

ÖZET

BİR TİTREŞİM SİNYAL YÜKSELTİCİ SİSTEMİ

Buluş, özellikle tren raylarında meydana gelen çok düşük genlikli titreşim verilerinin genliğini arttırarak çok daha yüksek netlikte ve hassasiyette okunmasını sağlayabilen bir mekanik hareket titreşim yükseltici sistemi (100) ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Özellikle tren raylarında meydana gelen çok düşük genlikli titreşim verilerinin genliğini arttırarak çok daha yüksek netlikte ve hassasiyette okunmasını sağlayabilen;

- en az bir ray profili (1)

5 - mengene yapısına benzeyen en az bir üst çene aparatı (2) ve çene mili olan en az bir çene destek elemanı (4) üzerinde hareket edebilen az bir alt çene aparatı (3)

- çene mili olan çene destek elemanının (4) sabitlenmesini sağlayan, cıvata olan en az bir birinci bağlantı elemanı (5)

10 - raylarda meydana gelen titreşimler, sıcak ve soğuk ortamlarda oluşan genleşme ve büzüşmeler ve olası erozyonlarla bağlantının gevşemesini engelleyen, fiberli kontra somunu olan en az bir ikinci bağlantı elemanı (6)

- söz konusu üst çene aparatı (2) ve alt çene aparatının (3) ray hatlarında yer alan en az bir ray profiline (1) tutturulmasını ve bağlanmasını sağlayan, somun olan en az bir üçüncü bağlantı elemanı (7) ve raylı rondela olan en az bir beşinci bağlantı elemanı (9)

- raylı rondela olan beşinci bağlantı elemanı (9) ile üçüncü bağlantı elemanı arasında konumlandırılmış pul olan en az bir dördüncü bağlantı elemanı (8) **içeren**;

- En az bir sıkma bağlantı elemanı yatağına (10) vidalanan en az bir cıvata bağlantı elemanı haznesi (11.1)

20 - cıvata olan en az bir sıkma bağlantı elemanı (11) ucuna konumlandırılan en az bir piston (11.2)

- Tapa olan en az bir sabitleme elemanı O-halkası (11.4) ile cıvata bağlantı elemanı haznesi (11.1) içerisine vidalanan, en az bir takip yayı (11.5) içerisinde bulunduran ve tapa olan en az bir sabitleme elemanı (11.3)

25 - Pistonun (11.2) itilmesini sağlayan, en az bir temas çubuğunun (21.6) arkasına konumlandırılan en az takip yayı (11.5)

- cıvata bağlantı elemanı haznesi (11.1) içerisine konumlandırılan pistonun (11.2) sabitlenmesini sağlayan en az bir O piston halkası (11.6)

30 - en az bir mekanizma alt bütünü (21) üzerine konumlandırılan cıvata olan sıkma bağlantı elemanının (11) sabitlenmesini sağlayan en az bir sıkma bağlantı elemanı somunu (12)

- Özellikle hızlı tren hatlarında trenlerin geçişi sırasında balastlı yapı üzerinde bulunan taşları tren tekerlekleri etrafa fırlattığı için mekanik darbelere karşı koruma

altına alan ve mekanizma alt bütünü (21) üzerine konumlandırılan sac olan en az bir koruyucu kapak (13)

- Koruyucu kapağın (13) sabitlenmesini sağlayan cıvata olan en az bir altıncı bağlantı elemanı (14)

5 - Veri okuma ve işleme yapabilen, en az bir duyarga kablosu (22) ile üst çene aparatı (2) içerisine cıvata olan en az bir sinyal okuyucu bağlantı elemanı (16) ile konumlandırılan elektronik okuyucu kart olan en az bir sinyal okuyucu (15)

- Söz konusu sinyal okuyucunun (15) dış ortamdan bir conta olan üst çene kapağı sızdırmazlık elemanı (18) ile neme ve toza karşı sızdırmazlığını sağlayarak izole edilmesini sağlayan en az bir üst çene kapağı (17)

- En az bir üst çene kapağı O-halkası olan sızdırmazlık elemanı (18)

- cıvata olan en az bir yedinci bağlantı elemanı (19)

- Söz konusu üst çene kapağı (17) üzerine konumlandırılan en az bir O-halka olan sızdırmazlık elemanı (18) ile sızdırmazlığı sağlanan ve elektronik okuyucu kart olan sinyal okuyucuda (15) sayısallaştırılan analog elektrik sinyallerinin dışarıya aktarılmasını sağlayan bir konnektör (20)

- cıvata olan sıkma bağlantı elemanı (11) aksamını içerisinde barındıran en az bir mekanizma alt bütünü (21)

- Orta kısmından en az bir duyarga haznesine (21.8) yataklan ve deplasmanı (yer değiştirme) kaldırma prensibine göre diğer ucunda kendisine yataklanmış olan en az bir tutma elemanı bağlantı aparatına (21.3) aktarım sağlayan en az bir birinci tutma elemanı (21.1)

- İkinci tutma elemanına (2.4) sabitlenen en az bir duyarga askısı (21.2)

- İki kat yükselen deplasmanın en az bir ikinci tutma elemanına (21.4) aktarılmasını sağlayan en az bir tutma elemanı bağlantı aparatı (21.3)

- Duyarga haznesi (21.8) içerisine konumlandırılan en az bir ikinci tutma elemanı (21.4)

- Kilit rondela olan en az bir sekizinci bağlantı elemanı (21.5)

- Rayda meydana gelen deplasmanın en az bir birinci tutma elemanına (21.1) aktarılmasını sağlayan en az bir temas çubuğu (21.6)

- en az bir alt gövde (21) içine konumlandırılmış en az bir duyarga haznesi (21.8)

- En az bir veya tercihen dört adet cıvata olan dokuzuncu bağlantı elemanı (21.10) ile en az bir duyarga bütünü (21.7) altına bağlanan en az bir duyarga yatağı (21.9)

