

ÖZET**SABİT SICAKLIKLARDA MUHAFAZA EDİLEN AKIŞKAN-DOLGULU LASTİKLER
İÇİNE MONTE EDİLMİŞ ULTRASONİK APARATLAR KULLANILARAK
DEMİRYOLU RAYLARININ TAHRİP-EDİCİ OLMAYAN TESTİ İÇİN SİSTEM VE
METOT**

Mevcut buluş, demiryolu raylarının tahrip edici olmayan test ve analizini gerçekleştirmek için gelişmiş sistemler ve metotlar ile ilgilidir. Daha hususi olarak, mevcut buluş, alttaki demiryolu rayları içindeki çatlakları ve kusurları, akışkan-dolgulu lastikler içine monte edilmiş ultrasonik saptama araçları kullanarak belirlemek için sistemler ve metotlar ile ilgilidir ki burada, lastiklerin içindeki akışkan, bir veya daha fazla ısı değiştirici kullanılarak, arzu edilen sabit bir sıcaklıkta muhafaza edilmektedir.

İSTEMLER

1. Bir demiryolu rayının bir ultrasonik denetlemesini gerçekleştirmek için bir yuvarlanır arama birimi (100) olup şunları içermektedir:
büyük ölçüde bir akışkan ile doldurulan bir lastik (120);
5 lastik (120) içindeki akışkan içinde asılı en az bir ultrasonik transdüser (160)
ve özelliği
lastik (120) içindeki akışkan içinde asılı bir ısı değiştiricidir (170),
burada, ısı değiştirici (170), akışkanın bir sıcaklığını düzenlemek için bir harici kaynaktan bir ısı transfer maddesinin bir akışını almak için adapte
10 edilmektedir.
2. İstem 1'deki yuvarlanır arama birimi (100) olup,
burada ısı değiştirici (170), bir giriş (174), bir çıkış (176) ve giriş (174) ve çıkış (176) arasında bir dahili akış yolu (180) içermektedir.
3. İstem 1'e uygun yuvarlanır arama birimi (100) olup,
15 burada akışkan, su ve etilen glikolden en azından birini ihtiva eden bir karışım içermektedir.
4. İstem 1'deki yuvarlanır arama birimi (100) olup, yuvarlanır arama birimi, bir ısı transfer aparatı (310) içeren bir ultrasonik test vagonuna (300) tutturulmaktadır,
20 burada ısı değiştirici, ısı transfer aparatı ile akışkan bağlantısı içindedir.
5. İstem 4'deki yuvarlanır arama birimi (100) olup, burada vagon (300), ısı transfer aparatı (310) ve ısı değiştirici (170) arasında bir ısı transfer maddesini deveren ettirmek için adapte edilmektedir.
6. İstem 5'deki yuvarlanır arama birimi (100) olup, burada ısı transfer aparatı (300), ısı transfer maddesinin, ısı transfer aparatı (300) ve ısı değiştirici (170) arasındaki bir akış hızını kontrol etmek için adapte edilmektedir.
25
7. İstem 5'deki yuvarlanır arama birimi (100) olup,
burada ısı transfer aparatı (300), ısı transfer aparatından (300) ayrılan bir ısı transfer maddesinin bir sıcaklığını kontrol etmek için adapte edilmektedir.
8. İstem 4'deki yuvarlanır arama birimi (100) olup, burada ultrasonik transdüser (160), ultrasonik sinyaller iletmek veya almak için adapte edilmektedir.
30
9. İstem 5'deki yuvarlanır arama birimi (100) olup,

burada ısı transfer maddesi, su ve etilen glikolden en azından birini ihtiva eden bir karışım içermektedir.

- 5 10. İstem 9'daki yuvarlanır arama birimi (100) olup, ayrıca, akışkan ve ısı transfer maddesinden birinin bir sıcaklığını algılamak için bir sıcaklık sensörü içermektedir.
- 10 11. Ultrasonik test ve denetleme gerçekleştirmek için bir metot olup, metot şunları içermektedir:
bir akışkan ile doldurulan bir lastik (120) içinde bir ultrasonik transdüser (160) tedarik edilmesi;
lastiğin (120), bir demiryolu rayı ile temasa getirilmesi;
ultrasonik transdüserden (160) demiryolu rayı içine bir ultrasonik demet yöneltilmesi **ve özelliği**
akışkanın, önceden belirlenmiş bir sıcaklıkta muhafaza edilmesidir.
- 15 12. İstem 11'e uygun metot olup, metot ayrıca, lastik içinde bir ısı değiştirici (170) tedarik edilmesini de içermektedir.
13. İstem 12'ye uygun metot olup, burada ısı değiştirici (170), bir ısı transfer aparatı (300) ile akışkan bağlantısı içindedir.
- 20 14. İstem 13'e uygun metot olup, burada ısı transfer aparatı (300), ısı değiştirici (170) ve ısı transfer aparatı (300) arasında bir ısı transfer maddesini deveren ettirmek için adapte edilmektedir.
15. İstem 14'e uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, akışkanın bir sıcaklığının algılanmasını içermektedir.
- 25 16. İstem 15'e uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, eğer akışkanın sıcaklığı, önceden belirlenmiş bir ayar noktasının üzerine çıkarsa veya altına düşerse, ısı transfer maddesinin akışının artırılmasının veya azaltılmasını içermektedir.
- 30 17. İstem 15'e uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, eğer akışkanın sıcaklığı, önceden belirlenmiş bir aralık içinde değilse, ısı transfer maddesinin akışının artırılmasını veya azaltılmasını içermektedir.
18. İstem 15'e uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, eğer akışkanın sıcaklığı, önceden belirlenmiş bir

ayar noktasının üzerine çıkarsa veya altına düşerse, ısı transfer maddesinin bir sıcaklığının artırılmasını veya azaltılmasını içermektedir.

- 5 **19.** İstem 15'e uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, eğer akışkanın sıcaklığı, önceden belirlenmiş bir aralık içinde değilse, ısı transfer maddesinin bir sıcaklığının artırılmasını veya azaltılmasını içermektedir.
- 10 **20.** İstem 14'e uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, ısı transfer maddesinin bir sıcaklığının algılanmasını içermektedir.
- 10 **21.** İstem 20'ye uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, eğer ısı transfer maddesinin sıcaklığı, önceden belirlenmiş bir ayar noktasının üzerinde çıkarsa veya altına düşerse, ısı transfer maddesinin bir akış hızının artırılmasını veya azaltılmasını içermektedir.
- 15 **22.** İstem 20'ye uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, eğer ısı transfer maddesinin sıcaklığı, önceden belirlenmiş bir aralık içinde değilse, ısı transfer maddesinin bir akış hızının artırılmasını veya azaltılmasını içermektedir.
- 20 **23.** İstem 20'ye uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, eğer ısı transfer maddesinin sıcaklığı, önceden belirlenmiş bir ayar noktasının üzerine çıkarsa veya altına düşerse, ısı transfer maddesinin bir sıcaklığının artırılmasını veya azaltılmasını içermektedir.
- 25 **24.** İstem 20'ye uygun metot olup, burada akışkanın önceden belirlenmiş sıcaklıkta muhafaza edilmesi adımı, eğer ısı transfer maddesinin sıcaklığı, önceden belirlenmiş bir aralık içinde değilse, ısı transfer maddesinin bir sıcaklığının artırılmasını veya azaltılmasını içermektedir.

TARİFNAME

SABİT SICAKLIKLARDA MUHAFAZA EDİLEN AKIŞKAN-DOLGULU LASTİKLER İÇİNE MONTE EDİLMİŞ ULTRASONİK APARATLAR KULLANILARAK DEMİRYOLU RAYLARININ TAHRİP-EDİCİ OLMAYAN TESTİ İÇİN SİSTEM VE METOT

Buluşun Alanı

Mevcut buluş, demiryolu raylarının tahrip edici olmayan test ve analizini gerçekleştirmek için gelişmiş sistemler ve metotlar ile ilgilidir. Daha hususi olarak, mevcut buluş, alttaki demiryolu rayları içindeki çatlakları ve kusurları, akışkan-dolgulu lastikler içine monte edilmiş ultrasonik saptama araçları kullanarak belirlemek için sistemler ve metotlar ile ilgilidir ki burada, lastiklerin içindeki akışkan, bir veya daha fazla ısı değiştirici kullanılarak, arzu edilen sabit bir sıcaklıkta muhafaza edilmektedir.

