

5

OZET**BİR BIYOMEDİKAL INTRAMEDULLAR CİHAZ**

Bu buluş, bir gövde (30), gövdenin (30) içinde hareket edebilir bir uzama birimi (60), hareketi sağlayan motor gibi bir güç birimi (20); iç yüzeyinde vida dişlerine sahip gövde (30) ve uzama birimini (60) ileri veya geri hareket ettirerek cihazı (1) vida adımları ile uzatıp kısaltan ve böylece yüksek yük taşıma kabiliyeti ile cihazın (1) vücut yüklerine direnmesini sağlayan ve aynı zamanda dış yüzeyinde vida dişlerine sahip ve gövdenin (30) içinde hareket edebilir formda bir iç birim (40) ve iç birimin (40) hareket tipi ile miktarını kontrol eden bir kontrol ünitesi (90) içeren bir biyomedikal intramedullar cihaz (1) ile ilgilidir.

15

ISTEMLER

1. Bir gövde (30), gövdenin (30) içinde hareket edebilir bir uzama birimi (60) ve hareketi sağlayan motor gibi bir güç birimi (20) **içeren**; iç yüzeyinde vida dişlerine sahip gövde (30) ve uzama birimini (60) ileri veya geri hareket ettirerek cihazı (1) vida adımları ile uzatıp kısaltan ve böylece yüksek yük taşıma kabiliyeti ile cihazın (1) vücut yüklerine direnmesini sağlayan ve aynı zamanda dış yüzeyinde vida dişlerine sahip ve gövdenin (30) içinde hareket edebilir formda bir iç birim (40) ve iç birimin (40) hareket tipi ile miktarını kontrol eden bir kontrol ünitesi (90) **içermesiyle karakterize edilen** bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
2. Gövdeyi (30) bir taraftan örten bir birinci kapak (10) ve gövdeyi (30) uzama biriminin (60) olduğu diğer tarafından örten bir ikinci kapağa (80) sahip olması ile **karakterize edilen** istem 1'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
3. Gövdeye (30) takılmayı sağlayan vida dişlerine sahip ve böylece yük taşıma kabiliyetleri yüksek birinci kapak (10) ile ikinci kapak (80) **içermesiyle karakterize edilen** istem 2'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
4. Mukavemeti arttırmak üzere iç yüzeyinde vida dişleri içeren bir gövde (30) ve bu dişlere uyumlu şekilde gövde (30) içerisinde vida adımı hareketi ile kontrollü bir şekilde ileri geri hareket edebilir yapıda bir iç birim (40) **içermesiyle karakterize edilen** istem 3'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
5. Güç birimi (20) (örneğin bir elektrik motoru) ile birlikte konumlandırılan iç birimin (40) vida adımı prensibiyle dönerek hareket etmesi esnasında güç biriminin (20) kendi eksenini etrafında dönerek savrulmasını engellemek için güç biriminin (20) içerdiği çıkıntıların yerleştirileceği kanallara (31) sahip bir gövde (30) **içermesiyle karakterize edilen** istem 4'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz(1).
6. Tüm gövdesi üzerinde vida dişleri içeren iç birim (40) **içermesiyle karakterize edilen** istem 5'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
7. Bağlantı elemanının (50) takılacağı ucu diğer uca göre daha küçük çapta iç birim (40) **içermesiyle karakterize edilen** istem 6'daki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).

- 5 8. Cihazın (1) boyunu kısaltmak üzere, uzama biriminin (60) iç birime (40) doğru geri çekilmesini sağlayacak şekilde iç birim (40) ile uzama birimini (60) birbirine bağlayan bir bağlantı elemanı (50) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
- 10 9. İç birimin (40) birinci kapağa (10) doğru geri hareketi sonucunda uzama biriminin (60) gövdeye (30) doğru geri çekilmesini sağlayan bir bağlantı elemanı (50) **ile karakterize edilen** istem 8'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
10. İç birimin (40), uzama birimi (60) ile birleştirilmesini sağlayan ve iç birimin (40) daha küçük çapta vida dişleri içeren ucunu çepeçevre saran bir bağlantı elemanı (50) **içermesiyle karakterize edilen** istem 9'daki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
- 15 11. Somun şeklinde iç birimin (40) daralan ucunu çepeçevre saran bir bağlantı elemanı (50) **içermesiyle karakterize edilen** istem 10'daki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
- 20 12. Cihazın (1) iç kısmının dış ortam ile temasını kesen ve kan gibi vücut sıvılarının içeriye girmesini engelleyen bir sızdırmaz birim (70) **içermesi ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
- 25 13. Biyoyumlu elastomer şeklinde bir sızdırmaz birim (70) **içermesi ile karakterize edilen** istem 12'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
14. Güç birimi (20) tarafından uzayıp kısılması sağlanan ve söz konusu uzama kısılma hareketinin uzaktan kontrol edilebilmesi için bir uzaktan kumanda alıcısına sahip kontrol birimi (91) içeren bir kontrol ünitesi (90) **içermesi ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
- 30 15. Kontrol ünitesi (90) içeren bir gövde (30) **içermesiyle karakterize edilen** istem 14'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
- 35 16. Kontrol biriminden (91) aldığı komut doğrultusunda iç birimin (40) birinci kapağa (10) veya zıt yöndeki ikinci kapağa (80) doğru dönerek ilerlemesini sağlayan bir güç birimi

5 (20) **içermesi ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).

17. Cihazın (1) içerisinde konumlandırılabilir ölçülerde bir güç birimi (20) örneğin elektrik motoru **içermesi ile karakterize edilen** istem 16'daki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
10

18. Güç birimine (20) gerekli enerjiyi sağlayan bir iletim birimi (21) **içermesi ile karakterize edilen** istem 17'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
15

19. Güç birimine (20) gerekli enerjiyi sağlayan kablo şeklinde bir iletim birimi (21) **içermesi ile karakterize edilen** istem 18'deki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).

