

ÖZET**YENİLİKÇİ LAPAROSKOPİK KAVRAMA CİHAZI**

Bu buluş en temel halinde; hastanın vücuduna açılan küçük yarık içerisinden
5 geçirilen en az bir dış mil (2), dış milin (2) hasta içerisine geçen dış uç kısmında
bulunan ve kapanma hareketi ile hastanın organ veya dokusunun kavrayabilen en
az bir çene (4), dış mil (2) içerisinde bulunan, çenenin (4) kapanması veya
açılması yönünde kuvvet aktaran en az bir iç mil (5), iç mil (5) ile çene (4)
arasında bulunan ve iç milin (5) doğrusal hareketi ile çenenin (4) bir pim (61)
10 merkezli dönme hareketi ile açılma ve kapanma hareket gerçekleştirmesini
sağlayan bir kaldıraç düzeneği (6), iç milin (5) çene (4) bulunan ucunun karşı
ucuna bağlı olan en az bir akıllı malzeme (7), tutma kolu (3) üzerinde bulunan,
kullanıcının üzerine uyguladığı kuvvet ile orantılı olarak akıllı malzemenin (7)
üzerinde ısı oluşması için elektrik akımı geçişini sağlayan ve en az bir tetik (8)
15 içeren, laparoskopik cerrahi operasyonlarda hastanın doku veya organlarının
kavranmasını veya parça alınmasını sağlayan laparoskopik kavrama cihazı (1) ile
ilgilidir.

İSTEMLER

1. Laparoskopik cerrahi operasyonlarda hastanın doku veya organlarının kavranmasını veya parça alınmasını sağlayan ve;
 - 5 - hastanın vücuduna açılan küçük yarık içerisinden geçirilen en az bir dış mil (2),
 - dış milin (2) hasta vücudu dışarısında kalan kısmı üzerinde kullanıcının el ile kavrayacağı şekilde bulunan en az bir tutma kolu (3),
 - dış milin (2) hasta içerisine geçen dış uç kısmında bulunan ve kapanma hareketi ile hastanın organ veya dokusunun kavrayabilen en az bir çene (4),
 - 10 - dış mil (2) içerisinde bulunan, çenenin (4) kapanması veya açılması yönünde kuvvet aktaran en az bir iç mil (5),
 - iç mil (5) ile çene (4) arasında bulunan ve iç milin (5) doğrusal hareketi ile çenenin (4) bir pim (61) merkezli dönme hareketi ile açılma ve kapanma hareket gerçekleştirmesini sağlayan bir kaldıraç düzeneği (6) **içeren,**
 - 15 - iç milin (5) çene (4) bulunan ucunun karşı ucuna bağlı olan, üzerine ısı verilmesi ile kısalma hareketi gerçekleştirerek iç mil (5) üzerine çekme hareketi ileten, soğutulması ile tekrar eski boyutuna dönebilen en az bir akıllı malzeme (7),
 - 20 - tutma kolu (3) üzerinde bulunan, kullanıcının üzerine uyguladığı kuvvet ile orantılı olarak akıllı malzemenin (7) üzerinde ısı oluşması için elektrik akımı geçişini sağlayan ve en az bir tetik (8) **ile karakterize edilen**
 - 25 **bir laparoskopik kavrama cihazı (1);**
2. Tutma kolu (3) üzerinden dış mil (2) üzerine uzanan ve içerisine tutma kolu üzerinden verilen hava girişi ile akıllı malzemenin (7) soğutulması ve havanın tahliyesini sağlayan en az bir hava kanalı **içeren** İstem 1'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 30

