

## ÖZET

### İMLANT İÇİN RÖLE MODÜLÜ

- 5 Bir uygulama, bir sistem temin etmekte olup, söz konusu sistem bir birinci anteni içeren bir kontrol modülünü, kontrol modülü bir birinci radyo frekans (RF) sinyalini üretmek ve birinci anteni kullanarak birinci RF sinyalini iletmek için yapılandırılmaktadır bir ikinci anteni ve bir hastanın uyarılabilir dokusunu uyarmak için yapılandırılan en az bir elektrotu içeren bir implante edilebilir kablo modülünü ve birinci RF sinyalini almak, bir hastanın uyarılabilir dokusunu uyarmak adına implante edilebilir kablo modülünün elektrotlarına uygulanacak şekilde bir uyarıcı dalga formunu kodlayan ikinci RF sinyali ile birinci RF sinyalinin esasında bir ikinci RF sinyalini üretmek için ve ikinci RF sinyalini implante edilebilir kablo modülüne iletmek için yapılandırılan bir röle modülünü içermektedir.

## İSTEMLER

### 1. Bir sistem olup, aşağıdakileri içermektedir:

5 -bir birinci anten (110) içeren bir kontrol modülü (100), burada kontrol modülü, birinci radyo frekans (RF) sinyalini oluşturacak ve birinci anteni kullanarak birinci RF sinyalini iletecek şekilde konfigüre edilmektedir;

10 -bir ikinci anten (141) ve en az bir elektrot içeren bir implante edilebilir kablo modülü (140); burada en az bir elektrot, kişinin uyarılabilen dokusunu uyarmak üzerine konfigüre edilmektedir ve

-bir kapasitör (605) içeren bir güç depolama rezervuar devresine sahip bir röle modülü (130), bu röle modülü aşağıdakileri gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmektedir:

- 15
- birinci RF sinyalini alması
  - rezervuarı doldurulması için alınan birinci RF sinyalini yükleme bölümünün kullanması
  - ikinci RF sinyalini oluşturmak için depolanan yükü kullanarak birinci RF sinyaline dayalı olarak bir ikinci RF sinyalini oluşturulması, burada ikinci RF sinyali, kişinin uyarılabilen dokusunu uyarmak amacıyla implante edilebilir kablo modülünün en az

20

  - bir elektrotu (322) ile uygulanacak olan bir uyarı dalga biçimini kodlamaktadır ve
  - ikinci RF sinyalini iletilmesi,

25 burada implante edilebilir kablo modülü, ikinci RF sinyali içerisinde bulunan enerji ile çalışmakta ve ikinci anteni kullanarak ikinci RF sinyalini alacak, alınan ikinci RF sinyalinden uyarı dalga biçimini oluşturacak, alınan ikinci RF sinyalinden uyarı dalga biçimini çıkaracak (912) ve uyarı dalga biçimini kişinin uyarılabilen dokusuna uygulayacak şekilde konfigüre edilmektedir.

30 **2.** Kontrol modülü ek olarak kullanılarak uyarı dalga biçiminin parametrelerini ayarlamasına izin vermek için bir programlama arayüzü (203) içerdiği istem 1'e göre sistem.

35 **3.** Kontrol modülünün birinci antenin: bir çift kutuplu anten, katlanmış çift kutuplu anten, küçük şeritli anten ya da bir faz seçilim antenden birini içerdiği istem 1'e göre sistem.

4. İstem 1'e göre sistem olup, burada röle modülü aşağıdakileri içermektedir:

-kontrol modülünün birinci anteni tarafından iletilen birinci RF sinyalini alacak şekilde konfigüre edilmiş bir birinci anten katman (131);

-en az bir dielektrik izolasyon katman (405) ve

-dielektrik izolasyon katman ile alıcı anten katmanından ayrı bir iletici anten katman (132), burada iletici anten katman ikinci RF sinyalini implante edilebilir kablo modülünün ikinci antenine (141) iletecek şekilde konfigüre edilmektedir, ikinci RF sinyali, birinci RF sinyaline dayalı olarak oluşturulmaktadır ve ikinci RF sinyali, kişinin uyarılabilir dokusunu uyararak amaçla implante edilebilir kablo modülünün en az bir elektrotu ile uygulanacak olan bir uyarıcı dalga biçimini kodlamaktadır

5. Röle modülünün alıcı anten katman ek olarak: bir parçalı anten veya çift kutuplu antenden birini içerdiği istem 4'e göre sistem.

6. Röle modülünün iletici anten katman ek olarak: bir parçalı anten veya çift kutuplu antenden birini içerdiği istem 4'e göre sistem.

7. Röle modülünün ek olarak bir esnek devre (506) içerdiği istem 1'e göre sistem olup,

- burada esnek devre, bir redresör (601) ve kapasitör (605) içermektedir ve

- burada kapasitör, redresöre bağlanmakta ve birinci RF sinyalinin başlangıç esnasında bir yükü depolayacak şekilde konfigüre edilmektedir.

8. Esnek devrenin ek olarak başlangıç bölümünün bitimine bağlı olarak esnek devrenin bir tetikleyici oluşturmasını sağlayacak şekilde konfigüre edilmiş bir sayaç içerdiği istem 7'ye göre sistem.

9. Esnek devrenin ek olarak; sayaca bağlanan bir osilatör içerdiği ve tetikleyiciye dayalı olarak bir taşıyıcı sinyalini oluşturacak şekilde konfigüre edildiği ve esnek devrenin, ikinci RF sinyalini oluşturmak üzere bir birinci RF sinyaline kodlanmış bir uyarıcı dalga biçimini ile taşıyıcı sinyali modüle ettiği istem 8'e göre sistem.

10. Esnek devrenin; ikinci RF sinyalinin, birinci RF sinyalinin frekansına büyük ölçüde özdeş

olan bir uygun taşıyıcı frekansa sahip olduğu birinci RF sinyalinin bir uyarı bölümü (802) sırasında uyarı dalgası biçimine dayalı olarak ikinci RF sinyalini oluşturacak şekilde konfigüre edildiği istem 8'e göre sistem.

5 **11.** Esnek devrenin ek olarak, ikinci RF sinyalini büyütecek şekilde konfigüre edilmiş bir güç yükselticisi (604) içerdiği ve iletici anten katmanında, büyütülmüş ikinci RF sinyalini implante edilebilir kablo modülünün ikinci antenine iletilecek şekilde konfigüre edilmiş olduğu istem 8'e göre sistem.

10 **12.** Güç yükselticisinin, birinci RF sinyalinin başlangıç bölümü esnasında kapasitör içerisine saklanan yük ile çalıştığı istem 11'e göre sistem.

**13.** Osilatörün, birinci RF sinyali içerisindeki sayısal genlik kiplenimi ile tetiklendiği istem 8'e göre sistem.

15

**14.** Alınan anten katmanında, en az bir çeyrek dalga boyunda anten içerdiği istem 4'e göre sistem.

20 **15.** İletici anten katmanında, en az bir çeyrek dalga boyunda anten içerdiği istem 4'e göre sistem.

**16.** Birinci RF sinyalinin ve ikinci RF sinyalinin, yaklaşık 800 MHz ila yaklaşık 6 GHz aralığında değişen ilgili taşıyıcı frekanslarına sahip olduğu istem 1'e göre sistem.

25 **17.** Birinci ve ikinci RF sinyallerinin ilgili taşıyıcı frekanslarında farklı olduğu istem 16'ya göre sistem.

**18.** Röle modülünün, kişinin dış tarafına yerleştirildiği istem 1'e göre sistem.

30 **19.** Röle modülünün ek olarak bir batarya içerdiği istem 18'e göre sistem.

**20.** Röle modülünün, kişinin derisi altına deri altından yerleştirildiği istem 1'e göre sistem.

**21.** Röle modülünün, kişinin derisine yerleştirildiği istem 1'e göre sistem.

35

**22.** Röle modülünün, bir giyilebilir eşyaya yerleştirildiği istem 1'e göre sistem.

**23.** Röle modülünün ek olarak röle modülünün konumsal bilgisini okumak üzere konfigüre edilmiş bir konum algılayıcı içerdiği istem 1'e göre sistem.

5

**24.** Konum algılayıcısı (1000) bir dokunmatik sensör, bir jiroskop veya bir akselerometreden birini içerdiği istem 23'e göre sistem.

**25.** İstem 23'e göre sistem olup, burada kontrol modülü ek olarak aşağıdakileri gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmektedir:

10

- çoklu röle modüllerinden konumsal bilginin alınmasına
- alınan konumsal bilgiye dayalı olarak implante edilebilir kablo modülüne ikinci RF sinyalinin iletilmesi için özel bir röle modülünün seçilmesi.

15

**26.** Seçilen özel bir röle modülünün, en az bir diğer röle modülünden başka implante edilebilir kablo modülüne daha iyi bir şekilde bağlanabildiği istem 25'e göre sistem.

**27.** İstem 1'e göre sistem olup, burada röle modülü aşağıdakileri gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmektedir:

20

- röle modülü üzerinde enerjinin bir yükü depolamasını sağlamak için birinci RF sinyalinin başlangıç bölümünün düzeltilmesi;
- başlangıç bölümünün bitiminde ikinci RF sinyalinin oluşturulması
- ikinci RF sinyali iletilmeden önce depolanan yükü kullanarak ikinci RF sinyalinin yükseltilmesi.

25

**28.** İstem 27'ye göre sistem olup, burada röle modülü ek olarak aşağıdakileri gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmektedir:

30

- sayısal genlik kipleniminin birinci RF sinyalinin başlangıç bölümünün bitimine uygun olduğu birinci RF sinyali içerisinde sayısal genlik kipleniminden kaynaklanan bir tetikleyiciye dayalı olarak ikinci RF sinyalinin oluşturulması

**29.** İstem 28'e göre sistem olup, burada röle modülü aşağıdakileri gerçekleştirecek şekilde

35

konfigüre edilmektedir:

-birinci RF sinyalinin başlangıç bölümü esnasında döngülerin sayısından kaynaklanan tetikleyiciye dayalı olarak ikinci RF sinyalinin oluşturulması

5

**30.** İkinci RF pulsunun, enerjinin implante edilebilir kablo modülüne güç vermesini sağlamak için bir bölüm (801) içerdiği istem 27'ye göre sistem.

10

**31.** İkinci RF pulsunun, implante edilebilir kablo modülünün en az bir elektrotunun polaritesinin konfigüre edilmesi için kullanılan en az bir elektrotun polarite ayar bilgisini kodlayan bir sonraki bölüm (802) içerdiği istem 30'a göre sistem.

## TARİFNAME

### İMLANT İÇİN RÖLE MODÜLÜ

#### 5 ÖNCEKİ TEKNİK

Aktif implant uyarma cihazları tempo, defibrilasyon, spinal ve gastrik uyarma gibi uygulamalar için kullanılmaktadır. Bu tarz cihazlar genellikle bir indükleyici bobin şarj sistemi ile periyodik olarak şarj edilebilen bir dahili bataryayı içeren bir implante puls üreticisine (IPG) fiziksel bağlantı bir iletken modüle kablolu elektrotları içermektedir.

US 2009/0018599 A1 sayılı patent dokümanı bir puls üretim devresi ile bir implante edilebilir tempo denetleyicisini içeren bir implante edilebilir kardiyak doku egzersiz sistemini açıklamaktadır. Sistem aynı zamanda bir proksimal ve tempo denetleyici birime bağlanabilen bir kablo ve bir distal ve bir kalp içerisinde implante edilecek şekilde yapılandırılan bir kablo arasında uzanan kablo gövdesi içerisindeki bir kabloyu içermektedir. Bir kablo iletkeni, kablo gövdesi içerisinde uzanmaktadır. Sistem aynı zamanda tempo kontrol bilgisini ve tempo enerjisini kablosuz bir şekilde iletmek için kablo iletkeni vasıtasıyla puls üretim devresine elektriksel olarak bağlanan distal kablo ucunun yakınına yerleştirilen bir vericiyi içermektedir. Sistem aynı zamanda kablosuz iletimi almak için bir alıcı şarj enerjisini depolamak için bir şarj depolama birimini ve bir elektriksel uyarma tempo kontrol bilgisini ve bu şarj enerjisini kullanarak kardiyak dokuya iletmek için bir elektrikli uyarma devresini içeren kalp içerisinde implante edilecek şekilde yapılandırılan bir kablosuz elektrot tertibatını içermektedir.

Amerika Birleşik Devletleri US 005197469A sayılı patent dokümanı ameliyathanede kullanılabilen bir implante edilebilir kalp pili veya defibrilatöre programlanabilir bir kalp pili veya defibrilatörden bir RF veri bağlantı vasıtasıyla bir program kodunun iletimine yönelik sterilize edilebilir bir programlayıcı tekrar edici sistemi açıklamaktadır. Uzaktan yerleştirilen bir programlayıcıdan gelen kodlanmış program bilgisi, bir RF ileticisi vasıtasıyla, bir implante edilmiş kalp piline veya defibrilatöre distan birleşik olarak yerleştirilen bir programlayıcı tekrar ediciye bağlanan veridir. Alınan kod ve program verisi veya bilgisi, implante edilebilir kalp piline veya defibrilatöre programlayıcı tekrar edicide bir iletici tarafından yeniden yayınlanmaktadır.