İlgili Tekniğin Açıklaması

Zaman zaman ve çeşitli sebeplerle, bir demiryolunun rayları, bir veya daha fazla çatlak veya kusur geliştirebilmektedir. Böyle olumsuz durumlar, enlemesine kusurlar, düşey makaslama veya yarık-kafa kusurları, yatay makaslama veya yarık-kafa kusurları veya benzerlerini ihtiva edebilmektedir ve bunlar, imalat ve yapı proseslerinden, çevresel faktörlerden veya normal kullanımda yıpranma ve aşınmadan kaynaklanabilmektedir. Bu çatlaklar veya kusurlar, tipik olarak bir rayın kafasında gözlemlenmektedir, fakat rayın gövdesinde ve ayağında, civata deliklerinin çevresi civarında veya rayın enine kesitinin başka bir kısmında da bulunabilmektedir. On binlerce paund ağırlığındaki lokomotiflerin raylar üzerinde değişen hızlarda yol alırken yüzlerce ton yük taşıdığı demiryolu yolculuğunun yapısı sebebiyle, raylar içindeki çatlaklar genişleyebilmektedir ve zamanla ray kafaları boyunca yayılabilmektedir. İhmal edilen ve ilgilenilmeyen böyle çatlaklar veya kusurlar, çeşitli problemlere sebep olabilmektedir, bu problemlerin en ciddisi, felaket meydana getiren ray arızaları veya tren raydan-çıkmasıdır ve mallar ve personel için ve bunun yanı sıra bir bütün olarak demiryolu endüstrisi için ciddi finansal, sağlık ve emniyet riskleri ortaya koyabilmektedir.

Ray arızaları, demiryolu operatörlerinin, raylar içindeki gizli veya son derece küçük çatlakları veya kusurları belirlemesine ve bunlar çok daha büyük boyutlarda problemler ortaya koymadan önce bunlara çözüm getirmesine imkân veren tahrip-

edici olmayan rutin inceleme ile tahmin edilebilmekte ve önlenebilmektedir. Böyle çatlakları veya kusurları saptamak için, ultrasonik denetleme ekipmanı ihtiva eden taşıtlar veya vagona-bağlı aparatlar, bir demiryolu rayı boyunca yolculuk etmek ve alttaki rayların ultrasonik testini, ultrasonik ışınların raylar içine iletilmesi ve ışınların

5 çatlaklardan veya kusurlardan yansıtılabilen kısımlarını analiz edilmesi suretiyle yerinde gerçekleştirmek için yapılmıştır.

Yerinde ray denetlemesi için, alttaki bir rayın kafası ile yuvarlama temasını muhafaza etmek amacıyla bir akışkan-dolgulu lastiğe sahip olan bir tekerlek tertibatı ihtiva eden bir ultrasonik demiryolu rayı denetleme sisteminin bir örneği, Havira, Birleşik

10 Devletler Patent No. 7,849,748'de ifşa edilmektedir. Havira'nın öğretilerine uygun olarak, lastik, alttaki bir rayın bir kafası ile bir temas alanı oluşturmaktadır ve akışkan ve bir ultrasonik demeti lastik içinden bir demet ekseni boyunca ve alttaki rayın kafası içine yönleltmek için lastik içinde desteklenen bir ultrasonik transdüser ihtiva etmektedir. Ultrasonik demet, alttaki ray boyunca ilerlemektedir ve bunun içinde

15 mevcut bulunabilen kusurlar veya çatlaklar tarafından yansıtılmaktadır ki bu, huzme sinyalinin birazının veya hepsinin transdüserine geri döndürülmesine veya başka bir ultrasonik detektör tarafından alınmasına sebep olabilmektedir. Sinyalin yansıtılan kısımları, bundan sonra, sinyalin yansıtılmış olduğu çatlağın veya kusurun tipini, boyutunu veya konumunu belirlemek için bir veya daha fazla bilgisayar işlemcisi

20 tarafından analiz edilmektedir.

Mesela Havira'da ifşa edildiği gibi, bir akışkan-dolgulu lastik içinde bir ultrasonik transdüser asıldığı zaman, lastik ve akışkan, ultrasonik transdüser ve alttaki ray arasında iletim ortamını tedarik etmektedir. Ses yolculuğunun yapısı sebebiyle, transdüser tarafından hem iletilen hem de alınan ultrasonik sinyallerin mukavemeti ve

25 kalitesi, sesin akışkan içindeki hızına bağlıdır.

Bir ortam içinde uzunlamasına ses dalgalarının ses hızı, genel olarak, ortamın sıkışabilirliğine ve yoğunluğuna bağlıdır. Bir sıvı ortam içinde, sesin hızı, tipik olarak, Denklem (1)'de gösterilen Newton-LaPlace formülüne uygun olarak hesaplanmaktadır:

$$c = \sqrt{\frac{K}{\rho}} \quad (1)$$

burada, c , ortam içinde sesin hızıdır; K , ortamın hacimsel modülüdür, yani ortamın, tekdüze basınca direncinin bir ölçüsüdür ve ρ , ortamın yoğunluğudur.

Bir sıvının hem yoğunluğu hem de hacimsel modülü (veya sıkışabilirliği), tipik olarak sıvının sıcaklığına bağlıdır. Sıvı su içinde, yoğunluk, sırasıyla 0 °C ve 100 °C (32 °F ve 212 °F) donma ve kaynama sıcaklıkları arasında geniş çapta değişmektedir. Mesela, suyun yoğunluğunun, yaklaşık 4 °C'de (39.2 °F) mililitre başına yaklaşık 1.0000 gram (g/ml) bir zirve yoğunluğu ile ve yaklaşık 0 °C'de (32 °F) mililitre başına 0.9999 gram (g/ml) ve yaklaşık 100 °C'de (212 °F) mililitre başına 0.9581 gram (g/ml) minimum yoğunluklar ile, 0 °C ve 100 °C (32 °F ve 212 °F) arasında kabaca parabolik bir grafiği takip ettiği gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, suyun hacimsel modülü de suyun sıcaklığının bir fonksiyonu olarak değişmektedir, 100 °C'de (212 °F) inç kare başına 300 x 10³ paund (psi) veya 2.07 gigapaskal (GPa) bir değere inmeden önce, 0 °C'de (32 °F) inç kare başına 293 x 10³ paund (psi) veya 2.02 gigapaskal (GPa) bir değerden, yaklaşık 54.4 °C'de (130 °F) inç kare başına 334 x 10³ paund (psi) veya 2.30 gigapaskal (GPa) bir zirveye yükselmektedir.

Çeşitli sıcaklıklarda, bir sıvının yoğunluğunda ve hacimsel modülündeki değişimler, sesin sıvı içindeki hızında eşlik eden değişimler ile neticelenmektedir. Mesela, Speed of Sound in Pure Water, 52 J. Acoust. Soc. of America 1442 (1972)'de, Del Grosso ve Mader, sıcaklığın bir fonksiyonu olarak saf su içinde sesin hızını hesaplamak için bir beşinci dereceden çok-terimli denklem geliştirmiştir. Del Grosso ve Mader, saf su içinde 74.172 °C'de (165.51 °F) saniyede 1,555.147 metre (m/sn) bir zirve ses hızı, bunun yanı sıra, 0 °C'de (32 °F) saniyede 1,402.388 metre (m/sn) ve 100 °C'de (212 °F) saniyede 1,543.109 metre (m/sn) hızlar belirlemiştir. Bu sebeple, Del Grosso ve Mader'e göre, sesin sıvı su içindeki hızı, sıvı faz içindeki sıcaklık aralıklarında yüzde ondan fazla değişim gösterebilmektedir.

Sıcaklığın bir fonksiyonu olarak, sesin bir sıvı içindeki hızındaki değişimler, demiryolu raylarının, akışkan-dolgu lastiklerin içine monte edilmiş olan ultrasonik saptama araçları kullanılarak denetlenmesi ve analizi için hususi önem taşımaktadır. Sıvı, transdüser ve ray kafası arasında başlıca iletim ortamı olarak davrandığı için, sıvının ses yayılım ve zayıflatma özelliklerindeki değişimler, ister lastik içindeki akışkanın sıcaklığı, pek çok mil yolculuktan sonra sürtünme sebebiyle ısındığı zaman olduğu gibi münferit bir analizde, ister yılın farklı zamanlarında veya farklı ortam sıcaklıklarında testler gerçekleştirildiği zaman olduğu gibi analizler arasında büyük

- ölçüde değişen ultrasonik denetleme neticeleri meydana getirebilmektedir. Akışkan sıcaklığındaki değişim dikkate alınmadıkça, ultrasonik denetlemelerin neticeleri standartlaştırılamamaktadır ve ray içindeki çatlaklarda veya kusurlarda yararsız görülebilmektedir. Böyle durumlarda, potansiyel olarak felaket getirici arızaların teşhis edilmesi ve düzeltilmesi, gereksiz şekilde geciktirilebilmekte veya tamamen dikkatten kaçabilmektedir. JP 56098358, bir ultrasonik mikroskop aparatı ifşa etmektedir. Bu aparat, incelenmekte olan numunenin, belirli bir sıcaklıkta muhafaza edilen, denetleme sırasında içinden ultrason dalgaları geçirilen bir sıvı içine daldırıldığı sıcaklık kontrol araçları içermektedir.
- 5
- 10 Mevcut buluşun bir amacı, yukarıda tarif edilen önceki tekniğe ait kusurların ve/veya dezavantajların birini veya daha fazlasını bertaraf etmektir.

