ÖZET

AĞIR TİCARİ ARAÇLARDA OTOMATİK DİNGİL İNDİRME/KALDIRMA SİSTEMİ

Buluş konusu, ağır ticari araçlarda gerçek sürüş ve yüklü kullanım koşulları altında son kullanıcıların harici müdahalesine izin vermeyen belirlenmiş koşullara göre çalışan otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Bir şasi (2); bir tanesi düşey doğrultuda hareket edebilir şekilde şasi (2) üzerinde sağlanan en az üç adet dingil (1a, 1b, 1c); hareketli dingili (1b) tahrik edebilecek şekilde şasi (2) üzerinde sağlanan bir selenoid valfe (12) sahip bir otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi **olup özelliği** otomatik dingil indirme/kaldırma sisteminin hareketli dingilin (1b) kontrolünü sağlamak üzere;

- Şasi (2) üzerine irtibatlı bir şasi bağlantı braketi (5),
- Dingil (1b, 1c) üzerinde sağlanan bir dingil bağlantı braketi (8),
- Bir ucu dingil bağlantı braketi (8) diğer ucu bir ventil braketi (6) ile mafsallı bir ventil çubuğu (7),
- Şasi bağlantı braketi (5) üzerinde sağlanan, ventil braketinin (6) diğer ucu ile mafsallı ve ventil çubuğundan (7) gelen düşey doğrultudaki hareketi elektrik gerilime dönüştüren bir seviye ventili (4),
- Selenoid valf (12) ile irtibatlı, seviye ventilinden (4) gelen elektrik gerilimini önceden tanımlı bilgilere göre karşılaştırmak sureti ile hareketli dingilin (1b) düşey yönlü hareketini sağlayan, aracın kontrol ünitesi içerisine entegre bir kontrol birimi (11) içermesidir.

2. İstem-1'e göre bir otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi olup özelliği bahsedilen tanımlı bilgilerin makas (9) karakteristiği, yük dağılımı, mesafe, ağırlık kalibrasyon grafikleri olmasıdır.

3. İstem-1'e göre bir otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi olup, karakterize edici özelliği; sabit dingillerden (1) en az birinin iki ucunda birden, en az birer adet seviye ventili (4) bulunmasıdır.

4. Buluş, dingil hareket mekanizmasında kullanılan bir metot **olup, karakterize edici özelliği;** aracın ağırlığı ile değişen şasi (2) - dingil (1) arasındaki mesafenin seviye ventili (4) üzerine konumlanmış ventil çubuğunun (7) açısal hareketi ile ölçülmesi ve elektrik sinyali olarak kontrol birimine (11) gönderilmesiyle kontrol biriminde (11) mesafe farkının, makas (9) karakteristiği, yük dağılımı ve ağırlık verileri ile karşılaştırılması ile her bir dingil (1) üzerine binen ağırlığın tespit edilmesi, el freni aktif ve kontak anahtarı açık iken; farklı ventillerden (4) gelen verilerin yük dağılımı vs. makas (9) karakteristiği verileri ile karşılaştırılması el freni tekrar aktif olana kadar son yük bilgisi ve karşılaştırma sonuçlarını kaydetmesi ve set edilen değerlerin dışına çıkılması

durumunda selenoid valflere (12) sinyal gönderilmesi neticesinde dingillerin (1) hareket ettirilmesi adımlarını içermesidir.

5. İstem-4'deki metot olup karakterize edici özelliği el freni aktif ve kontak anahtarı açık iken araç geri vitese alındığında kontrol biriminden (11) selenoid valflere (12) dingilin (1) kaldırılmasına yönelik komut göndermesi adımını içermesidir.

6. İstem-4'deki metot olup karakterize edici özelliği yük şartlarını sağladığı durumlarda, araç set edilen hız sınırını aştığında kontrol biriminden (11) selenoid valflere (12) dingilin (1) indirilmesine yönelik komut gönderilmesi ve araç kontağı kapatılana kadar dingil (1) komutunun engellemesi adımlarını içermesidir.

7. İstem -4'deki metot olup karakterize edici özelliği herhangi bir ventile (4) el ile müdahale edilmesi, seviye ventili (4) veya selenoid valf (12) arıza durumlarında, seviye ventilden (4) gelen elektrik sinyalinin önceden set edilen mV değerlerinin dışında olması durumunda kontrol biriminden (11) sinyal gönderilmemesi ve bu sayede enerjisiz kalan selenoid valf (12) sistemiyle dingilin (1) yerde kalması adımını içermesidir.

ÖZET

AĞIR TİCARİ ARAÇLARDA OTOMATİK DİNGİL İNDİRME/KALDIRMA SİSTEMİ

Buluş konusu, ağır ticari araçlarda gerçek sürüş ve yüklü kullanım koşulları altında son kullanıcıların harici müdahalesine izin vermeyen belirlenmiş koşullara göre çalışan otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi ile ilgilidir.

TARİFNAME

AĞIR TİCARİ ARAÇLARDA OTOMATİK DİNGİL İNDİRME/KALDIRMA SİSTEMİ

Teknik Alan

Buluş konusu, ağır ticari araçlarda gerçek sürüş ve yüklü kullanım koşulları altında son kullanıcıların harici müdahalesine izin vermeyen belirlenmiş koşullara göre çalışan otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi ile ilgilidir.

Önceki Teknik

Ağır ticari araçların sürüş esnasında yola basması gereken tekerlek sayıları ulusal ve uluslararası taşımacılık mevzuatlarında belirli koşullara bağlanmıştır. Dingilin her koşulda aşağıda olması lastik aşınması, yakıt sarfiyatı vb. dezavantajlara yol açarken, dingilin mevzuatlar çerçevesinde belirlenen koşullar altında indirilmemiş olması yasal uyumsuzluklara yol açmaktadır. Ayrıca 4 dingilli ve tek dingilden çeker olan 8x2 Ağır Ticari araçlarda kendinden dümenlenebilen dingil kullanımında geri manevra kısıtlarından dolayı dingilin kaldırılması zaruri olmaktadır.

Mevcut teknikte dingil hareketi hem otomatik hem de tuş kontrolü ile manuel sağlanmaktadır. Manuel kontrolün sağlanması için sürücüye yük bilgisi çeşitli ölçümler neticesinde iletilmektedir. Bu ölçümler için tekniğin bilinen durumları aşağıda sıralanmıştır. Teknikte bilinen uygulamada, **2011-06859** tescil numaralı Türk Patent ve Marka Kurumu dokümanında indüksiyon akımıyla yük ölçüm metodundan bahsedilmektedir. Bahsi geçen buluşta yük durumu bir hizalama teli ve hizalama çubuğu üzerinden hareket algılayarak mıknatıs yardımıyla oluşan indüksiyon akımı ölçülmektedir.

Tekninikte bilinen bir diğer uygulamada, **DE2727810** sayılı Alman patent dokumanı Mekanik süspansiyonlu (yaprak yaylı/makaslı) ticari araçlarda yaylar üzerinden yük ölçen bir indikatörden bahsetmektedir. Bu buluşta da, yük ölçüm metodundan bahsedilmekte olup, dingil – şase arasındaki hareket kullanılarak ölçüm yapılmaktadır.