- Duyarga yatağı üzerine konumlandırılan duyarga cıvatası olan en az bir dokuzuncu bağlantı elemanı (21.10)
- En az bir duyarga askısı (21.2) ile en az bir duyarga yatağını (21.9) birbirine bağlayan imbus tipi cıvata olan en az bir onuncu bağlantı elemanı (21.11)
- 5 - En az bir duyarga kapağı O-halkası (21.12)
- Duyarga haznesi (21.8) altına konumlandırılan ve sabit durmasını sağlayan cıvata olan en az bir on birinci bağlantı elemanı (21.13)
- Duyarga bütününün duyarga X, Y ve Z eksenlerindeki (üç boyutlu) deplasman değerlerini elektrik sinyallerine çevrilmesini ve en az bir okuyucu kart olan sinyal okuyucuya (15) aktarılmasını sağlayan en az bir kablo (22)
- 10 - Koruyucu kapak (13) içerisine konumlandırılmış cıvata olan altıncı bağlantı elemanının (14) sabitlenmesini sağlayan en az bir pul (23)
- cıvata olan sıkma bağlantı elemanı (11) ile üst çene aparatı (2) arasına konumlandırılan ve sabit durmalarını sağlayan cıvata olan en az bir on ikinci bağlantı elemanı (24) içermesi ile **karakterize edilen** bir sistem (100).
- 15

2. Ray profili (1) üzerinde meydana gelen deplasman değişimlerini (titreşimleri) sürekli temas halinde kalarak duyarga bütünü (21.7) üzerinden titreşim genliği yükseltilerek iletilmesini sağlayan, sürekli olarak esnekliğe sahip ray profiline (1) temas etmekte olan cıvata olan bir sıkma bağlantı elemanı (11) içerisine konumlandırılan bir takip yayı (11.5)
- 20 içermesi ile **karakterize edilen** bir İstem 1'deki gibi bir sistem (100).

TARİFNAME

BİR TİTREŞİM SİNYAL YÜKSELTİCİ SİSTEMİ

Teknik Alan

Buluş, özellikle tren raylarında meydana gelen çok düşük genlikli titreşim verilerinin çok daha yüksek netlikte ve hassasiyette okunmasını sağlayabilen bir mekanik hareket (titreşim) yükseltici sistem ile ilgilidir.

Önceki Teknik

Hızlı tren hatlarının dünya genelinde hızla artması ve bu hatlarda çalışan trenlerin teknoloji geliştikçe ortalama hızlarının artışı ile kullanılan ray altyapılarının güvenlik ve dayanıklılık ihtiyaçları artmaktadır. Böylelikle dayanıklılık ve güvenlik ihtiyaçları çok hızlı ve yüksek doğrulukta tepki verebilen ölçüm ve denetleme sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Mevcut teknikte kullanılan sistemlerin en başında MEMS tabanlı ivmeölçerler gelmektedir. Söz konusu ivmeölçerlerin çıkış sinyallerinde belirli bir gürültü tabanı bulunmaktadır. Algılanan düşük seviyeli titreşim sinyalinin bu gürültü tabanından kolayca ayrılabilmesi için girişteki titreşim sinyal seviyesinin mümkün olduğunca yüksek olması gerekmektedir. Söz konusu ivmeölçerler oluşan sinyal/gürültü oranı algılama problemine çözüm getirememektedir.

Mevcut teknikte kullanılan bir diğer sinyalizasyon sistemleri temel olarak iki prensibe göre çözüm üretmeye çalışmaktadır. Bunlardan biri ray hatları üzerinden elektrik akımı geçirerek ray kırıklarını akımın kesilmesi yöntemine göre tespit edilmesidir. Ancak bu sistemler, ray çatlakları, ray deformasyonları, ray üstünün toprak veya benzeri yapılarla kapanması ve ray altı boşalmaları gibi ulaşım güvenliğini ciddi anlamda tehlikeye sokacak durumları tespit etmekte yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple ikinci temel prensip olan titreşim sinyallerinin yorumlanmasına yönelik çözümler ön plana çıkmaktadır. Ray üzerinden elde edilecek titreşim sinyalleri sadece ray kırıklarını değil ray üzerinde meydana gelen çatlaklar, deformasyonlar, ray üzerinin toprakla kapanması veya ray altlarının yağın yağmurla erozyona uğrayarak boşalması gibi tespit edilmesi zor problemleri titreşim profillerinde meydana gelecek değişimlere göre çok daha yüksek doğrulukla tespit edilebilmesini sağlayabilmektedir. Ancak söz konusu tekniğin bilinen durumunda yer alan sistemler raylarda meydana gelen titreşim verilerini hissedebilir seviyede olamamaktadır. Titreşim genlikleri ray hatlarının çok yüksek kütlelerde olması ve ortamlarda sönümleyici yapıların olması sebeplerinden dolayı çok düşük seviyelerde meydana gelmektedir. Titreşim algılama seviyeleri ray sıcaklığına (mevsimlere) göre de ciddi farklılıklar göstermektedir. Ray hatlarının balastlı yapıda olması (gevşek) veya beton yapıda (sıkı) olması da

toplanan titreşim verilerini etkilemektedir. Ayrıca, travers üzerine tutturulan raylara uygulanan sıkma torkları da titreşim profilleri üzerinde etkili bir başka faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

Mevcut teknikte kullanılan söz konusu sistemler, soğuk hava şartlarında, sıkı ray zemini bölgelerinde, titreşim seviyelerini neredeyse hiç alamamakta ya da gürültü seviyesinde sinyaller alabilmektedir. Bu durum ray hatlarından sağlıklı verilerin alınamaması ve hatların yukarıda bahsedilen tehlikeli durumları önceden tespit edememesi anlamına gelmektedir.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan **WO2014027977A1** numaralı doküman, raylı sistemler teknolojisi alanında ray arızalarının belirlenmesi için kullanılabilecek ray çatlaklarının veya kırıklarının tespitine yönelik geliştirilmiş bir yöntem ile ilgilidir. Söz konusu dokümanda kullanılan titreşim algılama sisteminde ray ile doğrudan temasta olan bir mikro elektro mekanik (MEMS) algılayıcı (ivmeölçer) kullanılmaktadır. Buluşa konu sisteminde de benzer bir MEMS (ivmeölçer) duyarga kullanılmaktadır ancak raya temas eden uzuv ile duyarga arasında bir genlik yükseltici mekanizma bulunmaktadır. Bu mekanizma sayesinde raydan alınan yer değiştirme sinyali en az 4 katına kadar çıkarılarak duyargaya aktarılmaktadır. Bu sayede çok küçük genlikli titreşimler yükseltilerek titreşim sinyal seviyeleri algılanabilir hale getirilmektedir. Dolayısıyla WO2014027977A1 numaralı buluştan bu yönüyle farklılık göstermektedir.

Tekniğin bir diğer bilinen durumunda yer alan **TR 2014 05723 A2** numaralı doküman, ray kırığı ve çatlağını yansıma yöntemiyle algılayan sistem ile ilgilidir. Söz konusu dokümanda ray kırığı veya çatlağı olan bölgeden yansıyan titreşim genlikleri WO2014027977A1 numaralı dokümanda elde edilen titreşim genliklerine oranla çok daha düşük seviyelerdedir. Dolayısıyla bu yönüyle pratiğe uygulaması çok daha büyük zorluklar içermektedir.