20. Kemiğin şekline uygun silindirik bir yapıda gövde (30), iç birim (40), uzama birimi (60), sızdırmaz birim (70), birinci kapak (10) ve ikinci kapak (80) **içermesiyle karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
20

21. Titanyum ve alaşımları (örneğin Ti6Al4V, TNTZ) ve paslanmaz medikal çelik gibi biyoyumlu ve yüksek mukavemetli malzemelerden üretilen bir gövde (30), bir iç birim (40), bir uzama birimi(60), bir sızdırmaz birim (70), bir birinci kapak (10) ve bir ikinci kapak (80) **içermesiyle karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir biyomedikal intramedullar cihaz (1).
25
30

35

TARIFNAME**BİR BIYOMEDİKAL INTRAMEDULLAR CİHAZ****Buluşun İlgili Olduğu Teknik Alan:**

Bu buluş, ortopedide kullanılan biyomedikal tıbbi bir cihaz ile ilgilidir.

10 Önceki Teknik:

Kemik uzatma; kazalar sonrası parçalı kırıkların onarımı, doğuştan bir bacağı kısa insanların bacak boylarının eşitlenmesi, kozmetik, physeal kırıklar, Fibular Hemimelia, Ollier Sendromu, Osteomyelitis, Hip Dysplasia ve benzeri hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır.

15 Kemik uzatma teknikleri, 1960'lı yıllarda Ilizarov yöntemi ile başlamıştır. Bu yöntemde bacak, dışarıdan çembersi bir metal yapıyla çevrelenmiş olup, bacağa ve kemiğe dışarıdan entegre metaller (external fixators) uygulanmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda kullanılan bu yöntem, öncelikle yüksek kemik ve doku iltihabına sebep olması ayrıca zahmetli ve konforsuz olması sebebiyle son yirmi yıl içinde yerini kemik boşluğunun içine uzayabilen bir metal (intramedullary nails) kullanılan tekniğe bırakmıştır.

20 Söz konusu kemik içi uzatıcılar 1980'lerin başlarında Rus Profesör Bliskunov tarafından tasarlanan Bliskunov çivisi ile başlamıştır. Bu çivi mandal ve çarklardan oluşmuş, ayağa kuvvet verilmesi ile çalışan mekanik bir sistemdir. Ancak hastaların çektiği aşırı acılar ve çivinin bozulması gibi sorunlar nedeniyle günümüzde hemen hemen hiç kullanılmamaktadır.

25 Tekniğin bilinen durumunda kullanılan bir diğer yöntem ise 1987'de Fransız Doktor Guichet'in Albizzia adını verdiği çividir. Bu çivide ayak 18-20 derece sağa sola hareket ettirildiği zaman belli bir tık sesi geldiğinde kemik belirli miktarda uzamış olmaktadır. 2001 yılında ise Amerikalı Doktor Dean Cole tarafından Albizzia ile aynı prensipte çalışan fakat manyetik bir sensörü olan ISKD çivisi üretilmiştir.

30 Albizzia ve ISKD çivileri, iç içe geçmiş çubuklardan (teleskopik) oluşmakta ve Albizzia'da 18-20 derece ISKD 'de ise 3-9 derece civarında hareket sonucu uzama sağlanmaktadır. ISKD' nin farkı, manyetik sensörü sayesinde röntgen çekirme gerekliliği olmamasıdır. Böylece hastaneye gitmeye gerek kalmamaktadır. Ancak bu sistem de uzama hızının tam kontrolünün sağlanamaması sebebiyle günümüzde yerini motorize çiviye bırakmış durumdadır.

5 Tekniğin bilinen durumunda, 2005 yılında ise tamamen farklı bir kemik içi çivisi Alman Wittenstein şirketi tarafından tasarlanıp piyasaya sürülmüştür. Bu çivinin adı Fitbone olup içinde bir elektrik motoru bulunmaktadır. Çividen gelen bir kablo, motorun anteni ve sürücüsüne gitmektedir. Anten ve sürücü çiviye sığmadığı için deri altına yerleştirilmektedir. Günümüzde son zamanlarda kullanılan kemik içi uzatma çivileri (intramedullary nails) 10 genellikle ISKD veya Fitbone'dir. Fakat bu çivilerin hasta içinde kırılmaları veya bir şekilde oluşan aşırı hızlı uzamalar tıp literatüründe sıklıkla dile getirilmekte olup, mukavemet ve hızlı uzama sonrası geri kısalabilme kabiliyeti talep edilmektedir. Hızlı uzayan çivide osteogenez (kemik oluşumu) gerçekleşmemekte ve bu çivinin düzeltilmesi için yeni bir cerrahi işlem gerekmektedir. Bu tip sorunlar sonucunda hastada büyük tıbbi sorunlar çıkabilmektedir.

15

Tekniğin bilinen durumundaki uygulamalardaki bir problem, motorize intramedullar çivilerin düşük mukavemet gösterebilmesi ve ayrıca hastaların bu implantı kullandıklarında yardımcı bir koltuk değneği kullanmak zorunda kalmalarıdır. Aksi takdirde bu implantın hasta içinde kırılabildiği gözlemlenmiştir.

20

Tekniğin bilinen durumundaki uygulamalardaki bir diğer problem, motorize intramedullar çivilerin geri kısalabilme kabiliyetlerinin olmamasıdır. Bu durum, çivide hızlı bir uzama gibi bir sorun meydana geldiği zaman hastaların tekrar ameliyat edilmesine ve yeni bir çivi takılmasına sebep olmaktadır.

