

ÖZET**İKİ KADEMELİ MİKROMETRİK DOĞRUSAL ŞANO**

Buluş, mikrometrik hassasiyetle ve doğrusal olarak hareket ve hizalama gerektiren tüm alanlarda taşınabilir ışık mikroskoplarında, floresan mikroskoplarda, optik ve fotonik sistemlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş, ana yapıyı oluşturan ve tüm unsurları barındıran gövde (100) ihtiva eden iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; doğrusal hareketin nesneye aktarılması için gövdenin (100) yan kısmına irtibatlandırılmış platform (300); gövdenin (100) karşılıklı iki yüzeyinde konumlandırılmış, kaba ayar yapmak için çevrilen kaba ayar düğmesi (400); kaba ayar düğmesinin (400) üzerinde konumlandırılmış, ince ayar yapmak için çevrilen ince ayar düğmesi (500); dönme hareketinin kullanıcıdan asansör mekanizmasına (700) aktarılması için ince ve kaba ayar dişli mekanizması (600); dönme hareketinin doğrusal harekete dönüştürülmesinde kullanılan bileşenleri içeren asansör mekanizması (700); doğrusal hareketin dış dünyaya aktarılmasında kullanılan bileşenleri içeren platform hareket mekanizması (800) içermesidir.

İSTEMLER

1. Mikrometrik hassasiyetle ve doğrusal olarak hareket ve hizalama gerektiren tüm alanlarda taşınabilir ışık mikroskoplarında, floresan mikroskoplarda, optik ve fotonik sistemlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş, ana yapıyı oluşturan ve tüm unsurları barındıran gövde (100) ihtiva eden iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği;
 - doğrusal hareketin nesneye aktarılması için gövdenin (100) yan kısmına irtibatlandırılmış platform (300);
 - gövdenin (100) karşılıklı iki yüzeyinde konumlandırılmış, kaba ayar yapmak için çevrilen kaba ayar düğmesi (400);
 - kaba ayar düğmesinin (400) üzerinde konumlandırılmış, ince ayar yapmak için çevrilen ince ayar düğmesi (500);
 - dönme hareketinin kullanıcıdan asansör mekanizmasına (700) aktarılması için ince ve kaba ayar dişli mekanizması (600);
 - dönme hareketinin doğrusal harekete dönüştürülmesinde kullanılan bileşenleri içeren asansör mekanizması (700);
 - doğrusal hareketin dış dünyaya aktarılmasında kullanılan bileşenleri içeren platform hareket mekanizması (800) içermesidir.
2. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; gövdenin (100) ön kısmındaki platform bağlantısı açıklığı ve kılavuzu (110) olarak adlandırılan iki adet paralel yarıktan geçerek iç bileşenlere bağlanan, platformun (300) gövdeye (100) irtibatlanan yüzeyinde konumlandırılmış platform hareket mekanizmasına bağlantı çıkıntısı (320) içermesidir.
3. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; platformun (300) üst yüzeyinde konumlandırılmış dış bağlantı çıkıntısı (310) içermesidir.
4. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; doğrusal olarak hareket ettirilmek istenilen harici nesnelerin sabitlenmesi için platformun (300) üst yüzeyinde konumlandırılmış dış bağlantı vida dişi (330) içermesidir.
5. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; dış bağlantı vida dişi (330) ile gövde (100) arasındaki bağlantının sağlanması için platformun (300) gövdeye irtibatlanan yüzeyinde konumlandırılmış platform hareket mekanizmasına bağlantı vida dişi (340) içermesidir.
6. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; kaba ayar dişli bağlantı milinin (420) orta kısmında konumlandırılmış ince ayar mili yuvası (440) içermesidir.
7. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; ince ayar düğmesinin (500) arka kısmında konumlandırılmış ince ayar topuzu (510) içermesidir.

8. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; ince ayar düğmesinin (500) ön kısmında konumlandırılmış topuz sabitleme vidası girişi (520) içermesidir.
9. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; ince ayar düğmesinin (500) orta kısmında konumlandırılmış ince ayar mili yuvası (530) içermesidir.
10. İstem 9'a uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; ayar mili yuvasının (530) çevresi üzerinde konumlandırılmış mil sabitleme düzlüğü (540) içermesidir.
11. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; orta kısmında konumlandırılmış ince ayar solucan (worm) dişlisi (631), ince ayar solucan (worm) dişlisinin (631) her iki yanından yatay ekseninde dışa doğru uzanan ince ayar mili ve düzlüğü (632), ince ayar mili ve düzlüğünün (632) uç kısmında konumlandırılmış ince ayar topuzunu sabitleme vida dışından (633) oluşan ince ayar solucan şaftı (630) içermesidir.
12. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; orta kısmında kaba ayar solucan (worm) dişlisi (641), kaba ayar solucan (worm) dişlisinin (641) her iki yanından yatay ekseninde dışa doğru uzanan kaba ayar mili (642), kaba ayar mili (642) ile kaba ayar solucan (worm) dişlisinin (641) birleştiği kısımda konumlandırılmış hareket iletim dişlisi sınır çıkıntısından (643) oluşan kaba ayar solucan şaftı (640) içermesidir.
13. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; dış kısmında konumlandırılmış dişli (621), dişlinin (621) iç kısmına irtibatlı mil sabitleme vidası dişi (623), mil sabitleme vidası dişinin (623) boşta kalan uç kısmında konumlandırılmış mil girişi (622), hareket iletim dişlisinin (620) orta kısmında konumlandırılmış mil yatağından (624) oluşan hareket iletim dişlisi (620) içermesidir.
14. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; birbirine irtibatlı yan desteğin düşey kısmı (611) ve gövde ile bağlantı girintisi (613), yan desteğin düşey kısmı (611) üzerinde konumlandırılmış kaba ayar mili destek yatağı (614), gövde ile bağlantı girintisi (613) üzerinde konumlandırılmış ince ayar mili destek yatağı (615), yan desteğin düşey kısmı (611) ile dik açı yapacak şekilde konumlandırılmış yan destek tabanı (612), yan destek tabanı (612) üzerinde taban bağlantısı için konumlandırılmış vida dişi (616) ve taban bağlantısı için vida dişinin (616) yan kısmında konumlandırılmış taban bağlantısı ve hizalama için açıklıktan (617) oluşan dişli yan desteği (610) içermesidir.
15. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; üst kısmında konumlandırılmış kaba ayar rayı (761), kaba ayar rayının (761) arka kısmına irtibatlı ince ayar mili yatağı (762), kaba ayar rayı (761) ile ince ayar mili yatağı (762) arasında konumlandırılmış gövde tavanına bağlantı yatağı (764) ve kaba ayar rayının (761) üst kısmında konumlandırılmış solucan tekerleği mili ve kilitleme düzlüğünden (763) oluşan kaba ayar rayı ve mili (760) içermesidir.

16. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; dış kısmında konumlandırılmış tekerlek solucan girintisi (751), tekerlek solucan girintisinin (751) iç çevresinde konumlandırılmış alt ayraç bağlantı girintisi (752), alt ayraç bağlantı girintisinin (752) iç çevresinde konumlandırılmış üst ayraç bağlantı girintisi (753) ve merkezinde konumlandırılmış kaba/ince ayar mili kilitleme düzlüğünden (754) oluşan solucan tekerleği (750) içermesidir.
17. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; aynı eksen üzerinde karşılıklı konumlandırılmış asansör destek mili yatağı (741), asansör destek mili yatağı (741) arasında konumlandırılmış kaba ayar mili yatağı (742) ve asansör destek mili yatağı (741) üzerinde konumlandırılmış solucan tekerleği bağlantı çıkıntısından (743) oluşan solucan tekerleği ayraç (740) içermesidir.
18. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; üst kısımda konumlandırılmış ince ayar rayı (731), ince ayar rayının (731) arkasına irtibatlı solucan tekerleği kilitleme düzlüğü (734), ince ayar rayının (731) merkezinde konumlandırılmış ince ayar bilyesi yatağı (733) ve solucan tekerleği kilitleme düzlüğünün (734) iç kısmında bulunan kaba ayar mili yatağından (732) oluşan ince ayar rayı ve mili (730) içermesidir.
19. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; yanlardaki kulak şeklindeki çıkıntılara açılan daha derin silindirik girintiler olan asansör destek mili hizalama girintisi (170) tarafından sabitlenen asansör destek milleri (720) içermesidir.
20. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; tabanın (200) orta kısmında konumlandırılmış silindirik açıklık formunda ince ayar bilyesi (710) içermesidir.
21. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; üst yüzeyinde konumlandırılmış platform hareket mekanizması destek mili yatağı (821), arka kısmında konumlandırılmış platform bağlantısı vida yatağı (822) ve platform hareket mekanizması destek mili yatakları (821) arasında konumlandırılmış kaba ayar bilyesi yatağından (823) oluşan platform bağlantı parçası (820) içermesidir.
22. İstem 1'e uygun iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) olup, özelliği; platform destek mili hizalama girintisi (160) tarafından sabitlenen platform hareket mekanizması destek milleri (810) içermesidir.

TARİFNAME

İKİ KADEMELİ MİKROMETRİK DOĞRUSAL ŞANO

Teknik Alan

Buluş, mikrometrik hassasiyetle ve doğrusal olarak hareket ve hizalama gerektiren tüm alanlarda taşınabilir ışık mikroskoplarında, floresan mikroskoplarda, optik ve fotonik sistemlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş iki kademeli mikrometrik doğrusal şano ile ilgilidir.

Tekniğin Bilinen Durumu

10 Mikrometrik doğrusal şano, bir milimetrenin altındaki ölçümlerde ve ince ayarlamalarda kullanılan bir ölçüm cihazıdır. Genellikle talaşlı imalat ve metroloji alanlarında kullanılan bu cihaz, milimetrenin binde biri veya daha küçük ölçümleri hassas bir şekilde yapabilmek için tasarlanmıştır. Mikrometrik doğrusal şano, ölçüm cihazları arasında en hassas ve doğru ölçüm yapabilen cihazlardan biridir. Bu nedenle, çeşitli endüstriyel uygulamalarda sıklıkla tercih edilmektedir.

