

5

ÖZET**BİR KARMA ELEKTROMİKNATIS DÜZENEGİ VE BU DÜZENEGİN
KULLANILDIĞI BİR TEMASSIZ TAŞIMA SİSTEMİ**

Buluş,

- 10 - İki dikey kolu (1301 veya 1401) birleştiren bir yatay kola (1300 veya 1400) sahip yani U formuna benzer bir forma sahip en az bir birinci elektromıknatis plakası (130) ve en az bir ikinci elektromıknatis plakası (140) içeren;
- Söz konusu en az bir birinci elektromıknatis plakasının (130) yatay kolu (1300) üzerinde ve U formun iç tarafında olmak üzere önceden belirlenmiş bir
- 15 genişlikte birinci yuvaya (1302) sahip olması,
- Söz konusu en az bir ikinci elektromıknatis plakasının (140) yatay kolu (1400) üzerinde ve U formun dış tarafında olmak üzere önceden belirlenmiş bir genişlikte ve birinci yuva (1302) ile aynı formda bir ikinci yuvaya (1402) sahip olması,
- 20 - Birinci ve ikinci yuvalar (1302 ve 1402) birbirine geçirilecek şekilde ve bu yuvalarda (1302 ve 1402) boş yer kalmayacak şekilde peşi sıra konumlandırılmış ikinci elektromıknatis plakalarının (140) peşi sıra konumlandırılmış birinci elektromıknatis plakaları (130) üzerinde konumlandırılması ile oluşturulan ve bu sayede yatay kollarının (1300, 1400)
- 25 aynı düzlemde uzandığı ve dikey kollarının (1301, 1401) uçlarının 4 kutup başını (150, 170) oluşturduğu bir birinci elektromıknatis (13) ve bir ikinci elektromıknatis (14) içeren verimi arttırılmış ve kolay montaj edilebilir bir elektromıknatis düzeneği (100) ve bu düzeneğin kullanıldığı bir taşıma sistemi (1) ile ilgilidir.

30

İSTEMLER

1.

- 5 - İki dikey kolu (1301 veya 1401) birleştiren bir yatay kola (1300 veya 1400) sahip yani U formuna benzer bir forma sahip en az bir birinci elektromıknatıs plakası (130) ve en az bir ikinci elektromıknatıs plakası (140) içeren;
- 10 - Söz konusu en az bir birinci elektromıknatıs plakasının (130) yatay kolu (1300) üzerinde ve U formun iç tarafında olmak üzere önceden belirlenmiş bir genişlikte birinci yuvaya (1302) sahip olması,
- Söz konusu en az bir ikinci elektromıknatıs plakasının (140) yatay kolu (1400) üzerinde ve U formun dış tarafında olmak üzere önceden belirlenmiş bir genişlikte ve birinci yuva (1302) ile aynı formda bir ikinci yuvaya (1402) sahip olması
- 15 - Birinci ve ikinci yuvalar (1302 ve 1402) birbirine geçirilecek şekilde ve bu yuvalarda (1302 ve 1402) boş yer kalmayacak şekilde peşi sıra konumlandırılmış ikinci elektromıknatıs plakalarının (140) peşi sıra konumlandırılmış birinci elektromıknatıs plakaları (130) üzerinde konumlandırılması ile oluşturulan ve bu sayede yatay kollarının (1300, 1400)
- 20 aynı düzlem veya aynı düzleme yakın yani açılı uzandığı ve dikey kollarının (1301, 1401) uçlarının 4 kutup başını (150, 170) oluşturduğu bir birinci elektromıknatıs (13) ve bir ikinci elektromıknatıs (14) içermesiyle **karakterize edilen** verimi arttırılmış ve kolay montaj edilebilir bir elektromıknatıs düzeneği (100).
- 25 2. Birinci ve ikinci elektromıknatıs plakası yuvalarının (1302, 1402) U formunda olduğu istem 1'deki gibi bir elektromıknatıs düzeneği (100).
3. Karma elektromıknatıs özelliği kazanmak üzere; en az bir kutup başına (150, 170) eklenmek üzere en az bir kalıcı mıknatıs (15) içermesiyle **karakterize edilen** istem 2'deki bir elektromıknatıs düzeneği (100).
- 30 4. Yatay kolunda (1302, 1402) önceden tanımlı bir genişlikte ve dikdörtgen formlu yuvalara (1302, 1402) sahip birinci elektromıknatıs plakası (130) ve ikinci elektromıknatıs plakası (140) içermesiyle **karakterize edilen** istem 3'deki bir

elektromıknatıs düzeneği (100).

5. Yuvaların (1302, 1402) genişliklerine göre boyutu değişen iki yatay kol (1300, 1400) ve iki dikey kol (1301, 1401) içermesiyle **karakterize edilen** istem 4'deki bir elektromıknatıs düzeneği (100).

5 6. Kalıcı rejimde yastıklama gücünün sıfıra çekilebilmesine imkan vermek için ferromanyetik gövde direnci düşürülerek ve bağlama noktalarında manyetik akı kaçığı azaltılarak kararlı yastıklama oluşacak şekilde bir birinci elektromıknatıs (13), bir ikinci elektromıknatısın (14) ve kalıcı mıknatısın (15) montaj ihtiyacı olmadan ve boşluk oluşmayacak şekilde bir araya getirildiği bir karma
10 elektromıknatıs düzeneği (500)

7. Hem yatay kolunun (1300, 1400) hem de dikey kolunun (1301, 1401) kalınlığı kutup başlarının (150, 170) kalınlığından daha az olduğu ve bu sayede parça kütlesi azaltılarak maliyet avantajının sağlandığı birinci elektromıknatıs (130) ve ikinci elektromıknatıs(140) içermesi ile **karakterize edilen** istem 6'daki bir
15 elektromıknatıs düzeneği (100).

8. Önceden belirlenmiş bir kalınlıkta örneğin 0,35mm silisyum katkılı demir sacların U-şekilli olarak üretilmesinden oluşan bir birinci elektromıknatıs plakası (130) ve bir ikinci elektromıknatıs plakası 140) içermesiyle **karakterize edilen** istem 7'deki bir elektromıknatıs düzeneği (100).

9. En az bir doğrusal motor (10, 11) ve bu motorlar ile sürülen ve doğrultu değişiminin yapıldığı bir taşıma platformu (12) içeren; yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir elektromıknatıs düzeneği (100) içermesiyle **karakterize edilen** bir manyetik taşıma sistemi (1).

10. Taşıma platformunun (12) güç aktarımının kesintisiz biçimde bir motordan diğerine geçebilmesi için aralarında manyetik akı kesintisi oluşturmada birbirine bağlanan 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve 2-boyutlu doğrusal motor (11) ile **karakterize edilen** istem 9'daki gibi bir manyetik taşıma sistemi (1).