3. İç mil (5) ile akıllı malzemenin (7) birleşme uçlarını çevreleyen ve iç mil (5) ve akıllı malzemenin (7) dış mil (2) üzerine yataklanmasını sağlayan en az bir yatak (9) **içeren** İstem 1'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 5 4. Dış mil (2) ile iç milin (5) uç kısmında bulunan ve iç mil (5) ile birlikte doğrusal hareket eden ve iç milin (5) dış mile (2) yataklanmasını sağlayan en az bir uç mil (10) **içeren** İstem 1'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 10 5. Yatak (9) ile uç mil (10) arasında bulunan ve akıllı malzemenin (7) ısınması ile yatak (9) ile uç mil (10) arasında sıkışan ve açılma hareketi ile akıllı malzemenin (7) eski boyutuna geçişi için ek kuvvet oluşturan en az bir yay (11) **içeren** İstem 1'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 15 6. Çene (4) üzerinde bulunan ve çene (4) tarafından dokuya uygulanan basınç kuvvetini ölçen en az bir dokunsal sensör dizini (tactile sensör) (12) **içeren** İstem 1'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 20 7. Dokunsal sensör dizininden (12) aldığı veriler doğrultusunda dokunun esnekliğini ölçen ve gerekli net kuvveti belirleyerek akıllı malzemenin (7) uzama mesafesini otomatik olarak ayarlanmasını sağlayan en az bir kontrol ünitesi **içeren** İstem 1 veya 6'daki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 25 8. İç milin (5) dış mil (2) içerisinde yer değiştirme mesafesini ölçerek çeneye (4) uygulanan kuvvet değerini ölçen en az bir mesafe sensörü (13) **içeren** İstem 1'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 30 9. Mesafe sensöründen (13) aldığı veriler doğrultusunda doku üzerine uygulanan kuvvet ölçülerini derleyen ve verileri kullanıcıya ileten en az bir kontrol ünitesi **içeren** İstem 1 veya 8'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).

10. Uç mil (10) ile dış mil (2) arasında bulunan ve uç milin (10) geri hareket mesafesini ölçerek çenenin (4) doku üzerinden kayma miktarını ölçen en az bir kayma gerilim ölçüm sensörü (14) **içeren** İstem 1'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 5
11. Kayma gerilim ölçüm sensöründen (14) alınan veriler doğrultusunda çenenin (4) doku üzerinden kayma olduğunu algılayan ve kaymanın engellenmesi için gerekli net kuvveti belirleyerek akıllı malzemenin (7) uzama mesafesini otomatik olarak ayarlanmasını sağlayan en az bir kontrol ünitesi **içeren** İstem 1 veya 10'daki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 10
12. Kayma gerilim ölçüm sensörü (14), dokusal sensör dizini (12) ve mesafe sensörünün (13) herhangi birinden veya hepsinden alınan verileri derleyen ve net kuvveti belirleyerek akıllı malzemenin (7) uzama mesafesini otomatik olarak ayarlanmasını sağlayan en az bir kontrol ünitesi **içeren** İstem 6 ila 11'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 15
13. Kablo olan akıllı malzeme (7) **içeren** İstem 1'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 20
14. İçerisinden akıllı malzemenin (7) geçiş yaptığı akıllı malzemenin (7) tutma kolu (3) ve dış mil (2) içerisinde doğrusal hareket etmesini sağlayan en az bir kanal **içeren** İstem 1 veya 13'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 25
15. Akıllı malzeme (7) üzerine uygulanan gerilimi ölçen bir potansiyometre olan mesafe sensörü (13) **içeren** İstem 8, 9 veya 12'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
- 30
16. Bio uyumlu nikel titanyum tabanlı şekil bellekli alaşım olan akıllı malzeme (7) **içeren** yukarıdaki istemlerden herhangi biri gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).

17. Elektrik akımı ile aktive olarak uzayan akıllı malzeme (7) **içeren** yukarıdaki istemlerden herhangi biri gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
18. Kontrol biriminden aldığı verileri kullanıcıya ileten ve dokunun esnekliği ve özellikleri hakkında kullanıcıya veri ileten en az bir ara yüz **içeren** İstem 7, 9, 11 veya 12'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).
19. Ekran olan ara yüz **içeren** İstem 18'deki gibi bir laparoskopik kavrama cihazı (1).

TARİFNAME
YENİLİKÇİ LAPAROSKOPIK KAVRAMA CİHAZI

Teknik Alan

5

Buluş, laparoskopik ameliyatlarda hasta organ veya dokuların kavranmasında veya parça alınmasında kullanılan, kullanıcının el titremesi problemini önleyen ve doku analizi yapabilen bir laparoskopik kavrayıcı (Laparoscopic grasper) cihazı ile ilgilidir.