15 Günümüzde kullanılmakta olan mevcut doğrusal şanolar genel olarak bir sabit ve bir hareketli parça içermektedirler. Doğrusal hareket, iki parça arasındaki çelik bilyelerle desteklenmiş ya da kırılgan kuyruğu (dovetail) şeklinde kenetlenmiş ray mekanizması ile sağlanır. Hareketli parçanın yer değiştirmesi, sabit parçaya monte edilmiş bir mikrometre başlığı vasıtasıyla doğrusal olarak 20 hassas biçimde kontrol edilir. Bu yöntemle, farklı uygulamalar için 1 mm ile yaklaşık 25 mm arasında konumlandırma imkânı sunan doğrusal şanolar mevcuttur. Mikrometre başlığının çalışması temel olarak bir vida vasıtası ile dönme hareketinin doğrusal harekete çevrilmesine dayalıdır. Ayrıca, daha hassas konumlandırma gerektiren işlemler için hareketli parça ötelemesi 25 mesafelerde hassas kontrol sağlanabilmektedir. Daha düşük hassasiyetle daha hızlı konumlandırma gerektiren uygulamalarda pinyon-kremayer dişlileri de kullanılmaktadır.

Bahsedilen doğrusal şanolar tek bir mikrometre başlığı içerdiklerinden farklı hassasiyetlerde ince ve kaba ayar yapılamamaktadır. Bazı sistemler kısa mesafede ince ayar olanağı sunan diferansiyel 30 mikrometre başlıkları kullanmaktadır. Ayrıca, bazı sistemlerde mikrometre başlığı ve piezoelektrik aktüatör bir arada kullanılarak ince ayar gereksinimi karşılanırsa da piezoelektrik aktüatörün kontrolü için elektronik kontrol devresi ve güç kaynağı gibi ek bileşenler gerekmektedir. Hem diferansiyel mikrometre başlıkları hem de elektronik kontrollü piezoelektrik aktüatörler yüksek maliyetlidir. Dolayısıyla, hareket mekanizması doğrusal şanoların maliyetini artıran başlıca unsurdur. Ek olarak,

mikrometre başlıkları sistemde önemli bir hacim kaplamaktadır. Mikroskoplarda görüntü odaklama ve fiber optik kabloları birbirine hizalama gibi hassasiyet gerektiren uygulamalarda ince ayarın pratik ve düşük maliyetli bir şekilde yapılamaması önemli bir eksikliklerdir.

- 5 Mevcut sistemlerde en önemli sorunlardan biri de mikrometre başlığının saat yönünde ya da tersi yönde çevrilerek ileri ya da geri öteleme sağlanmışsa hareketli parçanın ilk konumuna getirilmesi için mikrometre başlığının zıt yönde aynı miktarda çevrilmesi gerekliliğidir. Bu durum özellikle hareketli parça öteleme limitine yakın konumlandırılmışsa önemli bir sorundur. Bu teknik problemin giderilmesi için sonsuz turlu vidalar gibi bileşenlere gereksinim vardır. Ayrıca, belirli bir konuma
- 10 ayarlandığında manuel itirme gibi dış etkilere konumun değişmemesi için mikrometre başlıklarında ek kilitleme mekanizmalarına gerek duyulmaktadır. Bunu engellemek için yay kullanılsa da istenmeyen ötelenmenin önüne geçmede yeterli olamamaktadır.

- Sonuç olarak mevcut teknikte var olan dezavantajları ortadan kaldıran iki kademeli mikrometrik
- 15 doğrusal şanoya olan gereksinimin varlığı ve mevcut çözümlerin yetersizliği ilgili teknik alanda bir geliştirme yapmayı zorunlu kılmıştır.

Buluşun Kısa Açıklaması

- 20 Mevcut buluş, yukarıda bahsedilen gereksinimleri karşılayan, tüm dezavantajları ortadan kaldıran ve ilave bazı avantajlar getiren mikrometrik hassasiyetle ve doğrusal olarak hareket ve hizalama gerektiren tüm alanlarda taşınabilir ışık mikroskoplarında, floresan mikroskoplarda, optik ve fotonik sistemlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş iki kademeli mikrometrik doğrusal şano ile ilgilidir.
- 25 Tekniğin bilinen durumundan yola çıkarak buluşun amacı, geliştirilen doğrusal şanoda, bağımsız hareket edebilen ve yatay eksene göre farklı eğimlerle oluşturulmuş düzlemsel yüzeylerinin çeperlerinde izdüşümleri çembersel olan çıkıntılara sahip kaba ve ince ayar rayını döndürmede kullanılan iki kademedede solucan (worm) dişli sistemleri sayesinde dairesel hareketin doğrusal harekete dönüştürülerek kaba ve ince ayar olanağının sağlanmasıdır.

- 30 Buluşun amacı, kaba ayar solucan (worm) dişli sisteminin 10:1 dönüştürme oranına sahipken, ince ayar sisteminin iki kat hassasiyete (20:1 dönüştürme oranına) sahip olması sayesinde kaba ayarda 3.2 mm ve ince ayarda 1.1 mm olmak üzere toplam 4.3 mm doğrusal hareketin sağlanmasıdır.

- 35 Buluşun diğer bir amacı, kaba ayar düğmesinin 5 tam tur, ince ayar düğmesinin de 10 tam tur döndüğünde ilgili kademe için maksimum doğrusal ötelemenin (sırasıyla 3.2 mm ve 1.1 mm) sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, ince ayar hassasiyetinin solucan dişli dönüştürme oranının yüksek olması ve ince ayar ray eğiminin düşük olması sayesinde kaba ayar hassasiyetinin yaklaşık 6 katına çıkarılmasının sağlanmasıdır.

5

Buluşun diğer bir amacı, ray tasarımlarının solucan dişlisi mekanizmasının sonsuz döngü yapısı ile bir arada kullanılması sayesinde yalnızca bir yönde (saat yönünde ya da zıt yönde) ayar düğmelerinin çevrilmesi ile hem ileri hem de geri hareket olanağının kazandırılmasının sağlanmasıdır.

10

Buluşun diğer bir amacı, ince ve kaba ayar rayları başlangıç konumunda iken yarım tur (180 derece) çevrildiklerinde platformun ileri yönde hareket ederken, ikinci yarım turda ise geri yönde hareket etmesi sayesinde ayar düğmelerini tek yönde çevirme ile istenilen konumlandırmaya ulaşılmışının garanti edilmesinin sağlanmasıdır.

15

Buluşun diğer bir amacı, bir döngüde hedef konumum kaçırılması durumunda, ayar düğmesini geri çevirmek yerine, harekete aynı yönde devam edilerek hedef konuma ulaşılabilmesinin.

Buluşun diğer bir amacı, iki kademeli mikrometrik doğrusal şanonun tasarımı sayesinde ayar düğmelerinin iki yönlü çevrimine olanak verilmesinin sağlanmasıdır.

20

Buluşun diğer bir amacı, solucan dişlilerinin doğaları gereği tek yönde yüklenebilmesi ve solucan dişlisinin döndürülmesi ile ilgili ayar düğmesine bağlı şaftının döndürülememesi sayesinde doğal bir kilitlenme mekanizmasının sağlanmasıdır.

25

Buluşun diğer bir amacı, solucan dişlilerinin ayar rayları döndürülmeden veya dış müdahale ile döndürülememesi sayesinde platformun itilerek negatif yönde hareket ettirilmesinin engellenmesinin sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, kullanılan yüksek yay sabitine sabit yaylar sayesinde pozitif yönde kilitlemenin gerçekleştirilmesinin sağlanmasıdır.

30

Buluşun diğer bir amacı, yayların geri çağırıcı kuvvetleri sayesinde yer çekimi, manuel çekme gibi nedenlerle pozitif yönde ötelenen platformun, kuvvet ortadan kalktığında ayarlandığı konumuna döndürülmesinin sağlanmasıdır.

35

Buluşun diğer bir amacı, solucan dişlilerin tork kazancı sağlaması ve yaylar sayesinde ayar düğmelerinin döndürülmesinde zorluğun önüne geçilmesinin sağlanmasıdır.

5 Buluşun yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda verilen şekiller ve bu şekillere atıflar yapılmak suretiyle yazılan detaylı açıklama sayesinde daha net olarak anlaşılacaktır, bu nedenle değerlendirmenin de bu şekillerin ve detaylı açıklamaların göz önüne alınarak yapılması gerekmektedir.

Şekillerin Kısa Açıklaması

10

Mevcut buluşun yapılanması ve ek elemanlarla birlikte avantajlarının en iyi şekilde anlaşılabilmesi için aşağıda açıklaması yapılan şekiller ile birlikte değerlendirilmesi gerekir.