11. Elektromıknatıs düzeneğinde (100) oluşturulacak manyetik akı yoğunluğunun ayarlanması ve aktif yastıklama kararlılığının elde edilmesi için her bir kutup başı (150, 170) üzerine kalıcı mıknatıs sabitleme aparatı geçirilmeden önce yerleştirilen bir kutup bobin sargısı (160, 180) ile **karakterize edilen** istem 10'daki gibi bir manyetik taşıma sistemi (1).

TARİFNAME
BİR KARMA ELEKTROMİKNATIS DÜZENEGİ VE BU DÜZENEGİN
KULLANILDIĞI BİR TEMASSIZ TAŞIMA SİSTEMİ

5 Buluşun İlgili Olduğu Teknik Alan:

Buluş, özel taşıma gereksinime haiz ortamlarda malzemelerin hassas, hızlı ve titreşimsiz taşınması için geliştirilmiş montaj kolaylığı sağlayan bir karma elektromıknatis düzeneği ve bu mıknatis düzeneğinin kullanıldığı bir mekanik temassız taşıma sistemi ilgilidir.

10 Önceki Teknik:

Temiz odalar, patojen laboratuvarları, gıda üretim tesisleri ve hastaneler gibi özel taşıma gereksinime haiz ortamlarda, malzemelerin bir yerden başka bir yere taşınmaları büyük öneme sahiptir. Bu gibi yerlerde titreşimsiz, sessiz, hızlı, hassas kontrol ve konumlandırma kabiliyetine sahip, otonom olarak çalıştırılabilen, ortam kirliliğine neden olmayan, kolay elde edilebilir güç kaynağı ile sürülebilen, az enerji tüketen ve aşınmayan sistemlerle taşınmanın yapılması istenmektedir. Ayrıca taşıma sistemleri için yapılan mekanizmaların da ucuza mal olması istenmektedir.

Tekniğin bilinen durumunda taşıma için kullanılan doğrusal motor tahrikli mekanik yataklamalı sistemlerde taşınması istenen malzeme, mekanik olarak yataklanmış ve tahrik kuvveti oluşması amacıyla üzerine yerleştirilmiş bir dizi kalıcı mıknatis içeren bir yük haznesi ile taşınmaktadır. Bu sistemlerin sadece elektrik enerjisine ihtiyacı bulunmakta, bu sistemler, pnömatik sistemlerde olduğu gibi basınçlı hava gücüne ihtiyaç duymamaktadırlar. Bu sistemlerde doğrusal motor(lar) vasıtasıyla yük haznesi bir doğrultu boyunca hareket ettirilmekte ve böylece taşıma işlemi gerçekleştirilmektedir. Diğer doğrultular için farklı doğrusal motorların kullanımı gerekmektedir. Doğrultu değiştirme noktalarında pahalı ve karmaşık cihaz ihtiyacı bu sistemlerin en büyük dezavantajlarından. Mekanik yataklama ve dolayısıyla mekanik temas sonucu; titreşim, ses, aşınma, ısınma, güç tüketiminin yüksekliği en büyük dezavantajlarıdır.

30 Tekniğin bilinen durumundaki bir diğer taşıma için kullanılan sistemler ise doğrusal motor tahrikli manyetik yastıklamalı sistemlerdir. Bu sistemlerde taşınması istenen malzeme,

elektromıknatıs vasıtasıyla havada manyetik olarak yastıklanan ve tahrik kuvveti oluşması amacıyla üzerine yerleştirilmiş bir dizi kalıcı mıknatıs içeren veya sadece bakır reaksiyon plakasına haiz bir yük haznesi ile taşınmaktadır. Bu sistemler sadece elektrik enerjisine ihtiyaç duyarlar. Elektromıknatıs ile manyetik olarak yastıklanan yük haznesinin bir

5 doğrultudaki hareketi doğrusal motor tarafından üretilen tahrik kuvveti ile yapılır. Diğer doğrultulardaki hareketler için, benzer şekilde doğrusal motorların kullanımı gerekir. Yön ve doğrultu değiştirme işlemleri mekanik temas olmadığından dolayı özel bir tip doğrusal motor olan düzlemsel (planar, iki doğrultulu) doğrusal motor ile kolay bir biçimde gerçekleştirilebilir. Bu sistemin en büyük avantajı doğrultu değiştirme işlemini

10 kolaylaştırarak otonom çalışmaya imkan vermesidir. Yastıklama için sadece elektromıknatıs kullanımı enerji tüketimini artıran bir unsur olup çalışma süresini azaltmakta on-board güç ünitesinin (batarya, pil) değiştirilme yada yenilenme (şarj) süresini kısaltmaktadır. Bu bağlamda, karma tip elektromıknatısa (elektromıknatıs + kalıcı mıknatıs) sahip sistemler yastıklama enerji tüketimini minimal seviyelere sıfır güç kontrol

15 prensibi (yastıklama enerjisinin kalıcı mıknatıslardan sağlanması) ile çekebildiklerinden dolayı daha avantajlıdır.

Tekniğin bilinen durumunda U-şekilli ve E-şekilli elektromıknatısla yastıklanan sistemlerde kararlı yastıklama ancak diğer serbestlik derecesini de yastıklayacak U-şekilli ya da E-şekilli başka bir mıknatısın kullanımı ile mümkündür. Bu ise boyutun büyümesine

20 ve gerçekleşme maliyetinin artmasına neden olmaktadır. Bu kategorideki sistemler diğer irdelenen sistemlere nazaran yukarıdaki problemleri en optimum biçimde çözme potansiyeline sahip sistemlerdir. Mekanik teması ortadan kaldırmaları en büyük avantajları olup aynı zamanda doğrultu değiştirme problemlerini de uygun topoloji kullanımı neticesinde çözüme kavuştururlar.

Tekniğin bilinen durumundaki 4-kutuplu elektromıknatıs yapısı kare formu ya da kutupların köşelere yerleştirildiği yapıdadır (Şekil 1 ve Şekil 2). Bu elektromıknatıs en yalın haliyle 4 parçadan oluşturulabilmektedir. Yani bu yapı U-şekilli 2 adet elektromıknatıs ve I-şekilli 2 adet ferromagnetik elektromıknatısın birbirine bağlanması ile oluşturulabilmektedir. Ancak burada 2 temel dezavantaj ortaya çıkmaktadır.

- 1) I-şekilli parçaların üretimi ve maliyeti için ekstra üretim maliyeti ve malzeme maliyeti gereklidir. Parçaların daha hassas işlenmesi ve üretimi dolayısıyla daha

pahalı üretim teknolojilerinin kullanımını gerektirmektedir.