10

Önceki Teknik

Laparoskopi (L/S) kelime anlamı olarak (lapara - skopi) karın içerisini gözlemek anlamına gelmektedir. Vücut içerisindeki organların küçük bir delikten içerisine sokulan kamera yardımıyla gözlenmesine laparoskopi denmektedir. Laparoskopi sırasında yardımcı aletlerle yapılan ameliyatlara laparoskopik ameliyat veya kapalı ameliyat denmektedir. Özellikle günümüzde laparoskopik ameliyatlara avantajlarından dolayı açık ameliyatlara göre daha yaygın kullanılmakta ve tercih edilmektedir. Laparoskopi sırasında kullanılan yardımcı aletlerden birisi de laparoskopik kavrama aletidir (laparoscopic grasper). Laparoskopik ameliyatlarda laparoskopik kavrama aleti ile birlikte görüntü alan bir kamera kullanılmaktadır. Laparoskopi ameliyatlarında laparoskopik kavrama aleti, hastanın vücuduna açılan küçük yarıklar ile direkt olarak hastanın dokusuna ulaşılabilir şekilde kullanılmaktadır. Mevcut teknikte bulunan laparoskopik kavrama aleti hasta vücuduna geçen bir mil, milin uç kısmında dokuyu kavrayan bir çene ve milin vücut dışarısında kalan kısmında bulunan ve kullanıcı elinin kuvvet uygulaması ile çenenin açılma ve kapanma hareketi gerçekleştirmesini sağlayan bir manivela kol sisteminden oluşmaktadır. Kullanıcı cerrahın kavrama kolu üzerine uyguladığı kuvvetin boyutu doğrultusunda manivela sistemi çenenin kapanması ve dokudan parça koparılması veya doku veya organın zarar görmeden kavranması sağlanmaktadır.

- Mevcut teknikte kullanılan laparoskopik kavrama aletlerinde kullanıcı cerrahın aleti ameliyat boyunca sürekli kullanması durumunda kullanıcıda el yorgunluğu oluşmaktadır. Özellikle mevcut teknikte kullanılan laparoskopik kavrama aletinin manivela sistemi ile kullanıcı elinden kuvveti çeneye aktarması durumundan
- 5 dolayı kullanıcı cerrahta el yorgunluğu daha fazla gözükmemektedir. Mevcut teknikte kullanıcı cerrahın uygulayacağı kuvvet için bir kontrol sistemi bulunmamaktadır. Dolayısı ile laparoskopik kavrama aletinde doku veya organdan parça alan veya doku veya organın kavranmasını sağlayan çene üzerine
- 10 dolaylı bir kontrol olması ve laparoskopik kavrayıcıyı kullanan kullanıcının eli ile manivela sistemine uyguladığı kuvvetin azalması veya manivela sistemine uyguladığı kuvvette temas kaybı oluşması ile birlikte dokunun çeneden kayması veya çenenin dokuya fazla kuvvet uygulaması gibi dokuya zarar verebilecek durumlar oluşmaktadır.
- 15 Tekniğin bilinen durumunda yer alan **US5282800A** sayılı Birleşik Devletler patent dokümanında buluş, laparoskopik kavrama aletlerinin tekrar kullanılabilmesi için çeşitli bölmelerinin takılıp değiştirilebilir olması ile ilgilidir. Kullanılan bu teknikle birlikte laparoskopik kavrama aletlerinin uç kısmı değiştirilerek aletin tekrar kullanılabilir olması sağlanmıştır.
- 20 Tekniğin bilinen durumunda yer alan **US7828798B2** sayılı Birleşik Devletler patent dokümanında buluş, sızdırmazlık için oluşturulmuş iki milli bir doku alma laparoskopik kavrama aleti ile ilgilidir.
- 25 Tekniğin bilinen durumunda yer alan **US6358268B1** sayılı Birleşik Devletler patent dokümanında buluş, kullanıcının kavrayabileceği bir el kavrama yeri, mil ve mil ucunda bulunan çeneden oluşan bir doku kavrama aleti ile ilgilidir. Bahsi geçen doku kavrama aletinde çene dönebilen yapıdadır ve ameliyatlarda sırasında çenenin dönebilen olması avantaj sağlamaktadır.

Buluş ile Çözülen Sorunlar

5 Bu buluşun amacı, kullanıcı tarafından üzerine kuvvet uygulanması ile bir akıllı malzemeye elektrik ileten bir tetik içeren bir yenilikçi laparoskopik kavrama cihazı gerçekleştirmektir.