- Şekil-1a; iki kademeli doğrusal şanonun maksimum yükseklikteyken şematik genel görünümüdür,
- 15 Şekil-1b; iki kademeli doğrusal şanonun minimum yükseklikteyken şematik genel görünümüdür,
- Şekil-1c; iki kademeli doğrusal şanonun önden şematik genel görünümüdür,
- Şekil-1d; iki kademeli doğrusal şanonun yandan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-1e; iki kademeli doğrusal şanonun üstten şematik genel görünümüdür,
- Şekil-1f; iki kademeli doğrusal şanonun alttan şematik genel görünümüdür,
- 20 Şekil-2; iki kademeli doğrusal şanonun demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-3a; gövdenin demonte halinin önden şematik genel görünümüdür,
- Şekil-3b; gövdenin demonte halinin arkadan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-3c; gövdenin demonte halinin alttan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-3d; gövdenin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- 25 Şekil-4a; tabanın demonte halinin önden şematik genel görünümüdür,
- Şekil-4b; tabanın demonte halinin arkadan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-4c; tabanın demonte halinin üstten şematik genel görünümüdür,
- Şekil-4d; tabanın demonte halinin alttan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-5a; platformun demonte halinin yandan şematik genel görünümüdür,
- 30 Şekil-5b; platformun demonte halinin önden şematik genel görünümüdür,
- Şekil-5c; platformun demonte halinin arkadan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-6a; kaba ayar düğmesinin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-6b; kaba ayar düğmesinin demonte halinin kesitinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-6c; kaba ayar düğmesinin demonte halinin önden şematik genel görünümüdür,
- 35 Şekil-6d; kaba ayar düğmesinin demonte halinin yandan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-7a; ince ayar düğmesinin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-7b; ince ayar düğmesinin demonte halinin önden şematik genel görünümüdür,

- Şekil-7c; ince ayar düğmesinin demonte halinin arkadan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-8a; ince ayar solucanı şaftının demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-8b; ince ayar solucanı şaftının demonte halinin yandan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-9a; kaba ayar solucanı şaftının demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- 5 Şekil-9b; kaba ayar solucanı şaftının demonte halinin yandan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-10a; hareket iletim dişlisinin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-10b; hareket iletim dişlisinin demonte halinin önden şematik genel görünümüdür,
- Şekil-10c; hareket iletim dişlisinin demonte halinin yandan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-11a; dişli yan desteğinin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- 10 Şekil-11b; dişli yan desteğinin demonte halinin yandan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-11c; dişli yan desteğinin demonte halinin alttan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-12a; kaba ayar rayı ve milinin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-12b; kaba ayar rayı ve milinin demonte halinin yandan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-13a; solucan tekerleğinin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- 15 Şekil-13b; solucan tekerleğinin demonte halinin alttan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-14a; asansör destek mili yatağının demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-14b; kaba ayar mili yatağının demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-14c; solucan tekerleği bağlantı çıkıntısının demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-15a; ince ayar rayı ve milinin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- 20 Şekil-15b; ince ayar rayı ve milinin demonte halinin alttan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-16a; platform bağlantı parçasının demonte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-16b; platform bağlantı parçasının demonte halinin önden şematik genel görünümüdür,
- Şekil-16c; platform bağlantı parçasının demonte halinin üstten şematik genel görünümüdür,
- Şekil-16d; platform bağlantı parçasının demonte halinin alttan şematik genel görünümüdür,
- 25 Şekil-17a; iki kademeli doğrusal şanonun iç bileşenlerinin monte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-17b; iki kademeli doğrusal şanonun iç bileşenlerinin monte halinin yandan şematik genel görünümüdür,
- Şekil-18a; ince ve kaba ayar dişli mekanizmasında kaba ayar düğmesinin monte halinin şematik
- 30 genel görünümüdür,
- Şekil-18b; ince ve kaba ayar dişli mekanizmasında ince ayar solucan şaftının monte halinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-19a; ince ayar bilyesinin ve asansör destek millerinin montaj şeklinin şematik genel görünümüdür,
- 35 Şekil-19b; ince ayar rayı ve milinin montaj şeklinin şematik genel görünümüdür,
- Şekil-19c; ince ayar solucan tekerleğinin montaj şeklinin şematik genel görünümüdür,

Şekil-19d; solucan tekerleği ayraçlarının ve kaba ayar solucan tekerleğinin montaj şeklinin şematik genel görünümüdür,

Şekil-19e; üst ayrıcının montaj şeklinin şematik genel görünümüdür,

Şekil-19f; kaba ayar rayı ve mili ile asansör destek yayının montaj şeklinin şematik genel
5 görünümüdür,

Şekil-20; taban üzerinde platform hareket mekanizmasının monte halinin şematik genel görünümüdür.

Referans Numaraları

10

A. İki kademeli mikrometrik doğrusal şano

100. Gövde

110. Platform bağlantısı açıklığı ve kılavuzu

120. Dişli yan desteği açıklığı

15 130. Taban bağlantı girintisi

140. Dış bağlantı için vida dişi

150. Taban bağlantısı vida dişlisi

160. Platform destek mili hizalama girintisi

170. Asansör destek mili hizalama girintisi

20 180. Kaba ayar mili hizalama çıkıntısı

200. Taban

210. Gövdeye bağlantı çıkıntısı

220. Dişli yan desteği hizalama ve bağlantı çıkıntısı

230. İnce ayar mili hizalama ve bağlantı çıkıntısı

25 240. Asansör destek mili bağlantısı için vida dişi

250. Platform hareket mekanizması destek mili bağlantısı için vida dişi

260. İnce ayar rayı hizalama yayı

270. Vida girişi

280. Vida başı yatağı

30 300. Platform

310. Dış bağlantı çıkıntısı

320. Platform hareket mekanizmasına bağlantı çıkıntısı

330. Dış bağlantı vida dişi

340. Platform hareket mekanizmasına bağlantı vida dişi

35 400. Kaba ayar düğmesi

410. Kaba ayar topuzu

420. Kaba ayar dişli bağlantı mili

- 430. İnce ayar mili girişı
- 440. İnce ayar mili yuvası
- 500. İnce ayar düğmesi
- 510. İnce ayar topuzu
- 5 520. Topuz sabitleme vidası girişı
- 530. İnce ayar mili yuvası
- 540. Mil sabitleme düzlüğü
- 600. İnce ve kaba ayar dişli mekanizması
- 610. Dişli yan desteğı
- 10 611. Yan desteğın düşey kısmı
- 612. Yan destek tabanı
- 613. Gövde ile bağlantı girintisi
- 614. Kaba ayar mili destek yatağı
- 615. İnce ayar mili destek yatağı
- 15 616. Taban bağlantısı için vida dışı
- 617. Taban bağlantısı ve hizalama için açıklık
- 620. Hareket iletim dişlisi
- 621. Dişli
- 622. Mil girişı
- 20 623. Mil sabitleme vidası dışı
- 624. Mil yatağı
- 630. İnce ayar solucan şaftı
- 631. İnce ayar solucan dişlisi
- 632. İnce ayar mili ve düzlüğü
- 25 633. İnce ayar topuzunu sabitleme vida dışı
- 640. Kaba ayar solucan şaftı
- 641. Kaba ayar solucan dişlisi
- 642. Kaba ayar mili
- 643. Hareket iletim dişlisi sınır çıkıntısı
- 30 700. Asansör mekanizması
- 710. İnce ayar bilyesi
- 720. Asansör destek mili
- 730. İnce ayar rayı ve mili
- 731. İnce ayar rayı
- 35 732. Kaba ayar mili yatağı
- 733. İnce ayar bilyesi yatağı
- 734. Solucan tekerleğı kilitleme düzlüğü

- 740. Solucan tekerleği ayırıcı
- 741. Asansör destek mili yatağı
- 742. Kaba ayar mili yatağı
- 743. Solucan tekerleği bağlantı çıkıntısı
- 5 750. Solucan tekerleği
- 751. Tekerlek solucan dişlisi
- 752. Alt ayraç bağlantı girintisi
- 753. Üst ayraç bağlantı girintisi
- 754. Kaba/ince ayar mili kilitleme düzlüğü
- 10 760. Kaba ayar rayı ve mili
- 761. Kaba ayar rayı
- 762. İnce ayar mili yatağı
- 763. Solucan tekerleği mili ve kilitleme düzlüğü
- 764. Gövde tavanına bağlantı yatağı
- 15 770. Asansör destek yayı
- 800. Platform hareket mekanizması
- 810. Mekanizma destek mili
- 820. Platform bağlantı parçası
- 821. Platform hareket mekanizması destek mili yatağı
- 20 822. Platform bağlantısı için vida yatağı
- 823. Kaba ayar bilyesi yatağı
- 830. Kaba ayar bilyesi
- 840. Hareket mekanizması destek yayı

25 **Buluşun Detaylı Açıklaması**

Bu detaylı açıklamada, buluş konusu mikrometrik hassasiyetle ve doğrusal olarak hareket ve hizalama gerektiren tüm alanlarda taşınabilir ışık mikroskoplarında, floresan mikroskoplarda, optik ve fotonik sistemlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik örnek olarak ve hiçbir sınırlayıcı etki

30 oluşturmayacak şekilde anlatılmaktadır.

Buluş konusu iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A), taşınabilir ışık mikroskoplarında ve floresan mikroskoplarda görüntü odaklama; optik sistemlerde fiberoptik kablo ve lazer hizalama; optik bileşen (mercek, ayna, demet ayırıcı ve benzeri) hizalama; uyarlamalı (adaptif) optik; lazerlerde ayna konumlandırma; bir, iki veya üç eksenli doğrusal şano uygulamaları; hassas (dakika veya saniye mertebesinde) açı ölçümü gerektiren uygulamalarda kullanılmak üzere

35

geliştirilmiştir. Şekil-1a'da gösterilen iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A); ana yapıyı oluşturan ve tüm unsurları barındıran gövde (100); şekil-1b ve şekil-1d'de gösterilen gövdenin (100) alt kısmına irtibatlandırılan ve zemini oluşturan taban (200); doğrusal hareketin nesneye aktarılması için gövdenin (100) yan kısmına irtibatlandırılmış platform (300); şekil-1c'de gösterilen gövdenin (100) karşılıklı iki yüzeyinde konumlandırılmış, kaba ayar yapmak için çevrilen kaba ayar düğmesi (400); şekil-1e'de gösterilen kaba ayar düğmesinin (400) üzerinde konumlandırılmış, ince ayar yapmak için çevrilen ince ayar düğmesi (500); dönme hareketinin kullanıcıdan asansör mekanizmasına (700) aktarılması için ince ve kaba ayar dişli mekanizması (600); dönme hareketinin doğrusal harekete dönüştürülmesinde kullanılan bileşenleri içeren asansör mekanizması (700); doğrusal hareketin dış dünyaya aktarılmasında kullanılan bileşenleri içeren platform hareket mekanizması (800) içermektedir. Şekil-1f'de gösterilen iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A), dikdörtgen prizma şeklindeki küçük (genişlik x uzunluk x yükseklik = 20.0 mm x 30.4 mm x 33.2 mm) bir gövdeye (100) bağlı bir platformun (300) kaba ayar düğmesi (400) ve ince ayar düğmesi (500) döndürülerek bir taban (200) üzerine yerleştirilmiş bir mekanizma ile belirli bir doğrultuda doğrusal hareket yapmasına dayalıdır. Kaba ayarlama kademesi toplam 3.2 mm doğrusal hareket olanağı sunarken, ince ayarlama kademesi ile ek 1.1 mm hareket mümkündür. Dolayısıyla, 0 mm ile 4.3 mm arasında (1.1 mm'si ince ayar kademesinde olmak üzere) doğrusal hareket mümkündür.