BULUŞUN ÖZETİ

- Mevcut buluş, bir ray içindeki belirli tiplerdeki kusurları saptamak ve denetlemek için, üzerinde bir taşıtın yolculuk yaptığı alttaki bir rayın bir kafası ile yuvarlanma temasını muhafaza etmek için bir akışkan-dolgulu lastik ihtiva eden bir sistem ile ilgilidir. Bir
- 15 birinci cepheye uygun olarak, buluş, bir demiryolu rayının bir ultrasonik denetlemesini gerçekleştirmek için şunları içeren bir yuvarlanma arama birimi tedarik etmektedir:

büyük ölçüde bir akışkan ile doldurulmuş bir lastik;

lastik içindeki akışkan içinde asılı en az bir ultrasonik transdüser ve

- 20 özelliği, lastik (120) içindeki akışkan içinde asılı olan bir ısı değiştiricidir (170), burada, ısı değiştirici, akışkanın bir sıcaklığını düzenlemek için bir harici kaynaktan bir ısı transfer maddesinin bir akışını almak için adapte edilmektedir.

Bir demiryolu rayının tahrip-edici olmayan testini gerçekleştirmek için gelişmiş bir sistem de tarif edilmektedir.

- 25 Sistem, bir taşıttan asılan bir prob taşıyıcıya monte edilen veya başka bir aracın tedarik ettiği en az bir tekerlek tertibatı ihtiva edebilmektedir ki burada, en az bir tekerlek tertibatı, alttaki bir ray ile yuvarlanma temasını muhafaza etmek için en az bir akışkan-dolgulu lastiğe sahiptir. Sistem ayrıca, bağımsız, kapalı-döngü bir akışkan sisteminin bir parçası olabilen, lastik içine monte edilmiş bir ısı değiştirici ihtiva
- 30 edebilmektedir, bu ısı değiştirici, bir ısı transfer maddesinin dolaştırılması suretiyle, yuvarlanan lastik içinde akışkandan ısı çekmekte ve akışkana ısı vermektedir.

Sistem, ayrıca, yuvarlanan lastik içindeki akışkanın sıcaklığını ya da ısı transfer maddesinin sıcaklığını izlemek için ve lastik içindeki akışkanın sıcaklığını önceden ayarlanmış bir noktada muhafaza etmek amacıyla, ısı değiştiriciye gerekli oldukça ısıtma veya soğutma sağlamak için sensörler ve/veya kontrol sistemleri ihtiva edebilmektedir.

İkinci bir cepheye uygun olarak, buluş, ultrasonik test ve denetleme gerçekleştirmek için bir metot tedarik etmektedir, metot şunları içermektedir:

bir akışkan ile doldurulmuş bir lastik içinde bir ultrasonik transdüser tedarik edilmesi;
lastiğin, bir demiryolu rayı ile yuvarlanma temasına sokulması;

- 10 ultrasonik transdüserden demiryolu rayı içine bir ultrasonik demetin yöneltilmesi ve özelliği, akışkanın önceden belirlenmiş bir sıcaklıkta muhafaza edilmesidir. Mevcut buluşa ait sistemler ve metotlar, önceki tekniğe göre çok sayıda avantaj sağlayabilmektedir. İlk olarak, sistemler ve metotlar, denetleme prosesi boyunca sıcaklıklardaki değişimlere veya sürtünme sebebiyle ortaya çıkabilen ısıya rağmen,
- 15 tek, sabit bir akışkan sıcaklığı tedarik edilmesi suretiyle, denetleme neticelerinin, tek bir denetleme üzerinden standartlaştırılmasını garanti edebilmektedir. İkincisi, aynı sebeplerle, sistemler ve metotlar, yıl boyunca, yani her mevsimde ve her sıcaklıkta gerçekleştirilen periyodik denetlemelerin neticelerini de standartlaştırabilmektedir. Üçüncüsü, akışkan maddenin sıcaklığı, arzu edilen seviyede kontrol edilebildiği veya
- 20 muhafaza edilebildiği için, sistemler ve metotlar, testin, hususi bir akışkan madde için en avantajlı sıcaklıkta, yani akışkanın akustik özelliklerinin maksimize olduğu sıcaklıkta gerçekleştirilmesine imkân sağlamaktadır. Son olarak, sistemler ve metotlar, ilgili konumlardaki sıcaklıklar dikkate alınmaksızın her konumda denetlemeleri ve analizleri yürütmek için aynı yuvarlanır arama biriminin
- 25 kullanılmasına imkan sağlamaktadır.

Burada ifşa edilen tahrip-edici olmayan testi gerçekleştirmek için sistemlerin ve metotların başka cepheleri ve avantajları, Buluşun Özeti, Şekiller, Detaylı Açıklama ve İstemlerin incelenmesi üzerine belirlenebilmektedir.

BULUŞUN ÇEŞİTLİ GÖRÜNÜMLERİNİN AÇIKLAMASI

- 30 Şekil 1, önceki tekniğe uygun bir ultrasonik demiryolu rayı denetleme sisteminin bir şematik görünümüdür.

Şekil 2, önceki tekniğe uygun olarak, Şekil 1'deki ray denetleme sisteminde kullanılan bir taşıtın bir perspektif görünümüdür.

Şekil 3, mevcut buluşun bir yapılanmasına uygun bir yuvarlanır arama biriminin bir yan görünümüdür.

5 Şekil 4, Şekil 3'deki yuvarlanır arama biriminin bir izometrik görünümüdür.

Şekil 5, 5-5 kesit çizgileri boyunca alınan, Şekil 3'deki yuvarlanır arama biriminin bir enine kesit görünümüdür.

Şekil 6, 6-6 kesit çizgileri boyunca alınan, Şekil 4'deki yuvarlanır arama biriminin bir enine kesit görünümüdür.

10 Şekil 7A, mevcut buluşun bir yapılanmasına uygun bir yuvarlanır arama birimi içinde kullanım için bir ısı değiştiricinin bir yapılanmasının bir izometrik görünümüdür.

Şekil 7B, Şekil 7A'daki ısı değiştiricinin bir patlak izometrik görünümüdür.

Şekil 7C, mevcut buluşun bir yapılanmasına uygun bir yuvarlanır arama biriminde kullanım için bir ısı değiştiricinin bir yapılanmasının bir dikey görünümüdür, soğutkan akışı için bir dahili akış yolunu kesik çizgilerle göstermektedir.

15 Şekil 8, mevcut buluşun bir yapılanmasına uygun çok sayıda yuvarlanır arama birimi ihtiva eden bir ısı transfer sistemi için bir boru hattı diyagramıdır.

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Mevcut buluş, alttaki bir ray boyunca yuvarlanmak için bir akışkan-dolgulu lastik ihtiva eden bir yuvarlanır arama birimi ile ilgilidir ki burada, bir ultrasonik transdüser ve bir ısı değiştirici, lastik içine monte edilmektedir.

20

Ultrasonik transdüserler kullanarak demiryolu raylarının tahrip-edici olmayan testini gerçekleştirmek için çeşitli sistemler ve metotlar, mesela Birleşik Devletler Patent No. 7,849,748'de (Havira) ifşa edilen sistemler ve metotlar, alanda sıradan tecrübe sahibi olan kimseler tarafından bilinmektedir. Şekil 1'e ilişkin olarak, bir demiryolu rayını (12) denetlemek için önceki tekniğe uygun bir ultrasonik demiryolu rayı denetleme sistemi (10) gösterilmektedir. Ray (12), bir taban (14), bir merkezi gövde (16) ve bir kafa (18) ile tipik, bilinen bir enine kesit tasarımına sahiptir. Kafa (18), bir ölçüm yüzü (20), bir alan yüzü (22) ve bir üst çalışma yüzeyi (24) ile şekillendirilmektedir.

25

Sistem (10) ayrıca, genel olarak, transdüser bir kablo (32) ile bağlanan, bilgisayarın (35) bir merkezi işleme birimi (30) tarafından kontrol edilen bir veya daha fazla ultrasonik transdüser (28) ihtiva eden bir çatlak detektörü veya sensörü (26) ihtiva etmektedir. Ultrasonik transdüserler (28), ultrasonik demetleri iletmek ve almak için adapte edilmektedir. Merkezi işleme birimi (30), transdüser (28) bir kontrol sinyali gönderdiği zaman, transdüser (28), rayın (12) üst yüzeyine (24) doğru bir demet eksenini (36) boyunca bir ultrasonik demet (34) üretmekte ve iletmektedir. Hafif bir kırılmadan sonra, demet (34), kafanın (18) içine gömülü bir çatlaktan yansıtılınca kadar kafanın (18) içinde ilerlemektedir. Şekil 1'de tasvir edilen durumda gösterildiği gibi, ultrasonik demetin (34) bir kısmı, çatlaktan (F) demet eksenini (36) boyunca geri yansıtılmaktadır ve rayın (12) kafası (18) içinde, rayın (12) üst yüzeyi (24) içinde, yansıtılan demetin saptandığı transdüser (26) ilerlemektedir. Transdüser (28), yansıtılan demeti, kablo (32) vasıtasıyla merkezi işleme birimine (30) gönderilen bir yansıma sinyali döndürmektedir. Merkezi işleme birimi (30), iletilen sinyal ile kıyaslayarak yansıma sinyalini analiz etmektedir ve ray (12) içindeki çatlak (F) varlığını, tipini ve konumunu belirlemektedir.