- 2) I-şekilli parçaların baş kısımlarının, U-şekilli kutup oluşturan kısımlar ile hassas biçimde birleştirilmesi özel ihtimam gerektirmektedir. Burada ortaya çıkabilecek hava boşlukları elektromıknatıs manyetik akısının azalmasına ve sistemde performans düşümüne neden olmaktadır. Bu ise hem üretimde parça başlarının hassas şekillendirilmesine hem de montaj esnasında fazla iş yükü gereksinimine neden olmaktadır. Ayrıca parçaların yük haznesi üzerine montajının kayıpsız yapılması diğer önemli bir niceliktir ve ekstra maliyet getirmektedir.
- 3) U-şekilli ve E-şekilli elektromıknatıslar bir yapı üzerinde ancak iki kutba sahiptir. Dolayısıyla kararlı manyetik yastıklama için U yada E-şekilli, diğer serbestlik derecesini yastıklayan, ek ünite ve düzeneğe ihtiyaç duymaktadırlar.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan **US4838172** sayılı patent dokümanında taşıyıcının 4 köşesine monte edilmiş 4 manyetik birim ve rayların alt kısmı arasında oluşan elektromanyetik çekici kuvvetler tarafından raylar altında asılı olarak taşınan taşıyıcı manyetik birimlerden bahsedilmektedir. Söz konusu dokümanda her bir birim iki elektromıknatıs ve bir kalıcı mıknatıstan oluşturulmuştur. Dokümanda ayrıca iki dikey elektromıknatıs ve bir yatay kalıcı mıknatıs laminasyonu ile U şeklinin oluşturulduğundan bahsedilmiştir. Ancak bu dokümandaki mıknatıs dizilimi ile bulustaki mıknatıs dizilimi farklıdır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan **US5732636** sayılı bir diğer patent dokümanında yaklaşık sıfır güç-kayıbı ve yüksek kaldırma kuvveti oranına sahip kalıcı manyetik yük sisteminden bahsedilmektedir. Söz konusu dokümanda E-şekilli elektromıknatısların kullanıldığı belirtilmiştir. Ancak bu dokümandaki mıknatıs dizilimi ile bulustaki mıknatıs dizilimi farklıdır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan **DE4341661** sayılı bir diğer patent dokümanında manyetik bir taşıma cihazından bahsedilmektedir. Dokümanda elektromıknatısların ve kalıcı mıknatısın U-şeklinde dizildiğinden bahsedilmiştir. Ancak bu dokümandaki mıknatıs dizilimi ile bulustaki mıknatıs dizilimi farklıdır.

Buluşun Kısa Açıklaması:

Buluşun amacı, hızlı, titreşimsiz ve hassas malzeme taşınması gerçekleştirmek üzere temassız bir taşıma sistemi gerçekleştirmektir.

- 5 Bu amaca ulaşmak için kalıcı bir mıknatıs ve U şekilli bir elektromıknatıs içeren karma bir yapı kullanılmıştır.

- Söz konusu sistem ile yastıklama enerji tüketimi yaklaşık sıfıra çekilmekte ve aynı zamanda kararlı yastıklama, ekstra elektromıknatıs kullanmadan 2 U tipi elektromıknatısın kullanımı ile gerçekleştirilmektedir. Buluş konusu taşıma sisteminin üretimi tekniğin bilinen durumundaki diğer taşıma sistemlerine nazaran daha kolay, ucuz ve verimliliği daha yüksektir. Yani U şekilli elektromıknatıs düzeneğinin oluşturulması tekniğin bilinen durumunda yer alan diğer şekillerdeki elektromıknatıs düzenekleriyle kıyaslandığında montaj kolaylığı bulunmakta ve montaj basamaklarının sayısı daha az olmaktadır.

- 15 Ayrıca buluşta daha az sayıda kullanılan mıknatıs sayısı ile maliyet avantajı sağlanmaktadır.

- Ayrıca tekniğin bilinen durumunda yer alan elektromıknatıs düzeneklerindeki mıknatıslar bir araya getirildiğinde aralarında hava boşlukları kalmaktadır. Önceki teknikte kullanılan ve aynı işi yapan söz konusu elektromıknatıslar için montaj esnasında farklı parçalardan oluşan elektromıknatıslar arasında kalan hava boşluğu buluş konusu U şekilli elektromıknatıs düzeneği ile azaltılarak daha verimli çalışan bir sistemin elde edilmektedir.

- 25 Birinci elektromıknatıs plakası, iki dikey kolunu birleştiren bir yatay kola sahip yani U formuna benzer bir forma sahiptir. Benzer şekilde ikinci elektromıknatıs plakası, iki dikey kolunu birleştiren bir yatay kola sahip yani U formuna benzer bir forma sahiptir. Söz konusu bir birinci elektromıknatıs plakası, yatay kolu üzerinde ve U formun iç tarafında olmak üzere önceden belirlenmiş bir genişlikte birinci yuvaya sahiptir. Ayrıca söz konusu bir ikinci elektromıknatıs plakası, yatay kolu üzerinde ve U formun dış tarafında olmak

üzere önceden belirlenmiş bir genişlikte ve birinci yuva ile aynı formda bir ikinci yuvaya sahiptir.

5 İkinci elektromıknatıs plakası, ikinci elektromıknatıs plakaları üzerinde birinci ve ikinci yuvalar birbirine geçirilecek şekilde ve bu yuvalarda boş yer kalmayacak şekilde peşi sıra konumlandırılmıştır. Bu sayede plakaların yatay kollarının aynı düzlem veya aynı düzleme yakın yani açılı uzanmaktadır. Ayrıca birinci ve ikinci elektromıknatısın dikey kollarının uçları 4 kutup başını oluşturmaktadır. Böylece verimi arttırılmış ve kolay montaj edilebilir bir elektromıknatıs düzeneği elde edilmiştir.

10

Birinci ve ikinci elektromıknatıs plakası yuvaları U formundadır.

15 Karma elektromıknatıs özelliği kazanmak üzere elektromıknatıs düzeneğinin en az bir kutup başına eklenmek üzere elektromıknatıs düzeneği en az bir kalıcı mıknatıs içermektedir.

Birinci elektromıknatıs plakası yatay kolunda önceden tanımlı bir genişlikte ve dikdörtgen formlu bir yuvaya sahiptir. Benzer şekilde ikinci elektromıknatıs plakası yatay kolunda önceden tanımlı bir genişlikte ve dikdörtgen formlu bir yuvaya sahiptir.

20

Yuvaların genişliklerine göre iki yatay kolun ve iki dikey kolun boyutu değişmektedir.

