

**TRAKTÖRLER İÇİN KANCA TİPİ 3 NOKTADAN
PRATİK BAĞLANABİLİR ASKI DÜZENEGİ
TASARIMI VE İMALATI**

Erman AYDIN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAZİRAN 2012
ANKARA**

Erman AYDIN tarafından hazırlanan “TRAKTÖRLER İÇİN KANCA TİPİ 3 NOKTADAN PRATİK BAĞLANABİLİR ASKI DÜZENEGİ TASARIMI VE İMALATI” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Muammer NALBANT

.....

Tez Danışmanı, Makine Eğitim Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Makine Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ulvi ŞEKER

.....

Makine Eğitim Anabilim Dalı, G.Ü.

Prof. Dr. Muammer NALBANT

.....

Makine Eğitim Anabilim Dalı, G.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Ahmet GÜRAL

.....

Metal Eğitim Anabilim Dalı, G.Ü.

Tarih: 11/06/2012

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Erman AYDIN

**TRAKTÖRLER İÇİN KANCA TİPİ 3 NOKTADAN
PRATİK BAĞLANABİLİR ASKI DÜZENEGİ
TASARIMI VE İMALATI
(Yüksek Lisans Tezi)**

Erman AYDIN

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2012**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, tarımsal mekanizasyonda önemli bir yere sahip traktörlerin arkasına takılan ekipmanların, montaj sürecini kolaylaştırarak hızlandıran, daha uzun ömürlü ve daha ekonomik “kanca tipi 3 noktadan pratik bağlanabilir askı düzeneği” tasarlayarak geliştirmek ve prototip üretimini gerçekleştirmektir. Bu amaçla, öncelikle ulusal ve uluslararası kullanımdaki askı düzenekleri incelenmiş ve konuyla ilgili patent araştırmaları da yapılarak mevcut durum belirlenmiştir. Tasarım ve ürün geliştirme süreci; tasarım, prototip üretim ve doğrulama (test) olmak üzere 3 temel aşamada gerçekleştirilmiştir. Alternatif tasarımlardan yola çıkarak belirlenen tasarımlar doğrultusunda prototip imalatı ile üretilen prototipin istenilen hedefleri karşılama yeterliliği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, yeni alt kanca tasarımı CA 2 499 452 kodlu Kanada Patenti, EP 0 937 592 kodlu Avrupa Patenti ve TR 2008/01478 kodlu Türk Patenti ile benzerlik göstermiştir. Yeni üst kanca tasarımı ise EP 1 403 101 A1 kodlu Avrupa Patenti ve US 4 050 715 A ile US 4 023 822 A kodlu Birleşik Devletler Patentiyle benzerlik göstermiştir. Bu patenlerle karşılaştırıldığında alt kancada hareket kamı kullanımı, parçaların geometriksel olarak daha düzgün olması hem maliyette hem de işlevsellikte fark yaratmıştır. Üst kanca mekanizmasının kilitleme sisteminin yapısındaki geliştirmeyle de her iki tasarımın da patent alınabilecek nitelikte olması

sağlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 4 kategoriden oluşan kanca sisteminde çalışmalar öncelikle Kategori 2 referans alınarak gerçekleştirilmiş ve yapılan çalışmalar neticesinde; imalatta kullanılan kalıp malzemesi olarak 2.344 sıcak iş takım çeliği kullanılmış, gövdede 1040 çeliği kullanılmış, işleme şekli olarak dövme işlemi yapılmış, kanca mekanizması içerisindeki yay mekanizmaları vb. sistemler geliştirilmiş, kilitleme, çözme vb. çalışma prensiplerinde diğerlerine üstünlük sağlayacak şekilde prototip imalatı gerçekleştirilmiştir ve bu ürün için patent alım işlemleri süreci başlatılmıştır.

Elde edilen prototip “3 nokta askı düzeneği” yukarıda belirtilen farklı özellikleri ile piyasada önemli bir ihtiyacı karşılayacak ve ticari olarak pazar payı bulabilecektir.

Bilim Kodu : 708.3.028

Anahtar Kelimeler : Traktör ekipman bağlama düzeneği, 3 nokta askı düzeneği

Sayfa Adedi : 123

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Muammer NALBANT

**THREE POINT HOOK PRACTICE
LINKAGE SYSTEM FOR TRACTORS
DESIGNED AND MANUFACTURED
(M.Sc. Thesis)**

Erman AYDIN

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
June 2012**

ABSTRACT

The aim of this study is to develop and design the “Hook Type 3 Point Practice Hitch Mechanism”, long-lasting and more economical, which makes easier to accelerate the process of installation and its prototype production having an important role in agricultural mechanization equipment mounted in the back of tractor. First of all, for this purpose, national and international hitch mechanisms used were studied and the current situation in research was also determined by the relevant patent. On the one hand, the design and the product development process on the other hand, the test of production and verification of the prototype were carried out in three basic stages. Based on the alternative design, in accordance with the prototype design, the product of the prototype and the adequacy of the prototype produced were determined to meet the objectives desired. In this respect, new lower hook design were similar to CA 2 499 452 Canada Patent and EP 0 937 592 EU Patent and TR 2008/01478 Turkey Patent. As to new upper hook design were similar to EP 1 403 101 A1 Euro Patent and US 4 050 715 A and US 4 023 822 A USA. Compared to these patents new lower hook has a cam action and parts more regular as geometric and this created a difference in both functionality and cost. Upper hook locking mechanism were developed. It were ensured that the two design had property for take a patent. For this purpose, as a result of studies carried out in the hook

system, consists of four categories with reference of the first category 2; as a type of materials in mold manufacturing, the 2.344 pieces of hot-work steel and as a type of material in hook body, 1040 steel were used; as a form of processing, the forging was carried out; the spring mechanisms in the hook mechanism and the other mechanism systems were developed, the principles of operation of the prototype like lock, untie, etc. has been manufactured to ensure that this mechanism is superior to others and the process of transaction through the patent for this product is started.

The prototype obtained “three point hitch mechanism” with different features mentioned above meet the requirements significant on the market and is able to find a large proportion of the commercial market.

Science Code : 708.3.028
Key Words : Linkage Systems for Tractors, Three point linkage system
Page Number : 123
Adviser : Prof. Dr. Muammer NALBANT

TEŞEKKÜR

Başta çalışmalarım süresince hiçbir desteğini esirgemeyen, değerli görüş, katkı ve tecrübeleriyle beni yönlendiren saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Muammer NALBANT'a, Proje Yürütücüsü Hocam Sayın Prof. Dr. Ulvi ŞEKER'e ve Yardımcı Araştırmacı Hocam Sayın Doç. Dr. Abdullah KURT'a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmadaki her türlü katkılarından dolayı Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na, Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Müdürlüğü'ne ve Doğanlar Çelik Dövme San. ve Tic. Ltd. Şti.'i adına proje süresince hiçbir yardımını esirgemeyen Osman TOLGA DOĞAN'a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım. Bulduğum noktaya gelmem de katkısı olan tüm öğretmenlerime, bana sağlamış olduğu maddi manevi tüm desteklerinden dolayı sevgili arkadaşlarım Bülent AKKOYUN, K. Nazım ŞEKERCİ ile Sadullah UĞUR'a ve en önemli paya sahip olan çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. TARIM TRAKTÖRLERİ.....	4
2.1. Tarım Traktörlerinin Tarihi Gelişimi.....	4
2.2. Tarımsal Mekanizasyon ve Üretimde Önemi.....	9
2.3. Ülkemiz Traktör ve Tarım Makineleri Parkı.....	13
3. KULLANIMDAKİ BAĞLANTI EKİPMANLARI VE ASKI DÜZENEKLERİ.....	21
3.1. Bağlantı Ekipmanlarının Geçmişi ve Geleceği.....	21
3.1.1. Başlangıç aşaması.....	21
3.1.2. Kontrolün prensipleri.....	21
3.1.3. Üç nokta bağlantı sisteminde güç kontrolü.....	23
3.1.4. Tork, çalışma derinliği ve basınç kontrolü.....	25
3.1.5. Güncel gelişmeler.....	25
3.2. Askı Sistemine Ekipman Bağlamadaki Riskler.....	28
3.2.1. Asılır, yarı asılır ve çekilir ekipmanları bağlama ve çözme.....	28

Sayfa

3.2.2. Ekipmanların bağlanması ve sökölmesi için usuller ve güvenlik kuralları.....	30
3.2.3. Asılır makinelerin bağlanması.....	33
3.3. Kullanımdaki Referans Alınan Üst ve Alt Kanca Askı Düzenekleri.....	35
3.3.1. Alman Walterscheid firmasının askı düzenekleri.....	41
3.3.2. İtalyan CBM firmasının askı düzenekleri.....	43
4. PATENT ARAŞTIRMALARI.....	47
4.1. Genel Çalışmalar.....	47
4.2. Traktörler İçin Üç Noktalı Bağlantı Sistemi Konusunda Türkiye İçin Yapılan Benzerlik Ön Araştırması.....	50
4.3. Traktörler İçin Üç Noktalı Bağlantı Sistemi Konusunda Türkiye Dışı İçin Yapılan Benzerlik Ön Araştırması.....	57
4.4. Değerlendirme.....	80
5. GELİŞTİRİLEN TASARIMLAR.....	82
5.1. Tasarım Kriterleri.....	83
5.2. Alt Kanca Tasarımı ve Çalışma Prensibi.....	88
5.3. Üst Kanca Tasarımı ve Çalışma Prensibi.....	103
6. SONUÇ.....	109
KAYNAKLAR.....	115
EKLER.....	120
EK-1 Patent başvuru belgesi.....	121
EK-2 Ulusal patent başvuru belgesi.....	122
ÖZGEÇMİŞ.....	123

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Türkiye’de 1978-1993 yılları arasında üretilen traktörlerin güç gruplarına göre dağılımı.....	9
Çizelge 2.2. Coğrafi tarımsal bölgeler.....	11
Çizelge 2.3. Tarım makinaları parkında 2002-2008 değişimi.....	15
Çizelge 2.4. Traktör sayıları 2002-2010.....	16
Çizelge 2.5. 2002 – 2010 Biçerdöver sayıları.....	17
Çizelge 2.6. Tarımsal alet ve makinaların yıllara göre dağılımı.....	18
Çizelge 4.1. Kategoriler ve karşılayacakları motor güçleri.....	48
Çizelge 4.2. Kategoriler ve euro olarak değerleri.....	48
Çizelge 5.1. 2344 Sıcak iş takım çeliğinin kimyasal bileşimi.....	84

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Traktör parkı yaş dağılımı.....	14
Şekil 3.1. Donanım montajı için kullanılan traktör 3 nokta bağlantı ekipmanı.....	22
Şekil 3.2. Çeki kontrolünün temel etkisi.....	23
Şekil 3.3. Güç kontrolü sisteminde güç yönetimi.....	24
Şekil 3.4. Ferguson çeki kontrol sistemi.....	24
Şekil 3.5. Pulluk çalışma derinliği kontrolü için “Hanomag-Pilot” sistemi.....	25
Şekil 3.6. Hidrolik üst bağlantı ile mekanik askı sistemi.....	26
Şekil 3.7. Hidrolik silindirler ile 3 ayrı kontrol.....	27
Şekil 3.8. Hareketli 3 nokta bağlantı sisteminin olası kullanımları.....	27
Şekil 3.9. Kumandalı bağlantı sistemi şeması.....	32
Şekil 3.10. Bağlama ve sökme işleminde yardımcı kişi.....	32
Şekil 3.11. Asılır ekipman bağlantı kısımları	34
Şekil 3.12. Bağlantı elemanları ana hatları.....	34
Şekil 4.1. Bir motorlu araç için römork bağlantısı örneği.....	52
Şekil 4.2. Bir motorlu araç için römork kanca bağlantısı örneği.....	53
Şekil 4.3. Traktör birimi ve birleştirme parçası.....	54
Şekil 4.4. Özellikle çift akslı römorka sahip çekici araç.....	55
Şekil 4.5. Römork bağlantısı örneği.....	56
Şekil 4.6. Üç noktalı bağlantı sistemlerinin alt kolları için yanal sabitleyici.....	58
Şekil 4.7. Üç nokta bağlantı için alt kanca kapalı pozisyon.....	59
Şekil 4.8. Üç noktalı bağlantılar için otomatik kilitleme ve açma mekanizması.....	60

Şekil	Sayfa
Şekil 4.9. Bağlama kancası.....	61
Şekil 4.10. Tarım aletini bağlamaya yarayan araç için bağlama kancası.....	62
Şekil 4.11. Alt bağlantı kolları için askı kancası.....	64
Şekil 4.12. Traktör üç noktalı bağlantı düzeneğinde özellikle alt bağlantı kolları için bağlantı kancası.....	65
Şekil 4.13. Römork bağlama çatalı.....	66
Şekil 4.14. Çabuk bağlantı elemanı çeki kancası tertibatı.....	67
Şekil 4.15. Hızlı bağlama mandalı mekanizmasının uygulanışı.....	68
Şekil 4.16. Mil çeki kancası muhafazası.....	69
Şekil 4.17. Tarım makinelerindeki kaldırma tertibatı için geliştirilmiş kanca.....	70
Şekil 4.18. Traktör bağlantı mekanizmasının alt yönetim kolları için bağlantı kancası.....	72
Şekil 4.19. Bağlantı kancası.....	73
Şekil 4.20. Traktörler de üç noktadan montaj için kullanılan alt bağlantı kancası.....	74
Şekil 4.21. Ayarlanabilir traktör üç nokta askı sistemi.....	75
Şekil 4.22. Alt kanca bağlantısı için C kafa.....	76
Şekil 4.23. Alt kanca bağlantı tasarımı.....	77
Şekil 4.24. Üst kanca model görünümü CBM.....	78
Şekil 4.25. Üst kanca sistemi.....	79
Şekil 4.26. Üst kanca tasarımı.....	80
Şekil 5.1. Alt kanca montaj görüntüsü.....	89
Şekil 5.2. Alt kanca kapalı konum şekli.....	90
Şekil 5.3. Alt kanca açık konum şekli.....	90
Şekil 5.4. Alt kanca Catia V5 ortamında yapılan tasarım.....	93

Şekil	Sayfa
Şekil 5.5. Alt kanca Catia V5 ortamında yapılan montaj görüntüsü.....	94
Şekil 5.6. Üst kanca montaja hazır konum katı model.....	95
Şekil 5.7. Yeni alt kanca tasarımı açık pozisyon.....	96
Şekil 5.8. Alt kanca son tasarım katı model.....	98
Şekil 5.9. Alt kanca son tasarım kapalı pozisyon.....	99
Şekil 5.10. Son tasarımın parçaları.....	100
Şekil 5.11. Üst kanca montaj görüntüsü.....	104
Şekil 5.12. Üst kanca kapalı pozisyon.....	105
Şekil 5.13. Üst kanca açık pozisyon.....	106
Şekil 5.14. Üst kanca montaj katı görünüm.....	107
Şekil 5.15. Üst kanca mekanizması katı görünüm.....	108
Şekil 5.16. Üst kanca montaja hazır konum katı model.....	108

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Traktöre ekipman bağlama durumu.....	28
Resim 3.2. Bağlantı süreci	29
Resim 3.3. Kolların konumlandırılması.....	30
Resim 3.4. Kontrol kumandası	31
Resim 3.5. Askı sistemine bağlanabilen ekipmanlar.....	33
Resim 3.6. Case 1p puma 223 cvx’de kullanılan üç nokta askı sistemi.....	36
Resim 3.7. Üç nokta kanca bağlantı	37
Resim 3.8. Üç nokta kanca tipi askı düzeneği	38
Resim 3.9. Üst kanca bağlantıya hazır konum	39
Resim 3.10. Üst kanca montaj görüntüsü.....	39
Resim 3.11. Alt kanca montaja hazır konum.....	40
Resim 3.12. Alt kanca montaj görüntüsü.....	40
Resim 3.13. Walterscheid firması üst kanca.....	41
Resim 3.14. Walterscheid firmasının üç nokta kanca sistemi.....	42
Resim 3.15. Walterscheid firmasının alt kanca tasarımı görüntüleri.....	43
Resim 3.16. CBM Firmasının üst ve alt kanca sistemleri.....	44
Resim 3.17. CBM firmasının hidrolik üst kanca ve kolu.....	44
Resim 3.18. CBM firmasına ait John Deer’da kullanılan üst kanca.....	45
Resim 3.19. CBM firmasına ait Massey Ferguson’da kullanılan alt kanca.....	45
Resim 3.20. CBM firması üç nokta kanca tipi askı düzeneği.....	46
Resim 4.1. Walterscheid Firması’nın kanca düzeneği.....	49

Resim	Sayfa
Resim 4.2. İtalya CBM firmasının kullandığı üç nokta kanca bağlantı düzeneği.....	49
Resim 5.1. Üstte kurma mandalı ve altta hareketli dil	101
Resim 5.2. Üstte işlenmiş kurma mandalı ve altta hareketli dil.....	101
Resim 5.3. Alt kanca dövme kalıbı görüntü 1	102
Resim 5.4. Alt kanca dövme kalıbı görüntü 2	102
Resim 5.5. Hareketli dile ait dövme kalıbı.....	103

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Açıklama

C	Karbon
Cr	Krom
Mn	Mangan
Mo	Molibden
Si	Silisyum
V	Vanadyum
₺	Türk Lirası

Kisaltmalar

Açıklama

AR-GE	Araştırma Geliştirme
BG	Beygir Gücü
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
EP	Avrupa Patenti
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla
HP	Horse Power (Beygir Gücü)
HRC	Rockwell Sertlik Değeri
OSD	Otomotiv Sanayicileri Derneği
PCT	Patent İşbirliği Anlaşması
SAE	Otomotiv Mühendisleri Derneği
SGP	Satınalma Gücü Paritesi
TS	Türk Standartları
TZDK	Türkiye Zirai Donatım Kurumu
ZMO	Ziraat Mühendisleri Odası

1. GİRİŞ

Sanayileşmekte olan ülkemizin şu an itibariyle en büyük sıkıntılarından biri olan üniversite-sanayi işbirliğinin tam anlamıyla gerçekleştirilememiş olması “San-Tez” projelerinin başlatılmasına sebep olmuştur. San-Tez adı verilen bu projeler çerçevesinde sanayicilerimizin Ar-Ge'ye dayalı olan ihtiyaçlarını, üniversite-sanayi işbirliği ile üniversite bilimselliği kapsamında çözüme kavuşturulmaktadır. "İnovasyon ve Ar-Ge'nin önemini kavramış kendi teknolojisini üreten ve satan, rekabet gücü ve refah seviyesi yüksek bir Türkiye" vizyonuna önemli bir katkı sağlamaktır. Sektör ve büyüklüğüne bakılmaksızın firma düzeyinde katma değer yaratan, ülkemizde yerleşik işletmeler ve üniversitelerin işbirliği ile hazırlanacak projeler bu programdan yararlanabilmektedir.

San-Tez projelerinin amacı üniversite-sanayi-kamu işbirliğini kurumsallaştırmak, katma değeri yüksek, teknoloji tabanlı ürün ve üretim yöntemleri geliştirilmesi desteklenerek ülkemizin dünya pazarında rekabet gücünün yükseltilmesine yardımcı olmaktır. Sanayicilerin kendi öz varlıklarıyla gerçekleştiremeyecekleri AR-GE, teknoloji ve innovasyona yönelik çalışmaların hem üniversite hem de devlet desteği ile gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Ayrıca Bu projelerde daha fazla sayıda yüksek lisans ve doktora öğrencisinin desteklenmesini sağlayarak nitelikli eleman sayısının artırılmasına yardımcı olmak, bu projelerde çalışan tez öğrencilerinin ileride bu firmalarda AR-GE personeli olarak istihdam edilmesinin önünü açmaktır [1].

Bu amaçlar doğrultusunda makineleşme oranının giderek çok hızlı bir şekilde arttığı Türkiye Tarım Sektöründe hemen hemen çoğu traktör üzerinde yabancı firmaların ürettiği makine-donanım-teçhizatlar kullanılmakta olduğu bilinmektedir. Bu donanımlardan biri de 3 nokta askı düzeneği olarak bilinen traktör ekipman bağlantı düzeneğidir. Kullanılmakta olan 3 nokta askı düzenekleri incelendiğinde dünyada ticari önder olarak satış yapan iki firma bulunduğu görülmüştür. Bunların haricinde de üretimi yapıldan sadece patenti alınmış onlarcada patent bulunmaktadır. Bu patentlerden yine ticari önderliğinin yanında elindede çoğunu bulunduranda bu

firmalardır. Bu firmalardan İtalya CBM firması üretim sürecinde elinde bulundurduğu patentlerden ticarileştirdiği kancayı üretimde dövme işlemini temel alıp kanca gövdesinde malzeme olarak 1040 çeliğini kullanmaktadır. Aynı şekilde Alman Walterscheid firması da malzeme olarak 1040 çeliğini seçmiş ve üretim sürecinde dövme işlemini kullanmıştır.

Her firmada olduğu gibi traktör üreticisi olan firmalar da markalarının etkinliğini ve satış oranlarını artırmak amacıyla; kullanıcılara kolaylık sağlayacak, verimliliği artıracak ürün, parça ve ekipmanları satışa sundukları traktörlerine ilave etmektedirler. Bu tip donanımlara sahip olan traktörlerin, diğer traktörlere göre katma değerleri ve satış oranları daha yüksektir. Bu tip aksesuarlara verilebilecek başlıca örnek kanca tipi 3 nokta askı düzeneğidir. Şu an için yerli ve yabancı birçok traktör üreticisi bu düzeneği belirli modellere monte ederek standart model olarak satmaktadır. Bu düzeneğin en önemli özelliği, dünyada belirli firmalar tarafından patent koruması altında olması ve üretilmesidir. Tasarımın hayati önem taşıdığı bu üründe patent altında korunması, dünyada iki firma tarafından pazara hâkim olunması ürünün katma değerini yükseltmektedir.

Bu projede; patent ile koruma altında olan ürünleri inceledikten sonra, var olan ürünlerden daha kolay monte edilebilen, olumsuz ortam koşullarında (çamur, vb.) daha uzun ömre sahip olan, ergonomik tasarıma sahip olan, daha hızlı ve pratik kilitleme sistemi olan, patent alabilecek, yerli, imalat maliyetleri optimize edilmiş bir kanca tipi 3 nokta askı düzeneği tasarlanması amaçlanmıştır. Bu süreçte ilk prototip imalatı ve ardından prototip testleri gerçekleştirilmesi, numunesinin üretilmesi ve gerekli testlerini yaparak, ticarileştirilebilecek kanca tipi 3 nokta askı düzeneğine sahip olunması hedeflenmiştir.

Bu kanca tipi 3 nokta askı düzeneği piyasada bulunan ve ileriki zamanda da bulunacak olan tarım traktörlerinin çok büyük bir kısmında kullanılabilecek nitelikte bir makine-donanım durumundadır. Ülkemizdeki şuan itibarıyla bulunan ve sürekli artan traktör sayıları da göz önüne alındığında öncelikle iç piyasadaki traktörlerde

kullanma durumu daha önemli biryer olmuştur. Bunun olabilmesi için şuan üretilen diğer sistemlerden çalışma mekanizması, üretiminde kullanılan malzeme ve kullanım kolaylığı yönleri göz önüne alındığında çoğu yönden artılarının olabileceği görünmektedir. Bu durum da göz önünde bulundurulduğunda oluşturulan yeni tasarımın piyasada etkin olarak rol oynayabileceği kanaatine de şüphe kalmayacak bir şekilde varılmıştır.

İlk olarak, üretilecek olan kanca düzeneğinin ülke içerisindeki piyasada söz sahibi olabilmesi için ülke tarım arazilerinde daha çok hangi güç kategorisindeki traktörlerin kullanıldığı incelenmiştir. Özellikle ilk gerçekleştirilecek olan tasarımlar ve prototip üretimleri şuan için Türkiye'nin sahip olduğu tarımsal arazilere hitap eden traktör grupları göz önüne alınarak belirlenmiştir ki prototip imalatı ardından gerçekleştirilecek olan numuneler doğrudan ülkenin ihtiyacı olan traktörler üzerinde uygulanabilsin.

Tüm bu çalışma süreci içerisinde üretilen düzenek patent alımı ve neticesinde ticarileşecek bir ürün olması söz konusu olduğundan çalışmalar Doğanlar Çelik Dövme San. ve Tic. Ltd. Şti. ve Gazi Üniversite işbirliği içerisindeki gizlilik politikası çerçevesinde özel tutulmuştur.

2. TARIM TRAKTÖRLERİ

2.1. Tarım Traktörlerinin Tarihi Gelişimi

Traktörlerin gelişmesi içten yanmalı motorların uygulaması ile başlamıştır. Ancak daha önceleri buharla çalışan lokomobilleri konunun dışında tutmamak gerekmektedir. Buharlı makineler sabit bir yerde durarak kayış kasnak sistemleriyle çalıştırılmış, bir yerden bir yere öküz ve atlarla taşınmıştır. Buharlı makinelerin çok ağır olması yakacak sorunları ve çok sayıda insanla çalışma gereksinimi gibi olumsuz özelliklerinden dolayı gelişme olanakları kısıtlı kalmıştır [2].

Otto ve diesel motorların teorik ve uygulama ilkeleri ortaya çıktıktan sonra 1890'larda termik motorla çalışan traktör yapım çalışmaları başlamıştır. Daha çok tek silindirli yapılan ve dört tekerlekli olan ilk traktörler ağır olmakla beraber, 1910 yılından itibaren hafif yapılı traktörlerin üretimine başlanmıştır. Bunlar daha çok iki veya dört silindirli motorlarla donatılmışlardır. Traktörlerde diesel motor uygulamaları 1930'lardan sonra başlamıştır. Günümüze kadar gelen süre içerisinde traktör, yeni sistem ve parçalarla donanarak bugünkü modern yapısına kavuşmuştur. Traktörlerin teknik yönden gelişmeleri, iş yapabilme yeteneklerinin de gelişmesine neden olmuştur. Bu gelişim süreci içinde, tarım işletmeleri de gelişerek daha çok ve çeşitli tarım makinesi kullanacak duruma gelmişlerdir [2, 3].

Türk tarımında mekanik gücün kullanılması 1908-1912 yıllarına rastlamaktadır. Daha sonraları I.Dünya Savaşı sırasında Tarım Bakanlığınca 60 adet motorlu pullukla buhar makinelerinin Almanya'dan getirildiği ve aynı yıllarda Case traktörlerinin tarımda kullanıldığı da bilinmektedir [2].

Günümüzde, çiftliklerde en sık rastlanan araçlardan biri traktördür. Bu araç, dünyanın gelişmiş bölgelerinde hayvan gücünün yerini almıştır. İlk traktör, 1889 yılında, Chicago'da Charter motor şirketi tarafından geliştirilmiştir. Bu, bir buhar makinesi şasisine monte edilmiş, tek silindirli benzin motorlu bir araçtı.

Başka firmalar ve kişiler de başarılı makineler yapmışlardır. Birinci Dünya savaşı sırasında traktörlerin kullanılmaya başlanmasıyla, büyük topraklar işlenmiş ve daha çok ürün elde edilmiştir. A.B.D' inde çeşitli firmaların yaptığı pek çok traktör, öteki ülkelere satılmıştır. Traktörlerin yapılarında en büyük değişiklik Harry Ferguson tarafından gerçekleştirilmiştir. Ferguson, hidrolik denetimli bağlantı sistemini geliştirmiştir. Üç nokta bağlantı sisteminin kullanılmasıyla, Pulluk ya da Kültivatör, kullanışlı biçime sokularak, traktörün bir parçası haline getirilmiş toprağın araca karşı direnciyse, üst bağlantıya geçirilmiştir. Böylece bu direnç, denge sağlayan bir güç haline sokulmuştur.

Traktörler genellikle dört tekerlekli ve arka tekerleklerden tahrik edilirler. Motor, dişli kutusu ve aktarma organları ayrı bir şasiye gerek kalmayacak biçimde düzenlenmiştir. Bu düzenleme, ilk kez 1913 yılında, Wallis traktör şirketi tarafından Ohio'da denenmiş ve Ford tarafından başarıyla uygulanmıştır. Motor ve debriyaj doğrudan doğruya dişli kutusuna, dişli kutusu da öteki aktarma organlarına bağlanmıştır. Bu yapı, makine için sağlam bir omurga oluşturup çeşitli tarım aletleri için gerekli olan bağlantılar da traktörün arkasında ve yanlarında yer almıştır. Modern traktörlerde genellikle bir kapalı sürücü kabini bulunur. Kabin, sürücüyü, hem kötü hava koşullarından korur, hem de traktörün devrilmesi durumunda sürücünün yaralanmasını önler. Araç ayrıca, gece çalışmaları için ön ve arka farlarla donatılmıştır.

Traktörlerin gücü, 20-400 Hp arasındadır. Bu güç, traktörün büyüklüğüne ve kullanılış amacına göre değişir. Bağ ve bahçelerde kullanılan traktörler, dar ve küçük yapılıdır. Tekerleklerine de bitkilere ve dallara zarar vermeyecek biçimler verilir. Bunlara bahçe traktörü denir. Küçük, dört tekerlekli traktörlerse, çekme güçlerinin yüksek olması nedeniyle, dağlık arazilere elverişlidir.

Günümüzde, mısır, pamuk, patates ve çeşitli sebzeler gibi sıralar halinde ekilen ürünlere zarar vermeyen, yerden yüksek traktörler de geliştirilmiştir. Bu traktörlerin önüne, arkasına ve altına bağlanan uygun araçlarla, aynı anda iki ya da daha çok iş

birden yapılabilir. Sözelimi, toprağı kazma ve ilaç dökme işlemleri aynı anda yapılabilir. Bu tür traktörler üç tekerlekli araçlara benzerler. Arkada iki büyük tekerlek, önde de, ya tek ya da birbirine yakın iki tekerlek bulunur.

Genel amaçlı tarım traktörleri, 30-120 Hp'dir. Bu traktörler, çeşitli koşullarda çalışabilir ve sürme, ekme, biçme, ilaçlama, başka araçlar çekme gibi görevleri yerine getirebilirler.

Daha verimli olduğundan ve daha iyi çektiğinden, günümüzde genellikle dört tekerlekten tahrikli traktörler üretilmektedir. Bahçe traktörleri gibi özel tipler dışında, 75-250 Hp, yüksek güçlü bu araçlarda, bir aktarma dişli kutusundan öndeki aksa uzanan tahrik şaftı ve bazı durumlarda, her ön tekerlekte bir hidrolik motor yer alır.

Daha büyük araçlar, engebeli arazide çok yüksek çalışma verimi sağlarlar. Direksiyon mekanizmaları çeşitlidir. Bazı traktörlerde yalın ön tekerlek kumandası sistemi, bazılarında da dört tekerlek kumandası sistemi bulunmaktadır. Traktörler mafsallı da olabilmektedirler. Bu sistem, daha küçük bir dönme yarıçapı ve iki parçanın farklı açılara uyması gibi bir üstünlük sağlamaktadır. Mafsallı traktör, toprağı daha sıkı kavrayabilir özelliğe sahip konumdadırlar. Nemli topraklarda paletli traktörler daha elverişlidir. Lastikleri aşındıran kuru sert topraklarda da paletli traktörler yeğlenir. Paletli traktör, tekerlekli türden daha yavaş çalışır, ama daha büyük araçları çekebilir.

Traktörlerin yapısı: Günümüzün traktörlerinde aşağı- yukarı yalnızca Dizel Motoru kullanılmaktadır. İyi bir moment karakteristiğı olan bu motorlar çok ekonomiktir. Motorlar genellikle 1-8 silindirlidir. Motor gücünü yükseltmek için türbo şarjörler de kullanılabilir. Pek çok araçta dört zamanlı motor kullanılır. Marş motoruyla çalıştırma, artık dünyanın her yanında uygulanan temel yöntemdir. Motor genellikle regülâtörlüdür ve çalışma hızı 800-2 800 devir/ dakika arasında değişir. Traktörlerde hava soğutmalı motorların da kullanılabilmesine karşılık, su soğutmalılar daha

yaygındır. Çalıştırıldıkları ağır koşullardan ötürü, traktörlerin etkili hava ve yağ filtreleriyle donatılması gerekir.

Traktörlere çok güçlü debriyaj'lar takılır. İki aşamalı çalışan bu debriyajlar, vantilatörle soğutulur. İlk aşamada makinenin öne hareketi durdurulur, ikinci aşamada da çıktı mili ve hidrolik pompa durur.

Pek çoğu (sözgelimi patates tarımı) belirli hızlar gerektiren çeşitli çalışma koşulları nedeniyle traktörlerde çok sayıda ileri vites bulunur. Bu yüzden, ikinci bir dişli takımıyla birlikte, üç ya da dört hızlı Dişli Kutusu kullanılır. Viteslerin sayısını iki katına çıkarmak için Planet Dişli Mekanizmaları'ndan da yararlanır. Vites değiştirmeyi kolaylaştırmak için, bazen senkromes kullanılır. Değişken hız oranları elde etmek için de, hidrolik transmisyon gereklidir. Traktör transmisyonu, çeşitli zorlamaların etkisinde kaldığından, aynı beygircücündeki bir yol aracına göre çok daha sağlam yapılıdır. Çıkış mili, taşınan ya da çekilen araçlarla bağlantı sağlar ve genellikle traktörün arkasında yer alır. Ancak, son yıllarda, aracın yanına ve önüne bağlanan ek çıkış milleri de kullanılmaktadır. Bunlar, orta ya da ön tarafa monte edilmiş donanım için kullanılır.

1947 yılında bağımsız çıkış millerinin yapımı, önemli bir gelişme olmuş, böylece çıkış mili, traktörün ön hareketinden bağımsız olarak kullanılabilecek hale gelmiştir. Balyalama gibi işlemlerin yürütülmesinde bu düzenek büyük yarar sağlamaktadır. Bazı tarım işlerinde de hızı aracın yol alma hızıyla orantılı olan tekerlek hızlı çıkış milleri kullanılmaktadır.

Traktörlerin çok yönlü araçlar haline getirilmesinde, hidrolik gücün kullanılmasının da katkısı büyük olmuştur. Eskiden traktörle çekilen donanımın ya da aracın alçaltılması veya yükseltilmesi için, dış hidrolik pistonların kullanılması zorunlu olmaktaydı. Ama üçlü nokta bağlantı sisteminin geliştirilmesiyle traktör, bir çekici olmaktan çıkmış, çeşitli işlerde kullanılabilen yararlı bir araç haline gelmiştir. Genellikle bir ayak pedalıyla çalıştırılan diferansiyel kilidi, diferansiyelin normal

biçimde çalışmasını engelleyen bir mekanizmadır. Zor çalışma koşulları altında bu mekanizma, motor gücünün bütünüyle iki arka tekerleğe geçirilmesini sağlar. Böylece, tekerleğin dönmesi yavaşlar ve traktörün yumuşak arazide yol alması kolaylaşır [4].

1936 yılında 1308 adet olan traktör sayısı 1948 yılında 2749'a ulaşmıştır. 1949 yılında Marshall planının uygulanması ile traktör sayısı önceleri 11729'a, 1952'de 31413'e, yükselmiştir. 1955 yılına kadar süregelen ve kaynağını dış yardımlarla dış satın alımların oluşturduğu traktör sayısındaki artış, bu tarihten itibaren başlayan döviz sıkıntısı ve dış yardımlardaki azalma nedeniyle sınırlanmıştır. Bu arada yan sanayide meydana gelen olumlu gelişmeler nedeniyle montaj sanayine dayalı traktör üretim tesisleri ülkemizde kurulmaya başlamıştır. 1962 yılından 1995 e kadar 14 değişik firma traktör üretiminde bulunmuştur. Üretim miktarları incelendiğinde toplam üretimde 46887 adet ile 1984 yılında en yüksek değere ulaşıldığı, en düşük üretimin ise 14954 adet ile 1979 yılında olduğu görülmektedir [5]. Bazı traktör üreticisi firmalar kısa bir süre üretimde bulunmuşlar ve daha sonra üretimlerine son vermek zorunda kalmışlardır. Çizelge 2.1'de günümüzle kıyaslama yapmak için ülkemizde üretilen traktörlerin 1978-1993 yılları arasındaki üretim miktarlarının güç gruplarına göre dağılımı verilmiştir.

Çizelge 2.1'de görüldüğü gibi belirtilen yıllar arasında üretime devam eden üç traktör fabrikası (Türk Traktör, Uzel ve TZDK) hem üretimin fazlalığı açısından hem de güç grupları açısından diğer üreticilerden ayrılmaktadırlar. Üretim bazında en yüksek değer 31-50 BG güç grubunda 187 933 adet ile elde edilmiştir. Daha sonra 61-70 BG güç grubu 114437 adet ve 51-60 BG güç grubu 82136 adet ile onu izlemiştir.

Çizelge 2.1. Türkiye’de 1978-1993 yılları arasında üretilen traktörlerin güç gruplarına göre dağılımı [5, 6]

TRAKTÖR FİRMALARI	1-15 BG	16-30 BG	31 -50 BG	51-60 BG	61 -70 BG	71 -80 BG	81 + BG	TOPLAM
FİDAN	700	—					.	700
PANCAR MOTOR		19						19
İLTOR	5432	1976						7408
ÇÜMITAŞ			—	—	300	7439		7739
BURTRAK		401	10781					11182
BMC	—	5781	—					5718
TOE			2911		4444			7355
HEMA			10559				5.493	16052
SARAÇOĞLU	651							651
TARAL	1014							1014
TÜMOSAN				389				389
TÜRK TRAKTÖR			63712	71677	49267	3.681		188337
TZDK	3643	2130	11124		37.994			54891
UZEL		—	88846	10070	22432	40.577	384	162309
GENEL TOPLAM	11440	10244	187933	82136	114437	51697	5877	463764

2.2. Tarımsal Mekanizasyon ve Üretimde Önemi

Tarımsal mekanizasyon; tarımsal üretimde diğer tarım girdilerinin etkinliğini arttırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirme yönünden tamamlayıcı bir öge olmak üzere bir tarımsal üretim teknolojisidir. Tarım işletmelerinde tarımsal mekanizasyon, işletmenin teknik ve ekonomik yapısına bağlı olarak farklı düzeylerde uygulanmaktadır [7].

Pahalı bir tarımsal girdi özelliğini de taşıyan tarımsal mekanizasyonun girdi olarak ülkemiz tarımındaki payının %52 olduğu görülmektedir. Türkiye’de mekanizasyon düzeyi 1965 – 1975 yılları arasında bağıl olarak hızlı bir değişim göstermiştir. 1975 yılındaki %171 oranındaki büyük artıştan sonra 1980’lerden itibaren bu oran azalmıştır [8].

1985 yılında %63'lere ve 1998 yılında ise, % 12'lere kadar gerilemiştir. Bu azalışlarla beraber tarım makinaları sektörüyle ilgili tüm iş kollarında büyük sıkıntılar yaşanmış ve bu sıkıntılar halen yaşanmaktadır [9].

Türkiye, coğrafik yapısı, değerlendirilebilecek toprak ve su kaynakları ile tarımsal üretim açısından elverişli bir yapıya sahip olmasına rağmen tarımsal üretimde ekonomik, teknolojik ve doğal bazı engellerle karşılaşmaktadır [10].

Ülkemiz, bugünkü tarımsal mekanizasyon düzeyini oluşturan kriterler açısından dünya ortalamasının üzerinde olmasına rağmen, hızla artan tarımsal ürün talebinin karşılanması için mevcut üretim düzeyinin artırılması ve verimin yükseltilmesi gerekmektedir. Türkiye'nin bölgelerine göre tarımsal mekanizasyon düzeyinin planlanması; traktör ile tarım alet-makine parkının çeşitliliğinin artırılarak etkin hale getirilmesi ile sağlanabilir. Ülkemiz tarım bölgelerinin makineli tarım verimliliğine; bölgenin arazi varlığı, şekli ve büyüklüğü, bitki ve toprak cinsi, üretim sistemi, iklim, yetişmiş iş gücü ve makineleşme etkili olmaktadır [11].