İmlante edilen kalp pilinden veya defibrilatörden kodlanmış program verisi bilgisi aynı

zamanda implante cihazdan ters yönde, uzaktan bağı olarak yerleştirilen programlayıcıya gönderilmektedir. US 2003/0139782 A1 sayılı patent dokümanı bir FES sisteminde kullanıma yönelik çok amaçlı implante edilebilir bir uyarıcıyı açıklamaktadır. Uyarıcı bir hastanın vücuduna implante edilebilen bir muhafazayı içermektedir. Muhafaza, alıcı cihaz ve kontrol birimini içermektedir, kontrol birimi, alıcı cihazdan sinyalleri almaktadır, dolayısıyla bir hastanın vücudunun dışına düzenlenen bir denetleyiciden sinyalleri transkütanöz olarak almaktadır. Birden fazla kablo muhafazadan uzanmaktadır, kablolar, ayrı kablo demetleri halinde düzenlenmektedir, her bir demet, hastanın vücudunun belirli bir alanı ile birleştirilmektedir.

10

Uluslararası PCT/US 2009/061410 sayılı patent dokümanı yapıldığı bir gövde alanında konumlandırılan bir düşük yalıtımlı biyo uyumlu anten bölümünü ve yapıldığı cihaz tarafında konumlandırılan bir yüksek yalıtımlı sabite sahip olan en az bir yalıtımlı substratı içeren bir yüksek yalıtımlı bölümü içeren bir implante edilebilir medikal cihazın bir anten yapısını açıklamaktadır. Biyo uyumlu anten bölümü, bir anten katmanından, bir süreli biyo uyumlu yüzey katmanından ve anten ve çevresi arasındaki bir eşleşme derecesini sağlayan biyo uyumlu yalıtımlı malzemenin en az bir katmanından türetilmektedir. Yüksek yalıtımlı bölüm, düşük sıcaklıkta iki farklı maddeyi aynı anda yakan seramik malzemelerin en az bir katmanını içerebilmektedir. Yüksek yalıtımlı bölüm, biyo uyumlu anten bölümüne bağlanabilmekte veya bir düşük yalıtımlı HTCC biyo uyumlu anten bölümüne ve bir yüksek yalıtımlı LTCC bölümüne sahip olan bir tek katmanlı monolitik anten yapısını oluşturmak için biyo uyumlu anten bölümü ile yakılabilmektedir.

15

20

25

US 005626630A sayılı Amerika Birleşik Devletleri patent dokümanı bir uzaktan takip istasyonunu, hastaya implante edilen bir cihaza bağlanan bir yarı pasif alıcı-verici cihazda bir hasta tarafından dışarıdan alınan bir tekrar ediciyi içeren bir telemetri sistemini açıklamaktadır. Uzaktan takip istasyonu, implante cihazdan hasta koşulu bilgisini çıkarmak için tekrar edici ve alıcı-verici cihaz arasındaki bir sorgulama rutinini başlatmak için tekrar edici ile iletişime geçmektedir. Tekrar edici, koşul bilgisini aldığı anda, uzaktan takip istasyonuna aktarmaktadır. Alıcı-verici cihaz özellikle 1 nW/baud'den daha az olan aşırı derecede düşük güç seviyesi ile çalışması ve mevcut implante cihazlara bağlanması için uyumlu olacak şekilde tasarlanmaktadır. Alıcı-verici cihaz, yaklaşık 1000 kbps bir oran dahil oldukça yüksek veri oranında çalışabilmektedir.

30

35

PCT/AU99/00726 sayılı Uluslararası patent dokümanı bir canlı vücudun dışındaki bir birinci



lokasyon ve canlı vücudun içindeki bir ikinci konum arasında güç ve/veya bilgi iletimine yönelik bir sistemi açıklamakta olup, şunları içermektedir: bir güç kaynağı ve birinci lokasyonda konumlandırılabilir bir ileticiyi içeren bir birincil denetleyici; ve ileticiden bir çikıt almak için ikinci konumda tespit edilebilir bir anten tabanlı cihaz, burada güç kaynağı 0.5-5 GHz arasındaki yüksek frekanslı elektromanyetik radyasyonu yaymak için uyarlanmaktadır. Ek olarak, bir takip cihazı içeren bir yay esaslı stenti içeren bir medikal cihaz açılmaktadır burada stent yayı takip cihazının anteni olarak hareket etmektedir ve burada medikal cihaz, 0.5-5 GHz arasında bir frekansla elektromanyetik radyasyonu alabilmektedir.

## 10 KISA AÇIKLAMA

Buluş, istem 1'e göre tanımlanmıştır. Tercih edilen yapılandırmalar, bağımlı istemlere göre belirlenmektedir. Diğer yapılandırmalar, burada tarif edilen örnekler ve yönler, sadece örneklendirme amaçlıdır.

15

Bir yönünde, bir sistem, bir birinci anteni içeren bir kontrol modülünü içermekte olup, kontrol modülü bir birinci radyo frekans (RF) sinyalini üretmek ve birinci anteni kullanarak birinci RF sinyalini iletmek için yapılandırılmaktadır. Bir ikinci anteni ve bir hastanın uyarılabilir dokusunu uyarmak için yapılandırılan en az bir elektrotu içeren bir implante edilebilir kablo modülünü; ve birinci RF sinyalini almak, bir hastanın uyarılabilir dokusunu uyarmak adına implante edilebilir kablo modülünün elektrotlarına uygulanacak şekilde bir uyarıcı dalga biçimini kodlayan ikinci RF sinyali ile birinci RF sinyalinin esasında bir ikinci RF sinyalini üretmek için ve ikinci RF sinyalini iletmek için yapılandırılan bir röle modülünü içermektedir, burada implante edilebilir kablo modülü, ikinci anteni kullanarak ikinci RF sinyalini almak için, alınan ikinci RF sinyalinden uyarıcı dalga formunu üretmek için ve hastanın uyarılabilir dokusuna uyarıcı dalga biçimini uygulamak için yapılandırılmaktadır. Bu ve diğer yönlerin uygulamaları aşağıdaki özellikleri içerebilmektedir: bir kullanıcının, uyarma dalga biçiminin parametrelerini ayarlamasına olanak sağlamak için bir programlama arayüzünü içerebilen bir kontrol modülü; bir çift kutuplu anteni, bir katlı çift kutuplu anteni, bir mikro şerit anteni veya antenlerin bir faz dizisi.

30

Röle modülü şunları içerebilmektedir: kontrol modülünün birincil anteni ile iletilen birinci RF sinyalini almak için yapılandırılan bir alıcı anten katmanından bir yalıtıcı izolasyon katmanını ve yalıtıcı izolasyon katmanının altından alıcı anten katmanından ayrılan bir iletici anten katmanını iletici anten katmanını implante edilebilir kablo modülünün ikinci antenine bir ikinci

35

RF sinyali için yapılmaktadır ikinci RF sinyali, birinci RF sinyalinin esasında üretilmektedir ve ikinci RF sinyali, hastanın uyarılabilir dokusunu uyarılmak için implante edilebilir kablo modülünün en az bir elektrotu ile uygulanacak olan bir uyarı dalga biçimini kodlamaktadır

5

Röle modülünün alıcı anten katmanında bir yamalı antenden veya bir çift kutuplu anteninden birisini içerebilmektedir. Alıcı anten katmanında aynı zamanda en az dörtte bir dalga uzunluğunda anteni içerebilmektedir. Röle modülünün iletici anten katmanında bir yamalı antenden veya bir çift kutuplu anteninden birisini içerebilmektedir. İletici anten katmanında aynı zamanda en az dörtte bir dalga uzunluğunda anteni içerebilmektedir.

10

Röle modülü aynı zamanda bir esnek devreyi içerebilmektedir, burada esnek devre, bir redresörü ve bir kapasitörü içerebilmektedir ve burada kapasitör, redresöre bağlanmaktadır ve birinci RF sinyalinin bir ilk bölümü esnasında bir şarj depolamak için yapılmaktadır

15

Esnek devre aynı zamanda esnek devrenin, ilk bölümün sonlanması üzerinde bir tetikleyici üretmesini sağlaması için yapılmış bir sayacı içerebilmektedir. Esnek devre aynı zamanda sayaca bağlanan ve etkileyici üzerinde bir taşıyıcı sinyali üretmek için yapılmış bir osilatörü içerebilmektedir ve burada esnek devresi, ikinci RF sinyali üretmek için birinci RF sinyalinde kodlanan bir uyarı dalga biçimi ile taşıyıcı sinyali modüle edebilmektedir.

20

Esnek devre, birinci RF sinyalinin bir uyarma bölümü esnasında uyarı dalga biçiminin esasında ikinci RF sinyali üretmek için yapılmış olabilmektedir, ikinci RF sinyali, birinci RF sinyaline büyük ölçüde benzer olan bir ilgili taşıyıcı frekansa sahiptir. Esnek devre aynı zamanda ikinci RF sinyali güçlendirmek için yapılmış bir güç yükselticisini içerebilmektedir ve burada iletici anten katmanında güçlendirilmiş ikinci RF sinyali, implante edilebilir kablo modülünün ikinci antenine iletmek için yapılmış olabilmektedir. Güç yükselticisine, birinci RF sinyalinin ilk bölümü esnasında kapasitörde depolanan şarj ile elektrik verilebilmektedir. Osilatör, birinci RF sinyalinde bir sayısal genlik kiplenimi sayesinde tetiklenebilmektedir.

25

30

Birinci RF sinyali ve ikinci RF sinyali, yaklaşık 800 MHz ila yaklaşık 6 GHz bir aralık içerisinde olabilen ilgili taşıyıcı frekanslara sahip olabilmektedir. Birinci ve ikinci RF sinyallerinin ilgili taşıyıcı frekansları farklı olabilmektedir.

35

Röle modülü, hastanın dışı tarafına yerleştirilebilmektedir ve röle modülü, bir bataryayı içerebilmektedir. Röle modülü, hasta cildinin altına subkütanöz olarak yerleştirilebilmektedir.

Röle modülü, hasta cildinde yerleştirilebilmektedir. Röle modülü, bir takılabilir malzeme üzerinde yerleştirilmektedir.

5 Röle modülü aynı zamanda röle modülünün konumsal bilgisini okumak için yapılandırılan bir konum algılayıcısını içerebilmektedir. Konum algılayıcısı, bir dokunmatik sensör, bir jiroskop veya bir ivmeölçerden birisini içermektedir. Kontrol modülü aynı zamanda çoklu röle modüllerinden konumsal bilgiyi almak için; ve alınan konumsal bilgiye dayalı olarak implante edilebilir kablo modülüne ikinci RF sinyalini iletmek için belirli bir röle modülünü seçmek için yapılandırılabilir, burada seçilen belirli röle modülü, en az bir diğer röle modülünden  
10 implante edilebilir kablo modülüne daha iyi bağlanmaktadır

Bir diğer yönünde, röle modülünü kullanarak bir hastada uyarılabilir dokunun uyarılmasına yönelik bir yöntem şunları içermektedir: bir kontrol modülünde bir birinci antenden bir birinci RF sinyalinin iletilmesi; röle modülü vasıtasıyla, kontrol modülünde birinci antenden birinci RF  
15 sinyalinin alınması, röle modülü vasıtasıyla, birinci RF sinyaline dayalı olarak bir ikinci RF sinyalinin üretilmesi, burada ikinci RF sinyali, elektriği içermektedir ve hastanın uyarılabilir dokusunu uyarmak için implante edilebilir kablo modülünün en az bir elektrotu ile uygulanacak olan bir uyarı dalga biçimini kodlamaktadır, röle modülü vasıtasıyla ikinci RF sinyalinin bir implante edilebilir kablo modülüne iletilmesi; implante edilebilir kablo modülü  
20 vasıtasıyla ikinci RF sinyalinin iletilmesi; implante edilebilir kablo modülü vasıtasıyla uyarı dalga biçiminin üretilmesi; ve implante edilebilir kablo modülünde en az bir elektrot vasıtasıyla, uyarılabilir dokuya uyarı dalga biçiminin uygulanması

Bu ve diğer yönlerin uygulamaları aynı zamanda röle modülünde bir şarj depolamak için enerji sağlanmasına yönelik birinci RF sinyalinin bir ilk bölümünün rektifiye edilmesini; ilk bölümün bir sonunda ikinci RF sinyalinin üretilmesi; ve ikinci RF sinyalinin iletilmesinden önce depolanan şarjı kullanarak ikinci RF sinyalinin güçlendirilmesini içerebilmektedir.

Yöntem aynı zamanda şunları içerebilmektedir: birinci RF sinyalinde bir sayısal genlik kipleniminin yol açtığı bir tetikleyiciye dayalı olarak ikinci RF sinyalinin üretilmesi, sayısal genlik kiplenimi, birinci RF sinyalinin ilk bölümün sonuna tekabül etmektedir. Yöntem aynı zamanda şunları içerebilmektedir: birinci RF sinyalin ilk bölümü sırasında bir döngü sayısını sayılmasına yol açtığı bir tetikleyicinin esasında ikinci RF sinyalinin üretilmesi.

35 İkinci RF puls, implante edilebilir kablo modülüne elektrik verecek şekilde enerji sağlamak için

bir bölümü içerebilmektedir. Yöntem aynı zamanda şunları içerebilmektedir: en az bir elektrotun polarite ayar bilgisini kodlayan ikinci RF sinyalinin bir sonraki bölümüne dayalı olarak implante edilebilir kablo modülünün en az bir elektrotunun polaritesinin yapılandırılması.

5

Bir veya birden fazla uygulamanın kapsamındaki çizimlerde ve aşağıda bulunan açıklamada belirlenmektedir. Diğer özellikleri, hedefleri ve avantajları Kapsamlı Açıklamadan ve İstemlerden daha açık bir hale gelecektir.