25 Buluşta karma elektromıknatıs düzeneği, kalıcı rejimde yastıklama gücünün sıfıra çekilebilmesine imkan vermek için ferromanyetik gövde direnci düşürülerek ve bağlama noktalarında manyetik akı kaçağı azaltılarak kararlı yastıklama oluşacak şekilde bir birinci elektromıknatıs, bir ikinci elektromıknatısın ve kalıcı mıknatısın montaj ihtiyacı olmadan ve boşluk oluşmayacak şekilde bir araya getirilmesi ile oluşturulmuştur.

30 Birinci ve ikinci elektromıknatıs için hem yatay kollarının hem de dikey kollarının kalınlığı kutup başlarının kalınlığından daha azdır. Bu sayede parça kütlesi azaltılarak maliyet avantajı sağlanmaktadır.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması:

Şekillerin Açıklanması

Şekil-1: Önceki teknikte kullanılan mıknatısların demonte perspektif görünümüdür.

Şekil-2: Önceki teknikte kullanılan mıknatısların monte perspektif görünümüdür.

5 **Şekil-3:** Buluş konusu düzenekte kullanılan elektromıknatıs plakalarının demonte perspektif görünümüdür.

Şekil-4: Buluş konusu düzenekte kullanılan elektromıknatıs plakalarının monte perspektif görünümüdür.

10 **Şekil-5:** Buluş konusu taşıma sisteminde kullanılan elektromıknatıs düzeneğinin monte perspektif görünümüdür.

Şekil-6: Buluş konusu taşıma sisteminde kullanılan elektromıknatıs ve kalıcı mıknatıs içeren karma elektromıknatıs düzeneğinin monte perspektif görünümüdür.

15 **Şekil-7:** Buluş konusu taşıma sisteminde kullanılan elektromıknatıs ve kalıcı mıknatıs içeren karma elektromıknatıs düzeneğinin kutup bobin sargılı monte perspektif görünümüdür.

Şekil-8: Bir diğer uygulamada buluş konusu elektromıknatısın ilk uygulamada kullanılan elektromıknatıs ile kıyaslamalı olarak perspektif görünümüdür.

Şekil-9: Buluş konusu taşıma sisteminin perspektif görünümüdür.

Şekillerdeki referansların açıklaması:

20 Buluşun anlaşılabilir olmasına yönelik olarak ekli şekillerdeki parçalara tek tek referans numaraları verilmiş olup bu numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir.

1.Taşıma sistemi

10. 1-boyutlu doğrusal motor

101. Motor faz sargısı

25 11. 2 boyutlu doğrusal motor

110. Birinci motor faz sargısı

111. İkinci motor faz sargısı

12.Taşıma Platformu

100. Elektromıknatıs düzeneği

30 13. Birinci elektromıknatıs

130. Birinci elektromıknatıs plaka

1300- Yatay kol

	1301- Dikey kol
	1302- Yuva
	1303-Delik
	150- Kutup başı
5	160- Kutup bobin sargısı
	14. İkinci elektromıknatıs
	140. İkinci elektromıknatıs plaka
	1400- Yatay kol
	1401- Dikey kol
10	1402- Yuva
	1403-Delik
	170- Kutup başı
	180- Kutup bobin sargısı
	15. Mıknatıs
15	16. Yük haznesi
	500- Karma elektomıknatıs düzeneği
	FM-Ferromanyetik Mıknatıs

20 Buluş konusu manyetik taşıma sistemi (1), bir 1-boyutlu doğrusal motor (10), bir 2-boyutlu doğrusal motor (11) ve bu motorların alt kısmında bir elektromıknatıs düzeneği(100) tarafından yastıklanan bir taşıma platformu (12) içermektedir.

25 Buluş konusu taşıma sistemi (1), 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve düzlemsel yani 2-boyutlu doğrusal motor (11) ile sürülebilen bir kalıcı mıknatıs (15) ve bir elektromıknatıs düzeneğinden (100) oluşmuş karma bir yapıya sahip bir taşıma sistemidir (1). Bu sistem manyetik yastıklama temeline dayanan bir sistemdir.

30 Taşıma platformunun (12) doğrultu değişimini yapabilmek ve taşıma platformunu (12) sürmek için 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve 2-boyutlu doğrusal motor (11) kullanılmaktadır.

Taşıma platformu(12); bir elektromıknatıs düzeneği (100), bu elektromıknatıs düzeneğinin (100) uçlarına eklenmek üzere en az bir kalıcı mıknatıs (15), bir yük haznesi(16), bir sürücü ve enerji depolama birimi (şekillerde numaralandırılmamıştır), en az bir sensör (şekillerde numaralandırılmamıştır) ve bir elektronik kontrol birimi (şekillerde numaralandırılmamıştır) içermektedir.

Yük haznesine (16) bir manyetik yastıklama düzeneği (şekillerde numaralandırılmamıştır) içermektedir.

10 Elektromıknatıs düzeneği (100) bir birinci elektromıknatıs (13) ve bir ikinci elektromıknatıs (14) olmak üzere iki adet elektromıknatıs içermektedir. Birinci elektromıknatıs (13) ve ikinci elektromıknatıs (14) buluşun tercih edilen uygulamasında U formuna benzer bir formdadır. Birinci elektromıknatıs (13) ve ikinci elektromıknatıs (14) buluşun tercih edilen uygulamasında U formundadır. Birinci elektromıknatıs (13) en az bir
15 birinci elektromıknatıs plakası (130) içermektedir. İkinci elektromıknatıs (14) en az bir ikinci elektromıknatıs plakası (140) içermektedir. Birinci elektromıknatıs plakası (130) ve ikinci elektromıknatıs plakası (140) buluşun tercih edilen uygulamasında U formuna benzer bir formdadır. Birinci elektromıknatıs plakası (130) bir yuva (1302) ve ikinci elektromıknatıs plakası (140) bir diğer yuva (1402) içermektedir. Yuvalar (1302, 1402)
20 buluşun tercih edilen uygulamasında U formundadır. Yuvalar (1302, 1402) buluşun bir diğer uygulamasında dikdörtgen formudur. + (artı) şekilli elektromıknatısı (100) oluşturmak için ilk olarak birinci elektromıknatıs plakası (130) ve ikinci elektromıknatıs plakası (140) orta noktalarından önceden tanımlı bir genişlikte bir yuva (1302, 1402) oluşturulmak suretiyle bir araya getirilmektedir.