Dingil hareketinin otomatik olduğu önceki teknikte bilinen uygulamada, **2012-G-386715** Evrak numaralı Türk Patent ve Marka Kurumu dokümanında mekanik süspansiyonlu araçlarda tandem süspansiyon bağlantılarına sahip dingillere düşen yükleri algılayıp otomatik dingil indiren bir sistemden bahsedilmektedir. Buluşta, tandem süspansiyon

bağlantısına sahip dingillerdeki uygulamayı kapsamakta olup, bağımsız dingilli uygulamaları açıklamamaktadır. Yine bu buluşta, yükü bir ucu dingile diğer ucu makasa bağlı ventil sistemiyle algılayan, araç içi haberleşme için bir adet araç kontrol birimi ve dingil hareket sistemini kontrol etmek için de ayrı bir adet Kontrol Birimi içeren bir dingil kontrol sistemi açıklamaktadır. Araç kontrol birimi seviye valflerinden sinyal alıp, dingil pozisyon bilgisine bakmaktadır, ancak pozisyonu yerde görünen dingilin araçtaki yükü güvenilir şekilde paylaştığına dair bir kontrol de bulunmamaktadır. Ayrıca bu sistemde dingili hareket ettirmek için bir pistondan bahsedilmektedir. Son olarak, burada belirtilen tandem süspansiyon sisteminde pnömatik olarak el freni ile yük ölçüm sistemi birbirini etkilediğinden sadece el freni pasifken yük ölçümü yapılmaktadır. El freni pasifken araç hareket edebileceğinden, yük ölçümü aracın hızına, yol şartlarına, eğime bağlı olarak değişkenlik göstermekte ve bu durum da sistemin hassasiyetini olumsuz etkilemektedir. Söz gelimi araç yokuş yukarı sürüş halindeyse veya yine benzer durumda araç tümsekten geçerse makas-şase arası mesafe kapanacağından yükte bir artış algılanacaktır. Hâlbuki aracın kasasındaki yük değişmemektedir. Benzer şekilde araç yokuş aşağı ilerliyorsa veya araç çukura girip çıkarsa bu durumda yük olduğundan daha az algılanabilmekte ve dingil/dingillerin yanlış yükte aracın yükünü hafif zannederek dingili kaldırılmasına yol açabilmektedir.

Otomatik dingil indirme sisteminin olmadığı önceki teknikte, kaldırılan dingil indirilmeden, karayollarının 3 dingilli (4 dingilli araçta 1 dingil havada) araçlara müsaade ettiği yük sınırının üzerinde aracın seyir etmesi kullanıcının inisiyatifine bırakılmıştır. Bunun sonucunda ağır ticari araçlarda karayollarının müsaade ettiği dingil başına düşen yük miktarı aşılması sonucu asfalta ve yollara ciddi zarar vermektedir.

Kullanıcılar kaldırılabilir dingilleri o dingildeki lastik aşınmasını engellemek için havada tutmak istediklerinden, aracın diğer dingillerindeki fren sistemlerinin ve lastiklerin olması gerekenden daha kısa zamanda yıpranmasına sebep olup yol ve sürüş güvenliğini tehlikeye atmaktadır.

Otomatik dingil indirme-kaldırma sistemi olan uygulamalarda araçtaki diğer fonksiyonların kontrolü için araç kontrol biriminin yanı sıra, hem Otomatik dingil indirme/kaldırma Kontrol birimi hem de bu sistemin ayrı bir haberleşme birimi bulunmaktadır. Bu durumda sistemi kontrol eden ve haberleşmeyi sağlayan, arıza sebebi olabilecek iki ayrı cihaz vardır. Otomatik dingil indirme-kaldırma sistemi bulunan diğer örneklerde sistemi kontrol eden harici Kontrol birimi bulunan Araç altyapısından ayrı bir sistem olduğundan sistemin iptali mümkün kılınıp manuel kullanıma izin verilebilmektedir.

Tekniğin bilinen uygulamalarda, dengesiz yükleme, dingil indirme hatası gibi son kullanıcının karşılaşacağı arızalarda mevcut algoritmalar detaylı kontrole dayalı bir çözüm önermemektedir.

Bu uygulama ayrıca kullanıcının otoyol ve köprü gişelerinde dingil başına alınan ücretlerde devleti/işletmeciyi yanıltıp, maddi kayba uğratmasına ve haksız kazanç elde etmesine sebep olmaktadır.

Buluşun Amacı

Yukarıda belirtilen mevcut teknikte var olan problemleri çözme amacıyla geliştirilen ağır ticari araçlarda otomatik dingil indirme/kaldırma sisteminin amaçları aşağıda belirtildiği gibidir.

Buluşun amacı, Multiplex teknolojisi ile otomotiv standartlarına uygun dışarıdan müdehaleye kapalı olacak şekilde bütünleşik bir kontrol ünitesine sahip ağır ticari araçlarda otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi ortaya koymaktır. Bu sayede sistemin müdahale sonucu iptal edilmesi engellenmiş olacaktır.

Buluşun bir diğer amacı, kullanıcının isteği ve yönetmelik koşullarına göre dingil hareketini kontrol eden bir otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi ortaya koymaktır.

Buluşun diğer bir amacı, basitleştirilmiş devre şeması sayesinde arıza ihtimali azaltılmış bir otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi ortaya koymaktır.

Buluşun diğer bir amacı, sahip olduğu algoritma sayesinde belirlenen ölçümleri ve denetimleri yaparak gerekli durumlarda kullanıcının uyarılmasını sağlayan bir otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi ortaya koymaktır. Geliştirdiğimiz metodda, dingil konumu indirilebilir dingil mekanizmasındaki hava körüklerinin basıncı ölçülen yüke göre değişken olarak eşik değerin üzerinde ise, dingilin konum olarak aşağıda olduğu ve yükü de doğru şekilde paylaştığı teyit edilerek sistem kendi geri bildirimini alabilmektedir.

Buluşun Detaylı Açıklaması

Bu buluşun amacına ulaşmak için ağır ticari araçlarda otomatik dingil indirme/kaldırma sistemini kullanmak üzere tasarlanan otomatik dingil indirme/kaldırma sistemi ve bileşenleri ekli şekillerle gösterilmiştir.

Bu şekillerden;

Şekil 1 – Ağır Ticari Araç Yan Görünümü

Şekil 2 – Sistem Şeması

Şekil 3 – 8x2 Kamyonda Ön Dingil Ventil Yerleşim Görünümü

Şekil 4 – Seviye Ventili Açısal Hareketi

Şekil 5 – 8x2 Kamyon Gerçek Yükleme & Dingil Yük Dağılımı – Kalibrasyon Ölçümünü Gösteren Grafik

Şekil 6 – 8x2 Kamyonda Canlı Dingil Ventil (sağ-sol) Yerleşim Görünümü

Şekil 7 – 8x2 Kamyonda İlave Dingil Ventil Yerleşim Görünümü

Şekil 8 – Makaslarda Kg' den mm' e Dönüşüm Grafiği

Şekil 9 – Ventilde α açısından mVolt' a Dönüşüm Gösterimi

Şekil 10 – Algoritma

Referans Numaraları

1. Dingil
   a. Birinci Dingil
   b. İkinci Dingil
   c. Üçüncü Dingil
   d. Dördüncü Dingil
2. Şasi
3. Algoritma
4. Seviye Ventili
5. Şasi Bağlantı Braketi
6. Ventil Braketi
7. Ventil Çubuğu
8. Dingil Bağlantı Braketi
9. Makas
10. Sürücü Ekranı
11. Kontrol Birimi
12. Selenoid Valf

(Şekil – 1) Ağır ticari araçların yük miktarı, dingiller (1a,1b,1c,1d) üzerine binen yük miktarı ile ölçülmektedir. Ölçüm bilgileri (şekil – 10) algoritma (3) ile kontrol biriminde (11) değerlendirilmekte ve çıkan sonuca göre hareketli dingil olarak belirlenmiş dingili (1b,1d) otomatik olarak indirip/kaldırmaktadır.