## 10 ŞEKİLLERİN AÇIKLAMASI

ŞEKİL 1, bir röle modülünü içeren bir kablosuz uyarma sisteminin bir örneğini göstermektedir.

15 ŞEKİL 2A ve 2B, bir taşınabilir Mikrodalga Alan Uyarıcı (MFS) cihazının örneğini göstermektedir.

ŞEKİL 3, implante edilebilir kablo modülünün bir örneğini gösteren bir blok şemasını

20 ŞEKİL 4A-4C, bir röle modülünün konfigürasyonlarının örneklerini göstermektedir.

ŞEKİL 5A-5C, bir esnek devre ile bir röle modülünün konfigürasyonlarının örneklerini göstermektedir.

25 ŞEKİL 6, bir röle modülünde kullanılan, bir esnek devre gibi bir devrenin bir örneğini gösteren bir blok şemasını

ŞEKİL 7, bir röle modülünde kullanılan, bir esnek devre gibi bir devrenin bir diğer örneğini gösteren bir blok şemasını

30

ŞEKİL 8, röle modülünde (130) alınan birinci RF sinyalinin örneklerini ve esnek devre vasıtasıyla üretilen sonraki dalga biçimlerinin örneklerini gösteren bir zamanlama şemasını

35 ŞEKİL 9, kablosuz uyarma sisteminin belirli bir röle modülünü seçtiği bir örnek süreci

sergileyen bir akış şemasıdır.

ŞEKİL 10, bir konum algılayıcı ile röle modülünün bir konfigürasyonunun örneğini göstermektedir.

5

ŞEKİL 11, ŞEKİL 10'un röle modülü ile bir kablosuz uyarma sisteminin bir örnek iş akışı göstermektedir.

ŞEKİL 12A-E, röle modülünün örnek yerleştirmelerini göstermektedir.

10

ŞEKİL 13A-L, bir takılabilir malzeme olarak röle modülünün örnek yerleştirmelerini göstermektedir.

ŞEKİL 14A-14D, bir taşınabilir MFS cihazın örnek konfigürasyonları göstermektedir.

15

ŞEKİL 15, bir saat konfigürasyonunda röle modülünü göstermektedir.

## AYRINTILI AÇIKLAMA

ŞEKİL 1, bir röle modülünü (130) içeren bir kablosuz uyarma sisteminin bir örneğini göstermektedir. Kablosuz uyarma sistemi, bir taşınabilir mikro dalga alan uyarıcı (MFS) cihazı (100), röle modülü (130) ve bir implante edilebilir nöral uyarılabilen bir implante edilebilir kablo modülü (140) gibi bir kontrol modülünü içermektedir. ŞEKİL 1'de gösterilen örnekte, kablo modülü (140), bir insan hasta veya bir hayvan gibi bir hastada implante edilebilmektedir.

25

Taşınabilir MFS cihazı (100) bir anteni (110) içermektedir. Anten (110), röle modülüne (130) yayılan bir birinci radyo frekans (RF) sinyalini iletmek için yapılandırılmıştır. Birinci RF sinyali, yaklaşık 800 MHz ile yaklaşık 6 GHz aralığı içerisinde bir karakteristik taşıma frekansına sahip olabilmektedir.

30

ŞEKİL 1 ile gösterildiği üzere, röle modülü (130), hasta cildi altında subkütanöz olarak yerleştirilebilmektedir. Antenden (110) birinci RF sinyali, röle modülüne (130) ulaşmak için vücut sırtından (120) üzerinden yayılabilir. Röle modülü (130) aynı zamanda, örneğin topik olarak hasta cildinde vücut sırtından dışarıya yerleştirilebilmektedir. Röle modülü (130)

35

aynı zamanda daha sonrasında daha kapsamlı bir şekilde açıklanacağı üzere, bir takılabilir malzeme olarak yerleştirilebilmektedir.

Röle modülü (130), bir alıcı anteni (131) ve bir iletici anteni (132) içerebilmektedir. Alıcı (RX) anteni (131), antenden (110) RF sinyalini almak için yapılandırılmaktadır. Anten (110) ve Rx anteni (131) arasındaki bağlantı, indüktif, radyatif veya bunların herhangi bir kombinasyonu olabilmektedir. Rx anteni (131), aşağıda daha kapsamlı bir şekilde açıklanacağı üzere bir yalıtımlı izolasyon katman(lar) ve esnek devrelerle (Tx) antenini (132) iletmek için bağlanabilmektedir. Tx anteni (132), bir implante edilebilir kablo modülüne (140) bir ikinci RF sinyalini iletmektedir. İkinci RF sinyali, birinci RF sinyalinden türetilmektedir veya başka bir şekilde birinci RF sinyaline dayalı olabilmektedir ve aşağıda daha kapsamlı bir şekilde açıklanacağı üzere birinci RF sinyalinin aynı karakteristik taşıyıcı frekansına sahip olabilmekte veya sahip olmayabilmektedir. Bir RF modülü (130), aşağıda daha kapsamlı bir şekilde açıklanacağı üzere ikinci RF sinyalinin implante edilebilir kablo modülüne (140) iletilmesinden önce ikinci RF sinyalini şekillendirmek ve geliştirmek için bir güç yükselticisi ile kombinasyon halinde bir koşullandırma devresini kullanabilmektedir.

Bir implante edilebilir kablo modülü (140), bir hatanın vücudu içerisinde implante edilmiştir. Hasta, bir canlı insan veya hayvan olabilmektedir. İmplant edilebilir kablo modülü (140), bir batarya gibi bir yerleşik güç kaynağı içermeyen bir pasif cihazdır. Bir implante edilebilir kablo modülü (140), anten (132) ikinci RF sinyalin almak için yapılandırılan bir anteni (141) içermektedir. Anten (141) ve Tx anteni (132) arasındaki bağlantı, indüktif, radyatif veya bunların herhangi bir kombinasyonu olabilmektedir. İmplant kablo modülü (140), örneğin nöral doku gibi bir uyarılabilir dokuya yakın bir mesafede yerleştirilen bir veya birden fazla elektrotu içermektedir. İkinci RF sinyali, kablo modülünü (140) çalıştırmak için enerjiyi içerebilmektedir ve bir uyarılabilir dalga biçimini kodlayabilmektedir. Kablo modülü (140), ikinci RF sinyalinden uyarılabilir dalga biçimini üretebilmektedir ve elektrotlar kullanılarak uyarılabilir dokuya uyarılabilir dalga biçimini uygulayabilmektedir. Kablo modülünün (140) örnekleri, 13 Ağustos 2012 tarihinde dosyalanan ABD 13/584,618 sayılı patent dokümanında açıklanmaktadır tüm içerikleri burada referansla dahil edilmektedir.

ŞEKİL 2A ve 2B, bir taşınabilir Mikrodalga Alan Uyarıcı (MFS) cihazının örneklerini göstermektedir. Bir taşınabilir MFS cihazı (100), bir güç sistemini (201), bir denetleyiciyi (202), bir kullanıcıya yüzünü (UI) (203), bir geri bildirim alt sistemini (204) ve anteni (110) içerebilmektedir. MFS örnekleri, örneğin 13 Ağustos 2012 tarihinde dosyalanan US

13/584,618 sayılı patent dokümanında açıklanmaktadır

5 ŞEKİL 2A'de gösterildiği üzere, bir güç sistemi (201), örneğin bir lityum-iyon bataryası, bir lityum polimer bataryası ve benzeri gibi bir yeniden şarj edilebilir güç kaynağı benzeri bir bataryayı içerebilmektedir. Güç sistemi (201), bir taşınabilir MFS cihazına (100) elektrik sağlamaktadır

10 Denetleyici (202), antenden (110) röle modülüne (130) iletilecek olan birinci RF sinyalini üretebilmektedir, bu şekilde implante edilebilir kablo modülünde (140) ikinci RF sinyalini antene (141) üretebilmekte ve iletilebilmektedir. ŞEKİL 2A'da gösterildiği üzere, denetleyici (202), hafızayı (211), puls üreticisini (212), modülatörü (213) ve bir yükselticisi (214) içerebilmektedir.

15 Hafıza (211), taşınabilir MFS cihazına (100) kartta lokal hafıza olabilmektedir. Hafıza (211), örneğin EEPROM, flaş bellek ve benzeri gibi uçucu olmayan herhangi bir türde hafızayı içerebilmektedir. Hafıza (211), örneğin puls genliği, dalga biçimi şekli, tekrar frekansı, puls süresi ve benzeri gibi uyarma parametre ayarlarını depolayabilmektedir. Depolanan uyarma parametresi ayarlarına dayalı olarak, puls üreticisi (212), uyarma dalga biçimlerini üretebilmektedir. Modülatör (213), yaklaşık 600 MHz ile yaklaşık 6 GHz bir aralık içerisinde bir taşınabilir frekansı üretebilmektedir. Puls üreticisi (212) tarafından üretilen uyarma dalga biçimleri, taşınabilir frekans modüle edilebilmektedir. Ortaya çıkan modüle taşınabilir frekans sinyali, anten (110) iletilecek olan birinci RF sinyalini üretmek için yükseltici (214) ile güçlendirilebilmektedir.

25 Denetleyici (202), UI (203) ve geri bildirim alt sisteminden (204) girdiyi alabilmektedir. UI (203), bir Bluetooth devre kartı veya bir USB ara yüz konektörünü içerebilmektedir. UI (203), örneğin uyarma frekans, puls genişliği, güç genliği, tedavi süreci, dalga form şekli, önceden programlanmış tercihler ve hasta hatırlatıcıları gibi uyarma parametrelerini düzenlemek için bir üreticisinin temsilcisi gibi bir kullanıcıya bir programlanabilir ara yüzünü içerebilmektedir. Programlama ara yüzü, seçilen ayarları, denetleyicinin (202) hafızasında (211) depolanmasını sağlayabilmektedir. Seçilen ayarlar, örneğin implante edilebilir kablo modülünde (140) elektrotları tahrik edilmesine yönelik uygun uyarma dalga biçimlerini oluşturmak için kullanılmaktadır

35 Geri bildirim alt sistemi (204) aynı zamanda birinci RF sinyalinin oluşturulmasında

denetleyiciye (202) girdiyi sağlayabilmektedir. Geri bildirim, antende (110) yansıtılan güç ölçümlerine dayalılabilmektedir. Yansıtılan güç, ŞEKİL 10 ile ilişkili olarak daha kapsamlı bir şekilde açıklanacağı üzere anten (110) ve çevreleyen ortam arasındaki bağlantıyı gösterebilmektedir.

5

Anten (110), bir çift kutuplu antenini, bir katlanmış çift kutuplu antenini, bir yamalı anteni, bir mikro şerit antenini veya antenlerin bir fazlı dizisini içerebilmektedir. Anten (110), röle modülü (130) ile bağlantı verimliliğini geliştirmek için hava ile eşleştirilen empedans olabilmektedir. Anten (110), bir düşük kayıplı kablo ile bağlanan MFS devresini çevreleyen bir esnek sabitleme muhafazasında üzerinde veya MFS muhafazası içerisinde veya bir düşük kayıplı kablo üzerinden bağlanan MFS'den uzakta yerleştirilebilmektedir.

ŞEKİL 2A, antenin (110), taşınabilir MFS cihazında (100) kasası içerisinde barındırıldığı bir uygulamayı göstermektedir. Taşınabilir MFS cihazında (100) muhafaza kasası neopren veya poliüretan veya benzer yalıtımlı özelliklere sahip diğer benzer malzeme gibi malzemelerden oluşturulabilmektedir.

ŞEKİL 2B'de gösterilen bir diğer örnekte, anten (110), MFS gücünün, bir düşük kayıplı kablo ile antene fiziksel bağlantı olduğu bir ayrı kaplama içerisinde taşınabilir MFS cihazında (100) dışarıda konumlandırılabilir. Anten (110), röle modülünden (130) üç fit kadar uzakta yerleştirilebilmektedir veya alternatif olarak, implante kablo modülünün (140) yakınında cilde doğrudan birleştirilebilmektedir.

ŞEKİL 3, implante edilebilir kablo modülünün (140) bir örneğini gösteren bir blok şemasını İmplante edilebilir kablo modülü (140), bir batarya gibi bir aktif güç kaynağı içermeyen bir pasif cihazdır. İmplante edilebilir kablo modülü (140), bir implante edilebilir nöral uyarıcı olabilmektedir. İmplante edilebilir kablo modülü (140), anteni (141), güç yönetim devresi (310), pasif şarj dengesi devresini (318) ve elektrotlar (322) içerebilmektedir.

Anten (141), röle modülünde (130) antenden (132) ikinci RF sinyalini almak için yapılandırılmaktadır. Anten (141), bir çift kutuplu, bir yamalı bir mikro şeritli, katlanmış çift kutuplu, diğer anten konfigürasyonu olarak gömülü olabilmektedir. İkinci RF sinyali, GHz aralığında bir taşıyıcı frekansına sahip olabilmektedir ve kablosuz implante edilebilir kablo modülüne (140) güç verilmesine yönelik ve implante edilebilir kablo modülünün elektrotlarına uyarma pulslarının sağlanmasıyla yönelik elektrik enerjisini içermektedir. Anten (141)

35



tarafından alındığında, ikinci RF sinyali, girdi sinyali olarak enerji yönetim devresine (310) yönlendirilmektedir.