25

Birinci elektromıknatıs plakası (130) ve ikinci elektromıknatıs plakası (140) birer yatay kol (1300, 1400) ve ikişer dikey kol (1301, 1401) içermektedir. Birinci elektromıknatıs plakasının (130) içerdiği yuva (1302), söz konusu plakanın yatay kolunda (1300) önceden tanımlı bir genişlikte ve U şeklinde tercihen U formunda açılmıştır. İkinci elektromıknatıs
30 plakasının (140) içerdiği diğer yuva (1402), söz konusu plakanın yatay kolunda (1400) önceden tanımlı bir genişlikte ve ters U şeklinde tercihen U formunda açılmıştır. Yani her iki plakada açılan yuvalar (1302, 1402) birbirleri ile zıt yönlerde açılmıştır. Böylece

birinci elektromıknatıs plakasının (130) yatay kolunda (1300) ve U formuna benzer formda açılan yuva (1302), ikinci elektromıknatıs plakasının (140) yatay kolunda (1400) ve ters U formuna benzer formda açılan diğer yuvaya (1402) geçecek şekilde plakalar bir araya getirilerek bir elektromıknatıs düzeneği (100) oluşturulmaktadır. Her iki yuvada

5 (1302, 1402) en az bir birinci elektromıknatıs plakası (130) ve en az bir ikinci elektromıknatıs plakası (140) peşi sıra ve yuvalarda (1302, 1402) boş yer kalmayacak şekilde konumlandırılmaktadır. Sonuçta birinci elektromıknatıs plakaları (130) arasında hiç boşluk kalmamakta ve bulk (külçe) bir birinci elektromıknatıs (13) yapısı oluşturulmaktadır. Aynı şekilde ikinci elektromıknatıs plakaları (140) arasında hiç boşluk

10 kalmamakta ve bulk (külçe) bir ikinci elektromıknatıs (14) yapısı oluşturulmaktadır. Böylece bir birinci elektromıknatıs (13) ve bir ikinci elektromıknatıs (14) olmak üzere 2 adet elektromıknatıs elde edilmektedir. Buluşun bir diğer uygulamasında oluşan bulk birinci elektromıknatıs yapısı ile ikinci elektromıknatıs yapısı oluşturulduktan sonra bu iki yapı birbirinin içerisine geçirilerek bir elektromıknatıs düzeneği (100) oluşturulmaktadır.

15 Elektromıknatıs düzeneği (100) en az bir kutup başı (150, 170) içermektedir. Birinci elektromıknatıs (13) ve ikinci elektromıknatıs (14) olmak üzere 2 adet elektromıknatıs bir araya getirildiği için elektromıknatıs düzeneğinin (100) toplamda 4 adet kutup başı ((150, 170) bulunmaktadır.

20 Karma elektromıknatıs düzeneği (500) bir elektromıknatıs düzeneği (100) ve en az bir kalıcı mıknatıs (15) içermektedir. Karma elektromıknatıs düzeneği (500) oluşturmak amacıyla 4-kutuplu elektromıknatıs düzeneğinin (100) kutup başlarına (150, 170) geçirilmek üzere 4 adet kalıcı mıknatıs (15) kullanılmaktadır. Ayrıca kalıcı mıknatıs (15)

25 sabitleme aparatı kullanılarak kalıcı mıknatıslar (15) kutup başlarına (150, 170) montajlanmakta ve sabitlenmektedir. Böylece kalıcı mıknatısların (15) istenmeyen hareketi önlenmiş olmaktadır.

Böylece elektromıknatıs düzeneğine (100) yukarıdan bakıldığında + (artı) şeklinde bir

30 elektromıknatıs düzeneği (100) oluşturulmuştur. Açılan yuvaların (1302, 1402) genişliğine göre yan yana getirilmesi ile oluşturulan birinci elektromıknatıs (13) ve ikinci elektromıknatıs (14) kalınlıkları ve dolayısıyla kutup başı (150, 170) kalınlıkları

değişebilmektedir. Oluşturulan elektromıknatısın (100) yatay kolları (1300, 1400) ve dikey kollarının (1301, 1401) kalınlıkları değişebilmektedir. Bu kalınlıklar, 4-kutup başı boyutu (genişliği, boyu ve kalınlığı) açılan yuva (1302, 1402) genişliğine bağlı olarak değişebilmektedir. İstenen 4-kutup başı (150, 170) boyutuna göre birinci elektromıknatıs plakası (130) ve ikinci elektromıknatıs plakası (140) istenen sayıda üretilmektedir.

Birinci elektromıknatıs plakası (130) ve ikinci elektromıknatıs plakası (140) önceden belirlenmiş bir kalınlıkta tercihen 0,35mm silisyum katkılı demir plakaların U-şekilli olarak üretilmesinden oluşmaktadır. (Şekil 3 ve Şekil 4)

Birinci elektromıknatıs plakası (130) ve ikinci elektromıknatıs plakası (140) en az bir delik (1303, 1403) içermektedir. Kutup başı (150, 170) boyutuna bağlı olarak belirli sayıda plaka bir araya getirilerek plakalar paketlenmekte ve plaka paketlenme deliklerinden (1303, 1403) geçen bağlama aparatları (Şekillerde gösterilmemiştir) ile sıkıştırılarak preslenmektedir. Elektromıknatıs düzeneği (100), sabitleme aparatlarının kullanılması ile taşıma platformu (12) üzerinde belirlenen yere montajlanmaktadır. + (artı) tipi karma elektromıknatıs düzeneğinin (500) perspektif görüntüsü Şekil 6' da verilmiştir.

1-boyutlu doğrusal motor (10), taşıma platformunu (12) x doğrultusunda hareket ettirmek için x yönünde sarılmış en az bir motor faz sargısı (101) içermektedir. Ayrıca 2-boyutlu doğrusal motor (11) taşıma platformunu (12) x doğrultusunda hareket ettirmek için x yönünde sarılmış en az bir birinci motor faz sargısı (110) ve taşıma platformunu y doğrultusunda hareket ettirmek için y yönünde sarılmış en az bir ikinci motor faz sargısı (111) içermektedir. Buluşta 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve 2-boyutlu doğrusal motor (11) 3 fazlı sinüzoidal gerilimle sürülmekte ve gerilim - akım dalga şekilleri ilgili motor faz sargılarına (101, 110, 111) uygulanmaktadır.

Buluş konusu manyetik taşıma sisteminde (1) 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve 2-boyutlu doğrusal motor (11), aralarında manyetik akı kesintisi oluşturmada birbirine bağlanmaktadır. Böylece 4-kutuplu elektromıknatısı (100) bünyesinde barındıran taşıma platformu (12) kesintisiz biçimde bir motordan diğerine geçebilmektedir. 1-boyutlu doğrusal motorları (10) bağlayan 2-boyutlu doğrusal motorlar (11) ile gerektiğinde

doğrultu değişimi ve birden fazla taşıma platformunun(12) işletilmesi durumunda koordineli otonom çalışma sağlanabilmektedir. Taşıma platformu (12) 1 boyutlu doğrusal motor (10) ve 2-boyutlu doğrusal motorun (11) alt kısmında elektromıknatıs (100) vasıtasıyla yastıklanmakta ve taşınması öngörülen yük (Y) havada yerçekimi yenilerek mekanik temassız olarak taşımaya hazırlanmaktadır (Şekil-8). Motorlarda oluşturulan itme kuvveti vasıtasıyla taşıma platformu (12) istenen doğrultuda belirlenen konuma doğru hareket ettirilerek taşıma işi gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında elektromıknatıs düzeneği (100) ile taşıma platformuna (12) havada dairesel, elipsoid, baklava...vb hareketleri yaptırılabilir. Yani düzlemde her türlü hareket yaptırılabilir. XY koordinat düzleminde belirlenen noktalarda taşıma platformu konumlandırılabilir.