25 Tekniğin bilinen durumunda yer alan **US5961553 A** sayılı dokümanda, elektrik motoru tarafından tahrik edilen vida/somun düzeneği ile uzun kemikleri uzatmaya yarayan bir intramedüller bir çividen bahsedilmektedir.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan **DE102013101915 A1** sayılı patent dokümanında, insanlarda ve hayvanlarda kırık kemik gibi sorunlarda kemiklerin uzatılması, sıkıştırılması ve 30 kısaltılması için kullanılan bir aygıttan bahsedilmektedir.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan **US5074882 A** sayılı patent dokümanında, uzuvların uzatılması için kullanılan bir intramedüller çividen bahsedilmektedir.

Buluşun Kısa Açıklaması:

35 Bu buluşun amacı, yüksek mukavemetli bir yapı ile kemik boşluğunun içerisine yerleştirilip kemiği uzatmak için uzaması ve/veya kısalması ayarlanabilir motorize bir biyomedikal intramedullar cihaz gerçekleştirmektir.

5 Bu buluşun bir diğer amacı, uzaktan kontrol edilebilen bir biyomedikal intramedullar cihaz gerçekleştirmektir.

Bu buluşun bir diğer amacı, mukavemeti arttırılan bir biyomedikal intramedullar cihaz gerçekleştirmektir.

10 Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz, bir gövde, gövdenin içinde hareket edebilir bir uzama birimi, hareketi sağlayan motor gibi bir güç birimi, **iç yüzeyinde** vida dişlerine sahip gövde ve gövdenin içinde hareket edebilir olup **dış yüzeyinde** vida dişlerine sahip iç birim ile uzama birimini ileri veya geri hareket ettirmek üzere gövdenin uzayıp kısılmasını vida adımları ile sağlayan ve böylece yüksek yük taşıma kabiliyeti ile cihazın vücut yüklerine direnmesini sağlayan bir iç birim ve iç birimin hareket tipi ile miktarını kontrol eden bir kontrol ünitesi
15 içermektedir.

Biyomedikal intramedullar cihaz, gövdeyi bir taraftan örten bir birinci kapak ve gövdeyi uzama biriminin olduğu diğer tarafından örten bir ikinci kapak içermektedir.

Birinci kapak ve ikinci kapak, gövdeye takılmayı sağlayan vida dişlerine sahiptirler ve böylece yük taşıma kabiliyetleri yüksektir.

20 İç birim, mukavemeti arttırmak üzere iç yüzeyinde vida dişleri içeren gövdenin içerisinde vida adımı hareketi ile kontrollü bir şekilde ileri geri hareket edebilir yapıdadır.

İç birim, tüm gövdesi üzerinde vida dişi içermektedir.

İç birimin, bağlantı elemanının takılacağı ucu diğer uca göre daha küçük çaptadır.

25

Biyomedikal intramedullar cihaz, cihazın boyunu kısaltmak üzere, uzama biriminin iç birime doğru geri çekilmesini sağlayacak şekilde iç birim ile uzama birimini birbirine bağlayan bir bağlantı elemanı içermektedir.

30 Bağlantı elemanı, iç birimin birinci kapağa doğru geri hareketi sonucunda uzama biriminin gövdeye doğru geri çekilmesini sağlamaktadır.

Bağlantı elemanı, iç birimin uzama birimi ile birleştirilmesini sağlayan ve iç birimin daha küçük çapta vida dişleri içeren ucunu çepeçevre saran bir birimdir.

35 Buluşun bir uygulamasında bağlantı elemanı iç birimin küçük çaptaki ucunu çepeçevre saran bir somundur.

5

Sızdırmaz birim, cihazın iç kısmının dış ortam ile temasını kesen ve kan gibi vücut sıvılarının içeriye girmesini engelleyen bir birimdir.

Buluşun bir uygulamasında sızdırmaz birim, biyouyumlu elastomer şeklindedir.

10 Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz, güç birimi tarafından uzayıp kısılması sağlanan ve söz konusu uzama kısılma hareketinin uzaktan kontrol edilebilmesi için bir uzaktan kumanda alıcısına içeren kontrol birimine sahip bir kontrol ünitesi içermektedir.

Gövde, kontrol ünitesi içermektedir.

15 Güç birimi, kontrol biriminden aldığı komut doğrultusunda iç birimin birinci kapağa veya zıt yöndeki ikinci kapağa doğru dönerek ilerlemesini sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında güç birimi, cihazın içerisinde konumlandırılacak ölçülerde elektrik motoru şeklindedir.

20

Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz, güç birimine gerekli enerjiyi sağlayan bir iletim birimi içermektedir.

İletim birimi, buluşun bir uygulamasında bir kablodur.

25 Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz, kemiğin şekline uygun silindirik bir yapıda gövde, iç birim, uzama birimi, sızdırmaz birim, birinci kapak ve ikinci kapak içermektedir.

Gövde, iç birim, uzama birimi, sızdırmaz birim, birinci kapak ve bir ikinci kapak Titanyum ve alaşımları (örneğin Ti6Al4V, TNTZ) ve paslanmaz medikal çelik gibi biyouyumlu ve yüksek

30 mukavemetli malzemelerden üretilmektedir.

35

5 **Buluşun ayrıntılı açıklaması**

Şekillerin açıklaması

Şekil 1- Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın parçalanmış haldeki görünüşüdür.

Şekil 2- Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın parçalanmış haldeki izometrik görünüşüdür.

10 **Şekil 3-** Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın kısa durumdaki çeşitli açılardan görünüşleridir.

Şekil 4- Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın uzun durumdaki çeşitli açılardan görünüşleridir.

