

ÖZET

HAREKETLİ KOLLARA SAHİP AMELİYAT ROBOTU

- 5 Buluş, ameliyatlarda kullanılmak üzere, uçlarında ameliyat sırasında kesme ve dikme
gibi işlemler için kullanılacak cihazların yer aldığı hareketli kollara sahip ameliyat
robotu olup, özelliği; başlık (20) ile ilişkilendirilmiş, uçlarında ameliyat cihaz uçları
(40) bulunduran esnek bir biçimde hareket edebilen, bağlantı kıvrılabilen hareketli
kollar (30), hareketli kolların (30) ilişkilendirildiği, taşıyıcı görevi gören başlık (20),
10 aralarında mikro mafsalları (31) yerleştirilerek birbirleri ile ilişkilendirilen ve bu sayede
hareketli kolları (30) oluşturan bağlantı parçaları (33), hareketli kolları (30) oluşturan
bağlantı parçalarının (33) bağlantısını ve bağlantılı halde 3 eksenli hareket
edebilmelerini sağlayan mikro mafsallar (31), mikro mafsalların (31) bağlantı
parçalarını (33) hareket ettirebilmesi için gerekli kuvveti tedarik eden, bağlantı parçaları
15 (33) üzerinde yer alan mikro motorlar (32) içermesi ile karakterize edilmesidir.

İSTEMLER

- 1- Buluş, ameliyatlarda kullanılmak üzere, uçlarında ameliyat sırasında kesme ve dikme gibi işlemler için kullanılacak cihazların yer aldığı hareketli kollara sahip ameliyat robotu olup, özelliği;
- başlık (20) ile ilişkilendirilmiş, uçlarında ameliyat cihaz uçları (40) bulunduran esnek bir biçimde hareket edebilen, bağlantı kıvrılabilen hareketli kollar (30) ,
 - hareketli kolların (30) ilişkilendirildiği, taşıyıcı görevi gören başlık (20),
 - aralarında mikro mafsalları (31) yerleştirilerek birbirleri ile ilişkilendirilen ve bu sayede hareketli kolları (30) oluşturan bağlantı parçaları (33),
 - hareketli kolları (30) oluşturan bağlantı parçalarının (33) bağlantısını ve bağlantılı halde 3 eksenli hareket edebilmelerini sağlayan mikro mafsallar (31),
 - mikro mafsalların (31) bağlantı parçalarını (33) hareket ettirebilmesi için gerekli kuvveti tedarik eden, bağlantı parçaları (33) üzerinde yer alan mikro motorlar (32) içermesi ile karakterize edilmesidir.
- 2- İstem 1' de bahsedilen başlık (20) olup, özelliği; hareketli kolların (30) dış yüzeyine konumlanarak koruma görevi gören koruyucu kılıf (21) içermesidir.
- 3- İstem 1' de bahsedilen hareketli kollara sahip ameliyat robotu olup, özelliği; cihaz uçlarını (40) ve kamerayı (43) hareketli kollara (30) ilişkilendiren montaj parçası (42) içermesidir.
- 4- İstem 1' de bahsedilen hareketli kollara sahip ameliyat robotu olup, özelliği; cihaz uçlarını (40) ve kamerayı (43) hareketli kollara (30) ilişkilendiren montaj parçası (42) üzerinde yer alan, cihaz uçları (40) ve kameranın (43) 360 derece hareket etmesini sağlayan döner mafsalları (41) içermesidir.
- 5- İstem 1'de bahsedilen hareketli kollar (30) olup, özelliği; mikro mafsallar (31) ile birbirleri ile ilişkilendirilmiş, bağlantı parçaları (33) içermesidir.

6- İstem 1’de bahsedilen hareketli kolar (30) olup, özelliği; bağlantı parçaları (33) arasında ilişki kuran, bağlantı parçalarının (33) birbirinden bağımsız olarak hareket edebilmesine olanak tanıyan, her bir bağlantı parçası (33) arasında yer alan mikro mafsallar (31) içermesidir.

5

7- İstem 1’de bahsedilen hareketli kolar (30) olup, özelliği; mikro mafsalların (31) çalışması için gerekli kuvveti tedarik eden, her bir bağlantı parçası (33) üzerinde yer alan mikro motorlar (32) içermesidir.

TARİFNAME

HAREKETLİ KOLLARA SAHİP AMELİYAT ROBOTU

5 Teknolojik Alan:

Bu buluş endoskopik ve laparoskopik ameliyatlarda kullanılmak üzere, yapısında bulundurduğu dört adet kol ve kolların uç kısımlarına eklenmiş farklı ameliyat cihazı uçları ile zamandan tasarruf sağlayarak ameliyatı gerçekleştiren hareketli kollara sahip ameliyat robotu ile ilgilidir.

Tekniğin Bilinen Durumu:

Günümüzde ameliyatların çoğu cerrahlar tarafından, ameliyat cihazları vasıtası ile el yordamıyla gerçekleştirilmektedir. Cerrahlar her ne kadar ameliyat tekniği ve hastalığın biyolojik sebepleri ile ilgili bilgi sahibi olsa da, laparoskopik cerrahinin erişim güclüğü, cihazların yapısından kaynaklanan kısıtlılık ve insan elinin sahip olduğu belirli bir tolerans vardır. Bu tolerans belirli bir hassasiyetin dışına çıkamaz. Çünkü insan elinin hassasiyetinin sınırları ve titreme gibi bir dezavantajı vardır. Bu sebeplerden ötürü bazı hassas ameliyatlara için ameliyat robotları geliştirilmiştir.