10 Bu buluşun amacı, tetikten aldığı elektrik ile ısınan ve ısınma ile hareket ederek mile bağlı çenenin kapatılması için tahrik oluşturan bir akıllı malzeme içeren yenilikçi laparoskopik kavrama cihazı gerçekleştirmektir.

10 Bu buluşun amacı, çenenin açılması için akıllı malzemenin soğutulmasını sağlayan açılıp kapatılabilen hava kanalları içeren bir akıllı malzeme içeren yenilikçi laparoskopik kavrama cihazı gerçekleştirmektir.

15 Bu buluşun amacı, çeneyi kapatmak için kuvvet uygulayan gergi milinin yer değiştirme mesafesinin ölçülmesi ile çenenin kapanma presi ve dokunun esnekliğinin ölçülmesini sağlayan bir yenilikçi laparoskopik kavrama cihazı gerçekleştirmektir.

20 Bu buluşun amacı, çene üzerine yerleştirilen basınçölçer ile hastadan alınacak dokunun sertliğinin tespit edilmesini sağlayan bir yenilikçi laparoskopik kavrama cihazı gerçekleştirmektir.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

25 Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen yenilikçi laparoskopik kavrama cihazı, ekli şekilde gösterilmiş olup bu şekil;

30 **Şekil 1.** Buluş konusu yenilikçi laparoskopik kavrama cihazının yandan görünüşüdür.

Şekil 2. Buluş konusu yenilikçi laparoskopik kavrama cihazının E-E detayının yandan görünüşüdür.

Şekildeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup, bu numaraların karşılıkları
5 aşağıda verilmiştir.

1. Laparoskopik kavrama cihazı
2. Dış mil
3. Tutma kolu
- 10 4. Çene
5. İç mil
6. Kaldıraç düzeneği
61. Pim
7. Akıllı malzeme
- 15 8. Tetik
9. Yatak
10. Uç mil
11. Yay
12. Dokunsal sensör dizini
- 20 13. Mesafe sensörü
14. Kayma gerilim ölçüm sensörü

Laparoskopik cerrahi operasyonlarda hastanın doku veya organlarının kavranmasını veya parça alınmasını sağlayan, kullanıcının sürekli kuvvet
25 uygulamasını gerektirmeyen ve doku analizi yapabilen laparoskopik kavrama cihazı (1);

- hastanın vücuduna açılan küçük yarık içerisinden geçirilen en az bir dış mil (2),
- dış milin (2) hasta vücudu dışarısında kalan kısmı üzerinde kullanıcının el
30 ile kavrayacağı şekilde bulunan en az bir tutma kolu (3),

- dış milin (2) hasta içerisine geçen dış uç kısmında bulunan ve kapanma hareketi ile hastanın organ veya dokusunun kavrayabilen en az bir çene (4),
- dış mil (2) içerisinde bulunan, çenenin (4) kapanması veya açılması yönünde kuvvet aktaran en az bir iç mil (5),
- 5 - iç mil (5) ile çene (4) arasında bulunan ve iç milin (5) doğrusal hareketi ile çenenin (4) bir pim (61) merkezli dönme hareketi ile açılma ve kapanma hareket gerçekleştirmesini sağlayan bir kaldıraç düzeneği (6),
- iç milin (5) çene (4) bulunan ucunun karşı ucuna bağlı olan, üzerine ısı verilmesi ile kısılma hareketi gerçekleştirerek iç mil (5) üzerine çekme
- 10 hareketi ileten, soğutulması ile tekrar eski boyutuna dönebilen en az bir akıllı malzeme (7),
- tutma kolu (3) üzerinde bulunan, kullanıcının üzerine uyguladığı kuvvet ile orantılı olarak akıllı malzemenin (7) üzerinde ısı oluşması için elektrik akımı geçişini sağlayan ve en az bir tetik (8),
- 15 - Tutma kolu (3) üzerinden dış mil (2) üzerine uzanan ve içerisine tutma kolu üzerinden verilen hava girişi ile akıllı malzemenin (7) soğutulması ve havanın tahliyesini sağlayan en az bir hava kanalı,
- iç mil (5) ile akıllı malzemenin (7) birleşme uçlarını çevreleyen ve iç mil (5) ve akıllı malzemenin (7) dış mil (2) üzerine yataklanmasını sağlayan en az
- 20 bir yatak (9),
- dış mil (2) ile iç milin (5) uç kısmında bulunan ve iç mil (5) ile birlikte doğrusal hareket eden ve iç milin (5) dış mile (2) yataklanmasını sağlayan en az bir uç mil (10),
- yatak (9) ile uç mil arasında bulunan ve akıllı malzemenin (7) ısınması ile
- 25 yatak (9) ile uç mil arasında sıkışan ve açılma hareketi ile akıllı malzemenin (7) eski boyutuna geçişi için ek kuvvet oluşturan en az bir yay (11),
- çene (4) üzerinde bulunan ve çene (4) tarafından dokuya uygulanan basınç kuvvetini ölçen en az bir dokunsal sensör dizini (tactile sensör) (12),
- iç milin (5) dış mil (2) içerisinde yer değiştirme mesafesini ölçerek çeneye
- 30 (4) uygulanan kuvvet değerini ölçen en az bir mesafe sensörü (13),