Elektromıknatıs düzeneği (100) en az bir kutup bobin sargısı (160, 180) içermektedir. Elektromıknatıs düzeneğinde (100) oluşturulacak manyetik akı yoğunluğunun ayarlanması ve aktif yastıklama kararlılığının elde edilmesi için her bir kutup başı (150, 170) üzerine kalıcı mıknatıs sabitleme aparatı geçirilmeden önce bir kutup bobin sargısı (160, 180) yerleştirilmiştir. Kararlı yastıklama kontrolünün sağlanması için doğrusal motorlar ile 4-kutuplu elektromıknatıs düzeneği (100) arasındaki hava aralığı değişimi, hava aralığı ölçme sensör aparatı üzerine yerleştirilen yer değiştirme sensörü ile gerçekleştirilmektedir. Platform üzerinde bulunan elektronik kontrol birimi (19), hava aralığı değerine bağlı olarak aktif kontrol işareti üretmekte ve elektromıknatıs sürücü ve enerji depolama birimi ile kutup bobinlerine gerekli akım ve gerilimleri uygulamakta ve yastıklama başarılmış olmaktadır. Platformun belirli bir doğrultuda hareketi ise doğrusal motor sargıları (101, 110, 111) tarafından üretilen manyetik alan ile karma elektromıknatıs düzeneği (500) tarafından üretilen manyetik alanın etkileşmesi neticesinde gerçekleştirilmektedir. Sıfır güç kontrol yaklaşımı ve algoritmaları ile yük alma ve yük atma anları dışındaki kalıcı rejim olarak bilinen çalışma koşullarında elektromıknatısın enerji tüketimine karşılık düşen yastıklama gücü yaklaşık olarak sıfır yapılarak enerji verimliliği sağlanmış olmaktadır. 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve 2-boyutlu doğrusal motorlar (11) ise alan yönlendirmeli kontrol (vektör kontrolü) yaklaşımı kullanılarak 3-faz sistemden 2-faz sisteme çevrilmektedir ve taşıma platform (12) itme kuvvetinin doğrudan kontrolüne

dolayısıyla taşıma platformu (12) konumlandırma hassasiyetinin artmasını ve dinamik kontrolünün kolaylaşmasını sağlamaktadır.

5 Taşıma platformu (12) ilgili birimlere yani yük haznesine (16), sürücü ve enerji depolama haznesine, sensör ve elektronik kontrol birimine bağlantı elemanları ile sabitlenmektedir.

10 Buluşta kullanılan elektromıknatıs düzeneği (100) ve kalıcı mıknatıs (15) karma yapısını oluşturmak için bir araya getirilen parçaların montajı oldukça kolay ve ucuz bir elektromıknatıs düzeneği (100) elde edilmektedir. Yapıda iki tane U şekilli mıknatısın özel bağlama ve montaj ihtiyacı olmadan bir araya getirilmesi ile 4- kutuplu + (artı) şekilli bir elektromıknatıs düzeneği (100) yapısı elde edilmiştir. Bu yapı ile ferromanyetik gövde direnci düşürülmekte ve bağlama noktalarında manyetik akı kaçağı azaltılmaktadır.

15 Aynı motor - istasyon ağı ile birden fazla elektromıknatıs düzeneğinin (100) işletilmesi söz konusu olmaktadır.

20 Özetle kutup başlarına (150, 170) kalıcı mıknatıs laminasyonları yerleştirilerek karma mıknatıs yapısı elde edilmektedir. Böylece + (artı şekilli) tipi 4-kutuplu karma elektromıknatıs düzeneği (500) ortaya çıkartılmış ve bu elektromıknatısın 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve 2- boyutlu doğrusal motorun (11) sürülmesi ve hareket ettirilmesi neticesinde ortaya çıkan sistemin özel gereksinime haiz ortamlar için taşıma amaçlı olarak kullanımı önerilmiş ve gösterilmiştir. Ayrıca karma yapı ile, hareket eden kısımda ikinci bir manyetik alan oluşturulmuş ve senkron doğrusal motor topolojisine haiz manyetik yastıklamalı elektromıknatıs teknolojisi ortaya konulmuştur. Senkron doğrusal motorun 25 alan yönlendirmeli kontrolü ile konum hassasiyeti artırılmış ve dinamik kontrol iyileştirilmiştir.

30 Yük haznesi (16) ve sürücü - sensör platformu 4-kutuplu elektromıknatıs düzeneğine (100) sabitleme aparatları ile montajlanmıştır. Motor ile elektromıknatıs düzeneği (100) arasındaki hava aralığı ölçümü, taşıma platformu (12) üzerine yerleştirilen yer değiştirme sensörleri vasıtasıyla yapılmaktadır. Taşıma platformu (12) doğrusal motor altında belirlenen bir hava aralığı değerinde yataklandıktan sonra düzlemsel hareket için hazır

5 hale getirilmiş olmaktadır. Doğrusal motor gövdeleri silisyum katkılı demir saclardan belirlenen slot - diş konfigürasyonunda üretilmiş ve slotlara motor faz sargılarını oluşturan bakır iletkenler yerleştirilmiştir. 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve 2-boyutlu doğrusal motor (11) başları aralarında boşluk olmayacak tarzda birleştirilmiştir; böylece doğrultu 10 değiştirme işleminin 2-boyutlu doğrusal motor (11) altında yüksek performansla kararlı biçimde yapılması garantilenmiştir. Motorlar rijit ayaklar üzerine oturtulmuş uygun motor baş bağlantıları ile ağ biçiminde otonom işleme sonuç verecek şekilde konfigüre edilmiştir. Motorlara uygun akım ve gerilimlerin sağlanması motor sürücü elektroniği ve kontrolü gerçekleştirilmektedir. Yük haznesi (16) konumu ise temassız yerdeğiştirme 10 sensörü ile gerçekleştirilmektedir. Uzaysal konum belirleme sensörleri ile donatılması durumunda uzaysal olarak havada duran elektromıknatıs düzeneğinin (100) konumunu belirlenmektedir.