Tekniğin bilinen durumunda kullanılan laparoskopik cerrahi aletleri çok eksenli çalışma şekline müsait olmadığı gibi, kıvraklık yeteneğinden yoksun ve insan eli kadar da esnek değildir. Mevcut kullanımda olan cerrahi robotlar ise daha esnek ve çok eksenli çalışma yeteneğine sahip olmakla beraber; her kolun ayrı bir kanaldan geçme mecburiyeti, ciddi bir maliyet ve tek kullanımlık kol gibi önemli dezavantajlara sahiptir. Sadece daha dar toleranslarda hareket etme kabiliyetine sahiptir. Bu durum da ameliyat sırasında cerrahların zorluklarla karşılaşmasına neden olmakta, kullanılan insizyon ve port sayısı değişmemekte, süre daha da uzamakta ve ağrıda hiçbir değişiklik olmamaktadır.

30

Yapılan literatür araştırmasında yer alan, başvuru numarası WO2017048736 olan patent dokümanında “Otomatik tıbbi sistemi ve otomatik tıbbi sistemi kullanmak için bir

yöntem. Otomatik tıbbi sistem bir robot destek sistemi içerebilir. Robot destek sistemi bir robot gövdesi içerebilir. Robot destek sistemi, ayrıca, robot gövdesine bağlanmış ve bir aleti bir cerrahi prosedürde seçilmiş bir konuma yerleştirmek için çalıştırılabilen seçici uyumlu bir mafsallı robot kolu içerebilir. Robot destek sistemi ayrıca, bir operatörün selektif uyumlu mafsallı robot kolunu hareket ettirmesine izin veren seçici uygun mafsallı robot koluna bir hareket sinyali iletmek üzere çalıştırılabilen bir aktivasyon topluluğu içerebilir. Otomatik tıbbi sistem ayrıca bir kamera izleme sistemi ve bir otomatik görüntüleme sistemi içerebilir.” ifadelerine yer verilmektedir.

10 Bahsi geçen buluş, kemikleri birbirine kaynaştırmak amacı ile omurga kırık, çatlak ve ezilmelerinin tedavisinde kullanılır. Omurga kemiklerine delik açabilir, kamera ile işlemi yakından takip etmeye olanak sağlar. Ameliyat cihazları yine cerrah tarafından el yordamı ile kullanılır. Bu da hassasiyet ve tolerans açısından sıkıntı içerir.

15 Yapılan literatür araştırmasında yer alan, başvuru numarası US2017079728 olan patent dokümanında “Bir cerrahi robotun takım kolu takımı, bir destek yapısında yerinden sökülebilir sabitleme için sağlanan bir taban üzerine monte edilmiş üç hareketli takım kolu içermektedir. Birinci alet kolu taban üzerine merkezi olarak monte edilmiştir ve bir üçüncü kılavuz rayını kayar şekilde alan ikinci bir kılavuz rayı kaydırarak alabilen bir birinci kılavuz raya sahiptir. Üçüncü kılavuz ray, bir cerrahi aleti sabitlemek için bir 20 tabana sabitlenmiştir. Kalan iki alet kolunun her biri, birinci alet kolunun zıt taraflarına yerleştirilmiştir. Her iki takım kolunun her biri, bir ikinci platformun üzerine kayabilir ve dönebilir şekilde monte edilmiş bir birinci platform içermektedir. İkinci platform üzerinde, başka bir cerrahi aletin üzerine monte edilmesi için başka bir yapı da 25 bulunmaktadır.” ifadelerine yer verilmektedir.

Bahsi geçen buluş, kılavuz raylar yardımı ile 3 eksenli olarak çalışabilen, aynı zamanda döner platformu ile kılavuz rayların 360 derece dönebilmesini sağlayan ameliyat robotu ile ilgilidir. Esnek ve kıvrılabilen kollara sahip değildir. Bu nedenle hassasiyeti, 30 operasyon hızı düşük, toleransları kısıtlıdır.

Yapılan literatür araştırmasında, başvuru numarası WO2017002143 olan patent dokümanında “Bu cerrahi robot, bir cerrahi masanın altına ve platformdan yukarı doğru cerrahi masanın yanlarını aşan ve birden fazla serbestlik derecesine sahip birden fazla bağlantı koluna sahip bir tıbbi alet takılı bir platform ile donatılmıştır Uzak ucuna kadar 5 uzanır.” İfadelerine yer verilmektedir.

Bahsi geçen buluş, iki kollu basit mafsallar ile tasarlanmış, hareket kabiliyeti oldukça sınırlı bir ameliyat robotudur. Üzerine ameliyat yatağı yerleştirilerek kullanılır. Klasik robotik sistem ile tasarlandığı için hassasiyeti oldukça sınırlıdır. İleri-geri, sağa-sola ve 10 aşağı-yukarı olarak hareket eder.

Takdir edilecektir ki tekniğin bilinen durumunun aşılabacağı, dezavantajlarının giderileceği, günümüz teknolojisine uygun yeni bir ameliyat robotuna ihtiyaç duyulmaktadır.

15

Buluşun Tanımı:

Buluş, endoskopik ve laparoskopik ameliyatlarda kullanılan, tekniğin bilinen durumunun aşıldığı ve dezavantajların giderildiği, tek delikten uygulanabilen, hareketli 20 dört adet kola sahip yeni bir ameliyat robotudur.

Buluşun amacı, bir insanın el tolerans ve hassasiyetinin erişemediği boyutlardaki zorlu ameliyat türlerinde kullanılan yeni bir ameliyat robotuna olanak sağlamaktır.

25 Buluşun bir diğer amacı, hareket kabiliyeti yüksek olan yeni bir ameliyat robotuna olanak sağlamaktır.

Buluşun bir diğer amacı; dokuda tutma, çekme, ekarte etme, kesme ve dikiş atma gibi işlemlerin aynı sistem üzerinden uygulanabildiği yeni bir ameliyat robotuna olanak 30 sağlamaktır.

Buluşun bir diğer amacı, farklı ameliyat cihazları ve uçlarının kolaylıkla entegre edilebildiği yeni bir ameliyat robotuna olanak sağlamaktır.