- uç mil ile dış mil (2) arasında bulunan ve uç milin geri hareket mesafesini ölçerek çenenin (4) doku üzerinden kayma miktarını ölçen en az bir film şeklinde kayma gerilim ölçüm sensörü (14),
 - dokunsal sensör dizini (12) aldığı veriler doğrultusunda dokunun esnekliğini ölçen ve gerekli net kuvveti belirleyerek akıllı malzemenin (7) uzama mesafesini otomatik olarak ayarlanmasını sağlayan en az bir kontrol ünitesi,
 - kayma gerilim ölçüm sensöründen (14) alınan veriler doğrultusunda çenenin (4) doku üzerinden kayma olduğunu algılayan ve kaymanın engellenmesi için gerekli net kuvveti belirleyerek akıllı malzemenin (7) uzama mesafesini otomatik olarak ayarlanmasını sağlayan en az bir kontrol ünitesi,
 - mesafe sensöründen (13) aldığı veriler doğrultusunda doku üzerine uygulanan kuvvet ölçülerini derleyen ve kullanıcıya veri olarak ileten en az bir kontrol ünitesi içermektedir.
- 15 Buluş konusu laparoskopik kavrama cihazı (1), hastanın vücudu dışından organ ve dokulara ulaşımı sağlayan bir dış mil (2), dış mil (2) üzerinde bulunan ve organ veya dokuları kavrayan bir çene (4), çeneye (4) doğrusal hareket ileten bir iç mil (5), iç mile (5) hareket ileten bir akıllı malzeme (7), dış milin (2) vücut dışında kalan kısmında bulunan tutma kolu (3), tutma kolunda (3) bulunan ve akıllı malzemeyi (7) elektrik enerjisi ile ısıtan bir tetikten (8) oluşmaktadır. Buluş
- 20 konusu laparoskopik kavrama cihazında (1) bulunan dış mil (2) içerisinde iç mil (5), akıllı malzeme (7), yatak (9) ve uç mil (10) bulundurmakta ve içerisinde bulunan komponentler için bir gövde görevi görmektedir. Dış milin (2) uç kısmında bulunan çene (4), iç mil (5) üzerine bir kaldıraç düzeneği (6) ile
- 25 bağlanmakta ve iç milin (5) dış mil (2) içerisine yönlü hareketi ile birlikte kapanma hareketi yapmaktadır.

Buluş konusu laparoskopik kavrama cihazında (1) çenenin (4) dokuyu kavramak için gerçekleştirdiği kapanma hareketi tahrik kuvveti akıllı malzeme (7) ile gerçekleştirilmektedir. Çeneye (4) kaldıraç düzeneği (6) ile bağlı olan iç mil (5), diğer uç kısmından akıllı malzeme (7) üzerine bağlantılıdır. Kullanıcı tarafından

tetik (8) üzerine kuvvet uygulanmaya başlandığında, akıllı malzeme (7) üzerine elektrik akımı geçişi olmakta ve akıllı malzemenin (7) elektrik akımı ile ısıtılması sağlanmaktadır. Isınan akıllı malzeme (7) kısalma hareketi gerçekleştirmekte ve bağlı olduğu iç mil (5) üzerine çekme kuvveti uygulamaktadır. İç mil üzerine gelen çekme kuvvetini kaldıraç düzeneği (6) üzerine aktarmakta ve kaldıraç düzeneği (6) çenenin (4) pim (61) merkezli dönme hareketi ile kapanmasını sağlamaktadır.