Şekil 5- Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın açık haldeki kesit görünümüdür.

15 **Şekil 6-** Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın kısa durumdaki kesit görünüşüdür.

Şekil 7- Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın uzun durumdaki kesit görünüşüdür.

Şekil 8- Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz ve kontrol ünitesinin şematik görünüşüdür.

20 **Şekil 9-** Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz ve kontrol ünitesinin bir diğer açıdan şematik görünüşüdür.

Şekil 10- Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın kanallar içeren gövdesinin yan kesit görünümüdür.

Şekil 11- Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazın kanallar içeren gövdesinin ön kesit görünümüdür.

25 **Şekillerdeki referansların açıklaması:**

Bu buluşun amacına yönelik olarak ekli şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup bu numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir.

30 1. Biyomedikal intramedullar cihaz

10. Birinci kapak

20. Güç birimi

- 5 21. İletim birimi
30. Gövde
31. Kanal
40. İç birim
50. Bağlantı elemanı
10 60. Uzama birimi
70. Sızdırmaz birim
80. İkinci kapak
90. Kontrol ünitesi
91. Kontrol birimi

15

Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz (1), bir gövde (30), gövdeyi (30) bir taraftan örten bir birinci kapak (10), gövdenin (30) içinde hareket edebilir bir iç birim (40), iç birime (40) bağlı ve iç birimin (40) hareketini sağlayan motor gibi bir güç birimi (20), iç birimin (40) hareketi sonucunda hareket edebilir formda konumlandırılmış bir uzama birimi (60), iç birim (40) ile uzama birimi (60) arasında konumlandırılan ve bu birimleri (40, 60) birbirine bağlayan bir bağlantı elemanı (50), uzama biriminin (60) olduğu taraftan cihazı örten bir ikinci kapak (80) içermektedir.

Cihaz (1) ayrıca uzama birimini (60) çepeçevre saracak şekilde bir sızdırmaz birim (70) içermektedir. Bu birim (70) ayrıca ikinci kapağın (80) uzama birimi (60) tarafından bir kısmını da çepeçevre örtmektedir. Sızdırmaz birim (70), cihazın (1) iç kısmının dış ortam ile temasını kesmektedir. Sızdırmaz birim (70), cihaz (1) uzatılmış pozisyonda iken güç biriminin (20) kan veya herhangi bir vücut sıvısıyla temasını kesmektedir.

30 Biyomedikal intramedullar cihaz (1) ayrıca bir kontrol ünitesi (90) içermektedir.

Gövde (30), bir güç birimi (20), bir iletim birimi (21), bir iç birim (40), bir bağlantı elemanı (50), bir uzama birimi (60) ve bir sızdırmaz birim (70) içermektedir.

Gövde (30), ayrıca kanallar (31) ve bir kontrol ünitesi (90) içermektedir.

35

Gövde (30) uzatılıp kısaltılabilen bir yapıdadır.

5 İç birim (40), tüm gövdesi üzerinde vida dişleri içermektedir. İç birimin (40) uzama birimi (60) tarafındaki ucu gövdesine göre daha incedir. İç birim (40) ve uzama biriminin (60) hareket tipi, birinci kapağa (10) veya ikinci kapağa (80) doğru yani ileri veya geridir. İç birim (40) ve uzama birimi (60) gövdeyi (30) uzatıp kısaltmak üzere birlikte hareket etmektedir.

10 Cihaz (1) kemiğe uyumlu olacak şekilde ve silindirik yapıdadır. Birinci kapak (10) ve ikinci kapak (80), biyomedikal intramedullar cihazın (1) içerdiği güç birimi (20), iç birim (40) ve bağlantı elemanının (50) korunmasını için cihazın (1) açık olan iki ucunu kapatan birer birimdir.

Birinci kapak (10) ve ikinci kapak (80) vida dişleri içermektedir. Bu sayede birinci kapak (10) ve ikinci kapak (80) cihazın (1) yük taşıyabilir formda ve dirençli bir yapıda olmasına destek vermektedir.

Güç birimi (20), gövde (30) ve iç birimin (40) hareketleriyle cihazın (1) uzayıp kısalması için gerekli hareket enerjisini sağlayan bir birimdir. Cihaz (1) ayrıca bir iletim birimi (21) içermektedir. Bu birim (21) güç birimi (20) ile kontrol ünitesi (90) arasındaki iletişimi ve enerji akışını sağlamaktadır.

Güç birimi (20) ve iç birim (40), iç birimin (40) ileri geri hareketi esnasında birlikte hareket etmektedirler.

25 Buluşun şekil 10'da gösterilen temel uygulamasında, güç birimi (20) (örneğin bir elektrik motoru) ile birlikte konumlandırılan iç birimin (40) vida adımı prensibiyle dönerek hareket etmesi esnasında güç biriminin (20) kendi eksenini etrafında dönerek savrulmasını engellemek için gövde (30) kanallar (31) içermektedir. Söz konusu kanallara güç biriminin (20) içerdiği çıkıntılar yerleştirilmekte ve böylece güç biriminin (20) iç birim (40) ile ileri geri hareketi esnasında kendi eksenini etrafında dönmesi engellenmektedir.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında güç birimi (20), mikro boyutta bir elektrik motorudur. Buluşun bir uygulamasında iletim birimi (21), kontrol ünitesi (90) ile biyomedikal intramedullar cihazın (1) iletişimini sağlayan bir birimdir ve tercihen bir kablodur. Bu uygulamada iletim birimi (21), birinci kapağın (10) içerdiği kanallar aracılığıyla kemik dışındaki kontrol ünitesine (90) bağlanmaktadır.