Tekniğin başka bir bilinen durumunda yer alan **US10384699B2** numaralı doküman, yansıma yöntemiyle ray kırıklarını ve çatlaklarını algılayan sistem ile ilgilidir. Buluş konusu sistem düşük titreşim genliğini kendi içinde yükselterek ilettiği için US10384699B2 numaralı buluşa göre daha yüksek hassasiyette veri toplama sağlayan bir sistem olarak farklılaşmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan sistemlerin sayılan dezavantajları gidermesi ve çok düşük genlikli titreşimleri mekanik olarak güçlendirerek genlik seviyelerini yükseltmesi ve bu sayede çok düşük titreşim sinyallerini bile yüksek hassasiyetle alabilmesi gerekmektedir.

Buluşun Kısa Açıklaması

Buluşun amacı özellikle tren raylarında meydana gelen çok düşük genlikli titreşim verilerinin çok daha yüksek netlikte ve hassasiyette okunmasını sağlayabilen bir mekanik hareket (titreşim) yükseltici sisteminin geliştirilmesidir.

Buluşun bir diğer amacı, raylarda meydana gelen çatlamlarda, ray kırıklarında, ray altı boşalmalarında ve diğer ray hatlarını tehlikeye sokan olumsuz durumlarda elde edilen titreşim profillerinden normal durumdaki titreşim profillerine göre karşılaştırıp mevsimsel ve bölgesel iklim şartlarına uyumlu bir erken uyarı uzman sistemi kurmaya dönük gürbüz ve yüksek hassasiyetli bir sinyal okuyucu duyarga geliştirmektir.

Mevcutta kullanılan sistemlerin ray hatları üzerinden gönderdikleri elektrik sinyallerindeki kesilme veya değişikliklere göre hat üzerinde bazı kestirimler yapabilmekte iken titreşim) yükseltici sistem ile titreşim verilerini kullanarak çok daha kesinliği yüksek tahminler yapabilmektedir.

10 **Şekillerin açıklaması**

Şekil 1. Buluş konusu sistemin tren rayına bağlantı temsili görünümüdür.

Şekil 2. Buluş konusu sistemin demonte halinin perspektif temsili genel görünümüdür.

Şekil 3. Buluş konusu sistemin sıkma bağlantı elemanı alt bütünü bölümünün temsili genel görünümüdür.

15 **Şekil 4.** Buluş konusu sistemin mekanizma alt bütünü bölümünün yandan perspektif temsili genel görünümüdür.

Şekil 5. Buluş konusu sistemin mekanizma alt bütünü bölümünün önden temsili görünümüdür.

Şekil 6. Buluş konusu sistemin önden perspektif temsili genel görünümüdür.

Şekil 7. Buluş konusu sistemin arkadan perspektif temsili genel görünümüdür.

20 **Şekil 8.** Buluş konusu sistemin koruma sacı halinin önden perspektif temsili genel görünümüdür.

Şekillerdeki Referansların Açıklanması

Buluşun daha iyi anlaşılabilmesi için şekillerdeki numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir:

25 **100.Sistem**

1. Ray Profili
2. Üst Çene Aparatı
3. Alt Çene Aparatı
4. Çene Destek Elemanı
- 30 5. Birinci Bağlantı Elemanı
6. İkinci Bağlantı Elemanı
7. Üçüncü Bağlantı Elemanı
8. Dördüncü Bağlantı Elemanı

	9. Beşinci Bağlantı Elemanı
	10. Sıkma Bağlantı Elemanı Yatağı
	11. Sıkma Bağlantı Elemanı
	11.1 Bağlantı Elemanı Haznesi
5	11.2 Piston
	11.3 Sabitleme Elemanı
	11.4 Sabitleme Elemanı O-Halkası
	11.5 Takip Yay
	11.6 Piston O-Halkası
10	12. Sıkma Bağlantı Elemanı Somunu
	13. Koruyucu Kapak
	14. Altıncı Bağlantı Elemanı
	15. Sinyal Okuyucu
	16. Sinyal Okuyucu Bağlantı Elemanı
15	17. Üst Çene Kapağı
	18. Üst Çene Kapağı Sızdırmazlık Elemanı
	19. Yedinci Bağlantı Elemanı
	20. Konnektör
	21. Mekanizma Alt Bütünü
20	21.1 Birinci Tutma Elemanı
	21.2 Duyarga Askısı
	21.3 Tutma Elemanı Bağlantı Aparatı
	21.4 İkinci Tutma Elemanı
	21.5 Sekizinci Bağlantı Elemanı
25	21.6 Temas Çubuğu
	21.7 Duyarga Bütünü
	21.8 Duyarga Haznesi
	21.9 Duyarga Yatağı
	21.10 Dokuzuncu Bağlantı Elemanı
30	21.11 Onuncu Bağlantı Elemanı
	21.12 Duyarga Kapağı O-Halkası
	21.13 On Birinci Bağlantı Elemanı
	22. Kablo
	23. Pul

24. On İkinci Bağlantı Elemanı

Buluşun Detaylı Açıklaması

Titreşim verilerinin çok daha yüksek netlikte ve hassasiyette okunmasını sağlayabilen buluş konusu mekanik hareket (titreşim) yükseltici sistemi (100);