Şekil 2'ye ilişkin olarak, bir denetleme operasyonu gerçekleştirmek için bir taşıt (40) veya başka prob taşıyıcı, yerinde ray çatlak saptama ve belirleme işlemi gerçekleştirmek için raylar (12) boyunca yolculuk eden bir vagon veya denetleme aracının (gösterilmemekte) altına bağlantılar (43) ile asılmış olarak gösterilmektedir. Bir denetleme operasyonu gerçekleştirmek için, taşıt (40) rayların (12) üzerine alçaltıldığı zaman, taşıt (40), taşıt raylar (12) boyunca büyük ölçüde merkezlenmiş bir pozisyonda sevk etmek için, dikdörtgen bir şasinin (44) dört köşesine bağlanan bir dört flanşlı taşıt tekerleği (42) takımı ihtiva edebilmektedir.

Taşıt (40), mesela bir indüksiyon sensörü tertibatı (46) ve bağlantılı akım indüksiyon fırçaları (48) gibi çok sayıda ray denetleme cihazı ve denetleme aksesuarı ile donatılabilmektedir. Taşıt (40), yolculuk yönüne göre tekerlerin önündeki veya arkasındaki çatlakları ve bunun yanı sıra taşıtın (40) altında rayların (12) gövdesi içindeki kusurları saptamak için çeşitli açılarda tanzim edilen transdüserler kullanan bir veya daha fazla bilinen ultrasonik ray denetleme tekerleği (50, 52, 60) ile de donatılabilmektedir. İlave olarak, taşıt (40), sensörlerin ve çatlak detektörlerinin önünden raylardaki (12) döküntüleri uzaklaştırmak için çok sayıda ray temizleyici (54) ile de donatılabilmektedir. Mevcut buluşa uygun olarak, yuvarlanır arama birimlerini

monte etmek ve bir denetleme operasyonu gerçekleştirmek için her çeşit prob taşıyıcı kullanılabilmektedir.

Şekiller 3 ve 4'e ilişkin olarak, mevcut buluşa uygun bir yuvarlanır arama birimi (100) gösterilmektedir. Yuvarlanır arama birimi (100), bir braket tertibatı (110), bir şaft (112), bir konektör (114), bir akıtma valfi (116) ve bir sıkıştırma halkası (122) ve bir tekerlek flanşı (136) arasında tutulan bir lastik (120) ihtiva etmektedir. Yuvarlanır arama birimi (100), yuvarlanır arama birimine (100) besleme ve dönüş kolektörleri vasıtasıyla bir ısı transfer maddesi tedarik eden bir ısı transfer sistemine (gösterilmemekte) konektörler (130) ve hortumlar (132) vasıtasıyla bağlanabilmektedir.

Braket tertibatı (110), bir demiryolu rayı üzerinde yolculuk yapabilen bir taşıt veya başka aracın altına monte edilmek için adapte edilmektedir ve şaft (112) ve lastik (120) için destek sağlamaktadır. Konektör (114), şaftın (112) bir uzantısına monte edilmektedir ve bir bilgisayar veya başka işleme birimi ile mesela Şekil 1'de gösterilen bir merkezi işleme birimi (30) ile bağlanmak için adapte edilmektedir. Tercihen konektör (114), yuvarlanır arama birimi (110) ve bir bilgisayar veya başka işleme birimi arasında çok amaçlı bir dizi bağlantı tedarik etmek için adapte edilmiş bir çok-pimli konektördür.

Şekiller 5 ve 6'ya ilişkin olarak, Şekiller 3 ve 4'deki yuvarlanır arama biriminin (100) enine kesit görünümleri gösterilmektedir. Yuvarlanır arama birimi (100), akışkan (G) ile dolu olan lastiğin (120) içinde desteklenen bir ultrasonik transdüser (160) ve bir ısı değiştiriciye (170) sahip olarak gösterilmektedir.

Şaft (112), braket tertibatına (110) monte edilmiş ve tekerlek flanşına (136) destek sağlamakta olarak gösterilmektedir. Şaft (112), yeterli mukavemette herhangi bir malzemeden, mesela paslanmaz çelikten yapılabilir. Lastik (120), lastiğin (120) iç çevresini sabitleyen ve sızdırmaz yapan sıkıştırma halkaları (122) içinde bağlantı elemanları (124) kullanılarak sıkıştırılmaktadır. Sıkıştırma halkaları (122), lastik (120) ve tekerlek flanşları (136), bir akışkan ile doldurulabilen bir kavite oluşturmaktadır. Tercihen, bağlantı elemanları (124), makine vidalarıdır, bununla birlikte, lastiği (120) sıkıştırma halkaları (122) içine sabitlemek için her çeşit bağlantı elemanı kullanılabilmektedir.

Lastik (120), sıkıştırma halkaları (122) ve tekerlek flanşı (136) ile bağlantı halinde ve alttaki ray ile temas içinde serbestçe dönmektedir. Şu anda tercih edilen bir yapılanmada, tekerlek flanşı (136), şaft (112) için radyal destek tedarik etmek ve dönme sürtünmesini azaltmak için, tespit halkaları içinde konumlandırılan ve bir yay ile yerinde tutulan bir yatak tertibatı ihtiva etmektedir.

Lastik (120), esnek bir malzemeden, mesela poliüretandan yapılmaktadır ve inç kare başına 10 paund (psi) veya 68.950 kilopaskal (kPa) gibi hafif bir basınca kadar akışkan (G) ile doldurulmaktadır. Lastik (120), bir denetleme operasyonundan önce, bir gövde tamponu (154) ile kapatılmış olarak gösterilen bir doldurma valfi (153) vasıtasıyla akışkan (G) ile doldurulabilmektedir veya bakım için, bir başlık ile kapatılmış olarak gösterilen bir akıtma valfi (116) vasıtasıyla boşaltılabilmektedir. Yuvarlanır arama birimi (100), basınçlı akışkanın (G) lastikten (120) kaçmasını önleyen contalar (150) ihtiva etmektedir.

Tercih edilen bir yapılanmada, lastik içindeki akışkan (G), bir su ve etilen glikol karışımıdır, bununla birlikte, uygun her akışkan kullanılabilmektedir. Etilen glikol, akışkanın (G) tercih edilen bir bileşenidir, çünkü özellikle su ile karışımlarda düşük bir donma noktasına sahiptir. Saf etilen glikol yaklaşık olarak -12 °C'de (+10 °F) donmakta iken, hacimce yaklaşık yüzde elli su ve yüzde elli etilen glikol karışımı, yaklaşık olarak -35 °C'de (-31 °F) donmaktadır.

Boyunduruk tertibatı (156), lastiğin (120) içinde konumlandırılmaktadır. Boyunduruk tertibatı (156), ultrasonik transdüser (160) ve ısı değiştirici (170) için lastik (120) içinde yapısal destek tedarik etmektedir. Ultrasonik transdüser (160), akışkan (G) içinden ve alttaki rayın içine ultrasonik demetler iletmek için donatılabilmektedir ve ayrıca, alttaki rayın içindeki çatlaklardan, kusurlardan veya diğer olgulardan yansıtılan demeti almak için donatılabilmektedir.

Isı değiştirici (170), lastik (120) içinde ısı değiştiricinin (170) dış tarafındaki akışkan (G) ve ısı değiştiricinin (170) içinden bir harici ısı transfer sistemine geçen bir ısı transfer maddesi arasında ısı transferi yapmak için tasarlanmaktadır. Isı değiştirici (170), konektörler (130), hortumlar (132) ve dirsekler (134) vasıtasıyla harici besleme ve dönüş kolektörlerine bağlanmaktadır ki bunlar, şaftın (112) içindeki kanallar vasıtasıyla ısı değiştiriciye (170) ısı transfer maddesini tedarik etmektedir. Mevcut buluşa uygun ısı değiştiriciler herhangi bir şekle sahip olabilmekte iken, Şekiller 5 ve

6'da gösterilen ısı değiştirici (170), dairesel bir kesite sahip kavisli bir şekle sahiptir ve lastik (120) içinde ısı transferi için harici yüzey alanını maksimize edecek şekilde ve ayrıca lastiğin (120) yüklü serbest yüksekliğine uyum sağlayacak şekilde boyutlandırılmaktadır. İlave olarak, Şekiller 4-6'da gösterilen ısı değiştirici (170),

5 pürüzsüz harici yüzeylere sahip olarak gösterilmekte iken, mevcut buluşa uygun ısı değiştiriciler, ısıнын transferini daha da arttırmak amacıyla oluklu veya dalgalı harici yüzeylere sahip olabilmektedir veya arzu edilen herhangi yüzey özelliklerine sahip olabilmektedir.

Isı değiştirici (170), ısı değiştirici (170) ile akışkan bağlantısında olan bir veya daha

10 fazla ısıtıcı veya soğutucu ihtiva edebilen bir kapalı-döngü ısı transfer sisteminin bir parçası olarak tasarlanmaktadır. Tercihen, ısı değiştirici (170), inç kare başına yaklaşık 60 paund (psi) veya 413.985 kilopaskal (kPa) dâhili çalışma basınçlarına dayanacak şekilde ve ısı transfer sistemi içindeki ısı transfer maddesini, lastik (120) içindeki akışkandan (G) ayrı tutacak şekilde tasarlanmaktadır. Yuvarlanır arama

15 birimi (100), akışkanı (G) ve ısı transfer maddesini birbirinden ayrı tutmak ve akışkanın (G) ve ısı transfer maddesinin birbirleri ile doğrudan temas etmesini önlemek için tasarlanmış olmasına rağmen, akışkan (G) ve ısı transfer maddesi, tercihen aynı akışkandır, yani ağırlıkça yaklaşık olarak yüzde elli su ve yüzde elli etilen glikol karışımıdır. Bununla birlikte, mevcut buluşa uygun olarak bir lastiğin iç

20 tarafına monte edilen bir ısı değiştirici içinde herhangi bir uygun ısı transfer maddesi kullanılabilmektedir.