5 Kontrol ünitesi (90), güç birimi (20) aracılığıyla biyomedikal intramedullar cihazın (1) uzayıp kısılmasını uzaktan kontrol edebilmek ve güç birimine (20) enerji sağlamak için bir kontrol birimi (91) içermektedir.

10 Kontrol birimi (91), güç birimi (20) ile iletişimi sağlayarak cihazın (1) uzaktan kontrol edilmesini sağlayan örneğin bir mikro işlemcidir. Kontrol birimi (91), pil gibi bir güç birimi ve cihazı (1) uzaktan kontrol etmeyi sağlayan bir uzaktan kumanda alıcısı içermektedir.

Kontrol ünitesi (90), kemik içerisine yerleştirilen gövdeden (30) ayrı bir konumda bir kas dokuya yerleştirilmektedir.

15 Uzun kemikli kişilere uygulanacak buluş konusu biyomedikal intramedullar cihazda (1) gövdenin içerdiği kontrol ünitesi (90) kemik içerisine yerleştirilebilmektedir.

Güç birimi (20), kontrol biriminden (91) aldığı komut doğrultusunda iç birimin (40) birinci kapağa (10) veya zıt yöndeki ikinci kapağa (80) doğru dönerek ilerlemesini sağlamaktadır.

20 Bağlantı elemanı (50), bir uygulamada somundur.

Kontrol biriminden (91) alınan komut iç birimin (40) ikinci kapağa (80) doğru dönmesini sağladığında hareket eden iç birim (40), uzama birimini (60) ikinci kapağın (80) bulunduğu kısma doğru yani ileri yönde itmektedir. Bu hamle uzama birimini (60) gövdenin (30) dışına doğru itmektedir. Böylece biyomedikal intramedullar cihazın (1) uzamasını sağlamaktadır.

30 Biyomedikal intramedullar cihazın (1) boyu istenilen ölçülerden fazla uzayıp hasta için sorun oluşturduğunda kontrol biriminden (91) alınan komut ile iç birim (40) birinci kapağa (10) doğru ilerleyecek yönde döndürülmektedir. Bu hareket sayesinde iç birim (40) bağlantı elemanı (50) ile bağlı olduğu uzama birimini (60) gövdenin (30) içerisine doğru geri çekmektedir. Böylece cihazın (1) boyu kısılmaktadır.

İç birim (40), gövde (30) içerisinde ileri geri hareket edebilir formda bir vidadır.

35 İç birim (40), gövde (30) içerisinde vida adımı prensibiyle kontrol edilebilir ölçülerde ilerlemektedir. Böylelikle biyomedikal intramedullar cihazın (1) kontrollü bir şekilde uzaması ya da kısılması sağlanmakta ve daha dayanıklı, kemik içerisinde kırılmayan bir yapı oluşturulmaktadır.

5 Buluşun Şekil 5’de gösterilen uygulamasında, iç birim (40) vida adımları ile gövdenin (30) içerisine girebilen bir yapıda ve gövdeden (30) daha küçük çapa sahiptir. İç birimin (40), bağlantı elemanının (50) bulunduğu bir ucunda içerdiği vida dişleri diğer uca göre daha küçük çaptadır. Uzama birimi (60), bağlantı elemanının (50) bulunduğu kısımda dar ve sızdırmazlık biriminin (70) bulunduğu kısımda daha geniş bir yapıdadır. Bağlantı elemanı (50), uzama
10 biriminin (60) geniş olan kısmından geçirilmektedir. İç birimin (40) küçük çaptaki vida dişleri içeren ucu, uzama biriminin (60) dar olan ucu ile birleştirilmektedir. Daha sonra bağlantı elemanı (50), iç birimin (40) küçük çaptaki vida dişleri içeren ucunu çepeçevre sarmaktadır. Sızdırmaz birim (70), gövde (30) ile ikinci kapak (80) arasındaki uzama biriminin (60) şeklini alabilen bir yapıdadır.

15

Kemiklerin içi süngersi bir yapıya sahiptir. Bu bölge özel bir matkapla delinerek biyomedikal intramedullar cihazın (1) gireceği kanal açılmaktadır. İçeriye yerleştirilen cihaz (1), kemiğin alt ve üstünden kemiğe vidalanarak sabitlenmektedir. Sabitleme işleminden sonra kemik orta noktasından kırılarak, cihazın(1) uzamasıyla birlikte kemiğin kırık uçlarının da birbirlerine
20 doğru uzaması prensibiyle kemik uzatılmaktadır. Bu şekilde hastanın kemiklerinin iyileşme durumu, kas adaptasyonu gibi fizyolojik faktörlere göre günde örneğin 1mm uzama sağlanmaktadır.

Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz (1), ikinci kapakla (80) gövde (30) arasında bir
25 sızdırmaz birim (70) içermektedir. Sızdırmaz birim (70), uzama birimin (60) şeklini alabilen bir yapıdadır. Buluşun tercih edilen uygulamasında sızdırmaz birim (70) bir biyoyumlu elastomerdir.