Bir kamyonun şasesi (2) ile dingiller (1a,1c ve 1d) arasına toplam 4 adet seviye ventili (4) kullanılmaktadır (Şekil – 2). Ventiller (4) bir şasi bağlantı braketi (5) ile şaseye (2) sabitlenmiş olup (Şekil – 3), X-Z düzleminde hareket eden düz, üzeri delikli ve uzunluğu ayarlanabilir ventil braketi (6) ile de seviye ventiline (4) merkezlenmektedir. Bahsedilen ventil braketine (6) Z eksenindeki dingil (1a,1c ve 1d) hareketini iletmek için iki tarafı küresel mafsallı ventil çubukları (7) kullanılmıştır. Her dingilin (1a,1c ve 1d) bağlantısı başka bir dingil bağlantı braketi (8) sayesinde ventil çubuklarına (7) yapılmaktadır. Tüm dingiller (1) için aynı bağlantı mantığı geçerli olup, dingilden dingile (1) sadece şasi bağlantı braketi (5) ve dingil bağlantı braketi (8) geometrik form olarak değişiklik gösterebilmektedir. (Şekil – 3, Şekil – 6, Şekil – 7)

(Şekil – 1) Dört adetten oluşan dingil grubu (1), 8x2 bir kamyonda 1 ve 3. dingiller (1a,1c) tasarım gereği sabit olup kaldırılamamaktadır. 1. dingil (1a) motor-kabin bölümünü taşıdığından, 3. dingil (1c) ise şafta bağlı çekiş dingili (Canlı Dingil) olduğundan kaldırılamamaktadır. Geri kalan 2. ve 4. dingiller (1b,1d) ise kaldırılabilir dingillerdir.

Mekanik Süspansiyonlu kamyonlarda, süspansiyon elemanı olarak “yaprak yay” veya “makas” (9) olarak tabir edilen (Şekil – 3)’ de gösterilen mekanizma kullanılmaktadır. Yükleme miktarı arttıkça makaslardaki (9) sehim artmaktadır. Sehim arttıkça da makasın (9) yaprakları arasındaki açıklıklar kapanmaktadır. Şase (2) ile dingil (1) arasında bağlı bulunan makas (9) açıklığı, diğer bir ifadeyle şase (2) – dingil (1) mesafesi, düşeyde (Z Ekseninde) azalmaktadır. Araçtaki yük miktarının ölçülmesinde, yukarıda bahsedilen makasların (9) sıkışması, yani dingil(1) – şase (2) arasındaki bu mesafenin değişiminden faydalanılmıştır.

Ölçüm işlemi şöyle gerçekleşmektedir. Araç yükü arttıkça dingil (1) ve şase (2) arasındaki mesafe azalacağından ventil çubuğu (7) aracın Z ekseninde hareket etmektedir. Bu hareket ventil braketinin (6) ventil çubuğuna (7) bağlı ucunu itmekte ve Z ekseninde harekete neden olmaktadır. Bu sayede ventile (4) bağlı ucu sabit kaldığı için açısal bir hareket elde edilmektedir. Ventil braketinin (6) Z eksenine göre 90° (±3°) olarak konumlandığı pozisyon başlangıç pozisyonu olarak alındığında, ventil braketinin (6) bir ucunun hareket ettiği

pozisyon ile arasında α açılık bir fark oluşur (Şekil – 4). Yükleme yapıldıkça α açısı, ventil çubuğu (7) ventil braketinin (6) bir ucunu yukarı doğru ittiği için artacaktır.

Bu açısal hareket ventilin (4) bahsedilen yüklemeye karşılık mVolt cinsinden analog bir değer okumasını sağlamaktadır. Ventiller (4) +α ve –α açısal aralığında hareket algılamayı sağlayacak kapasitede çalışmaktadır.

En basit ifadesiyle yük ölçümünde kalibrasyona imkân veren birim dönüşümü aşağıdaki adımlarda gerçekleşmektedir.

- Araçtaki yük artışı, şase dingil mesafesini azaltıp, makasları (9) sıkıştırmaktadır. [birim dönüşümü Kg → mm]
- Düşeydeki bu hareket ventil çubuğu (7) ve ventil braketi ile (6) ventilde (4) açısal harekete dönüştürülmektedir. [mm → α]
- Açısal hareket ventilde (4) elektriksel gerilime(mVolt) dönüşmektedir. [α → mVolt]

Dolayısıyla sistemin yaptığı dönüşüm, yük bilgisi olan Kg' ı, yazılımda girdi olarak kullanılabilecek elektriksel gerilim değerini mVolt' a dönüştürmektedir. Bu dönüşüm araçta ağırlık merkezi ve yük dağılımının bileşkesi olarak her bir dingilin (1), dolayısıyla her bir ventilin (4) ölçtüğü yüke etkisi (Şekil – 4)' de görüleceği üzere lineerleştirilmektedir.
Ventillerden (4) alınan mVolt değerlerinin anlamlı hale getirilmesi için karşılaştırma grafiği şu şekilde elde edilir. Araçta her bir tekerleğin altına konulan portatif dingil kantarları ile dorsedeki eşit miktarda yük artışına karşılık, araç ağırlık merkezi ve dingil (1) konumlarına göre her bir dingildeki (1) ve her bir tekerleğe düşen ağırlık dağılımı ölçülmektedir. Tek ventil (4) kullanılan 8x2 kamyonlar için 1 ve 4. dingillerin (1a,1d) sağ-sol tekerlek yük ölçümü ortalaması portatif dingil kantarı ile alınmış olup; iki ventil (4) kullanılan 3. dingilde (1c) sağ tekerlek yük bilgisi sağ ventil (4) ile sol tekerlek yük bilgisi de sol ventil (4) ile eşleştirilmektedir. Her bir ventil (4) ölçümü dingil kantarından gelen Kg cinsinden yük bilgisiyle bilgisayar ortamında eşleştirilmekte ve bir grafik oluşturulmaktadır.

Aracın makasları (9), üzer~~ler~~ine düşen yüklere göre farklı yük aralıklarında farklı eğrileri olan kırılımlı-lineer yapıda (Şekil 8) çalışmaktadır. Benzer şekilde bu lineer bağıntı sonucu aracın homojen dağılmış veya dağıtılabilen yükle (su, kum gibi) yüklenmesi durumunda damper/tahta kasa/tanker gibi üst yapılarına bağlı olarak ağırlık merkezine göre değişen ölçülerde dingiller (1) tarafından bu yükün paylaşılacağı anlaşılmaktadır. Ancak araç ve üstyapı ağırlık merkezlerinin ayrı olması ve aracın optimum yüklenmesi hedeflendiğinden, her bir dingilde (1) birbirinden farklı karakteristikte makaslar (9) tercih edilmektedir. Bu durum da, homojen yüklemede, her bir dingile birbirinden farklı olabilen yük dağılımı gözlenmektedir. Bu durum gerçek test verisi olan (Şekil – 5)' de görüldüğü gibidir. Ventil (4)

yerleşim yerlerinin düzenlemesi ve ventillerden (4) gelen bilgilerin algoritmada (3) işlenmesi ile dengesiz yüklenme durumları tespit edilmekte, sürücü uyarılmakta ve aynı zamanda dingil güvenlik sebebiyle indirilmektedir.

Şekil – 5' de görülmekte olan, 8x2 aracın dorsesiz boş halinden damper dorseli ve tam-homojen olarak kum yüklü durumuna kadar her bir dingile (1), dolayısıyla her bir makasa (9) gelen yük 5 kg toleransla ölçülmüş 500' er kg yükleme kalibrasyon grafiğini göstermektedir. Toplam yük durumu, boş araçtan 36 ton yüklü araç ağırlığına kadarki tüm aralığı içermektedir. Bu yük değişimi ile ventillerde (4) ölçülen mVolt değişim grafiği Şekil – 5' de görülmektedir. Bu sayede kaç Kg yükün, ventillerde (4) kaç mVolt'a dönüştürüldüğü gerçek testle eşleştirilebilmektedir.