Ülkelerin mekanizasyon düzeylerini değerlendirmede, işletme alan büyüklükleri ile traktör güç grupları arasında uyum olması da gerekmektedir. Bununla beraber, traktörle kullanılan alet ve makinelerin sayısal yoğunluğu da dikkate alınmaktadır. Ülkelerin tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde; traktör başına tarım alet-makine sayısı, traktör başına tarım alet-makine ağırlığı (kg/traktör), işlenen alana düşen traktör gücü (kW/ha), 1000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı (traktör/1000 ha) ve traktöre düşen işlenen alan (ha/traktör) gibi işlenen alan ile traktörün güç ve sayısal yoğunluğunu gösteren kriterler kullanılmaktadır. Tarımsal mekanizasyon düzeyi; kıtalar arasında, en yoğun Avrupa kıtasındadır. Mekanizasyon düzeyi olarak da kW/ha yerine özgül traktör yoğunluğu (traktör/1000 ha) değerleri kullanılmaktadır [7].

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından belirlenen ülke traktör varlığı ve işletme büyüklüğü değerleri günümüze kadar en yaygın kullanılan veri kaynağıdır. Bunun yanında, OSD (Otomotiv Sanayi Derneği) verilerinden de yararlanılmaktadır [8].

Tarım sektörü, son yıllarda gerçekleşen küresel piyasa istikrarsızlıkları, ekonomik kriz, hayvan hastalıkları ve iklim değişimlerinden olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca, tarım ürünlerinin biyo yakıt gibi alternatif kullanım alanlarının ortaya çıkması, ortalama işletme büyüklüğünün verimliliği arttıracak yatırımlara olanak sağlayacak düzeyde olmaması, tarımsal arazilerin çok parçalı olması, eğitim yetersizliği, tarımsal istihdam ve nüfus artışı gibi yapısal sorunları nedeniyle verimsizliğe neden olmaktadır. Verimlilik artışı, girdilerin (gübre, ilaç ve tohum) birbirleriyle uyumlu olarak kullanılmasıyla mümkündür. Tarımsal mekanizasyon bu amacın en önemli araçlarından biridir. Türkiye, farklı iklim koşullarına sahip bir ülke durumundadır. Ülke; iklim ve coğrafi koşullara göre dokuz tarımsal bölgeye ayrılabilir. Bu bölgeler Çizelge 2.2’de verilmektedir. [12]

Çizelge 2.2. Coğrafi tarımsal bölgeler [12,13]

Orta Kuzey	Ankara, Bilecik, Bolu, Çankırı, Çorum, Eskişehir, Kırşehir, Kütahya, Uşak, Yozgat, Kırıkkale
Ege	Aydın, Balıkesir, Burdur, Çanakkale, Denizli, Isparta, İzmir, Manisa, Muğla
Marmara	Bursa, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ, Yalova, Düzce
Akdeniz	Adana, Antalya, Gaziantep, Hatay, Mersin, K.Maraş, Kilis, Osmaniye
Kuzey Doğu	Ağrı, Artvin, Erzincan, Erzurum, Kars, Ardahan, Iğdır
Güney Doğu	Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Hakkari, Mardin, Muş, Siirt, Şanlıurfa, Van, Batman, Şırnak
Karadeniz	Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Trabzon, Bayburt, Zonguldak, Kastamonu, Bartın, Karabük
Orta Doğu	Adıyaman, Amasya, Elazığ, Malatya, Sivas, Tokat, Tunceli
Orta Güney	Afyon, Kayseri, Konya, Nevşehir, Niğde, Aksaray, Karaman

Türkiye’nin tarımsal yapısında küçük işletmeler önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizdeki küçük işletmelerin büyük bir orana sahip olması; miras yoluyla işletmelerin parçalanması, kırsal kesim nüfusunun sanayiye yeterince yönelememesi ve ülkemizdeki sağlıklı tarımsal yapıyı düzeltmeye yönelik olarak yapılan toprak

reformu çalışmaları sonucu, işletme sayılarının artmış olmasına rağmen, tarımsal makineleşme oranının tarım bölgelerinde işletme büyüklükleri ile aynı düzeyde gelişmediği görülmektedir [10].

Ülkemizde 2001 yılı DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü) verilerine göre; işlenen alan toplamı 18 087 544 ha, nadas alanları 4 913 634 ha, sebze alanı 798 844 ha, meyve, zeytin ağaçlarının kapladığı alan, bağ alanı ve çay yetiştirmeye ayrılan alan 2 550 453 ha olarak görülmektedir [14].

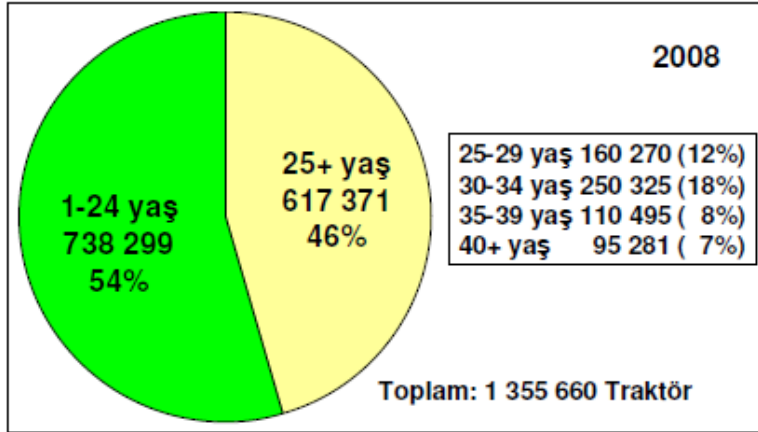
Doğayı, tarımı ve yaşamımızı etkileyen başlıca tehditler aşırı nüfus artışı, küresel ısınma, yağışların düzensizliği ve buna bağlı olarak çölleşme, su kaynaklarının azalması, fosil yakıt enerjisinin kısıtlılığı, biyo-çeşitlilik sınırlarının daralması, ormanların yok olması, ekolojik dengesizliklere yol açan çevre kirliliği gibi başlıklar altında özetlenebilir. “Tarımsal Üretim” bitkisel ve hayvansal boyutlarıyla “Doğa Dengelerine Müdahale” etmekte, amacına uygun “Üretim Girdileri” kullanarak ekosistemi değiştirmekte, “Üretim Çıktıları” ise sistem dışına taşınmaktadır. Bu bağlamda tarımsal üretim kimi görüş ve uygulamalara göre yukarıdaki tehditlerden bazılarının sebebi sayılmakta, bazılarının ise kurbanı olmaktadır. Toprağın işlenmesi, tohum ekilmesi, meyve yetiştirilmesi, gübreleme, ilaçlama, sulama yapılması gibi ardışık işlemler verimi ve kaliteyi arttırma hedefine yönelik olarak uygulanırken, bitkisel üretim-hayvansal üretim bütünlüğü ile de katma değer yaratılmaya çalışılmaktadır. Ne var ki, bu işlemlerin en uygun bir biçimde yapılması ancak “Rasyonel” bir “Tarımsal Mekanizasyon” ile mümkündür.

Stratejik tarımsal araştırmalarla daha yüksek verimli çeşitler, doğal dengeyi bozmayan yavaş çözünür gübreler, zehirli olmayan ve kalıntı bırakmayan ilaçlar, daha az su ihtiyacı olan bitkiler geliştirilmeye çalışılırken, bu girdilerin daha düşük “Maliyet” ve daha yüksek “Verimlilik=Etkinlik” ile uygulanmasındaki anahtar faktör “Tarımsal Mekanizasyon”dur. Çiftçinin cebinde kalacak paranın daha fazla olması, yani “Net Gelir Maksimizasyonu” ancak bu anahtarın “Rasyonel” bir biçimde kullanılmasıyla sağlanabilir. Bitkisel ve hayvansal üretimi etkileyen

etmenlerin çokluğu ve karmaşıklığı nedeniyle, bazı temel kavram ve koşulların zaman içinde değişmesi, tarımsal mekanizasyon çözümlerini de farklılaştırmaktadır. Bu bağlamda dünün doğrusu bugünün yanlışı, ya da bugünün yanlışı yarının doğrusu olabilmekte, “ Rasyonel ” terimiyle tanımlanan “Tarımsal Mekanizasyon Önerileri” geliştirilen yeni teknik ve ileri teknolojilerin de katkısıyla dinamik bir özellik kazanarak yenilenebilmektedir. Ülke ve havza özelliklerine bağlı olarak tarımsal mekanizasyondan farklı amaçlar da güdülebilir [15].

2.3. Ülkemizde Traktör ve Tarım Makineleri Parkı

Türkiye İstatistikî Bölge Birimleri incelendiğinde, bu bölgelerde nüfus, nüfus yoğunluğu, satın alma gücü paritesine (SGP) göre gayrisafi yurtiçi hâsıla (GSYİH) payı, kişi başına düşen yurtiçi gelir gibi göstergeler arasında önemli farklar bulunduğu görülmektedir. Bölgelerin tarımsal altyapıları ve özelliklerine bağlı olarak üretilen toplam bitkisel ve hayvansal ürün değerleri, bunların pazarlama oranları ile birim alanına düşen ürün değerlerinin karşılaştırılmasında farklılık daha da çarpıcıdır. Bu durum doğal olarak bölgeler itibariyle traktör ve tarım makinaları sayılarına ve paternine, yani mekanizasyon derecesine yansımakta, pazar potansiyeli ve olası talep gelişmelerine ilişkin bir fikir verebilmektedir. Konuya ilişkin bilgiler ZMO 7. Teknik Kongresinde sunulan “Evcim, H.Ü. ve ark., Tarımsal Mekanizasyon Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri” bildirisinde verilmiştir [16]. Ancak traktör ve tarım makinaları parkıyla ilgili temel sorun, parkın çok yaşlanmış olması ve yenilenme ihtiyacıdır. Traktör parkı yaş dağılımı Şekil 2.1’de gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Traktör parkı yaş dağılımı [16]

Tarım makinalarında çeşit çokluğu, aynı isim altında tip fazlalığı, zorunlu kayıt tutulmaması gibi nedenlerle yaş dağılımına ilişkin çok güvenilir veriler bulunmamaktadır. Ancak bazı tarım makinalarının son yıllardaki park mevcutları incelendiğinde Çizelge 2.3, altı yıllık değişim (büyüme+yenileme) bu konuda bir fikir verebilmektedir.

Yaygın kullanılmakta olan makinaların altı yılda sadece %10-15 bandında değiştiği düşünülürse, parkın çok yaşlı olduğunu söylemek ve bunun en az %50 ‘sinin 20 yaş üstünde bulunduğunu belirtmek mümkündür. Hayvansal üretim mekanizasyonu ile ilgili makinalardaki çok büyük artışlar ise, hayvancılığın hızlı bir gelişme ve bu gelişme doğrultusunda mekanizasyona geçtiğinin göstergesidir.

Traktör ve tarım makinaları parkının yenilenme ihtiyacı çok açık olup bu değişimin traktör/tarım makinası uyumu bakımından paralel yürütülmesi zorunludur. Bu zorunluluğu, traktör parkının analizi açık biçimde ortaya koymaktadır.

Çizelge 2.3. Tarım Makinaları parkında 2002-2008 değişimi [17]

Tarım Makinası	2002	2008	6 yıllık değişim (%)
Kulaklı Traktör Pulluğu	904 197	996 013	10,2
Diskli Tırmık (Diskaro, Goble disk v.b)	188 604	204 665	8,5
Kimyasal Gübre Dağıtma Makinası	305 587	348 438	14,0
Ekim Makinası (Üniversal, Tahıl, Kombine v.b)	324 582	366 359	12,8
Kuyruk Milinden Hareketli Pülverizatör	227 963	259 475	13,8
Tarım Arabası (Römork)	945 777	1 036 613	9,6
Ot Biçme Makinası	38 222	54 072	41,5
Balya Makinası	8 756	11 839	36,0
Silaj	7 392	17 087	131,0

Türkiye’de trafiğe kayıtlı yaklaşık 1 350 000 traktörün en az %45’i 25 yaşın üstündedir. Uluslararası standartlarda, traktörlerin mekanik ömrü eski teknoloji için 10000 saat, yeni teknoloji için ise 12000 saat kabul edilmektedir. Ülkemizdeki yıllık traktör kullanım süresi 500 saat gibi çok düşük bir değer olarak kabul edilse bile, ömrünü tamamlayan 600000 traktörün artık hurdaya çıkarılması gerekmektedir. Bu traktörlerin 200000 adedinden fazlasının 35 yıldan daha yaşlı olması, durumun ne kadar kritik olduğunu açıkça göstermektedir. Rasyonel ömrünü tamamlamış traktörlerin kullanılmaya devam edilmesi sadece teknik ve ekonomik kayıplara değil, ekolojik zararlara ve can güvenliğinin azalmasına da yol açmaktadır.

Yüksek Maliyetler: Yaşlı traktörlerin yılda 700 litre kadar fazla yakıt tükettiği, 1500 ₺ dolayında daha yüksek bakım ve onarım giderine yol açtığı, 150 saat kadar iş kaybına neden olduğu düşünüldüğünde, işlerin zamanında ve gereği gibi yapılmamasından doğan ürün miktar ve kalitesindeki kayıplar göz ardı edilse bile ekonomik boyutunun korkutuculuğu algılanabilir [18].

Çizelge 2.4’de 2002 yılından 2010 yılına kadar belirli özellikleri doğrultusunda üretilmiş olan Traktör sayıları gösterilmiştir.

Çizelge 2.4. Traktör Sayıları 2002-2010 [19]

Traktör sayısı Number of tractor										
		Tek akslı One axle		İki akslı - Two axle						Paletli (Tırtıllı) Track (Laying)
		Beygir gücü Horse power		Beygir gücü - Horse power						
Toplam Total		1-5	5 +	1-10	11-24	25-34	35-50	51-70	70 +	
2002	970 083	2 994	15 689	4 149	19 962	75 359	449 139	356 943	45 668	180
2003	997 620	3 098	10 896	4 104	21 155	78 621	459 383	368 549	51 668	146
2004	1 009 065	3 220	11 784	3 904	21 075	77 747	458 677	376 108	56 349	201
2005	1 022 365	2 848	13 321	3 495	20 264	77 205	460 336	382 448	62 237	211
2006	1 037 383	3 094	11 743	3 480	19 716	76 340	465 926	390 904	65 972	208
2007	1 056 128	3 852	13 156	4 352	19 260	76 514	469 201	399 528	70 029	236
2008	1 070 746	4 096	13 675	6 027	19 635	76 670	471 817	401 791	76 817	218
2009	1 073 538	4 403	16 422	4 853	20 494	76 507	465 237	404 032	81 386	204
2010	1 096 683	5 235	20 176	5 344	19 997	72 411	471 531	414 977	86 813	199

Çizelge 2.5’de 2002 yılından 2010 yılına kadar üretilmiş olan biçerdöver sayılarının yaş gruplarına göre dağılımı verilmiştir.

Çizelge 2.5. 2002 – 2010 Biçerdöver sayıları [20]

Biçerdöver sayısı Number of combine-harvester					
	Toplam	Yaş grubu - Age group			
	Total	0 - 5	6 - 10	11- 20	20+
2000	12 578	-	-	-	-
2001	12 053	-	-	-	-
2002 ⁽¹⁾	11 539	1 213	2 125	3 526	4 675
2003	11 721	1 352	2 214	3 545	4 610
2004	11 519	1 430	2 298	3 489	4 302
2005	11 811	1 659	2 405	3 551	4 196
2006	12 359	2 036	2 598	3 596	4 129
2007	12 775	2 338	2 739	3 652	4 046
2008	13 084	2 558	2 873	3 657	3 996
2009	13 360	2 643	2 950	3 669	4 098
2010	13 799	2 820	3 116	3 721	4 142
Kaynak: Tarım İstatistikleri Özeti Source: The Summary of Agricultural Statistics (1) Yaş grubuna ilişkin veriler 2002 yılından itibaren derlenmeye başlanmıştır. (1) Data related to age group have been compiled since 2002.					

Çizelge 2.6’da bazı tarımsal alet ve makinaların 2005 yılından 2010 yılına kadar yapılan üretim sayıları belirtilmiştir.

Çizelge 2.6. Tarımsal alet ve makinaların yıllara göre dağılımı [20]

Tarımsal alet ve makine sayısı						
Tarımsal alet ve makineler	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Anıza ekim makinesi ⁽¹⁾	2 186	637	690	743	814	633
Ark açma pulluğu	58 076	58 626	60 475	61 198	61 456	63 926
Atomizer	100 758	103 125	103 324	103 490	105 036	112 738
Balya makinesi	9 431	10 185	10 998	11 839	12 613	13 303
Bıçer bağlar makinesi	4 558	4 950	5 039	6 107	6 139	6 451
Bıçerdöver	11 811	12 359	12 775	13 084	13 360	13 799
Cıvciv ana makinesi	1 592	1 695	1 644	1 582	1 520	1 390
Çiftlik gübresi dağıtma makinesi	1 916	1 950	1 938	1 967	2 223	2 282
Damla sulama tesisi ⁽¹⁾	149 792	160 629	182 991	206 307	219 052	245 823
Derin kuyu pompa	103 540	106 627	115 875	122 622	122 831	131 009
Dipkazan ⁽¹⁾	19 238	22 205	23 708	24 654	26 150	27 688
Diskli anız pulluğu (Vanvey)	39 210	41 745	41 725	41 964	42 280	43 642
Diskli tırmık (Diskaro, Gobledisk vb.)	192 700	191 360	198 548	204 665	205 804	213 909
Diskli traktör pulluğu	64 965	66 801	66 491	66 933	67 838	67 954
Dişli tırmık	351 327	353 205	355 991	353 128	348 587	351 866
Döven	36 452	30 477	28 855	27 582	22 015	18 875
Fındık harman makinesi	5 851	6 035	5 315	5 409	5 276	5 309
Fide dikim makinesi ⁽¹⁾	12 631	12 852	12 900	12 960	13 016	13 270
Hayvan pulluğu	207 033	196 278	181 974	170 797	155 196	137 526
Hayvan ve traktörle çekilen ara çapa mak.	141 961	144 308	146 408	146 615	141 939	138 413
Hayvanla çekilen çayır biçme makinesi	2 092	2 071	2 048	1 830	1 701	1 564
Hayvanla çekilen hububat ekim makinesi	1 234	1 197	806	750	582	506
Karasaban	103 578	91 213	84 304	77 175	68 463	58 695
Kepçe (Tarımda kullanılan) ⁽¹⁾	26 363	29 798	32 314	33 403	34 750	38 867
Kimyevi gübre dağıtma makinesi	326 599	334 461	339 461	346 471	354 973	366 781
Kombikürüm (Karma tırmık)	22 169	22 374	24 891	24 984	24 600	25 971
Kombine hububat ekim makinesi	163 577	164 524	169 695	173 654	179 048	187 459
Kombine pancar hasat makinesi	3 928	4 029	3 593	3 716	3 932	4 271
Kombine patates hasat makinesi	574	591	608	612	630	766
Krema makinesi	239 836	240 295	234 050	230 138	222 470	214 482
Kulaklı Anız pulluğu	26 871	27 045	28 304	29 411	33 791	36 797
Kulaklı traktör pulluğu	958 228	983 275	986 291	996 013	1 002 734	1 014 188

Çizelge 2.6. (Devam) Tarımsal alet ve makinaların yıllara göre dağılımı

Kuluçka makinesi	962	1 062	1 114	1 025	1 075	1 000
Kuyruk milinden hareketli pulverizatör	241 753	245 311	255 582	259 475	264 421	278 761
Kültivatör	430 981	443 776	451 214	457 711	466 727	479 972
Merdane	67 322	72 371	75 682	77 445	77 294	81 094
Meyve hasat makinesi ⁽¹⁾	190	265	320	510	647	1 535
Mısır daneleme makinesi	6 262	5 621	5 447	5 433	5 343	5 350
Mısır hasat makinesi	534	588	677	726	749	863
Mısır silaj makinesi	8 717	9 734	11 998	14 000	15 287	16 627
Motopomp (Elektrik motorlu)	157 873	159 603	167 050	172 022	170 459	174 294
Motopomp (Termik motorlu)	196 687	197 395	198 735	197 514	193 698	193 032
Motorlu pulverizatör	72 838	73 015	71 015	72 171	72 494	73 745
Motorlu tırpan ⁽¹⁾	9 974	14 034	17 400	18 785	21 167	32 608
Orak makinesi	64 549	64 972	65 977	69 430	71 415	69 411
Ot silaj makinesi	2 225	2 585	2 853	3 087	3 156	3 471
Ot tırmağı	68 132	68 566	70 335	101 958	98 383	99 729
Pamuk toplama makinesi	128	349	500	520	508	595
Pancar sökme makinesi	10 757	10 400	10 845	12 927	13 332	13 750
Patates dikim makinesi	12 217	12 761	13 183	13 632	13 698	14 006
Patates sökme makinesi	15 974	16 243	16 802	16 932	16 938	18 679
Pnömatik ekim makinesi ⁽¹⁾	18 633	19 874	22 048	22 919	23 165	25 390
Rototiller ⁽¹⁾	8 666	9 097	9 584	9 807	10 297	10 760
Saman aktarma boşaltma makinesi ⁽¹⁾	10 474	11 687	11 520	11 366	11 995	13 347
Santrifüj pompa	96 572	97 622	98 762	104 141	104 898	109 155
Sap parçalama makinesi	13 571	13 881	14 933	15 075	15 243	16 685
Sap toplamalı saman yapma makinesi ⁽¹⁾	12 563	12 942	12 980	11 966	12 513	13 662
Sapdöver harman makinesi (Batöz)	197 017	196 346	194 847	192 440	190 856	187 978
Sedyeli pulverizatör, kombine atomizer	16 411	15 828	14 993	15 084	13 955	14 188
Selektör (Sabit veya seyyar)	4 310	4 258	4 387	4 390	4 378	4 347
Set yapma makinesi ⁽¹⁾	12 957	13 434	14 146	14 095	13 967	15 032
Sırt pulverizatörü	582 618	586 685	587 821	590 590	588 556	591 373
Su tankeri (Tarımda kullanılan)	180 208	184 195	187 727	191 309	194 573	198 031
Süt sağma makinesi (Sabit)	5 571	5 763	5 749	6 216	6 714	7 280
Süt sağma makinesi (Seyyar)	130 087	150 049	164 051	177 630	187 123	208 457

Çizelge 2.6. (Devam) Tarımsal alet ve makinaların yıllara göre dağılımı

Tarım arabası (Römork)	995 523	1 011 577	1 026 389	1 036 613	1 041 239	1 061 656
Tarımsal mücadele uçağı	62	60	61	49	33	20
Taş toplama makinesi (1)	373	410	416	422	471	530
Tınav makinesi	15 703	14 082	13 634	13 368	12 167	12 015
Toprak burgusu (1)	2 894	3 575	4 148	4 340	4 682	4 920
Toprak frezesi (Rotovator)	34 895	36 601	37 604	38 937	40 739	41 685
Toprak tesviye makineleri (1)	14 843	15 515	16 471	16 502	16 906	17 301
Tozatar	27 729	24 773	24 522	23 694	22 996	22 800
Traktör	1 022 365	1 037 383	1 056 128	1 070 746	1 073 538	1 096 683
Traktörle çekilen çayır biçme makinesi	42 690	46 213	50 669	54 072	55 762	61 248
Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	94 588	101 776	101 633	106 533	111 049	117 276
Üniversal ekim makinesi	62 982	63 392	62 979	62 892	61 634	61 487
Ürün kurutma makinesi ⁽¹⁾	478	525	587	621	629	675
Ürün sınıflandırma mak. (selektör hariç) ⁽¹⁾	6 396	6 772	7 163	8 059	9 295	13 215
Yağmurlama tesisi	197 908	200 780	206 014	216 130	219 868	229 691
Yayık makinesi ⁽¹⁾	257 466	265 131	268 237	265 658	259 800	261 161
Yem dağıtıcı römork ⁽¹⁾	545	463	605	849	1 219	1 483
Yem hazırlama makinesi	18 753	19 957	21 435	21 419	21 497	22 140
Yer fıstığı harman makinesi	159	161	210	214	220	249
Yer fıstığı hasat makinesi	186	193	206	217	237	282

3. KULLANIMDAKİ BAĞLANTI EKİPMANLARI VE ASKI DÜZENEKLERİ

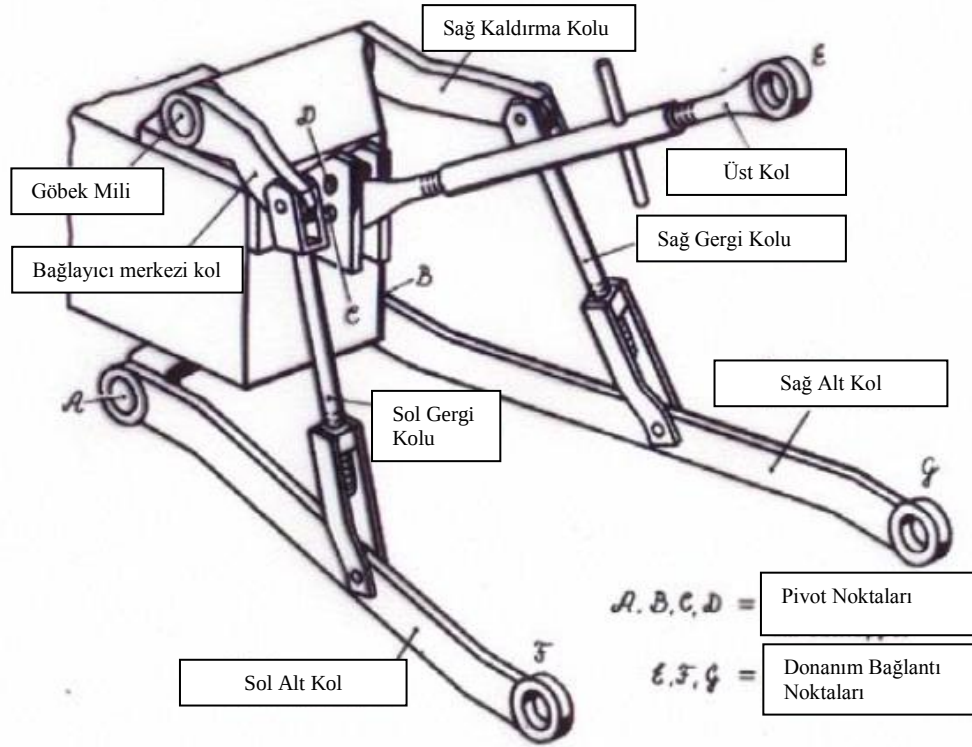
3.1. Bağlantı Ekipmanlarının Geçmişi ve Geleceği

3.1.1. Başlangıç aşaması

Tarım makineleri başlangıçta toprağı işlemek için donanımları taşımak ve çekmek amacıyla kullanılmıştır. Bu işlemlerde çiftçilikte kullanılan ekipmanların en büyük kısmını pulluklar oluşturmuştur. Pulluklama alan başına yüksek enerji gereksinimi ve yüksek enerji tüketimi gerektiren bir toprak işleme şekli olmuştur. Buna istinaden tarım traktörlerinin mekanik güçleri ile çiftçiler hayvan kullanmaksızın sadece birkaç insan ile işlerini daha hızlı bir şekilde yerine getirmişlerdir. Bu durum toprak işleme mekanizasyonunda atılan en önemli adımlardan biri olmuştur. Bunun ardından taşıma işlemlerini gerçekleştirmede ve sürülmemiş toprağı işlemede kullanılan donanımları kaldırmak ya da indirmek için kullanılan hidrolik bağlantı sistemi hizmete sunulmuştur. Bu sistem kullanıldığında toprağı sürme işleminde kullanılan pulluk değişken durumlar altında bile toprak yüzeyini rahatça takip edebilsin ve sürekli sabit bir derinlikte işlemini sürdürebilsin diye yüzer pozisyona geçirildi. Bu işlemi İrlandalı bir çiftçinin oğlu olan Harry Ferguson “darft-control” yani çekiş kontrolü olarak adlandırarak 1925 yılında icat etmiştir. Harry Ferguson’un oluşturmuş olduğu bu prensip hala kullanılmaktadır ve bu buluş ziraat mühendisliği tarihinin en başarılı buluşlarından biridir [21].

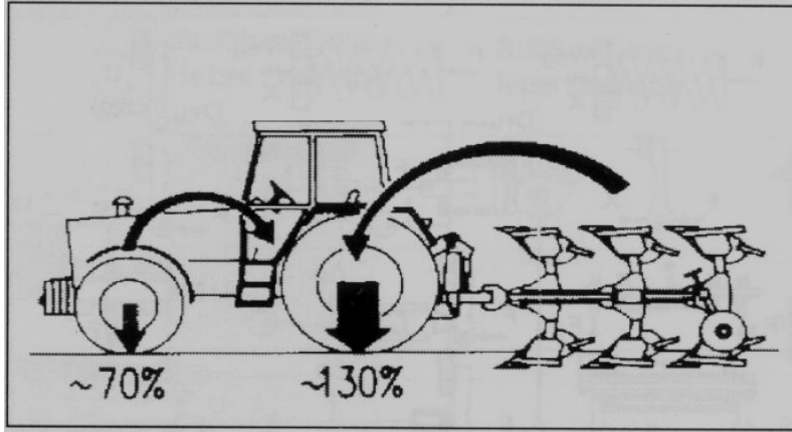
3.1.2. Kontrolün prensipleri

Ferguson traktörlere pullukları bağlamak için üç nokta bağlantı sistemini hem icat etmiş hem de kullanmıştır. Bu çözüm ileriki süreçte standart haline getirilmiş ve Şekil 3.1’de belirtildiği üzere bu düzenek hala tüm dünya tarafından da kullanılmaktadır.



Şekil 3.1. Donanım montajı için kullanılan traktör 3 nokta bağlantı ekipmanı [21]

Harry Ferguson ıslak ve kaygan zemin koşullarında yüksek kayganlık yüzünden traktörün gücünü toprağa tam olarak aktaramadığını bulmuştur. Harry Ferguson tekerlerin kaygan durumda kaymasının azaltabilmeyi ve traktörün pullukla işleme esnasındaki gücünü traktörlerin tekerlerinin üzerine daha yüksek dikey güç uygulayarak arttırabileceğini bulmuştur. Bu uygulama dengeleme ağırlıkları ya da çeki donanımından traktöre bir güç transferi şeklinde bir uygulama ile toprağı işlemede traktör pulluğu taşıyabilsin diye yapıliyordu. Bu durumun farkına, dalgalı toprak yüzeyi üzerinde pulluğun çalışma derinliğinin büyük değişikliklerde olmasından dolayı donanımın traktöre sabit bir pozisyonda tutturulamaması sonucunda varılmıştır. Bu durum Şekil 3.2’de belirtilmiştir.



Şekil 3.2. Çeki kontrolünün temel etkisi [21]

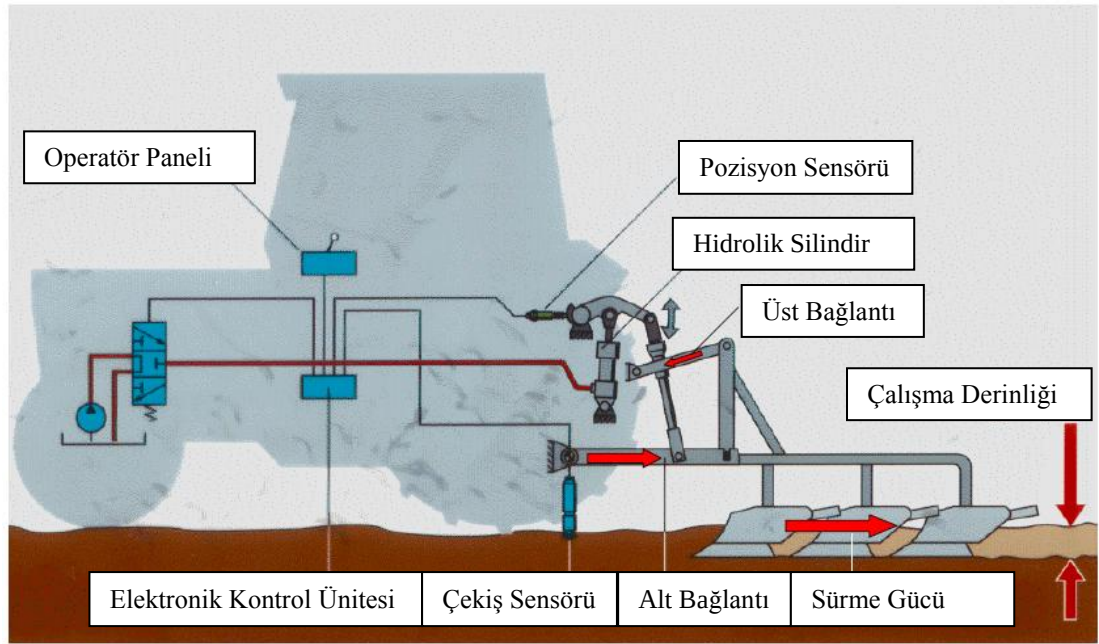
Bu sistem pulluğun traktörde sabit bir pozisyonda olmasına gerek kalmaksızın kapalı bir bağlantı kontrol sistemi tarafından sabit şekilde tutulabilir ki bunun içinde sistem değişkenlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sistem değişkenleri ise;

- Üç nokta bağlantının oluşturduğu çeki gücü
- Traktörün tahrik aksının çekiş torku
- Pulluğun çalışma derinliği
- Kaldırma silindirindeki basınç

Tüm bu değişkenler kontrol sisteminde kullanılmaktadır. Bu kontrol sistemi geliştirilmiş ve farklı şirketler tarafından ürettikleri traktörler üzerinde kullanılmıştır. Ferguson' un üç nokta bağlantı ekipmanı güç sistemi hala hayattadır ve hala kullanılmaktadır.

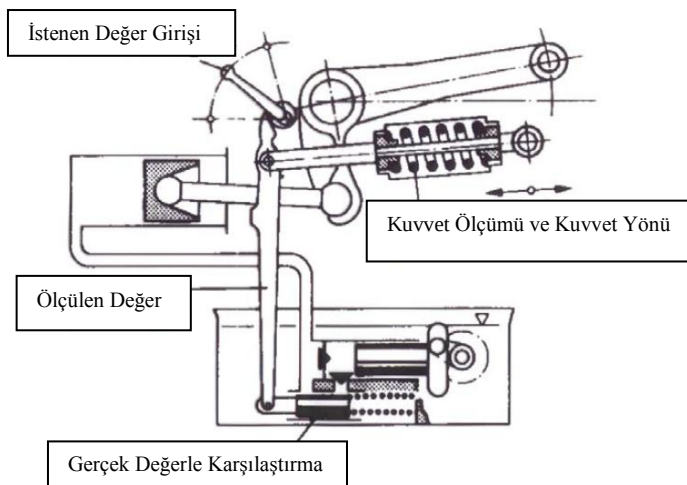
3.1.3. Üç nokta bağlantı sisteminde güç kontrolü

Ferguson'un özgün fikri ve 1925'deki icadı sabit ve homojen toprak koşulları altında daha küçük pulluklar ile özellikle üç nokta bağlantının üst bağlantı kuvvetini kullanmak kaydıyla pulluğun çalışma derinliğini orantılı bir hale getirmek olmuştur. Bu düzenek Şekil 3.3'de belirtilmiştir [21].



Şekil 3.3. Güç kontrolü sisteminde güç yönetimi [21]

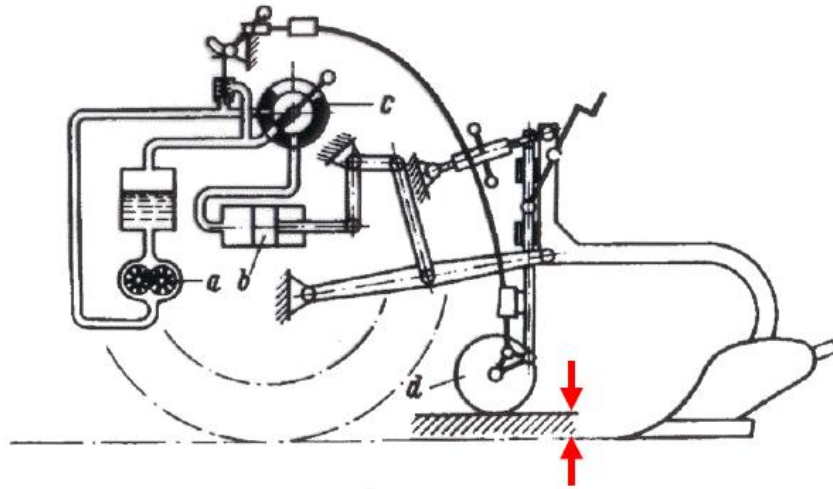
Kullanıcı çalışma derinliğini isteği doğrultusunda ayarlayabilmektedir. Eğer bağlantı kuvveti olması gerekenin çok altında ya da çok üzerinde ise kontrol döngüsü çalışma derinliğini yükseltir. Şekil 3.4’de Ferguson’un üst bağlantı değerlerini algılama ile ilgili buluşunun uygulamaya geçirilişi gösterilmiştir. Bu kullarımdaki en önemli nokta üst bağlantı kuvvetinin bir yay tarafından ölçülebilmesi ve yayın hidrolik kontrol valfi tarafından tekrar kolayca yerini almasının sağlanmasıdır.



Şekil 3.4. Ferguson çeki kontrol sistemi [21]

3.1.4. Tork, çalışma derinliği ve basınç kontrolü

Çeki kontrolü 2. Dünya Savaşı'ndan sonra Amerika ve Almanya da geliştirilmiştir. Amerika'da sadece yıllarca Ford "Load-Monitor" adı altında farklı bir uygulamayı kullanmıştır. Bu mekanik sistem traktörün tahrik milinin torkunu ölçüp çalışma derinliğini değiştirebiliyor ve böylece tork sürekli sabit tutulabiliyordu. İnişli ve çıkışlı sürüşler esnasındaki çeşitli çalışma derinliği değerlerinden dolayı problemler meydana gelmiştir. Almanya'da sırasıyla iki farklı çözüm gerçekleştirilmiştir. Biri "Hanomag-Pilot" olarak adlandırılan Şekil 3.5'de belirtilen Alman traktör üreticisi Hanomag tarafından geliştirilen sistemdir [22].