5 Enerji yönetim devresi (310), girdi sinyalini rektifiye etmek ve bir DC güç kaynağına dönüştürmek için yapılandırılmaktadır. Örneğin enerji yönetimi devresi (310), bir diyot doğrultma köprüsünü ve bir kapasitörü içerebilmektedir. Doğrultma, enerji yönetim devresi (310) içerisindeki bir veya birden fazla tam dalga diyotu köprüsü doğrultucularını kullanabilmektedir.

10 DC güç kaynağı uyarma devresine (311) ve kablo mantık devresine (313) enerji sağlamaktadır. Uyarma devresi (311), alınan girdi sinyalinden uyarma dalga biçimlerini çıkarabilmektedir. Uyarma dalga biçimleri, RC zamanlayıcı devresini (312) puls şekillendirerek şekillendirilebilmekte ve elektrotlara (322) uygulanabilmektedir. Pasif şarj dengeleme devresi (318), elektrotlarda uygulanan şarjları dengeleyebilmektedir. İletken mantık devresi (313),  
15 elektrot dizisinin (322) her bir elektrotunun polarite ayarlama bilgisini içeren girdi sinyalinin bir bölümünü tespit edebilmektedir. Bu bilgi, elektrotlarda (322) her bir elektrotun polarite atamasını kontrol eden elektrot ara yüzünün (314) polaritesini ayarlamak için kullanılabilmektedir. Elektrot dizisinde (322) belirli bir elektrot, hedefi uyarılabilir dokunun yakınında implante edilebilmektedir. Uyarılabilir doku, örneğin bir kardiyak doku, nöral doku  
20 ve benzeri olabilmektedir.

ŞEKİL 4A-4C, bir röle modülünün (130) konfigürasyonlarının örneklerini göstermektedir. Bir röle modülü (130), ŞEKİL 4A ile gösterildiği üzere kapsülleme malzemelerini (400) ve anten katmanlarını (401) içerebilmektedir. Kapsülleme malzemeleri (400), çoğu plastik gibi röle  
25 modülünü (130) kaplayan herhangi bir malzeme olabilmektedir. Anten katmanları (401), kapsülleme malzemesinin (400) altında kapsüllenebilmektedir.

ŞEKİL 4B, Rx anteninin (131) ve Tx antenin (132) bir katmanlı konfigürasyonunun bir örneğinin bir profil görünümünü göstermektedir. ŞEKİL 4B'de Rx (131), iki iletken katman (404) bir katmanlı yapı ve bunların arasında bir yalıtkan katman (405) ile oluşturulan bir yamalı antendir. İletken katmanlar (404), örneğin bakır, gümüş ve benzeri gibi herhangi bir uygun iletken metali içerebilmektedir. Yalıtkan katman (405), örneğin porselen, cam ve çoğu plastik gibi izole edici yalıtkan malzemeleri içerebilmektedir.

35 Yukarıda açıklandığı üzere, röle modülü (130), bir insan veya bir hayvan gibi bir hastanın cildi

altında bir kaç milimetre içerisinde veya subkütanöz olarak doku ortamında yakında yerleştirilebilmektedir. Hasta vücudunun dışında yerleştirilmesi halinde, Rx anteni (131), havaya bağlanabilmektedir ve havaya empedans eşleştirmeli olabilmektedir. Subkütanöz olarak yerleştirilmesi halinde Rx anteni (131), anteni kaplayan cilt katmanında yeterince kalın olmasından dolayı, röle modülünün (130) anten (110) ve Rx anteni (131) arasındaki bağlantı verimliliğinde minimum etkileye sahip olan havaya bağlanabilmektedir. İki iletken katman (404) ayrılmış ve yalıtılan katman (405) elektromanyetik özellikleri, Rx antenin (131) rezonant frekansını belirleyebilmektedir. Rx anteni (131) genellikle bu rezonant frekansında bir çeyrek dalga uzunluğundan anten olabilmektedir.

10

ŞEKİL 4B'de Tx anteni (132), iki iletken katman (404) bir katmanlı yapı ve bunlar arasındaki bir yalıtılan katman (405) ile oluşturulan bir yamalı antendir. Benzer bir şekilde, iki iletken katman (404) ayrılmış ve yalıtılan katman (405) elektromanyetik özellikleri, Tx antenin (132) rezonant frekansını belirleyebilmektedir. Benzer bir şekilde, Tx anteni (131) genellikle bu rezonant frekansında bir çeyrek dalga uzunluğundan anten olabilmektedir. Havaya bağlanabilen Rx antenine (131) karşı, Tx anteni (132), özellikle röle modülü (130) subkütanöz olarak yerleştirildiğinde dokuya bağlanabilmektedir. Tx anteni (132) daha sonrasında hasta vücudunun içerisinde implate edilebilir kablo modülüne (140) ikinci RF sinyalini ilettiğinde bağlantı verimliliğini geliştirmek için dokuya empedans eşleştirmeli olabilmektedir. İletici metal katman, zemin düzleminden daha küçük bir yüzey alanına sahip olabilmektedir ve çevreleyen doku ile gelişmiş bağlantı için (örn. hasta cildinde topik olarak yerleştirilmesi halinde) spesifik bir şekle sahip olabilmektedir. Gösterildiği üzere, ŞEKİL 4B'de bulunan Tx anteni (132), Rx anteninden (131) bir diğer yalıtılan katman (405) ile ayrılmaktadır.

25

Genellikle bir yamalı anteni, bir iletken düzlem olarak hareket eden bir iletken malzeme katman (iletken katman) üzerine yerleştirilen iletken düzlemin boyutunu gösteren bir yalıtılan izolasyon düzlemi; ve istenilen bir modelde şekillendirilen, zemin düzleminden daha küçük olan bir diğer iletken katman. İki yamalı anten ŞEKİL 4B'de gösterildiği üzere bir diğer yalıtılan düzlemi ile ayrılmış halinde, iletici yamalı antenin E-alanı herhangi bir kenar etkisi mevcut olmadığına göre röle modülünün diğer tarafında alıcı yamalı antenin E-alanı ile etkileşime geçmemektedir.

35

ŞEKİL 4C, çift kutuplu antenleri olarak yapılandırılan Rx antenin (131) ve Tx antenin (132) bir diğer konfigürasyonunun bir profil görünümünü göstermektedir. Bu konfigürasyonda, Rx

anteni (131), bir iletken katman (404) yüzeyinin şekli ve hattı ile oluşturulurken, Tx anteni (132), bir diğer iletken katman (404) şekli ve hattı ile oluşturulmaktadır. İki iletken katman, bir yalıtıkan katman (405) ile ayrılmaktadır. Her bir iletken katman şekli ve hattı genellikle ilgili rezonant frekansları belirleyebilmektedir. Bu konfigürasyonda, Rx anteni (131) ve Tx anteni aynı zamanda ilgili rezonant frekanslarında çeyrek dalga uzunluğunda antenler olabilmektedir.

ŞEKİL 4B ve 4C, Tx antenin (132) zemin düzlemi, antenin (110) aktif radyatörden uzağa dönük olabilmektedir ve Tx antenin (132) iletim yüzeyi, implante edilebilir modülde (140) antene (141) enerjinin aktarılmasında Tx antenin (132) verimliliğini geliştirmek için dokuya doğru dönük olabilmektedir. Ek olarak, Rx anteni (132), implante edilebilir modülde (140) antenden (141) çok daha fazla bir yüzey alanına sahip olabilmektedir. Örneğin belirli yapılandırılmalarda, Rx anteni (132) dört santimetre kare veya üzerinde yüzey alanına sahip olabilirken, implante kablo modülü içerisindeki anten (141), bir santimetre karenin onda birinden daha az olan bir yüzey alanına sahip olabilmektedir. Rx anteni (131) bu şekilde, EM enerjisinin aktarılma çok daha büyük bir bölümünü (örneğin yüzlerce kez daha büyük) tutabilmektedir ve bu enerjiyi, röle modülü Tx anteni (132) vasıtasıyla antene (141) enerji aktarmaktadır. ŞEKİL 4B ve 4C sayesinde bir yama üzerine yama konfigürasyonunu ve bir çift kutuplu üzerine çift kutuplu konfigürasyonunu göstermesine rağmen, örneğin bir çift kutuplu üzerine bir yama veya yama üzerine bir çift kutuplu konfigürasyonu gibi diğer düzenlemeler uygulanabilmektedir.

ŞEKİL 5A-5C, bir esnek devre ile bir röle modülünün (130) konfigürasyonları örneklerini göstermektedir. RF sinyali, anteninden (110) bir Rx anteni (131) tarafından alınabilmektedir. Bu alınan RF sinyali, röle modülü (130) içerisindeki bir esnek devrede devre sistemi vasıtasıyla modüle edilebilmekte ve güçlendirilmektedir. Esnek devre, vücut içerisinde veya cilt yüzeyinde kolay bir şekilde bükülebilir olan bir esnek devre kart alt katmanında uygulanabilmektedir. Bu elektronikler, bir izolasyon katmanı ile anten zemin düzlemlerinden izole edilebilmektedir. İletken malzemenin bir katmanı Rx anteninden (131) girdi sinyalini yönlendirmek için ara bağlantıları sağlayabilmekte ve Tx anteni (132) üzerinden koşullandırılmış ve güçlendirilmiş sinyali gönderebilmektedir. Bu devre, ŞEKİL 6-8 ile bağlantıları olarak kapsamlı şekilde açıklanacağı üzere güçlendirme ve koşullandırma işlevlerini içerebilmektedir.

Esnek devre, Rx antenine (131) ve Tx antenine (132) göre yerleştirilebilmektedir. Örneğin

ŞEKİL 5A ve 5B şemasıya bileşenlerle birlikte esnek devrenin (506), anten katmanları tarafından yerleştirildiği bir konfigürasyonun önden görünümünü ve profil görünümünü göstermektedir. Bir diğer örnekte, ŞEKİL 5C, esnek devrenin (506) ve yüzeye monte (SMT) esnek devre bileşenlerinin (507) anten katmanları arasında yerleştirildiği bir diğer konfigürasyonun profil görünümünü göstermektedir. Ek olarak, gösterilmemesine rağmen, esnek devre aynı zamanda anten katmanları üstünde veya altında yerleştirilebilmektedir.

Röle modülü (130), röle modu ve bir tekrar edici mod olmak üzere iki moda çalışabilmektedir. Röle modunda, röle modülü (130), implante edilebilir kablo modülüne (140) ikinci RF sinyali ileildiğinde alınan birinci RF sinyalinin uyarma bölümünü değiştirebilmektedir. Fakat tekrar edici modunda, röle modülü (130), implante edilebilir kablo modülüne (140) ikinci RF sinyali ileildiğinde alınan birinci RF sinyalinin uyarma bölümünü geliştirebilmektedir.

ŞEKİL 6, bir röle modülünde (130) kullanılan, bir esnek devre gibi bir devrenin bir diğer örneğini gösteren bir blok şemasıdır. Bu modda, röle modülü (130), taşıyabilir MFS cihazından (100) alınan birinci RF sinyalinin uyarma bölümü ile aynı taşıyıcı frekansta ikinci RF sinyalini iletmek için bir RF sinyali replikatörü olarak işlev göstermektedir.

Taşıyabilir MFS cihazından (100) iletilen birinci RF sinyali, kodlanmış taşıyıcı dalga biçimlerinin iki ayrı bölümünü içermektedir. Birinci RF sinyali, röle modülü (130) üzerindeki Rx anteni (131) tarafından alınmaktadır. Alınan birinci RF sinyalinin yüklem bölümü, bir taşıyıcı frekansta uzun bir puls patlama noktası (örneğin yaklaşık 1 ms veya üzerinde) içerebilmektedir. Bu yüklem bölümü, birinci RF sinyali içerisinde tekrar edilecek olan özel bir sinyal modelinin başlangıç bölümü olabilmektedir. Bu yüklem bölümü, röle modülü (130) içerisinde bir kapasitör (605) içeren bir güç depolama rezervuar devresini doldurmak için kullanılmaktadır. Örnek olarak esnek devre, alınan birinci RF sinyalinin başlangıç bölümünü düzenleyerek ve düzelterek bir DC güç tedarikini oluşturmak için bir redresör (601) içerebilmektedir. DC güç tedariki, yükleri örnek olarak kapasitör (605) içerisine depolayabilmektedir. Depolanan yük, daha sonra röle modülünün (130) sonraki işlemlerine güç vermek üzere kullanılabilir. Bu müteakip işlemler; örnek olarak implante edilebilir kablo modülü (140) üzerindeki elektrotlara güç veren ikinci RF sinyalinin müteakip iletimini içerebilmektedir. Spesifik olarak implante edilebilir kablo modülü (140), bir güç tedariki olmaksızın bir pasif cihazdır. Tersi olarak bununla birlikte röle modülünün (130) bazı uygulamaları yeniden doldurulabilir bir batarya gibi bir güç kaynağı içerebilmektedir. İkinci

RF sinyali, pasif implante edilebilir kablo modülünde (140) alındığında elektrotlarda (322) uygulanacak olan uyarım dalga biçimlerini temin etmek üzere çözülebilmektedir. Şekil 3 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklanmış gibi bazı uygulamalarda ikinci RF sinyali, ayrıca elektrot düzeneğinin (322) her elektrotunun polaritesinin atanmasında uygulanacak olan polarite ayar bilgisini de içerebilmektedir. Ayrıca, 13 Ağustos 2012 tarihli U.S. 13/584,618 Sayılı Patent Başvurusunda açıklanmaktadır. Dolayısıyla, taşınabilir MFS cihazından (100) iletilen birinci RF sinyaline dayalı olarak türetilen veya farklı olarak türetilen ikinci RF sinyalinin iletilmesi ile ŞEKİL 6'ya ait röle modülü (130), bir pasif kablo modülüne (140) güç verebilmektedir.