Şekil-2'de gösterilen iki kademeli mikrometrik doğrusal şano (A) ince ve kaba ayar dişli mekanizması (600), asansör mekanizması (700) ve platform hareket mekanizmasından (800) oluşan şekil-17a ve şekil-17b'de gösterilen iç bileşenler ve gövde (100), taban (200), platform (300), kaba ayar düğmesi (400), ince ayar düğmesinden (500) oluşan dış bileşenlere sahiptir. İnce ve kaba ayar dişli mekanizması (600), dişli yan destekleri (610), hareket iletim dişlileri (620), ince ayar solucan (worm) şaftı (630) ve kaba ayar solucan (worm) şaftı (640) olarak adlandırılan alt bileşenlerden oluşmaktadır. Asansör mekanizması (700) ise ince ayar bilyesi (710), asansör destek milleri (720), ince ayar rayı ve mili (730), solucan (worm) tekerleği ayraçları (740), solucan (worm) tekerlekleri (750), kaba ayar rayı ve mili (760) ve asansör destek yayı (770) alt bileşenlerini içermektedir. Platform hareket mekanizması (800), mekanizma destek mili (810), platform bağlantı parçası (820), kaba ayar bilyesi (830) ve hareket mekanizması destek yayı (840) alt bileşenlerini içermektedir.

Şekil-3a'da gösterilen gövdenin (100) ön kısmında platform bağlantısı açıklığı ve kılavuzu (110) konumlandırılmıştır. Şekil-3b'de gösterilen gövdenin (100) yan kısmında açıklık formunda dişli yan desteği açıklığı (120) ve arka yüzeyinde ise dış bağlantı için vida dişi (140) bulunmaktadır. Bahsedilen gövdenin (100) tabana (200) irtibatlanan alt kısmında taban bağlantı girintisi (130) bulunmaktadır. Şekil-3c ve şekil-3d'de gösterilen gövdenin (100) alt kısmında taban bağlantısı vida

dişi (150), platform destek mili hizalama girintisi (160), asansör destek mili hizalama girintisi (170) ve kaba ayar mili hizalama çıkıntısı (180) bulunmaktadır. Şekil-4a, şekil-4b ve şekil-4c'de gösterilen tabanın (200) üst kısmında gövdeye bağlantı çıkıntısı (210), dişli yan desteği hizalama ve bağlantı çıkıntısı (220), ince ayar mili hizalama ve bağlantı çıkıntısı (230), asansör destek mili bağlantısı vida dişi (240), platform hareket mekanizması destek mili bağlantısı vida dişi (250), ince ayar rayı hizalama yayı (260) ve vida girişi (270) bulunmaktadır. Şekil-4d'de gösterilen tabanın (200) alt kısmında ise vida başı yatağı (280) bulunmaktadır. Şekil-5a'da gösterilen platformun (300) gövdeye (100) irtibatlanan yüzeyinde platform hareket mekanizmasına bağlantı çıkıntısı (320), üst kısmında ise dış bağlantı çıkıntısı (310) bulunmaktadır. Şekil-5b'de gösterilen platformun (300) üst yüzeyinde dış bağlantı vida dişi (330) bulunmaktadır. Şekil-5c'de gösterilen platformun (300) gövde (100) ile arasındaki bağlantının sağlanması için platformun (300) gövdeye irtibatlanan yüzeyinde platform hareket mekanizmasına bağlantı vida dişi (340) konumlandırılmıştır.

Şekil-6a'da gösterilen kaba ayar düğmesi (400), üst kısmında konumlandırılmış kaba ayar topuzu (410), şekil-6b'de gösterilen kaba ayar topuzunun (410) arka kısmına irtibatlandırılmış kaba ayar dişli bağlantı mili (420), kaba ayar dişli bağlantı milinin (420) orta kısmında bulunan ince ayar mili yuvası (440) ve şekil-6c'de gösterilen ince ayar mili girişi (430) içermektedir.

Şekil-7a'da gösterilen ince ayar düğmesi (500), arka kısmında konumlandırılmış ince ayar topuzu (510), ön kısmında konumlandırılmış topuz sabitleme vidası girişi (520), orta kısmında konumlandırılmış şekil-7b'de gösterilen ince ayar mili yuvası (530) ve ayar mili yuvasının (530) çevresi üzerinde konumlandırılmış şekil-7c'de gösterilen mil sabitleme düzlüğü (540) içermektedir.

Şekil-8a'da gösterilen ince ayar solucan şaftı (630), orta kısmında konumlandırılmış ince ayar solucan (worm) dişlisi (631), ince ayar solucan (worm) dişlisinin (631) her iki yanından yatay ekseninde dışa doğru uzanan ince ayar mili ve düzlüğü (632) ve şekil-8b'de gösterilen ince ayar mili ve düzlüğünün (632) uç kısmında konumlandırılmış ince ayar topuzunu sabitleme vida dişi (633) içermektedir.

Şekil-9a'da gösterilen kaba ayar solucan şaftı (640), orta kısmında konumlandırılmış kaba ayar solucan (worm) dişlisi (641), kaba ayar solucan (worm) dişlisinin (641) her iki yanından yatay ekseninde dışa doğru uzanan kaba ayar mili (642) ve şekil-9b'de gösterilen kaba ayar mili (642) ile kaba ayar solucan (worm) dişlisinin (641) birleştiği kısımda konumlandırılmış hareket iletim dişlisi sınır çıkıntısı (643) içermektedir.

Şekil-10a'da gösterilen hareket iletim dişlisi (620), dış kısmında konumlandırılmış dişli (621), dişlinin (621) iç kısmına irtibatlı ve şekil-10c'de gösterilen mil sabitleme vidası dişi (623), mil

sabitlenme vidası dişinin (623) boşta kalan uç kısmında konumlandırılmış mil girişi (622), şekil-10b'de gösterilen hareket iletim dişlisinin (620) orta kısmında konumlandırılmış mil yatağı (624) içermektedir.

- 5 Şekil-11a'da gösterilen dişli yan desteği (610), birbirine irtibatlı yan desteğin düşey kısmı (611) ve gövde ile bağlantı girintisi (613) içermektedir. Bahsedilen yan desteğin düşey kısmı (611) üzerinde kaba ayar mili destek yatağı (614), gövde ile bağlantı girintisi (613) üzerinde ise ince ayar mili destek yatağı (615) konumlandırılmıştır. Bahsedilen yan desteğin düşey kısmı (611) ile dik açı yapacak şekilde konumlandırılmış olan yan destek tabanı (612) üzerinde şekil-11b'de gösterilen
- 10 taban bağlantısı için vida dişi (616) ve taban bağlantısı için vida dişinin (616) yan kısmında şekil-11c'de gösterilen taban bağlantısı ve hizalama için açıklık (617) konumlandırılmıştır.

- Şekil-12a'da gösterilen kaba ayar rayı ve mili (760), üst kısmında konumlandırılmış kaba ayar rayı (761), kaba ayar rayının (761) arka kısmına irtibatlı ince ayar mili yatağı (762), kaba ayar rayı (761)
- 15 ile ince ayar mili yatağı (762) arasında konumlandırılmış gövde tavanına bağlantı yatağı (764) ve şekil-12b'de gösterilen kaba ayar rayının (761) üst kısmında konumlandırılmış solucan tekerleği mili ve kilitleme düzlüğü (763) içermektedir.

- Şekil-13a'da gösterilen solucan tekerleği (750), dış kısmında konumlandırılmış tekerlek solucan girintisi (751), tekerlek solucan girintisinin (751) iç çevresinde konumlandırılmış alt ayraç bağlantı girintisi (752), alt ayraç bağlantı girintisinin (752) iç çevresinde konumlandırılmış üst ayraç bağlantı girintisi (753) ve merkezinde konumlandırılmış şekil-13b'de gösterilen kaba/ince ayar mili kilitleme düzlüğü (754) içermektedir.

- 25 Şekil-14a'da gösterilen solucan tekerleği ayracı (740), aynı eksen üzerinde karşılıklı konumlandırılmış asansör destek mili yatağı (741), şekil-14b'de gösterilen asansör destek mili yatağı (741) arasında konumlandırılmış kaba ayar mili yatağı (742) ve şekil-14c'de gösterilen asansör destek mili yatağı (741) üzerinde konumlandırılmış solucan tekerleği bağlantı çıkıntısı (743) içermektedir.

30

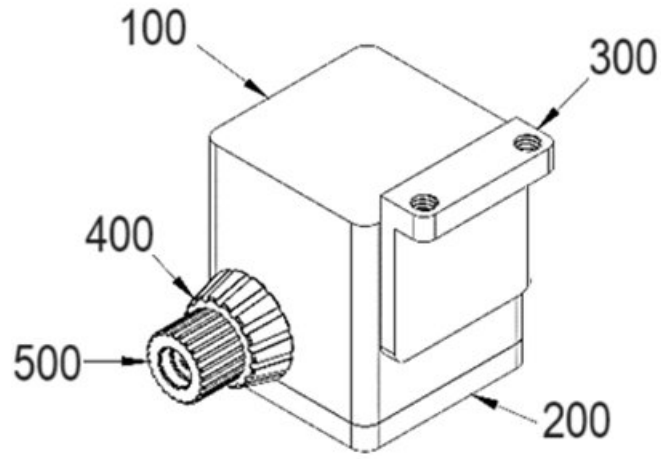
- Şekil-15a'da gösterilen ince ayar rayı ve mili (730), üst kısımda konumlandırılmış ince ayar rayı (731), ince ayar rayının (731) arkasına irtibatlı solucan tekerleği kilitleme düzlüğü (734), şekil-15b'de gösterilen ince ayar rayının (731) merkezinde konumlandırılmış ince ayar bilyesi yatağı (733) ve solucan tekerleği kilitleme düzlüğünün (734) iç kısmında bulunan kaba ayar mili yatağı
- 35 (732) içermektedir.