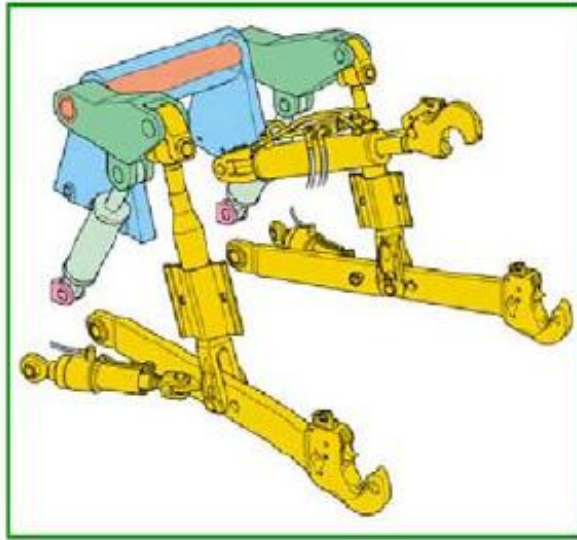
Şekil 3.5. Pulluk çalışma derinliği kontrolü için "Hanomag-Pilot" sistemi [22]

3.1.5. Güncel gelişmeler

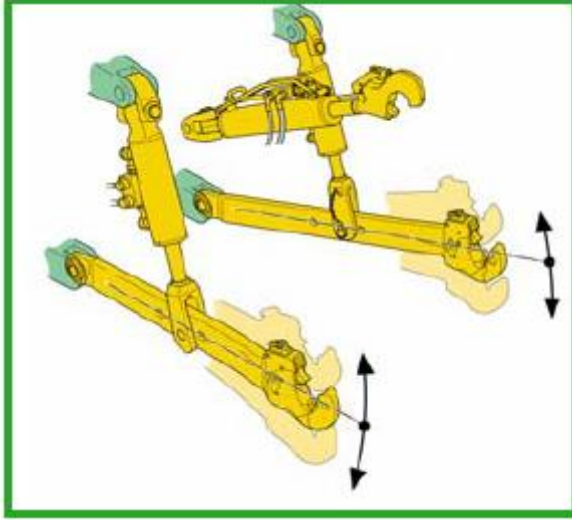
Sıradan teknik çözümler sınırlı bir yaşam sürecine sahiptirler. Ama traktör bağlantı mekanizmalarının kontrolü için kullanılacak elektro-hidrolik sistemler uzun süreli bir geleceğe sahip olacaklardır. Çünkü bu sistemler gelecekteki problemlere yararlı çözümler oluşturmada birçok katkı sağlayabilecektir. 3 nokta askı düzeneği traktörlere ekipman bağlamadaki en önemli ve en standart bağlantı şekli durumundadır. Ama mekanik bağlantılar sınırlı bir uzunluğa sahiptirler ya da elle

kontrol edilerek mekanik olarak ayarlanabilmektedir. Eğer çoklu iz açabilen ya da yarı monte edilir pulluklar bağlanacaksa bu durumda çalışan kişi en uygun durumu oluşturmayacaktır. Bu pulluklar normalde serbest bağlantı ile ya da üst bağlantı yapılmadan kullanılmaktadır. Eğer üst bağlantı bir hidrolik silindir olmuş olsaydı onun pozisyonu kolay bir şekilde ayarlanabilir ve hatta silindir kontrol merkezinden sağlanacak basınç kontrolü ile gerekli olan güç transferi gerçekleştirilebilirdi. Gerçekleştirilmiş olunan diğer fonksiyon yarı monte edilmiş pullukların arka tekerden bağımsız olarak hareket etmesidir.

Bu durumları göz önüne alarak Almanya Walterscheid Firması elektro-hidrolik pozisyon kontrolü ile hareketli ayarlanabilir bir bağlantı sistemi fikrini ortaya atmıştır. Bu bağlamda Almanya Walterscheid Firması'na ait mekanik bağlantı sistemi Şekil 3.6'da, hidrolik bağlantı sistemi ise Şekil 3.7'de belirtilmiştir. [23]

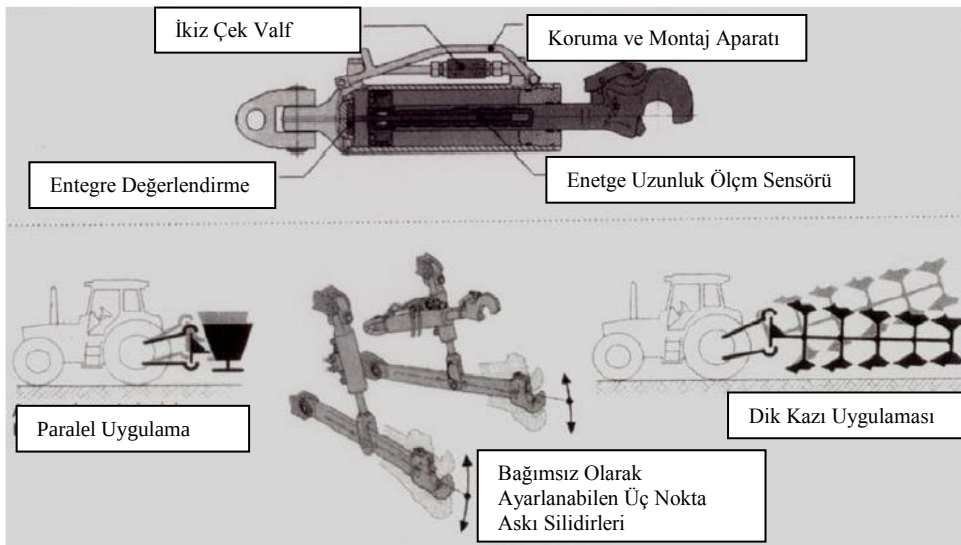


Şekil 3.6. Hidrolik üst bağlantı ile mekanik askı sistemi [23]



Şekil 3.7. Hidrolik silindirler ile 3 ayrı kontrol [23]

Bu tür hareketli ve kontrol edilebilir bir bağlantı, farklı şartlarda çalışmak için traktöre bağlanacak ekipmanların daha iyi bir şekilde traktöre uyması için birçok yeni yöntemler sağlayacaktır. Şekil 3.8’de bu durum belirtilmeye çalışılmıştır. Bu durumun sonucu olarak enerji tüketiminin en alt düzeyde tutulması ile çalışma kalitesinin en üst seviyeye çıkarılabilmesi ve “Doğru Tarım” uygulamalarıyla gereksinimlerin yerine getirilmesi için çok büyük fırsatlar sunulmuştur.



Şekil 3.8. Hareketli 3 nokta bağlantı sisteminin olası kullanımları [24]

3.2. Askı Sistemine Ekipman Bağlama ve Riskler

Askı sistemi ekipman yerleştirme, çalıştırma, ayarlama, bakım, temizleme, onarım, ve taşıma işlerini yapan tarım makinesi kullanıcıları ve bu işlerin yapılması sırasında etkilenen diğer şahısların iş güvenliği ile ilgili karşılaşılabilecekleri durumlarda yapılması gerekenler ile makinelerin güvenli imalatı ve kullanıcılara iletilmesi açısından uyulması gereken kurallar açıklanmaya çalışılmıştır.

Nitekim bugüne değin birçok ülkede yapılan araştırmalar, tarımsal mekanizasyonla ilgili olarak, traktör kazalarının bu kazalarda ölüm ve yaralanma oranlarının çok önemli boyutlarda olduğunu göstermektedir. Ayrıca, traktör sürücülerinin; sırt, omuz, mide ve dizlerinde sürekli ağrılar şeklinde ortaya çıkan sağlık sorunları ile kulak işitme yeteneği kayıpları, akciğer hastalıkları gibi birçok hastalığın etkisi altında çalıştıkları bilinmektedir [25].

3.2.1. Asılır, yarı asılır ve çekilir ekipmanları bağlama ve çözme

Asılır ve yarı asılır ekipmanların bağlama ve çözme işlemleri esnasında oluşan kazalar traktör kazalarında önemli bir sayıda yer tutar. Bu sebeple, ekipmanları bağlama ve sökme-çözme işlemlerinde usulüne uygun belirli önleyici tedbirleri uygulamak gerekmektedir. Resim 3.1’de ekipman bağlamaya hazır bir traktör görülmektedir [26].



Resim 3.1. Traktöre ekipman bağlama durumu [26]

Geçen zaman içerisinde, bir hayvan tarafından çekilen pulluk ve tırmık ile çalışan çiftçi kullandığı ekipmanlar nedeniyle önemli bir kaza riski ile çalışmıyordu. Buna karşın zamanımızda mekanik olarak çekilen ekipmanlar daha ağır olup, çalışırken karşı karşıya kalınacak riskler çok daha fazla artmıştır.

En önemli yaygın etkileri şunlardır;

- Bel ve sırt ağrıları; yoğun şiddetli güç harcanması sonucu çiftçilerde zaman zaman bel ve sırt ağrıları oluşur. Resim 3.2’de bu süreç gösterilmiştir.



Resim 3.2. Bağlantı süreci [26]

- Bazı makinelerin devrilmesi; dengesiz yapısı gereği bazı makinelerin devrilmesi ya da yana yatma durumları, dikkatsiz işçiler için ezilme ve ciddi yaralanmalara sebep olabilir.

Bu konuya başlarken ele alınacak ilk husus bağlama ve çözme işlemleri yürütülürken uygulanan genel güvenlik kurallarının tarif edilmesidir. Bir sonraki konu, uygulanan genel güvenlik kurallarından sonra çok yaygın kullanılan iki tip makine ile çalışmayla ilgili uygun güvenlik prosedürlerinin tarif edilmesidir:

- Traktörle çekilir makineler, örneğin hasat makineleri,

- Traktörle hareket ettirilen, ilerleme kuvveti ile iş gören makineler, örneğin döner pulluklar ve toprak işleme makineleri

3.2.2. Ekipmanların bağlanması ve sökülmesi için usuller ve güvenlik kuralları

Üç nokta askı sistemi ile bağlantılı (hidrolik) makinelerin bağlanmasından ve sökülmesinden önce hidrolik kaldırma kolunun ya da hidrolik kaldırıcının kazara çalışmasını önlemek amacıyla mutlaka kontrollerinin yapıp uygun şekilde konumlandırılması gerekir. Resim 3.3’de bu konum belirtilmiştir.



Resim 3.3. Kolların konumlandırılması [26]

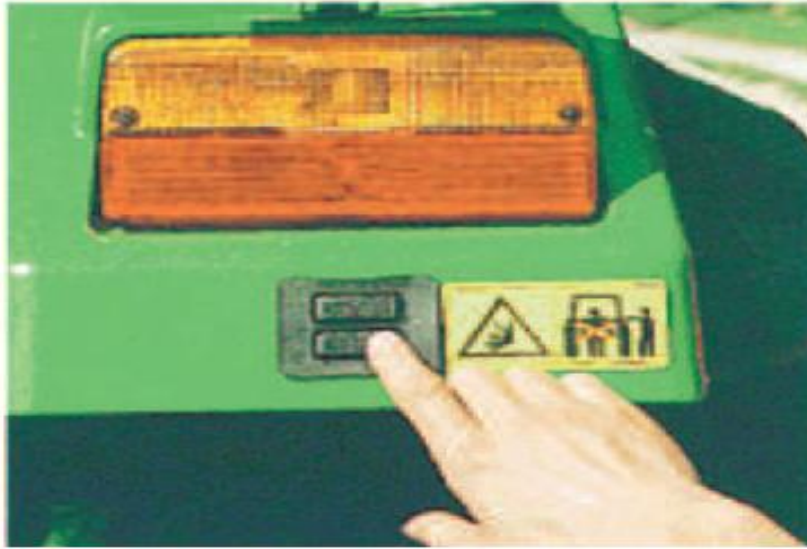
Yaklaşma Yöntemi

- Bu yöntem her zaman sürüş konumunda ve çok düşük hızda uygulanmalıdır
- Yaklaşma yöntemi süresince, her zaman traktör ile ekipman arasında kimsenin olmadığından emin olunmalıdır,
- Yaklaşma yöntemi traktör ile her zaman geri sürüş konumunda iken uygulanmalıdır. Ayrıca ekipmana yaklaşırken uygun bağlantı veya ekipmanın simetri eksenini için hidrolik sistemin üst bağlantı kolu referans noktası gibi kullanılabilir,

- Bağlantı yüksekliği, ekipmanın bağlantı piminin alt bağlantı kollarının küresel bağlantı deliklerine karşılık gelecek şekilde değiştirilebilir,
- Eğer yaklaşma yöntemi kesin değilse, her zaman ekipmana en yakın şekilde kalmak tercih edilmelidir, böylece sonradan geri sürüşten kaçınılır.

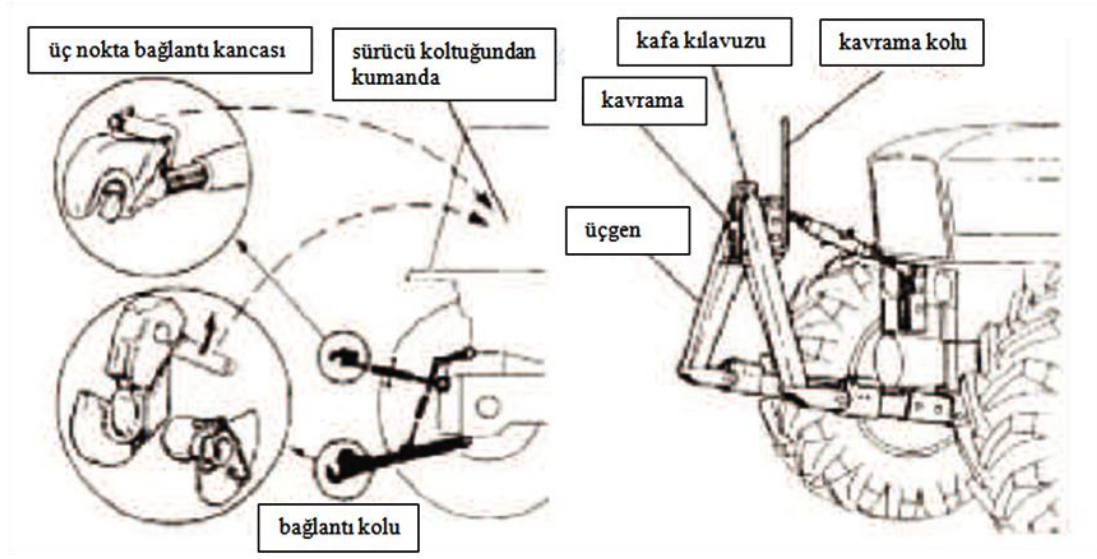
Bağlama

Eğer bağlantı otomatik ise, bağlantı traktör kabininden ayrı olarak yürütülür. Eğer Resim 3.4'deki gibi arka çamurlukta uzaktan kontrol kumandası varsa, traktör frenleri uygun şekilde aktifleştirilerek kabinden inilir ve ekipmanı görerek uzaktan kontrol kumandası ile bağlantı gerçekleştirilir.



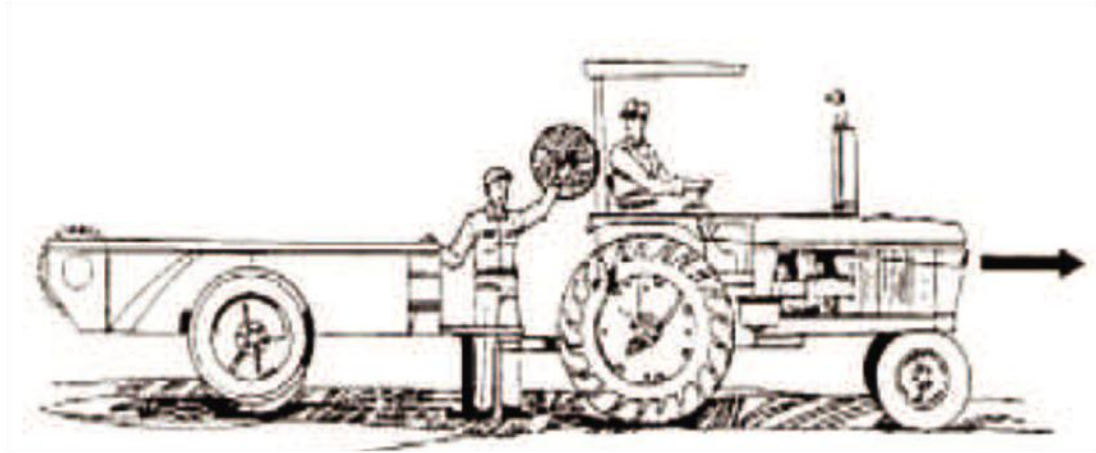
Resim 3.4. Kontrol kumandası [26]

Ekipman bağlantısı için traktörden inmeden önce el freni çekilmekte ve motor kapatılmaktadır. Şekil 3.9'da otomatik bağlantıların daha güvenilir durumda olduklarını ve bağlama işlemlerini daha da kolaylaştırdıklarını belirten bir örnek sunulmuştur.



Şekil 3.9. Kumandalı bağlantı sistemi şeması [26]

Eğer bağlama ve sökme işlemine katılan sürücüdenden ayrı başka bir kişi varsa, bağlama ve sökme işlemi için bu kişi basit el hareketleriyle manevraları yönlendirmelidir ve Şekil 3.10'da belirtildiği gibi her zaman yan tarafta durmalıdır.



Şekil 3.10. Bağlama ve sökme işleminde yardımcı kişi [26]

Asılır bir makine üç nokta askı sistemine bağlandığı zaman kumanda kolu asla kaldırma (yükseltme) pozisyonuna getirilmemelidir aksi takdirde zamansız bir

hareket ezilme tehlikesine neden olabilmektedir. Traktöre bir römork bağlandığı zaman, traktör muhakkak manevra yapabilecek durumda olmalıdır.

Çözme – Sökme

Her zaman makine aynı konumda tutulmalı, iyi döşenmiş alanlar veya sağlam bir zemin üzerinde kolaylıkla ulaşılabilir durumda bulundurulmalıdır; böylelikle makinelerin kendi başına hareket etmemesi sağlanabilmektedir. Eğer makine bir destek sistemi içeriyorsa, bu sistemin iyi durumda olduğunu, pozisyonunun doğru ve dengeli olduğunu kontrol etmek gerekmektedir, daha sonra sökme işlemine geçilmelidir.

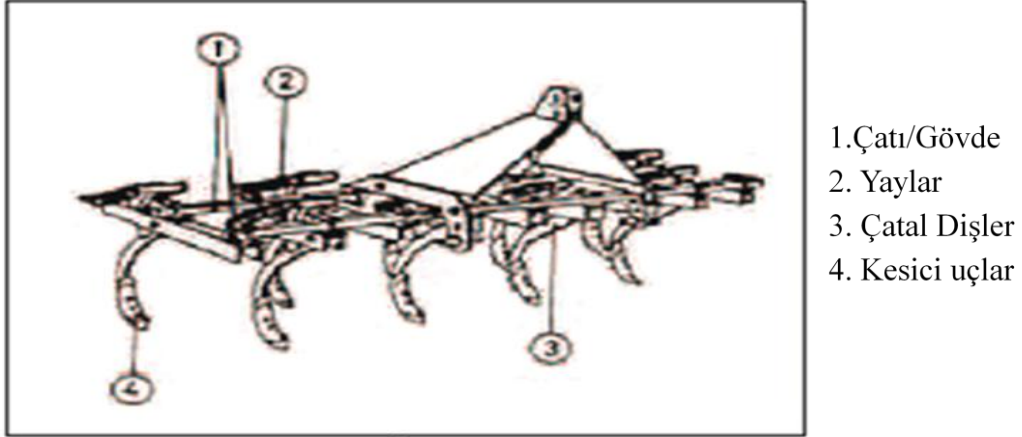
3.2.3. Asılır makinelerin bağlanması

Traktörün hidrolik pompası kapalı olsa bile, hidrolik sistem devresinin geri dönüş hattı üzerinde kalan basıncı muhafaza eder ve bu basınç Resim 3.5’de gösterilen ve diğer ekipmanların da ani bir sıçrama etkisi ile yükselmesine neden olabilmektedir.



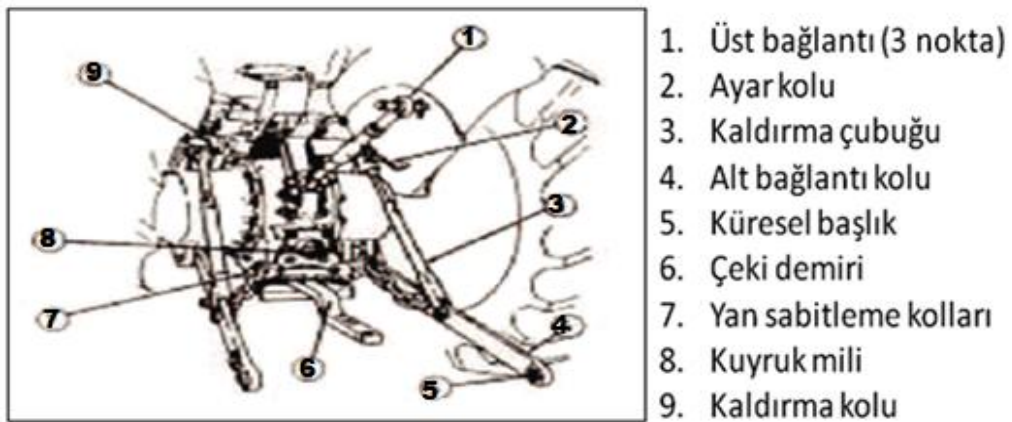
Resim 3.5. Askı sistemine bağlanabilen ekipmanlar [26]

Tüm asılır ekipmanlar aynı tipte bağlantı mekanizmasına sahiptirler ve hepsi için ortak olan yöntem Şekil 3.11’de gösterilmiştir.



Şekil 3.11. Asılır bağlantı ekipmanının kısımları [26]

Ekipman hareketsiz pozisyonda olmalı; traktör geri sürüş ile ekipmanın önüne uygun şekilde yerleşmek zorundadır/konumlandırılmalıdır, alt bağlantı kolunun küresel başlıkları gerektiği gibi hizalanmalı, kolların yüksekliği hidrolik ayar ile ekipmanın sabitleme mili yönü hedef alınarak doğrultu belirlenmelidir. Yükselme sistemi hareket ettiği zaman, küresel başlıkların sabitleme mil yüksekliğine konumlandığından emin olunmalıdır. Genel durumda bağlantı elemanlarının ana hatları Şekil 3.12’de gösterilmiştir.



Şekil 3.12. Bağlantı elemanları ana hatları [26]

Eğer operatör kendi başına çalışıyor ve hızlı, otomatik veya yarı otomatik bağlantı sistemi mevcut değilse, operatör motoru mutlaka durdurmak zorunda ve traktörden inmeden önce ilgili güvenlik tedbirlerini almalıdır, daha sonra bağlama ile ilgili işleri gerçekleştirmelidir [26].

Eğer ekipman asılır ise, traktör hareketsiz hale gelmedikçe ve uygun şekilde takozlanmadıkça hiç kimse ayarlama yapmak, onarım ve yedek parça değiştirmek için altında bulunmamalıdır. Bu ekipmanların üstünde insanların taşınması veya bir ağırlık olarak bulunmaları kesinlikle yasaktır. Bağlantı pimleri ve mandalları kusursuz güvenlik koşulları altında olmak zorundadır. Ağır ekipmanlar kullanıldığında zaman traktör mutlaka yeterli ağırlıkla dengelenmelidir.

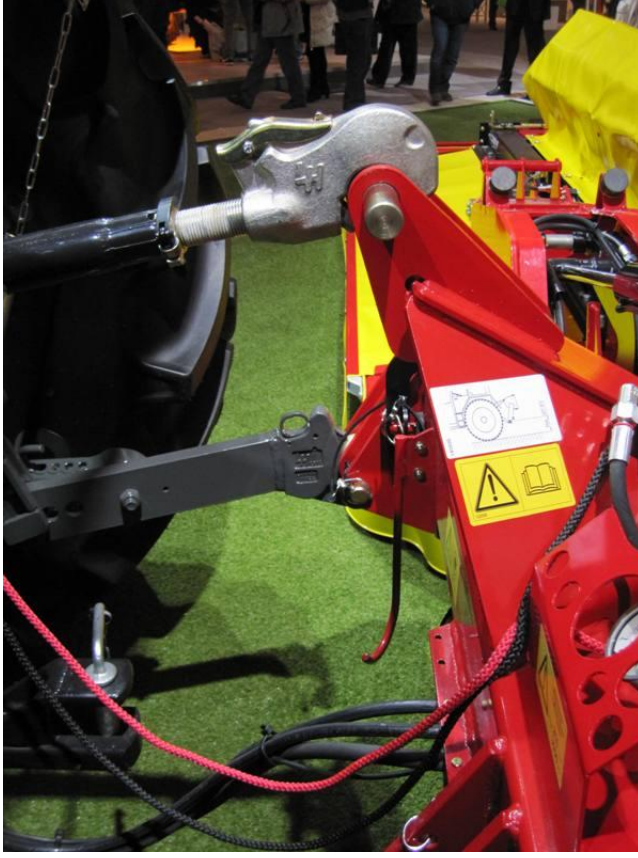
3.3. Kullanımdaki Referans Alınan Üst ve Alt Kanca Askı Düzenekleri

Günümüz itibariyle traktör bağlantı ekipmanlarının en başında üç nokta bağlantı sistemi gelmektedir. Üç nokta bağlantı düzeneği traktör üreticisi için yaptığı ürünün satışında piyasada kendisine katkı sağlayarak piyasada söz sahibi olmasına yardımcı olmakta kullanıcı için ise traktörü aldıktan sonra ekstradan bir ekipman alımı yaparak fazladan bir maliyetle karşılaşma durumunu ortadan kaldırmaktadır. Böylece kullanıcı almış olduğu traktörün üzerinde bulunan bağlantı sistemi ile kullanacak olduğu makine donanımı kolay bir şekilde birbirine adapte ederek gereksinim duyduğu işlemleri yerine getirebilmektedir. Resim 3.6'da Case IH Puma 225 CVX kodlu traktörde kullanılmakta olan üç nokta kanca tipi askı düzeneği gösterilmiştir.



Resim 3.6. Case ıp puma 223 cvx' de kullanılan üç nokta askı sistemi [27]

Resim 3.7'de üç nokta kanca bağlantı sisteminin ekipmanla bağlantısının sağlanmış olduğu son durumu gösterilmiştir.



Resim 3.7. Üç nokta kanca bağlantı

Üst ve alt kanca bağlantı sistemleri temel prensip olarak aynı olmalarına karşın üretici firmanın piyasadaki üstünlüğü, üretmiş olduğu makine donanımında kullandığı malzeme çeşitleri ve işleme şekilleri, ürününü piyasaya sürmedeki becerisi ve en önemlisi de üretimi yapılan kanca sisteminin çalışma mekanizmasının kullanıcıya sağladığı avantajlar temel farkları oluşturmaktadır. Bu etmenler göz önüne alındığı takdirde firmaların birbirlerinden farklı olan yönlerinin artı ve eksileri ortaya çıkmaktadır. Bu durumlar üzerinde yapılan ar-ge çalışmaları ve piyasa araştırmaları sonucunda her üretici firma ürününün bu etmenler açısından diğerlerinden üstün bir şekilde çalışması ve ürününe olan talep yoğunluğunu arttırabilmek için üst düzey bir etkinlik göstererek yerli ve yabancı piyasalarda işlevsellik göstermektedirler. Bu sürece şu an için en iyi şekilde adapte olabilmiş ve ürünleri ile dünya piyasasında üst noktalarda olan birkaç firma bulunmaktadır. Bu firmalardan lider konumda olanlardan birisi Alman Walterscheid firması diğeri ise İtalya CBM firmasıdır ki bu

firmalar alanlarında çok çeşitli bir ürün yelpazesine sahip durumda bulunmaktadır. Bu iki firma haricinde de kanca üretiminde bulunan bazı firmaların da yapmış oldukları alt ve üst kanca tasarımları da bulunmaktadır. Almanya Hanoover’da düzenlenen Agretechinica 2011 Tarım Makinaları Fuarı’nda kanca bağlantı düzenekleri incelenmiştir. Resim 3.8’de farklı traktörlerdeki üç nokta kanca tipi askı düzenekleri belirtilmiştir.



(a)



(b)

Resim 3.8. Üç nokta kanca tipi askı düzeneği
a) Fendt marka traktör b) Case marka traktör

Alt ve üst kanca mekanizmasının traktöre bağlı olduğu şekli ile gösterilen bu görüntüler haricinde alt ve üst kancanın bağlantılı ve bağlantısız olmak üzere iki şekilde sade görüntülerine de değinilmiştir. Resim 3.9’da üç nokta kanca tipi askı düzeneğinin üst kancasının bağlantıya hazır halde bulunduğu konumu gösterilmiştir.



Resim 3.9. Üst kanca bağlantıya hazır konum

Resim 3.10’da üst kancanın makine donanımına bağlantısının gerçekleştirilmiş olduğu montaj hali gösterilmiştir.

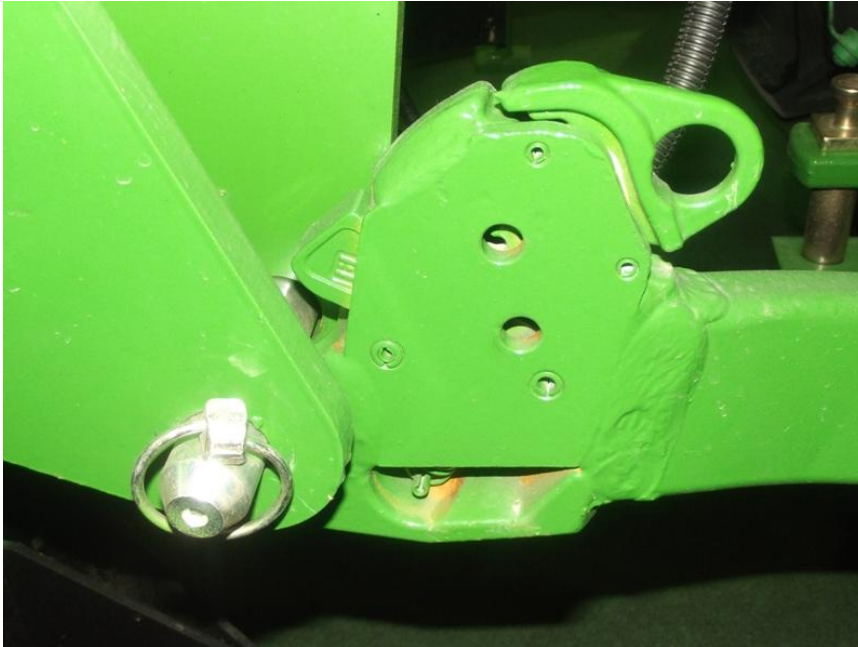


Resim 3.10. Üst kanca montaj görüntüsü

Resim 3.11’de üç nokta askı sistemi alt kanca bağlantıya hazır konumu, Resim 3.12’de ise alt kanca montaj şekli gösterilmiştir.



Resim 3.11. Alt kanca montaja hazır konum



Resim 3.12. Alt kanca montaj görüntüsü

3.3.1. Alman Walterscheid firmasının askı düzenekleri

Alman Walterscheid firması 1919 yılında Jean Walterscheid tarafından Mühlengasse de Siegburg/Rhineland’ da bisiklet parçaları üreten eski bir çamaşırhane odasında üretime başlamıştır. 1934 yılında araba ve kamyonlar için milli şaft üretimine başlamış 1 yıl sonra Bernhard Walterscheid-Müller şirkete katılmıştır. Geçen yıllar içerisinde çalışan sayısı 50 ye ürün satışları 486000’ e ulaşmıştır. Devam eden sürekli istikrar ve ilerleme ile çok çeşitli makine donanım ve parça üretiminde bulunuş günümüz itibariyle de sektörünün öncüsü durumuna ulaşmıştır.

Günümüzde yapmış olduğu birçok tarım traktörleri, makine donanım yedek parçası bulunmaktadır. Çok geniş bir ürün yelpazesine sahip konumdadır. Bu ürünlerin içerisinde şaft ve yedek parçaları, emniyet kavramaları, muhafazalar, aks şaftları, üç nokta askı kanca bağlantı sistemi vb. onlarca ürün bulunmaktadır. Bu ürünler içerisinde üç nokta kanca tipi askı düzeneği ülkemiz dahilindeki traktör üreticileri de dahil olmak üzere dünya genelindeki çoğu traktör üreticisi tarafından kullanımda ilk tercih edilen askı düzeneği olmuş durumda bulunmaktadır. Walterscheid firmasının üretmiş olduğu askı düzeneğinin üst kanca ve bağlantı kolları Resim 3.13’de gösterilmiştir. Bu bağlantı kolları hidrolik bir sistem ile ilerleme hareketi yapma kabiliyetine sahiptir.



Resim 3.13. Walterscheid firması üst kanca

Resim 3.14’de 2011 yılı Kasım ayında Almanya Hannover’ da düzenlenmiş olan 2 yılda bir gerçekleştirilen dünyanın en büyük tarım makinaları fuarında çekilmiş Walterscheid firmasının üç nokta kanca sisteminin traktöre montaj edilebilir halde bulunan bir örneği görülmektedir.



Resim 3.14. Walterscheid firmasının üç nokta kanca sistemi

Walterscheid firması, yapmış olduğu tasarımlarda 4 ayrı kuvvet kategorisinde Ç1040 malzeme kullanarak dövme işlemleri ile kanca imalatını gerçekleştirmiştir. Üretilen kancalardaki çalışma mekanizmalarının yarattığı farklılık, ürünün diğer ürünlerden üstün olabileceği farklı yönler ortaya koymuştur. Resim 3.15’de Walterscheid firmasının alt kanca tasarımının kesit görüntüleri ile hareket mekanizmasının çalışma şekli belirtilmeye çalışılmıştır.



Resim 3.15. Walterscheid firmasının alt kanca tasarımı görüntüleri [28]
a) Çeki mandalı b) Hareketli küre c) İç mekanizma

3.3.2. İtalyan CBM firmasının askı düzenekleri

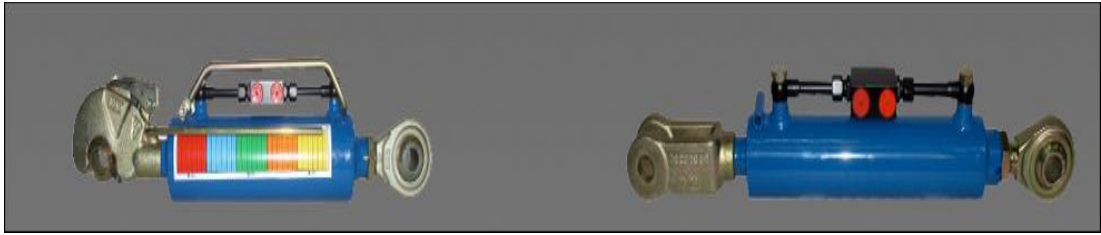
40 yılı aşkın bir süredir İtalya'nın Modena şehrinde Gazzotti bölümünde halen 14600 metrekarelik bir alanı kaplayan bölümün 8500 metrekarelik kısmında tarımsal traktörler için çalışan araçların kullandıkları kaplinler, taşıma ve çekme sistemleri vb. ürünlerin üretimlerini yapmaktadır. Ürün yelpazesini sürekli geliştirme ve müşterilerine kaliteli hizmet vermeyi temel hedef edinmiş olan CBM firması yapmış ve yapmakta olduğu araştırma, geliştirdiği yeni teknolojiler ve malzeme geliştirmeleri ile dünya piyasasında üst noktalarda bulunmaktadır [29].

CBM firması günümüz itibarıyla de çeşitli makine donanım üretimlerinde bulunmaktadır. Bu ürünlerden Alt ve Üst kanca görüntüleri Resim 3.16'da gösterilmiştir. Resimdeki kanca sistemleri traktörlere bağlanan çoğu tarım ekipmanının hızlı ve güvenilir bir şekilde montajının gerçekleştirilmesini sağlar niteliktedir. Bağlantısı yapılan bu makine-donanımlar arasında silaj makinasından pulluğa, çizellerden hububat ekim makinasına kadar çoğu ekipman üç nokta kanca tipi askı düzeneği vasıtasıyla traktörlere bağlanabilmektedir.



Resim 3.16. CBM firmasının üst ve alt kanca sistemleri [29]

Bu kanca sistemleri haricinde bu kancaların da bağlandığı alt ve üst dengeleyici kollar bulunmaktadır. Resim 3.17’de gösterilen bu kolların bir tarafı traktördeki belirli kısma sabitlenir ve diğer kancalı/bilyeli kısımda traktöre bağlanacak olan makine-donanıma sabitlenir. Bu sistemler hidrolik güç üniteleri aracılığıyla hareket ettirilebilmektedir.

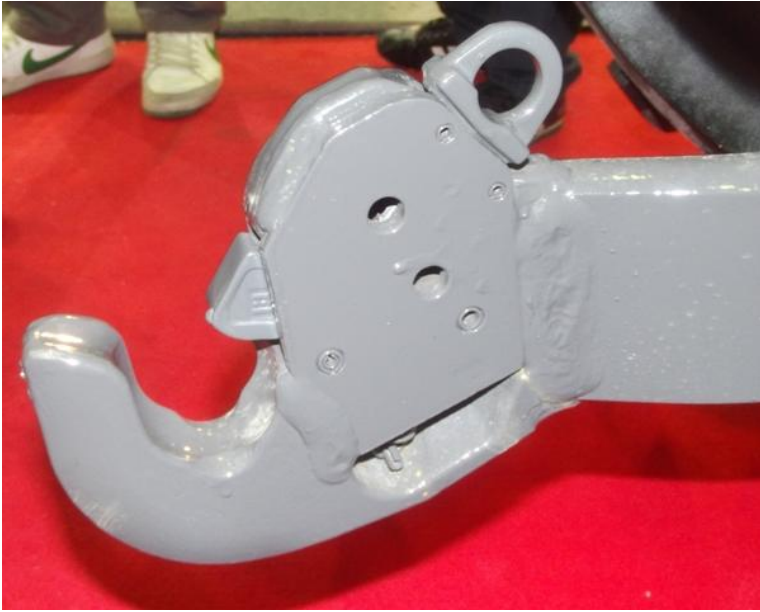


Resim 3.17. CBM firmasının hidrolik üst kanca ve kolu [29]

CBM firması üretimini yaptığı sistemlerini Türkiye’de de satışı gerçekleştirilen Fendt, Massey Fergusone ve John Deer gibi firmaların yanı sıra Türkiye’nin en büyük traktör üreticileri olan Erkunt, Türk Traktör, Tümosan ve Başak Traktör’e de satışlar yapmaktadır. Resim 3.18’de CBM firmasına ait olup John Deer marka traktörde kullanılmakta 3. kategori üst kanca verilmiştir. Resim 3.19’da ise Massey Ferguson marka traktörde kullanılan alt kanca gösterilmiştir.



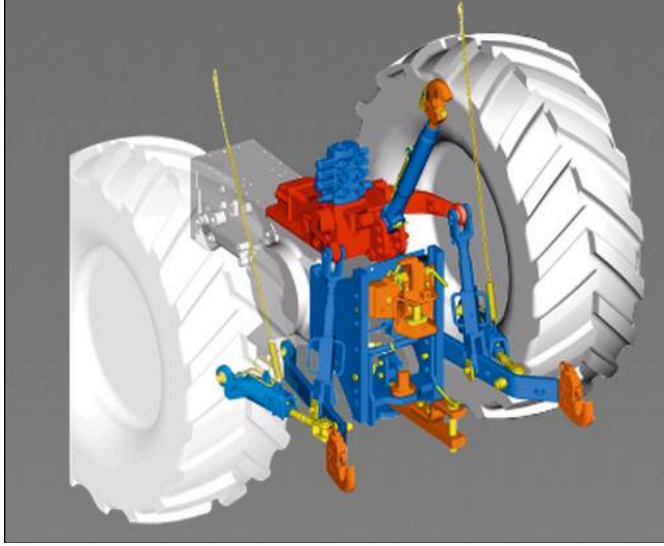
Resim 3.18. CBM firmasına ait John Deer’da kullanılan üst kanca



Resim 3.19. CBM firmasına ait Massey Ferguson’ da kullanılan alt kanca

Belirtilen kanca sistemleri kullanıcılar için sağladıkları zaman, maliyet, kullanım kolaylıkları ve bakım onarım işlemleri yönlerinden sağladıkları artılar sebebiyle öncelikli tercih durumundadırlar. Resim 3.20’de CBM firması üç nokta kanca tipi askı mekanizmasının tasarımsal olarak traktöre bağlı olduğu durumda sahip olacağı

konumu belirtmek amacıyla gerçekleştirilmiş olunan bir montaj hali görüntüsü sunulmuştur.