Buluş konusu laparoskopik kavrama cihazında (1) çenenin (4) dokuyu bırakması için gerçekleştirdiği açılma hareketinin tahrik kuvveti akıllı malzeme (7) ile gerçekleştirilmektedir. Soğutma kanalı içerisinden geçen hava ile soğuyan akıllı malzeme (7) uzama hareketi gerçekleştirmekte ve iç mil (5) üzerine itme kuvveti uygulamaktadır. İç mil, üzerine gelen itme kuvvetini kaldıraç düzeneği (6) üzerine aktarmakta ve kaldıraç düzeneği (6) çenenin (4) pim (61) merkezli dönme hareketi ile açılmasını sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında çene (4) üzerinde bulunan bir dokunsal sensör dizini (12) bulunmaktadır. Dokunsal sensör dizini (12) çenenin (4) dokuya uyguladığı basınç kuvvetini ölçmektedir. Buluşun bir uygulamasında dokunsal sensör dizini (12) aldığı veriler doğrultusunda tetik (8) ile aktif hale gelen akıllı malzemenin (7) üzerine iletilecek olan ısı miktarını kontrol eden bir kontrol ünitesi bulunmaktadır. Bahsi geçen kontrol ünitesi dokunsal sensör dizininden (12) aldığı basınç verileri doğrultusunda gerekli olan net çene (4) basınç kuvvetini hesaplamakta ve bu kuvvet değerini oluşturacak şekilde akıllı malzemenin (7) ısıtılmasını sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında iç milin (5) yer değiştirme miktarını ölçen ve iç milin (5) yer değiştirme miktarını ölçen bir mesafe sensörü (13) bulunmaktadır. Buluşun bir uygulamasında mesafe sensöründen (13) aldığı veriler doğrultusunda dokuya uygulanan kuvveti ölçen ve dokunun elastiklik özelliklerini hesaplayan ve dokuyu tanımlayan bir kontrol ünitesi bulunmaktadır. Böylelikle çenenin (4)

kavradığı dokunun hasarlı bir doku olması, kanserli bir doku olması ve benzeri durumlar tespit edilebilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında uç mil (10) ile dış mil (2) arasında bulunan ve uç milin (10) geri hareket mesafesini ölçerek çenenin (4) doku üzerinden kayma miktarını ölçen bir kayma gerilim ölçüm sensörü (14) bulunmaktadır. Çenenin (4) açılma veya kapanma hareketi kaldıraç düzeneği (6) üzerinden iç milin (5) hareket etmesine sebep olmaktadır. Çenenin (4) olası bir şekilde doku üzerinden kayması durumunda da iç mil (5) ve iç mil (5) üzerindeki uç mil (10) beraber hareket etmektedir. Kayma gerilim ölçüm sensörü (14) bahsi geçen hareketi algılamakta ve kontrol ünitesine sinyal olarak göndermektedir. Kontrol ünitesi kayma gerilim ölçüm sensörü (14) aldığı veriler doğrultusunda akıllı malzemenin (7) üzerine iletilecek olan ısıнын miktarını ayarlamakta ve çenenin (4) doku üzerinden olası kayma hareketini engelleyecek şekilde akıllı malzemenin (7) ısıtılmasını sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında kontrol ünitesi, kayma gerilim ölçüm sensörü (14), dokunsal sensör dizini (12) ve mesafe sensörünün (13) herhangi birinden veya hepsinden alınan verileri derlemekte ve net kuvveti belirleyerek akıllı malzemenin (7) uzama mesafesini otomatik olarak ayarlanmasını sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında akıllı malzeme (7) bir kablo şeklinde dış mil (2) ve tetik (8) üzerine uzanmaktadır. Kablo şeklindeki akıllı malzeme (7) bir kablo kanalı içerisinde hareket etmekte ve üzerine uygulanan ısıtma ve soğutma işlemlerinde akıllı malzeme (7) kanal içerisinde doğrusal hareket etmektedir.