Şekil-16a ve şekil-16d'de gösterilen platform bağlantı parçası (820), üst yüzeyinde konumlandırılmış platform hareket mekanizması destek mili yatağı (821), arka kısmında konumlandırılmış şekil-16b'de gösterilen platform bağlantısı vida yatağı (822) ve şekil-16c'de gösterilen platform hareket mekanizması destek mili yatakları (821) arasında konumlandırılmış kaba ayar bilyesi yatağı (823) içermektedir.

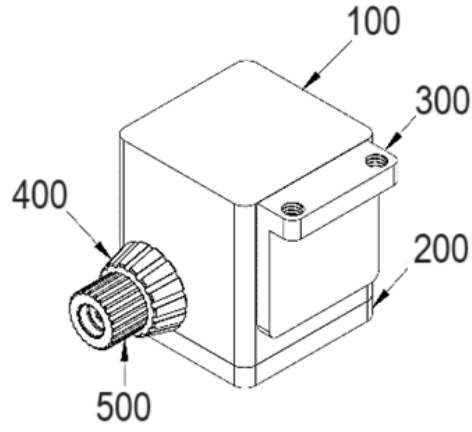
Platform hareket mekanizmasına bağlantı çıkıntıları (320), gövdenin (100) ön kısmındaki platform bağlantısı açıklığı ve kılavuzu (110) olarak adlandırılan iki adet paralel yarıktan geçerek iç bileşenlere bağlanmaktadır. Bağlantı, platform hareket mekanizmasına bağlantı vida dişleri (340) vasıtası ile vidalar kullanılarak yapılmaktadır. Platformun (300) üst kısmındaki dikdörtgensel dış bağlantı çıkıntısı (310), doğrusal olarak hareket ettirilmek istenilen harici nesnelerin sabitlenmesi için iki adet dış bağlantı vida dişi (330) barındırmaktadır. Gövdenin (100) iki yanındaki tabana (200) yakın açıklıklar, dişli yan desteği açıklığı (120) olarak görev yapmaktadır. Gövdenin (100) arka kısmında dış dünyaya (optik masa, mikroskop gövdesi ve benzeri) bağlantı için iki adet dış bağlantı için vida dişi (140) bulunmaktadır. Taban (200) ile hizalama ve kolay bağlantı için gövde (100) alt kısmında taban bağlantı girintileri (130) bulunmaktadır. Taban (200) montajı, taban bağlantısı vida dişleri (150) vasıtasıyla yapılmaktadır. Gövde (100) tavanının iç kısmında iç bileşenlerin hizalanıp sabitlenmesi için çeşitli girinti ve çıkıntılar bulunmaktadır. Platform destek mili hizalama girintileri (160) sıg silindirik girintiler olup platform hareket mekanizması destek millerinin (810) sabitlenmesini sağlamaktadır. Yanlardaki kulak şeklindeki çıkıntılara açılan daha derin silindirik girintiler ise asansör destek mili hizalama girintisi (170) olup ilgili asansör destek millerini (720) sabitlemektedir. Gövde (100) tavanının orta kısmında bulunan silindirik yapıdaki kaba ayar mili hizalama çıkıntısı (180), kaba ayar milinin (760) içine girerek hem bu milin (760) hem de asansör destek yayının (770) sabitlenmesini sağlamaktadır.

İnce ve kaba ayar dişli mekanizması (600), asansör mekanizması (700) ve platform hareket mekanizması (800) öncelikle taban (200) üzerine sabitlenip gövde (100) tavanı ile desteklenmektedir. Tabanın (200) gövde (100) ile bağlantısına gövdeye bağlantı çıkıntısı (210) kılavuzluk etmektedir. Öte yandan, dişli yan destekleri (610) dişli yan desteği hizalama ve bağlantı çıkıntıları (220) ile kolaylıkla hizalanıp, vida girişi (270) ve vida başı yatağına (280) geçen vidalarla sabitlenmektedir. İnce ayar rayı ve milinin (730) eş merkezli hale getirilip hizalanması için, taban (200) orta kısmında ince ayar mili hizalama ve bağlantı çıkıntısı (230) bulunmaktadır. Ayrıca, ilgili rayın hareket esnasında yalpalamasını önlemek için, ray ile eşit yarıçaplı ince ayar hizalama rayı (260) olarak adlandırılan çıkıntılar bulunmaktadır. Asansör destek mili (720) ve platform hareket mekanizması destek mili (810) tabana (200) vidalarla asansör destek mili bağlantısı için vida dişi (240) ve platform hareket mekanizması destek mili bağlantısı vida dişi (250) vasıtasıyla bağlanmaktadır. İnce ayar bilyesi (710) de tabanın (200) orta kısmındaki silindirik açıklıktadır.

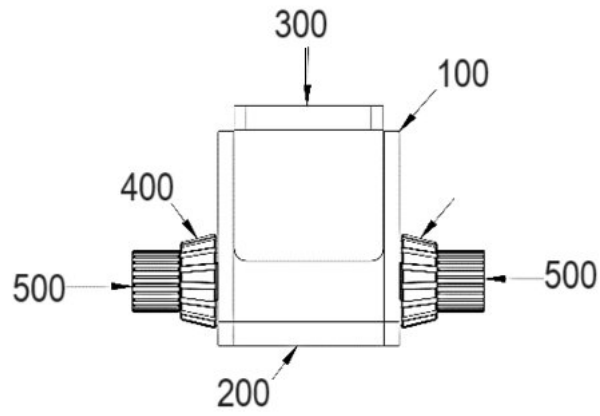
- İki kademeli mikrometrik doğrusal şanoda (100) dönme hareketi doğrusal harekete solucan (worm) dişlileri ile dönüştürülmektedir. Şekil-18a'da gösterilen kaba ayar solucan şaftı (640) ve ince ayar solucan şaftı (630), dişli yan desteği (610) olarak adlandırılan ve tabana (200) sabitlenmiş parçalardaki, dairesel kaba ayar mili destek yatağı (614) ve ince ayar mili destek yatağını (615) destekleyip sabitlenmektedir. Şekil 18-b'de gösterilen ince ayar solucan (worm) şaftı (630) ince ayar düğmesi (500) ile doğrudan döndürülürken, kaba ayar solucan (worm) şaftı (640), kaba ayar düğmesi (400) ile şekil-18a'da gösterilen hareket iletim dişlileri (620) vasıtasıyla döndürülmektedir.
- 10 İnce ve kaba ayar dişli mekanizması (600) dönme hareketini kullanıcıdan alıp asansör mekanizmasına (700) aktarmaktadır. Bu mekanizmada öncelikli olarak sürtünmeyi azaltmak için kullanılan ince ayar bilyesi (710) şekil-19a'da gösterilen tabandaki (200) girintiye yerleştirilmektedir. Aynı zamanda, asansör mekanizması (700) için iskelet görevi yapan asansör destek milleri (720) yerleştirilmektedir. Bu millere sırasıyla şekil-19b'de gösterilen ince ayar rayı ve mili (730), daha sonra şekil-19c'de gösterilen ince ayar solucan (worm) tekerleği (750), kademeli olarak şekil-19d ve şekil-19e'deki gibi solucan (worm) tekerleği ayraçları (740), kaba ayar solucan (worm) tekerleği (750) ve son olarak şekil-19f'de gösterilen ince ayar rayı ve mili (760) ile asansör destek yayı (770) yerleştirilerek asansör mekanizması (700) montajı tamamlanmaktadır. İnce ayar rayı ve mili (730) ve ince ayar mili yatağı (762) birbirlerinin içinden geçmektedir. Burada, ince ayar rayı ve milinin (730) düşey hareketi kaba ayar mili ile kaba ayar rayına (760), oradan da şekil-20'de gösterilen platform hareket mekanizmasına (800) iletilmektedir. Miller solucan tekerlekleri içinde düşey yönde hareket edebilmektedir. Tekerleklerdeki dönme hareketi ise şekil-12b'de gösterilen solucan tekerleği mili ve kilitleme düzlüğü (763) ve şekil-14c'de gösterilen kaba/ince ayar mili kilitleme düzlüğü (754) vasıtasıyla millere aktarılmaktadır.
- 25 Asansör mekanizmasında (700) doğrusal harekete dönüştürülen öteleme son olarak Tabana (200) montajı gösterilen platform hareket mekanizması (800) ile platforma (300) aktarılmaktadır. Pozitif yönde istemsiz ötelemenin engellenmesi için burada da hareket mekanizması destek yayları (840) kullanılmaktadır.