Resim 3.20. CBM firması  nokta kanca tipi askı düzeneği [29]

4. PATENT ARAŞTIRMALARI

4.1. Genel Çalışmalar

Tekerlekli traktörlerde ekipmanların bağlanacağı düzenekler hayati önem taşımaktadır. Bu düzeneklerin kullanıcı kolaylığı sağlaması, kötü hava koşullarına dayanıklı olması, uzun ömürlü olması hem traktör üreticisi firmaların, hem de son kullanıcıların önem verdiği kriterlerdir. Bu amaçla yapılmış olan tasarım ve üretim çalışmaları bulunmaktadır. Bazı tasarım çalışmaları ürüne dönüştürülerek tarım makineleri üretimi yapan firmalardan oluşmakta olan piyasalara sürülerek ekonomik kazanç sağlanmakla birlikte bağlantı sistemi üzerine yapılan bazı çalışmalar ise üretilmeden sadece tasarım haliyle kalarak patent koruması altına alınmış durumdadır. Böylece bu tür patentleri koruma altına almış olan firmalar ileriki süreç içerisinde kendilerine, bu çalışmaları kullanarak rakip olunması ya da gelecekte rakip olması muhtemel olan firmalarca sahiplenilerek piyasada ki üstünlüklerinin azalabileceğini düşünmeleri sebebiyle patentleri koruma altına almış ve piyasalardaki üstünlüklerinin azaltılması olasılığını büyük oranda engellemiş durumdadırlar. Bu patentli ürünlerden bazıları ise belirttiğimiz gibi üretilerek ticarileştirilmiştir. Ticarileşme konusunda ise şu an itibariyle dünya piyasasında çoğu tarım makinelerinin parçalarının üretimin de önde olmalarının yanı sıra üç nokta bağlantı sisteminde de en önde bulunmakta olan firmalar mevcuttur. Bu lider konumda bulunan firmalardan biri İtalya’da bulunan 1967 yılında kurulmuş köklü bir tarihi olan CBM firması ve Almanya’da bulunan 1919 yılında bisiklet parçaları üretmeye başlayarak şu an lider konuma gelen alanında çoğu firmaya öncülük eden Walterscheid firmasıdır. Bütün dünya pazarında özellikle de Walterscheid firmasının sağlamış olduğu hâkimiyet yadsınamayacak bir düzeydedir demek hiç de yanlış olmayacaktır.

Bunların haricinde Türkiye içerisinde ve haricinde belli başlı çalışmalar hala yürütülmektedir. Yürütülmekte olunan bu çalışmalar ve bunların tarım traktörlerinde kullanılan bağlama ekipmanlarından hangi kategoride bulunduğu ayrıntılı olarak

araştırılmıştır. Bu çalışmalardan başlıcaları aşağıda belirtilmiştir. Bu araştırmalar özellikle üç nokta bağlantı sistemi üzerinde yoğunlaşarak yapılmış olan araştırmalar sonucunda elde edilmiş olan verilerdir.

Ürünün piyasada dört farklı modeli bulunmaktadır. Her bir model için geliştirilen üst ve alt kanca yapısında farklılıklar görülmektedir. Her bir grup ve motor güçleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kategoriler ve karşılayacakları motor güçleri

Kategori	Motor Gücü
Kategori 1	55 HP’e kadar
Kategori 2	100 HP’e kadar
Kategori 3	225 HP’e kadar
Kategori 4	400 HP’e kadar

Yapılan piyasa araştırmasına göre 2010 yılı için satış fiyatları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kategoriler ve euro olarak değerleri

Kategori	Üst Kanca	Alt Kanca
Kategori 1	50 Euro	40 Euro
Kategori 2	62 Euro	58 Euro
Kategori 3	73 Euro	78 Euro
Kategori 4	82 Euro	95 Euro

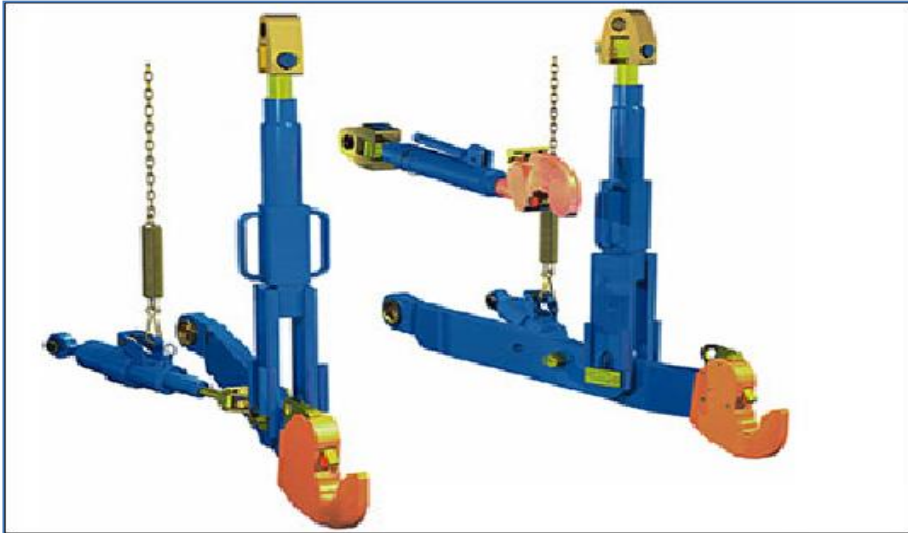
Bu kapsamda çalışmaya başlanmadan önce, incelenmesi gereken bir diğer hususta konu ile ilgili standartlardır. Uluslararası Standartlar Organizasyo’nun bu alanda yayınlamış olduğu bir adet standart bulunmaktadır. “Tarımsal tekerlekli traktörler ve araçları üç nokta askı düzeneği” olarak adlandırılan ISO 11001-3 nolu standardın üçüncü bölümünde geliştirilecek ürünün hangi ölçüleri karşılaması gerektiği belirtilmiştir. Eğer Dünya çapında pazarlanması düşünülen ve arzu edilen bir sistem imalatı yapıyorsanız, standartlara uyumun sağlanması esas alınmalıdır. Bu Ar-ge çalışmasında ihtiyaçları karşılayan, Dünya standartlarında ve ilave özellikleri

itibariyle piyasada mevcut emsallerinden daha etkin bir sistem prototipi ortaya konulması sağlanmıştır. Günümüz itibariyle Walterscheid Firması'nın kullanmakta olduğu üç nokta kanca tipi bağlantı mekanizması örneği Resim 4.1'de verilmiştir.



Resim 4.1. Walterscheid Firması'nın kanca düzeneği [30]

İtalyan CBM firmasının kullanmakta olduğu kanca düzeneği Resim 4.2'de verilmiştir.



Resim 4.2 İtalya CBM firmasının kullandığı üç nokta kanca bağlantı düzeneği [31]

4.2. Traktörler İçin Üç Noktalı Bağlantı Sistemi Konusunda Türkiye İçin Yapılan Benzerlik Ön Araştırması

Yukarıda konu başlığında belirtilen özelliklere sahip sistem konusunda Türkiye’ye yapılmış ve yayımlanmış olan patent/faydalı model başvuruları ile Türkiye’de validasyonu yapılan Avrupa patentleri (EP patentleri) ve Patent İşbirliği Anlaşması (PCT) kanalıyla gelen başvurular arasında aşağıdaki anahtar kelimeler/unsurlar kullanılarak benzerlik ön araştırması yapılmıştır.

Araştırmada Esas Alınan Unsurlar:

- Traktör
- Bağlantı sistemi (Üç noktalı veya değil)
- B62D53; B62D21; B63B21; B60D1/06; B60D1/46; B60D1/00; B60D1/28; B62D49/00; B62D51/04; B62B5/00; A01B71/06 kodlu Uluslararası Patent Sınıfları(IPC)
- WALTERSCHEID, CBM VE ARIES firma adları

Yukarıda belirtilen unsurlardan hareketle yayımlanmış başvurular arasında yapılan araştırmada traktörler veya başka taşıyıcı elemanlara bağlantı sağlayan sistemlere sahip olan ilgili dokümanlar aşağıda verilmiştir;

TR 2005/02917 T4 nolu patent

Buluş Adı: Bir motorlu araç için römork bağlantısı.

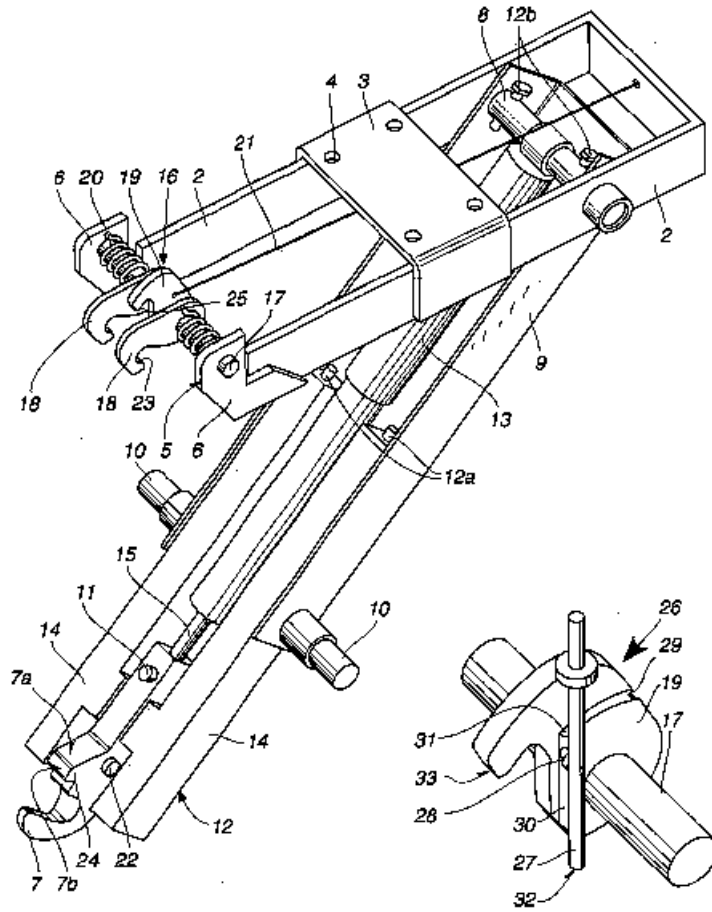
Başvuru Sahibi: HANS SAUERMANN (ALMANYA)

Başvuru Tarihi: 21.11.2003

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.1’de gösterildiği gibi mevcut buluş, römork bağlantısının , arkaya doğru yönlendirilmiş olan hareketli kolu (9) aşağı indirilebilen bağlantı konumunda çalışabilir. Ayrıca yukarı kaldırılmış nakil konumunda hareket ettirilebilir. Araca tutulmuş ve araç üzerine sabitlenmiş bir çerçeveye (2) sahiptir. Hareketli kol üzerinde (9) bağlantı elemanı (7) sürülebilir bir şekilde desteklenmiştir. Römork bağlantısının bağlantı elemanının (7) nakil konumunda kilitlenmesi için kitleme araçlarına (16) sahiptir. Özellikle traktörler için yapılmış bir römork bağlantısıdır. Kitleme aracı (16) en azından bir destek çengeli (18) ve kilit çengeli (19) içerecek şekilde oluşturulmuştur. Bahsedilen destek çengeli (18) ve bahsedilen kilit çengelinin (19) çerçeve (2) üzerinde desteklenmiş olan mil (17) üzerinde kitleme ve açma konumu arasında birlikte hareket ettirilebilir. Bu durum kitleme konumunda en azından destek çengelinin (18) hareketli kolun (9) ve/veya bağlantı elamanının çalışma şekli belirtilmektedir.

Başvurunun Durumu: Bu, Avrupa Patent Sözleşmesi aracılığıyla elde edilen bir patent olup, yıllık ücretleri ödendiğinden halen Türkiye’de geçerli bir patenttir. Başvuruya ait yayımlanmış örnek Şekil 4.1’de sunulmuştur [32].



Şekil 4.1 Bir motorlu araç için römork bağlantısı örneği [32]

TR 2008/01478 T4 nolu patent

Buluş Adı: Bir motorlu araç için römork bağlantısı.

Başvuru Sahibi: HANS SAUERMANN (ALMANYA)

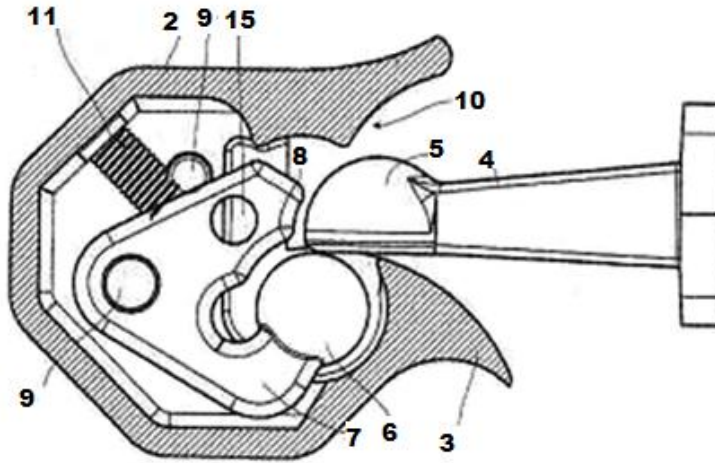
Başvuru Tarihi: 01.10.2004

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.2’de gösterildiği gibi mevcut buluş, içerisinde römork bağlantısının, römorkun bir çeki kolunun (4) küresel mafsalı (5) tutabilen topuzu (6) içerdiği ve topuzun (6) bağlantı konumu ile çözme konumu arasında ayarlanabilen taşıyıcıda (7)

sabitlenmiş olduğu, motorlu araç için, özellikle traktör için römork bağlantısı olup, taşıyıcının (7), bağlantı elemanının (6) bağlantı konumu içinde ayarlanması için, içeri giden küresel mafsaldan (5) taşıyıcının (7) birlikte alınması ile ayarlanabilen, eksantrik (9) ile sabit bir şekilde bağlanmış olması ile ilgilidir.

Başvurunun Durumu: Bu, Avrupa Patent Sözleşmesi aracılığıyla elde edilen bir patent olup, yıllık ücretleri ödendiğinden halen Türkiye’de geçerli bir patettir. Başvuruya ait yayımlanmış örnek Şekil 4.2’de sunulmuştur [33].



Şekil 4.2 Bir motorlu araç için römork kanca bağlantısı örneği [33]

TR 2008/09800 T4 nolu patent

Buluş Adı: Traktör birimi ve birleştirme parçası.

Başvuru Sahibi: : Nu-Star Material Handling Ltd. (İNGİLTERE)

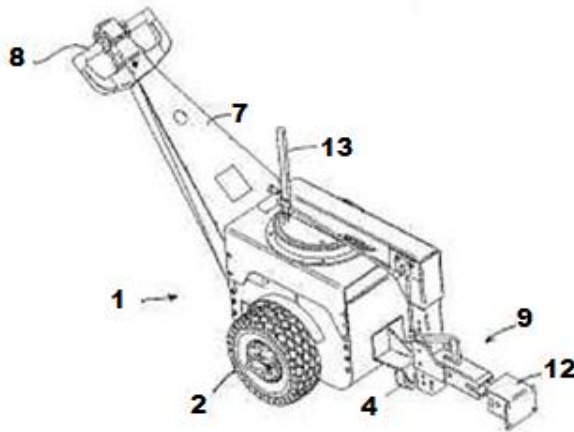
Başvuru Tarihi: 29.06.2005

Ürün Özellikleri:

Buluş, tekerlekli yük taşımak için elektrikli yük-taşıma traktör birimi sağlamaktadır. Traktör birimi, bir kol (7) tarafından yönlendirilebilen elektrikli yerle-bağlantılı iki

adet traktör tekerleğine (2) sahip bir traktör gövdesi (1) ve traktör gövdesini (1) serbest bırakılabilir yük birleştirme parçası (9) ile yüke birleştirmek için bir çekme çubuğu içerir. Yüğü yönlendirmek için, traktör gövdesi (1) çekme çubuğuna göre dikey olan bir eksen boyunca dönebilecek şekilde hareket ettirilebilir. Bu dikey eksen, yönlendirilebilir yerle-bağlantılı tekerleklerin (2) dönme ekseninin doğrudan üzerinde traktör gövdesinin (1) üzerine monte edilen bir döner tablanın iki yarısı ile oluşturulur. Çekme çubuğu, döner tablanın üst yarısının üzerine sabit şekilde monte edilir ve traktör gövdesinin (1) önünden aşağıya doğru yük birleştirme parçasına (9) kadar uzanır. Yük birleştirme parçası (9), çekme çubuğunun ve yükün üzerinde teleskopik olarak iç içe geçebilen elemanlar ve yük birleştirme parçasına (9) uzakta çekme çubuğunun ucundan uzaktan serbest bırakılabilen ve bir mandal mekanizması içerir.

Başvurunun Durumu: Bu, Avrupa Patent Sözleşmesi aracılığıyla elde edilen bir patent olup, yıllık ücretleri ödendiğinden halen Türkiye’de geçerli bir patenttir. Başvuruya ait yayımlanmış örnek Şekil 4.3’de sunulmuştur [34].



Şekil 4.3. Traktör birimi ve birleştirme parçası [34]

TR 2006/02490 T4 NOLU PATENT

Buluş Adı: Özellikle çift akslı römorka sahip çekici araç

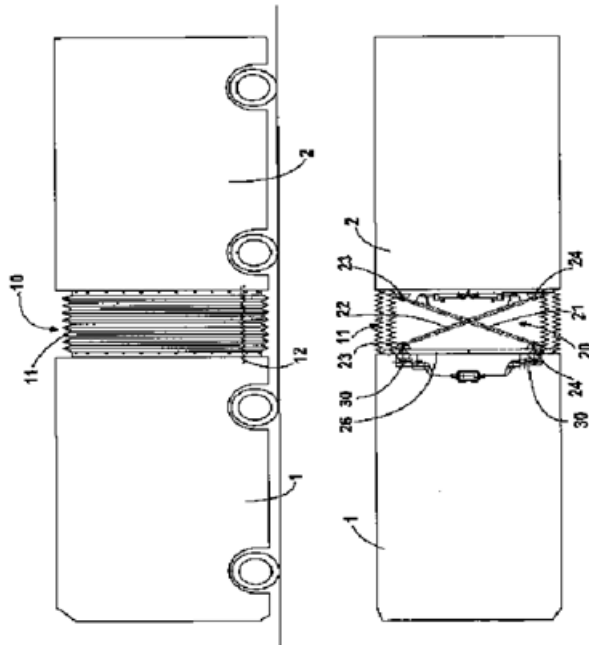
Başvuru Sahibi: HÜBNER GMBH (ALMANYA)

Başvuru Tarihi: 08.10.2004

Ürün Özellikleri:

Buluşun konusu çift akslı bir römorka (2) sahip bir çekici taşıt aracıdır. Römork (2) ve çekici taşıt aracı arasında bir mafsallı bağlantı öngörülmüştür. Bu mafsallı bağlantı kolay ayrılabilir bir şekilde çekici taşıt aracına bağlanabilir veya sökülebilir. Çekici taşıt aracı ve römork (2) arasında bir körük (11) ile örtülmüş olan geçiş (10) öngörülmüştür.

Başvurunun Durumu: Bu bir Avrupa Patent Sözleşmesi aracılığıyla elde edilen bir patent olup, yıllık ücretleri ödendiğinden halen Türkiye’de geçerli bir patenttir. Başvuruya ait yayımlanmış örnek Şekil 4.4’de sunulmuştur [35].



Şekil 4.4. Özellikle çift akslı römorka sahip çekici araç [35]

TR 2007/06763 T4 nolu patent

Buluş Adı: Römork bağlantısında ve bununla ilgili gelişmeler

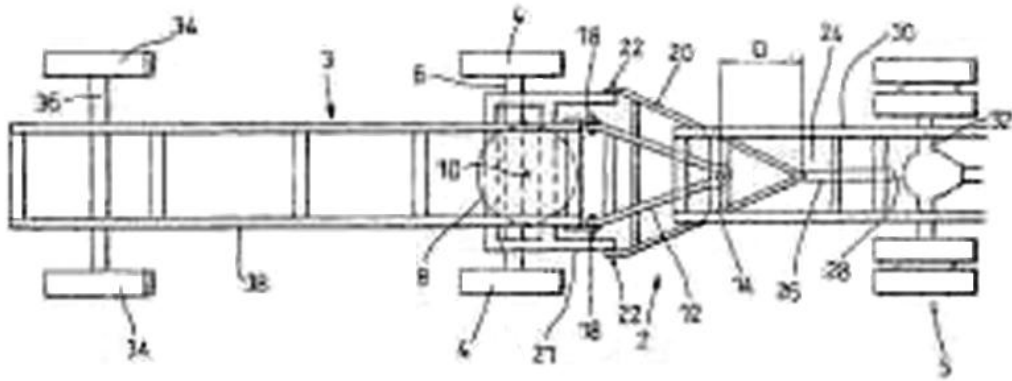
Başvuru Sahibi: JAMES HENRY HASLAM (İNGİLTERE)

Başvuru Tarihi: 01.03.2004

Ürün Özellikleri:

Römork bağlantı cihazı olup, en az bir sol tekerlek ve en az bir sağ tekerleğin bir römorka (3) döner biçimde monte edilmesi için vasıta (6, 8), römorkun (3) çekici araca (5) döner biçimde bağlanması için bağımsız vasıta ve çekici araç kullanım esnasında döndürüldüğünde, söz konusu tekerleklerin ve römorkun çekici araca göre diferansiyel dönüşünü sağlamak üzere vasıta içerir.

Başvurunun Durumu: Bu, Avrupa Patent Sözleşmesi aracılığıyla elde edilen bir patent olup, yıllık ücretleri ödendiğinden halen Türkiye’de geçerli bir patenttir. Başvuruya ait yayımlanmış örnek Şekil 4.5’de sunulmuştur [36].



Şekil 4.5. Römork bağlantısı örneği [36]

4.3. Traktörler İçin Üç Noktalı Bağlantı Sistemi Konusunda Türkiye Dışı İçin Yapılan Benzerlik Ön Araştırması

Yukarıda konu başlığında belirtilen özelliklere sahip sistem konusunda Türkiye dışında yapılmış ve yayımlanmış olan patent/faydalı model başvuruları arasında aşağıdaki anahtar kelimeler/unsurlar kullanılarak benzerlik ön araştırması yapılmıştır.

Araştırmada Esas Alınan Unsurlar:

- Traktör
- Bağlantı sistemi (Üç noktalı)
- Daha az parça
- Tek hareketli sistem
- Daha az kuvvet uygulanması
- Kolay montaj
- B62D53; B62D21; B63B21; B60D1/06; B60D1/46; B60D1/00; B60D1/28; B62D49/00; B62D51/04; B62B5/00; A01B71/06 kodlu Uluslararası Patent Sınıfları(IPC)
- WALTERSCHEID, CBM ve ARIES firma adları

Yukarıda belirtilen unsurlardan hareketle ön araştırmanın yapıldığı tarih itibariyle yayımlanmış başvurular arasında yapılan araştırmada traktörler veya başka taşıyıcı elemanlara bağlantı sağlayan ve “üç noktalı bağlantı sistemindeki kanca sistemi” ile ilgili benzer sistemlere ilişkin dokümanlar aşağıda verilmiştir;

Yayınlanma No: EP1342399 (A1) (İtalya)

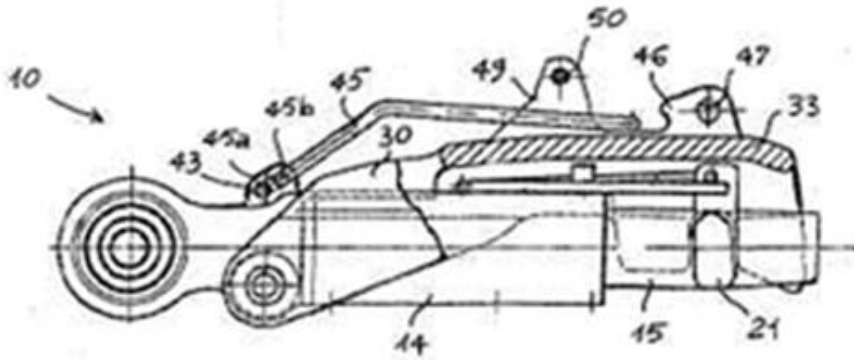
Buluş Adı: Üç noktalı bağlantı sistemlerinin alt kolları için yanal sabitleyici

Başvuru Sahibi: Cornia Enrico Maria (İTALYA)

Yayınlanma Tarihi: 10.09.2003

Ürün Özellikleri:

Üç noktalı bağlantı sistemlerinin alt kolları için yanal sabitleyici Şekil 4.6'da, birinci ve ikinci elemanlar olmak üzere (14,15) sabitleyici bileşenleri içerir. Bu bileşenler birbirleriyle ve birinci sabitleyici bileşen (14) ile sabitleme bileşenlerini (14, 15) kilitleyip açmak için seçilerek döndürülebilen kilitleme araçlarıyla (30) bağlantılıdır. Birinci ve ikinci sabitleyici bileşenlere (14,15) veya kilitleme araçlarıyla (30) hareketli ve ayrılmaz şekilde bağlı olan kısıtlama araçları (45, 46); sabitleyici kiliti açık konfigürasyondayken kilitleme araçlarının eksen etrafında dönüşünü kısıtlar [37].



Şekil 4.6. Üç noktalı bağlantı sistemlerinin alt kolları için yanal sabitleyici [37]

Yayınlanma No: EP0937592 (A2) (İtalya)

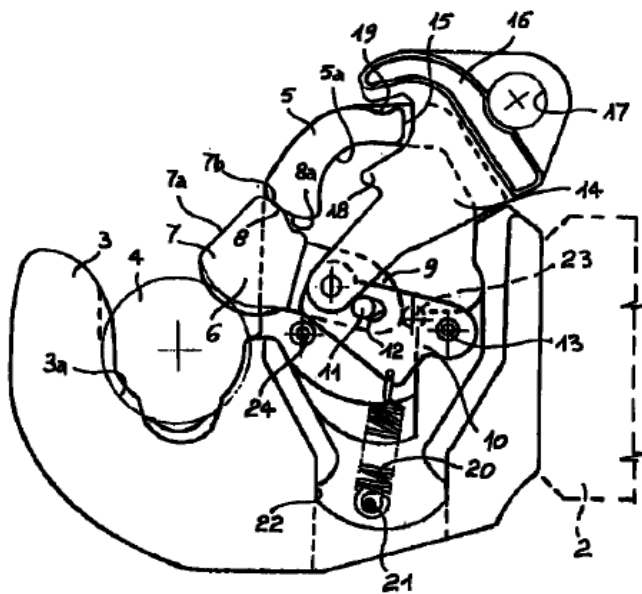
Buluş Adı: Üç nokta bağlantı için alt kanca kapalı pozisyon

Başvuru Sahibi: Cornia Enrico Maria (İTALYA)

Yayınlanma Tarihi: 25.08.1999

Ürün Özellikleri:

Üç noktalı bağlantılar için alt kanca kapalı pozisyon Şekil 4.7’de belirtildiği gibi, özellikle tarım makineleri araçları için, çengel şeklinde bir ana gövdeden (3) oluşur. Bu da aracın bağlantı alanındaki (4) oturacağı girintiyi tanımlamaktadır. Çengel ayrıca iç tarafında yerleşik halde bulunan, bağlantı alanı çıkıntılı pozisyonda iken seçerek kilitlemek için kullanılan bir durdurma unsurundan (6) oluşur. Durdurma ekipmanı, kol bileşenine (10) mafsallı olan kontrol kolu ile harekete geçirilir. Bu kol bileşeni, bloklama aletine bir mandal yuvası bağı (11, 12) aracılığıyla bağlıdır. Esnek bir bileşen (20), bloklama aletini (6) kapalı pozisyondan açık hale döndürmek için, kol bileşenine bir dönüş hareketi yaptırır. Kontrol kolunun (14) biçimlendirilmiş kısmı (18), ana gövdede aynı biçimlendirilmiş kısma denk gelen (19) noktaya müdahale etmek ve bloklama aletini açıkken kilitlemeyi sağlamak için konuşlandırılmıştır [38].



Şekil 4.7. Üç nokta bağlantı için alt kanca kapalı pozisyon [38]

Yayınlanma No: EP0523332 (A1) (İtalya)

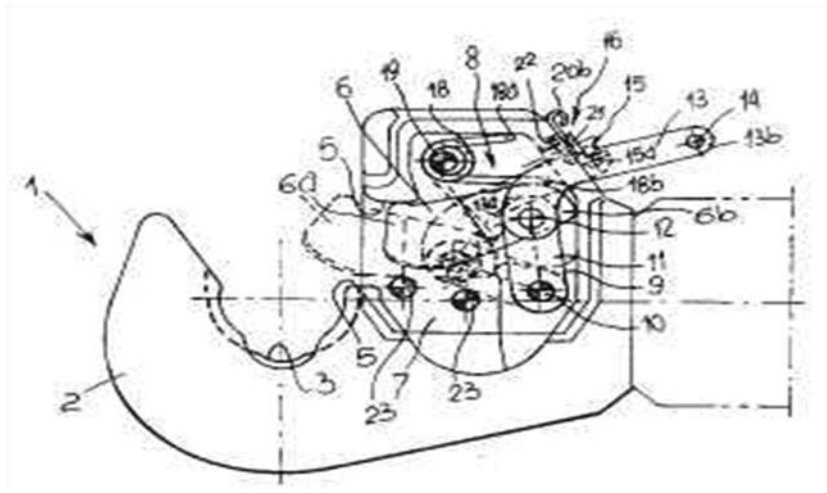
Buluş Adı: Üç noktalı bağlantılar için otomatik kilitleme ve açma mekanizması

Başvuru Sahibi: Cornia Enrico Maria (İTALYA)

Yayınlanma Tarihi: 20.01.1993

Ürün Özellikleri:

Bu buluş, otomatik kilitleme ve açma mekanizmaları ile ilgili olup Şekil 4.8'de, üç noktalı bağlantı alt kancaları (1) için; tarım makineleri tarafından çekilen ve desteklenen gereçlerin millerinin kontrollü olarak kilitlenip açılmasını hedefler. Her bir kanca kutu benzeri bir gövdeden (2) oluşur ve girintisi (3) ile dışa doğru çıkan bir kıvrımı vardır. Açılan yerden (5) bir mandal çıkıntı yapar ve gövdede tarif edilen (2) girintiye girer (3). Mandal (6) gövdede tarif edilen (2) boş bir yatakta (7) hareketli haldedir ve onun açılış hareketi elastik vasıtalarla (18) karşılanır. Boş yatağın (7) açılışının (5) tam karşısındaki duvardan merkezci halde uzanan bir çıkıntıda (9) bağlantı parçasının küçük ucu (11), bağlantı parçasının büyük ucu ise (11) eklem aracılığıyla (12) mandalın (6) sonuna (6b) bağlıdır. Eklemleme parçasının (13) mandalı açmak için (6) biçimlendirilmiş ucu (13a) da bağlantı yerine (12) eklemlidir. Mandal (6) açık pozisyonda iken kolu kilitlemeye (13) yönelik öğeler de sağlanmıştır [39].



Şekil 4.8. Üç noktalı bağlantılar için otomatik kilitleme ve açma mekanizması [39]

Yayınlanma No: EP1522429 (A1) (Almanya)

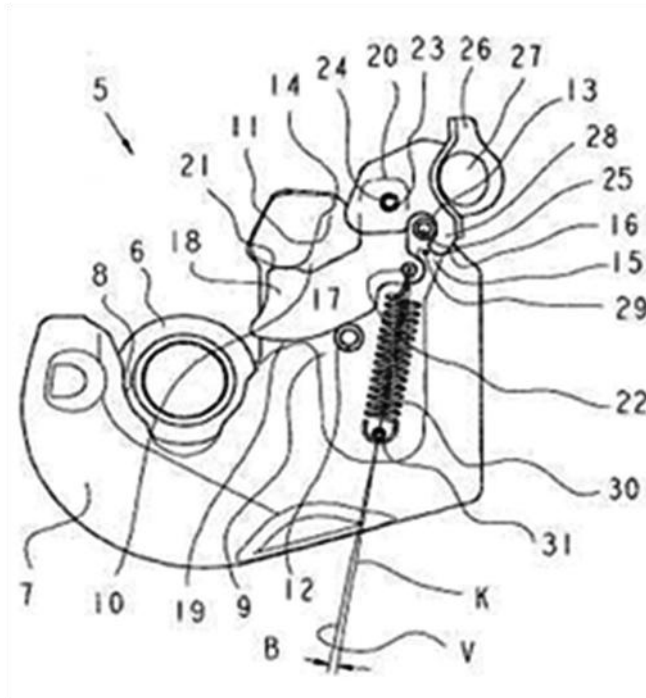
Buluş Adı: Bağlama kancası

Başvuru Sahibi: Ollefs HORST, Laubner JOACHIM (ALMANYA)

Yayınlanma Tarihi: 13.04.2005

Ürün Özellikleri:

Bağlama kancası (5), özellikle traktörlerin üç noktalı bağlantı ekipmanlarının alt bağlantı kolu içindir. Bu kanca gövdesi (7), dıştaki açılışı (11) çapraz kesen ve onu birinci açılış bölgesine (14) ve ikinci açılış bölgesine (15) ayıran destek elemanından (13), kilit mandalından (17), ve açma manivelasından (26) oluşur. Açma manivelasının bir kilit dili (28) vardır. Bu kilit dili açma manivelasını, açılış bölgesinde destek elemanını sabitler pozisyonda bulunur. Böylece bilyayı sınırlayıcı kenarlar arasında tutarak bilyanın pozisyonunu sabitlemeye yarar ve açma manivelasının tutuş pozisyonundayken eksen etrafında dönmesini önler. Şekil 4.9'da bağlama kancası gösterilmiştir [40].



Şekil 4.9. Bağlama kancası [40]

Yayınlanma No: FR2710585 (A1) (Almanya)

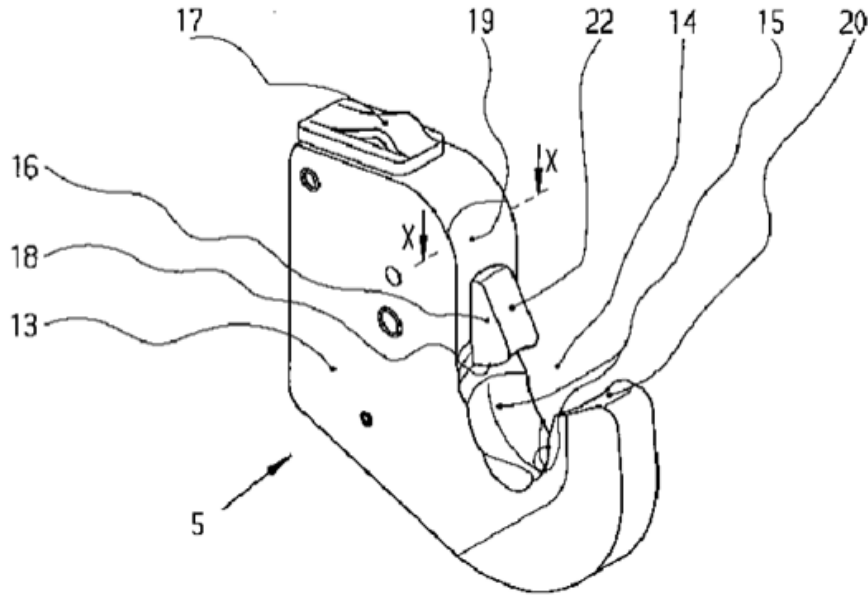
Buluş Adı: Özellikle tarım aletini bağlamaya yarayan araç için bağlama kancası

Başvuru Sahibi: Jorgen VOLLMER (ALMANYA)

Yayınlanma Tarihi: 07.04.1995

Ürün Özellikleri:

Bu buluş, bağlama kancası Şekil 4.10'da gösterildiği şekli ile (5) traktörlerin üç noktalı bağlantı sisteminin bağlantı çubuklarından birini mil yatağı kancasına bağlamayı hedefler. Kanca bir gövdeden (13) ve mil yatağı girintisinden (14) oluşur ayrıca mil yatağı yüzeyi (15) ile mil yatağı kancasınada içerir. Üzerinde kilitleme düğmesi (16) bulunmaktadır. Bu kancada rehber yüzeylerden (19, 20) en az biri çukur şekilli yapılmıştır ve çapraz bölgede "V" veya dairesel şekle sahiptir [41].



Şekil 4.10. Tarım aletini bağlamaya yarayan araç için bağlama kancası [41]

Yayınlanma No: JP2299502 (A) (Almanya)

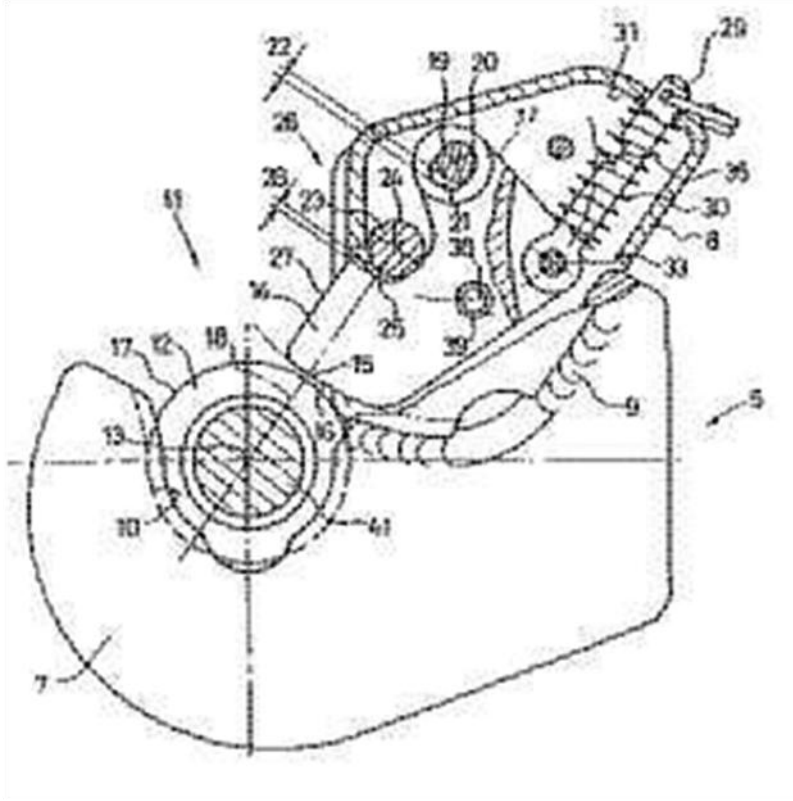
Buluş Adı: Özellikle üç noktalı sistemle bağlı aletlerin alt bağlantı kolları için askı kancası

Başvuru Sahibi: Yuurugen FUOTSURUMAA (ALMANYA)

Yayınlanma Tarihi: 11.12.1990

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.11’de gösterildiği üzere yatak içerisindeki bilyaya fren mandalı tarafından gerilim uygulandığında beklenmedik bir açılmayı önlemek için fren mandalını bilya üzerine basılı tutarak fren mandalının durağanlığını koruması amaçlanmıştır. Fren mandalı (14) için gerekli gerilim itme parçası tarafından sağlanır. Bilyanın (12) dış yan yüzeyi üzerine (16) fren mandalının (16) uyguladığı etki sayesinde bilyanın yüzeyinde bir kuvvet oluşmaktadır. Bu işlem (15) bir bağlantı hattı üzerinde düzenlenmektedir. Bu bağlantı hattı bilya yatağıyla ilişkilendirilen bilya boşluğunun merkezinden geçen bir hat (18) ile geniş açılı benzer bir form oluşturur. Buna ek olarak fren mandalı (14) bir boşluk olduğunda (22) cıvata (19) ile tutulur. Bu da bağlantı hattı (18) yönündedir. Üstelik gerilim oluşturma parçası (23) fren mandalının boşluğu (25) içerisine yerleştirilmiştir. Bu fren mandalının (14) kendisinin gerilim pozisyonunda yarıklı bir parçaya sahip olarak (28) bu parçanın da bilyanın girdiği boşluğu (25) açmasını sağlar (26) ve maksimum boşluğun (22) büyüklüğü ile karşılaşır. Sonuç olarak fren mandalı gerilim altında beklenmedik bir durumda kancanın açılmasını engellemeye destek olabilmektedir [42].