10 Alınan birinci RF sinyalinin uyarım bölümü, uyarım dalga biçimlerini kodlamaktadır. Bu uyarım bölümü, sinyal modelinin daha sonraki bölümünü birinci RF sinyalinde tekrar edebilmektedir. Birinci RF sinyalinin uyarım bölümü, implante edilebilir kablo modülüne (140) iletilmeden önce uyarım koşullandırma devresi (602) tarafından koşullandırılmaktadır. Uyarım dalga biçimleri, (örneğin, yaklaşık 0,5 ms veya daha kısa) puls patlama noktalarını içerebilmektedir.

15 Bir alçak gürültülü yükseltici (603), Rx anteninden (131) birinci RF sinyalinin uyarım bölümünü almakta ve uyarım bölümünü yüksek güç yükselticisine (604) iletmektedir. Bir uygulamada birinci RF sinyali, başlangıç bölümünün sonunu (örneğin kapasitörü (605) şarj edilmesi) ve uyarım bölümünün başlangıcını belirtmek için sayısal genlik kiplenimini içermektedir. Sayısal genlik kiplenimi, kapasitör (605) içerisinde DC gücünün depolanan

20 yükten alınmasına olanak sağlamak amacıyla uyarım koşullandırma devresinin (602) bir tetikleyici oluşturmasını sağlayabilmektedir. Başka bir uygulamada uyarım koşullandırma devresi, önceden belirlenmiş miktarda puls dalga döngülerine dayalı olarak ayarlanacak olan bir sayaç içerebilmektedir. Sayaç, alınan birinci RF sinyalinin puls döngüsü sayısını önceden belirlenen eşik değerine ulaştığında tespit ettiğinde sayaç, duracak ve bir tetikleyici oluşturacaktır. Tetikleyiciye bağlanarak kapasitör (605) içerisine depolanan yük, örnek olarak uyarım koşullandırma devresine (602), alçak gürültülü yükseltici (603) ve güç yükselticisine (604) güç verecek şekilde kullanılmaktadır. Her iki örnek uygulamada güç yükselticisinden (604) çıktı orijinal taşıma frekansta yükseltilmiş uyarım dalga biçiminin implante edilebilir kablo modülüne (140) iletilmesi amacıyla Tx antenini (132) çalıştırmaktadır. Depolanan yük,

30 taşınabilir MFS cihazından (100) alınan birinci RF sinyalindeki başlangıç bölümünün sonraki tekrarıyla yeniden doldurulabilmektedir.

ŞEKİL 7, röle modülü (130) üzerinde kullanılan bir örnek devre gibi bir devrenin başka bir örneğini gösteren bir blok diyagramdır. Bu modda röle modülü (130), bir aktif modüle puls

35 ileticisi olarak işlev görmektedir. Modülatör (600), taşınabilir MFS cihazından (100) alınan

birinci RF sinyalinin frekansından farklı bir frekansta bir taşıyıcı sinyali temin edebilmektedir. Birinci RF sinyali, havaya bağlanarak Rx anteni (131) tarafından alınmaktadır

Rx anteni (131) tarafından taşınabilir MFS cihazından (100) alınan birinci RF sinyali, kodlanmış taşıyıcı dalga biçimlerinin iki ayrı bölümünü içermektedir. Yukarıda açıldığında gibi birinci RF sinyalinin başlangıç bölümü, bir taşıyıcı frekansta uzun bir puls patlama noktası (örneğin yaklaşık 1 ms veya üzerinde) içerebilmektedir. Bu başlangıç bölümü, röle modülü (130) içerisinde bir kapasitör (605) içeren bir güç depolama rezervuar devresini doldurmak için kullanılmaktadır. Örnek olarak esnek devre, birinci RF sinyalinin başlangıç bölümünü düzenleyerek ve düzelterek bir DC güç tedarikini oluşturmak için bir redresör (601) içerebilmektedir. DC güç tedariki, yükleri örnek olarak kapasitör (605) içerisine depolayabilmektedir. Depolanan yük, daha sonra röle modülünün (130) sonraki işlemlerine güç vermek üzere kullanılabilmektedir. Bu müteakip işlemler; örnek olarak implante edilebilir kablo modülü (140) üzerindeki elektrotlara güç veren ikinci RF sinyalinin müteakip iletimini içerebilmektedir. Yukarıda açıldığında üzere implante edilebilir kablo modülü (140), bir güç tedariki olmaksızın bir pasif cihazdır. Tersi olarak bununla birlikte röle modülünün (130) bazı uygulamalar için yeniden doldurulabilir bir batarya gibi bir güç kaynağı içerebilmektedir. İkinci RF sinyali, pasif implante edilebilir kablo modülünde (140) alındığında elektrotlarda (322) uygulanacak olan uyarım dalga biçimlerini temin etmek üzere çözülebilmektedir. Şekil 3 ile bağlantılı olarak yukarıda açıldığında gibi bazı uygulamalarda ikinci RF sinyali, ayrıca elektrotlar (322) her birinin polaritesinin atanmasında uygulanacak olan polarite ayar bilgisini de içerebilmektedir. Ayrıca, 13 Ağustos 2012 tarihli U.S 13/584,618 Sayılı Patent Başvurusunda açıklanmaktadır. Dolayısıyla, taşınabilir MFS cihazından (100) iletilen birinci RF sinyaline dayalı olarak türetilen veya farklı olarak türetilen ikinci RF sinyalinin iletilmesi ile ayrıca ŞEKİL 7'ye ait röle modülü (130), bir pasif kablo modülüne (140) güç verebilmektedir.

Birinci RF sinyalinin uyarım bölümü, uyarıcı dalga biçimlerini kodlamaktadır. Bu uyarım bölümü, birinci RF sinyalinde tekrar edilen bir modelin daha sonraki bölümü olabilmektedir. Birinci RF sinyalinin uyarım bölümleri, implante edilebilir kablo modülüne (140) iletilmeden önce uyarıcı koşullandırmaya devresi (602) tarafından koşullandırılacak ve ayrıca TX modülatörü (700) tarafından modüle edilecektir. Uyarıcı dalga biçimleri, (örneğin, yaklaşık 0,5 ms veya daha kısa) puls patlama noktalarını içerebilmektedir. Bir uygulamada birinci RF sinyali, başlangıç bölümünün sonunu (örneğin kapasitörü (605) şarj edilmesi) ve uyarım bölümünün başlangıcını belirtmek için sayısal genlik kiplenimini içermektedir. Sayısal genlik kiplenimi, kapasitör (605) içerisinde DC gücünün depolanan yükten alınmasına olanak sağlamak

amacıyla uyarı koşullandırma devresinin (602) bir tetikleyici oluşturmasını sağlayabilmektedir. Başka bir uygulamada uyarı koşullandırma devresi, önceden belirlenmiş miktarda puls dalga döngülerine dayalı olarak ayarlanacak olan bir sayaç içerebilmektedir. Alınan birinci RF sinyalinin hesaplanan puls döngüsü sayı önceden belirlenen eşik değerine ulaştığında sayaç, duracak ve bir tetikleyici oluşturacaktır. Tetikleyiciye bağlı olarak kapasitör (605) içerisine depolanan yük, örnek olarak Tx modülatörü (700) ve güç yükselticisine (604) güç verecek şekilde kullanılmaktadır. Her iki örnek uygulamada uyarı dalga biçimi, bir Tx modülatörü taşıdığı frekans ile karşılanmaktadır. elde edilen sonuç, güç yükselticisine (604) beslenmekte ve güç yükselticisinden (604) çıktı Tx modülatörünün (132) taşıdığı frekansında modüle edilmiş olan yükseltilmiş uyarı dalga biçiminin implante edilebilir kablo modülüne (140) iletilmesi amacıyla Tx antenini (132) çalıştırmaktadır. Yukarıda açıkladığı üzere depolanan yük, taşınabilir MFS cihazından (100) alınan birinci RF sinyalindeki başlangıç bölümünün sonraki tekrarı ile yeniden doldurulabilmektedir.

15 Bu modda taşınabilir MFS cihazı (100) tarafından iletilen birinci RF sinyalinin taşıdığı frekans, röle modülü (130) tarafından iletilen uyarı dalga biçiminin taşıdığı frekansından ayrılabilmektedir. İki taşıdığı frekans etkili bir şekilde ayrıldığı ve implante edilebilir kablo modülü (140) üzerindeki antenin (141) geçirme bandı etkili bir şekilde seçici olduğu sürece implante edilebilir kablo modülü üzerindeki elektrotlar, sadece röle modülünden (130) iletilen uyarı dalga biçimi tarafından çalıştırılabilmektedir.

ŞEKİL 8, röle modülünde (130) alınan birinci RF sinyaline ve esnek devre tarafından oluşturulan müteakip dalga biçimlerine ait örnekleri gösteren bir zamanlama diyagramıdır. Örnek olarak mikrodalga röle modunda (ŞEKİL 6'da gösterilememektedir) deponun yüklenmesi için kullanılan yükleme bölümü (801), puls süresi içerisinde 1 milisaniyelik veya daha uzun bir puls patlama noktaları içerebilmektedir. Uzun patlama noktaları arasındaki her tekrarda 500 mikrosaniyelik veya daha puls sürelerine sahip bir patlama noktası uyarı dalga biçimlerini kodlamaktadır. Bu bölüm, uyarı bölümüdür (802). Bir uygulamada kısa patlama noktaları her 1000 döngüsünden sonra depolanan güç, 1 milisaniyelik veya daha uzun patlama noktası süreleri boyunca uzun patlama noktaları ile yeniden doldurulmaktadır. takviye edilmektedir. Döngü modeli; uyarı dalga biçimlerinin, pasif, implante edilebilir kablo modülüne (140) gönderilmesi amacıyla röle anten modülü üzerine takılan yükseltme devresine güç verilmesi gerektiğinde tekrar edilmektedir.

35 Çoklu implante edilebilir kablo modülleri (140), bir kişinin vücudunun içerisine

takılabilir. Çoklu röle modülü (130), taşınabilir MFS cihazından (100) implante edilebilir kablo modüllerine (140) enerjiyi aktaracak şekilde konfigüre edilebilmektedir.

5 ŞEKİL 9; özel bir implante edilebilir kablo modülüne (140) enerjinin aktarılmasın amacıyla kablosuz uyarın sisteminin özel bir röle modülünü seçtiği örnek bir prosesi gösteren bir akış şemasıdır (900).

Başlangıç olarak bir kullanıcın taşınabilir MFS cihazına (100) uyarın parametrelerini girebilmektedir (902). Uyarın parametreleri, örnek olarak frekans, büyüklük, puls genişliği, 10 tedavi süresi ve benzerini içerebilmektedir. Bu parametreler; örneğin, UI 203 gibi bir programlayıcın modülü aracılığıyla taşınabilir MFS cihazına (100) girilebilmektedir (904). Daha sonra taşınabilir MFS cihazı (100), her röle modülüne (130) güç gönderebilmektedir (906). ŞEKİLLER 10 ve 11’de gösterildiği üzere her röle modülü (130), ilgili röle modülüne (130) ait 15 konumsal bilgiyi temin etmek üzere konum algılayıcılar içerebilmektedir. Örnek konum algılayıcılar, radyo frekans ile tanımlama (RFID) cihazlar, dokunmatik sensörler, jiroskoplar ve benzerlerini içerebilmektedir.

Ardından taşınabilir MFS cihazı (100), ilgili röle modülündeki (130) konum algılayıcılar ile oluşturulan konumsal bilgiyi okuyabilmektedir (908). Toplanan konumsal bilgiye dayalı olarak 20 taşınabilir MFS cihazı (100), özel bir implante edilebilir kablo modülüne (140) güç vermek amacıyla enerji aktaracak şekilde en uygun biçimde konumlandırılmış röle modülünü (130) tespit edebilmektedir. Enerjiyi aktarmak için en iyi konumlandırılmış röle modülü: en düşük iletim kaybı en uygun dokuya bağlanma, taşınabilir MFS cihazına (100) en yakın çevre ya da 25 özel bir implante edilebilir kablo modülüne (140) en yakın çevre karakteristiklerinden birine sahip röle modülü olabilmektedir. Örnek olarak bir yazılım algoritması verilen bir takılmış olan implante edilebilir kablo modülüne (130) göre özel bir röle modülünün (130) konumunu tespit etmek üzere taşınabilir MFS cihazı (100) üzerinde kullanılabilmektedir. Taşınabilir MFS cihazı (100), daha sonra verilen takılmış olan implante edilebilir kablo modülüne (130) en 30 verimli şekilde enerji iletmek için hangi röle modülünün seçilmesi gerektiğini tespit edebilmektedir. Bu örnekte verilen implante edilebilir kablo modülüne en verimli şekilde enerji iletecek olan röle modülü, verilen implante edilebilir kablo modülüne en yakın olan röle modülü olabilmektedir. Taşınabilir MFS cihazı (100), seçime bağlı olarak seçilen röle modülüne (130) enerjiyi iletecek şekilde dijital olarak bir çoklayıcı kontrol edebilmektedir.