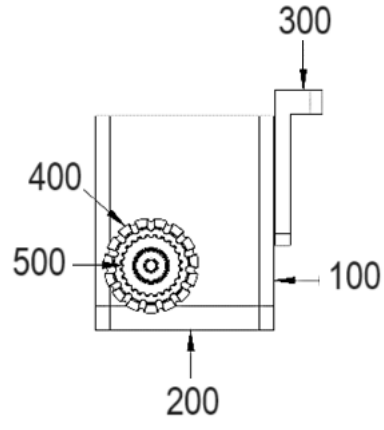
Şekil-1a



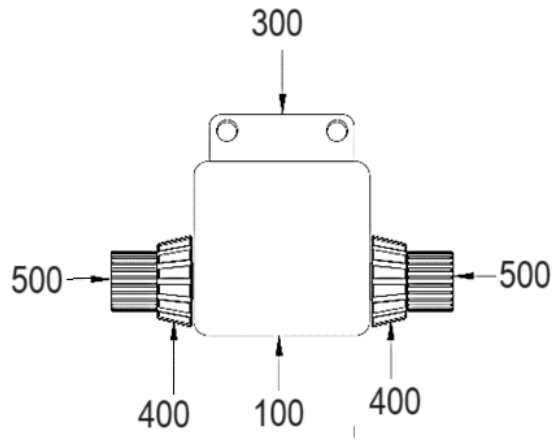
Şekil-1b



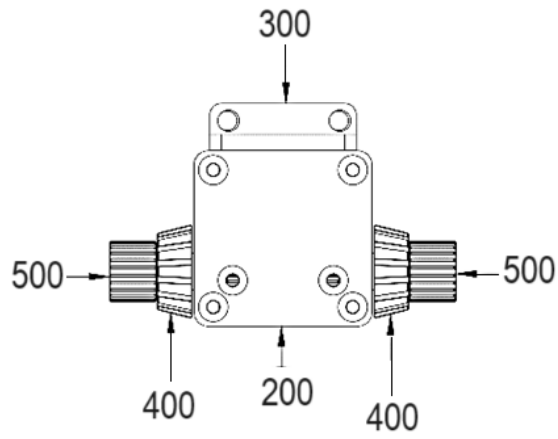
Şekil-1c



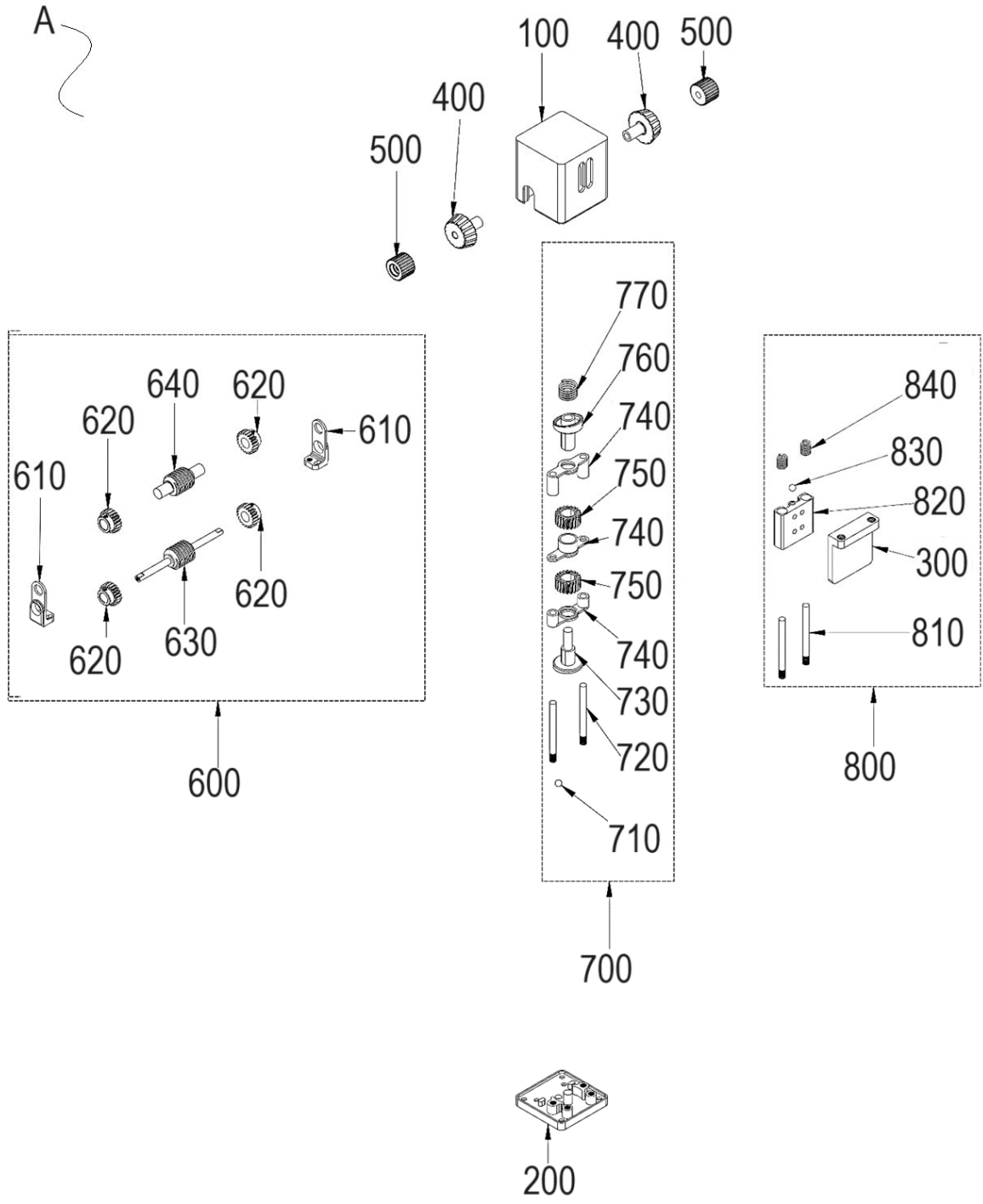
Şekil-1d



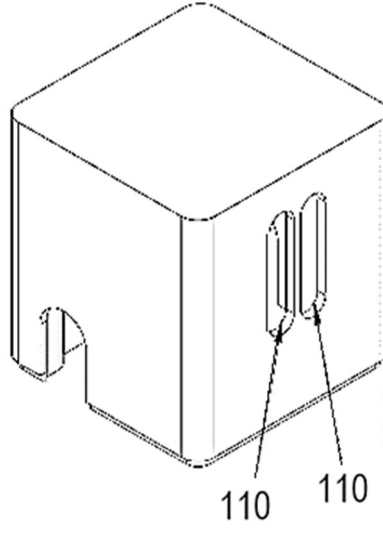
Şekil-1e



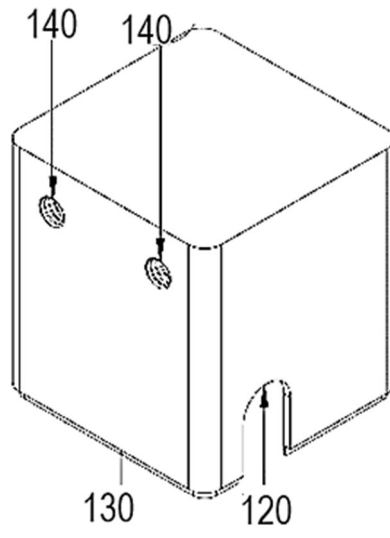
Şekil-1f



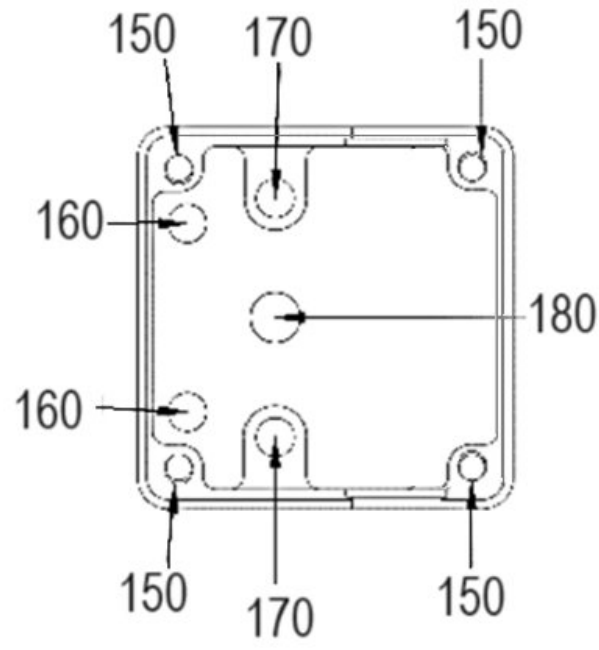
Şekil-2



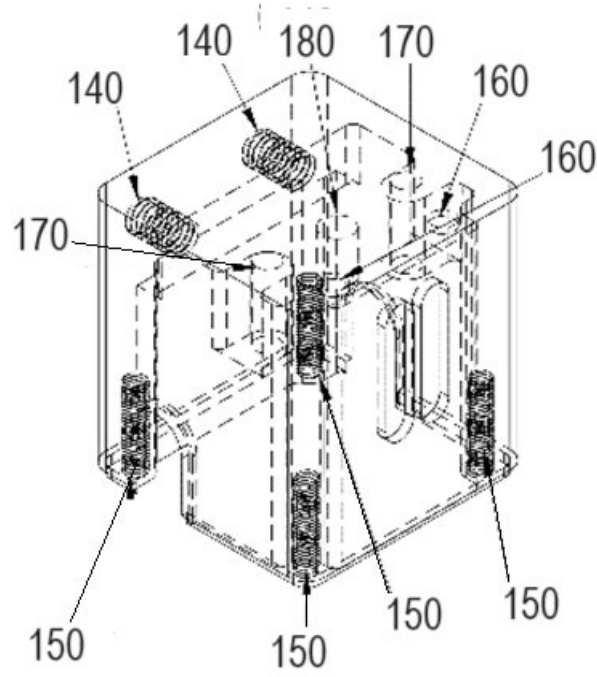
Şekil-3a



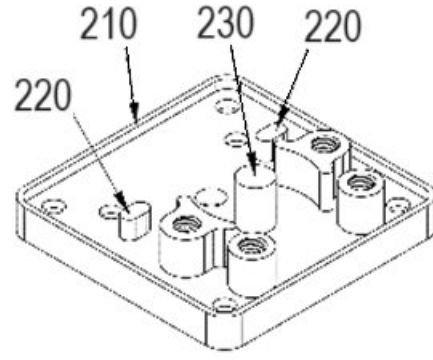
Şekil-3b



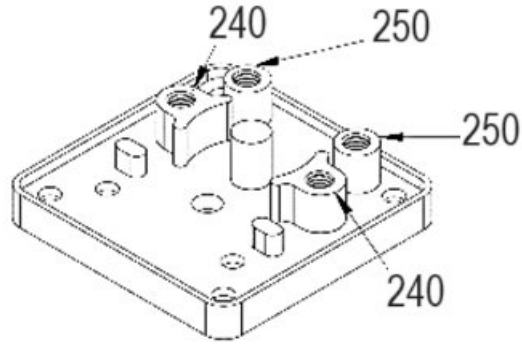
Şekil-3c



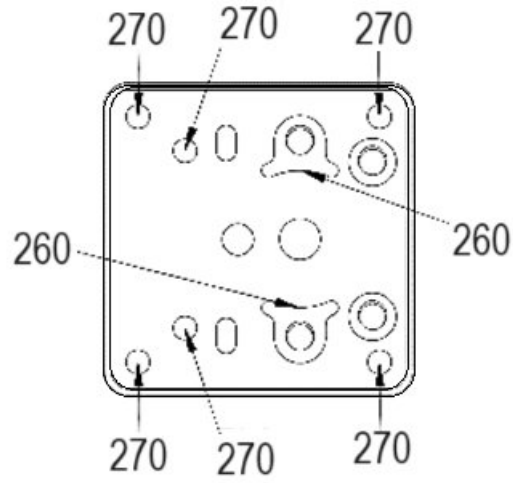
Şekil-3d



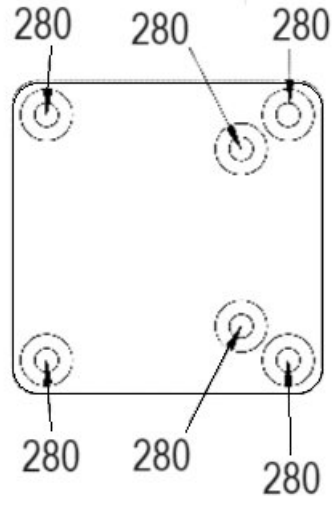
Şekil-4a



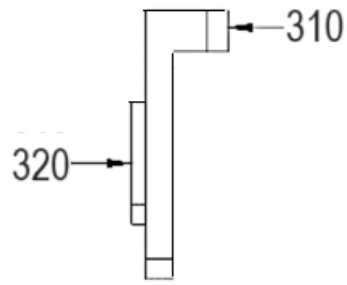
Şekil-4b



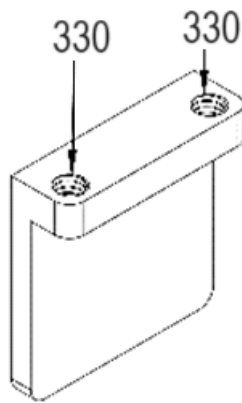
Şekil-4c



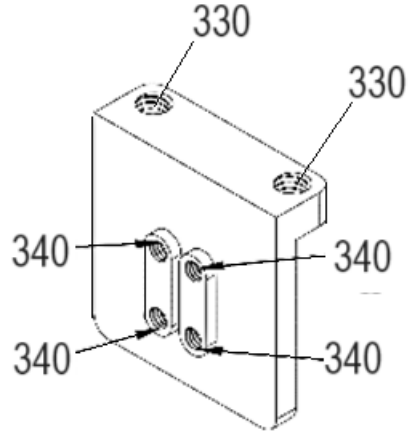
Şekil-4d



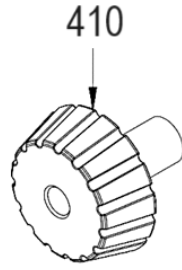
Şekil-5a



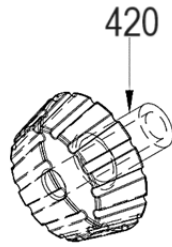
Şekil-5b



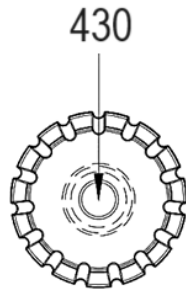