Şekil 4.11. Alt bağlantı kolları için askı kancası [42]

Yayınlanma No: CN101305651 (A)- (Finlandiya)

Buluş Adı: Traktör üç noktalı bağlantı sisteminin özellikle alt bağlantı kolları için bağlantı kancası

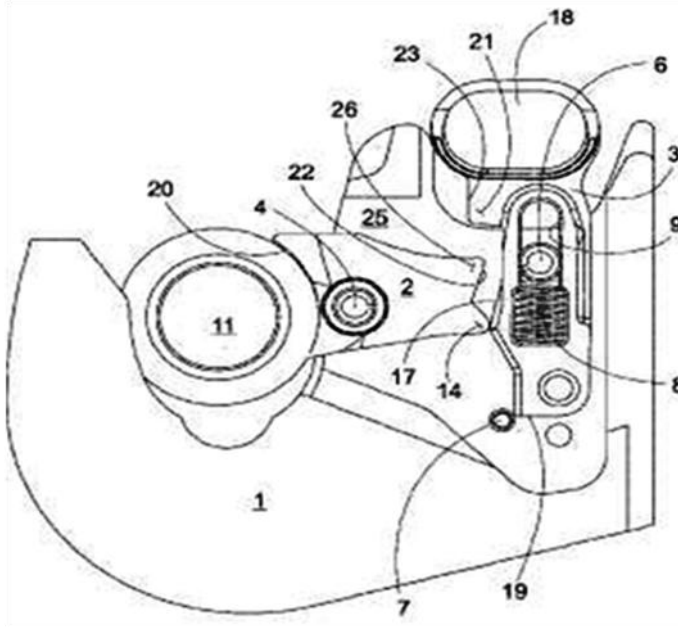
Başvuru Sahibi: Paavo VIIKKI (Finlandiya)

Yayınlanma Tarihi: 11.19.2008

Ürün Özellikleri:

Bu buluş Şekil 4.12’de, çekme kancası ile ilgili olup, özellikle üç noktalı bağlantı sistemli traktörlerin alt kolları için çekme kancası önermektedir ve kaplin bilyası (11) ile bağlanmıştır. Gövde (1) sürgü mekanizması için bir mahfaza (25) ve çekme oyuğu içerir. Bu oyuk özellikle bağlantı bilyasını içerisine (11) almak için tasarlanmış olup, sürgü (2) kaplin bilyasını (11) bağlantı oyuğuna (27) kilitlemek için muhafazada (25) dönebilir şekildedir. Serbest halde iken sürgü (2) dönebilir ve

böylelikle kaplin bilyasının (11) bağlantı oyuğundan (27) çıkmasına olanak sağlar. Sürgü (2), çalıştırma kolu (3) tarafından harekete geçirilir. Sürgü (2) çalıştırma kolu kapalı durumdayken geri dönüş için ayarlanmış olup eş zamanlı olarak kaplin bilyası (11) sürgüyü döndürür ve kaplin bilyası çekme oyuğundan dışarı çıkar [43].



Şekil 4.12. Traktör üç noktalı bağlantı düzeneğinde özellikle alt bağlantı kolları için bağlantı kancası [43]

Yayınlanma No: GB2430659 (A)- (US)

Buluş Adı: Römork bağlama çatalı

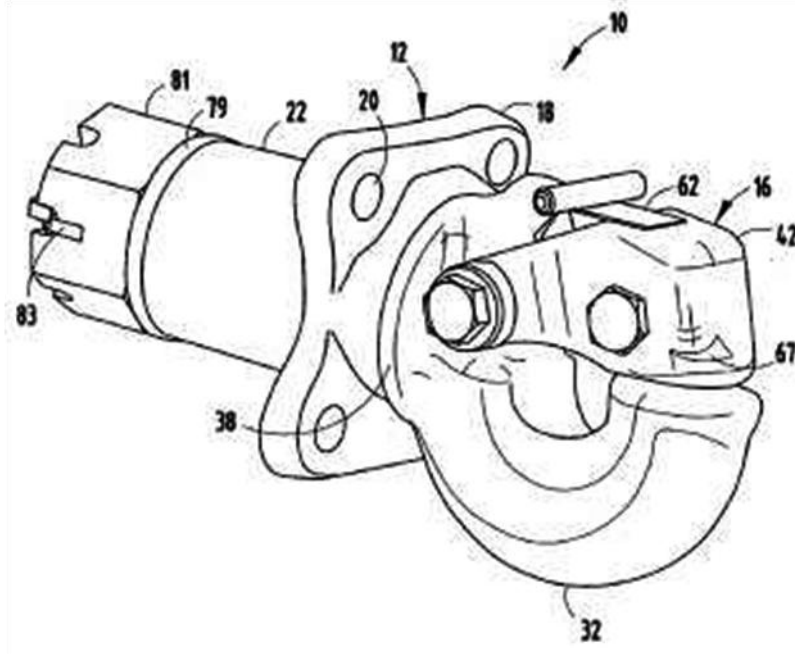
Başvuru Sahibi: Terpsma ERIC, Roe DAVID, Polanic RICHARD (US)

Yayınlanma Tarihi: 04.04.2007

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.13’de söz konusu çatal (10) bir alıcı kısım (12) ve bir kanca bileşeninden (16) oluşur. Kanca bileşeni birinci çene (32) ve ikinci çeneyi (42) içermektedir. Birinci çene ikinci çeneye bağlı olup açık ve kapalı pozisyonları arasında çalışabilir durumdadır. Birincil mandal ikinci çeneye (42) bağlıdır ve kapalı bir şekilde ikinci

çenenin (32) açılmasını önleyici bir pozisyonda çalışabilir durumdadır. Böylelikle ikinci çene elemanının açılmasını önler. Bununla beraber bir diğer mandal (62) birincil mandal ile ilişkili olarak hareket ettiğinde ikinci çenenin kapalı pozisyondan açık pozisyona geçmesini sağlamaktadır [44].



Şekil 4.13. Römork bağlama çatalı [44]

Yayınlanma No: EP1810562 (A2) - (US)

Buluş Adı: Hızlı ekipman bağlantı tertibatı

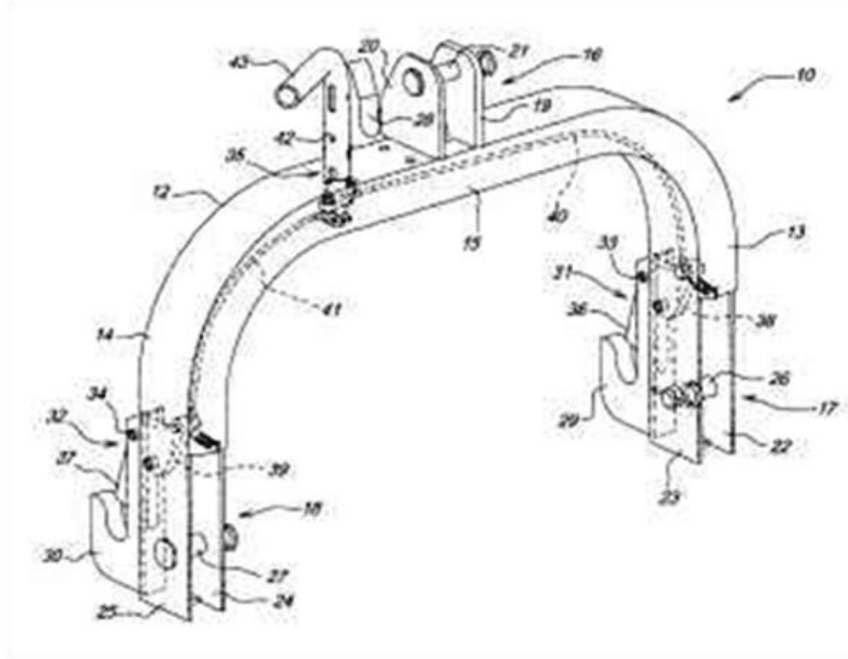
Başvuru Sahibi: Clement BRIAN, Fox ROBERT (US)

Yayınlanma Tarihi: 25.07.2007

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.14'de çabuk bağlantı elemanı için çeki kancası tertibatı (10) gösterilmiştir. Bu yapı kavisli boru şasi (12) ve çerçevenin her bir ayağı üzerinde arka tarafta yukarıya doğru dönük şekilde bulunan açık kancalardan (29,30) oluşmaktadır. Her kanca bir mandala sahiptir ve açık ile kapalı pozisyonlarda hareket edebilir

durumdur. Merkezi dönme mekanizması (35) kavisli boru şasi ile genellikle dikey olan ekseninde birleştirilmiş (42) durumdadır. Esnek bağlantılar (40,41) boru şasi içinden merkezi dönme mekanizması ve her mandal arasında uzanır. Merkezi eksen genellikle şaftın dikey eksenince manuel olarak hareket ettirilebilir. Ayrıca geri ve ileri uzatılabilen esnek kilitlenebilen ve çözülebilen bir mekanizmadır [45].



Şekil 4.14. Çabuk bağlantı elemanı çeki kancası tertibatı [45]

Yayınlanma No: EP1762404 (A2) - (US)

Buluş Adı: Hızlı bağlama mandalı mekanizmasının donanımı

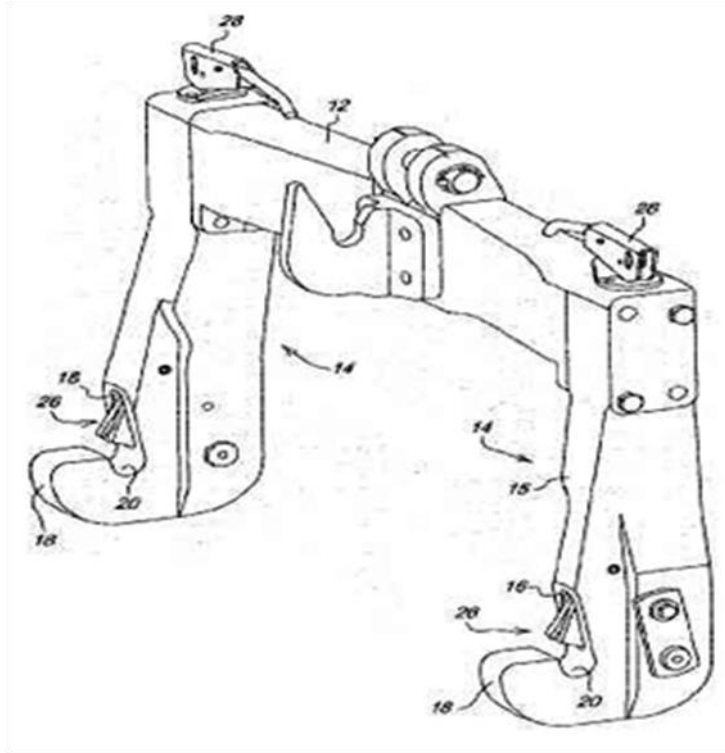
Başvuru Sahibi: Kollath MICHAEL, Wood ROBERT, Kreis EDWIN (US)

Yayınlanma Tarihi: 14.03.2007

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.15’de hızlı bağlama mekanizması bir çerçeve (12,14), bir kanca (18) ve hareketli halde olan bir kontrol çubuğundan (30) oluşur. Kanca (18) bağlantı pimine yataklık (22) etmek için bir girintiye (20) sahiptir. Mandal mekanizması mandal, yekpare tetik, yay ve bağlantı elemanını çerçeveye sabitleyen noktadan oluşmaktadır.

Mandal çerçeveye hareket edebileceği şekilde bağlanmıştır (12,14) ve mandalın açık veya kapalı durumdaki pozisyonları askı piminin kancadaki oyuğundan (20) çıkmasına ya da girmesine izin vermektedir. Tetik (40) sadece hareket edebilir şekilde mandala (38) ve kontrol koluna (30) bağlanmıştır. Tetik bağlantı pimini tutar ve mandalı açık pozisyona geçirir. Bağlantı pimi kanca oyuğundayken sabitleyici nokta tetiği tutar ve mandalın hareketli durumdan açık pozisyona geçmesini önler. Tetiğin merkez kısmı mandalın merkez kısmına hareketli biçimde tutturulmuştur. Mandalın son kısmına çıkıntılı omuz yüzey oluşturulmuştur. Bu yüzey tetik kapalıyken mandalın altındaki bilyanın sadece dönme hareketi yapmasına olanak sağlamaktadır. Mandal bağlı durumda bulunan mandal yayı mandalın kapalı ya da açık pozisyona geçmesine olanak sağlamaktadır [46].



Şekil 4.15. Hızlı bağlama mandalı mekanizmasının uygulandığı [46]

Yayınlanma No: US7192046 (B1)- (US)

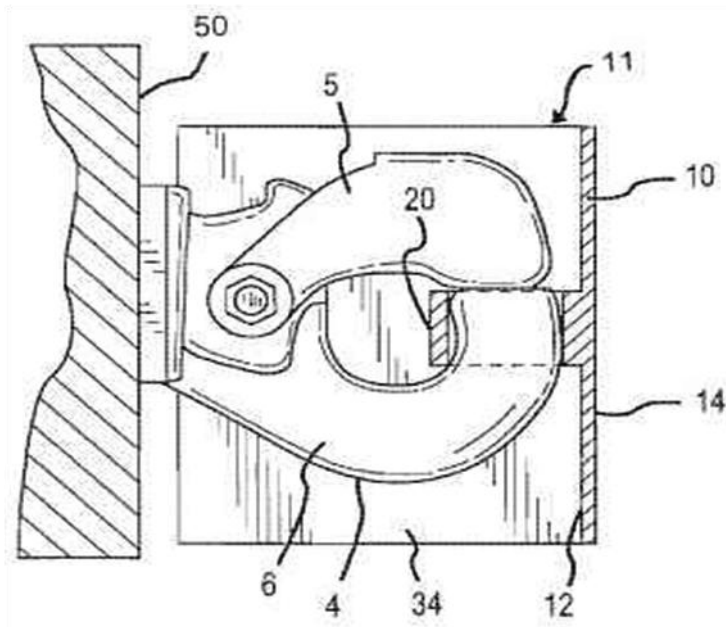
Buluş Adı: Mil çeki kancası muhafazası

Başvuru Sahibi: Quernemoen LOREN (US)

Yayınlanma Tarihi: 20.03.2007

Ürün Özellikleri:

Araçtan dışarıya uzanmakta olan bir mil, çeki kancasını korumak için mil çeki kancası muhafazası Şekil 4.16'da gösterilmiştir. Mil çeki kancası muhafazası bir taban plakası, taban plakasıyla sabit şekilde bağlı bir döngü elemanı içerebilir. Döngü elemanı bir kancayı ya da mil çeki kancasının burun kısmını içine alabilecek büyüklükte olabilir. Taban plakası genellikle mil çeki kancasını koruyacak ve dışarıdan kanca formuna zarar verebilecek etkilerden muhafaza edebilecek şekilde boyutlandırılmıştır. Daha ileri düzeyde mil çeki kancası muhafazası yan plakalarda içerebilir ve böylece yandan gelecek etkilerden de koruma sağlayabilir [47].



Şekil 4.16. Mil çeki kancası muhafazası [47]

Yayınlanma No: ES2274382 (T3) - (İtalya)

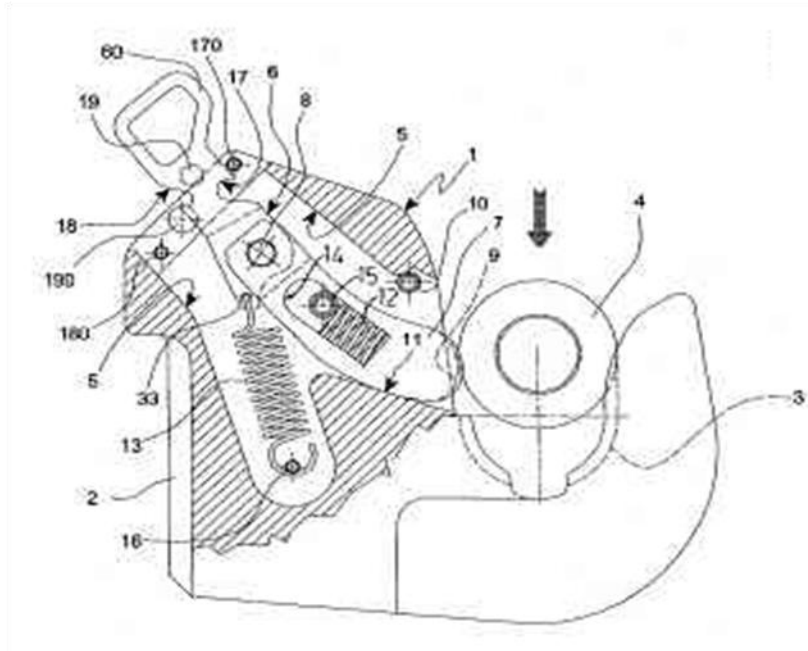
Buluş Adı: Tarım makinelerindeki kaldırma tertibatı için geliştirilmiş kanca

Başvuru Sahibi: Vigloli STEFANO, Lirani NICOLA (İtalya)

Yayınlanma Tarihi: 16.05.2007

Ürün Özellikleri:

Tarım makinelerindeki kaldırma tertibatı için oluşturulacak kanca yekpare biçimli bir gövde (1) içerir. Bu şekil, küre için bir yatak (3) sağlar. Bu küre (4) mekanizma sabit halde iken oluşan boşluğun (5) sayesinde yakalama yüzeyi (7) oluşmasını takiben mandalın çekilmesiyle kendisi için oluşturulmuş olan yatağın içerisine girer. Mandalın bırakılmasının ardından mandal üzerinde bulunan emniyet amaçlı oluşturulmuş olan oyuk, kendisi için yapılmış yuvaya girer ve böylece dışarıdan gelebilecek beklenilmedik bir güç karşısında kürenin kendisi için ayrılmış olan yataktan çıkmasını engellenir. Şekil 4.17’de ayrıntılı olarak belirtilmiştir [48].



Şekil 4.17. Tarım makinelerindeki kaldırma tertibatı için geliştirilmiş kanca [48]

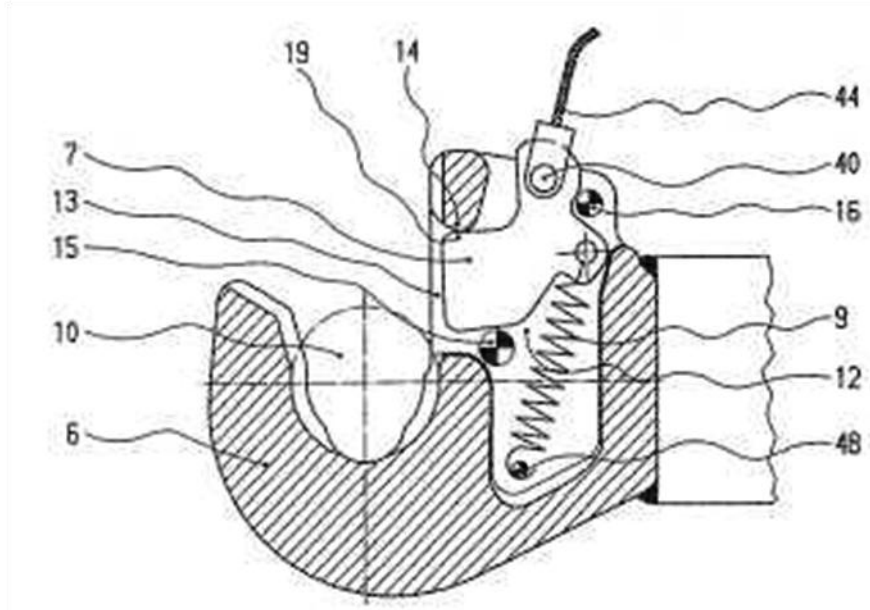
Yayınlanma No: US5441117 (A) - (Almanya)

Buluş Adı: Traktör bağlantı mekanizmasının alt yönetim kolları için bağlantı kancası
Başvuru Sahibi: Fartmann NORBERT, Laubner JOACHIM, Mueller NORBERT
(Almanya)

Yayınlanma Tarihi: 15.08.1995

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.18’de belirtildiği üzere kilitleme mandallı (7) kanca gövdesine (6) sahip traktörün üç nokta bağlantı elemanının alt yönetim kolları için bağlantı kancası tasarımıdır. Mandal kilitleme pozisyonu yönündeyken yay yüklüdür. Kilitleme mandalı (7) kanca gövdesinin (6) içindeki girintide düzenlenmiştir ve kürenin içinde bulunduğu oyukla (10) arasında açıklık (13) olacak şekilde tasarlanmıştır. Kilitleme noktası (16) ve buradan belirli mesafe de geriye doğru kaydırılmış ikinci destek noktası (15) ve birinci durdurma yüzeyini (14) içeren kanca gövdesi (6) kilitleme mandalına (7) rehberlik ve destek sağlamayı amaçlamaktadır. Kilitleme mandalı kilitli pozisyondayken kilitleme yüzeyi, birinci ve ikinci destekleme yüzeyleri aracılığıyla kilitleme noktasına sabitlenir. Bu tasarım bir yandan dışbükey kilitleme mandalının (16) merkezi ve bir taraftan da kürenin (11) dış yüzeyi ile kilitleme mandalının (7) kilitleme yüzeyiyle ilişki noktasını arasındaki hayali bağlantı hattı altında yer alan kilitleme noktası (16) ve kilitleme yüzeyi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu da geliştirilmiş bir kilitleme etkisi sağlamış olur [49].



Şekil 4.18. Traktör bağlantı mekanizmasının alt bağlantı kolları için bağlantı kancası[49]

Yayınlanma No: GB2235359 (A)- (Almanya)

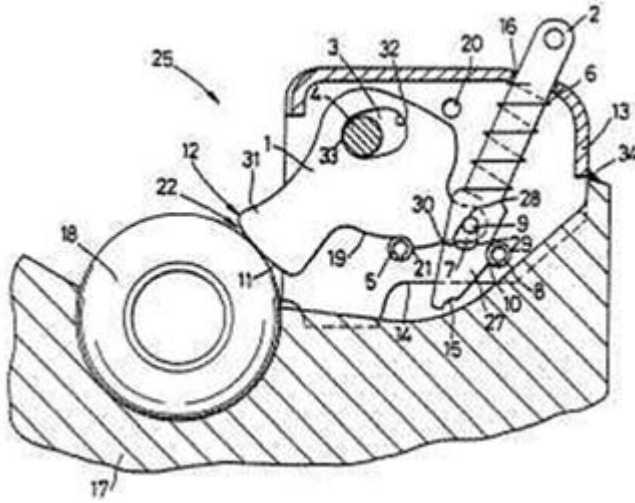
Buluş Adı: Bağlantı kancası

Başvuru Sahibi: Langen Hans JUERGEN, Herchenbach PAUL (Almanya)

Yayınlanma Tarihi: 06.03.1991

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.19’da temel hatları ile tarım makinelerinin üç nokta bağlantı elemanı için özellikle alt idare kolları için kullanılan bağlantı kancası (25) içerisinde bulunan ekipmanlar belirtilmiştir. Kanca elemanında (17), bağlantı için kullanılan hareketli küreyi (18) sabitlemeye ve yataklık etmeye yarayan bir kilitleme mekanizması (1, 2) bulunur. Kilitleme elemanları (1, 2) gövdede (13) kanca tertibatına kaynaklanmıştır ve pim (4) etrafında dönebilen kilitleme mekanizması (1) formu almıştır. Ayrıca kilitleme mekanizmasının güvenliği ve açılıp kapanma işlevini yerine getirebilmesi için yaylı bir serbest bırakma kolu kullanılmıştır (2) [50].



Şekil 4.19. Bağlantı kancası [50]

Yayınlanma No: JP7132714 (A)- (Almanya)

Buluş Adı: Traktörlerde üç noktadan montaj için kullanılan alt bağlantı kancası

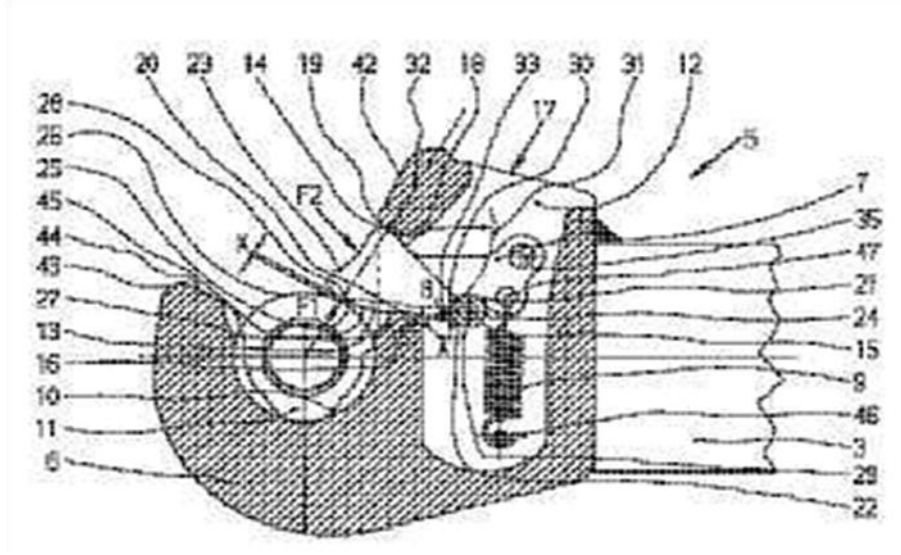
Başvuru Sahibi: Yoashimu RAUBUNAA (Japonya)

Yayınlanma Tarihi: 23.05.1995

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.20’de gösterilmekte olan kancanın amacı, bağlantı kancasında bulunan küresel bilyayı, içerisinde bulunduğu bilya yatağında kanca elemanlarından olan destek elemanları vasıtasıyla her türlü çalışma koşulunda kilitli pozisyonda sabit olarak güvenli şekilde tutmaktır. Bu bağlamda bilyayı sabitlemek için kancanın üst ucunda meydana gelen rehber yüzeyin (43) hareketi ile ya da bağlantı yüzeyinin yapacağı bir rehberlik vasıtasıyla küresel bilya (11) otomatik şekilde kendisi için oluşturulmuş olan yatağa geçebilmektedir. Sol tarafta bulunan ikinci destek noktası gibi davranan bir eğim de (15) kilitleme diline (7) yardım eder. Kilitleme dili (7) kendisine iletilen moment etkisi ile harekete geçerek blokaj yüzeyinden geçer ve küresel bilyanın bulunduğu yatağın üst kısmına girerek kilitlemeyi sağlar. Kilitleme dili kendisi için belirlenen ekseninde hareket edebilir konumdadır. Bu şekilde küresel bilyanın yatağı (10) üzerinde açma kapama işlevi görebilmektedir. Bu süreçte kapalı

yay (9) devreye girerek kilitleme dilinin bu işlevsel hareketlerinin meydana gelmesini sağlayacak kuvveti oluşturur [51].



Şekil 4.20. Traktörler de üç noktadan montaj için kullanılan alt bağlantı kancası [51]

Yayınlanma No: 631,741- (US)

Buluş Adı: Ayarlanabilir traktör üç nokta askı sistemi

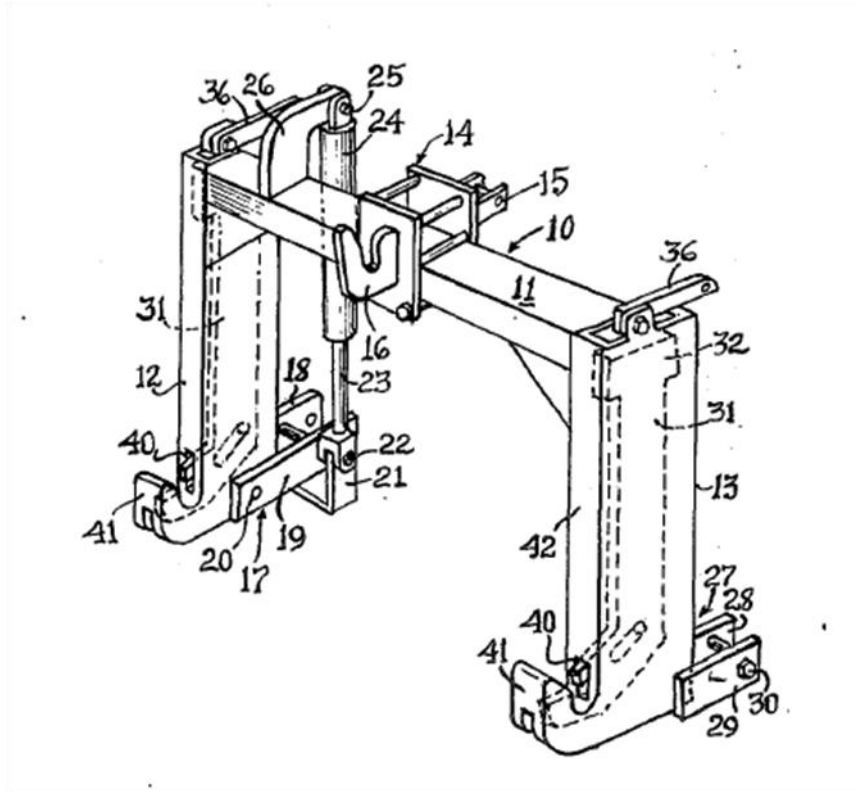
Başvuru Sahibi: Frederick J. KESTEL (US)

Yayınlanma Tarihi: 13.10.1975

Ürün Özellikleri:

Şekil 4.21’de traktöre ekipman bağlamaya yarayan 3 nokta askı düzeneği gösterilmiştir. Bu mekanizma düşey düzlemdeki bağlama ekipmanının kolayca ayarlanabilmesi için hidrolik aktüvator kullanır, bununla birlikte uzaktan kontrol edilen mandallar, ekipmanın traktöre bağlanması için harekete geçirilebilir. Askı mekanizması yatay destek elemanı ile birbirine bağlanmış bir çift koldan meydana gelen bir kafesden ibarettir. Destek elemanı ve kollardan biri destek köşebendi bulundurur ve bu destekler, traktörün 2 çeki hattına bağlanmış vaziyettedir, diğer kol ise kol ve çeki hattına eksenel olarak bağlanan bir çeki elemanı ile diğer çeki hattına

bağlanmıştır. Hidrolik aktüvator destek elemanı tarafından taşınır ve askı mekanizmasının düzlemini traktöre göre değiştirmek ve kolun düşey şekildeki hareketlerini gerçekleştirmek için bağlantı elemanına tutturulmuştur [52].



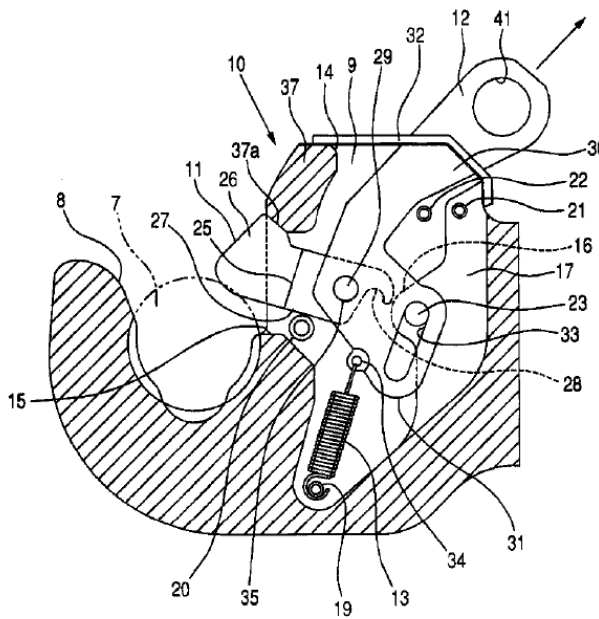
Şekil 4.21. Ayarlanabilir traktör üç nokta askı sistemi [52]

Geliştirilen Tasarımla Benzerlik Olarak Yakın Olan Alt ve Üst Kanca Tasarımları

Yayın numarası ve tarihi: CA 2 499 452 (Kanada) 08.12.2005 Alt Kanca

Şekil 4.22’de belirtildiği üzere tarım traktörlerine donanım bağlama amacıyla kullanılan alt kanca (C kafa) gösterilmiştir. Bu buluşun tarım traktörlerine bağlanan makine ve donanımın daha kolay bir şekilde bağlanıp çıkarılabilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Tarımsal makine ya da donanım ile tarımsal traktör bağlantısı gerçekleştirildiğinde ilk olarak bağlantı kancasının üzerindeki kontrol kolu yayın oluşturduğu kuvvetin tersi istikamette rehber vazifesi gören pim yarığın sonuna

ulaşıncaya kadar kaydırılır. Sonra kontrol kolu ikinci rehber pim etrafında yukarıya doğru kontrol kolunun alt kısmının ve üst kısmının eğimli bölümleri birinci rehber pim ile temas eder hale gelinceye kadar döndürülür. Sonuç olarak durdurucunun arkası silindirik kürenin serbest bir şekilde hareket edebilmesi için kancanın ana gövdesi içerisindeki kavisli boşluğa çekilir ve durdurucu kısım bir pimle sabitlenmek için kendisi için açılmış olan oyukun içinde sabitlenir. Bu şekilde küre serbest ve kilitli pozisyonlara getirilebilir [53].

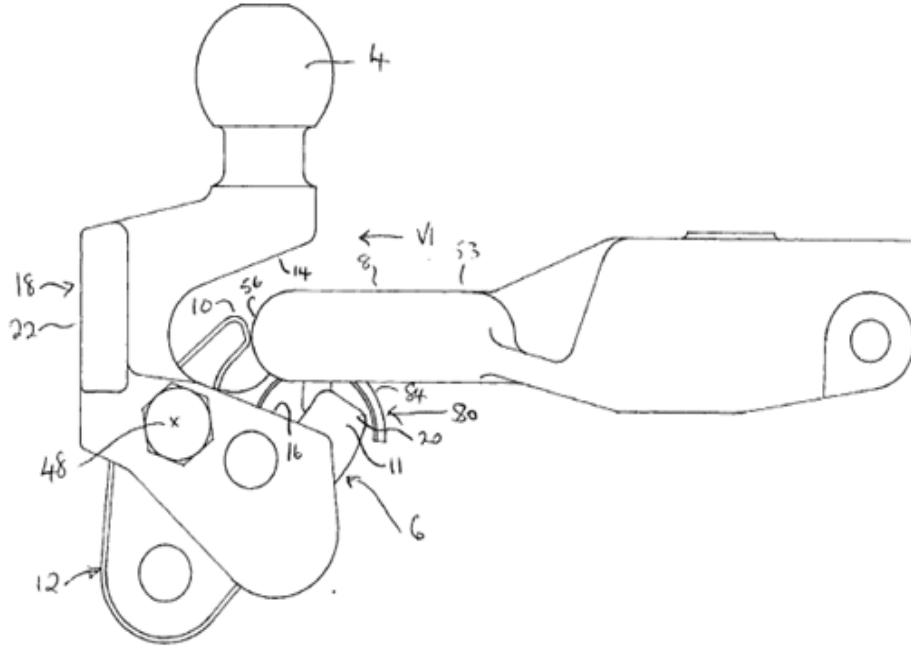


Şekil 4.22. Alt kanca bağlantısı için C kafa [53]

Yayın numarası ve tarihi: EP 0968 852 A1 (İngiltere) 24.06.1998

Şekil 4.23’de alt kanca bağlantı parçaları görülmektedir. Aşağıda belirtilen sistem 2000 yılında Bradley Doublelock Limited tarafından yapılan başvurudur. Görünen sistemde sol taraftaki aparat traktöre monte edilmiş şekildedir. Buna bağlanacak olan tarım makine ya da donanımları üzerine monte edilecek olan sol taraftaki aparat vasıtasıyla bu makine ve donanımlar traktöre bağlanabilmektedir. Montaj işleminde (12) ile belirtilen kısmın (48) numaralı cıvata merkezine saat yönün tersinde yapacak olduğu belirli bir açısız hareketle kilitleme mandalı makine ya da donanım üzerinde

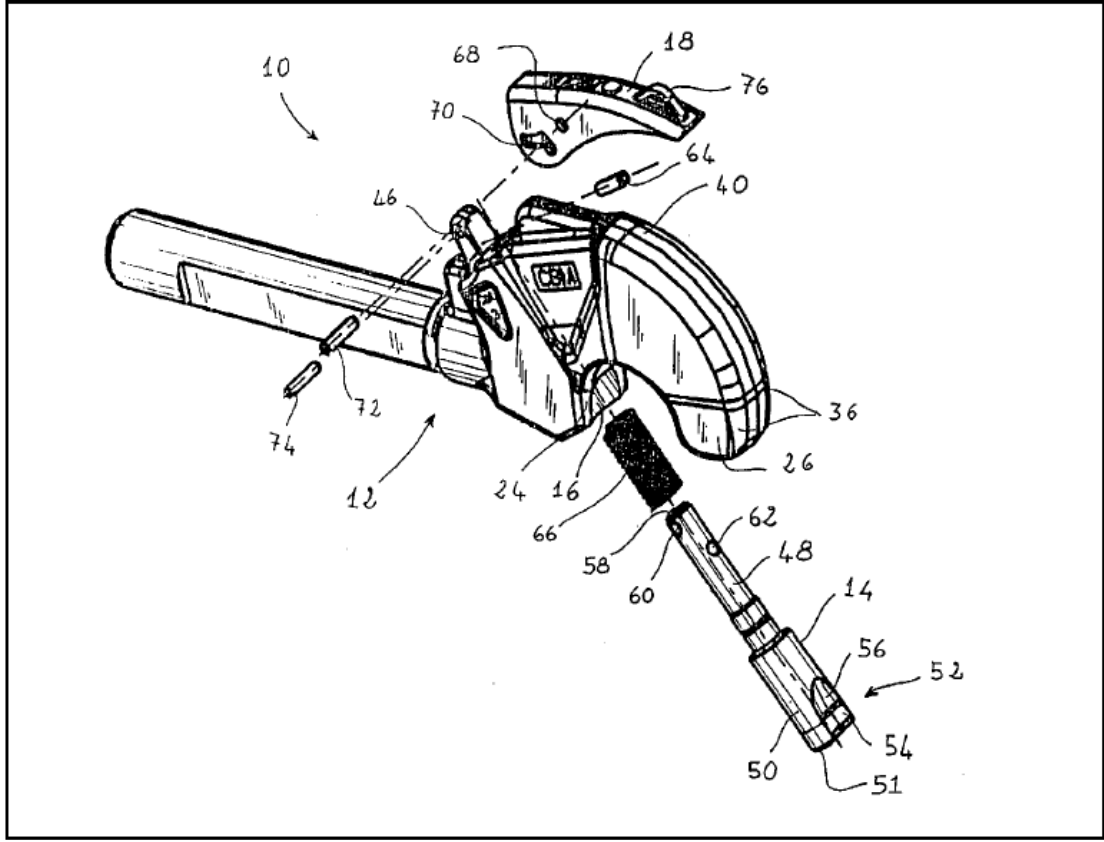
bulunan aparatın içinden geçecektir. Ardından yapılacak olan birleştirmeyeyle sabit hale gelecek ve kullanıma hazır olacaktır [54]. Bu tasarım Delica Firması tarafından kullanılmaktadır.