5 Buluşun bir diğer amacı, birbirine ekli bağlantı parçalarının serbest hareket ederek, yılan şeklinde kıvrılabilmesini ve bu sayede yüksek hareket esnekliğine sahip robot kolları içeren yeni bir ameliyat robotuna olanak sağlamaktır. Bu esneklik hem daha geniş bir çalışma alanı sağlayacak, hem de SILS (Single Incision Laparoscopic Surgery) uygulamalarında karşılaşılan cihazların birbirine sürtmesi (“Sword Playing”) hem de kamera görüntüsünü kapatma (“Visual Interference”) sıkıntılarını ortadan kaldıracaktır.

10

Buluşun bir diğer amacı, yüksek çözünürlüklü ve esnek, multiplanar hareket yeteneğine sahip kamera ile görüntü iletebilen yeni bir ameliyat robotuna olanak sağlamaktır.

Şekillerin Açıklanması:

15

Buluş, ilişikteki şekillere atıfta bulunularak anlatılacaktır, böylece buluşun özellikleri daha net anlaşılacaktır. Ancak, bunun amacı buluşu bu belli düzenlemeler ile sınırlamak değildir. Tam aksine, buluşun ilişikteki istemler tarafından tanımlandığı alanı içine dâhil edilebilecek bütün alternatif, değişiklik ve denkliklerinin kapsanması da amaçlanmıştır.

20 Gösterilen ayrıntılar, sadece mevcut buluşun tercih edilen düzenlemelerinin anlatımı amacıyla gösterildiği ve hem yöntemlerin şekillendirilmesinin, hem de buluşun kuralları ve kavramsal özelliklerinin en kullanışlı ve kolay anlaşılır tanımını sağlamak amacıyla sunuldukları anlaşılmalıdır. Bu çizimlerde;

- | | | |
|----|-----------|---|
| 25 | Şekil – 1 | Buluşun yandan montaj görünümüdür. |
| | Şekil – 2 | Buluşta yer alan başlık yandan görünümüdür. |
| | Şekil – 3 | Buluşta yer alan koruyucu kılıf yandan görünümüdür. |
| | Şekil – 4 | Buluşta yer alan cihaz uçlarının detay perspektif görünümüdür. |
| | Şekil – 5 | Buluşta yer alan hareketli kol perspektif görünümüdür. |
| 30 | Şekil – 6 | Buluşun yer alan dört adet hareketli kolun montaj perspektif görünümüdür. |
| | Şekil – 7 | Buluşun perspektif montaj görünümüdür. |

Şekil – 8 Buluşta yer alan cihaz uçlarının farklı bir detay görünümüdür.

Bu buluşun anlaşılmasına yardımcı olacak şekiller ekli resimde belirtildiği gibi numaralandırılmış olup isimleri ile beraber aşağıda verilmiştir.

5

Referansların Açıklanması:

- | | |
|-----|----------------------|
| 10. | Şase |
| 11. | Altlık |
| 10 | 12. Eğri kol |
| | 13. Üst kol |
| | 14. Mafsal |
| 20. | Başlık |
| 15 | 21. Koruyucu kılıf |
| 30. | Hareketli kollar |
| 31. | Mikro mafsal |
| 32. | Mikro motor |
| 20 | 33. Bağlantı parçası |
| 40. | Cihaz uçları |
| 41. | Döner mafsal |
| 42. | Montaj parçası |
| 25 | 43. Kamera |

Buluşun Açıklanması:

Buluş temel olarak, hareketli mafsallar (14) ile birbirileri ile ilişkilendirilmiş, şase (10),
30 eğri kol (12), üst kol (13), başlık (20), hareketli kollar (30) ve hareketli kollar (30), uç
kısımlarına ilişkilendirilmiş cihaz uçları (40) ve kameradan (43) meydana gelmektedir.
(Şekil – 1, Şekil – 6, Şekil – 8)

Buluştta ayrıca, şase (10) alt bölümünde buluşun zemine konumlanmasını sağlayan altlık (11), hareketli kolların (30) dış yüzeyine konumlanmış koruyucu kılıf (21), hareketli kolu (30) oluşturan mikro mafsallar (31), bağlantı parçaları (33), hareketli kolların (30) hareketini sağlayan mikro motor (32), cihaz uçlarının (40) dönme hareketini sağlayan döner mafsal (41), cihaz uçları (40) ve kameranın (43) hareketli kollara (30) montajını sağlayan montaj parçası (42) yer almaktadır. (Şekil- 3, Şekil – 5, Şekil – 7, Şekil – 8)

10 **Buluşun Detaylı Açıklanması:**

Buluş, ameliyatlarda kullanılmak üzere, uçlarında ameliyat sırasında kesme ve dikme gibi işlemler için kullanılacak cihaz uçlarının (40) ilişkilendirildiği dört adet hareketli kol (30) içeren ameliyat robotudur.

15

Buluş, zemine konumlanmayı sağlayan bir altlık (11) üzerinde yer alan şaseye (10) mafsal (14) ile bağlanmış eğri kol (12), eğri kola (12) mafsal (14) ile bağlanmış üst kol (13), üst kola (13) mafsal (14) ile bağlanmış başlık (20) ve başlığa monte edilmiş, uç kısmına ameliyat cihaz uçları (40) ve kamera (43) ilişkilendirilmiş hareketli kollardan (30) meydana gelmektedir. Buluşta kullanılan mafsallar (14) birbiri ile ilişkilendirilmiş elemanların hareket edebilmesine olanak tanımaktadır.

20

Buluştaki başlık (20), hareketli kolların (30) ve koruyucu kılıfın (21) ilişkilendirildiği taşıyıcı görevi görmektedir. Koruyucu kılıf (21) dört adet hareketli kolun (30) dış yüzeyinde korumalık görevi görmektedir. Ameliyat sırasında başlık (20) içerisine yerleşerek hareketli kolların (30) birbirinden bağımsız olarak rahat bir şekilde hareket edebilmesine imkân tanımaktadır.