35 Daha sonra taşınabilir MFS cihazı (100), örnek olarak hafıza biriminden (211) saklanan



uyarım parametrelerine göre özel bir dalga biçimi ile birlikte bir taşıyıcı sinyali modüle ederek birinci RF sinyali oluşturabilmektedir (910). Ardından taşıyabilir MFS cihazı (100), yukarıda belirtildiği gibi en uygun röle modülüne birinci RF sinyali gönderebilmektedir (911). Seçilen en uygun röle modülü, sadece birinci RF sinyali alacak şekilde etkinleştirilmiş röle modülüdür. Etkileştirme işlemi, birinci RF sinyalinin iletilmesinden önce taşıyabilir MFS cihazı (100) tarafından uzaktan gerçekleştirilebilmektedir.

Seçilen en uygun röle modülü, Rx antenindeki (131) birinci RF sinyali aldığı anda röle modülü, örnek olarak kapasitör (605) gibi bir rezervuarı dolduracak şekilde alınan birinci RF sinyalinin yüklem bölümünü kullanabilmekte ve röle devresine güç verecek şekilde depolanan yükü kullanabilmektedir (912). Örnek olarak, depolanan yük, bir uyarım dalga biçimi ile birlikte bir taşıyıcı dalgayı modüle etmek, ikinci RF sinyali temin etmek amacıyla modüle edilmiş taşıyıcı dalgayı büyütmek ve verilen implante edilebilir kablo modülüne ikinci RF sinyali iletmek üzere kullanılabilmektedir (914).

15

Daha sonra verilen implante edilebilir kablo modülü, ikinci RF sinyali almaktadır. Bir pasif cihaz olarak verilen implante edilebilir kablo modülü, ikinci RF sinyalinde bulunan enerji ile çalışmaktadır ve alınan ikinci RF sinyalinden uyarım dalga biçimini çıkarmaktadır (916). İkinci RF sinyalinde bulunan enerjinin tutulmasında implante edilebilir kablo modülü (140), bir kapasitör içerisine bir yük depolayabilmektedir. Depolanan yük, çıkarılan uyarım dalga biçimini elektrotlara (322) uygulamak için kullanılacaktır (918).

20

Şekil 10, bir konum algılayıcısı (1000) ile birlikte bir röle modülünün (130) konfigürasyonuna ait bir örneği göstermektedir. Gösterildiği üzere konum algılayıcısı (1000), esnek devre (506) üzerine entegre edilebilmektedir. ŞEKİL 10'un sol panelinde gösterildiği üzere esnek devre (506), anten katmanları (401) ve anten katmanları (401) yüzey alanını kullanan kısım üzerine yerleştirilebilmektedir. Kaplama materyali (400), yukarıda açıklandığı üzere esnek devre (506) (bileşenler ile) ve anten katmanları (401) kaplayabilmektedir.

25

Sağ panel, konum algılayıcısı (1000) ile birlikte röle modülüne (130) ait örnek konfigürasyonun bir profil görünümünü göstermektedir. Konum algılayıcısı (1000), esnek devre (506) üzerine monte edilen yüzey montaj (SMT) bileşenlerine ait bir bileşen olabilmektedir. Yukarıda açıklandığı üzere Rx anteni (131) ve Tx anteni (132), parçalı antenler olarak kullanılabilmektedir. Her röle modülünün (130) Tx anteni (132), doğrultusal bağlanıp büyük ölçüde bertaraf etmek üzere dairesel olarak polarize edilebilmektedir böylece implante

35

edilebilir kablo modülü (140) üzerinde antende (141) daha geniş bir alan açısına izin verilmektedir.

5 Bir uygulamada bir yarıiletken jiroskop, Rx antenin (131) ve Tx antenin (132) yönlendirmesini tespit etmek için bir konum algılayıcı olarak kullanılabilmektedir. Diğer uygulamalarda dokunmatik sensörler, örnek olarak röle modülünün (130) Tx antenin (132) nesne ile temas edip etmediğinin tespit edilmesi için bir konum algılayıcı olarak kullanılabilmektedir. Ayrıca dokunmatik sensör; Tx antenin (132) yan tarafına kabafet ya da bazlı nesnelere gibi bir takım bükülebilir nesnelere temas edip etmediğini tespit etmek için herhangi bir kuvvet gradyanında tespit edebilmektedir. Özellikle Tx antenin (132), kalça gibi kayıplı bir yüzeye temas ettiği durum en kötü senaryo olarak kabul edilebilecektir. Bir kayıplı yüzey, anten empedansından farklı empedansa sahip olabilmektedir. Rx anteni (131) veya Tx anteni (132), yan cep materyaline ya da diğer bir nesneye temas ettiğinde anten bağlantısı en iyi senaryo olarak kabul edilebilecek olan hava bağlantısına yakın olabilmektedir.

Yine diğer uygulamalarda bir ilave bağlantı elemanı bir verilen Tx anteni (132) tarafından verilen ön gücü ve yansımayı tespit edecek şekilde kullanılabilmektedir. Bir kayıplı yüzey, ölçülen yansıma ölçümünün, örnek olarak iletim enerjisinin %25'inin üzerindeki gibi yüksek olduğunda tespit edilebilmektedir. Özel bir röle modülü üzerindeki bir kayıplı yüzeyin varlığı özel röle modülünün korunması gerektiği taşınabilir MFS cihazına (100) geri bildirim sağlayabilmektedir. Sonuç olarak durum hakkında kullanıcıyı bilgilendirmek amacıyla taşınabilir MFS cihazı (100) üzerinde UI 203 için bir uyarı temin edilebilmektedir. Durum çözüme kavuşturulmaz ise taşınabilir MFS cihazı (100), implante edilebilir kablo modülüne enerji aktarmak amacıyla verilen röle modülünü kullanmaktan kaçınabilmektedir.

Şekil 1, ŞEKİL 10'a ait röle modülü (130) ile birlikte bir kablosuz uyarı sisteminin bir örnek akış çizelgesini göstermektedir. Adım 1'de taşınabilir MFS cihazı (100), aralık içerisindeki tüm röle modüllerine çok yönlü yükleme sinyalini iletmektedir. Adım 2'de röle modülü (130) üzerindeki konum algılayıcılar misafir röle modülü için konumsal okumaları temin etmekte ve konum algılayıcılardan bir geri bildirim sinyali olarak taşınabilir MFS cihazına konumsal bilgiyi iletme için röle modülü içerisindeki bir uzaktan ölçüm antenini kullanmaktadır. Bazı uygulamalarda Rx anteni (131), taşınabilir MFS cihazına (100) uzaktan ölçüm sinyalini iletme için bir alıcı olarak hizmet edebilmektedir. Bu uygulamalarda röle modülü (130), yeniden doldurulabilir bir batarya gibi bir güç kaynağı içerebilmektedir. Adım 3'te taşınabilir

MFS cihazı (100), ilgili röle modülleri üzerinde konum algılayıcısından bilgi almaktadır. Alınan konumsal bilgiye dayalı olarak taşınabilir MFS cihazı (100) yazılım algoritmaları yukarıda açıklandığı üzere kişiye halihazırda takılı olan bir verilen implante edilebilir kablo modülüne (140) güç vermek amacıyla maksimum miktardaki enerjiyi aktarmak için hangi röle modülünün (130) en uygun konumda olduğunu tespit etmektedir. Adım 4'te taşınabilir MFS cihazı (100), seçilen röle modülüne (130) yöneltilen enerjiyi göndermektedir. Bunun ardından röle modülü (130), yukarıda açıklandığı gibi verilen implante edilebilir kablo modülüne (140) güç vermek için enerjiyi toplamaktadır.

ŞEKİL 12A-E, röle modülüne ait örnek değişiklikleri göstermektedir. Röle modülü (130), takılan kablo modülünü içeren çeşitli anatomik hedeflerin yakınına yerleştirilebilmektedir. Sınırlanmamakla birlikte röle modülü (130) için örnek hedeflenen alanlar, ŞEKİL 12A'da gösterildiği gibi boynun arkasında ya da sırtın en dar kısmında ŞEKİL 12B'de gösterildiği gibi bel yeri veya karın yeri; ŞEKİL 12C'de gösterildiği gibi kalça tarafında içermektedir. Ayrıca röle modülü (130), ŞEKİL 12D'de gösterildiği üzere kafatasının üst bölümündeki derinin altına ve ŞEKİL 12E'de gösterildiği üzere boyun bölgesinin etrafındaki vagus sinirinin üzerindeki derinin hemen altına yerleştirilebilmektedir.

ŞEKİLLER 13A-L, giyilebilir bir nesne olarak röle modülünün örnek yerleştirmelerini göstermektedir. Röle modülü (130); örnek olarak bir bandaj, bir sargı, bir yapışkan yüzey, bir kol manşonu veya örnek olarak boynun arkasında ya da sırtın en dar kısmı gibi vücuda giyilen bir elbise parçasına yerleştirilebilmektedir. ŞEKİL 13A, bir gözlük çerçevesindeki (1301) röle modülünün (130) bir örnek yerleştirmesini göstermektedir. Şekil 13B, iç kısma ve dış kısma tutturulan röle modülleri (130) ile birlikte bir frak gömleği (1310) göstermektedir. Şekil 13C, bir genel kullanım amaçlı gömleğin (1320) iç kısmına ve dış kısmına yerleştirilen röle modülünü (130) göstermektedir. Şekil 13D, bir boyunluktaki ya da diğer dengeleme desteğindeki (1330) röle modülünün (130) bir örnek yerleştirmesini göstermektedir. Şekil 13E, bir spor şapkada (1340) röle modülünün (130) bir örnek yerleştirmesini göstermektedir. Şekil 13F, vücut üzerinde çok sayıda konumda kullanılabilen bir esnek birli bandaj (1350) mahfazası üzerindeki röle modülünün (130) (PR) örnek yerleştirmesini göstermektedir. Şekil 13G, bir topuk desteğindeki (1360) röle modülünün (130) bir örnek yerleştirmesini göstermektedir. Şekil 13H, bir korse veya haulter (1370) içerisindeki röle modülünün (130) bir örnek yerleştirmesini göstermektedir. Şekil 13I, bir sütyen yapısı (1380) gövdesi üzerinde röle modülünün (130) bir örnek yerleştirmesini göstermektedir. Şekil 13J, şortlar (1390) üzerindeki röle modülünün (130) bir örnek yerleştirmesini göstermektedir. Şekil 13K, bir bilek

desteğin (1391) çoklu konumlardaki röle modülünün (130) örnek değiştirmesini göstermektedir. Şekil 13L, bir boyunbağ materyalin (1392) içerisindeki röle modülünün (130) bir örnek yerleştirmesini göstermektedir.

- 5 Röle modülünün (130) tasarımı antrenman, çalıştırma ve diğer eğlence zamanları gibi günlük aktivitelerde uygun bir şekilde hastanın kullanımına yöneliktir. İmplant edilebilir kablo modülü (140) üzerine takılan bir anten (141) üzerinde röle modülünü (130) taşıyan bir kaydırıcı örnek olarak kişi uyurken röle modülünün (130) kayabildiği veya röle modülünün (130), potansiyel olarak rahatsız edici biçimde röle modülünün cilde baskı uygulayabildiği gibi durumlarda uygunsuz hale gelebilmektedir. Buna ek olarak hantal medikal cihazlar, estetik olmama ve cildin maruz kaldığı birçok durumda istenmeyen bir hal almaktadır.

- Yukarıda ele alınan uygulamalar, üç fite kadar vücuttan uzağa kablosuz olarak taşınan MFS cihaz (100) üzerindeki puls jeneratörünün yerleştirilmesi ile bu sorunları karşılamaktadır.
- 15 Uygulamalar; sorunsuz bir şekilde giyilebilir eşyaya entegre olabilen ya da deri altından yerleştirilebilen kompakt bir röle modülünü (130) kullanmaktadır. Röle modülü (130), taşınabilir MFS cihazından (100) implante edilebilir kablo modüllerine (140) güç vermek üzere enerjiyi aktaracak şekilde konfigüre edilebilmektedir. Bazı uygulamalar, ek olarak hangi röle modülünün, kaydırıcı materyaller ile temas ettiğini ve özel bir implante edilebilir kablo modülüne en iyi bağlantı ile röle modülüne yönlendirilecek olan taşınabilir MFS cihazından (100) pulslü mikrodalga enerjisini gönderdiğini tespit edebilmektedir.