Buluşun bir uygulamasında mesafe sensörü (13), akıllı malzeme (7) üzerine uygulanan gerilimi ölçen bir potansiyometredir. Potansiyometre olan mesafe sensörü (13) kontrol ünitesine akıllı malzeme (7) üzerine geçen elektrik gerilimi verilerini iletmekte ve kontrol birimi aldığı verilerle çene (4) üzerine uygulanan kuvveti tespit etmektedir.

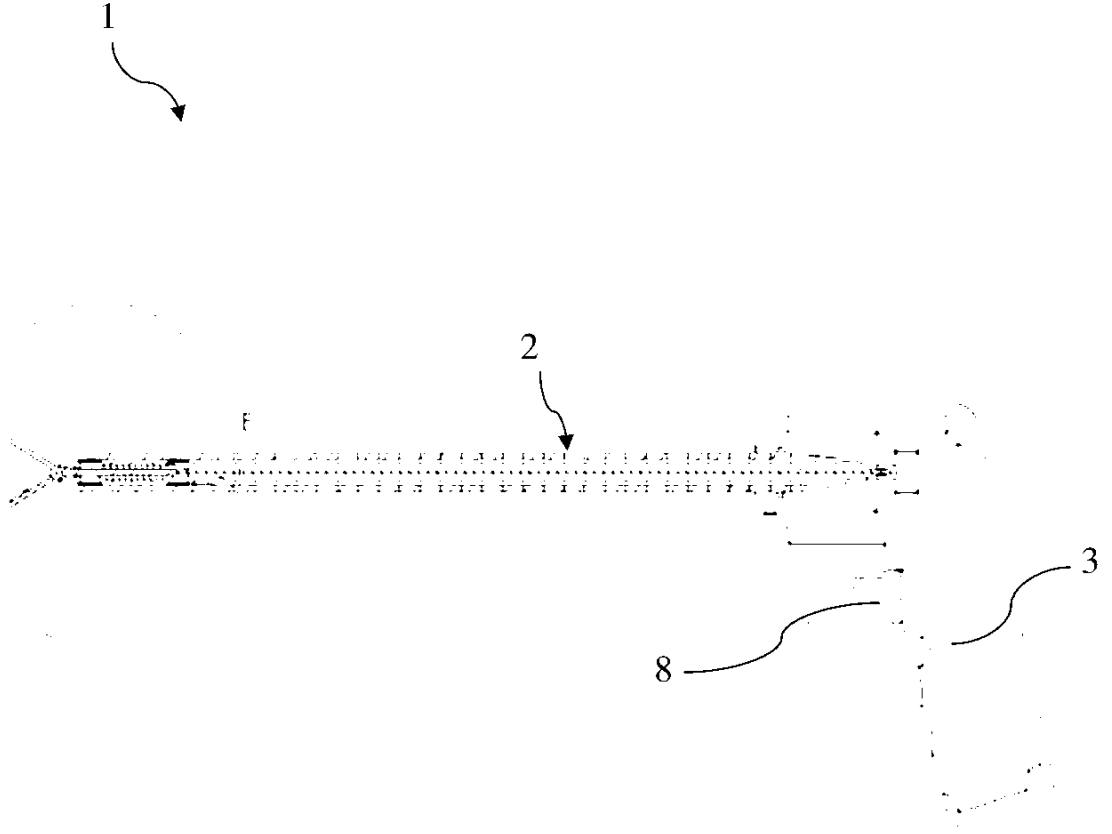
Buluşun bir uygulamasında akıllı malzeme (7) bir bio uyumlu nikel titanyum tabanlı şekil bellekli alaşımdır.

- 5 Buluşun bir uygulamasında akıllı malzeme (7) elektrikle aktive olan ve elektrik ile uzayan bir yapıdadır.

- 10 Buluşun bir uygulamasında tutma kolu (3) üzerinde olan veya kontrol ünitesi ile iletişim halinde olan bir ara yüz bulunmaktadır. Kontrol birimi mesafe sensörü (13), kayma gerilim ölçüm sensörü (14) ve dokunsal sensör dizininden (12) aldığı verileri ara yüz üzerinden kullanıcıya aktarmakta ve dokunun esnekliğini, özelliğini ve gerekli kuvvetleri veri olarak kullanıcıya sunmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında ara yüz bir ekrandır.

ŞEKİL 1



ŞEKİL 2