25

Buluştaki hareketli kollar (30) yılan gibi hareket edebilme özelliğine sahiptir. Bu özellik, arasında mikro mafsal (31) bulunan çok sayıda bağlantı parçasından (33) oluşması sayesinde sağlanmıştır. Mikro mafsalların (31) çalışması için gerekli tahrik kuvveti, bağlantı parçalarının (33) her birine ilişkilendirilmiş mikro motorlar (32) ile

30

gerçekleştirilmektedir. Bağlantı parçaları (33) kenarları ovalleştirilmiş üçgen şeklindedir. Birleşerek hareketli kolu (30) oluştururlar. Bu sayede dört adet hareketli kol (30) bir araya geldiğinde dairesel kesitli tek bir kol oluşturur ve koruyucu kılıfın (21) içerisine rahatlıkla yerleşebilir.

5

Buluştaki cihaz uçları (40) montaj parçaları (42) yardımı ile hareketli kolların (30) uç kısımlarına iliştilmiştir. Burada cihaz uçlarından (40) kasıt, ameliyat sırasında kesme ve dikme işlemi için kullanılan aletlerdir. Dört adet hareketli kolun (30) üç tanesinde cihaz uçları (40), bir tanesinde ise ameliyatı görüntüleyen, ameliyat edilen bölgeye daha yakından erişim sağlayan kamera (43) ilişkilendirilmiştir. Cihaz uçları (40) ve kameralar (43) montaj parçalarına (42) merkez eksenleri etrafında 360 derece dönebilmelerine olanak sağlayan döner mafsallar (41) ile ilişkilendirilmiştir. Bu sayede hareket kabiliyetleri geliştirilmiştir.

10

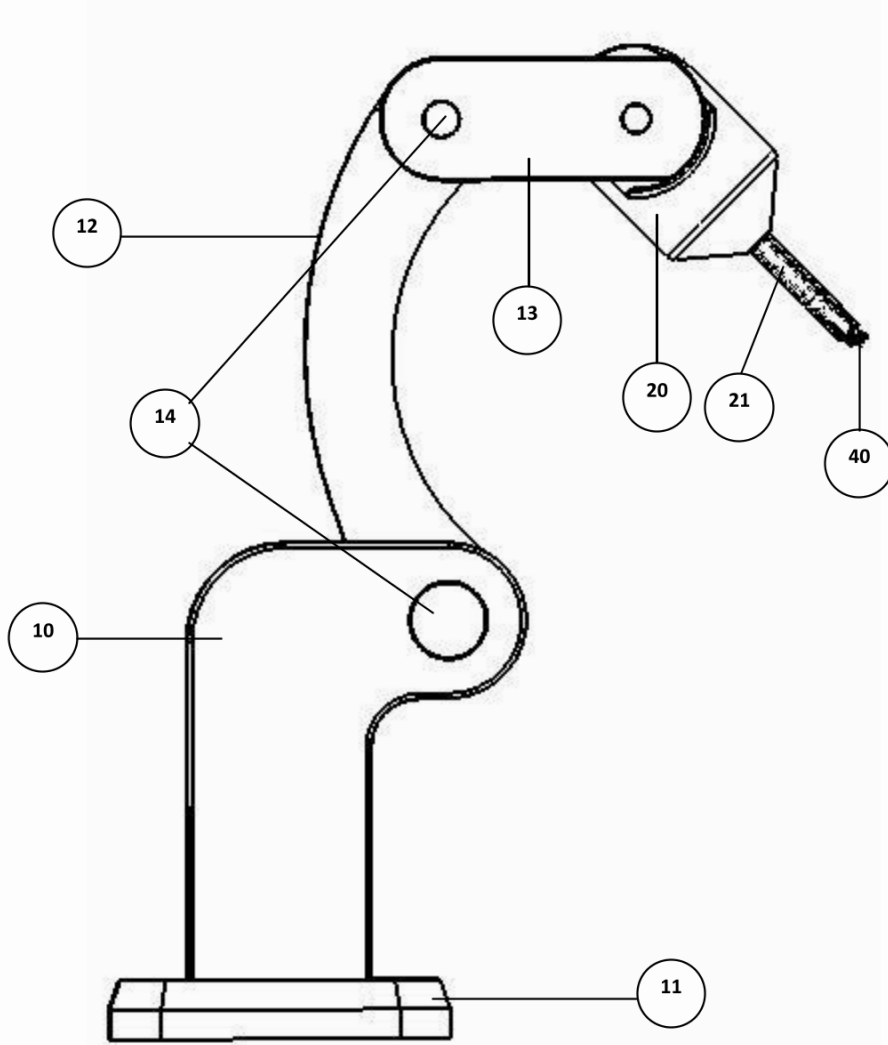
15 Buluştaki mikro motor (32), mafsallar (14) ve mikro mafsallar (31) tüm sisteme entegre bir bilgisayar tarafından kontrol edilmektedir. Bilgisayar içerisindeki bir yazılım ile kontrol edilen mikro motor (32), mikro mafsal (31) ve diğer mafsallar (14) kusursuza yakın hareket kabiliyet sağlamaktadır. Aynı zamanda hareketli kolların (30) titreme ve gerilme gibi olumsuzluklar olmaksızın, çok düşük toleranslarda hareket edebilmelerini de sağlamaktadır.