Söz gelimi, damper dorseli bir kamyona 1000 kg kum homojen şekilde yayılarak yüklendiğinde, dört dingil grubunun (1) her birine 250'şer kg yük gelmemektedir. Üstyapının ağırlık merkezi, aracın ağırlık merkezi ve homojen gelen yükün ağırlık merkezlerinin bileşkesi alındığında, seviye ventili (4) bulunan 1, 3 ve 4. dingillerden (1a, 1c,1d) 5 kg hassasiyeti olan portatif dingil kantarlarıyla ölçüm alındığında sırasıyla 135 kg – 450 kg – 420 kg yük ölçülmektedir. Bu durumda yükün çoğunun 3. ve 4. dingil (1c,1d) bölgesine yayıldığı gözlenmektedir. Her ne kadar sistem farklı karakteristikte lineer bölgede çalışan makaslardan (9) oluşsa da, bileşkesi alındığında lineer olmayan sonuçlar göstermektedir. Yine de sistemi yalınlaştırmak için lineer hale getirilen grafiklerde homojen yüklemede bileşke ağırlık merkezine denk gelen yükün dingillere (1) paylaştırılması Şekil – 5' de yer alan grafikte görülebilmektedir.

Her bir dingilde (1) yük ölçümü için kullanılan ventiller (4) birbirinin aynısı olsa da, üstyapıya ilave edilen homojen yükün dingiller (1) tarafından eşit oranda paylaşılmaması sonucu her bir dingilde (1) farklı mVolt değerinde analog sinyal okunmaktadır. Bu durum sonucunda bir kalibrasyon tablosu ve bu tablodan da (Şekil – 5)' deki grafik elde edilmektedir. Bu tablodaki verilere göre kontrol birimi (11) kalibre edilmektedir.

Ventil(4) yerleşim stratejisinde tahrikli dingil adı verilen 3. dingilde (1c), iki adet seviye ventili (4) kullanılmakta ve aracın tüm yükleme aralığında yük dengesi ölçülebilir şekilde tasarlanmıştır. 4. dingilin (1d) de kaldırılabilir dingil olduğu uygulamalarda, eğer iki ventil (4) 3. dingile (1c) değil 4. dingile (1d) uygulansaydı, karayolları yönetmeliğine göre iki dingilli araçlar yük sınırı olan 18 ton' un altındaki yüklerde 4. dingil(1d) kaldırılacağından, toplamda 18 tondan az olan yükleme durumlarında 4. dingilden (1d) ölçüm alınamayacaktır. Bu dezavantajı iyileştirmek için yapılan tasarımda 18 ton sınırının altında yükleme

durumlarında dahi 3. dingildeki (1c) iki seviye ventiliyle (4) tüm yükleme aralıklarında ölçüm alarak sağ-sol yük dengesi hakkında kullanıcıyı bilgilendirebilmektedir.

3 dingilli 6x2 bir kamyonda, 8x2 den farklı olarak kendinden dümenlenebilir, 8x2 deki 2. dingil (1b) bulunmamaktadır. Bu sebeple 6x2 kamyonda sadece en arka 3. dingil (1c) kaldırılabilmektedir. Ancak ventil (4) yerleşim mantığı ve sayısı değişmemektedir çünkü zaten 6x2 den farklı olan 8x2 deki 2. Dingil (1b) kaldırılabilmekte ve 2. dingilde (1b) ventile (4) ihtiyaç duyulamamaktadır. Sistemin karayolları yönetmeliğinde belirtilen 3. Dingilli araçlar için izin verilen azami yük sınırını aşıp, kullanıcıların cezai yaptırımla karşılaşmasını engelleyecek şekilde kullanıcıya ekranda ikaz verilmektedir.

Yukarıda bahsedilen yük ölçüm sistemi ve ventil yerleşim stratejisi ile elde edilen yük bilgileri kontrol birimine (11) iletilir. Buluşa konu olan kontrol birimi (11) olarak ayrı bir yapı tasarlanmamış olup, algoritma (3) aracın kendi kontrol modülüne yüklenmiştir. Tasarlanan algoritma (3) sayesinde sistemin el ile dışarıdan müdahale sonucu iptal edilme ihtimali ortadan kaldırılmaktadır. Kullanıcı ventilleri devre dışı bıraksa dahi (soketi sökmek, kabloyu kesmek dahil) sürücü konsolundaki kontrol tuşu işlemeyecek olup ve güvenlik senaryosu gereği dingil (1) aşağıda kalarak araçta yüklü olan kütlenin yükünü diğer dingillerle (1) birlikte paylaşmaktadır. Bu durum geri manevrada sistemin otomatik olarak dingili (1) kaldırmasından bağımsız gerçekleşmektedir.

İletilen bilgiler Kontrol birimine (11) yüklenen algoritmada (3) (Şekil – 10) işlenir. Şekil 10'a atfen Algoritma (3) içerisinde yer alan fonksiyonlar;

Hızın manevra esnasında veya trafik ışıklarında kısa süreliğine 0 km/h olabileceği durumlar öngörülerek yük ölçümü için en az 10 sn aracın durağan halde olması, el freninin çekili olması ve kontak açıldıktan sonra en az 3 saniye geçmiş olması şartlarına birlikte bakılmaktadır. Yükleme esnasında güvenlik gereği aracın el freni çekili olması gerektiğinden, el fren serbest bırakıldığı an yüklemenin tamamlandığı varsayılmış olup bu esnadaki yük durumu dingil (1) indirme/kaldırma kararı için referans alınmaktadır. Bu nedenle Algoritmanın (3) yük kontrolü, araç kontrol birimi (11) ile haberleşme sayesinde takometreden araç hızı bilgisi alınarak, aracın durağan halde olduğu (hız=0 km/saat) görülünce ve El freni çekiliyse (aktifse), seviye ventillerinden (4) alınan sinyaller yük ölçümü için kaydedilmektedir. Geliştirdiğimiz algoritmada (3) yük ölçümü, aracı durağan haldeki durumunda minimum 3 saniye beklemesi, el freni çekili olması(aktif) ve kontak anahtarı açık olması şartlarına bakılmaktadır. Bu sayede, araç el freni indirilip (pasif edilip) hareket etmeye başlanırsa, aracın durağan haldeki en son ölçülen yükü sistemde kaydedilip yol koşullarından (eğim, çukur, tümsek) bağımsız şekilde aracın gerçek "kantar yükü" ne göre dingil (1) kontrol edilmektedir.

Farklı üst yapı uygulamalarına göre kalibre edilmiş olan homojen yükleme tablolarının toleransı dışında 1, 3. veya 4. dingillerde (1a, 1c,1d) yükleme varsa, 3 dingilli sürüş için toplam yük sınırı aşılmamasına rağmen herhangi bir dingil (1) aşırı yüklü olduğunda kullanıcı ikaz edilmektedir.

Herhangi bir dingilde tasarım sınırları ve/veya karayollarının müsaade ettiği sınırların toleransları üzerinde yükleme varsa 2. dingil (1b) algoritma (3) gereği otomatik olarak indirilmektedir.

Araç dingil grubu (1) karayolları 4 dingil için yük taşıma sınırını geçtiğinde sistem sürücü ekranından (10) kullanıcıyı aşırı yükleme ikazıyla uyarır.

Sağ-sol Yük dengesizliğini 8x2 araçta 3. dingil (1c); 6x2 araçta 2. (canlı) dingil (1b) üzerindeki sağ-sol yerleşimli iki ventil (4) vasıtasıyla ölçerek kullanıcıyı ikaz edebilmektedir.