- 5 - en az bir ray profili (1)
- mengene yapısına benzeyen en az bir üst çene aparatı (2) ve çene mili olan en az bir çene destek elemanı (4) üzerinde hareket edebilen az bir alt çene aparatı (3)
- çene mili olan çene destek elemanının (4) sabitlenmesini sağlayan, cıvata olan en az bir birinci bağlantı elemanı (5)
- 10 - raylarda meydana gelen titreşimler, sıcak ve soğuk ortamlarda oluşan genleşme ve büzüşmeler ve olası erozyonlarla bağlantının gevşemesini engelleyen, fiberli kontra somunu olan en az bir ikinci bağlantı elemanı (6)
- söz konusu üst çene aparatı (2) ve alt çene aparatının (3) ray hatlarında yer alan en az bir ray profiline (1) tutturulmasını ve bağlanmasını sağlayan, somun olan en az bir üçüncü
- 15 bağlantı elemanı (7) ve raylı rondela olan en az bir beşinci bağlantı elemanı (9)
- raylı rondela olan beşinci bağlantı elemanı (9) ile üçüncü bağlantı elemanı arasına konumlandırılmış pul olan en az bir dördüncü bağlantı elemanı (8)
- En az bir sıkma bağlantı elemanı yatağına (10) vidalanan en az bir cıvata bağlantı elemanı haznesi (11.1)
- 20 - cıvata olan en az bir sıkma bağlantı elemanı (11) ucuna konumlandırılan en az bir piston (11.2)
- Tapa olan en az bir sabitleme elemanı O-halkası (11.4) ile cıvata bağlantı elemanı haznesi (11.1) içerisine vidalanan, en az bir takip yayı (11.5) içerisinde bulunduran ve tapa olan en az bir sabitleme elemanı (11.3)
- 25 - Pistonun (11.2) itilmesini sağlayan, en az bir temas çubuğunun (21.6) arkasına konumlandırılan en az takip yayı (11.5)
- cıvata bağlantı elemanı haznesi (11.1) içerisine konumlandırılan pistonun (11.2) sabitlenmesini sağlayan en az bir O piston halkası (11.6)
- en az bir mekanizma alt bütünü (21) üzerine konumlandırılan cıvata olan sıkma bağlantı
- 30 elemanının (11) sabitlenmesini sağlayan en az bir sıkma bağlantı elemanı somunu (12)
- Özellikle hızlı tren hatlarında trenlerin geçişi sırasında balastlı yapı üzerinde bulunan taşları tren tekerlekleri etrafa fırlattığı için mekanik darbelere karşı koruma altına alan ve mekanizma alt bütünü (21) üzerine konumlandırılan sac olan en az bir koruyucu kapak (13)

- Koruyucu kapağın (13) sabitletmesini sağlayan cıvata olan en az bir altıncı bağlantı elemanı (14)
- Veri okuma ve işleme yapabilen, en az bir duyarga kablosu (22) ile üst çene aparatı (2) içerisine cıvata olan en az bir sinyal okuyucu bağlantı elemanı (16) ile konumlandırılan elektronik okuyucu kart olan en az bir sinyal okuyucu (15)
- Söz konusu sinyal okuyucunun (15) dış ortamdan bir conta olan üst çene kapağı sızdırmazlık elemanı (18) ile neme ve toza karşı sızdırmazlığını sağlayarak izole edilmesini sağlayan en az bir üst çene kapağı (17)
- En az bir üst çene kapağı O-halkası olan sızdırmazlık elemanı (18)
- cıvata olan en az bir yedinci bağlantı elemanı (19)
- Söz konusu üst çene kapağı (17) üzerine konumlandırılan en az bir O-halka olan sızdırmazlık elemanı (18) ile sızdırmazlığı sağlanan ve elektronik okuyucu kart olan sinyal okuyucuda (15) sayısallaştırılan analog elektrik sinyallerinin dışarıya aktarılmasını sağlayan bir konnektör (20)
- cıvata olan sıkma bağlantı elemanı (11) aksamını içerisinde barındıran en az bir mekanizma alt bütünü (21)
- Orta kısmından en az bir duyarga haznesine (21.8) yataklanan ve deplasmanı (yer değiştirme) kaldırıp prensibine göre diğer ucunda kendisine yataklanmış olan en az bir tutma elemanı bağlantı aparatına (21.3) aktarım sağlayan en az bir birinci tutma elemanı (21.1)
- İkinci tutma elemanına (2.4) sabitlenen en az bir duyarga askısı (21.2)
- İki kat yükselen deplasmanın en az bir ikinci tutma elemanına (21.4) aktarılmasını sağlayan en az bir tutma elemanı bağlantı aparatı (21.3)
- Duyarga haznesi (21.8) içerisine konumlandırılan en az bir ikinci tutma elemanı (21.4)
- Kilit rondela olan en az bir sekizinci bağlantı elemanı (21.5)
- Rayda meydana gelen deplasmanın en az bir birinci tutma elemanına (21.1) aktarılmasını sağlayan en az bir temas çubuğu (21.6)
- en az bir alt gövde (21) içine konumlandırılmış en az bir duyarga haznesi (21.8)
- En az bir veya tercihen dört adet cıvata olan dokuzuncu bağlantı elemanı (21.10) ile en az bir duyarga bütünü (21.7) altına bağlanan en az bir duyarga yatağı (21.9)
- Duyarga yatağı üzerine konumlandırılan duyarga cıvatası olan en az bir dokuzuncu bağlantı elemanı (21.10)
- En az bir duyarga askısı (21.2) ile en az bir duyarga yatağını (21.9) birbirine bağlayan imbus tipi cıvata olan en az bir onuncu bağlantı elemanı (21.11)
- En az bir duyarga kapağı O-halkası (21.12)

- Duyarga haznesi (21.8) altına konumlandırılan ve sabit durmasını sağlayan cıvata olan en az bir on birinci bağlantı elemanı (21.13)
- Duyarga bütünüdür duyarga X, Y ve Z eksenlerindeki (üç boyutlu) deplasman değerlerini elektrik sinyallerine çevrilmesini ve en az bir okuyucu kart olan sinyal okuyucuya (15) aktarılmasını sağlayan en az bir kablo (22)
- Koruyucu kapak (13) içerisine konumlandırılmış cıvata olan altıncı bağlantı elemanının (14) sabitletmesini sağlayan en az bir pul (23)
- cıvata olan sıkma bağlantı elemanı (11) ile üst çene aparatı (2) arasına konumlandırılan ve sabit durmalarını sağlayan cıvata olan en az bir on ikinci bağlantı elemanı (24) içermektedir.

Buluş konusu sistem (100) üzerindeki kol ölçüleri değiştirilerek ve mekanizmaya ek bir yükseltme seviyesi daha eklenerek hareket yükseltme oranı daha yüksek değerlere kolaylıkla çıkarılabilir olmaktadır.

Buluş konusu sistemin (100) içerdiği birinci tutma elemanı (21.1) ve ikinci tutma elemanı (21.4) ile raydan alınan yer değiştirme sinyali iki katına çıkan deplasman parçasının diğer ucuna 4 katına çıkmış olarak iletilmektedir.