Şekil-5c



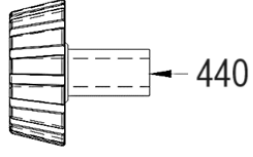
Şekil-6a



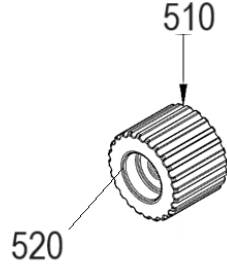
Şekil-6b



Şekil-6c



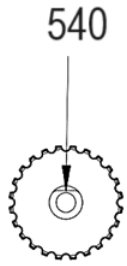
Şekil-6d



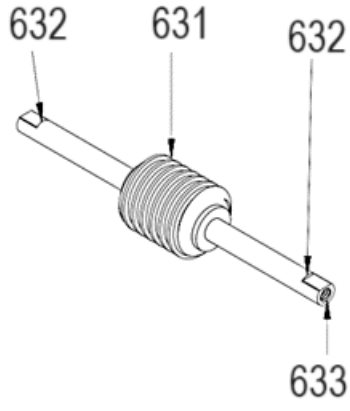
Şekil-7a



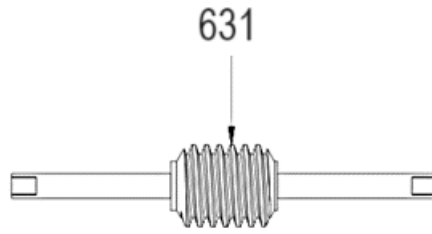
Şekil-7b



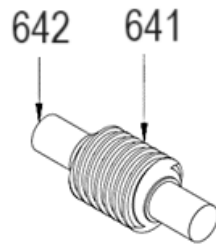
Şekil-7c



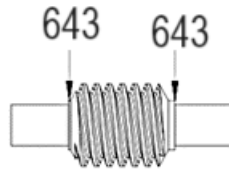
Şekil-8a



Şekil-8b



Şekil-9a



Şekil-9b



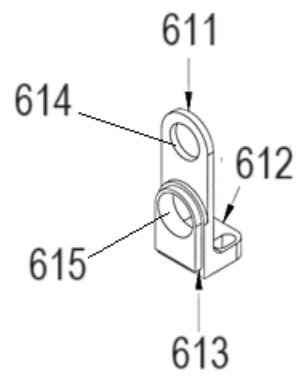
Şekil-10a



Şekil-10b



Şekil-10c



Şekil-11a



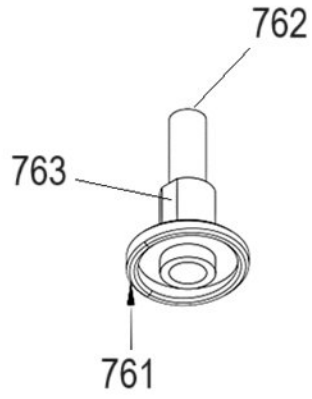
616

Şekil-11b

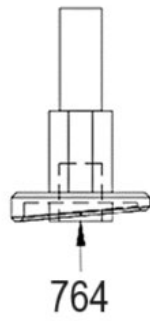


617

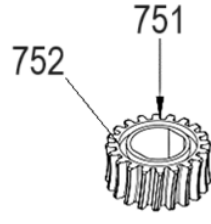
Şekil-11c



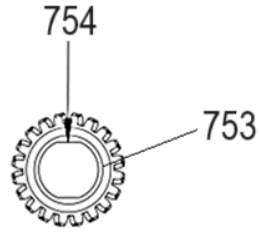
Şekil-12a



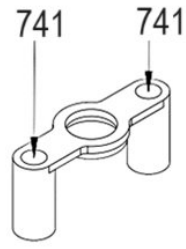
Şekil-12b



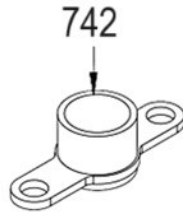
Şekil-13a



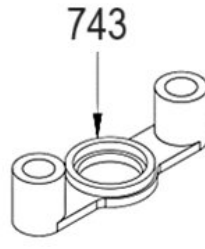
Şekil-13b



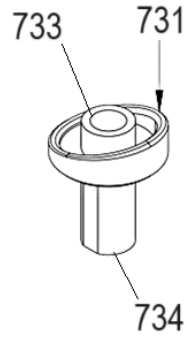