15 Buluşta, hem sıfır güçle manyetik yastıklama (kalıcı mıknatıs gücü ile elektrik enerjisi kullanmadan) mümkün hale gelmiş diğer taraftan elektromekanik enerji dönüşümü için gerekli olan ikincil manyetik uyartım kalıcı mıknatıslar (15) tarafından sağlanmıştır. 1-boyutlu doğrusal motor (10) ve 2-boyutlu doğrusal motorun (11) aralıksız birleşimi ve uygun konfigürasyonu ile elektromıknatıs düzeneğinin (100) yönlendirilebileceği ve hareket edeceği sürme düzeneği ve ağ yapısı oluşturulmuş olmaktadır. Böylece birden 20 fazla sayıdaki elektromıknatıs düzeneğinin (100) otonom olarak çalıştırılması mümkün olmaktadır. Batarya - pil ünitesi sürücü platformuna yerleştirilerek on-board güç, kontrol ünitesinin yine platform üzerine yerleştirilmesi ile kablosuz kontrolü mümkün hale gelmektedir.

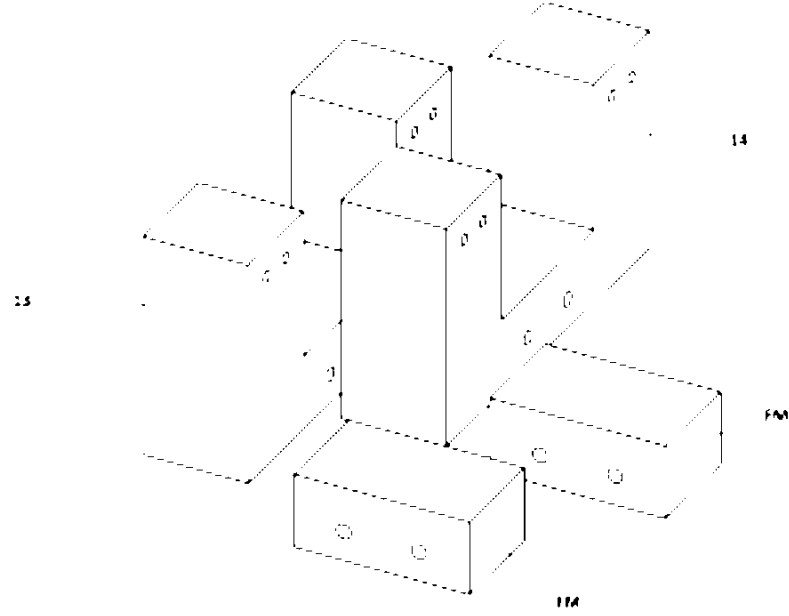
Buluşun sanayiye uygulanabilirliği:

25 Buluş konveyör, taşımacılık sistemlerinin gerektiği alanlarda kullanılabilir. Buluş konusu taşıma sistemi (1), manyetik yastıklama teknolojisinin getirdiği avantajlar ile yüksek hassasiyetli imalat ortamlarında, temiz odalarda, gıda üretim tesislerinde, hastanelerde, patojen laboratuvarlarında özellikle biyolojik, kimyasal ve değerli maddelerin taşımacılığında kullanılabilir. 30

Buluş, yukarıda açıklanan uygulamalar ile sınırlı olmayıp, teknikte uzman kişi kolaylıkla buluşun farklı uygulamalarını ortaya koyabilir. Bunlar, buluşun istemler ile talep edilen koruması kapsamında değerlendirilmelidir.