Cıvata olan bir sıkma bağlantı elemanı (11) içerisine konumlandırılan bir takip yayı (11.5) ile en az bir temas çubuğu (21.6) sürekli olarak belli bir esneklikte ray profiline (1) temas etmektedir. Bu sayede ray profili (1) üzerinde meydana gelen deplasman değişimlerini (titreşimleri) sürekli temas halinde kalarak duyarga bütünü (21.7) üzerinden titreşim genliği yükseltilerek iletilmektedir.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında söz konusu sistemin (100) çalışması aşağıda verilmektedir;

Bir üst çene aparatı (2) ve alt çene aparatı (3) ray profiline (1) her iki uçtan bağlandıktan sonra somun olan en az bir üçüncü bağlantı elemanı (7) ve raylı rondela olan bir beşinci bağlantı elemanı (9) ile belli bir tork değerinde sıkılarak raya rijit bir şekilde bağlanılır. Raylarda meydana gelen titreşimler, sıcak ve soğuk ortamlarda oluşan genleşme, büzüşmeler ve olası erozyonlarla bu bağlantı gevşeyebileceği için fiberli kontra somunu olan bir ikinci bağlantı elemanı (6) ile sıkılarak gevşemeye karşı önlem alınmaktadır.

Mekanizma alt bütünü (21) içerisinde yer alan duyarga haznesi (21.8) dış ortam şartlarından korunmak üzere yerleştirilmiştir. Hareket duyargası bir duyarga kablosu (22) ile üst çene aparatı (2) içine yerleştirilen veri okuma ve işleme yapabilen bir elektronik kart olan sinyal

okuyucu (15) ile birbirine bağlanmaktadır. Bir elektronik kart olan sinyal okuyucu (15) üst çene kapağı (17) ile dış ortamdan bir conta yardımıyla neme karşı sızdırmazlık sağlayarak izole edilmektedir. Söz konusu üst çene kapağı (17) üzerine bir o-halka vasıtasıyla sızdırmazlığı sağlanan konnektör (20) hazır parçası kendinden cıvata-vida bağlantısıyla monte edilmiştir.

Mekanik hareket (titreşim) yükseltici sistemi (100) ile elde edilen titreşim verileri söz konusu konnektöre (20) bağlanan bir kablo yardımıyla ana bilgisayarın bulunduğu kart kutusuna (panoya) aktarılmaktadır. Özellikle hızlı tren hatlarında trenlerin geçişi sırasında balastlı yapı üzerinde bulunan taşları tren tekerlekleri etrafa fırlattığı için tüm sistem sac olan koruyucu kapak (13) tarafından bu tip mekanik darbelere karşı koruma altına alınmaktadır.

Duyarga bütünü (21.7), X, Y ve Z eksenlerindeki (üç boyutlu) deplasman değerlerini elektrik sinyallerine çevirerek en az bir duyarga kablosu (22) ile elektronik okuyucu kart olan en az bir sinyal okuyucuya (15) iletir. Okuyucu kart olan bir sinyal okuyucuda (15) sayısallaştırılan analog elektrik sinyalleri konnektör (20) vasıtasıyla dışarı aktarılmaktadır.

Söz konusu dişi konnektöre (20) bağlanan en az bir erkek konnektörlü kablo (resimlerde gösterilmemiştir) ile sayısallaştırılmış sinyaller değerlendirilmek üzere pano (resimlerde gösterilmemiştir) içinde bulunan ana bilgisayara gönderilmektedir.

Mekanik hareket (titreşim) yükseltici sistem (100) ile bilinen teknikte kullanılan sistemlere göre titreşim sinyallerini (titreşim genliğini) yaklaşık dört katı yani %400 oranında yükseltmektedir. Söz konusu oran buluşta yapılabilen basit değişikliklerle 16 katına kadar çıkarılabilmektedir. Buluşun tercih edilen bir uygulamasında, entegre edilen ivme duyargasının kabul edebileceği ölçüm aralığında olabilmesi ve satürasyona uğramaması için en optimum değer olan dört katı yükseltme değerine (amplification factor) göre ayarlanmaktadır.

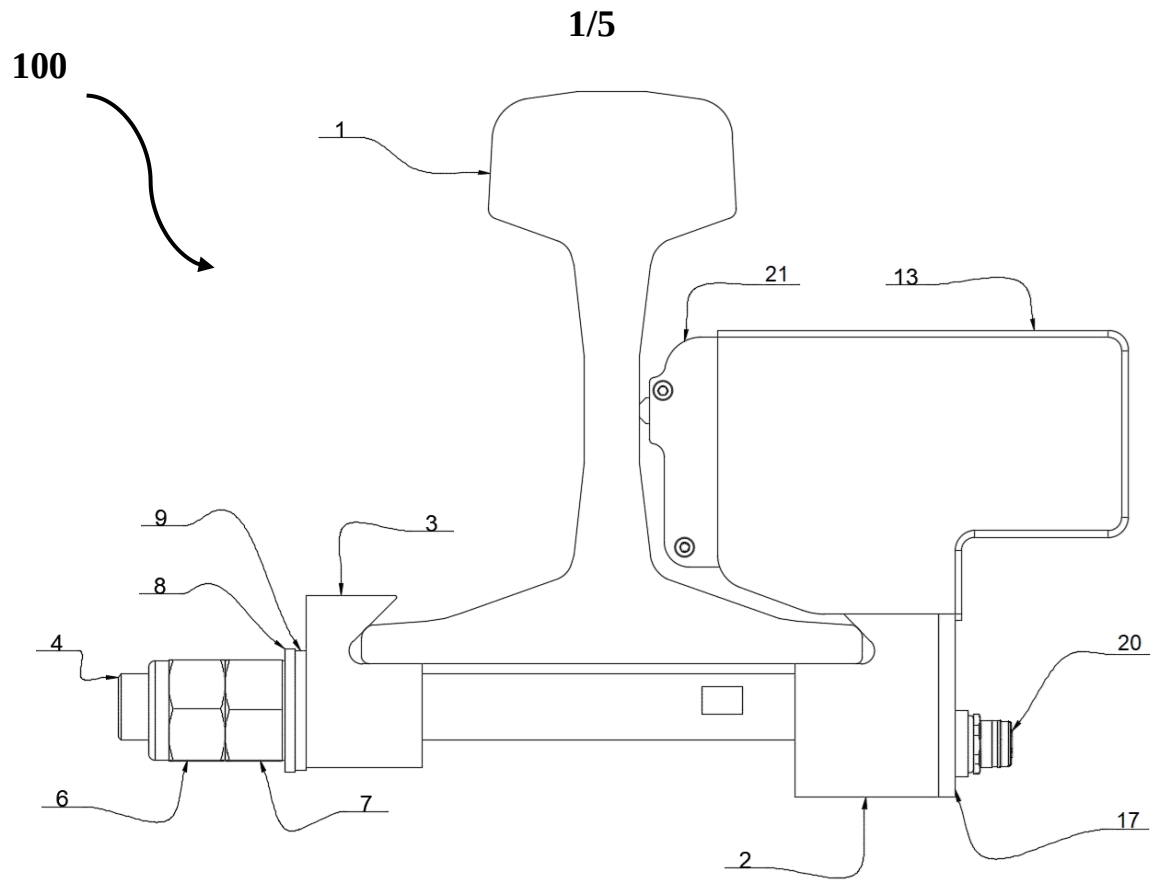
Endüstride en yaygın olarak kullanılan tekniklerin başında MEMS tabanlı ivmeölçerler gelmektedir. Bu ivmeölçerlerin çıkış sinyallerinde belirli bir gürültü tabanı bulunmaktadır. Algılanan düşük seviyeli titreşim sinyalinin bu gürültü tabanından kolayca ayrılabilmesi için girişteki titreşim sinyal seviyesinin mümkün olduğunca yüksek olması gerekmektedir. Böylelikle oluşan sinyal/gürültü oranı algılama problemi buluşa konu sistem (100) ile ortadan kaldırılmaktadır.