Şekil 4.23. Alt kanca bağlantı tasarımı [54]

Yayın numarası ve tarihi: EP 1 403 101 A1 (Avrupa Patent) CBM İtalya 29.09.2003

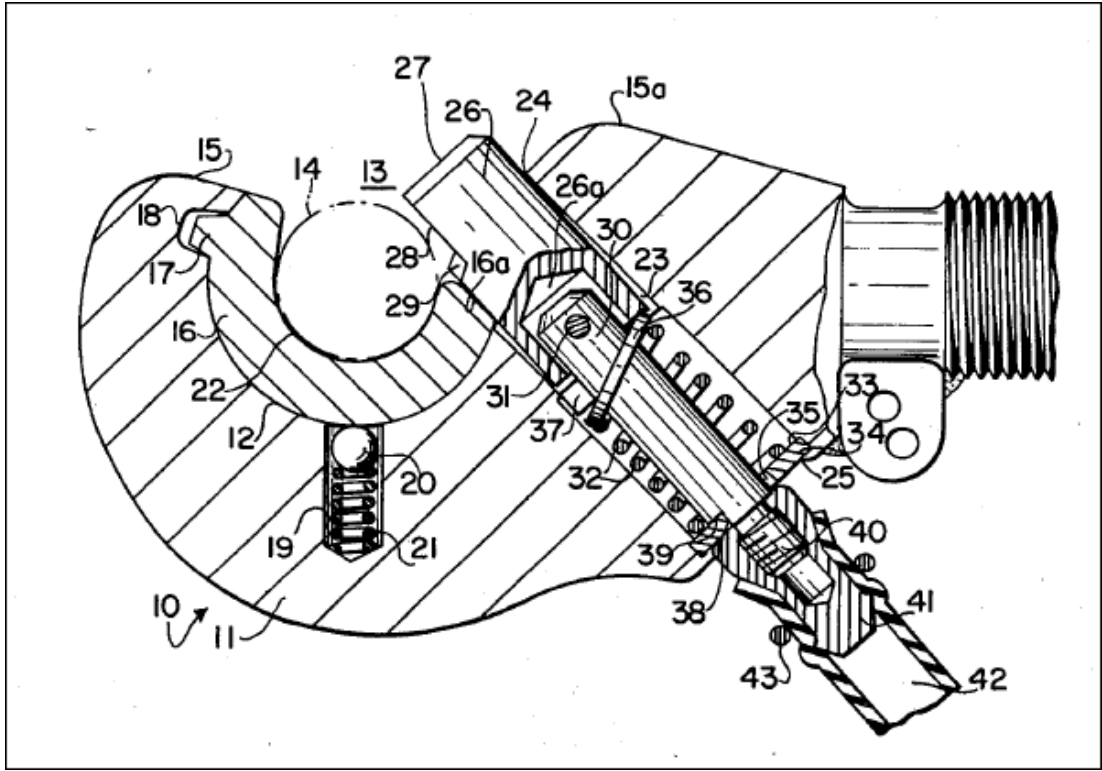
Şekil 4.24’de üç nokta askı bağlantı sistemi için üst kanca modeli belirtilmektedir. Üç nokta kanca askı sistemi (10) ile belirtilen montaj görüntüsü genel hatlarıyla ana gövde (24) kancanın kenetlemesi işlemine yataklık eden ağız kısmı (26) ve kavisli çeneden oluşmaktadır. Tutucu (14) olarak adlandırılan parça, ana gövde içerisinde hareket edebilir konumda kancanın ağız kısmına gelerek kilitleme ve açma işlemini görür vaziyettedir ve böylece küresel bilyanın içe girip çıkmasını kontrol edebilmektedir. Tutucu (14) su verilmiş çelikten ve küresel bilyayla temas halinde olan (54, 56) kısımlarında yüzeyleri sertleştirilmiş biçimde yapılmıştır [55]. Bu tasarım İtalya CBM firması tarafından kullanılmaktadır.



Şekil 4.24. Üst kanca model görünümü CBM [55]

Yayın numarası ve tarihi: US 4 050 715 A (US Patent) 27.09.1977

Şekil 4.25'deki üst bağlantı kancası, kanca içerisinde oluşturulmuş oyukta bulunan kancanın açık pozisyonunda hareket edebilen bağlantı küresini kilitli pozisyona getirebilecek bir kilitleme mandalına sahiptir. Bu mandal kendisine bağlı yayın oluşturduğu tepki kuvveti ile küreyi sabitlemeye ve serbest bırakmaya yarar. Kanca açık pozisyonundayken kürenin kendisi için oluşturulan oyukta girmesiyle mandal yayın oluşturduğu kuvvet ile serbest kalarak kürenin üst kısmına baskı uygular böylelikle küreyi sabitler. Mandalın bağlı olduğu kol çekildiğinde küre altındaki yatağı itmekte olan yayın sağladığı etkiyle beraber yataktan kurtulabilecek şekilde serbest kalır ve mandalın ucunda bulunan çentik kürenin altındaki yatakta bulunan



Şekil 4.26. Üst kanca tasarımı [57]

4.4. Değerlendirme

Yukarıda Türkiye için ve Türkiye dışı için yapılmış benzerlik araştırmaları belirtilmiştir. Bu tasarımların genel kullanım amaçları aynı olmakla beraber aralarında küçük tasarımsal ve işlevsel farklılıklar bulunmaktadır. Traktör, tarla, bağlarda ve şehirlerin parklarında kullanılan tarım aletlerine (pulluk, orak makinesi, mibzer, pülverizatör, ekin biçme makinesi v.b.) çekicilik yapan kendinden itimli motoru olan kara taşıtıdır. Traktörlerin kullanımına ilk başlanıldığı günlerden itibaren sürekli olarak traktörlere bir donanım bağlama gereksinimi duyulmuştur. Bu gereksinimin giderilebilmesi amacıyla sürekli bağlantı işlemini gerçekleştirecek donanımların tasarımlarında bulunulmuştur.

Yapılan tasarımlar incelendiğinde asıl işlevselliğe sahip olan kullanışlı tasarımların 20.yy ın başlarında yapılmaya başlanarak 20.yy ın sonlarına doğru ilerletildiği görülmektedir. Bu tasarımların önderliğini İrlanda' lı Mühendis olan Harry Ferguson

yapmış, ardından kendisinin yapmış olduğu tasarımların üzerinde eklemeler ve geliştirmeler yapılarak bugünkü haline gelmiştir. Bu çalışmalra yapılan yeni çalışmalar için önderlik vazifesi üstlenmiştir. Günümüzde birçok tasarım olmasına karşın piyasadaki önderliği belli başlı Avrupa firmaları üstlenmiş durumdadır. Rekabetçi piyasa koşullarında yapmış oldukları kaliteli ve işlevsel üretimlerle piyasadaki hâkimiyetin büyük bir çoğunluğunu neredeyse tekel olmuş biçimde elinde bulunduran bu firmalar Almanya'da hizmet vermekte olan Walterscheid firması ve İtalya da bulunmakta olan CBM firmasıdır. Bu firmalardan özellikle Almanya da ki Walterscheid firması Tarım Traktörleri ekipmaları konusunda çok çeşitli ürün yelpazesine sahip durumdadır. Türkiye' de tarım traktörleri üreticileri de yüksek bir oranda bu firmaların ürettikleri bağlantı sistemlerini (özellikle üç nokta bağlantı düzeneği) kullanmaktadırlar. Bu durum göz önüne alındığında piyasadaki ağırlıkları bu denli büyük olan firmalar tarafından üretilen ve üretimleri yapılmadığı halde başkaları tarafından kullanılmasını engellemek amacıyla patent koruması altında olan tasarımlardan da farklı olan tasarımlar yapılması hedefiyle çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Öncelikle ülke içerisinde etkin bir piyasa hâkimiyeti ardından ülke dışındaki piyasalarda da varlık gösterebilmek amacıyla var olan bu tasarımlardan mekanik özellikler, kullanılan malzeme, imalat şekli ve çalışma prensibi olarak daha farklı ve daha kullanışlı tasarımlar yapmak, yapılan bu incelemeler neticesinde hedef olarak belirlenmiştir. Böylelikle yapılmış olan tasarımların incelenmesinin ardından yeni bir tasarım ile patenti alınabilecek bir ürün oluşturulabileceği tespit edilmiştir.

5. GELİŞTİRİLEN TASARIMLAR

San-Tez çerçevesi kapsamında 2010 yılı ikinci yarısında olur alarak işleme koyulan “Traktörler İçin Kanca Tipi 3 Noktadan Pratik Bağlanabilir Askı Düzeneği” adlı proje 18 aylık bir çalışma sürecinde gerçekleştirilmiştir. Projedeki alt ve üst kanca tasarımları ve imalatı yapılmadan önce geniş kapsamlı bir piyasa araştırması ve günümüze kadar gelmiş olan şuan da kullanımda bulunan ya da bulanmayan ancak patent koruması ile koruma altına alınmış çeşitli kanca tasarımları hakkında detaylı araştırmalar yapılmıştır. Yapılan bu patent araştırmaları ve piyasa araştırmaları neticesinde Türkiye’ye mal edilebilecek bir kanca tasarımının ve imalatının yapılabileceği kanaatine varılmıştır. Bu durum neticesinde ulaşılan kanca tasarımları üzerinde gerek işlem şekli bakımından gerekse kanca imalatı sırasında kullanılan malzeme bakımından gerekse de kanca sistemlerinin içerisinde kullanılan mekanizmalarda gerekli yenilemelerin yapılması durumunda patentli ürün oluşturulabileceği ortaya çıkmıştır.

Böylelikle ülke ekonomisine katkıda bulunulacak, katma değer üretilebilecek bir durum oluşmaktadır. Her yıl ülke genelinde üretimi yapılan çeşitli marka ve güçlerdeki tarım traktörlerinin büyük bir çoğunluğunda kullanılmakta olunan bu 3 nokta kanca askı sistemleri yurt dışından ithal edilip tarım traktörlerine monte edilmektedir. Bu durum da hem üretici hem de bu tarım traktörlerini alan kullanıcılar için ekstradan bir maliyet oluşturmaktadır. Oluşan bu maliyetin minimum seviyede tutulabilmesi ve bu sistemlere ödenen maliyetlerin yine ülke içerisinde kalmasının sağlanabilmesi için bu üretimlerin ülke içerisinde gerçekleştirilmesi çok büyük önem arz etmektedir.

Sonuç olarak üç nokta kanca tipi pratik bağlanabilir askı düzeneğinin alt ve üst kancaları öncelikle tasarım aşamasıyla geliştirilmiş ardından prototip üretimleri ve bu üretilen prototiplerin gerekli deneylerle test edilmesiyle kullanılabilirlikleri belirlenmiştir. Bu durum sonunda alınacak olan pozitif faktörler neticesinde 4 ayrı

kategori, hem ülke içi hem de ülke dışını kapsayacak şekilde üretimler yapılmaya başlanıp bu kanca sistemleri satışa sunulacaktır.

5.1. Tasarım Kriterleri

Üç nokta askı kolu düzeneğinin özellikle tarım alanında çok yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu ihtiyaca cevap vermek için çok sayıda üretici firma bu alanda üretim yapmaktadır. Çalışma prensipleri aynı olmakla birlikte, üreticiler birbirinin benzeri olan ancak farklı parçalarla sistemi üretmektedirler. Bu sistemler genel olarak mekanizmayı oluşturan kurma mandalı, hareketli dil ve bu iki parçanın bağlantısını sağlamak için bir ara parça içermektedir. Bu parçaların birbirine montajı farklı nokta ve eksenlerden yapılmaktadır. Kurma mandalını kilitlemek için gövdeye ayrı bir pim monte edilmesi ve mandal üzerine de kilitleme yuvası açmak gerekmektedir.

Kurma mandalı, hareketli dil ve ara parçanın yukarıda anlatıldığı şekilde montajının yapılması için daha fazla alana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum gövdenin daha büyük ve daha ağır olmasını gerektirmektedir. Gövdenin daha ağır olması maliyet artışını beraberinde getirmekte ve rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir.

Bununla beraber, bu sistemde parçaların montajlarının farklı nokta ve eksenlerden yapılması, hareket noktalarının çoğalmasını bu çoğalmanın sonucunda da üretim ve montaj hatalarının artmasına sebep olmaktadır. Kurma mandalını kilitlemek için ilave pim montajı ve kilitleme yuvası açılması maliyeti artırmaktadır. Ayrıca hareket noktalarının fazla olması kilitleme pimi ve kilitleme yuvası için ayrı ayrı hassasiyetlerin sağlanmasını gerekli kılmaktadır.

Tüm bu durumlar göz önüne alındığında geliştirilerek üretimi yapılacak olan hem alt hem de üst kanca tasarımları için öncelikle yapılan piyasa ve patent araştırmaları sonucunda elde edilen bilgiler referans oluşturmuştur. Araştırmalarda üretim için kullanılan malzemelerde değişiklik yapılabilineceği kanaatine varılmıştır.

Kullanılacak olan bu malzeme ısı iletkenliği ve aşınma dayanımı yüksek standart sıcak iş takım çeliğidir. Bu malzeme hafif metallerin enjeksiyon kalıplarında, sıcak kesme bıçaklarında, bazı demir dışı metallerin dövölerek şekillendirildiği kalıplarda, alüminyum profil kalıpları ve metal ekstrüzyon preslerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yüksek darbe dayanımına sahip bu malzemenin nitrasyon işlemi ile yüzeyi sertleştirilebilmektedir [58]. Ayrıca yüksek gerilimli sıcak iş takımları ve kalıpları, hafif alaşımlı metallerin basınçlı döküm kalıpları, yolluk, kovan, gömlek, piston, kalıp, matris ve baskı zımbası gibi metal ekstrüzyon ve enjeksiyon takımları, kaynaklı boru üretiminde hadde makaraları, alüminyum profil, boru ve çubuk çekme kalıpları, sıcak kesme bıçakları, aşındırıcı plastik kalıpları, demir, çelik, pirinç gibi metallerin sıcak dövme ve şekil verme kalıpları, vida, somun, cıvata, perçin gibi bağlantı elemanlarının üretim takımları ve yüksek ısıya direnç gerektiren makina parçalarının üretiminde de kullanılmaktadır [59]. Bu malzeme en önemli niceliği yüksek sıcaklıkta sertliğini, ısı iletkenliğini, tokluğunu ve aşınma direncini kaybetmeyen, su ile soğutulabilen ve nitrasyon yapılabilen, tane sınırlarında karbür çökeltisi olmayan ince taneli mikro yapıya sahip, düşük fosfor ve kükürt alaşımı içeren sıcak iş takım çeliği olmasıdır.

Bu sebepler göz önüne alındığın da firmanın da bu alandaki etkinliğiyle 2344 sıcak iş takım çeliğinin kanca üretiminde kullanılması kararına varılmıştır. Çizelge 5.1’de 2344 sıcak iş takım çeliğinin kimyasal bileşimi belirtilmiştir.

Çizelge 5.1. 2344 Sıcak iş takım çeliğinin kimyasal bileşimi [58]

Kimyasal Bileşim (%)	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
% Ortalama	0,40	1,00	0,35	5,30	1,35	1,00
DIN Analizi	0,35-0,42	0,8-1,20	0,25-0,50	4,80-5,50	1,20-1,50	0,85-1,15

Bu bileşimi oluşturan alaşım elementlerin özellikleri;

Karbon (C): Çeliklerin temel alaşım elementi olan karbon, çeliklerin üretim işlemleri sırasında yapıdaki yerini alır. Karbon miktarı, çeliklerin mekanik özelliklerini en çok

etkileyen faktördür. Karbon, çeliğin akma ve çekme mukavemetini artırır, yüzde uzamayı, şekillenebilirliği ve kaynak kabiliyetini azaltır. İşlenebilirliğin ön planda olduğu çeliklerde karbon miktarı düşük tutulmalı, dayanım değerlerinin yüksek olması gerektiği durumlarda ise çeliğin karbon içeriği yüksek olmalıdır. Düşük karbonlu yumuşak çeliklerin şekillendirilmesi sırasında meydana gelebilecek en önemli problem mavi gevrekliktir. Bu olay karbon (ve/veya azot) atomlarının küçük çaplı olması nedeniyle kolay yayınlamalarından kaynaklanır ve işleme sırasında kırılganlık yaratır.

Silisyum (Si): Silisyum oksijen giderici olarak kullanıldığı için çelik içinde yer alır. Çeliğin akma, çekme dayanımını ve elastikiyetini artırır. Çelik yapısındaki silisyum miktarı azaldıkça tufal yapma oranı artar. Silisyum ucuz bir alaşım elementidir, yaygın olarak yüksek elastikiyet gerektiren yay çeliklerinde kullanılır. Ayrıca elektriksel akım zaiyatını önleyen bir elementtir. Silisyum miktarı fazla olan filmaşınlar çok küçük çaplara indirilmeleri zordur. Çünkü silisyum, malzeme tel haline getirilirken teli sertleştirir ve kopmalara neden olur. Filmaşınlerde bu yüzden düşük silisyum tercih edilir.

Mangan (Mn): Mangan da karbon gibi üretim işlemlerinde çelik yapısında yer alan bir elementtir ve çeliğin dayanımını arttıran etki gösterir. Bunun yanında sertleşebilme ve kaynak kabiliyetini de artırır, östenit kararlaştırıcı bir elementtir. Manganın en önemli özelliği kükürtle MnS bileşiği yapması ve demir kükürt FeS bileşiği oluşumunu engellemesidir. FeS sıcak kırılganlığa neden olur.

Krom (Cr): Krom paslanmaz çeliklerin temel alaşım elementidir. Krom, korozyon ve oksidasyon direnci sağlar. Sertleşebilme kabiliyetini artırır. Yüksek karbonlu çeliklerde aşınma direncini yükseltir. Krom karbon ile tane sınırlarında biriken $Cr_{23}C_6$ bileşiğini oluşturur. Oluşan bu bileşik paslanmaz çeliklerde tane sınırlarındaki krom miktarını paslanmazlık sınırı olan %12 nin altına çeker. Bu bileşik yüksek sıcaklıklarda karbon yayılımının hızlanması ile kolayca meydana

gelir ve kaynaklı paslanmaz çeliklerde, kaynak dikişi yakınlarında kaynak bozulmalarına neden olur.

Molibden (Mo): Tane büyümesini önler, sertleşebilme kabiliyetini artırır. Meneviş gevrekliğini giderir. Meneviş sıcaklığından yavaş soğumalarda bazı alaşımların tane sınırlarında karbür çökmesi meydana gelir, bu da kırılganlığa neden olur. Molibden bu olumsuz etkiyi ortadan kaldırır. Ayrıca molibden çeliklerin çekme dayanımını ve aşınma direncini yükseltir. Alaşımlı takım çeliklerinde önemli bir alaşım elementidir. Paslanmaz çeliklerde özellikle oyuklanma korozyonunu engellediği için korozyon direncini önemli ölçüde artırır. Bazı mikro alaşımlı çeliklerde nitrür veya karbonitrür oluşturan alaşım elementi olarak molibden kullanılır.

Vanadyum (V): Tane küçültme etkisi yaparak çeliklerin akma ve çekme dayanımlarını oldukça artırır. Ayrıca sertleşebilme kabiliyetini artırır, menevişleme ve ikinci sertleşmede olumlu etkileri vardır. Alaşımlı takım çeliklerinde kullanım yeri olan bir alaşım elementidir. Vanadyum, tane küçültücü ve karbür yapıcı etkisi ile, mikro alaşımlı çeliklerde niyobyum ve titanyum ile birlikte kullanılan bir mikro alaşım elementidir. Mikro alaşımlı çeliklerde alaşım elementleri toplamı %0,25 i geçmez. Bu elementler tek, ikili ve üçlü kompozisyonlar halinde mikro yapı içerisinde oluşturdıkları karbonitrür çökeltileri ile tane boyutunu inceltmelerinin yanı sıra çökelti sertleşmesi mekanizmasıyla dayanımı artırır [60].

Malzeme seçiminin ardından bu malzemenin işlenmesi ve yeni tasarımın nasıl yapılacağına karar verilmiştir. Bu karar içerisinde en önemli yeri ise yeni yapılacak olan kanca sisteminin çalışma mekanizması oluşturmıştır. Kullanımda olan diğer kanca mekanizmaları göz önüne alındığında patent alınabilmesi için en önemli unsurun hem üst kanca içerisindeki sistemin hem de alt kanca içerisindeki sistemin çalışma prensibi ve bu sistemlerin içerisinde bulunan az sayıda ama etkili olan parçaların neler olduğunu tespit etmektir. Bu tespitin ardından mekanizmanın içyapısının tasarımına geçilmiş ve bu içyapıyı oluşturan unsurlar tasarlanmıştır.

Diğer önemli unsurlar olarak kullanımda olan kancaların maliyetleri, kullanım kolaylıkları ve verimli olarak kullanıcıya hizmet edebilme süreçleri ön plana çıkmıştır. Günümüzde kullanımda olan kanca mekanizmalarının fiyatları alt ve üst yanal dengeleyici kollar olmadan ortalama 60 Euro civarlarındadır. Belirtilen fiyat kancanın kullanım kategorilerine göre değişiklik göstermektedir. Bu yüksek fiyat hem üreticinin ürünü satması esnasında karşısına negatif bir durum olarak çıkmakta hem de kullanıcı için fazladan bir maliyet oluşturmaktadır. Ancak bir traktör kullanıcısı için üç nokta bağlantı mekanizması olmazsa olmaz niteliğe sahip bir tarım traktörü donanımı olması sebebiyle kullanıcının da bu bedeli ödemekten başka bir seçeneği olmamaktadır. Bu durum göz önüne alındığında kullanıcının alacağı traktör üzerinde bu donanımın bulunması ve üstelikte daha uygun bir maliyette olması hem üreticinin ürünü daha yüksek bir oranda satış yapabilmesine olanak verecektir hem de kullanıcının bu traktörü tercih etmesinde diğer ürünlere karşı bir adım önde olacaktır. Tabi ki traktörün maliyeti ile kıyaslandığında çok büyük bir etken olarak görünmeyecek gibi düşünülen kanca mekanizması, bu mekanizmayı üreterek piyasaya süren üretici için maliyetinden dolayı öncelikli tercih haline gelmesi sebebiyle ardından büyük bir kazanç sağlar duruma gelecektir.

Bir diğer önemli olan unsur da kullanılan kancaların kullanıcı tarafından uzun süre verimli olarak kullanımının sağlanması ve çevre koşullarına dayanıklılığıdır. Bu bağlamda üretilecek olan kancaların kullanıcıya kullanım kolaylığı ve uzun süre verimli olarak hizmet edebilmesi için mevcut kanca sistemleri üzerinde özellikle kanca iç mekanizmalarında tasarım değişikliklerine gidilmiştir.

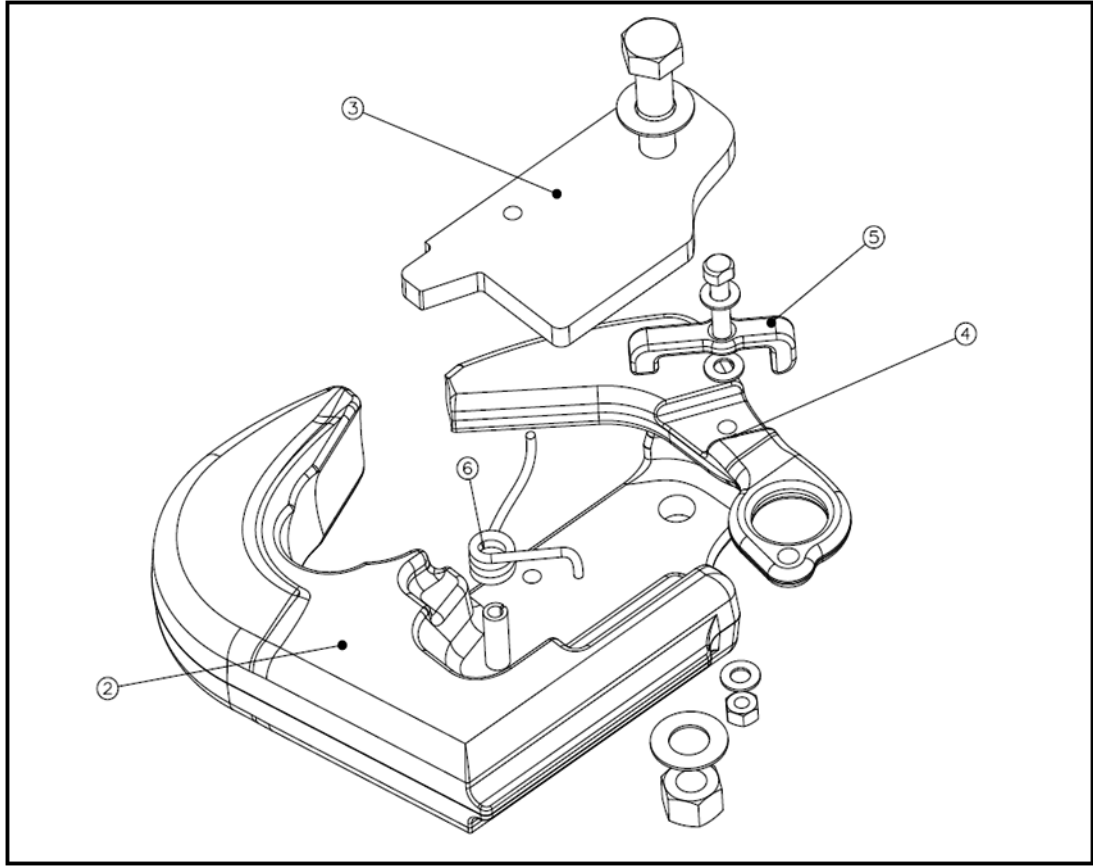
Yapılan yeni tasarımlarda öncelikle ülke iç piyasasındaki traktörlerin büyük çoğunluğu kategori 2'ye girmektedir. Bu yüzden kategori 2'deki kancanın tasarım ve prototip işlemlerine öncelik verilmiştir.

5.2. Alt Kanca Tasarımı ve Çalışma Prensibi

Alt kanca; traktöre bağlanan tarım aletini kaldırmak veya indirmek için hidrolik düzenden alınan hareketi alt bağlantı kollarına ileten en az birinin boyu ayarlanabilir iki kollu askı kolları tarafından tutulan alt bağlantı kollarının ucuna monte edilen ve ekipmanların traktöre bağlantısını sağlayan aparattır. Bu parça traktörlerin çeki kapasitelerine göre değişik büyüklüklerde imal edilebilmektedir. Gerçekleştirilen projedeki yeni alt kanca tasarımı bazı etkenler göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu etkenler:

1. Yalın tasarım teknikleri esas alınarak tasarlanan özgün bir ürün olması
2. Rakiplere göre %25 daha kısa sürede monte edilebilir olması nedeniyle montaj üstünlüğü sağlaması
3. Yerli, kolay ve ucuz imalat imkânı sağlaması
4. Olumsuz şartlarda (çamur, yağmur, nem gibi) diğerlerine göre daha uzun ömürlü çalışabilir olması
5. Muadillerine göre daha pratik ve hızlı bir kilitleme (emniyet) sistemine sahip olmasıdır.

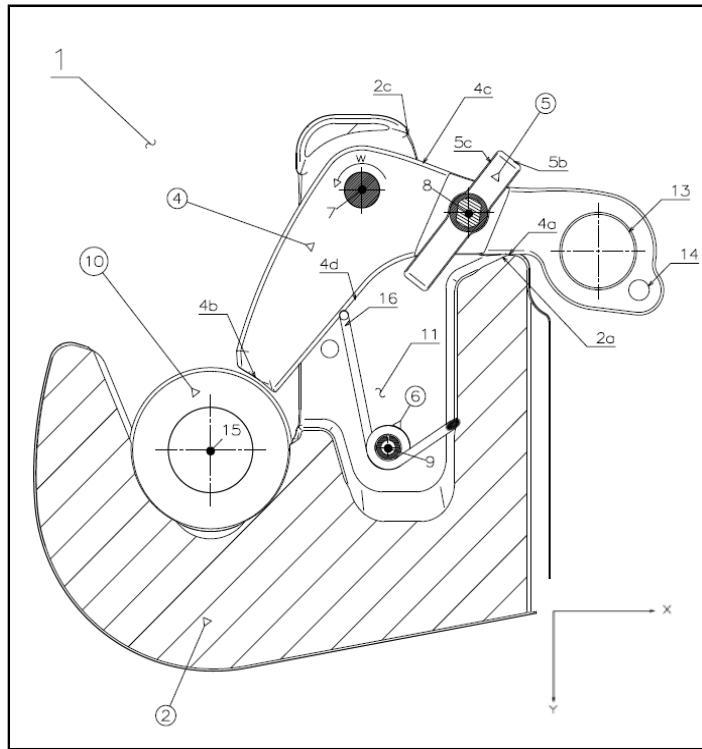
Bu etkenler doğrultusunda yapılan tasarımlar kancanın açık, kapalı ve katı model görüntüleri oluşturulmuş ve yapılan prototip üretimi, kullanılabilirliği ile beklentilere ne düzeyde cevap verdiği belirlenmiştir. Şekil 5.1’de alt kancayı oluşturan ana parçaların iki boyutlu görüntüsü verilmiştir. Bu şekilde tarım makinelerinde kullanılan üç nokta bağlantı için tasarlanmış alt kanca, komple şekil olarak 1 numara ile gösterilmektedir. Alt kanca (1), Gövde (2), Kapak (3), Kol (4), Mandal (5) ve Kurma Yayından (6) oluşmaktadır. Belirtilen bu parçalar birleştiği takdirde alt kanca mekanizması tamamlanmış olup kullanıma hazır hale gelmektedir.



Şekil 5.1. Alt Kanca montaj görüntüsü

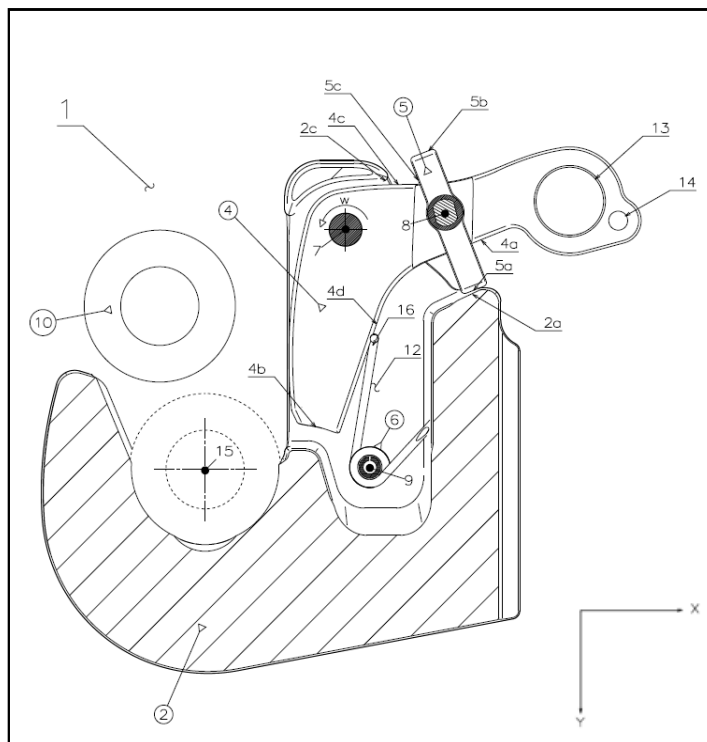
Şekil 5.2’de alt kancanın kapalı durumdaki görüntüsü iki boyutlu olarak verilmiştir. Bu görüntüde kanca mekanizmasının kapak haricindeki tüm oluşturuçu unsurları birbiriyle etkileşim halinde olacak şekilde görülebilmektedir.

Şekil 5.3’de de alt kancanın açık durumdaki görüntüsü verilmiştir. Bu görüntüler referans alınarak alt kancanın çalışma prensibinin nasıl olduğu anlatılacaktır.



- (1) Kanca
- (2) Gövde
- (3) Kapak
- (4) Kol
- (5) Mandal
- (6) Kurma Yay
- (7) Kol Dönme Ekseni
- (8) Mandal Dönme Ekseni
- (9) Kurma Yay Dönme Ekseni
- (10) Küre
- (11) Yay Açık Pozisyon
- (12) Yay Kapalı Pozisyon
- (13) Tutamak Deliği
- (14) İp Tutamak Deliği

Şekil 5.2. Alt kanca kapalı konum şekli



- (1) Kanca
- (2) Gövde
- (3) Kapak
- (4) Kol
- (5) Mandal
- (6) Kurma Yay
- (7) Kol Dönme Ekseni
- (8) Mandal Dönme Ekseni
- (9) Kurma Yay Dönme Ekseni
- (10) Küre
- (11) Yay Açık Pozisyon
- (12) Yay Kapalı Pozisyon
- (13) Tutamak Deliği
- (14) İp Tutamak Deliği

Şekil 5.3. Alt kanca açık konum şekli

Şekil 5.2’de ve Şekil 5.3’de tarım makinalarında kullanılan üç nokta bağlantı için tasarlanmış alt kanca, 1 numara ile gösterilmektedir. Alt kanca (1), daha öncede belirtildiği gibi sırasıyla Gövde (2), Kapak (3), Kol (4), Mandal (5) ve Kurma Yayından (6) oluşmaktadır. Kol(4), Gövde(2) içerisinde 7 numara ile gösterilen eksen etrafında dönme hareketi yapabilir durumdadır. Mandal (5), Kol(4) üzerindeki (8) numara ile gösterilen eksen etrafında dönme hareketi yapabilir. Kurma Yayını(6), belli bir yük altında merkezinden geçen ve 9 numara ile gösterilen pim etrafında sarılmak suretiyle gerdirilebilir.

Şekil 5.2’de; Alt kanca(1) kapalı pozisyonda iken Kol(4)’un 4a ile gösterilen yüzeyi, Gövde(2)’nin 2a ile gösterilen yüzeyine temas halindedir. Yay(6)’ın 16 ile gösterilen kolu yayın en az gerildiği 11 numaralı açık pozisyonudur. Kol(4)’un küre tarafındaki 4b yüzeyi gövde(2) ile beraber Küre(10)’yi hapsetmiş durumdadır. Bu durumda Küre(10) ‘Y’ yönünde hareket edemez, yalnızca 15 numara ile belirtilen merkez noktasına göre üç boyutlu dairesel hareket yapabilir. Şekil 5.3’de Alt kanca (1) açık pozisyonda iken Kol (4)’un 4b yüzeyi ‘Y’ yönünün tersi tarafını göstermektedir. Mandal(5)’in 5a ile gösterilen yüzeyi Gövde (2)’nin 2a ile gösterilen yüzeyine temas halindedir. Yay(6)’ın 16 ile gösterilen kolu yayın en fazla gerildiği 12 numaralı kapalı pozisyonudur. Bu durumda Küre (10) ‘Y’ yönünde hareket edebilir.

Alt kanca(1) hem elle yakından hem de ip vasıtasıyla traktör üzerinden kumanda edilebilir.

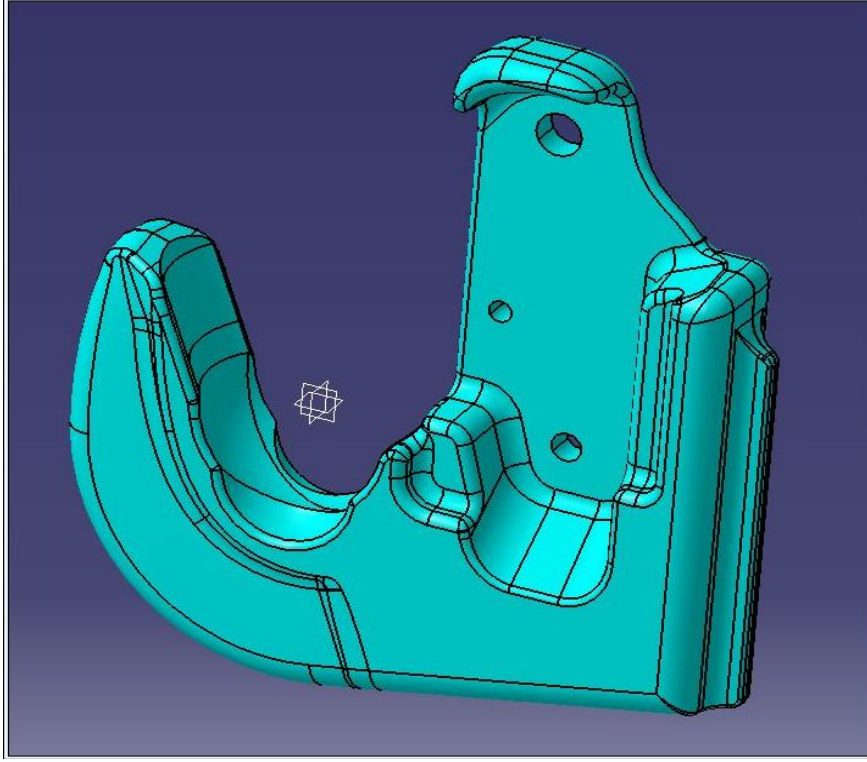
Kapalı durumdaki Alt kanca(1)’nın elle açılması istendiğinde; Kol(4), üzerindeki 13 numara ile belirtilen tutamak deliğinden geçirilen parmak vasıtasıyla kavranır. ‘XY’ düzleminde herhangi bir yönde kuvvet uygulanarak Kol(4) eksen(7) etrafında ve ‘w’ yönünde, Kol(4)’un 4c ile gösterilen yüzey kısmı Gövde(2)’nin 2c ile gösterilen yüzey kısmına temas edinceye kadar döndürülür. Bu Sırada Yay(6)’ın 16 ile gösterilen kolu, Kol(4)’un 4d ile gösterilen yüzeyinde kayarak ilerlerken Yay(6) 9 numara ile gösterilen pim merkezinde sarılarak gerilir. Kol(4) serbest bırakılmadan Mandal(5), ‘x’ yönünün tersi istikamette 5b ile gösterilen yüzeyinden temas eden

elin başparmağı vasıtasıyla itilir. Mandal(5)'in 5c ile gösterilen yüzeyinin Kol(4)'un 4c ile gösterilen yüzey kısmına temas ettiği anda Mandal(5) durur. Ardından Kol(4) serbest bırakılır. Gergin durumdaki Yay(6)'ın Kol(4)'u 'w' yönünde hareket ettirmesiyle Mandal(5)'in 5a ile gösterilen yüzeyi Gövde(2)'nin 2a ile gösterilen yüzeyine temas eder ve mekanizma kitlenmiş olur. Açık durumu gelen Alt kanca(1) rahatlıkla Küre(10)'den ayrılır. Alt kanca(1)'nin tekrar kapatılması istendiğinde; Kol(4) tekrar üzerindeki 13 numara ile belirtilen tutamak deliğinden geçirilen parmak vasıtasıyla kavranır. Bir yandan Kol(4) 'w' yönünde bir miktar döndürülürken diğer yandan Mandal(5) elin başparmağı ile 'x' yönünde Kol(4)'a temas edinceye kadar çekilir. Ardından Kol(4) serbest bırakılır. Gergin durumdaki Yay(6)'ın Kol(4)'u 'w' yönünün tersine hareket ettirmesiyle Kol(4)'un alt yüzeyindeki 4a numaralı yüzeyi, Gövde(2)'nin 2a ile gösterilen yüzeyine temas eder ve mekanizma kapalı hale geçer.