Yük ölçümünde kullanılan seviye ventillerinin (4) konnektör – kablo gibi elektriksel bağlantılarında sorun olduğunda/kesildiğinde ölçülen değer, kalibre edilen sınırların dışında 0-100mA mertebesinde ölçüleceğinden, bu durumda sensör arızası bilgisi kullanıcıya verilebilmektedir.

Sistemin kullanıcı tarafından harici müdahale ile kablo-konnektör ve hatta sensörleri devre dışı bırakması durumunda sistem sensör arızası algılayacaktır ve güvenlik gereği 2. dingili (1b) kaldırmayacaktır. Bu sayede sistemin dışarıdan müdahalesine imkan verilmemektedir.

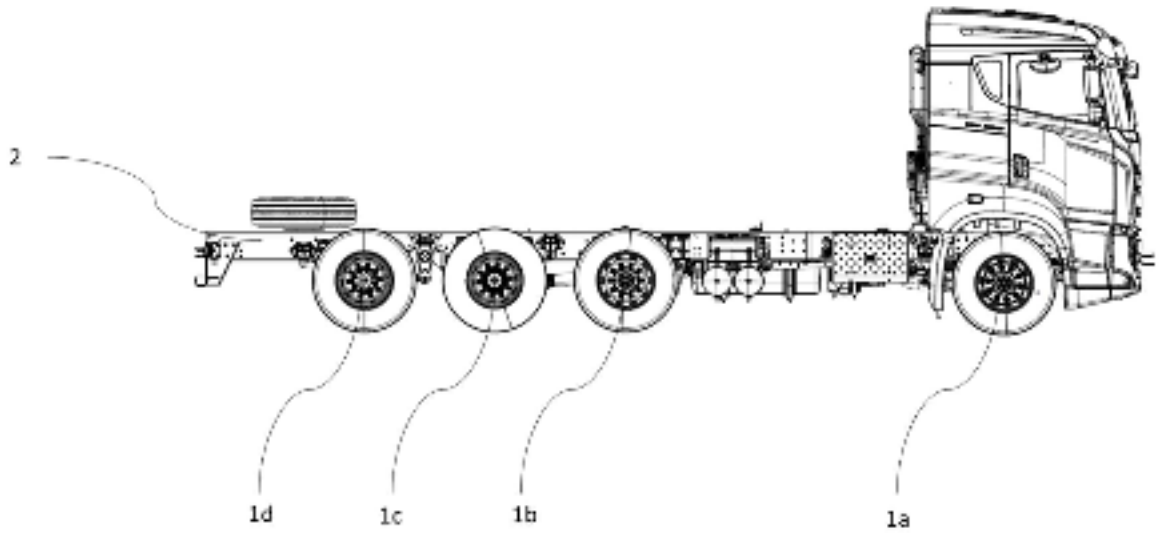
8x2 Aracın 2. dingili (1b) tasarım gereği serbest dümenlenebilmektedir. Bu durumda, manevra esnasında örnek olarak direksiyon sağa kırılmış şekilde ileri gidilirse ve durup direksiyon ters yöne çevrilirse aracın dümenlenebilir 1. dingili (1a) ve serbest dümenlenebilen 2. dingilleri (1b) birbirine ters konumda olmaktadır. Eğer bu durumda araç geri giderse 2. dingili (1b) kırma yönünde kuvvet uygulanacağından 2. dingilin (1b) geri manevrada her durumda ve her yük şartında kaldırılması gerekmektedir. Bu durum 6x2 de serbest dümenlenebilen dingil olmadığından kapsam dışında kalmaktadır. Bu nedenle eğer sürücü tarafından dingil (1) kaldırma anahtarına basılmışsa, araç hızı, vites kontrolü, dengeli yük dağılımı gibi şartlar sağlanmışsa veya araç geri vitese takılmışsa 8x2 de 2. dingil (1b) otomatik olarak kaldırılmaktadır.

Eğer dengesiz yükleme veya ön dingilde sıfır'a (0kg) yakın yük varsa, hız sınırına bakılmadan dingil (1) yükü eşit dağıtmak ve aracın yere tutunmasını artırmak için indirilmektedir. Eğer dengesiz yükleme, aşırı yükleme gibi eşik değerler aşılmışsa sürücü ekranında (10) uyarı verilmektedir.

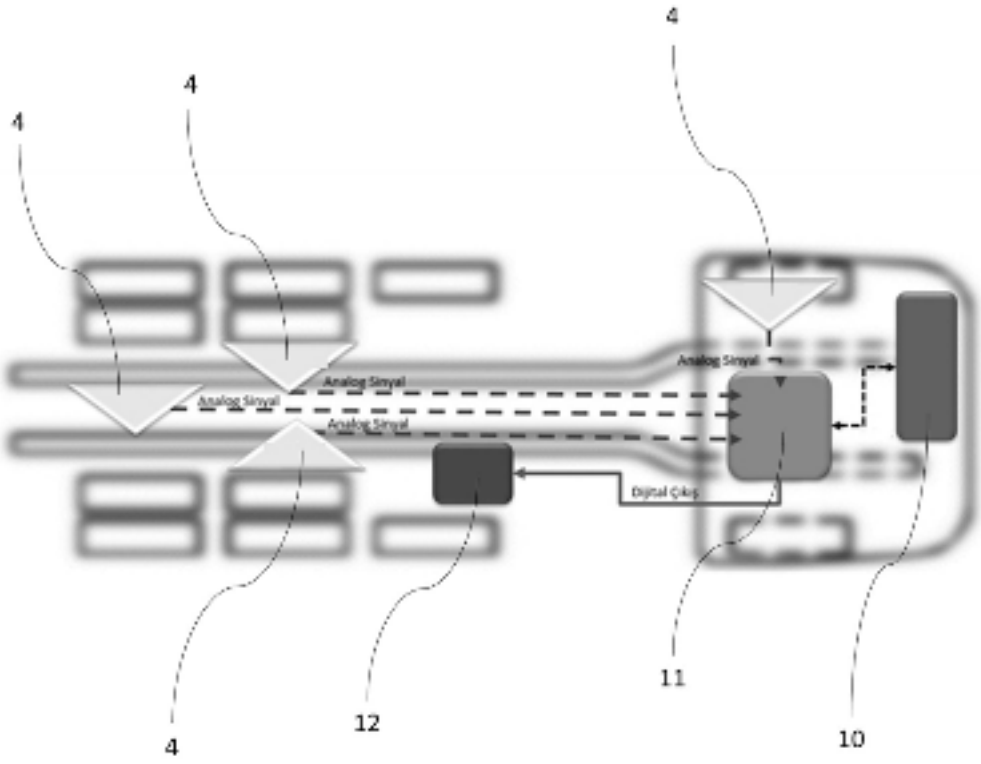
Hız sınırı kontrolü, regülasyonda belirtilen 30 km/h hız sınırına ulaşılıp ulaşılmadığı kontrol edilmektedir. Yük limitin üzerinde ise, 30km/h hız aşıldığında dingil (1) kaldırma talebi olsa da, dingil (1) otomatik olarak indirilir ve tekrar kontak kapat-aç veya geri manevra yapılana kadar kaldırılamamaktadır.

Yukarıda bahsedilen tüm kg, hız vb. yasal sınırlamalar, mevzuatın değiştirilmesi durumunda araç kontrol modülü üzerinde tekrar set edilebilmektedir. Bu yüzden yukarıda bahsi geçen ve buluşun detaylı anlatımını sağlamak için sunulan sınır değerler birer değişken olarak değerlendirilmelidir.