Bağlantılar (130), yuvarlanır arama biriminin (100), bir vagon, taşıt veya başka denetleme aracı üzerinde muhafaza edilebilen ve bir veya daha fazla ısıtıcı veya soğutucu ve bunun yanı sıra sıcaklık kontrol ekipmanı ihtiva eden bir ısı transfer

25 sistemine bağlanmasına imkân sağlamaktadır. Tercihen, konektörler (130), bir yuvarlanır arama biriminin (100), bir ısı transfer sistemi ile modüler bir biçimde eşleşmesine imkân sağlayan çabuk-bağlanır erkek piriç bağlantı elemanlarıdır, bununla birlikte, ısı değiştiriciyi (170), ısı transfer sisteminin besleme ve dönüş kolektörleri ile bağlamak için her çeşit konektör kullanılabilmektedir. İlave olarak,

30 hortumlar (132), ısı transfer maddesinden/maddesine yakın ortamdan ısı transferini asgariye indirmek ve ısı değiştiriciyi (170), yuvarlanır arama biriminin (100) demiryolu rayları boyunca yolculuğu ile bağlantılı çeşitli titreşimlere ve şoklara rağmen, ısı

transfer sistemi ile akışkan bağlantısı içinde tutmak amacıyla, mesela yalıtılmış veya kaplanmış kauçuk gibi herhangi bir malzemeden yapılabilmektedir.

Şekil 7A'ya ilişkin olarak, mevcut buluşa uygun bir ısı değiştiricinin (170) bir yapılanması gösterilmektedir. Şekil 7A'da, ısı değiştirici (170), bir taban (171), bir kapak (172), bir giriş (174), bir çıkış (175) ve montaj delikleri (176) ihtiva ettiği gösterilmektedir. Şekil 7B'ye ilişkin olarak, Şekil 7A'daki ısı değiştiricinin (170) patlak bir görünümü, kapak (172) tabandan (171) çıkarılmış, konumlama pimleri (177) ve bir akış yolu (180) açıkta kalmış olarak gösterilmektedir. Şekil 7C'ye ilişkin olarak, Şekil 7A'daki ısı değiştirici (170), akış yolu (180) kesikli çizgi ile gösterilerek, birleştirilmiş bir birim olarak gösterilmektedir.

Taban (171) ve kapak (172), iç akış yolunu (180) ihtiva eden, ısı değiştiricinin (170) dış ve iç yüzeylerini oluşturmaktadır. Giriş (174) ve çıkış (175), sırasıyla, ısı transfer maddesini, bir ısı transfer sisteminden ve sistemine almak ve boşaltmak için adapte edilmektedir. Şekiller 5 ve 6'da gösterildiği gibi, montaj delikleri (176), ısı değiştiriciyi (170) lastik (120) içinde, mesela cıvatalar veya başka bağlantı vasıtasıyla boyunduruk tertibatına (156) monte etmek için kullanılabilmektedir.

Tercihen, ısı değiştirici (170), ısı transfer maddesinin ısı değiştirici (170) içinde akış uzunluğunu maksimize etmeyi ve dolayısıyla akışkan (G) ve ısı transfer maddesi arasındaki ısı transferini maksimize etmeyi amaçlayan çok uzun, dolambaçlı bir dahili akış yolu (180) ihtiva eden bir sert-lehimli levha cihazıdır. ısı değiştirici (170), mesela bakır veya pirinç gibi arzu edilen herhangi bir malzemeden yapılabilmektedir. İlave olarak, Şekiller 7A, 7B ve 7C'de gösterilen ısı değiştirici (170), ayrı bir taban ve kapak ihtiva etmesine rağmen, mevcut buluşa uygun ısı değiştiriciler, tek, entegre bir birim olarak oluşturulabilmektedir ve konumlama pimleri (177) ihtiva etmesine gerek olmamaktadır.

Operasyon sırasında, bir yuvarlanır arama birimi (100), bir denetleme gerçekleştirmek için bir demiryolu rayı ile temasa geçmesi amacıyla alçaltılabilmektedir ve bir bilgisayar veya başka işleme birimi, mesela Şekil 1'de gösterildiği gibi bir merkezi işleme birimi (30) ve bilgisayar (35), birim (100), raya aşağı doğru giderken, akışkan (G) ve lastik (120) içinden ve alttaki rayın kafası içine bir veya daha fazla ultrasonik demet iletmek için ultrasonik transdüser (160) bir sinyal iletebilmektedir. Eşzamanlı olarak, ısı akışkanın (G) ve/veya ısı değiştiriciyi

terk eden ısı transfer maddesinin sıcaklığı izlenebilmektedir. Eğer akışkanın (G) sıcaklığı çok yüksek veya çok düşük ise, arzu edilen sıcaklığa ulaşıncaya kadar, ısı değiştirici (170) vasıtasıyla ısı transfer maddesinin akışı başlatılabilmekte, korunabilmekte veya kontrol edilebilmektedir. Isı, lastik (120) içinde, sürtünme sebebiyle, mesela yatak sürtünmesi, lastiğin (120) alttaki ray ile yuvarlanma temasından meydana gelen sürtünme ve ayrıca akışkanın (G) lastik (120) içinde çalkalanmasının sebep olduğu sürtünme sebebiyle üretilebilmektedir.

Isı transfer maddesinin ısı değiştirici (170) içinde akması, akışkanın (G) ve ısı transfer maddesinin algılanan sıcaklıkları baz alınarak, harici olarak kontrol edilebilmektedir. Akış, bir bilgisayar veya başka işleme birimi tarafından, mesela Şekil 1'de gösterilen merkezi işleme birimi (30) ve bilgisayar (35) tarafından kontrol edilebilmektedir. İlave olarak, akış, aynı zamanda ultrasonik transdüser (160) sinyallerin iletimini de kontrol eden aynı bilgisayar veya başka işleme birimi tarafından veya başka bir sistem tarafından kontrol edilebilmektedir. Bundan başka, ısı transfer maddesinin ısı değiştirici içinde akışı, algılanan veya tahmin edilen faktörler baz alınarak, başlatılabilmekte veya korunabilmekte veya arttırılabilmekte veya azaltılabilmektedir. Mesela, artan veya azalan sürtünmeyi hesaba katmak için, vagonun hızında bir artış veya azalma olabileceği düşüncesiyle, ısı transfer maddesinin akış arttırılabilmekte veya azaltılabilmektedir. Benzer şekilde, çevredeki ortam sıcaklığındaki değişimler sebebiyle veya ortamdaki bir sıcaklık değişiminin bir tahmini baz alınarak, ısı transfer maddesinin akışı arttırılabilmekte veya azaltılabilmektedir.

Şekil 8'e ilişkin olarak, bir ısı transfer sisteminin bir yapılanmasının bir boru hattı diyagramı gösterilmektedir. Sistem, mesela bir vagon gibi bir denetleme aracına (300) monte edilmiş bir taşıt (200) ihtiva etmektedir. Taşıtın (200) aşağısında, lastikler (120) ihtiva eden üç yuvarlanır arama birimi (100), mesela Şekiller 3-6'da gösterilen yuvarlanır arama birimleri, alttaki bir ray ile yuvarlanma teması için takılmakta ve hizalanmaktadır. Taşıt (200) ayrıca, besleme hatlarının (222) yuvarlanır arama birimlerine (100) uzandığı bir besleme manifoldu (220) ve dönüş hatlarının (232), yuvarlanır arama birimlerinden (100) uzanabildiği bir dönüş manifoldu (230) da ihtiva etmektedir. İlave olarak, dönüş manifoldu (230), dönüş manifoldu (230) içindeki ısı transfer maddesinin sıcaklığını izleyen bir ısı-çift (240) ile bir algılama bağlantısına da sahiptir. Alternatif olarak, lastik (120) içindeki akışkanın sıcaklıklarını,

ısı transfer sistemi boyunca ısı transfer maddesinin sıcaklıklarını veya ortam sıcaklıklarını algılamak için bir veya daha fazla ısıl-çift bulunabilmektedir.