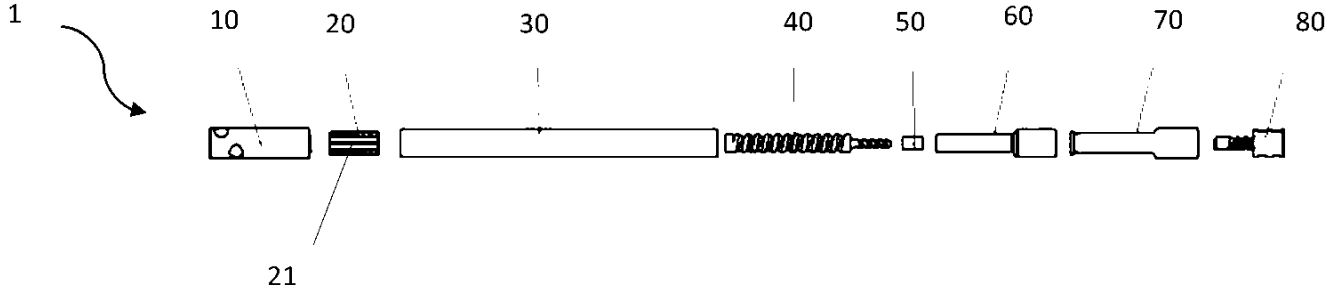
Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz (1), bir uygulamada 1-1,5 cm çapa sahip ve 15-
30 25 cm boyunda silindirik bir yapıdadır.

Buluş konusu biyomedikal intramedullar cihaz (1), titanyum ve alaşımları (Ti_6Al_4V) (TNTZ) ve paslanmaz medikal çelik gibi biyoyumlu ve yüksek mukavemetli herhangi bir malzemeden üretilebilmektedir.

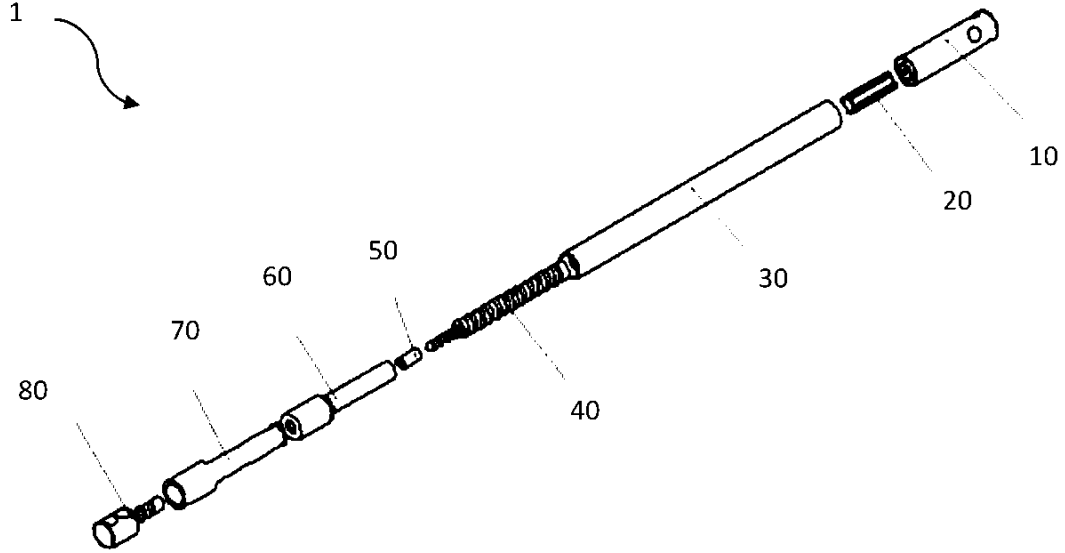
35

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.