Buluşun Sanayiye Uygulanması

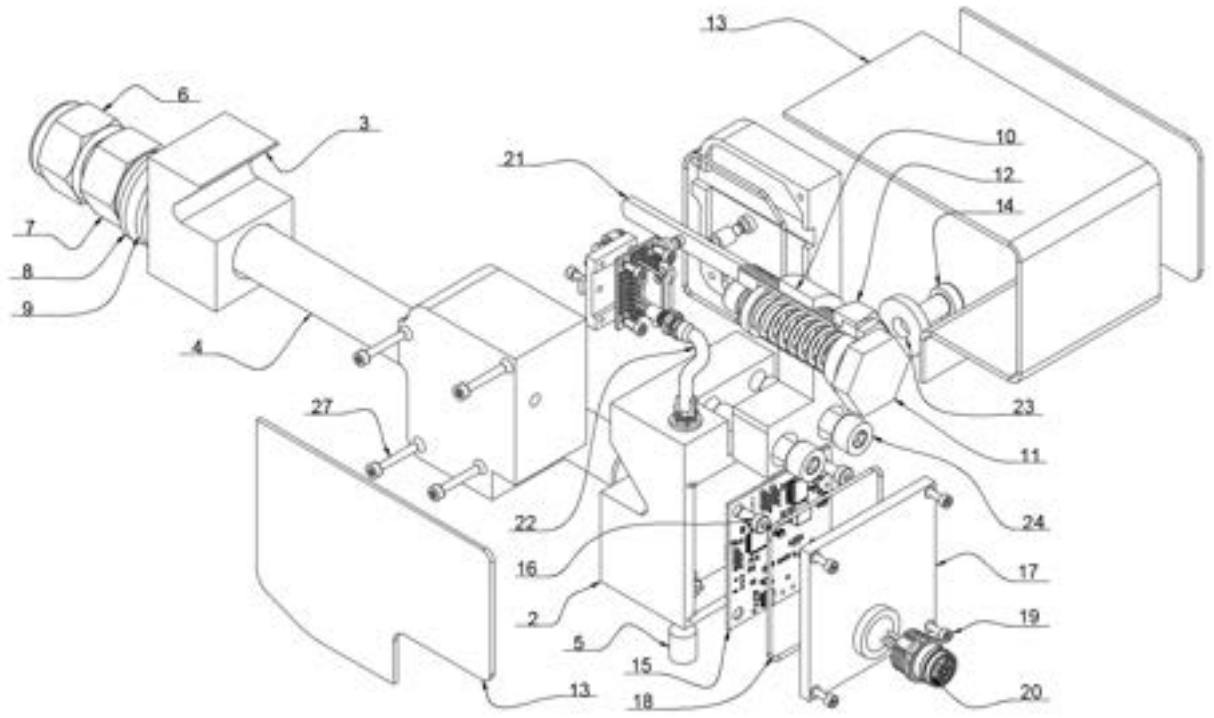
Buluş, özellikle tren raylarında meydana gelen çok düşük genlikli titreşim verilerinin çok daha yüksek netlikte ve hassasiyette okunmasını sağlayabilen bir mekanik hareket (titreşim) yükseltici sistemi (100) ile ilgilidir.

5 Buluşta tanıtılan mekanik hareket (titreşim) yükseltici sistemi (100) mekanizması üzerindeki kol ölçüleri değiştirilerek ve mekanizmaya ek bir yükseltme seviyesi daha eklenerek hareket yükseltme oranı daha yüksek değerlere kolaylıkla çıkarılabilir olması ve ters yönden bakıldığında da bir mekanik hareket sönümleyici olarak kullanılabilmesi gibi esnek özelliklerinden dolayı pratikte çok fazla kullanım alanı olacağı öngörülmektedir. Buluşun bu esnekliği sayesinde teknikte uzman kişiler tarafından kolaylıkla farklı uygulamaları ortaya
10 konabilir. Bunlar buluşun istemler ile talep edilen koruma kapsamında değerlendirilmelidir.