Araç (300), bir soğutucu, bir ısıtıcı veya bir soğutucu ve bir ısıtıcı olarak iş görmek için adapte edilmiş başka bir ısı transfer cihazı olabilen bir ısı transfer aparatı (310) ve bunun yanı sıra bir filtre (312) ihtiva etmektedir. Isı transfer aparatı (310), arzu edilen bir sıcaklıktaki bir ısı transfer maddesinin bir akışını besleme hattına (320) tedarik etmektedir ki bu, ikmal beslemesine (322) ve taşıt (200) içindeki besleme manifolduna (220) ısı transfer maddesi tedarik etmektedir. Isı transfer aparatı (310), boşaltma hattı (3309 vasıtasıyla bir ısı transfer maddesi akışını almaktadır ki bu, boşaltma beslemesi (332) vasıtasıyla boşaltma manifoldundan (230) ısı transfer maddesi almaktadır. Şekil 8'de ikmal beslemesine (322) ve boşaltma beslemesine (332) bağlanmış olarak tek bir taşıt (200) gösterilmesine rağmen, alanda sıradan tecrübe sahibi olan kimseler, ısı transfer sisteminde ilave taşıtların tedarik edilebileceğini anlayacaktır. Mesela, ikinci bir taşıt (200), ikmal beslemesi (324) ve boşaltma beslemesi (334) ile bağlanabilmektedir. Bundan başka, Şekil 8'de gösterilen taşıt (200), üç yuvarlanır arama birimi (100) ihtiva etmesine rağmen, mevcut buluşa uygun olarak, taşıta (200) veya başka prob taşıyıcısına, ilave yuvarlanır arama birimleri ilave edilebilmektedir.

Isı transfer aparatı (310), ısıl-çifte bağlantılı bir bağlantı kutusuna (342) fonksiyonel olarak bağlanmaktadır ve dönüş manifoldu (230) içindeki ısı transfer maddesinin sıcaklığına ilişkin sinyaller almaktadır. Şekil 8'de gösterilen sistem yapılanmasında, ısı transfer aparatı, akışkanın veya ısı transfer maddesinin sıcaklığına ilişkin sinyaller veya başka sinyaller alabilmektedir ve buna göre, ısı transfer maddesinin akışını arttırabilmektedir veya azaltabilmektedir veya ısı transfer maddesinin sıcaklığını arttırabilmektedir veya azaltabilmektedir.

Bir yuvarlanır arama biriminin bir lastiği, mesela Şekiller 3-6'da gösterilen yuvarlanır arama birimlerinin (100) lastiği (120) içindeki akışkanın sıcaklığını, lastikler içine monte edilen ısı değiştiricilerden geçen ısı transfer maddesinin akış hızını ve sıcaklığını kontrol etmek suretiyle muhafaza etmek için, bir ısı transfer sistemi, mesela Şekil 8'de gösterilen sistem kullanılabilmektedir. Mesela, eğer dönüş manifoldu (240) içindeki ısı transfer maddesinin algılanan sıcaklığı, belirlenmiş bir noktanın üzerine çıkarsa veya altına inerse veya kabul edilebilir bir aralığın dışına çıkarsa, ısı transfer sistemi (310), ısı transfer maddesine ısı ilave edebilmekte veya

bundan ısı alabilmektedir veya ısı değiştirici (170) içindeki ısı transfer maddesinin akışının hızını arttırabilmekte veya azaltabilmektedir.

Mevcut buluşa ait yuvarlanır arama birimleri kullanılarak ray denetlemeleri gerçekleştirmek için sistemler ve metotlar, önceki tekniğe göre çok sayıda avantajlar sağlamaktadır. İlk olarak, operatörlerin, lastiklerin içindeki akışkanın sıcaklığını sabit seviyelerde muhafaza etmesine imkân sağlamak suretiyle, denetleme anında ortamdaki sıcaklıktan bağımsız olarak, standartlaştırılmış test neticeleri elde edilebilmektedir. İkincisi, mevcut buluşa ait yuvarlanır arama birimleri, sıcak, kuru bir çölden, karlı dağlık bir bölgeye kadar her konumda kullanılabilecek kadar çok-yönlüdür, çünkü yuvarlanır arama birimleri, sıcaklık değişimlerine uyum sağlayacaktır ve buna uygun olarak, standartlaştırılmış test neticeleri tedarik edecektir. Üçüncüsü, mevcut buluşa ait yuvarlanır arama birimleri, sürtünmeden veya operasyon sırasında başka herhangi bir harici kaynaktan meydana gelen ısıya da uyumlu hale getirme kabiliyetine sahiptir. Dördüncüsü, sıcaklıktaki artışı, bir lastik içindeki akışkanın artan basınçlarına sebep olduğu için, lastik içindeki akışkanın sıcaklığının kontrol edilmesi, operatörlerin, ısı transfer sistemi içindeki lastiğin ve diğer bileşenlerin bakımını ve aşınmasını asgariye indirmesine imkân sağlamaktadır.

Bundan başka, yukarıda belirtildiği gibi, burada ifşa edilen sistemler ve metotlar, çeşitli uygulamalarda kullanılabilmektedir ve demiryolu raylarının denetlenmesinde kullanım ile sınırlı değildir. Mesela, sistemler ve metotlar, mesela yollar, altyapılar veya başka yapılar gibi yüzeylerin ultrasonik denetlemelerini gerçekleştirmek için veya istenen başka herhangi bir sebeple kullanılabilmektedir.

Aksi açıkça veya dolaylı olarak belirtilmedikçe, burada hususi bir yapılanmaya ilişkin olarak tarif edilen özellikler, karakteristikler, alternatifler veya modifikasyonların, burada ifşa edilen başka herhangi bir yapılanma ile uygulanabileceği, kullanılabileceği veya birleştirilebileceği anlaşılmalıdır. Ayrıca, ekteki çizimlerin ölçekli çizilmediği de anlaşılmalıdır.

Koşula bağlı dil, mesela, diğerlerinin yanında, “abilmektedir”, “abilir”, aksi spesifik olarak belirtilmedikçe veya kullanılan bağlamda aksi anlaşılmadıkça, genel olarak, belirli yapılanmaların, belirli özellikleri, elemanları ve/veya adımları ihtiva edebildiğini, fakat gerekli kılmadığını tebliğ etmeyi amaçlamaktadır. Dolayısıyla, böyle koşula bağlı dil, o özelliklerin, elemanların ve/veya adımların, bir veya daha fazla yapılanma

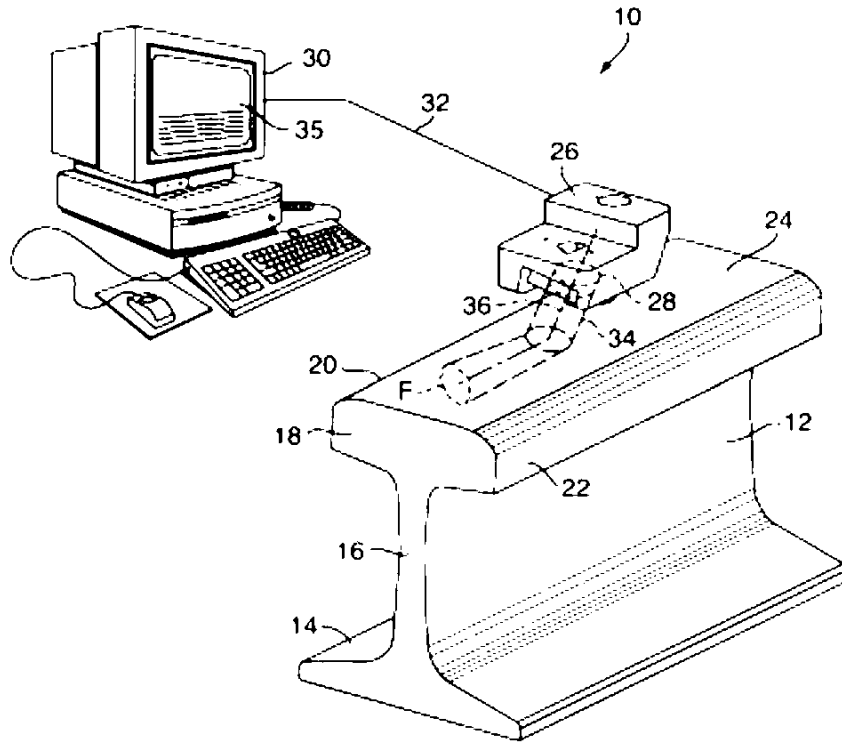
için herhangi bir şekilde gerekli olduğunu veya bir veya daha fazla yapılanmanın, ille de kullanıcı girişi veya yönlendirmesi olsun ya da olmasın, bu özelliklerin, elemanların ve/veya adımların, herhangi bir hususi yapılanmada ihtiva edilip edilmeyeceğine veya gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğine karar vermek için

5 mantık ihtiva ettiğini ima etmeyi amaçlamamaktadır.