Şekil-14a



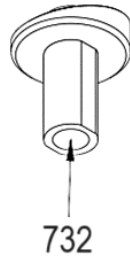
Şekil-14b



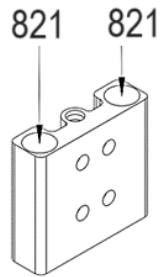
Şekil-14c



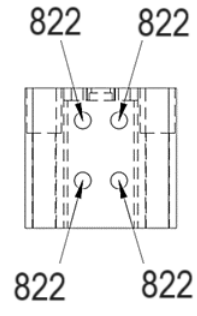
Şekil-15a



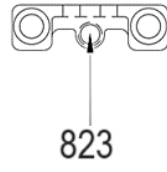
Şekil-15b



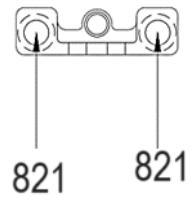
Şekil-16a



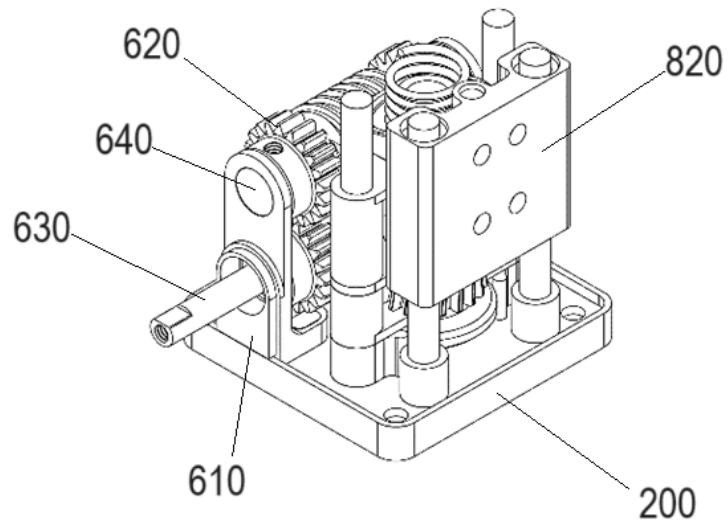
Şekil-16b



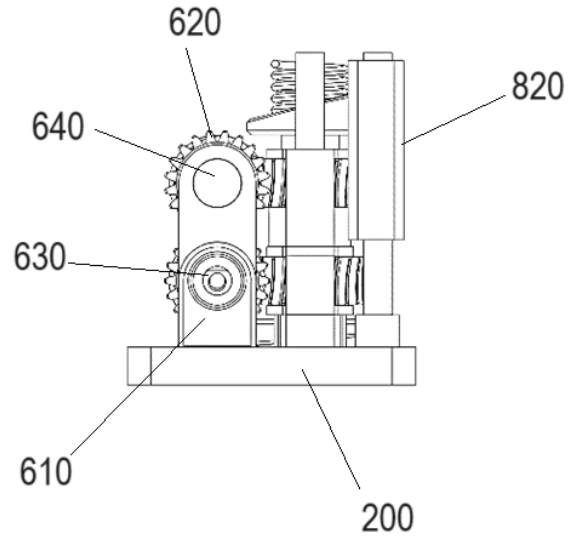
Şekil-16c



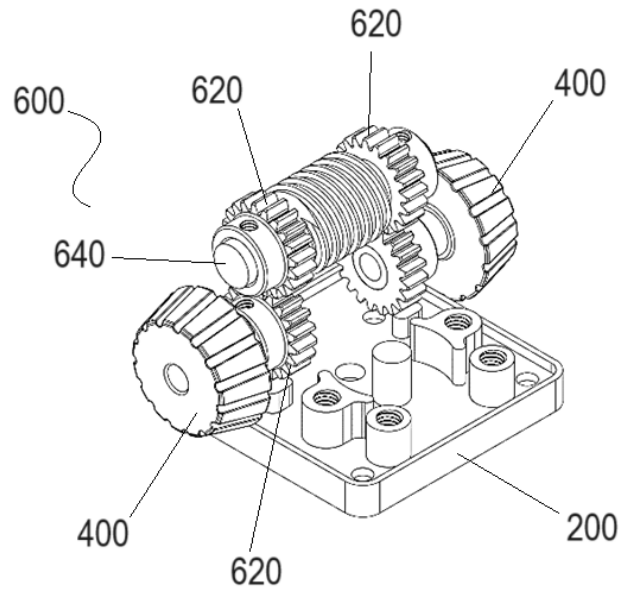
Şekil-16d



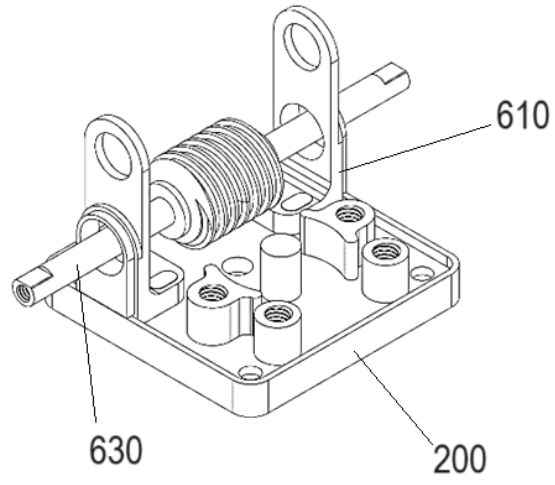
Şekil-17a



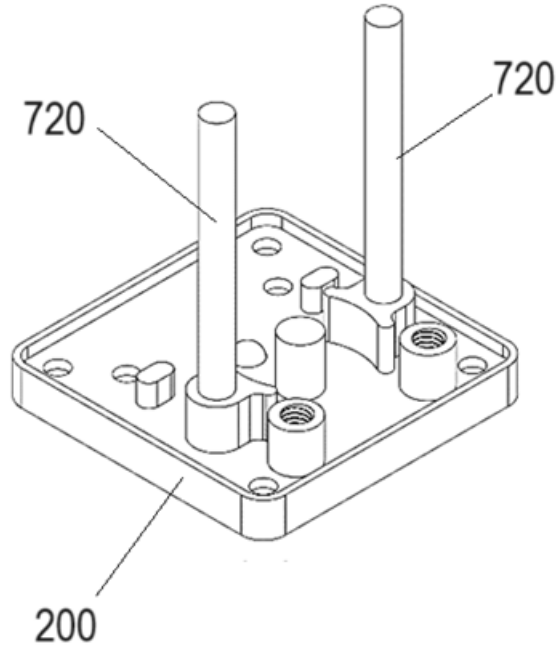
Şekil-17b



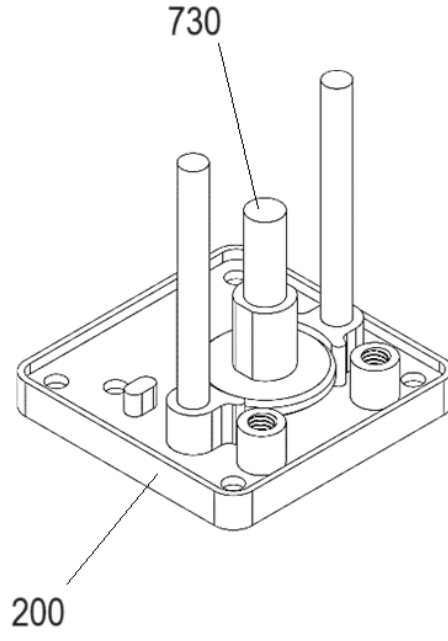
Şekil-18a



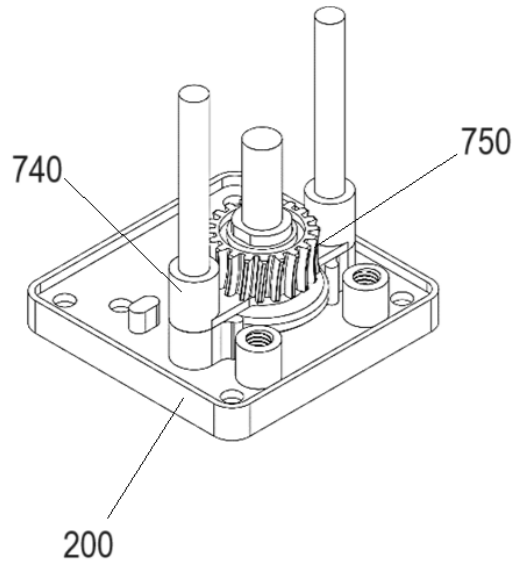
Şekil-18b



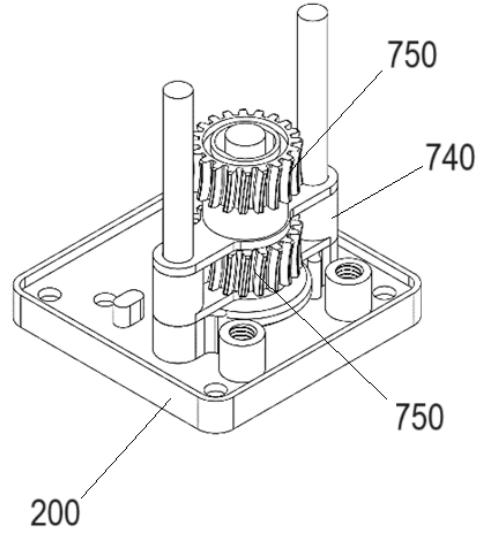
Şekil-19a



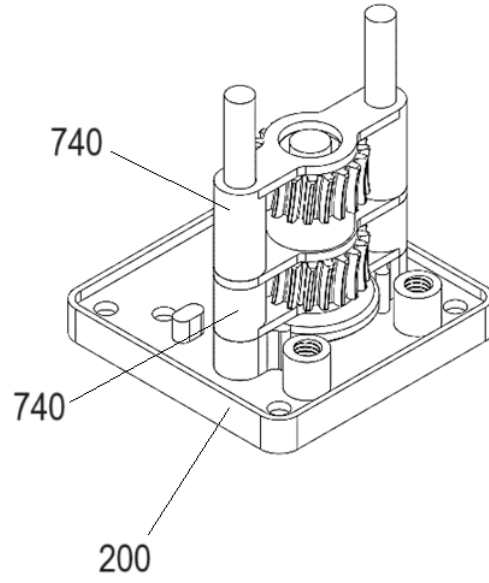
Şekil-19b



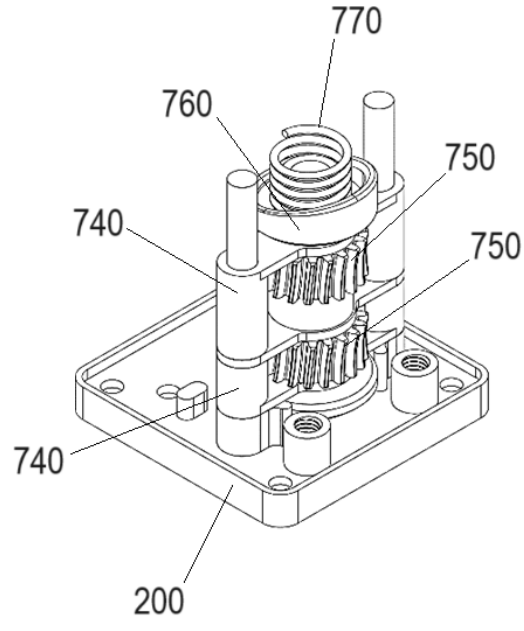
Şekil-19c



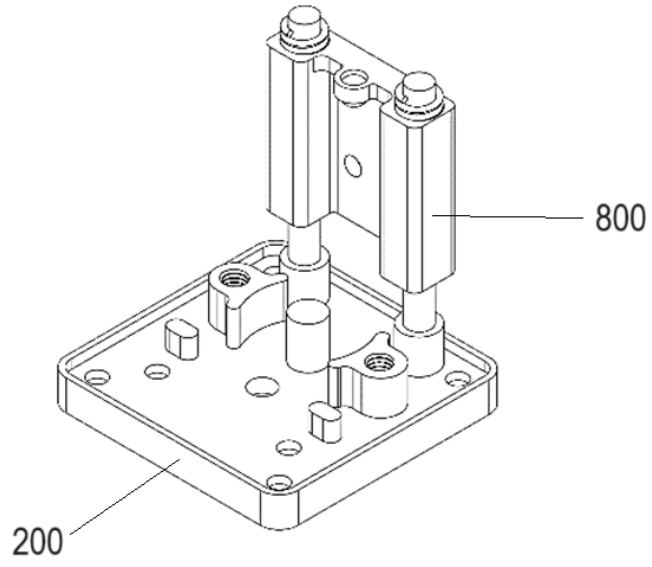
Şekil-19d



Şekil-19e



Şekil-19f



Şekil-20