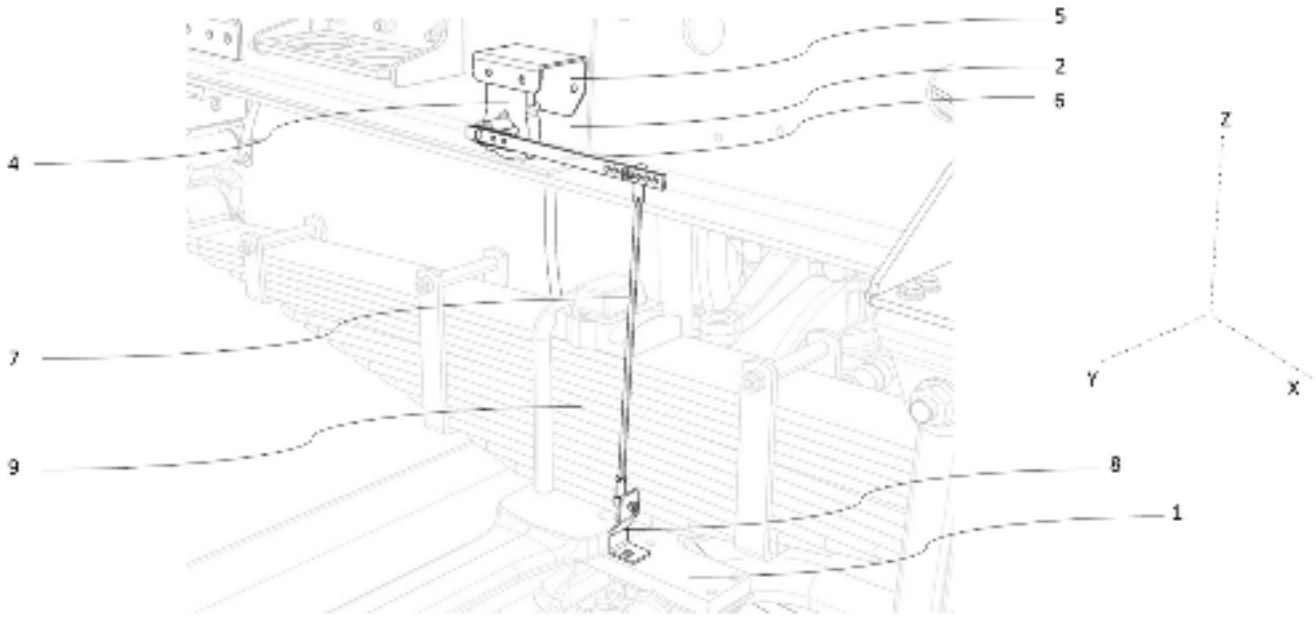
Kontrol Biriminden (11) gelecek komut doğrultusunda, selenoid valf (12) elektromanyetik kontrollü olarak dingil (1) kaldırma için hava körüklerinin şişirilmesi/indirilmesinde kullanılmaktadır.