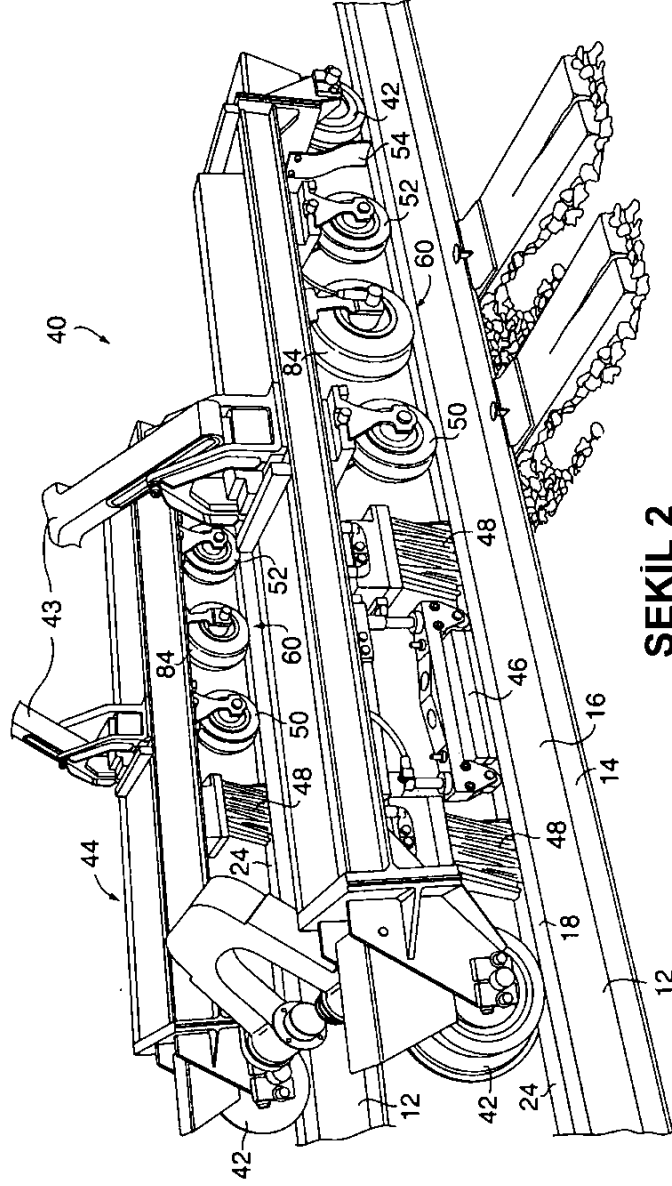
Mevcut teknikte tecrübe sahibi olan kimselerin, buradaki öğretileri temel alarak anlayacağı gibi, mevcut buluşun yukarıda tarif edilen ve diğer yapılanmalarına, buluşun istemlerde belirtilen alanından ayrılmaksızın, çeşitli değişimler ve modifikasyonlar yapılabilmektedir. Buna göre, şu anda tercih edilen yapılanmaların

10 bu detaylı açıklaması, sınırlandırıcı bir anlamda değil, açıklayıcı olarak anlaşılmalıdır.

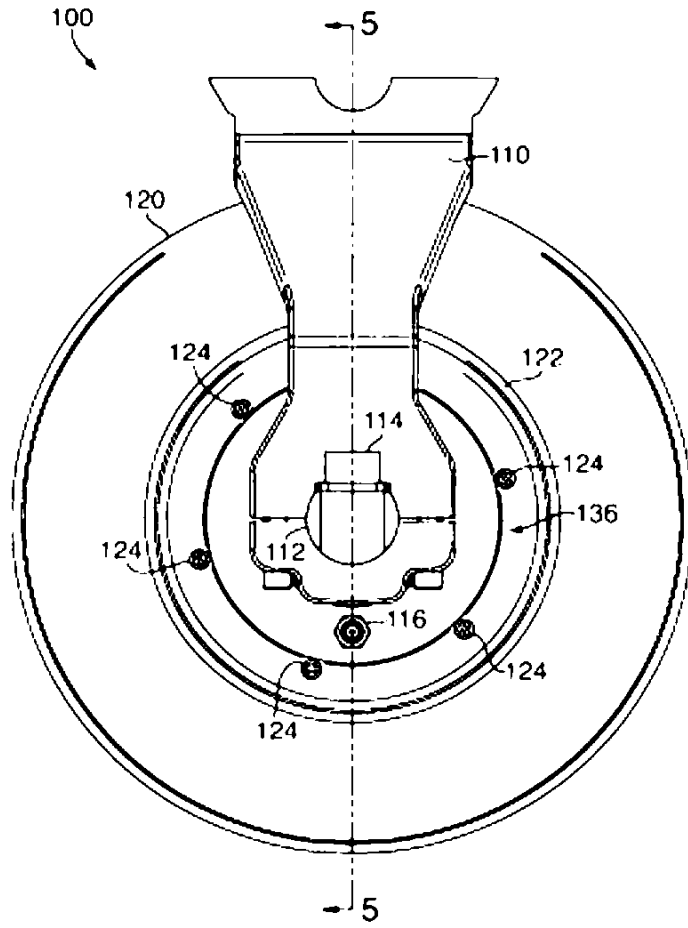
Buluş, örnek yapılanmalarına ilişkin olarak tarif ve tasvir edilmiş olmasına rağmen, buluşta, mevcut ifşanın alanından ayrılmaksızın, yukarıdaki ve çeşitli ilaveler ve çıkarmalar yapılabilmektedir.