20

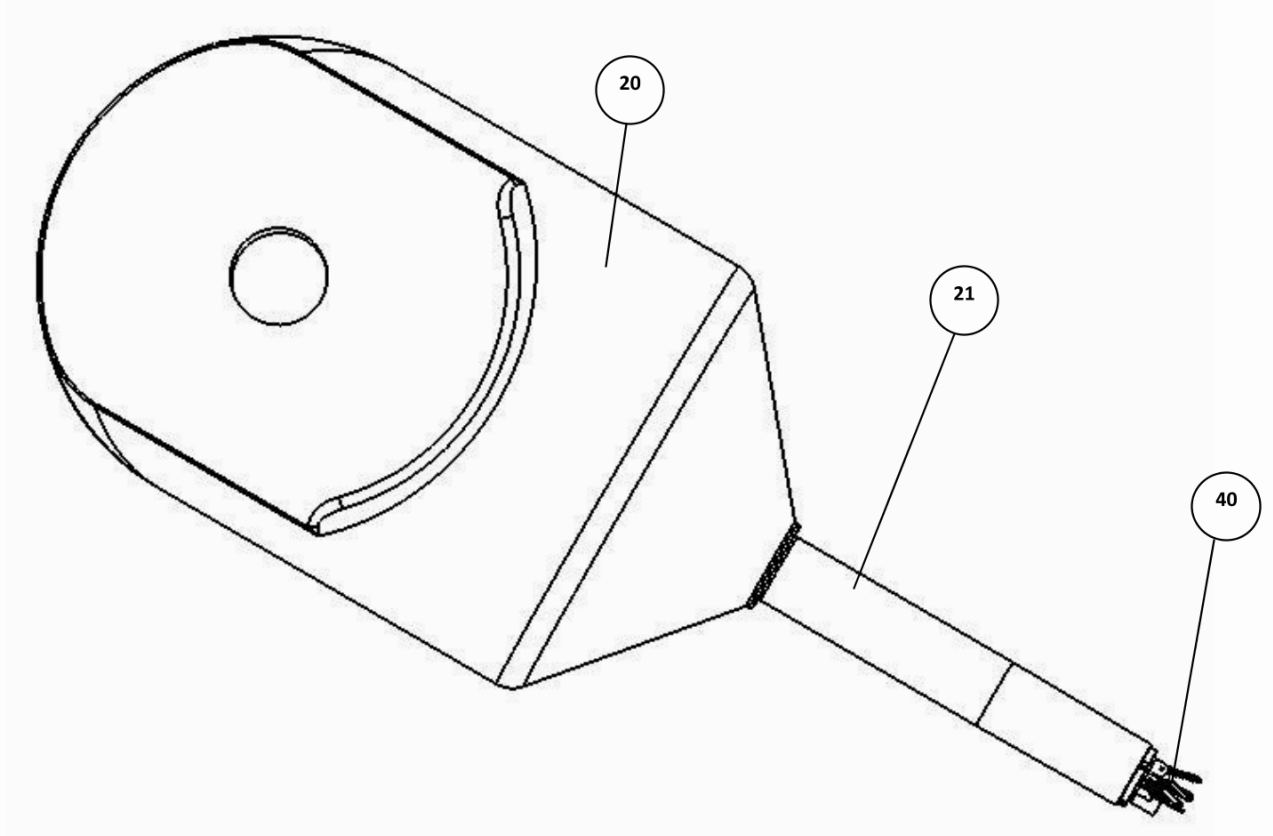
Dolayısı ile buluş, ameliyatlarda kullanılmak üzere, uçlarında ameliyat sırasında kesme ve dikme gibi işlemler için kullanılacak cihazların yer aldığı hareketli kollara sahip ameliyat robotu olup, özelliği; başlık (20) ile ilişkilendirilmiş, uçlarında ameliyat cihaz uçları (40) bulunduran esnek bir biçimde hareket edebilen, bağlantı kıvrılabilen hareketli kollar (30), hareketli kolların (30) ilişkilendirildiği, taşıyıcı görevi gören başlık (20), aralarında mikro mafsal (31) yerleştirilerek birbirleri ile ilişkilendirilen ve bu sayede hareketli kolları (30) oluşturan bağlantı parçaları (33), hareketli kolları (30) oluşturan bağlantı parçalarının (33) bağlantısını ve bağlantılı halde 3 eksenli hareket edebilmelerini sağlayan mikro mafsallar (31), mikro mafsalların (31) bağlantı parçalarını (33) hareket ettirebilmesi için gerekli kuvveti tedarik eden, bağlantı parçaları (33) üzerinde yer alan mikro motorlar (32) içermesi ile karakterize edilmesidir.