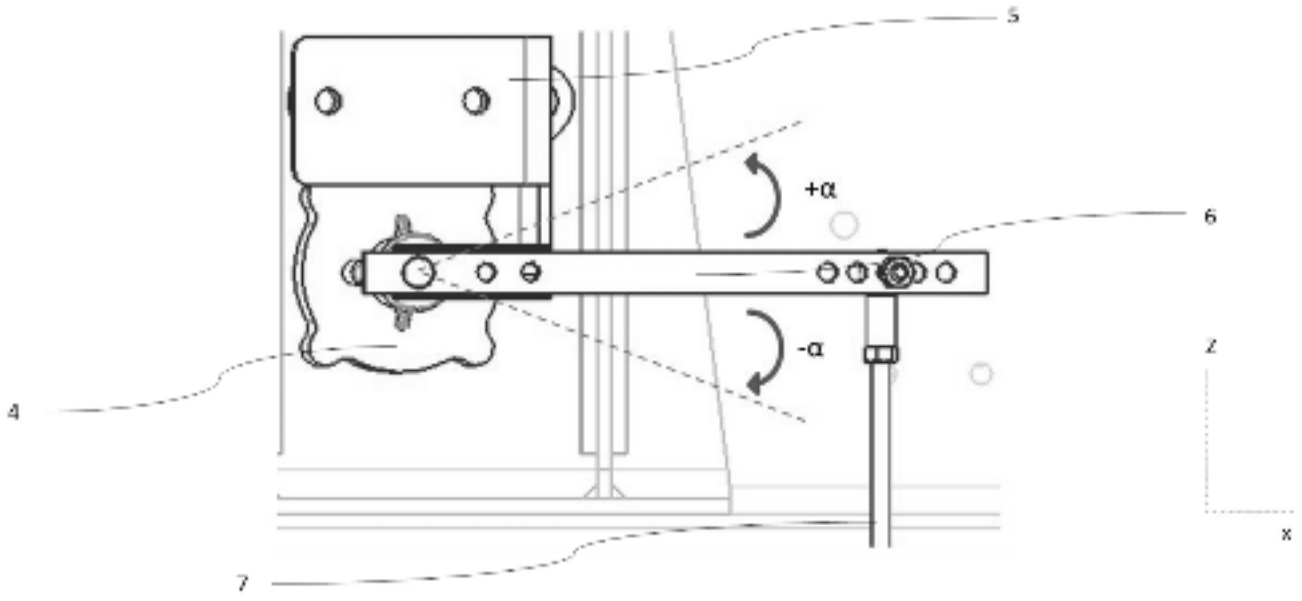
ŞEKİL – 1



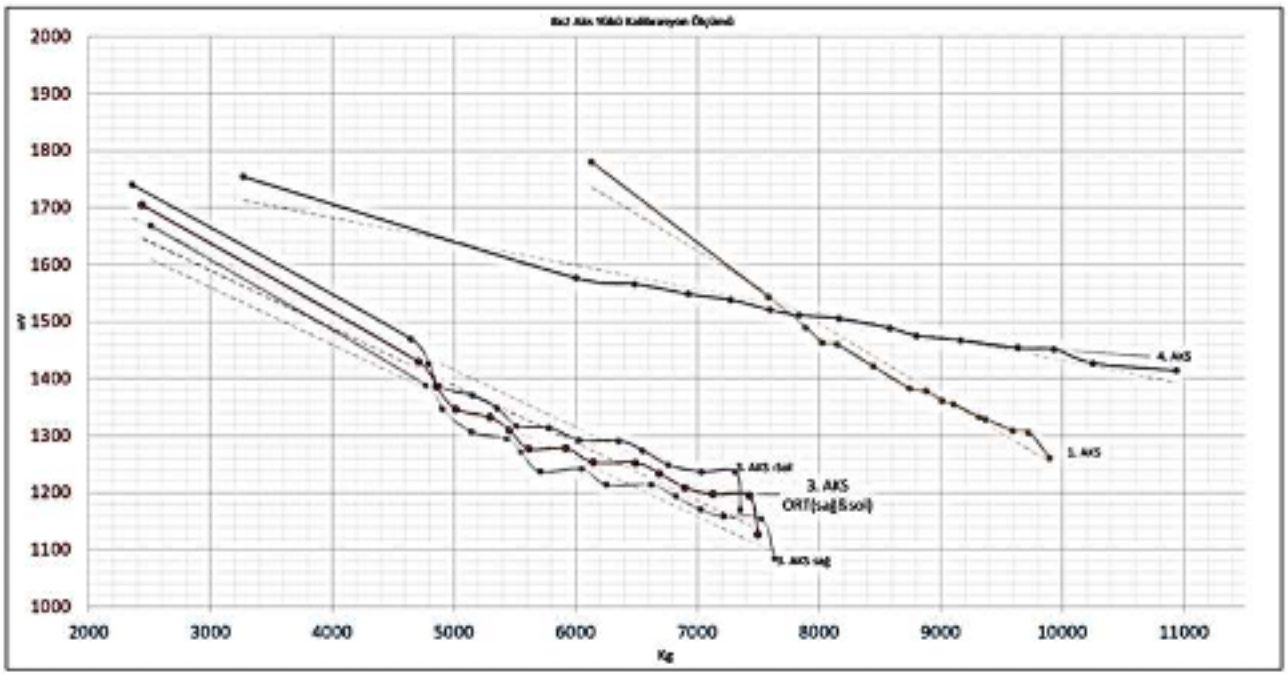
ŞEKİL – 2



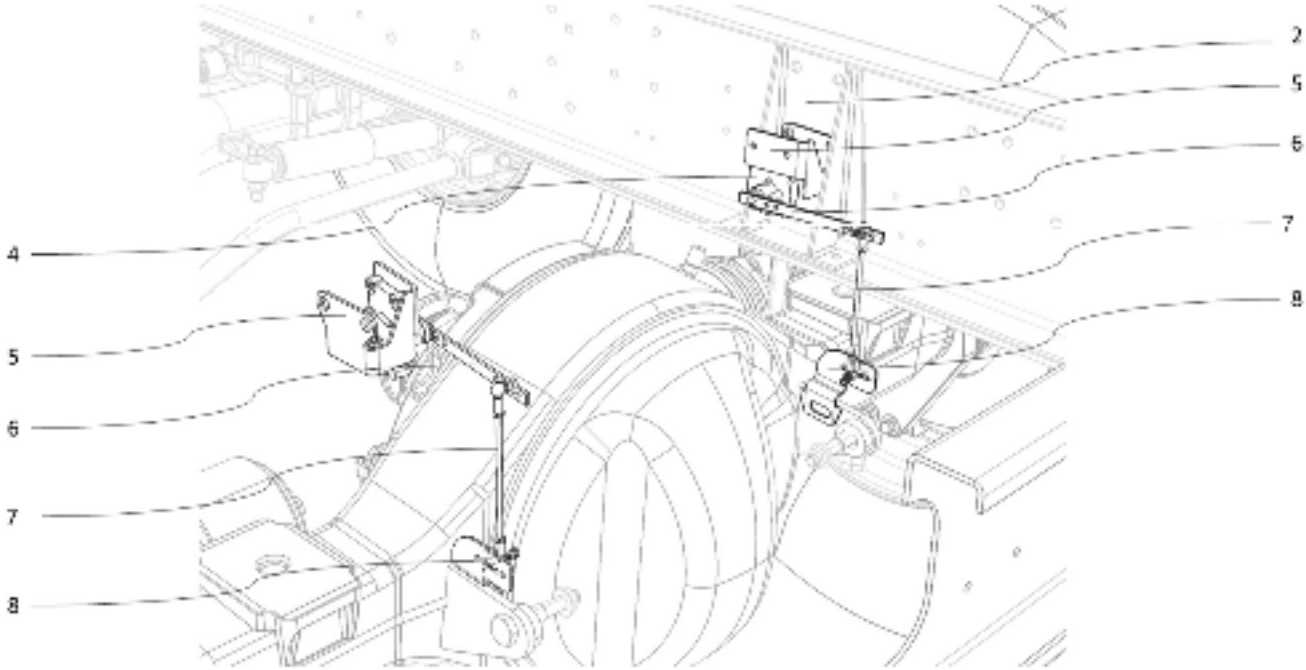
ŞEKİL – 3



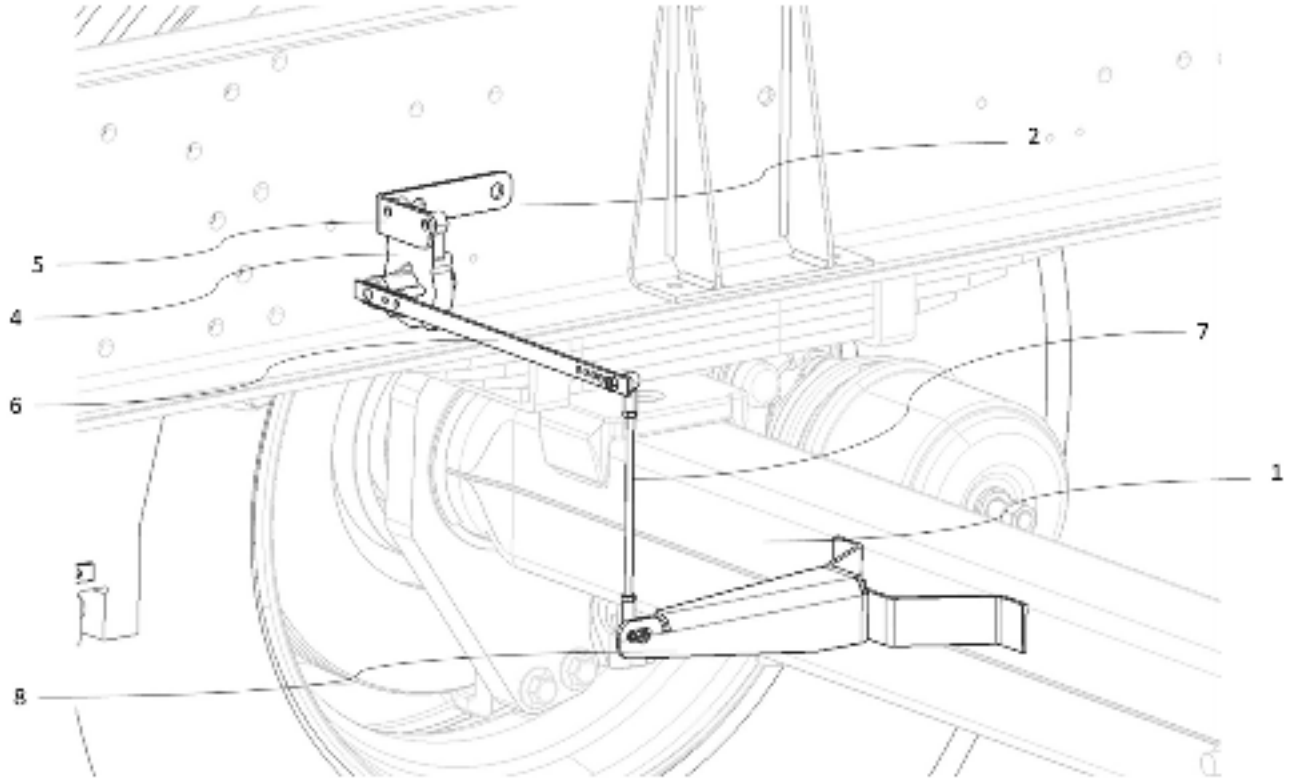
ŞEKİL – 4



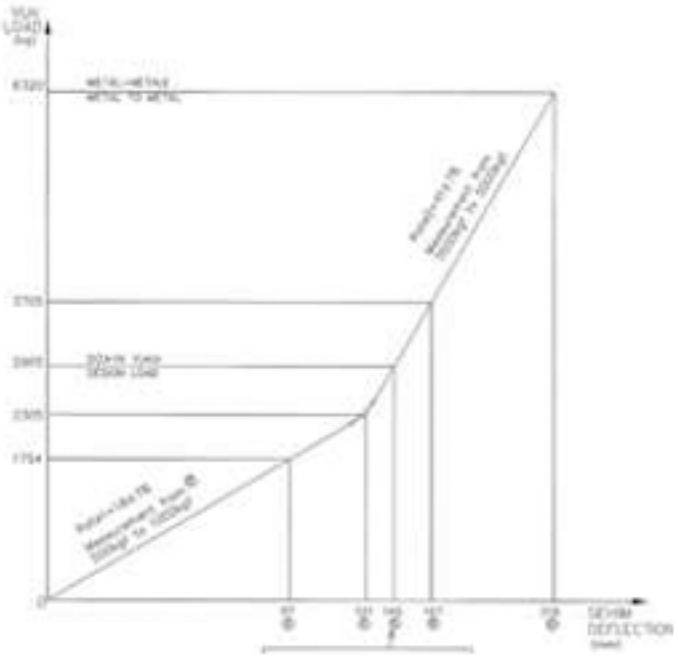
ŞEKİL – 5



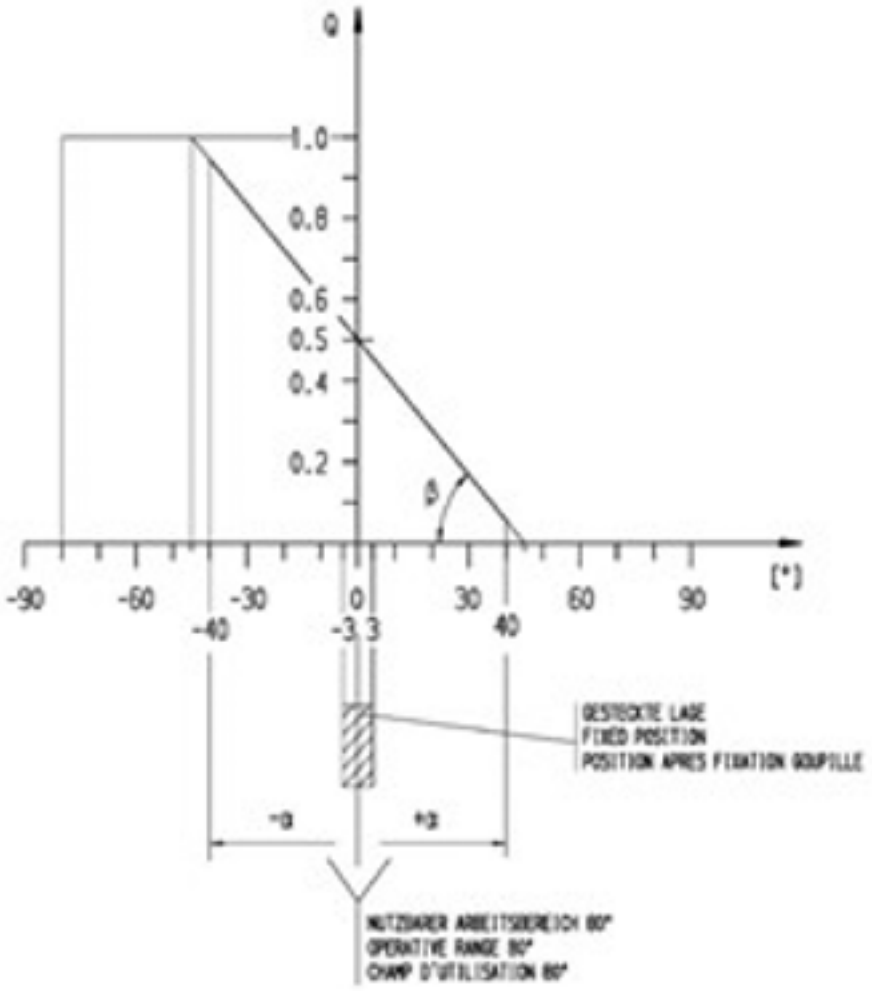