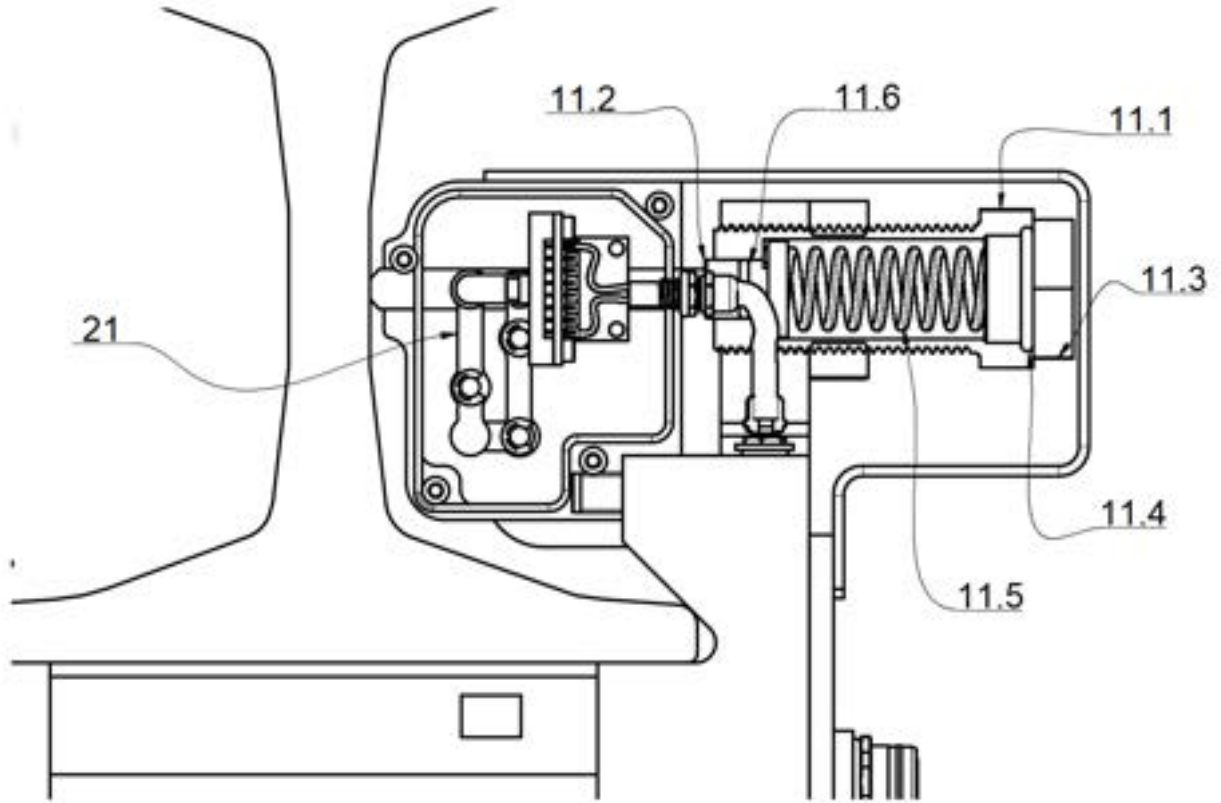
Buluş, basit ve kolay üretilebilir olması, kolay montajlanabilir olması, bakım ve onarımının kolay olması ve yurt içi bulunabilirliği gibi özelliklerinden dolayı sanayiye uygulanabilir niteliktedir.