25

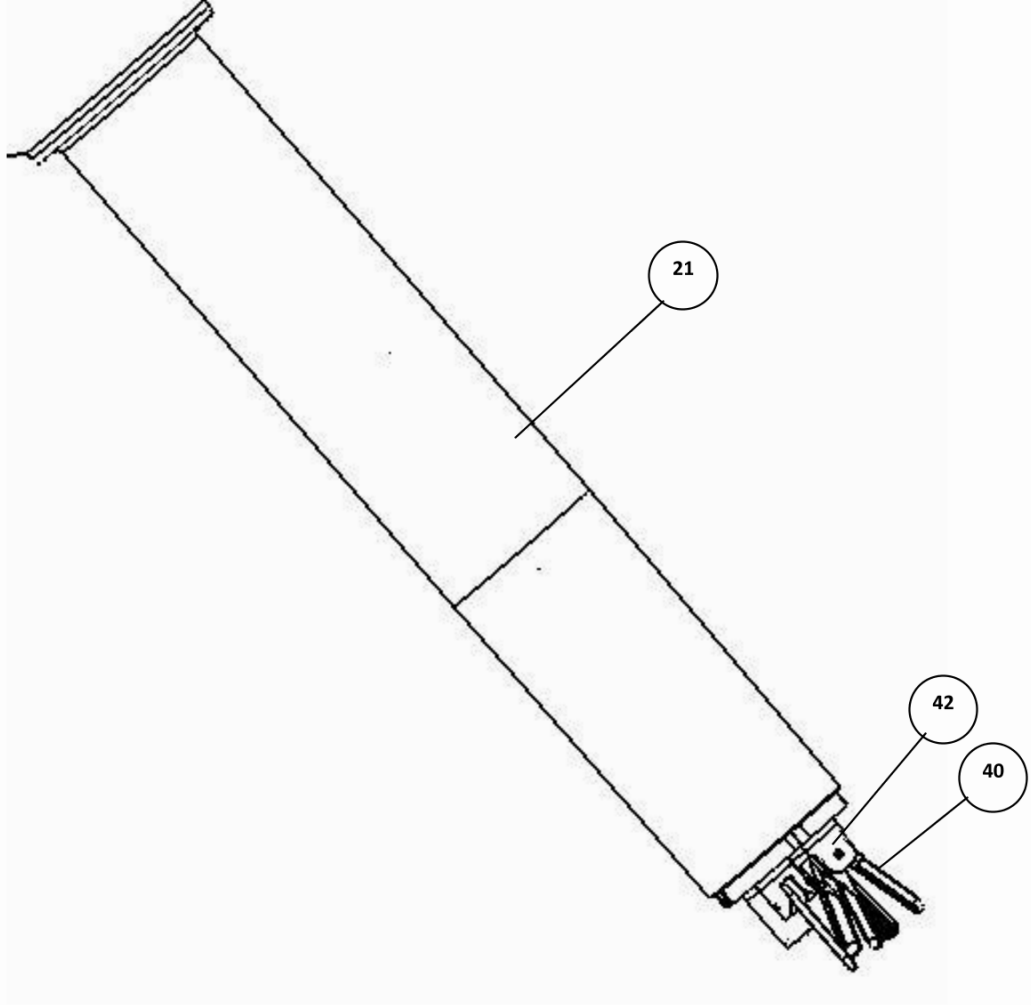
30



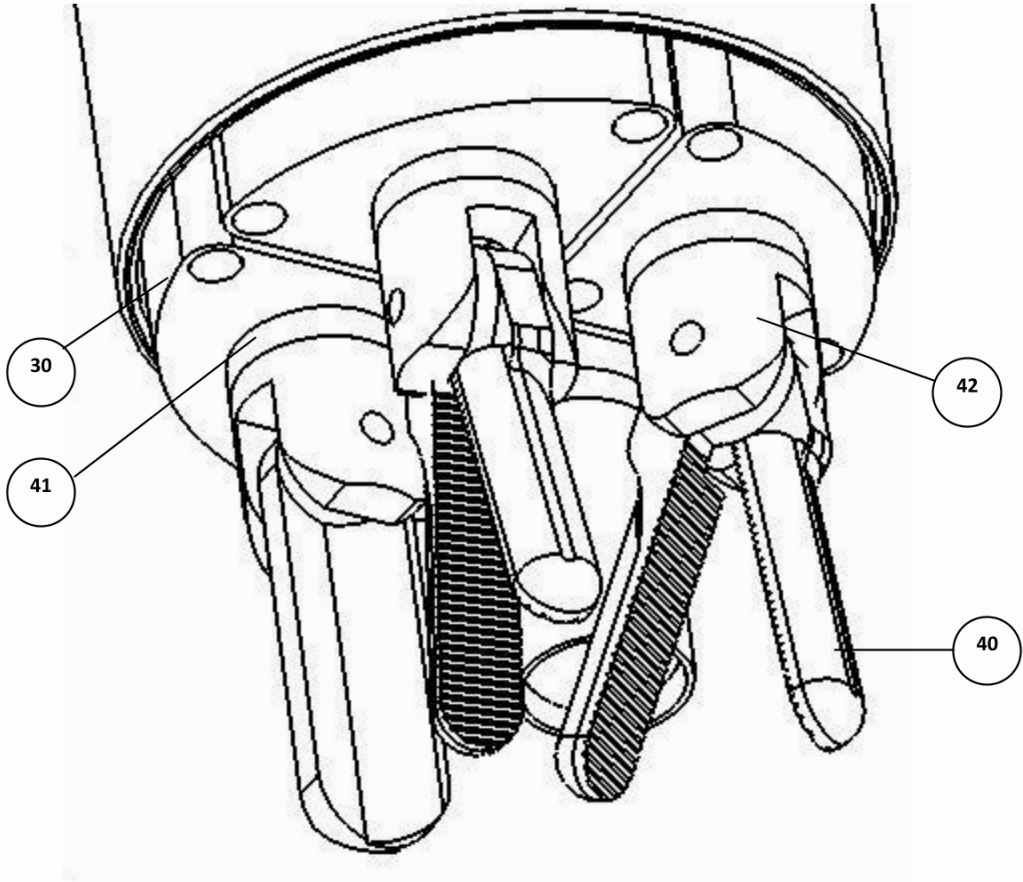
Şekil – 1