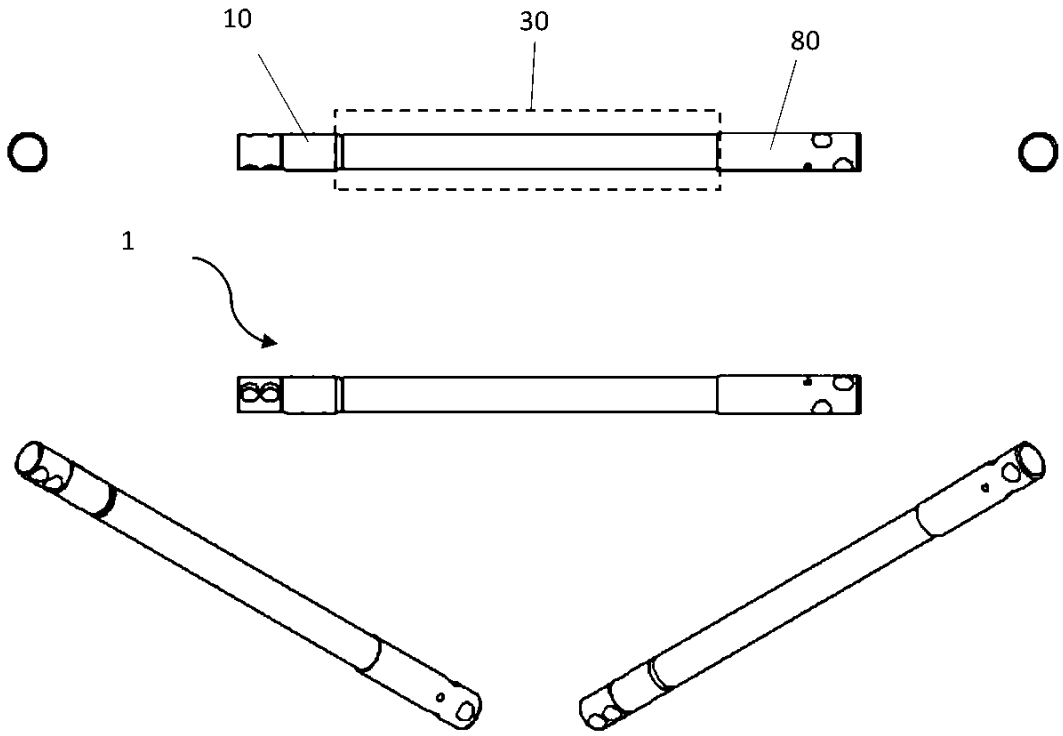
Şekil 1



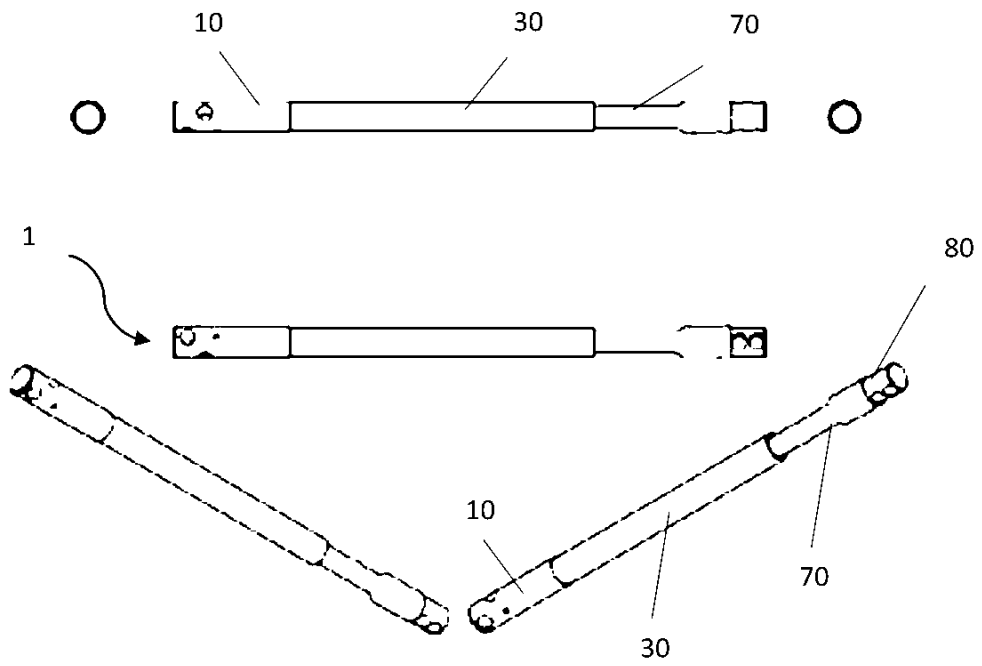
Şekil 2



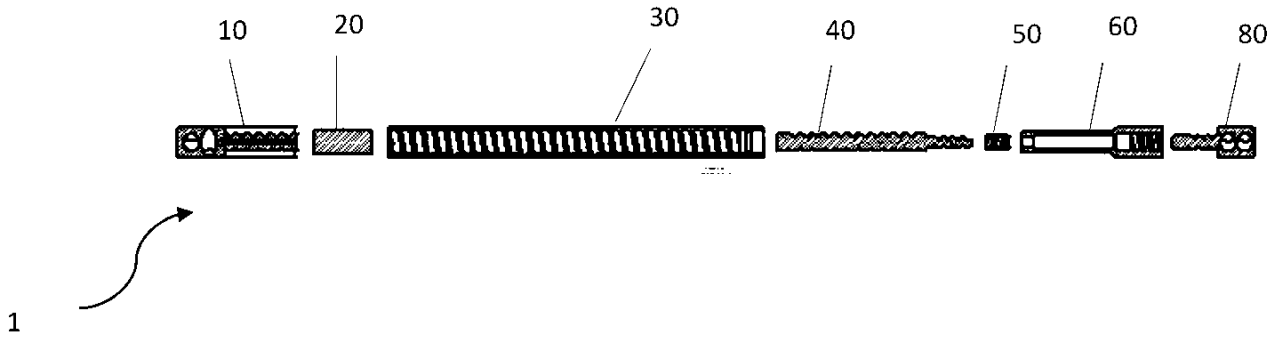
Şekil 3



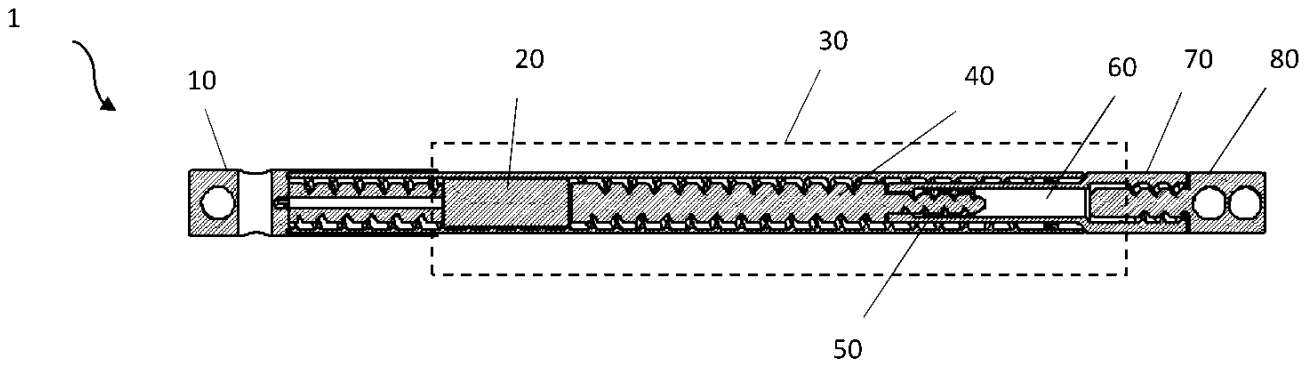
Şekil 4