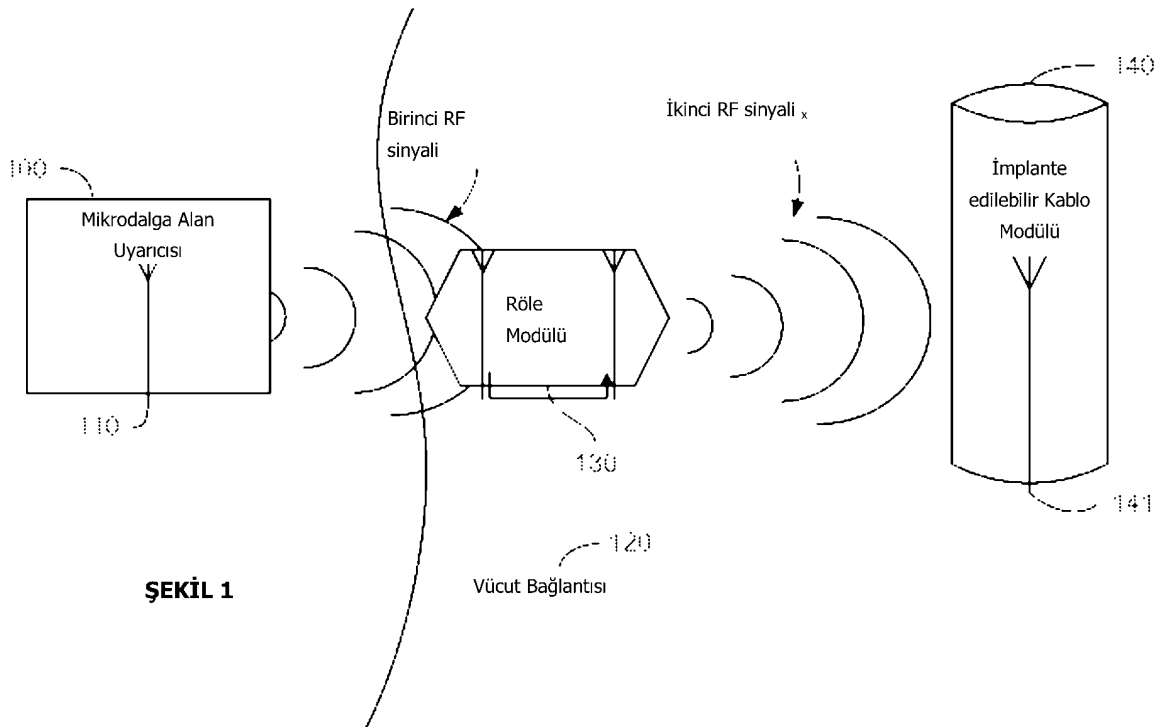
- ŞEKİL 14A-14D, bir taşınabilir MFS cihazın örnek konfigürasyonları göstermektedir. Yukarıda açıklanan üzere taşınabilir MFS cihaz (100), tipik olarak vücudun dışına yerleştirilebilmekte ve fiziksel olarak vücuda bağlı olmamaktadır ancak deri altından yerleştirilebilmektedir (gösterilmemektedir). Belirli yapılandırmalarda bir programlayıcı frekans, büyüklüğü, puls genişliğini ve diğer sistem spesifikasyonları değiştirmek üzere seçenekler sağlamak için bir kullanıcıya ara bağlantı olan taşınabilir MFS cihaz (100) içerisine gömülmektedir. Bazı durumlarda bir üretici temsilcisi, MFS cihaz için belirli parametreler ayarlayacak ve hasta, kullanıcının deneyimine dayalı olarak belirlenen bir aralık içerisinde söz konusu parametrelerin belirli alt kümelerinin ayarlanması için seçenek sunacaktır.

- Şekil 14A, uyarı parametreleri için kullanıcının ayarlamasını amaçlayan bir kaydırıcı (1401), yüzey (1402) ve kontrol düğmelerine (1403-1406) sahip bir taşınabilir MFS cihaz (100)

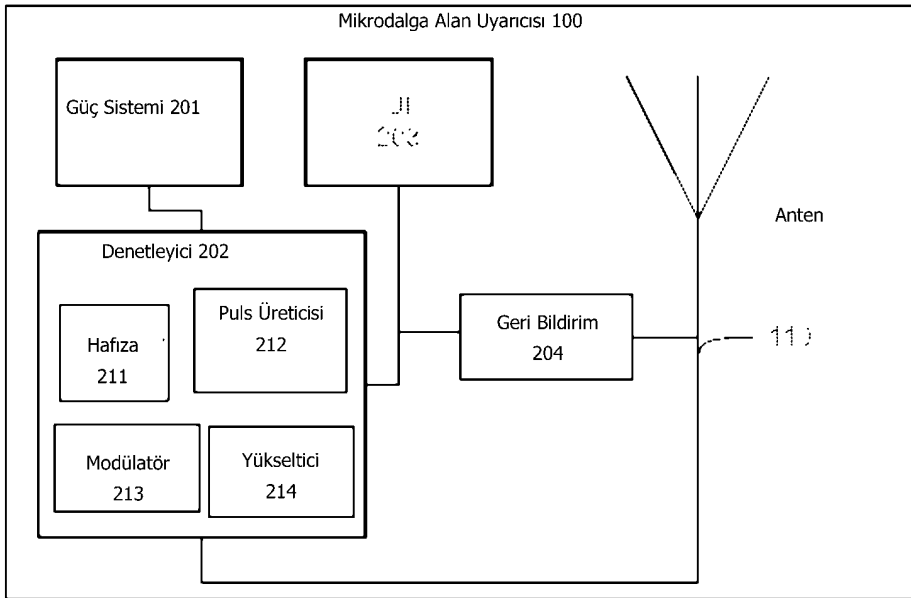
göstermektedir. Anten (110), yüzeyin (1402) altına monte edilebilmektedir. ŞEKİL 14B, yüzey (1402) üzerinde bir ekran (1410) ve kontrol düğmeleri (1405 ve 1406) ile başka bir örnek taşınabilir MFS cihazı (100) göstermektedir. Anten (110), yüzeyin (1402) altına monte edilebilmektedir. Ekran (1410), tedavinin gelişiminin ve ilişkili uyarı parametrelerinin hakkında kullanıcılara görsel bilgi sağlayabilmektedir. Kontrol düğmeleri (1405 ve 1406), uyarı parametreleri için kullanıcılara ayarlar yapmasında olanak sağlayabilmektedir. ŞEKİL 14C, bir yüzey (1402) ve kontrol düğmelerine (1403 ve 1406) sahip daha başka bir örnek taşınabilir MFS cihazı (100) göstermektedir. Anten (110), yüzeyin (1402) altına monte edilebilmektedir. Kontrol düğmeleri (1403-1406), uyarı parametreleri için kullanıcılara ayarlar yapmasında olanak sağlayabilmektedir. Şekil 14D, uyarı parametreleri için kullanıcılara ayarlar yapması amacıyla anten (110) ve kontrol düğmelerine (1403-1406) sahip bir taşınabilir MFS cihazı (100) göstermektedir.

Şekil 15, bir saat veya kol birimi üzerindeki diğer bir kayış konfigürasyonundaki MFS ve Tx antenini göstermektedir. Belirli yapılandırmalarda Tx anteni, kol saatinin yüzünün çevresine ya da isteğe bağlı olarak kol saati ve diğer kol biriminin kayış üzerine yerleştirilebilmektedir.

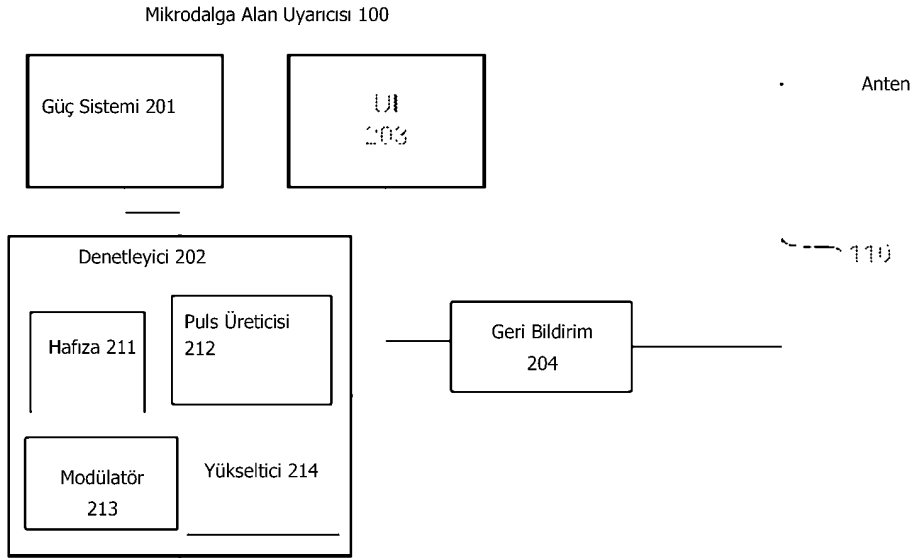
Burada bazı uygulamalar açıklanmıştır. Ancak çeşitli modifikasyonlar gerçekleştirilebileceği anlaşılacaktır. Bu doğrultuda diğer uygulamalar, aşağıdaki ekli istemlerin kapsamı dahilindedir.