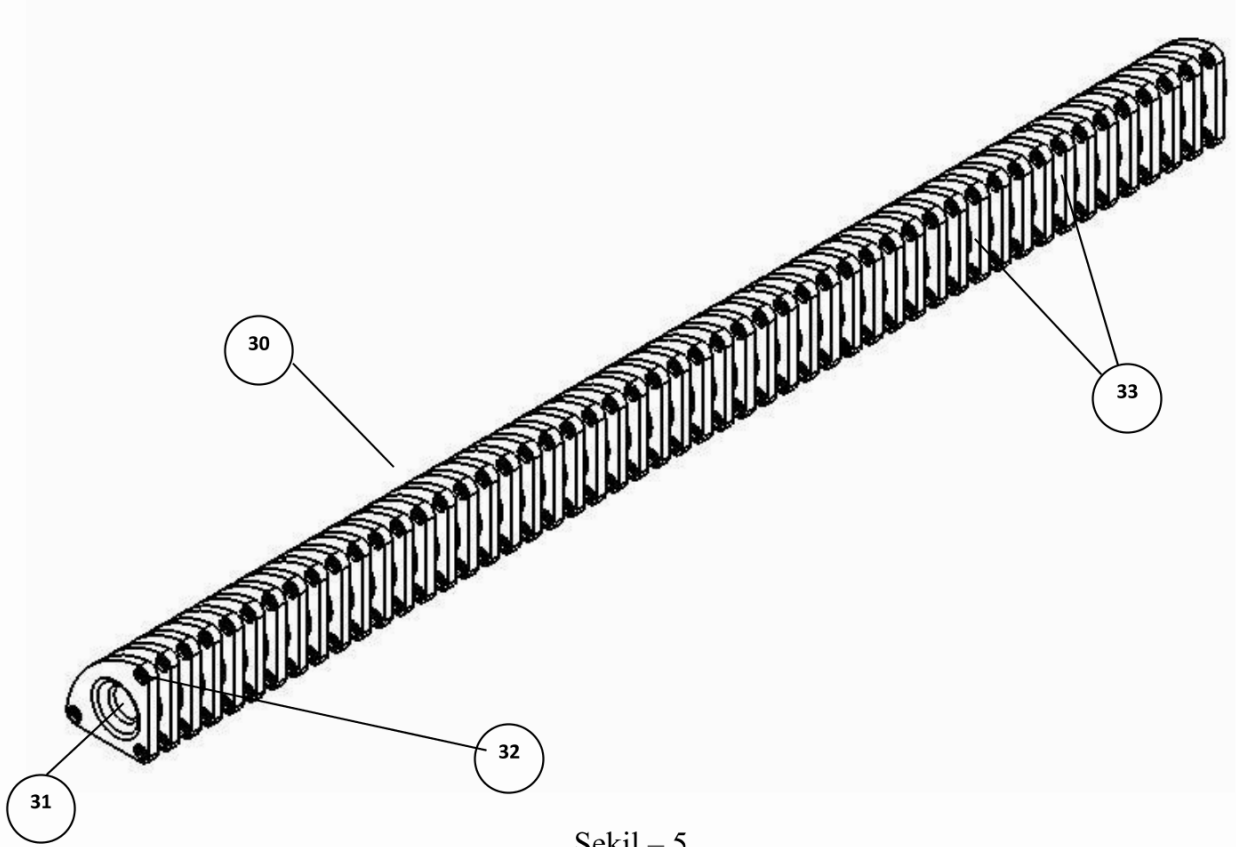
Şekil – 2



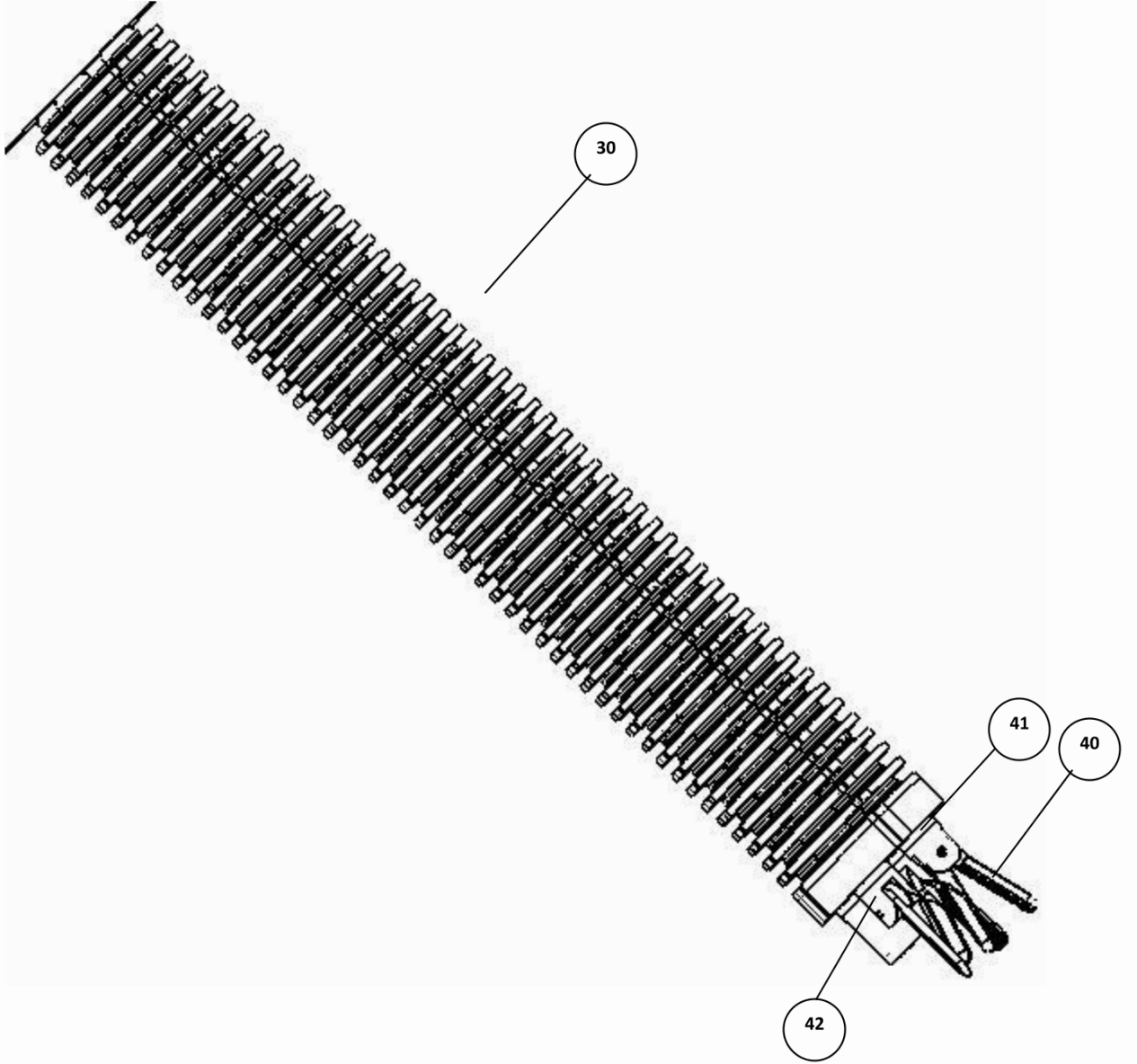
Şekil – 3



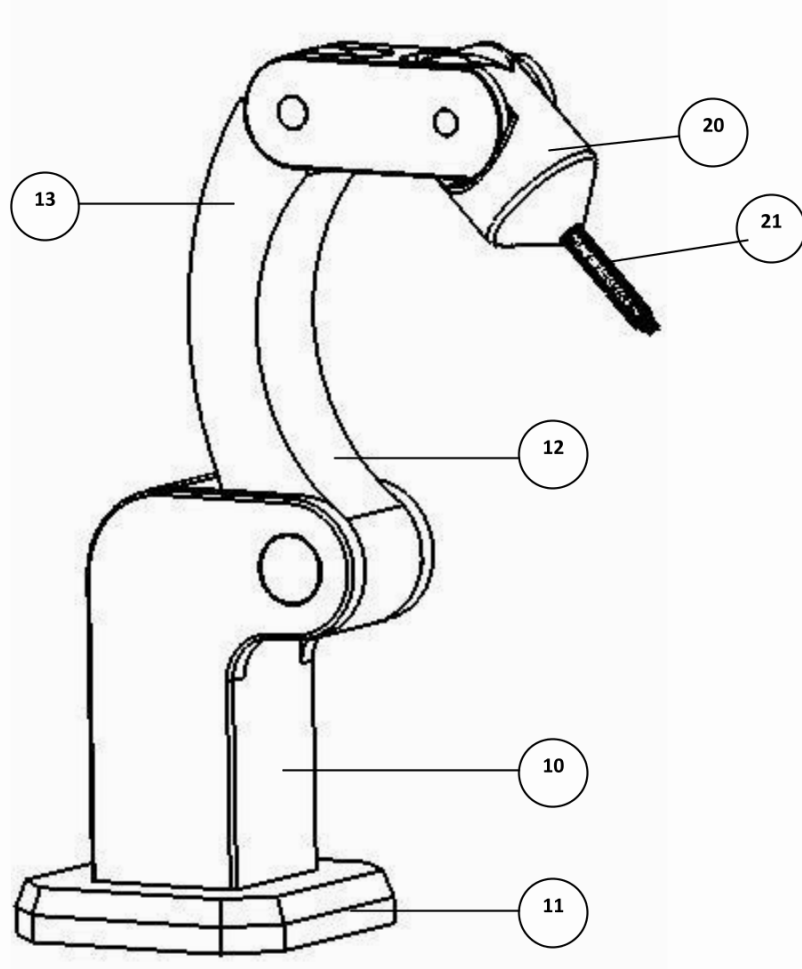