Kapalı durumdaki Alt kanca(1)'nin ip ile açılması istendiğinde; Kol(4) üzerindeki 14 numara ile belirtilen ip bağlantı deliğinden geçirilen ip kavranır. 'XY' düzleminde herhangi bir yönde kuvvet uygulanarak çekilen ip Kol(4)'u eksen(7) etrafında ve 'w' yönünde, Kol(4)'un 4c ile gösterilen yüzey kısmı Gövde(2)'nin 2c ile gösterilen yüzey kısmına temas edinceye kadar döndürür. Bu sırada Yay(6)'ın 16 ile gösterilen kolu, Kol(4)'un 4d ile gösterilen yüzeyinde kayarak ilerlerken Yay(6) 9 numara ile gösterilen pim merkezinde sarılarak gerilir. Mekanizma böylece açık durumu gelir ve Alt kanca(1) rahatlıkla Küre(10)'den ayrılır. Alt kanca(1)'nin tekrar kapatılması istendiğinde; ip serbest bırakılır. Gergin durumdaki Yay(6)'ın Kol(4)'u 'w' yönünün tersine hareket ettirmesiyle Kol(4)'un alt yüzeyindeki 4a numaralı yüzeyi, Gövde(2)'nin 2a ile gösterilen yüzeyine temas eder ve mekanizma kapalı hale geçer.

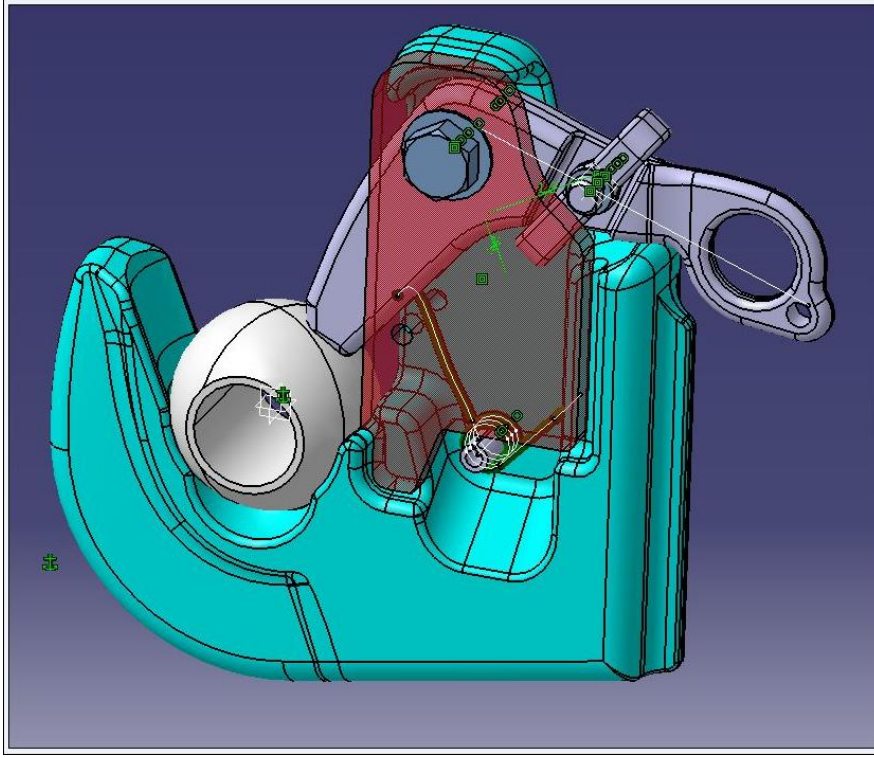
Bu çalışma prensibine sahip olan alt kanca kullanıcısı için kolaylık sağlamaktadır. Şekil 5.4'de alt kancanın Catia ortamında yapılan katı model tasarım hali gösterilmektedir. Bu görüntüden alt kancanın sahip olduğu tasarım şekli genel hatları ile görülebilmektedir. Genel bir bakışla diğer kanca mekanizmalarındaki tasarımlardan çok farklı olmadığı düşünülebilmektedir ancak bu asıl farklılık bu

modelin oluşturulmasında kullanılan malzeme ve işleme şekliyle içerisinde barındırdığı çalışma mekanizmasıdır.



Şekil 5.4. Alt kanca Catia V5 ortamında yapılan tasarım

Şekil 5.5’de ise alt kanca mekanizmasının Catia ortamında oluşturulmuş olunan montaj hali belirtilmiştir. Bu şekilden de anlaşılacağı üzere kancanın ne şekilde bir çalışma prensibine sahip olduğu daha net olarak anlaşılabilir. Bu tasarımda diğer ürünler den ayrı olarak kullanılan yay da farklılık göstermektedir. Diğer ürünlerde kurma yayı kullanılırken bu tasarımda bu yayın yerine gergi yayı kullanılması tercih edilmiştir. Bu değişiklik mekanizmada hem gerekli olan işlemin yine sorunsuz bir şekilde yerine getirilmesini sağlamış hem de patenti alınacak olunan yeni bir ürün içinde tasarım, malzeme, işleme şekli, çalışma prensibi haricinde de bir farklılık yapılmasına olanak tanımıştır.



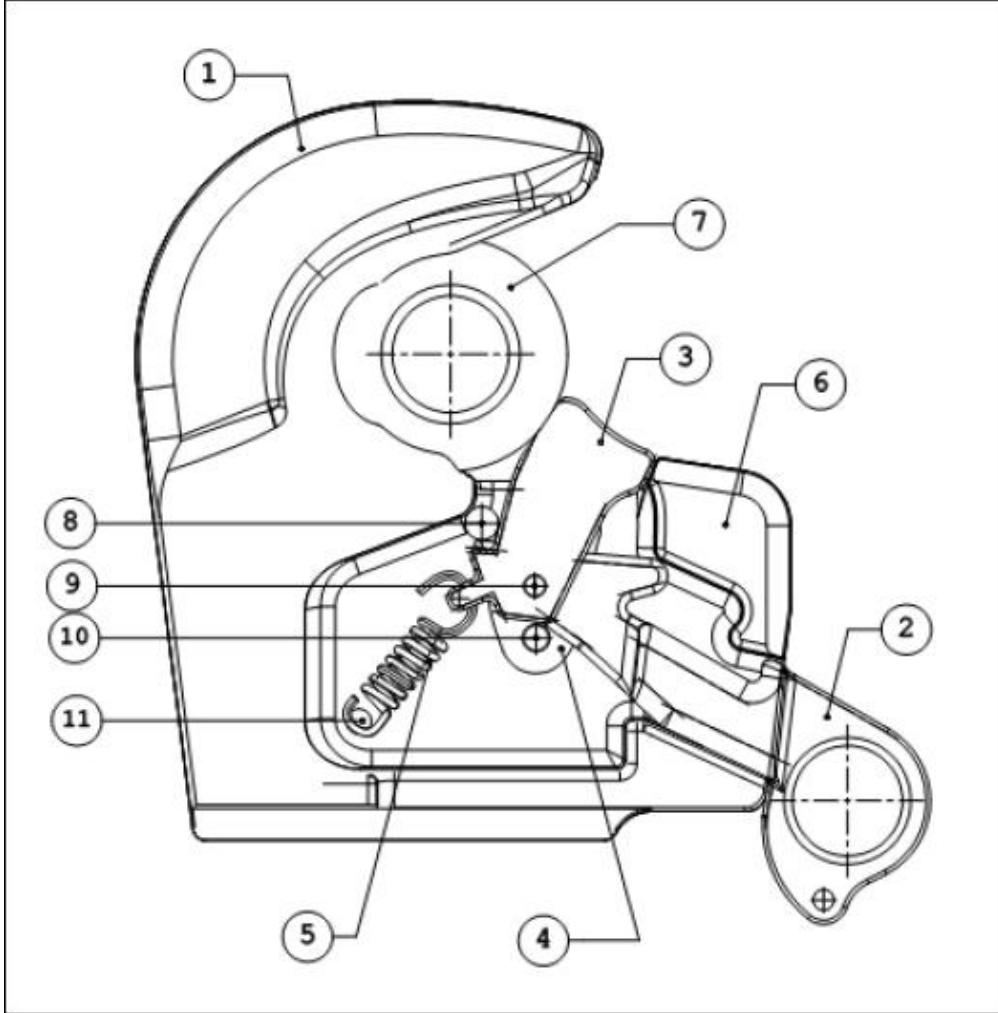
Şekil 5.5. Alt kanca Catia V5 ortamında yapılan montaj görüntüsü

Yukarıda belirtilen tasarım ilk gerçekleştirilen tasarımıdır. Tasarımın teorik olarak kullanılabilirliğinde ve diğer etkenlerde herhangi bir sorun görünmemesine karşın kilitleme mekanizmasında pratik uygulamalar neticesinde belli başlı sorunlarla karşılaşmıştır. Bu etkenlerin başında kullanılan mandal yayın gerekli kilitleme kuvvetini sağlayamaması olmuştur. Ardından ilk tasarım kancada küre kilitleme dili, küre takıldıktan sonra gerekli emniyeti sağlamamış herhangi bir darbe sonucunda kürenin yerinden çıkma olasılığı çok yüksek bulunmuştur.

Kancada küre takılı iken taşıma ve darbe yüklerinin gövdeye dağıtılması gerekirken bu tasarımda yük kilitleme dilinin takıldığı 8 mm'lik pime yüklenmiştir. Pimin bu yükü taşıması mümkün görülmemiştir.

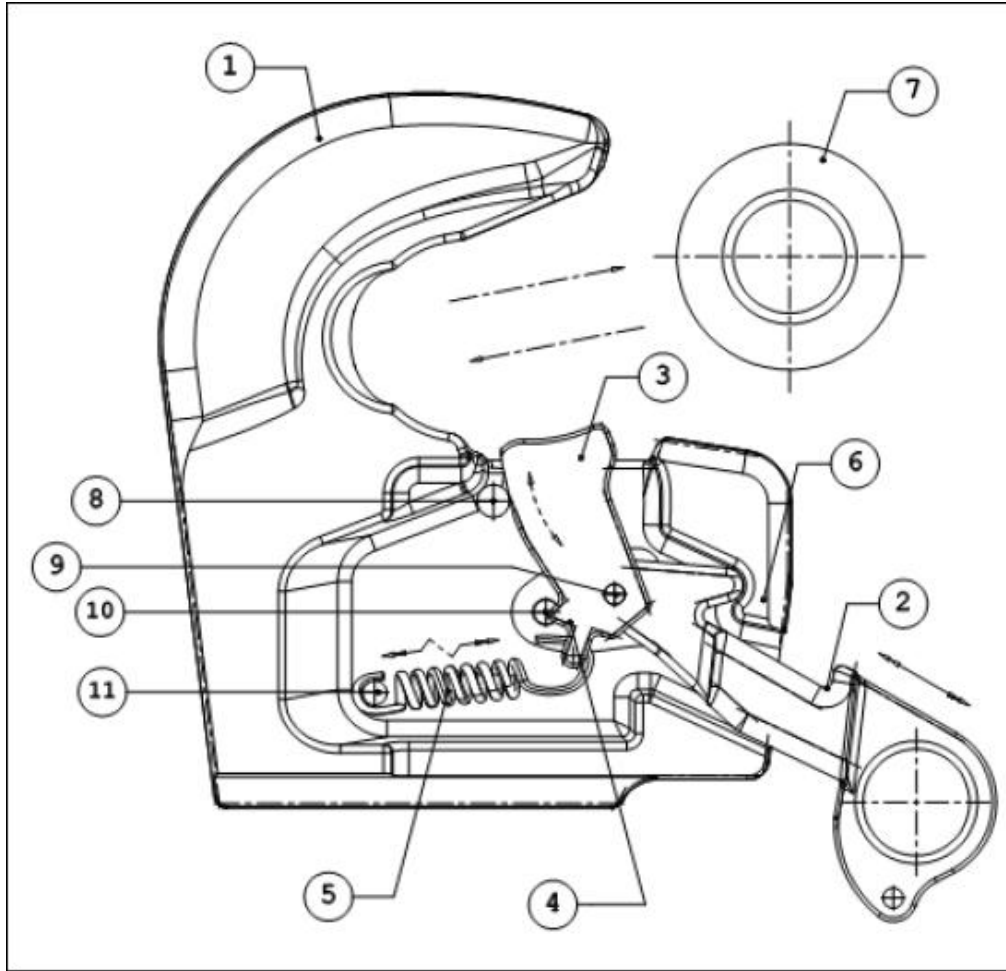
Küre takılı iken kilitleme dili, pim eksenine etrafında en fazla 2 derece dönme boşluğuna sahip olması gerekirken, bu tasarımda 20 dereceye kadar dönebilmekteydi. Bu kabul edilemez bir çalışma prensibi meydana getirmiştir.

Bu sebeplerden dolayı farklı bir tasarıma ihtiyaç duyulmuştur. Şekil 5.6’da yeni alt kanca tasarımı kapalı pozisyonu, Şekil 5.7’de ise açık pozisyonu belirtilmiştir.



Şekil 5.6. Yeni alt kanca tasarımı kapalı pozisyon

1. Gövde 2. Kurma mandalı 3. Hareketli dil 4. Hareket kamı 5. Çekme yayı 6. Üst kapak 7. Küresi 8. Durdurucu mil 9. Kam mili 10. Yay mili



Şekil 5.7. Yeni alt kanca tasarımı açık pozisyon

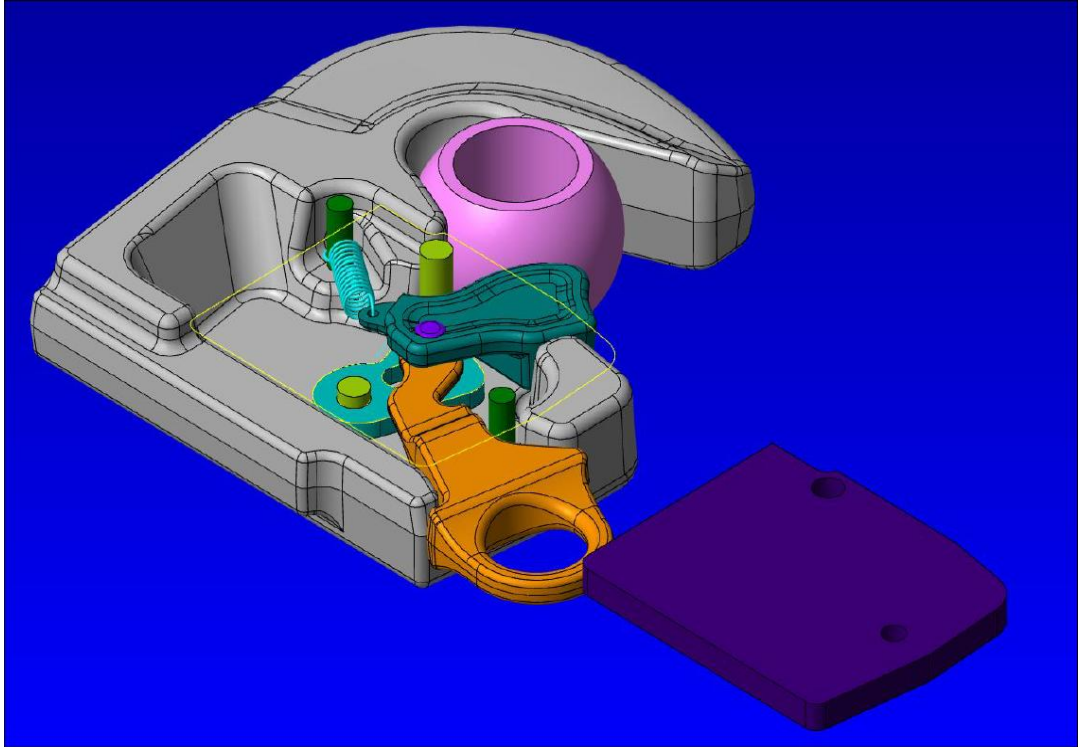
1. Gövde 2. Kurma mandalı 3. Hareketli dil 4. Hareket kamı 5. Çekme yayı 6. Üst kapak 7. Küresi 8. Durdurucu mil 9. Kam mili 10. Yay mili

Şekil 5.7’de belirtilen kanca sistemi kilitli pozisyona getirilmek istendiğinde, kurma mandalına (2) öne doğru verilecek küçük bir hareketle de radüslü girinti kam mili (10) üzerinden kurtularak serbest kalmakta ve yay (5) vasıtası ile aşağı çekilerek mekanizma kurulmaktadır. Böylece ilave bir pim montajına ve kilitleme yuvasına ihtiyaç kalmamıştır. Burada yapılan hareket kamının (4) geliştirilmesidir. Bu kam (4) sistemin dayanımını ve ömrünü düşürmeden sistemi basitleştirmiş böylece üretim maliyetlerini düşürerek rekabet gücünü artırmıştır.

Hareket kamı (4), üzerindeki delikten kam mili (10) ile 90 derece dönebilecek şekilde gövdeye (1) montaj edilmektedir. Kurma kolu (2) ve hareketli dil (3) eksen

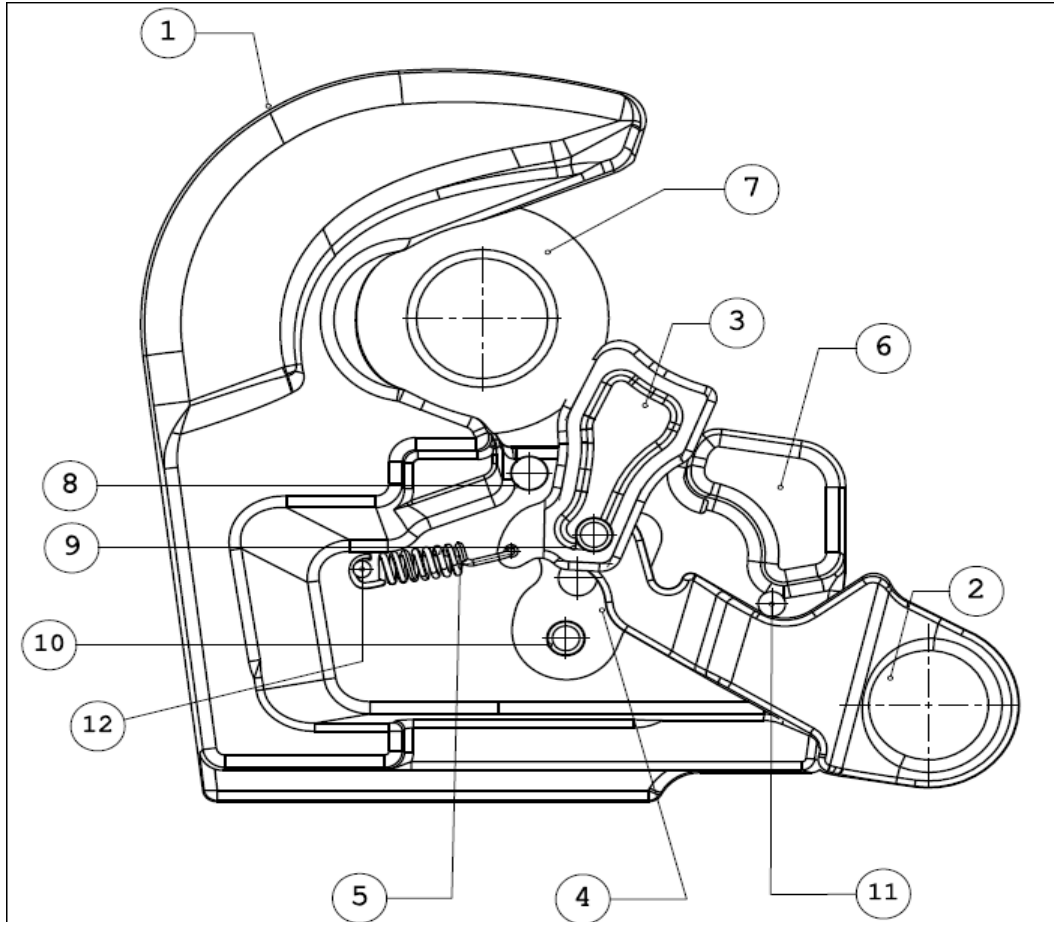
mili (9) ile birleştirilmektedir. Eksen milinin (9) diğer ucu hareketli kamın (4) kanalına yerleştirilmektedir. Eksen mili (9) hareket kamındaki (4) kanalda ileri geri kaymaktadır. Kurma mandalını (2) gövdeden (1) dışarı doğru çektiğimizde hareket kamı (4) kendi etrafında dönmekte ve hareket kamı (4) üzerindeki kanal yukarı doğru 90 derece pozisyon değiştirmektedir ve kanal ağzı kurma mandalına (2) bakacak şekilde yani yukarıda doğru pozisyon almaktadır. Bu hareket, hareketli dili (3) kanalın pozisyonuna göre gövde (1) içerisine doğru çekerek, ekipman küresinin (7) yuvasından çıkmasını sağlamak ve ekipmanın traktörden sökülmesi gerçekleşmiş olmaktadır. Ekipmanın takılması için ise kanca sistemi açık pozisyondayken ekipman küresi (7) yuvasına oturunca kurma mandalı (2) hafifçe gövde (1) içine doğru itilmekte ve kurma mandalının (2) ucundaki radüslü kısım kam mili (10) üzerinden serbest kalmakta, çekme yayı (5) hareketli dili (3) geri çektiğinde hareket kamı (4) ilkinin aksi yönünde 90 derece dönerek hareketli dili (3) gövdeden (1) dışarı doğru yani ekipman küresine (7) doğru itmekte ve kanca sistemini kilitli vaziyete getirmektedir. Kanca sistemi, insan müdahalesi olmadan ekipman takma işlevini mevcutları ile aynı şekilde yerine getirmektedir.

Gerçekleştirilen bu tasarım haricinde yine aynı referanslar doğrultusunda Şekil 5.8’de katı modeli belirtilen alt kanca tasarımı gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5.8. Alt kanca son tasarım katı model

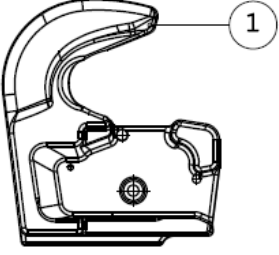
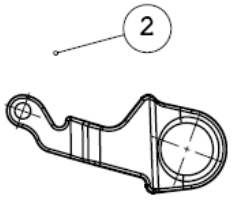
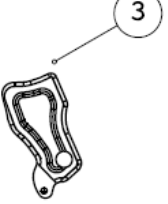
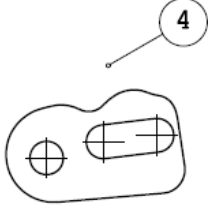
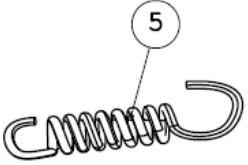
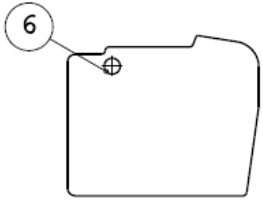
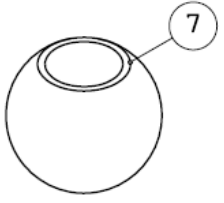
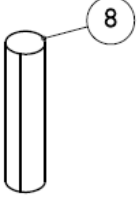
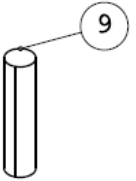
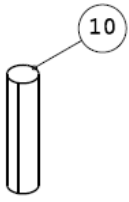
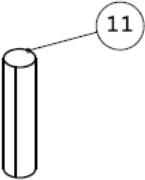
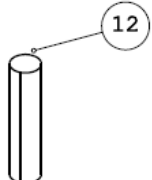
Şekil 5.9’da alt kanca son tasarımın kapalı pozisyonu belirtilmiştir. Bu tasarımda kullanılan çekem yayı (12) konum itibariyle bir önceki tasarımdaki yerinden farklı bir bölüme sabitlenmiştir. Önceki tasarımda kilitleme mandalına sabitlenerek kullanılmasına karşın son tasarımda kurma mandalının ucunda bulunan delikten geçirilerek kullanıma sunulmuştur. Böylelikle yayın oluşturduğu kuvveti kanca mekanizması içerisindeki sistemde daha yüksek verimde kullanabilir olunmuştur. Ayrıca kurma mandalı üzerinde yapılan değişikliklerle de kanca mekanizmasını açmada değişiklikler oluşmuştur. Kurma mandalı (2) üzerinde bulunan çentik kurma mandalıyla temas halinde bulunan pim (11) üzerine getirilerek bırakıldığında kullanıcı tarafından serbest bırakılıncaya kadar açık pozisyonda kalabilmektedir.



Şekil 5.9. Alt kanca son tasarım kapalı pozisyon

1. C kafa 2. Kurma mandalı 3. Hareketli dil 4. Hareket kamı 5. Çekme yayı 6.Üst kapak 7. Küre 8. Durdurucu pim Ø8 L30 9. Pim Ø8 L16 10. Pim Ø8 L18 11. Pim Ø6 L30 12. Pim Ø6 L30

Prototibi üretilen alt kancanın parçalarının son tasarımı Şekil 5.10’da gösterildiği gibidir.

 C Kafa Gövde	 Kurma Mandalı	 Hareketli Dil
 Hareket Kame	 ekme Yayısı	 st Kapak (Kaynak Montaj)
 Ekipman Küresi Ø56	 Dil Stoper Pimi Ø8 L34	 Pim Ø8 L16 Masura Bilyası
 Pim Ø8 L18	 Pim Ø6 L30	 Pim Ø6 L30

Şekil 5.10. Son tasarımın parçaları

Resim 5.1 ve Resim 5.2’de sırasıyla kurma mandalı ve hareketli dil belirtilmiştir.

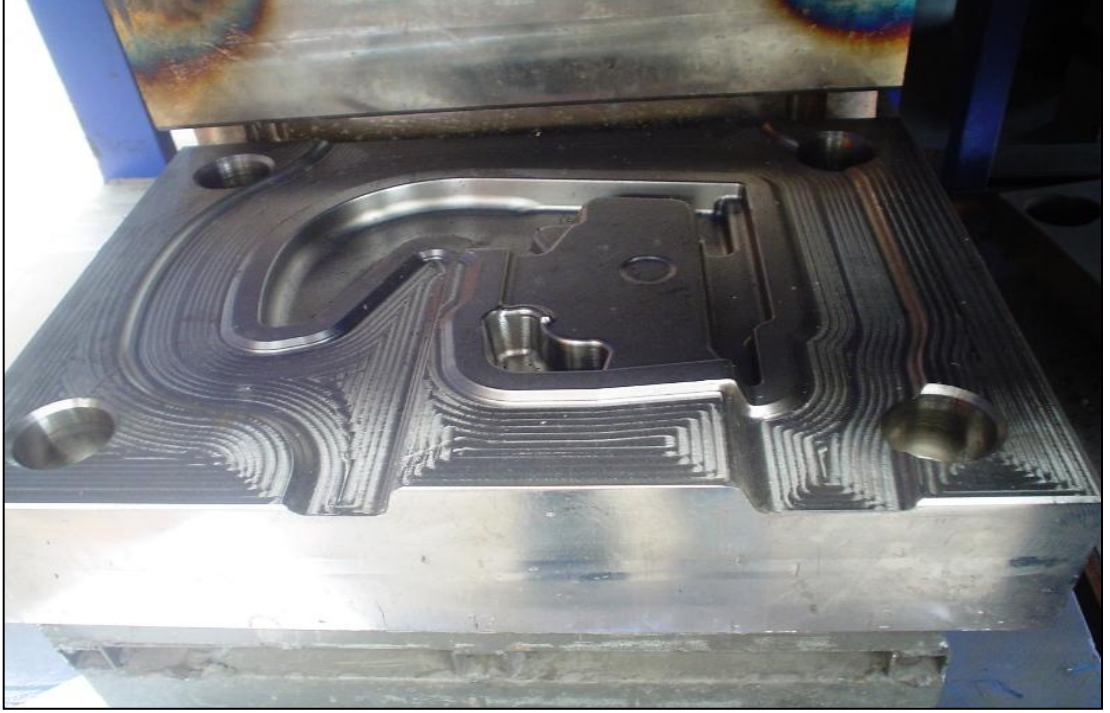


Resim 5.1. Üstte kurma mandalı ve altta hareketli dil



Resim 5.2. Üstte işlenmiş kurma mandalı ve altta hareketli dil

Resim 5.3 ve Resim 5.4’de alt kanca dövme kalıbının görüntüleri belirtilmiştir.



Resim 5.3. Alt kanca dövme kalıbı görüntü 1



Resim 5.4. Alt kanca dövme kalıbı görüntü 2

Resim 5.5’de hareketli dile ait dövme kalıbı belirtilmiştir.



Resim 5.5. Hareketli dile ait dövme kalıbı

5.3. Üst Kanca Tasarımı ve Çalışma Prensibi

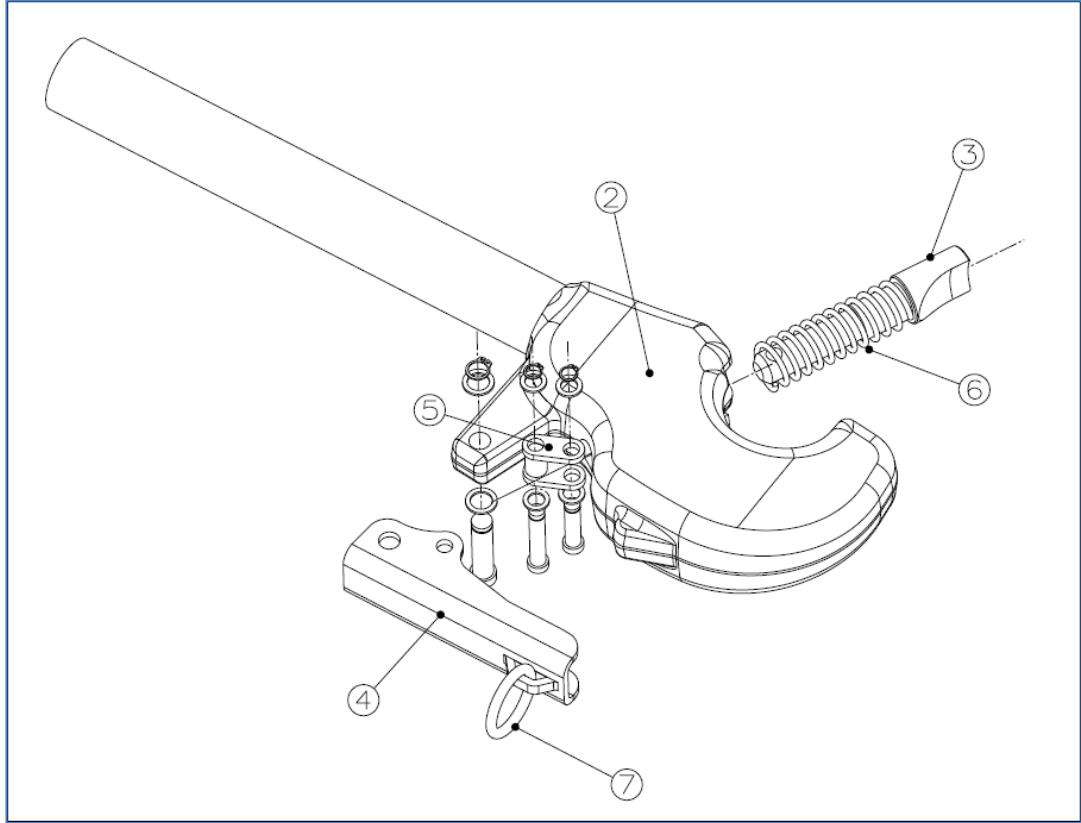
Üst Kanca: üst bağlantı kolunun tarım aletine bağlanmasına yarayan kısacası tarım aletinin traktöre bağlayan sökölüp takılabilir bir montaj parçasıdır.

Tasarımın yapılışı esnasında;

1. Yalın tasarım teknikleri esas alınarak tasarlanan özgün bir ürün olmasına
2. Yerli, kolay ve ucuz imalat imkânı sağlamasına
3. Kullanılan ara bağlantı sistemi sayesinde muadillerinden çok farklı daha güvenli bir tersine kitleme özelliğine sahip olmasına dikkat edilmiştir.

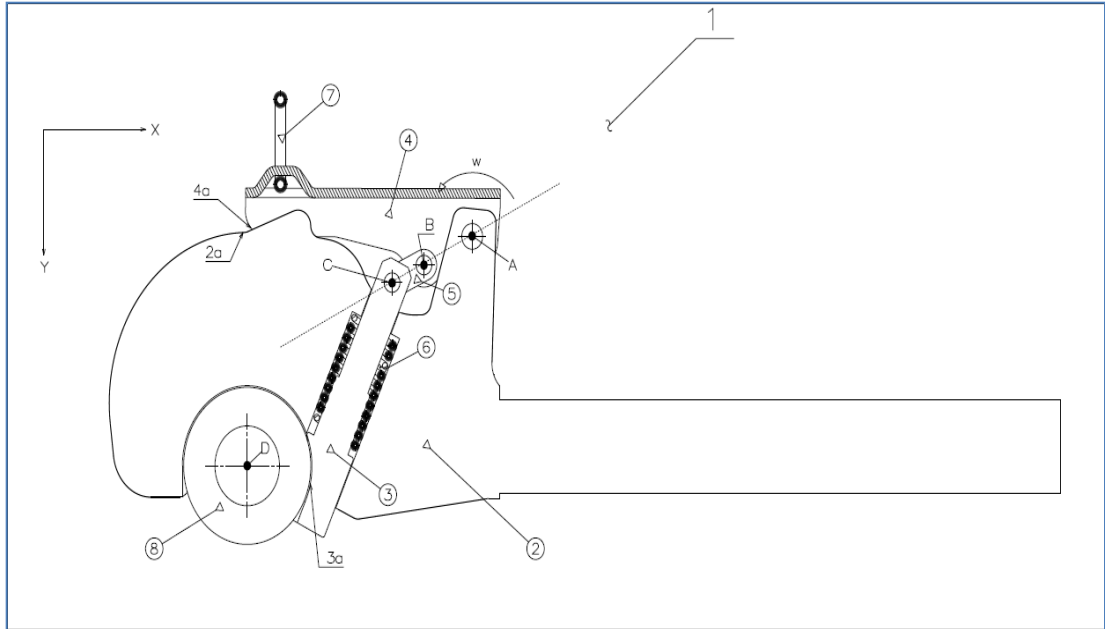
Şekil 5.11’de tasarlanan üst kancanın montaj hali gösterilmiştir. Belirtilen şekil tamamı 1 numara olarak montaj halini belirtmektedir. Üst kanca görüntüsünde 2 numaralı kısım alt kanca gövdesini, 3 numaralı kısım küresel bilyayı tutan mili, 4 numaralı kısım üst hareket kolunu, 5 numaralı kısım bağlantı elemanını, 6 numaralı kısımda helisel yayı ve 7 numaralı kısımda da kancanın açılıp kapanması için kullanılacak olan halkayı gösterecek şekilde oluşturulmuştur.

Şekilde belirtildiği gibi üst kanca mekanizması bir bütün olarak kendisini oluşturan 6 temel öğeden meydana gelmiştir. Bu öğeler;



Şekil 5.11. Üst kanca montaj görüntüsü

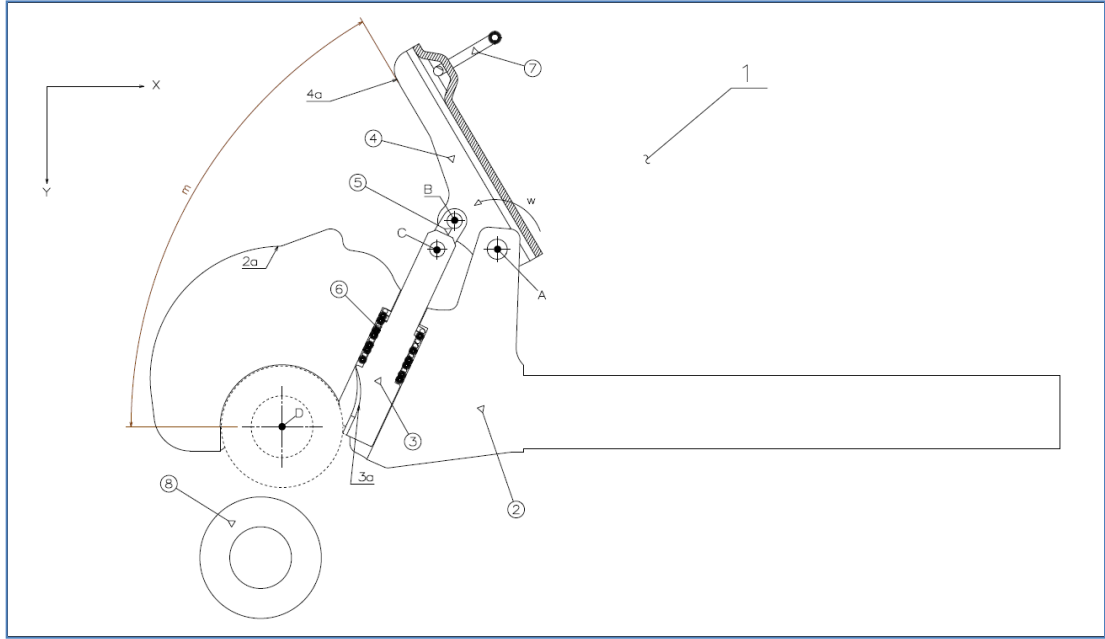
Şekil 5.12’de ve Şekil 5.13’de tarım makinalarında kullanılan üç nokta bağlantı için tasarlanmış üst kanca, 1 numara ile gösterilmektedir. Üst kanca (1) Şekil 5.11’ de, sırasıyla ile gösterilen Gövde (2), Mil (3), Kol (4), Bağlantı Elemanı (5) ve Helisel Yaydan (6) oluşmaktadır. Şekil 5.12’de Kol(4), Gövde(2) üzerinde ‘A’ ile gösterilen eksen etrafında dönme hareketi yapabilir. Bağlantı Elemanı(5), Kol(4) üzerindeki ‘B’ ile gösterilen ve Mil(3) üzerindeki ‘C’ ile gösterilen eksenler etrafında dönme hareketi yapabilir. Mil(3) kendi doğrultusunda ve limitler içerisinde doğrusal hareket edebilir. Helisel Yay(6), belli bir yük altında Mil(3) doğrultusunda hareket ederek sıkıştırılabilir.



Şekil 5.12. Üst kanca kapalı pozisyon

Şekil 5.12’de; Üst Kanca(1) kapalı pozisyonda iken Kol(4)’un 4a ile gösterilen yüzeyi, Gövde(2)’nin 2a ile gösterilen yüzeyine temas halindedir. Bu durumunda Yay(6) itme doğrultusunda belli bir ön gerilmeye sahiptir. ‘B’ eksen ‘AC’ doğrusunun alt tarafındadır. ‘B’ eksenine bağlı olan Bağlantı Elemanı(5) Yay(6)’ın itme kuvvetiyle Kol(4)’u ‘w’ yönünde döndürmeye çalışır. Kol(4) ‘w’ yönünde daha fazla dönmeyeceği için bu özellik Üst Kanca(1) kapalı konumda iken Mil(3)’in içeri kaçmasını ve Küre(8)’nin serbest kalmasını engeller. Mil(3)’in küre tarafındaki 3a

yüzeyi gövde(2) ile beraber Küre(8)'yi hapsetmiş durumdadır. Bu durumda Küre(8) 'Y' yönünde hareket edemez, yalnızca 'D' ile belirtilen merkez noktasına göre üç boyutlu dairesel hareket yapabilir.