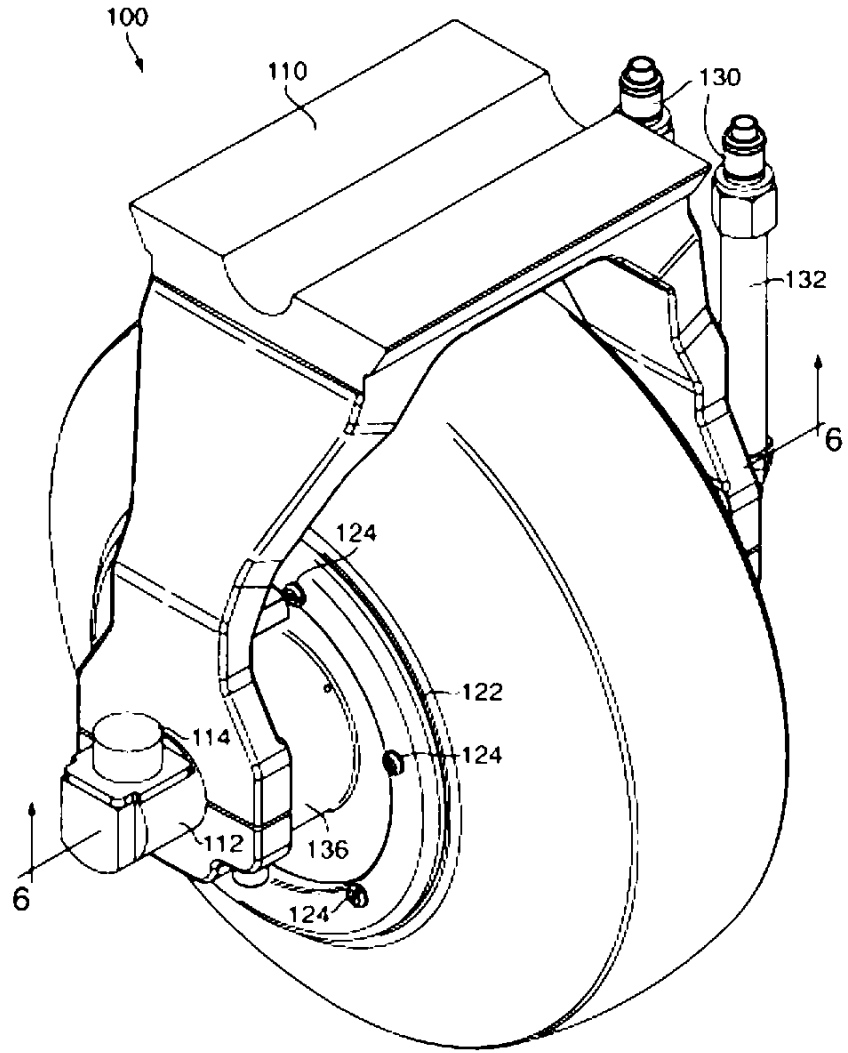
ŞEKİL 1
Önceki Teknik



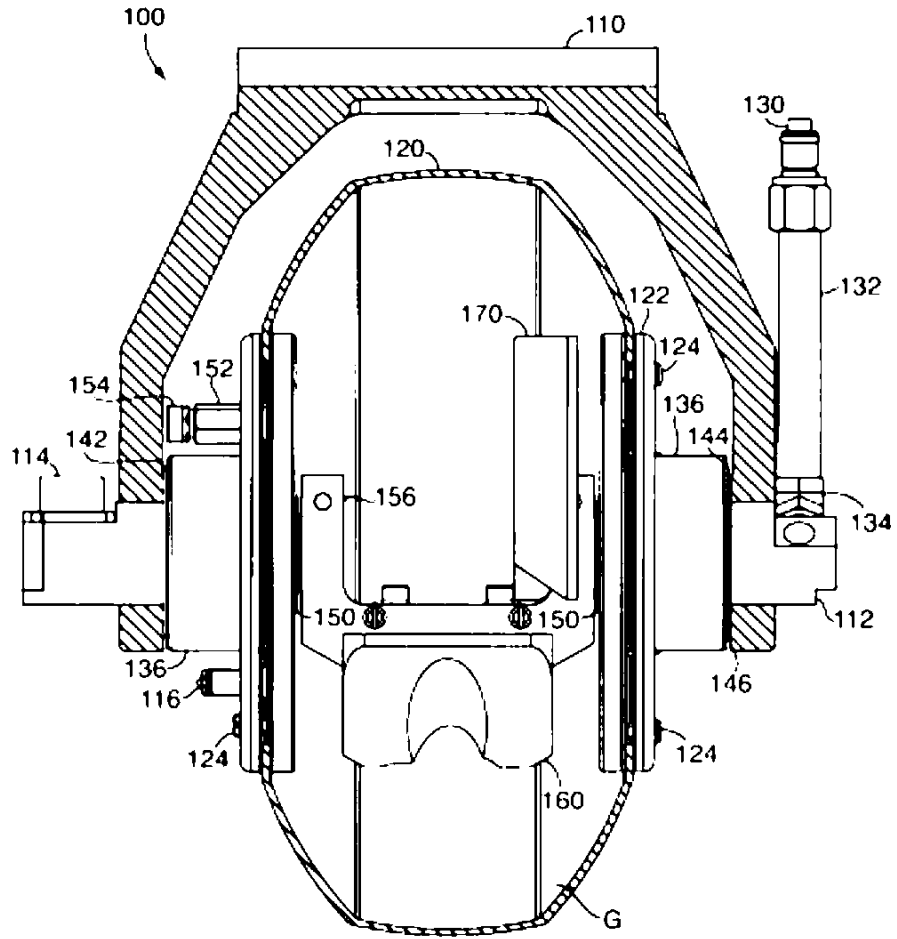
ŞEKİL 2
Önceki Teknik



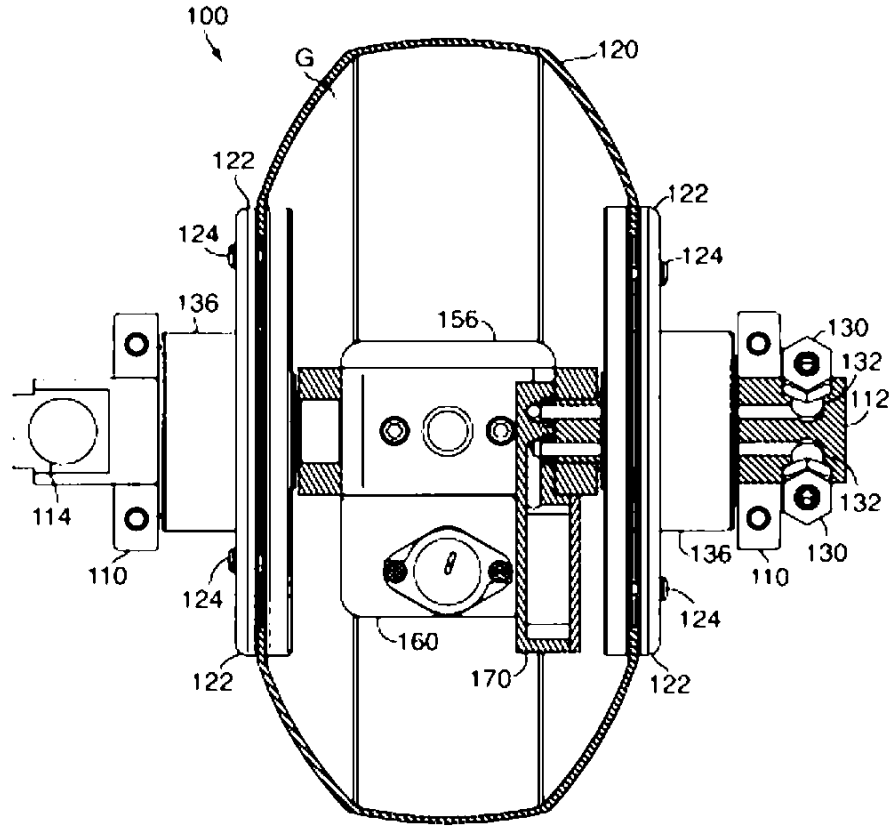
ŞEKİL 3



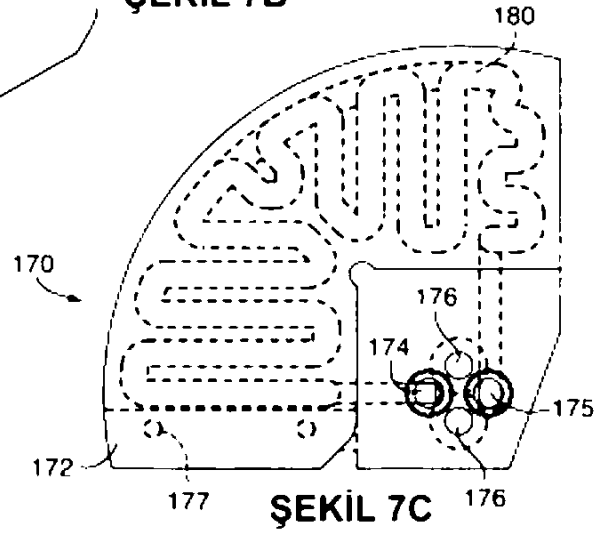
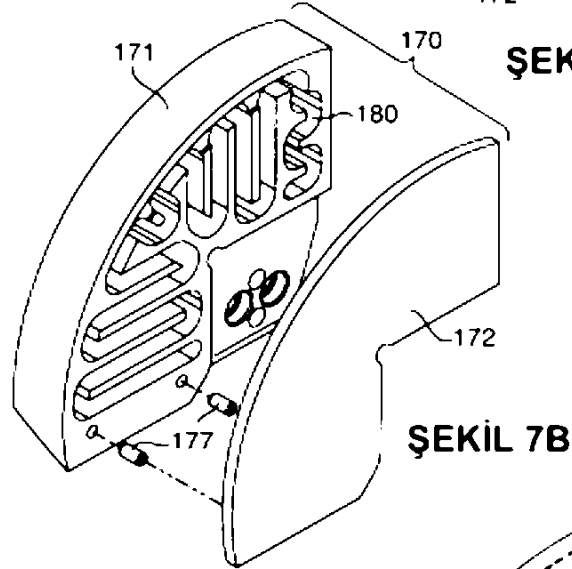
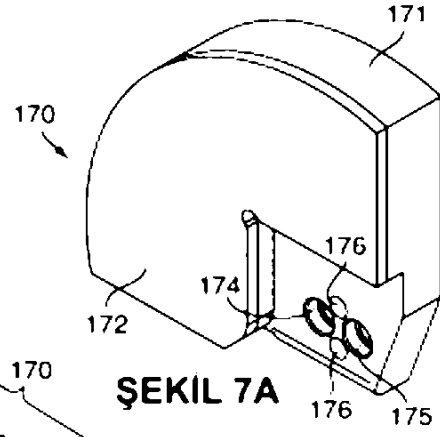
ŞEKİL 4

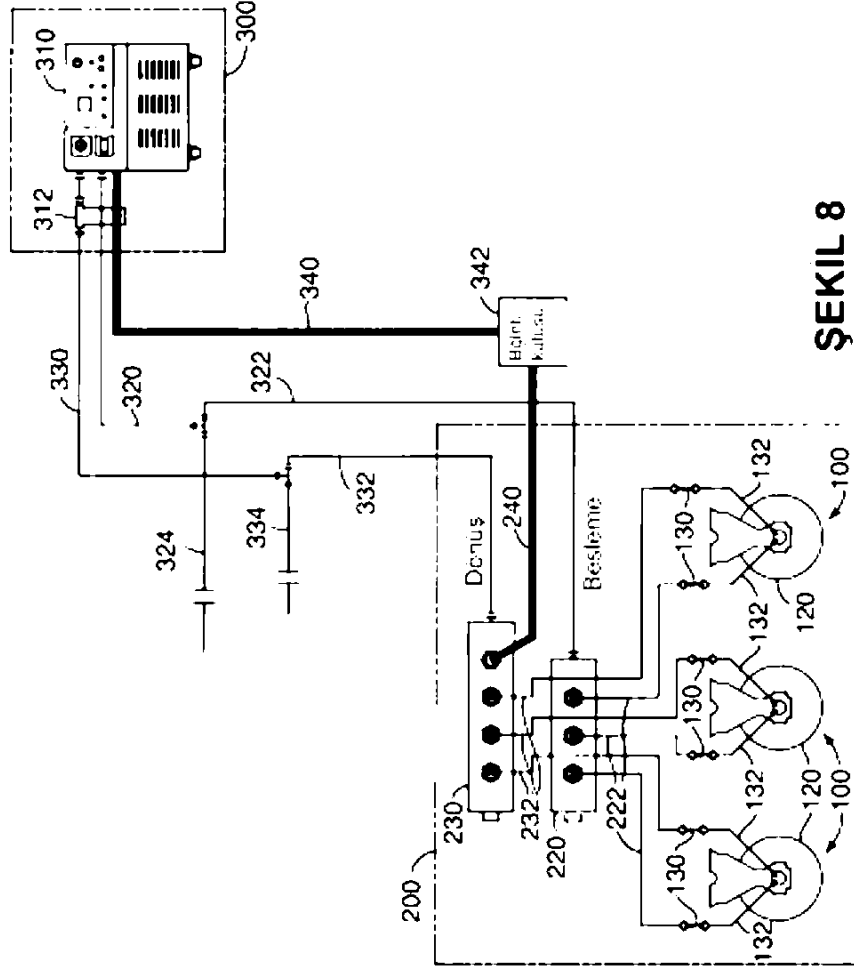


ŞEKİL 5



ŞEKİL 6





ŞEKİL 8