Şekil – 4



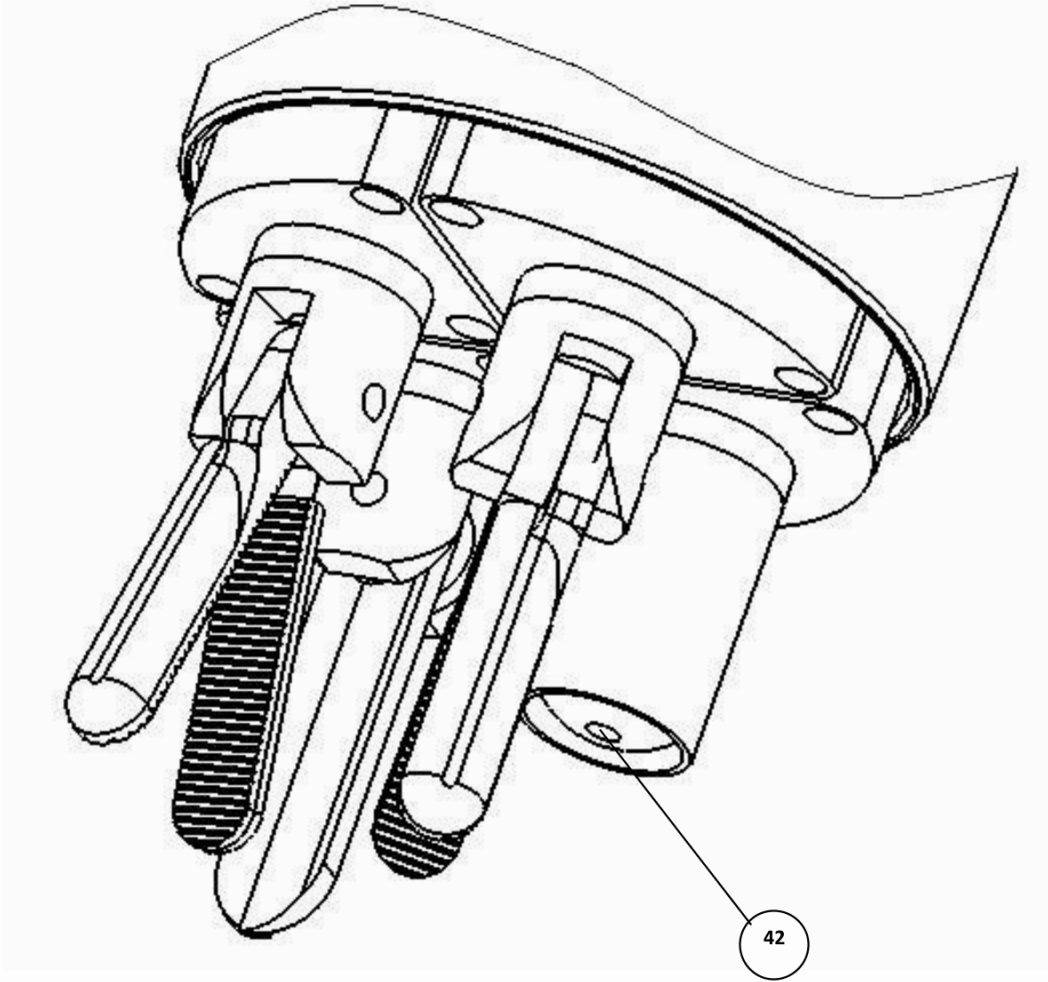
Şekil – 5



Şekil – 6



Şekil – 7



Şekil – 8