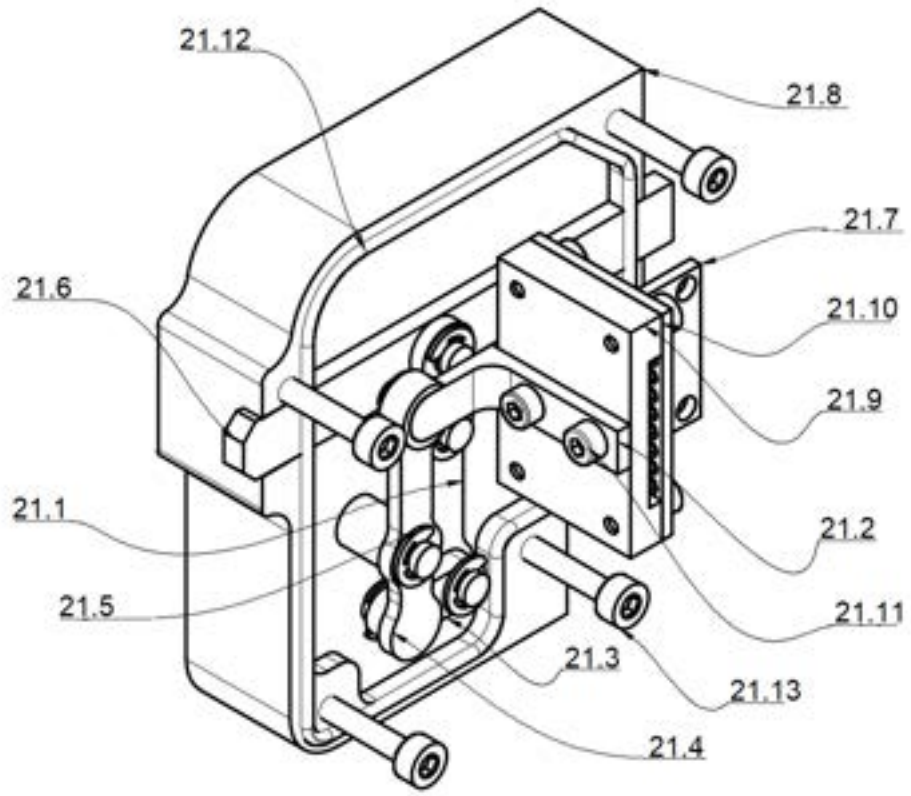
Şekil 1



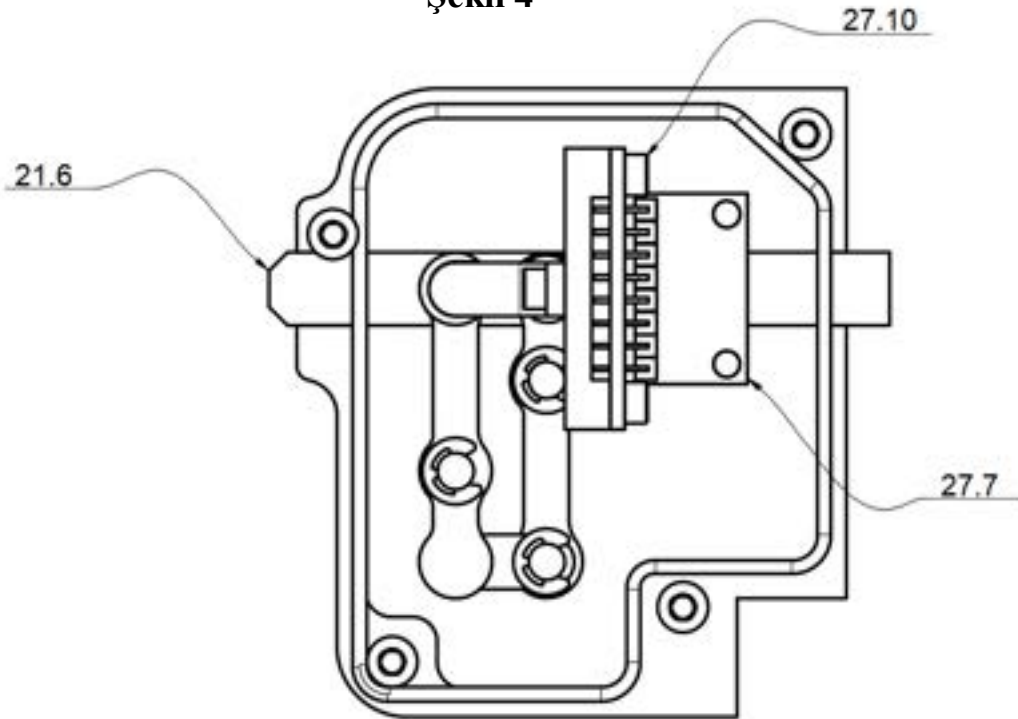
Şekil 2



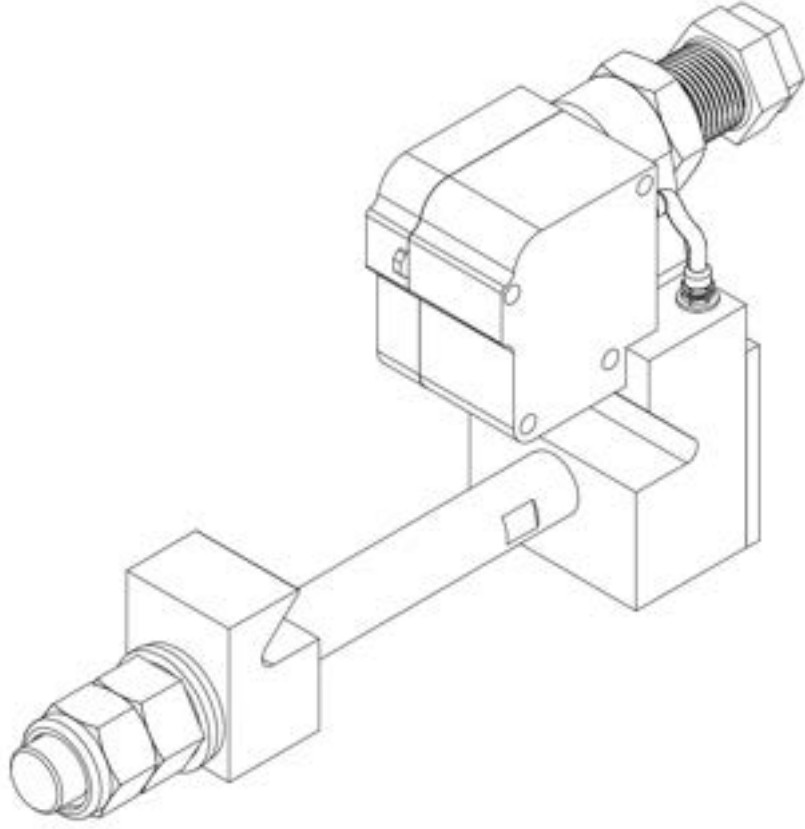
Şekil 3



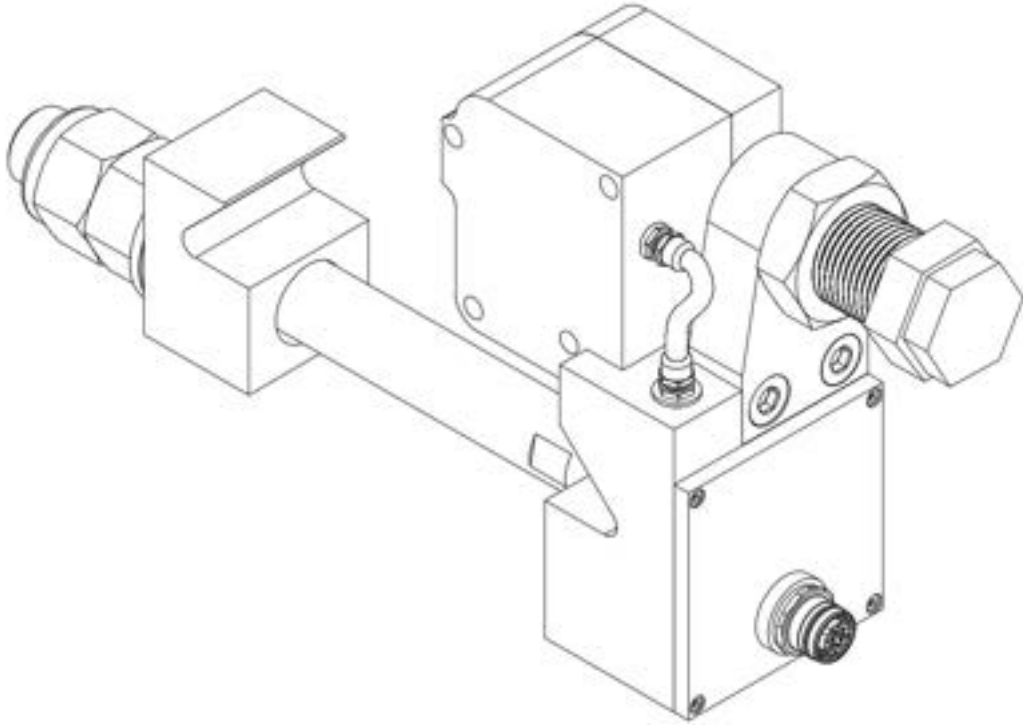
Şekil 4



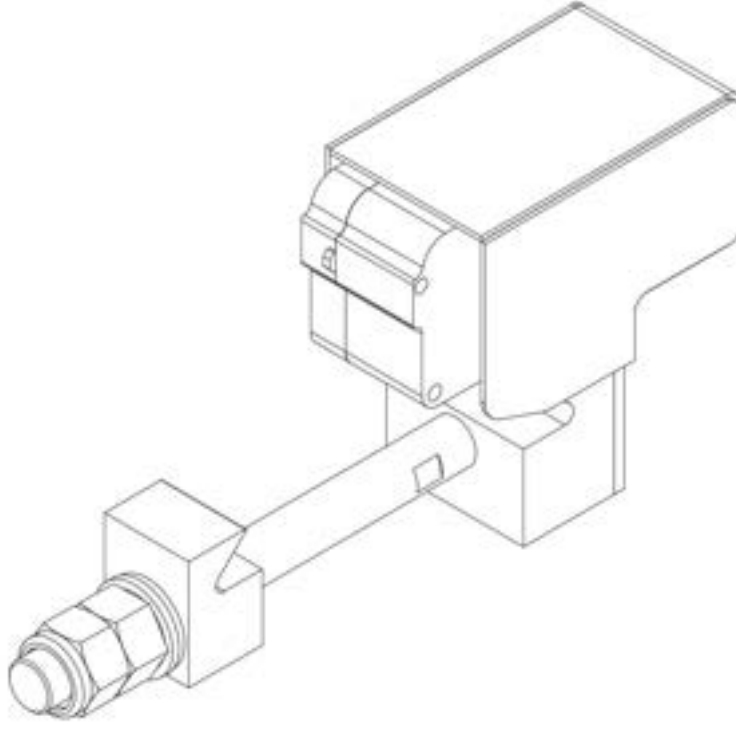
Şekil 5



Şekil 6



Şekil 7



Şekil 8