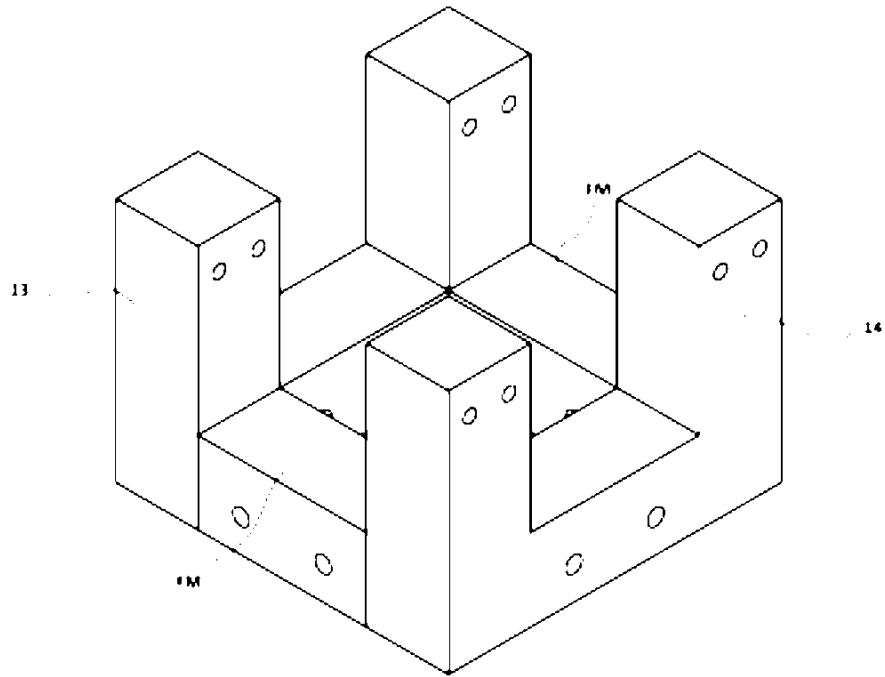
Şekil-1

ÖNCEKİ TEKNİK

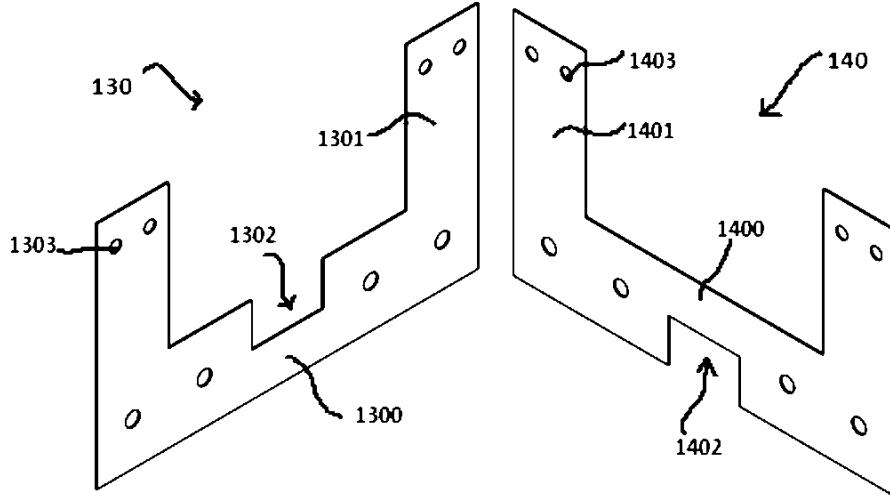


Şekil-2

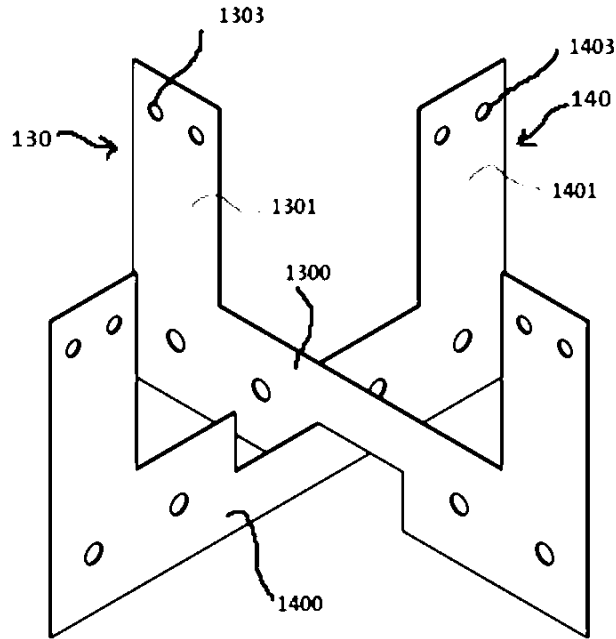
ÖNCEKİ TEKNİK



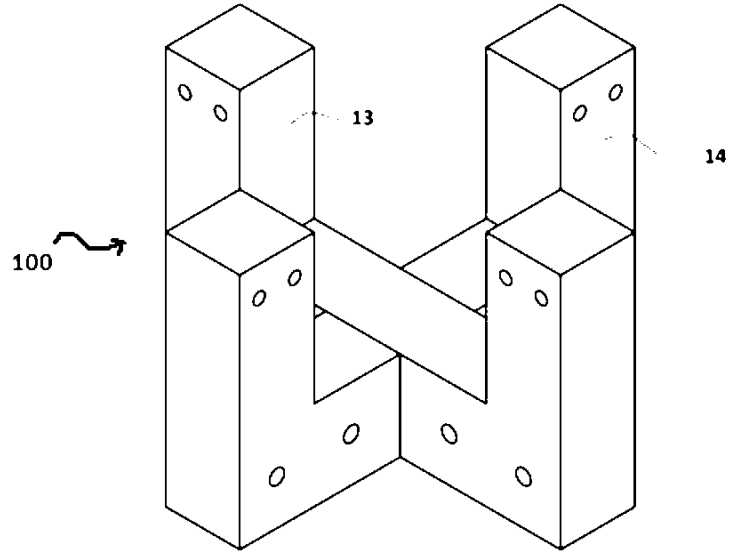
Şekil-3



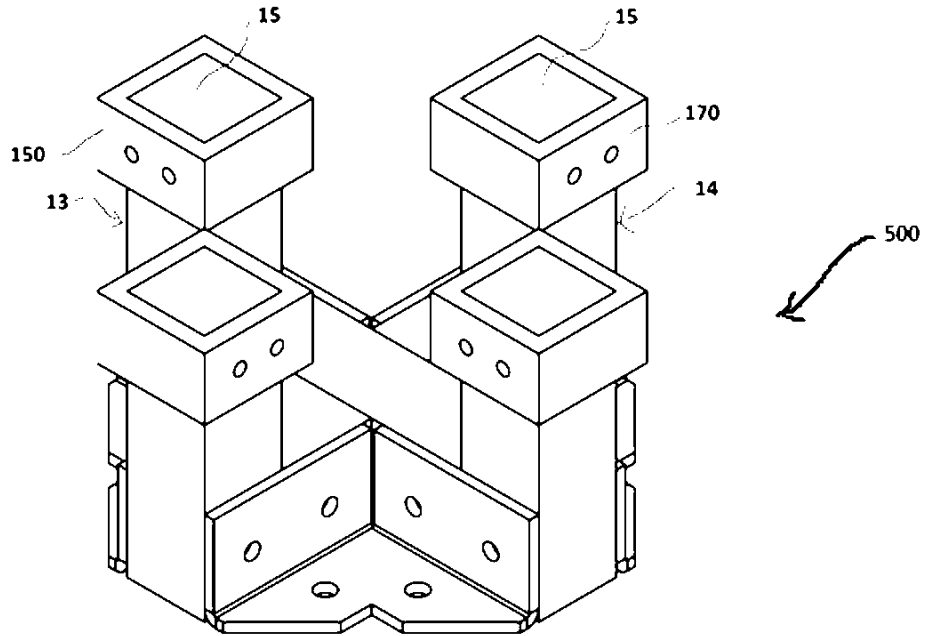
Şekil-4



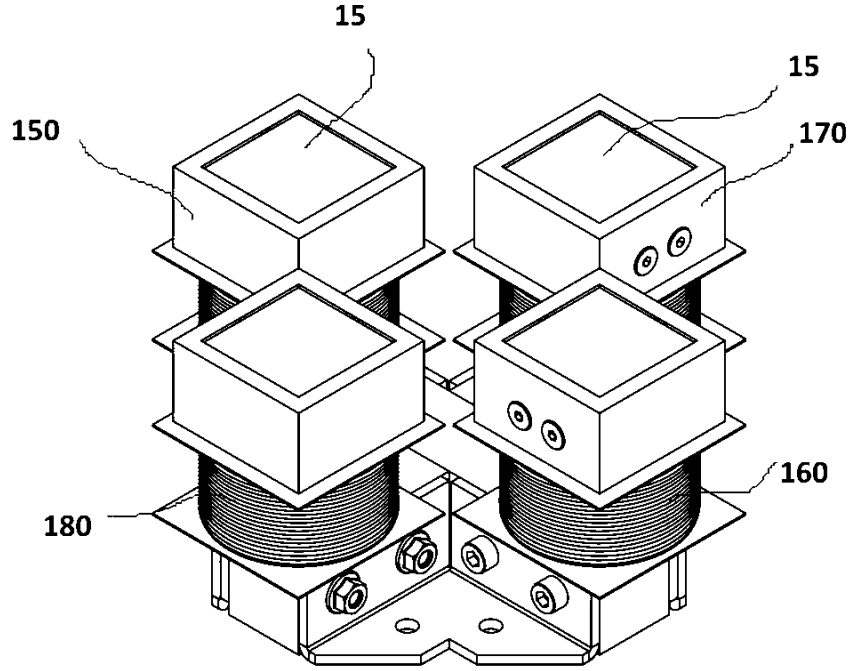
Şekil-5



Şekil-6



Şekil-7



Şekil-8