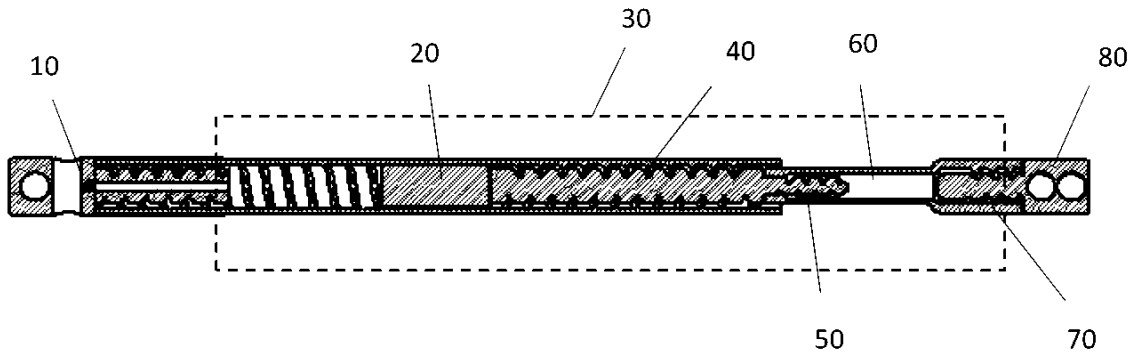
Şekil 5



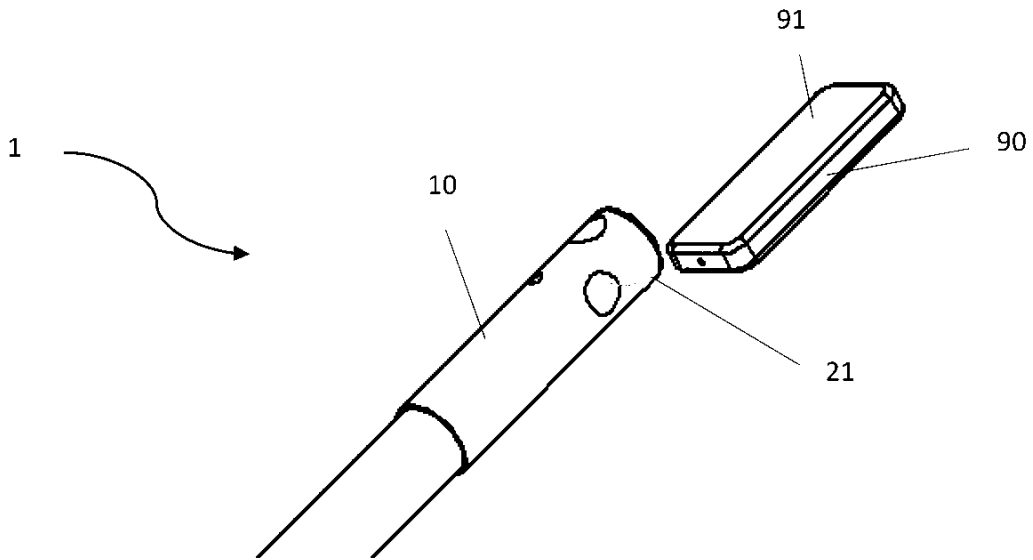
Şekil 6



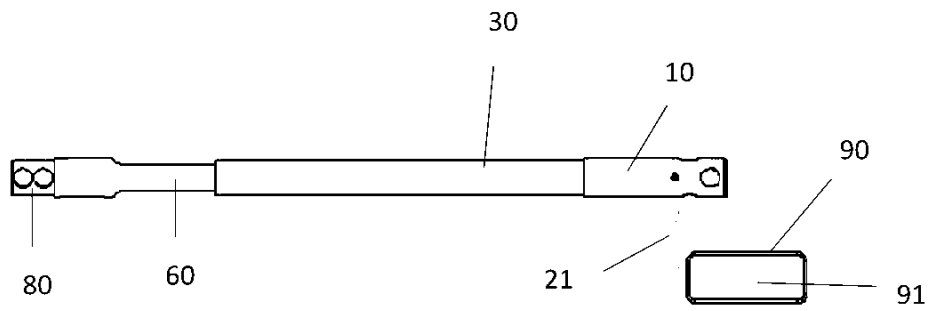
Şekil 7



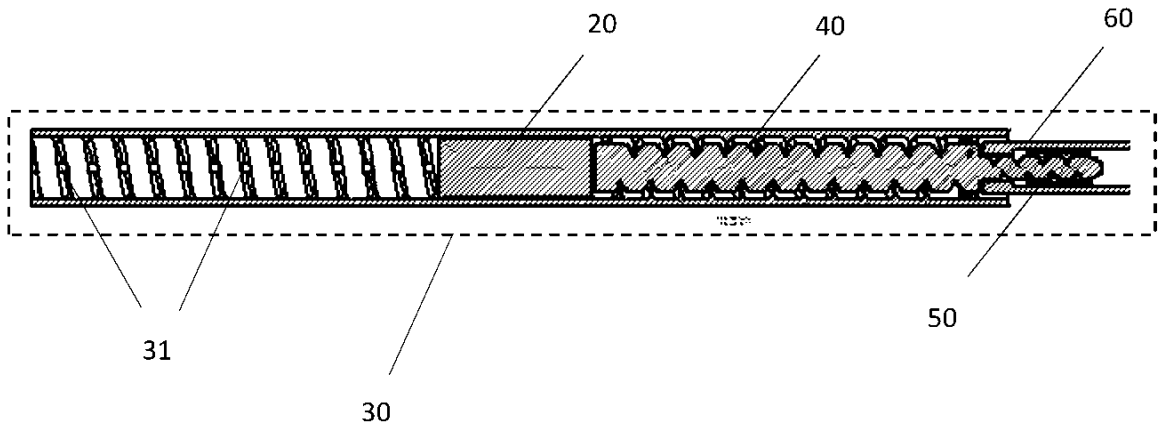
Şekil 8



Şekil 9



Şekil 10



Şekil 11