Şekil 5.13. Üst kanca açık pozisyon

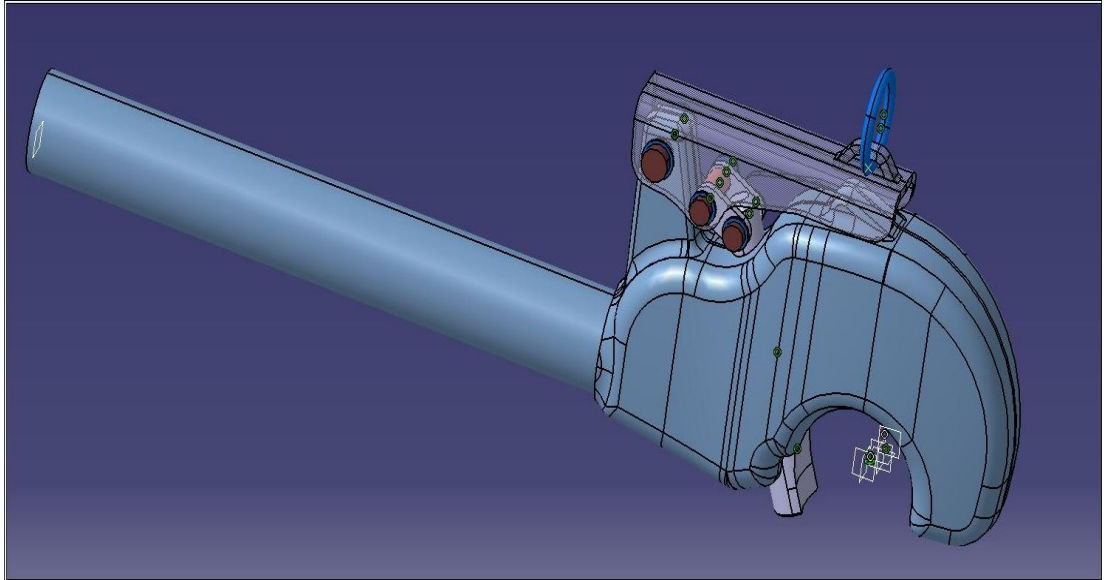
Şekil 5.13'de; Üst Kanca(1) açık pozisyonunda iken Mil(3)'ün 3a yüzeyi Gövde(2) içerisindeki mil yuvasındadır. Kol(4) 'A' ekseninde dönerek 'X' eksenine ile 'm' kadar açı yapar. 'A' eksenine göre hareket eden 'B' eksenine Mil(3)'i çekerek mil doğrultusu boyunca ilerletmiştir. Yay(6) Mil(3)'ün hareketiyle iyice sıkışmış durumdadır. Bu durumda Küre(8) 'Y' yönünde hareket edebilir.

Üst Kanca(1) hem elle yakından hem de ip vasıtasıyla traktör üzerinden kumanda edilebilir.

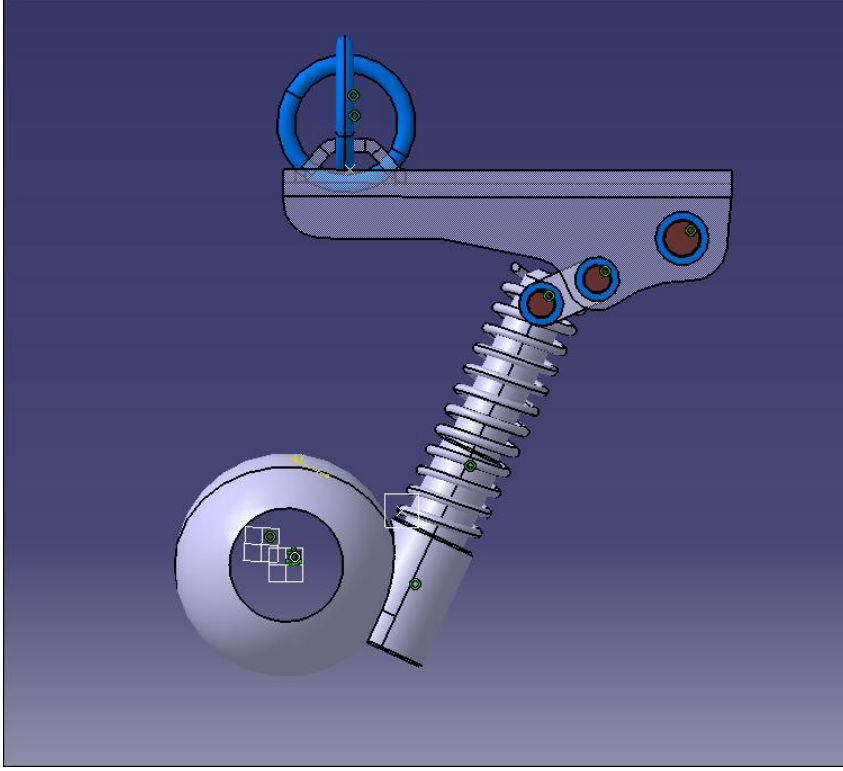
Kapalı durumdaki Üst Kanca(1)'nin elle açılması istendiğinde; Kol(4), üzerindeki 7 numara ile belirtilen halkadan geçirilen parmak vasıtasıyla çekilerek 'w' yönünün tersi istikamette hareket ettirilir. A' eksenine göre hareket eden 'B' eksenine Bağlantı Elemanı(5)'ni çeker. 'B' ekseninden Kol(4)'a bağlı olan Bağlantı Elemanı(5)

üzerindeki ‘C’ eksenini de hareketlenir. ‘C’ ekseninden Bağlantı Elemanı(5)’na bağlı olan Mil(3) kendi doğrultusunda Kol(3)’a doğru harekete başlar. Yay(6) son sıkışma değerine ulaştığında hareket durur. Mekanizma böylece açık durumu gelir ve Üst Kanca(1) rahatlıkla Küre(8)’den ayrılır. Üst Kanca(1)’nın tekrar kapatılması istendiğinde; Kol(4) serbest bırakılır. Gergin durumdaki Yay(6)’ın Kol(4)’u ‘w’ yönünde hareket ettirmeye başlar. Kol(4)’un bu hareketiyle ‘B’ eksenini de ‘A’ eksenini etrafında aynı yönde hareket eder. ‘C’ eksenini de mil doğrultusundaki hareketine devam eder. ‘B’ eksenini ‘AC’ doğrusunun alt tarafına geçtiği ilk anda hareket sona erer. Akabinde Kol(4)’un 4a ile gösterilen yüzeyi, Gövde(2)’nin 2a ile gösterilen yüzeyine temas eder ve mekanizma kapalı hale geçer.

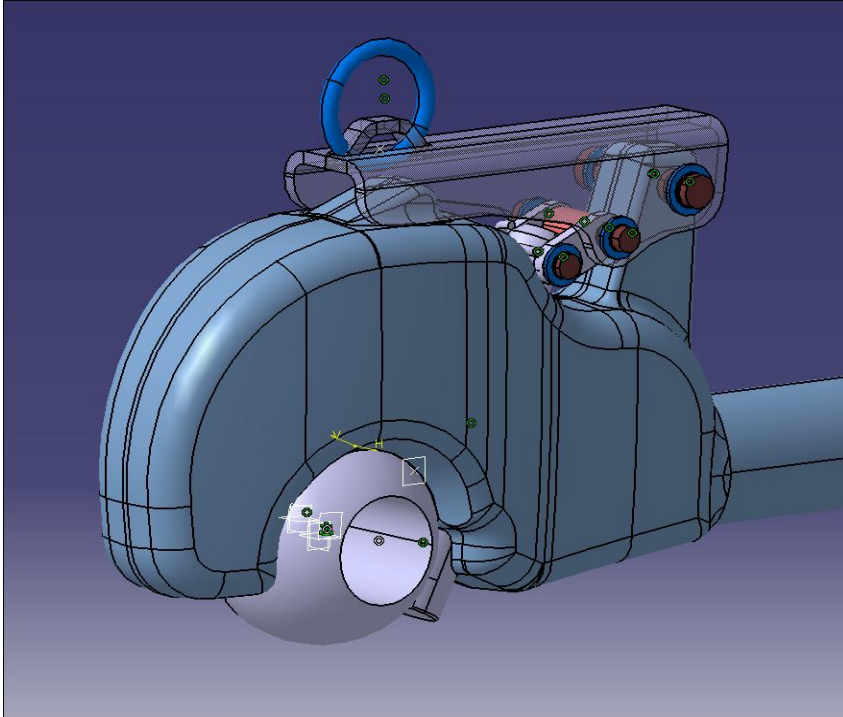
Üst Kanca(1)’nin ip vasıtası ile kumandası elle olan kumandası ile aynı özelliktedir. Sadece, Halka(7) parmak ile değil, kendisine bağlanan bir ip yardımıyla çekilecektir. Şekil 5.14, 5.15 ve 5.16’da sırasıyla üst kancanın katı model halinde gerçekleştirilmiş olunan montaj görüntüsü, üst kancanın sahip olduğu çalışma mekanizmasının görüntüsü ve son olarak da üst kancanın montaja hazır hale belirtilmiştir.



Şekil 5.14. Üst kanca montaj katı görünüm



Şekil 5.15. Üst kanca mekanizması katı görünüm



Şekil 5.16. Üst kanca montaja hazır konum katı model

6. SONUÇ

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca desteklenen San-Tez projeleri kapsamında gerçekleştirilen bu proje toplam 18 aylık bir zaman zarfı içerisinde de nihai hedefine ulaştırılmıştır. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Doğanlar Çelik Dövme San. ve Tic. Ltd. Şti. ve Gazi Üniversitesi işbirliği içerisinde de 2010 yılı Aralık ayı içerisinde başlanan proje 3'er aylık dilimler de gerçekleştirilen çalışma hedefleri kapsamında toplamda 6 çalışma dönemi içerisinde yapılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucu neticesinde hayata geçirilen "Traktörler İçin 3 Noktadan Kanca Tipi Pratik Bağlanabilir Askı Düzeneği" adlı ürün patentte konu olduğundan teknik ve detaylı bilgi verilememiş, yapılan çalışmalar hakkında genel bilgilere ve sonuçlara yer verilmiştir. Yapılan bu çalışmada proje hazırlama sürecinde traktör askı kanca bağlantı sistemleri üzerinde gerçekleştirilen incelemeler neticesinde bu sistemin yeniden tasarlanarak gerçekleştirilebileceğine ve sonucunda patenti alınarak ülke içerisinde üretimi yapılarak piyasaya sürüldüğünde ülke için katma değer yaratan bir ürün haline getirilebileceğine kanaat getirilmiştir. Yapılan patent araştırmaları ve piyasa araştırmaları neticesinde kanca tasarımları mekanizmaları üzerinde bazı değişiklikler yapılabilineceği tespit edilmiştir. Kullanımda olan kanca mekanizmalarındaki kullanılan malzemeler, kilitleme sistemleri, dayanıklılık, ömür, sahip oldukları yay ve iç hareket çalışma prensipleri üzerinde değişikliğe gidilmiş olunan niteliklerdir.

Bu durumlar göz önüne alındığında belli başlı değişikliklere gidilmiştir. Üretimde gövde malzemesi olarak TS660 ve ISO 730 Standardında belirtilen malzeme SAE 1030'dur. Yapılan kanca gövde tasarımı için St 36, St 52 ve ardından son olarak SAE 1040 malzemenin kullanımında kanaate varılmıştır. SAE 1040 malzeme yüksek dövülebilirlik özelliğiyle kanca gövdesinin malzemesini oluşturmada önceliğe sahip olmuştur. Böylelikle kanca gövde malzemesi diğer tasarımlarla benzerlik göstermiştir. Bundan dolayı patente imkân sağlayabilmesi amacıyla tasarımın iç mekanizma çalışma prensibine daha fazla önem verilmiştir. Ardından kilitleme dili ile kurma kolu da SAE 1040 malzemedan imal edilmiştir. Hareketli kam ise St 52-3

olarak farklı bir malzemeyle imal edilmiştir. Mekanizmanın iç parçaları beyaz çinko kaplama ile kaplanmış kanca gövdesinde siyah boya ile boyanmıştır. Bu imalat işlemleri proje ortağı firmanın çelik dövme alanında üretim yapmasından dolayı sıcak dövme ile gerçekleştirilmiştir. Bu işlemde de kullanılmak üzere temin edilen kalıp malzemesi olarak 1.2344 DIN normu ise X40CrMoV5-1 olan sıcak iş takım çeliği kullanılmıştır. Kalıp sertliği çekirdekte ve yüzeyde 42-45 HRC olacak şekilde üretici firma tarafından ısıtılma işlemi tabii tutulmuştur. Ayrıca kalıp malzemesini her partide 4000 basım yapıp revize edilerek toplamda 80000 adet basacak şekilde seçilmiştir.

Kancaların iç mekanizmasında değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Sözü edilen değişimi alt kancada ifade etmek gerekirse; benzerlerinde kanca mekanizması için ayrılan iç hareket alanı daha büyük olduğundan tarım arazisindeki çalışma esnasında buraya girebilecek harici madde kütleleri ve miktarı daha büyük olacaktır. Bu da çalışma ahengini bozacak mekanizmayı zorlayacaktır. Yine benzer tasarımlar manivela yöntemiyle çalıştığı için destek noktalarına girebilecek harici maddeler hareketi sınırlayabilecektir. Yeni yapılan tasarımımızda hareket alanı daha küçük olduğu için yabancı madde kütleleri daha küçük ve miktarı daha az olacaktır. Böylelikle mekanizmayı tehdit edecek nitelikte yabancı madde girişi meydana gemeyecektir.

Ayrıca kanca mekanizmasını hareket ettirmeye yarayan kuvvet doğrudan hareket kamına uygulandığı için sıkışma olsa bile kolaylıkla bertaraf edilebilecektir. Yine yeni yapılan tasarımımızda parçaların geometrik tasarımları daha basit ve düzgün yüzeylerden oluşmaktadır. Bu sebepten dolayı kanca üzerinde tarladaki çalışma esnasında yabancı madde tutumu gerçekleşse dahi sınırlı olacaktır.

Bu ayrıcalıklara ek olarak yeni gerçekleştirilen tasarımımızda kam hareket deliği slot olarak tasarlandığı için çalışma boşluğu daha büyüktür böylece harici parçaları dışarı atması birkez daha kolay olacaktır.

Alt kanca tasarımı temelde 3 tane patentin referanslığında gerçekleştirilmiştir. Bunlardan birtanesi Şekil 4.22’de belirtilen CA 2 499 452 sayılı Kanada Patent dökümanındaki kancadır. Bu patentde C kafa gövdeye sahip, kurma mandalı üzerine sabitlenmiş bir hareketli dil, kurma mandalı üzerinde bir kanal, kanal içerisinde yer alan bir pim içeren bir kanca sisteminden bahsedilmektedir. Diğerleri Şekil 4.7’de belirtilen EP 0937592 sayılı Avrupa Patent dökümanındaki kancadır. Bu patent dökümanında, kurma mandalı üzerine eksenel olarak sabitlenmiş bir hareketli dil içeren bir kanca sisteminden bahsedilmektedir. Hareketli dil, gövdeye ayrıca sabitlenmiş ve gövde üzerindeki kanal vasıtasıyla hareketli dil pozisyon değiştirmektedir. Tekniğin bilinen durumunda yer alan bir diğer kanca ise Şekil 4.2’de belirtilen TR 2008/01478 sayılı Türk Patent dokümanıdır. Bu döküman içerisinde römork bağlantısının, römorkun çeki kolunun küresel mafsalları tutabilen bir topuzu içerdiği ve bu topuzun bağlantı konumu ile çözme konumu arasında ayarlanabilen taşıyıcıda sabitlenmiş olduğu, motorlu araçlar için, özellikle traktörler için, taşıyıcının, bağlantı elemanının bağlantı konumu içinde ayarlanması için, içeri giden küresel mafsaldan taşıyıcının birlikte alınması ile ayarlanabilen, bir eksantrik ile sabit bir şekilde bağlanmış olduğu kanca sisteminden bahsedilmektedir.

Bu durumlar göz önüne alındığında bu yeni tasarım; sahip olduğu hareket kamı sayesinde hareket dilinin ve kurma mandalının tek bir eksenle montajlanmasının sağlandığı bir kanca sisteminin gerçekleştirilmesi, parça sayısının düşürülerek hacim olarak daha az yer kaplayan ve ağırlık olarak daha hafif bir kanca sisteminin gerçekleştirilmesi ile sonuçlandırılmıştır. Ayrıca hammadde ve işçilik maliyetleri daha düşük olan bir kanca sisteminin gerçekleştirilmesi ve hassasiyetlerin daha kolay yapıldığı ve daha verimli çalışan bir kanca sisteminde gerçekleştirilmesi olmuştur.

Benzer mekanizmalar genellikle manivela yöntemiyle çalışmakta olup hareket; dil, kurma mandalı, ara parça arasındaki bağlantılar daha geniş bir alan içerisinde gerçekleştirilmekte olup bu da gövdenin daha büyük ve daha ağır olmasını gerektirmektedir.

Ayrıca benzerlerinde yay ara parçaya monte edilerek hareket dolaylı olarak dile aktarılmaktadır dille ara parça arasındaki sıkışma dili hareketsiz kılabilmektedir. Bizim tasarımımızda hareket kamı geliştirilerek dil, kurma mandalı, hareketli kam üzerinde toplanarak hareket alanı küçültülmüş böylece hammaddeden tasarruf sağlanmıştır.

Yine yapılan tasarımda yay doğrudan kilitleme diline monte edilerek hareket direkt olarak dile yansıtılmış olup ara parça sıkışsa bile dilin ara parçayı harekete zorlaması sağlanmıştır.

Çok önemli farklardan bir diğeri ise; benzerlerinde dikey ve yatay sıçramalarda dil geri atılım yapabilmektedir bu kürenin yerinden fırlamasına neden olabilmektedir. Bunu önlemek için ilave bir delik delinerek fazladan kilitleme pimi takılmaktadır. Bizim tasarımımızda ise sıçramalarda hareketli kam ölü noktayı aşmadığı için geri atılım riski ortadan kalkmış olmaktadır.

Benzerleri kütle ve ağırlık olarak 0.6 ile 0.9 kg da fazladır bu da artı maliyet demektir. Parçaların geometrileri daha karmaşık olduğu için üretim maliyetlerini artırmaktadır.

Bizim tasarımımızda parçaların geometrileri daha basit ve üretimleri daha kolaydır. Parçaların hareket boyutları hareket kamı tarafından kısaltıldığı için aşınmalar daha sınırlı tutulmuş ve çekme, basma ve darbe kuvvetlerine karşı güçlendirilmiştir.

Gövde tasarımı yapılırken eğilme, darbe ve çekme kuvvetlerine karşı benzerlerinden daha mukavim olması için güçlendirme alanları oluşturulmuştur bu da çalışma ömrünü dikkate değer şekilde artırmıştır.

Üst kanca tasarımında mevcut olan teknikte Şekil 4.24’de belirtilen EP 1 403 101 A1 sayılı Avrupa Patent dokümanı olarak belirlenmiştir. Bu dokümanda görüldüğü gibi sistem açık konumdayken hareket mili gövde içerisindeki boşluktadır. Pimler

sayesinde mile bağı olan kol açık pozisyondayken yayı sıkıştırır. Aşağı doğru potansiyel bir kuvvet oluşturan yay mile baskı uygular. Küre yerleştirilip kolu serbest bıraktığımız zaman yay sayesinde mil itilmiş olur ve sistem kapalı konuma getirilir. Sözü edilen uygulama karmaşık ve fazla parçadan oluşmaktadır. Bu da sistemde teknik sorunların oluşması olasılığını arttırır. Ayrıca kol ve mil arasındaki bağlantı sadece pimler aracılığı ile sağlanmaktadır. Kolun, gövdeye sabitlendiği nokta etrafında dairesel hareket etmesiyle, hem dikey ekseninde hem de yatay ekseninde bir hareketi söz konusudur. Bu durum, kolun bağı olduğu milin de aynı eksenlerde harekete zorlanması sonucunu doğurmaktadır. Ancak milin sadece dikey ekseninde hareket etmesi mümkün olduğundan, milin kola bağı olduğu pimplere fazladan yük binmektedir. Bu nedenle, pimlerin kullanıma bağı olarak zedelendiği, zamanla oksitlendiği ve nem nedeniyle paslandığı gözlemlenmiştir. Tüm bunlar dikkate alınarak kilit sisteminde güvenlik sorununun olduğu sonucuna varılmıştır.

Bir başka teknik olan Şekil 4.25'deki US 4 050 715A Birleşik Devletler patent dokümanında görüldüğü üzere kilitleme mekanizması koyulmamıştır. Küre, mil ve yay sistemiyle sabitlenerek darbe ve sarsıntılara savunmasız bırakılmıştır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan bir diğer tasarımda Şekil 4.26'daki US 4 023 822A sayılı Birleşik Devletler patent dokümanıdır, bu tasarımda mile pim aracılığı ile sabitlenmiş bir başlı cıvatanın, yayı sıkıştırıp bırakmak suretiyle kürenin kilitlenmesini sağlayan bir kanca sisteminden bahsedilmektedir.

Ama bu durumlar yapmış olduğumuz üst kanca tasarımında göz önünde buundurularak geliştirilmiştir. Bunların haricinde diğer üst kanca mekanizmalarında da kürenin sabit olarak tutulması yani kilitli pozisyonda durmasının sağlanması için kilitleme cıvataları veyahut da çeşitli yay ve mil mekanizmaları kullanılmaktadır ama gerçekleştirmiş olduğumuz tasarımda birbirine bağı farklı eksenlere sahip olan bir mekanizma düzeneği tek seferde kilitleme ve çözme işlemini gerçekleştirebilmektedir. Bu durumlar neticesinde diğerlerinden farklı yeni bir ürün

oluşturulmuştur. Bu yeni tasarımlar için yapılan patent başvuru belgeleri Ek-1 ve Ek-2’de belirtilmiştir.

KAYNAKLAR

1. İnternet : T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü, “Sanayi Tezleri Programı (SAN-TEZ)” <http://sagm.sanayi.gov.tr/ServiceDetails.aspx?dataID=108> (2012).
2. Sabancı, A., “Tarım Traktörleri”, **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notu Yayınları**, Adana, (62) 173, (1982).
3. Hazardin, G., “Montajı Türkiye’de yapılan Traktörler Üzerinde Bir Araştırma” **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, No:345, Ankara (1962).
4. İnternet : Birleşim Tarım Resmi web sitesi “Bilgi Bankası – Tarım Makineleri – Traktörler – Tarihsel Gelişim”, <http://www.birlesimtarim.com/bilgi-TRAKTORUN.TARIHI.VE.GELISIMI-18-tr.html> (2012).
5. DPT, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Tarım Alet ve Makineleri İmalat Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, (1994).
6. OSD, “Türk Otomotiv Sanayi Genel ve İstatistik Bilgileri Bülteni Kısım 1”, **OSD Yayınları**: 25, 40 s. İstanbul, (1994).
7. Zeren, Y., Tezer, E., Tuncer, İ.K., Evcim, Ü., Güzel, E., Sındır, K.O., “Tarım Alet-Makine ve Ekipman Kullanım ve Üretim Sorunları”, **Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Tarım Haftası 95 Kongresi**, 9-13 Ocak 1995, Ankara
8. Sabancı, A., Işık, A., Zeren, Y., 1988. “Türkiye’de Mekanizasyon Düzeyi Gelişimi ve Sorunları”, **Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi**, Erzurum, 10-12 Ekim, (1988).
9. Anonim, “Tarım Alet ve Makinaları Sanayi”, **Sekizinci Beş yıllık Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Yayın No: DPT 2546-ÖİK : 562. Ankara, (2001 a).
10. Erkmen Y., Bastaban, S., Çelik, A., Öztürk, İ., 1990. “Türkiye’nin Coğrafi Bölgelere Göre Tarımsal Mekanizasyon Sorunları ve Çözüm Olanakları”, **4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi**, Adana, 1- 4 Ekim, (1990).
11. Çalışır, S., Güney, M., Aydın, C., 1991. “Konya Bölgesinin Tarımsal Mekanizasyon Sorunları ve Çözüm Önerileri”, **Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi**, Konya, 25 – 27 Eylül, (1991).
12. Özgüven, M. M., Türker, U., Beyaz, A., “Türkiye’nin Tarımsal Yapısı ve Mekanizasyon Durumu”, **GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi**, 27(2):89-100, (2010).

13. İnternet : Türkiye Ziraat Odaları Birliği, 2010. Web sitesi. <http://www.tzob.org.tr>. Erişim Tarihi: 26 Ağustos, (2010).
14. Anonymous, “Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer)”, **T.C. Başbakanlık D.İ.E.**, Ankara, (2001 b).
15. Evcim, H.Ü., E, Ulusoy, E, Gülsoylu., K, O, Sındır., E, İçöz., “Türkiye Tarımı Makinalaşma Durumu”, **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**, S.869-892, Ankara, (2005).
16. Evcim, H.Ü., “Türkiye Yaslı Traktör Parkı, Yenilenme İhtiyacı ve Çözüm Önerisi”, **Hizmete Özel Rapor ve Sunum**, unal.evcim@ege.edu.tr (2009).
17. İnternet : Türkiye İstatistik Kurumu: “Tarım Makinaları Parkı Değerleri”, www.tuik.com.tr, Ankara, (2002 – 2008).
18. Ulusoy, E., Evcim, H. Ü., Yazgı, A., İleri, M. S., Sabancı, A., Acar, A. İ., “Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sanayinin Bugünü ve Geleceği”, **Ziraat Mühendisleri Odası**, www.zmo.org.tr (2010).
19. İnternet : Türkiye İstatistik Kurumu “Traktör Sayıları Tablosu”, www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=305 (2012).
20. İnternet : Türkiye İstatistik Kurumu “Biçerdöver ve Tarımsal alet makine Sayılarının yıllara göre dağılım tablosu” http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=49&ust_id=13 (2012).
21. Ferguson, H. H., “Apparatus for coupling agricultural implements to tractors and automatically regulating the depth of work”, Patent GB No. 253566 (1925).
22. Hesse, H., “Rücblick auf Entwicklungsschwerpunkte der Traktorhydraulik, O + P Oelhydraulik und Pneumatik”, 43 (1999).
23. Sifert, A., “Ölhydraulische Kraftheber für den Ackerschlepper, Grundlagen der Landtechnik”, 19 S. 45 – 60 (1951).
24. Hesse, H. und Möller, R., “Untersuchung eines Systems zur Triebachslasterhöhung bei Ackerschleppern”, **Grundlagen der Landtechnik**, 19 Nr.4, S. 119 – 122 (1969).
25. Sabancı, A., “Küçük Güçlü traktör Kullanımı”, **6. tarımsal mekanizasyon Semineri bildirileri**, 75-83. 1-5 Haziran 1981, İstanbul, (1981).
26. Yurtlu, Y. B., “Safer Agriculture For Employees in Rural-SAFER”, **On Dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü**, Traktöre bağlı makinalarla çalışmada riskler, Samsun, (2010).

27. İnternet :Case Firmasının “Tarım traktörleri kataloğu”, http://www.caseih.com.tr/UserFiles/TractorSeries/Brochures/27_11_2011_15_11_PUMACVX_web.pdf (2012).
28. İnternet :Walterscheid Firması “Ürün Kataloğu” <http://www.gkn-walterscheid.de> (2012).
29. İnternet : CBM Firması “Ürün Kataloğu” <http://www.cbmspa.com/it/> (2012).
30. İnternet :Walterscheid Firması “Askı Mekanizması Kullanım Örneği” <http://www.gkn-walterscheid.de> (2010).
31. İnternet :CBM Firması “Ön ve Arka 3 Nokta Bağlantı Sistemi” <http://www.cbmspa.com/it/> (2010).
32. Sauermann, H. (Almanya) Bir motorlu araç için römork bağlantısı, Türkiye Patent No. TR2005/02917 T4, Türkiye Türk Patent Enstitüsü (2003).
33. Sauermann, H. (Almanya) Bir motorlu araç için römork bağlantısı, Türkiye Patent No. TR2008/01478 T4, Türkiye Türk Patent Enstitüsü (2004).
34. Nu-Star Material Handling, LTD. (İngiltere) Traktör birimi ve birleştirme parçası, Türkiye Patent No. TR2008/09800 T4, Türkiye Türk Patent Enstitüsü (2005).
35. Hübner, GMBH. (Almanya). Özellikle bir çift akslı römorka sahip çekici araç, Türkiye Patent No. TR2006/02490 T4, Türkiye Türk Patent Enstitüsü (2004).
36. James Henry, H. (İngiltere). Römork bağlantısı ve bununla ilgili gelişmeler, Türkiye Patent No. TR2007/06763 T4, Türkiye Türk Patent Enstitüsü (2004).
37. Maria, C. E. (İtalya). A lateral stabilizer for lower arms of there-point hitches, Publication Number: EP1342399 (A1), İtalya, (2003).
38. Maria, C. E., (İtalya). Lower hook for three-point linkages, Publication Number: EP0937592 (A2), İtalya , (1999).
39. Maria, C. E. (İtalya). Automatic locking and release mechanism for three-point hitches, Publication Number: EP0523332 (A1), İtalya, (1993).
40. Horst, O., Joachim L. (Germany). Coupling hook, Publication Number: EP1522429 (A1), Almanya, (2005).
41. Vollmer, J. (Germany). Coupling hook, especially for a device for hitching an agricultural implement, Publication Number: FR2710585 (A1), Almanya, (1995).

42. Fuotsurumaa, Y. (Germany). Specially, connecting hook for lower connecting rod of device attached at three-point, Publication Number: JP2299502 (A), Almanya, (1990).
43. Vuikki, P. (Finland). Coupling hook particularly for the lower arms of a three-point linkage of a tractor, Publication Number: CN101305651 (A), Finlandiya, (2005).
44. Eric, T., David, R., Richard, P. (US). Trailer hitch assembly, Publication Number:GB 2430659 (A), US, (2007).
45. Brian, C., Robert, F. (US). Quick coupler hitch, Publication Number: EP1810562 (A2), US, (2007).
46. Michael, K., Robert, W., Edwin, K. (US). Implement quick coupler latch mechanism, Publication Number: EP1762404 (A2), US, (2007).
47. Loren, Q. (US). Pintle hitch guard, Publication Number: US7192046 (B1), US, (2007).
48. Stefano, V., Nicola, L. (Italy). Improved hook for the lifting devices of agricultural machines, Publication Number: ES2274382 (T3), İtalya, (2007).
49. Norbert, F., Joachim L., Norbert, M. (Germany). Coupling hook for the lower steering arms of a three-point attaching device of a tractor, Publication Number: US5441117 (A), Almanya, (2007).
50. Juergen, L. H., Paul H. (Germany). Coupling hook, Publication Number:GB2235359 (A), Almanya, (1991).
51. Raubunaa, Y. (Japan). Connection hook for lower link of three point mounting device of tractor, Publication Number: JP7132714 (A), Almanya, (1995).
52. Kestel, F. J. (US). Adjustable three-point tractor hitch, Publication Number: 631,741, Amerika, (1975).
53. Okubo, S., Yamamoto, T., Yamada, S., (Japan). Device for coupling implement to agricultural tractor, Publication Number: CA 2 499 452 A, Canada İntellectual Property Office, (2004).
54. Child, C., (GB). Coupling device, Publication Number: EP 0 968 852 A1, İngiltere, (1998).
55. Cornia, E. M.. (Italy). Improvements to an upper hook for three-point hitch, Publication Number: EP 1 403 101 A1, İtalya, (2003).

56. Allwörden, W., Coupling hook for a guide member of a three-point attachment of a tractor, Publication Number: US 4 050 715 A, US, (1977).
57. Geisthohh, H., Nienhaus, C., Coupling hook for a guide member of a three-point attachment, Publication Number: US 4 023 822 A, US, (1977).
58. İnternet : Çelik Metal San. ve Tic. Ltd.Şti “Sıcak İş Takım Çelikleri”
<http://www.celikmetal.com.tr/#page103> (2012).
59. İnternet : Öz Çelik Ticaret Ltd.Şti. “1.2344 X40CrMoV5-1 Özellikleri”
<http://ozct.com.tr/tr/urunler.asp?sno=13> (2012).
60. İnternet : Türker Demir Çelik San. Tic. Ltd. Şti. “Alaşım Elementlerinin Çeliğe Etkisi”
<http://www.turkercelik.com/en/default.asp?turker=aece&pg2=Ala%FE%FDm-Elementlerinin-%C7eli%F0e-Etkisi&pg=Technical-Information> (2012).

EKLER

EK-1 Patent başvuru belgesi

T.C. TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ Patent Dairesi Başkanlığı	 2011-O-427084 28/10/2011
Sayı : B.14.1.TPE.0.10.01- 2011/09892 Konu : Şekli İnceleme	Hipodrom Cad. No:115 Yenimahalle – ANKARA Tel : (312) 303 10 00 Fax : (312) 303 12 20 İadeli Resmi Taahhütü
MEHMET EMRAH ÖZKAYA (ÇANKAYA PATENT MARKA VE DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.) TUNUS CAD. NO:40/9 KAVAKLIDERE/ANKARA	
İlgi: 06/10/2011 tarihli dilekçeniz.	
İlgide kayıtlı dilekçeniz ekindeki "Üç nokta askı kolu üst kanca sistemi." başlıklı patent başvurusu Enstitümüzce alınmış, Patent Siciline 06/10/2011 gün, 03.19:22 saat ve 2011/09892 sayı ile kayıt edilmiştir.	
Söz konusu başvurunuz, 551 sayılı Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Uygulama Şekli Gösterir Yönetmeliğin 26 ncı maddesi hükmü uyarınca şekli şartlara uygunluk açısından incelenmiş ve bir eksikliğinin olmadığı saptanmıştır.	
Bu nedenle, anılan Kanun Hükmünde Kararnamenin 56 ncı maddesi hükmü ve anılan Yönetmeliğin 28 inci maddesi hükmü uyarınca başvuru tarihinden veya rüçhan talep edilmişse rüçhan tarihinden itibaren 15 ay içinde araştırmanın talep edilmesi ve taleple birlikte veya talep tarihinden itibaren 3 ay içinde araştırma raporu düzenlenmesi hazırlık işlemleri ücretinin ve seçeceğiniz araştırma kuruluşuna ait araştırma ücretinin ödenmesi gerekmektedir.	
Araştırmanın talep edilebilmesi için araştırma talep formunun doldurularak, anılan kuruluşun kabul ettiği dilde hazırlanacak iki nüsha özet, tarifname, istemler, resimler ve yukarıda bahsedilen ücretlerin ilgili banka hesaplarına ödendiğini gösterir banka dekontu asılları ile birlikte Enstitümüze gönderilmesi gerekmektedir.	
Aksi takdirde, 551 sayılı Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 56 ncı maddesi hükmü uyarınca başvurunuz geri alınmış sayılacaktır.	
Bilgilerinizi rica ederim.	
Dr. Ali Rıza KÖKER Enstitü Başkanı a. Patent Uzmanı	
EKLER EK 1: Araştırma Formlarıyla İlgili Bilgi Notu(detaylı bilgi için www.tpe.gov.tr) EK 2: TÜBİTAK Teşviki Bilgi Notu (TÜBİTAK Teşvikinden yararlanılıyorsa kullanınız) EK 3: Araştırma İnceleme Ücret Tablosu(detaylı bilgi için www.tpe.gov.tr) Not 1: Buluşunuz TPE'nin araştırma-inceleme yaptığı konular arasında yer almadığından araştırma kuruluşu olarak Araştırma İnceleme Ücret Tablosundan Türkiye dışında bir ofisin seçilmesi gerekmektedir. Not 2: Başvuru tarihinden itibaren bir yıl içerisinde rüçhan hakkından yararlanarak başka ülkelerde ya da başvuru sistemlerinde (PCT vb. uluslararası ya da EPC vb. bölgesel başvurular) patent başvurusu yapabilirsiniz. Not 3: TÜBİTAK patent teşviklerinden yararlanmak için gerekli formlarla beraber bu belge ile TÜBİTAK'a başvurabilirsiniz. (detaylı bilgi için www.tpe.gov.tr) Not 4: Patent başvurularının yıllık ücretleri her yıl vadesinde (başvuru tarihine tekbül eden ay ve günde) peşinen ödenmelidir. Belirtilen vadede ödenmeyen yıllık ücretler, ek bir ücretin ilavesi ile vadeyi takip eden 6 ay içinde ödenebilir. Yıllık ücretlerin bu süre içinde de ödenmemesi halinde başvurular geçersiz sayılır. TÜBİTAK-TPE işbirliğinde yürütülen teşvik sisteminden yararlanan patent başvurularının yıllık ücretlerinin teşvik kapsamından alınabilmesi için talep yapılması zorunludur (yıllık ücretler talep olmaksızın teşvik hesabından düşmemektedir). Bu nedenle, teşvikten yararlanan ve teşvik hesabında yeterli tutar bulunan patent başvurusu sahibi olan hak sahiplerinin, yıllık ücretler için her yıl vade tarihinden önce Teşvikli Ücret Ödeme Formu ile Enstitümüze talepte bulunmaları gerekmektedir.	

Ek – 2 Ulusal patent başvurusu belgesi

ÇEVİRİMİÇİ PATENT BAŞVURUSU			
Başvuru Numarası	2011/09892	Başvuru Tarihi	
Evrak Numarası	2011-G-263809	Evrak Tarihi	06.10.2011
Buluş Başlığı	Üç nokta aski kolu üst kanca sistemi		
Başvuran	DOĞANLAR ÇELİK DÖĞME SANAYİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ İstanbul Yolu Sarayköy Mevkii 27. Km KAZAN ANKARA		

Online Ulusal Patent Başvurusu			
Buluş Başlığı: Üç nokta aski kolu üst kanca sistemi			
IPC Sınıfları:	B60D1		
Başvuru Sahipleri:			
1. Başvuru Sahibi			
Ad Soyad /Unvan	DOĞANLAR ÇELİK DÖĞME SANAYİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ		
Vergi Numarası :	3070025188		
Adres	İstanbul Yolu Sarayköy Mevkii 27. Km KAZAN ANKARA TR		
Uyruk			
Telefon	03128154770	Faks	03128154778
Buluş Sahipleri:			
1. Buluş Sahibi			
Ad Soyad	TOLGA DOĞAN		
TC Kimlik No :	42802612982		
Adres	İstanbul Yolu Sarayköy Mevkii 27. Km KAZAN ANKARA TR		
Uyruk	TC		
Vekil Bilgileri			
Firma Adı	ÇANKAYA PATENT MARKA VE DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.		
Ad Soyad	MEHMET EMRAH ÖZKAYA		
Adres	TUNUS CAD. NO:40/9 KAVAKLIDERE/ ANKARA		
Patent Başvurusu Yapma Hakkının Buluşu Yapandan / Rüçhan Hakkı Sahibinden Elde Edilmesi ile İlgili Beyan :			
Hizmet İlişkisi			
Başvurunun Erken Yayınlanması ile İlgili Beyan : Başvurunun erken yayınlanması talep edilmektedir.			
551 sayılı Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname Hükümleri uyarınca bu dilekçedeki bilgilere göre patent verilmesini talep ederim/ederiz.			

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AYDIN, Erman
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1988 Tirebolu/GİRESUN
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (536) 826 77 64
e-mail : ermanaydin28@gmail.com

Eğitim Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet tarihi

Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi Anabilim Dalı	2012
Lisans	Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Eğitimi Talaşlı Üretim Öğretmenliği	2010
Lise	H.M.B. Ulusoy A.T.L CNC Bölümü	2006

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Avcılık-Atıcılık ve Doğa Sporları, Fotoğraf çekmek, Yüzmek, Balık Tutmak,
National Geograph İzlemek