ŞEKİL – 6



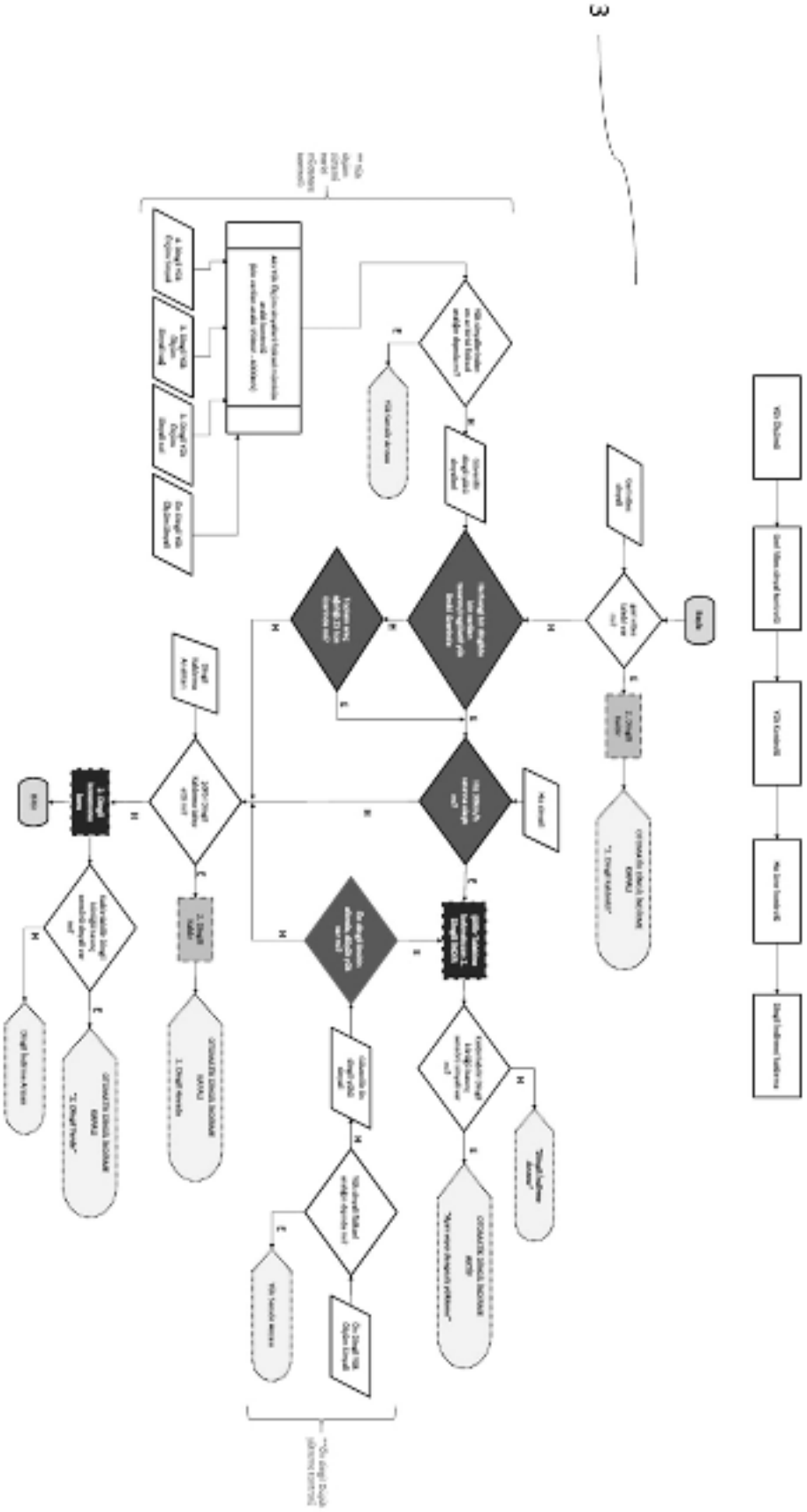
ŞEKİL – 7



ŞEKİL – 8


Q
1.0
0.8
0.6
0.5
0.4
0.2
β
-90
-60
-30
0
30
60
90
(°)
-40
-3.3
40
FESTGESTE LAGE
FIXED POSITION
POSITION APRES FIXATION GOUPILLE
-α
+α
NUTZBARER ARBEITSBEREICH 80°
OPERATIVE RANGE 80°
CHAMP D'UTILISATION 80°

ŞEKİL – 9



ŞEKİL – 10