ŞEKİL 1

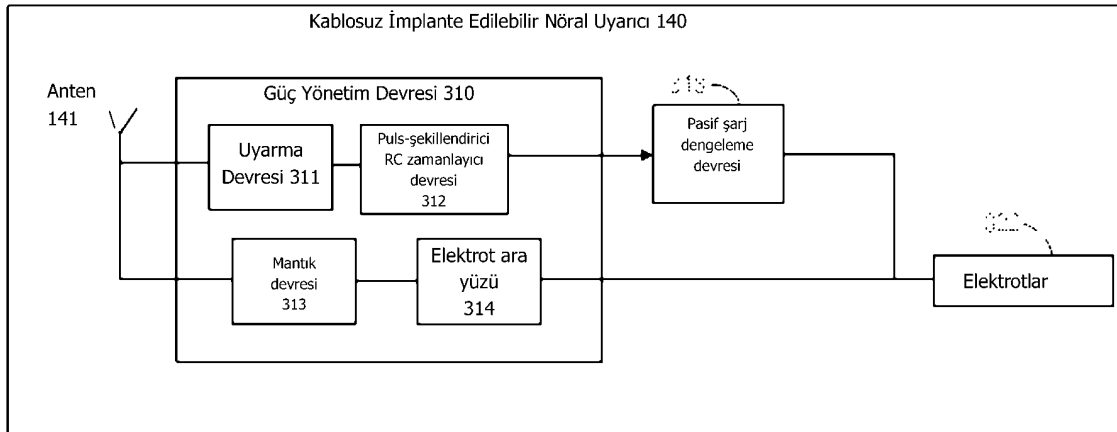


ŞEKİL 2A

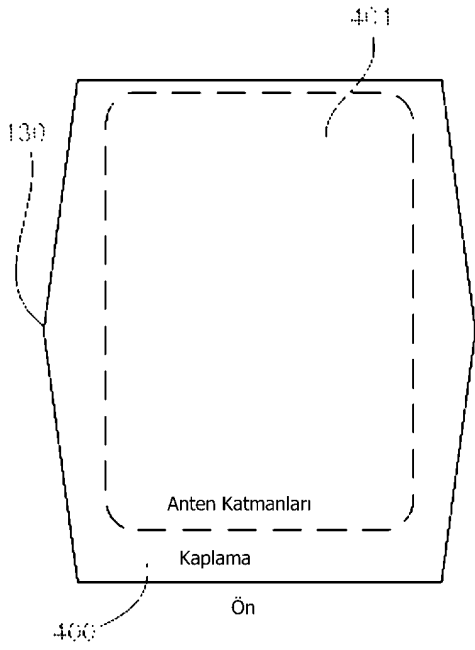


ŞEKİL 2B

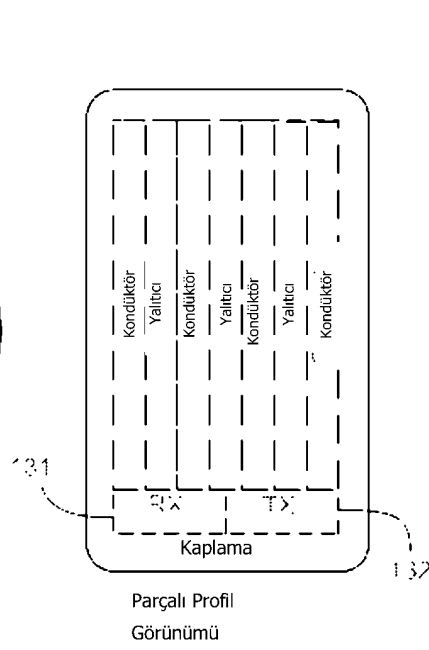




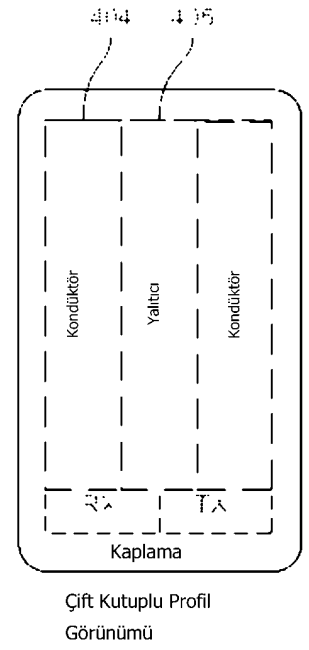
ŞEKİL 3



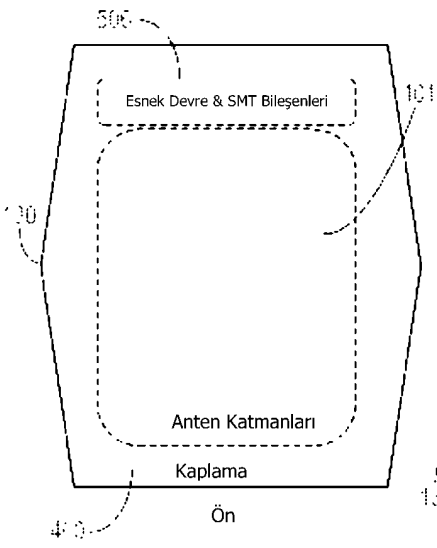
ŞEKİL 4A

Parçalı Profil  
Görünümü

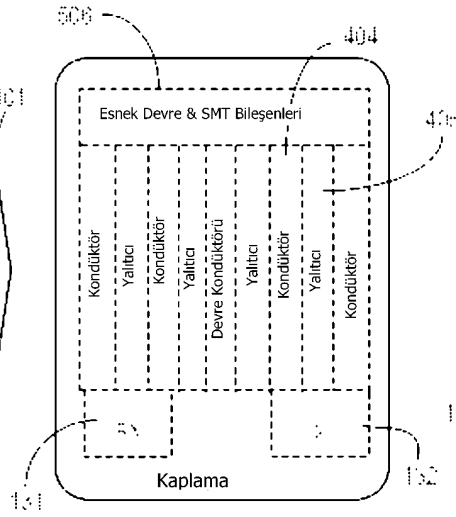
ŞEKİL 4B

Çift Kutuplu Profil  
Görünümü

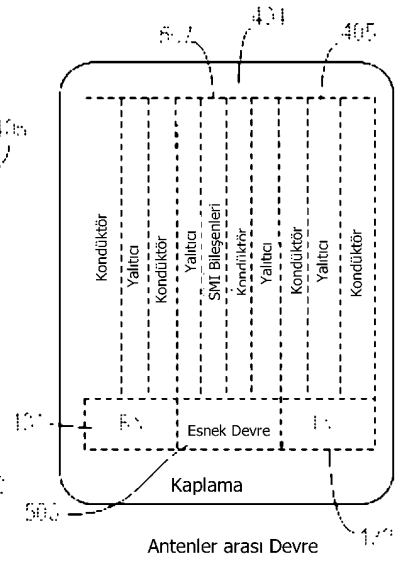
ŞEKİL 4C



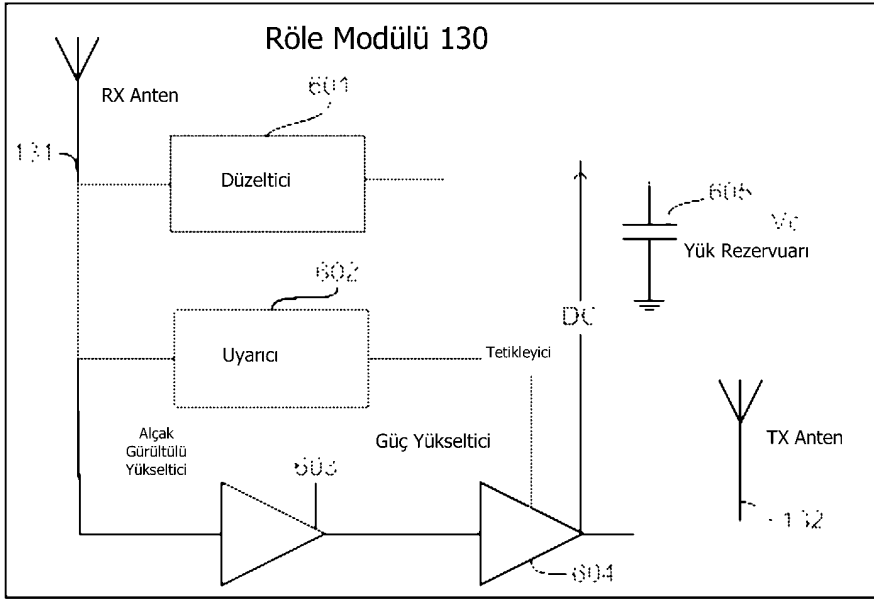
ŞEKİL 5A

Devre ile Antenin  
Tepeden Profil  
Görünümü

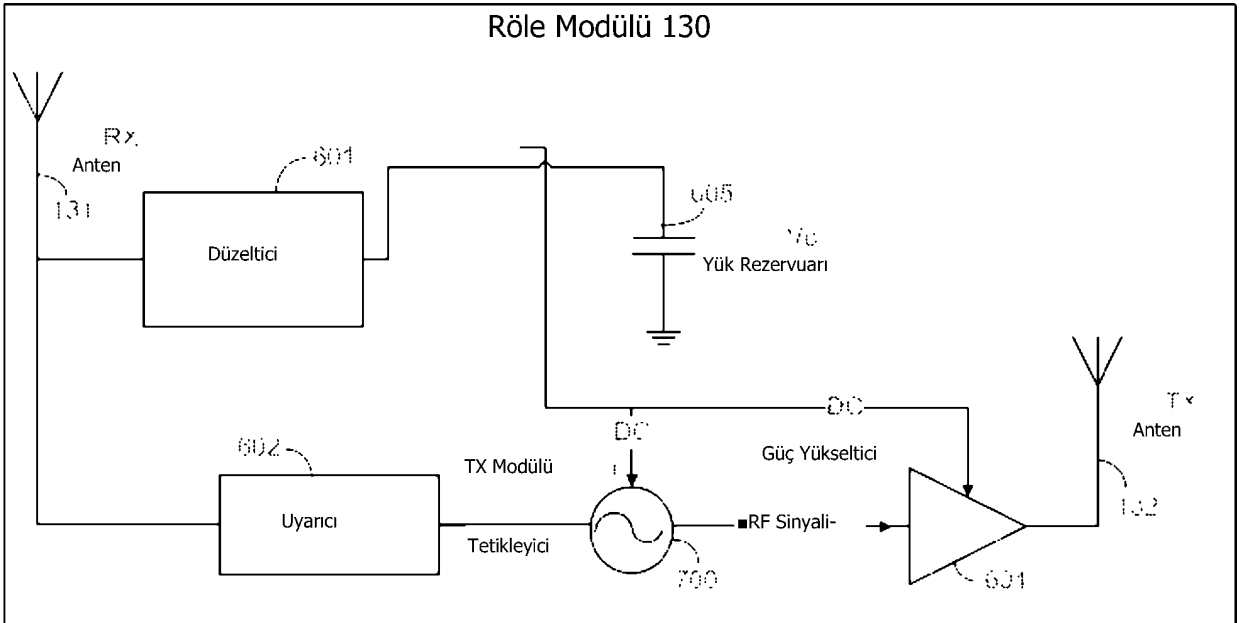
ŞEKİL 5B

Antenler arası Devre  
ile Anten  
Profil Görünümü

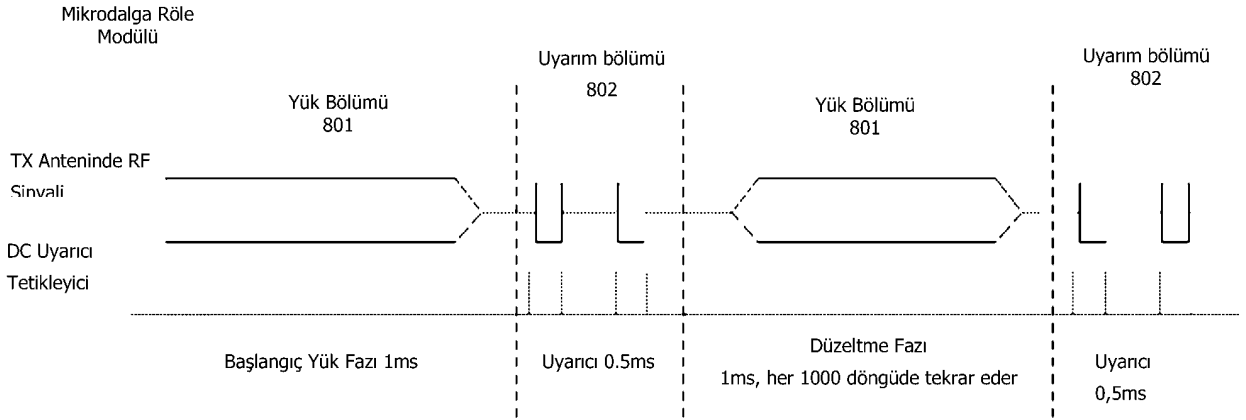
ŞEKİL 5C



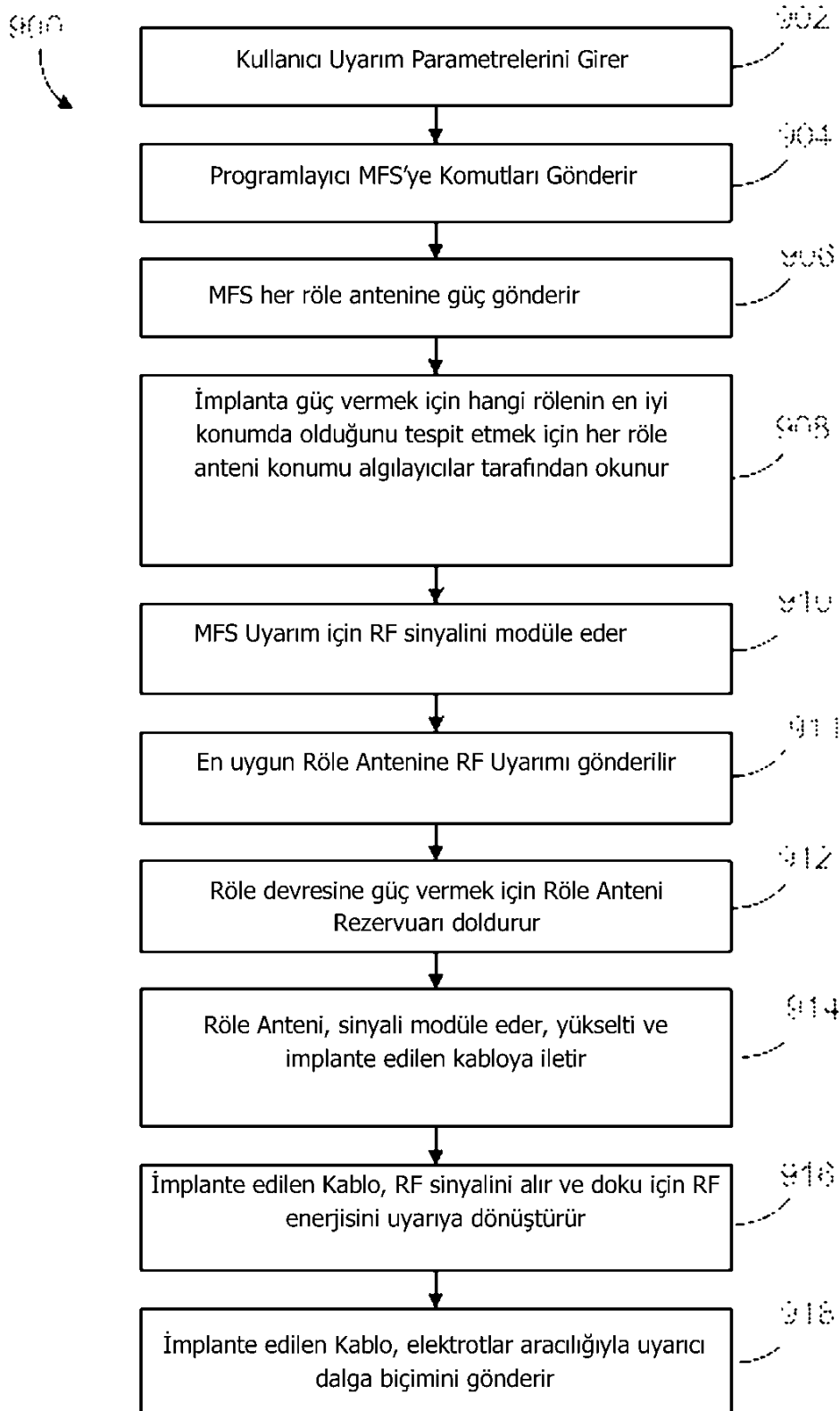
ŞEKİL 6



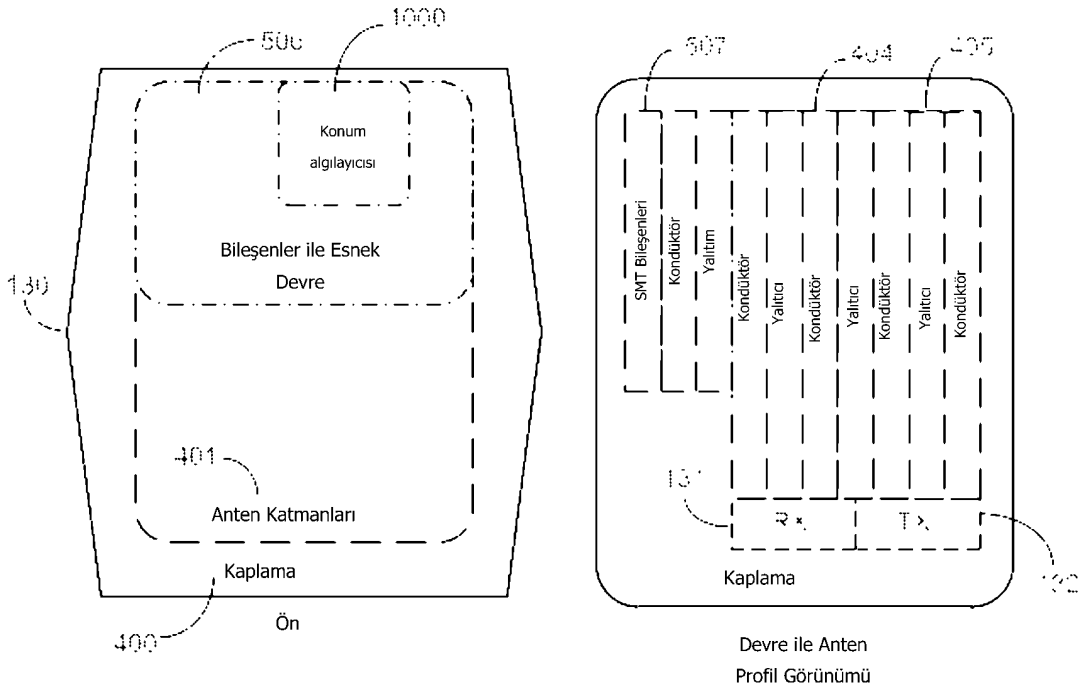
ŞEKİL 7



ŞEKİL 8

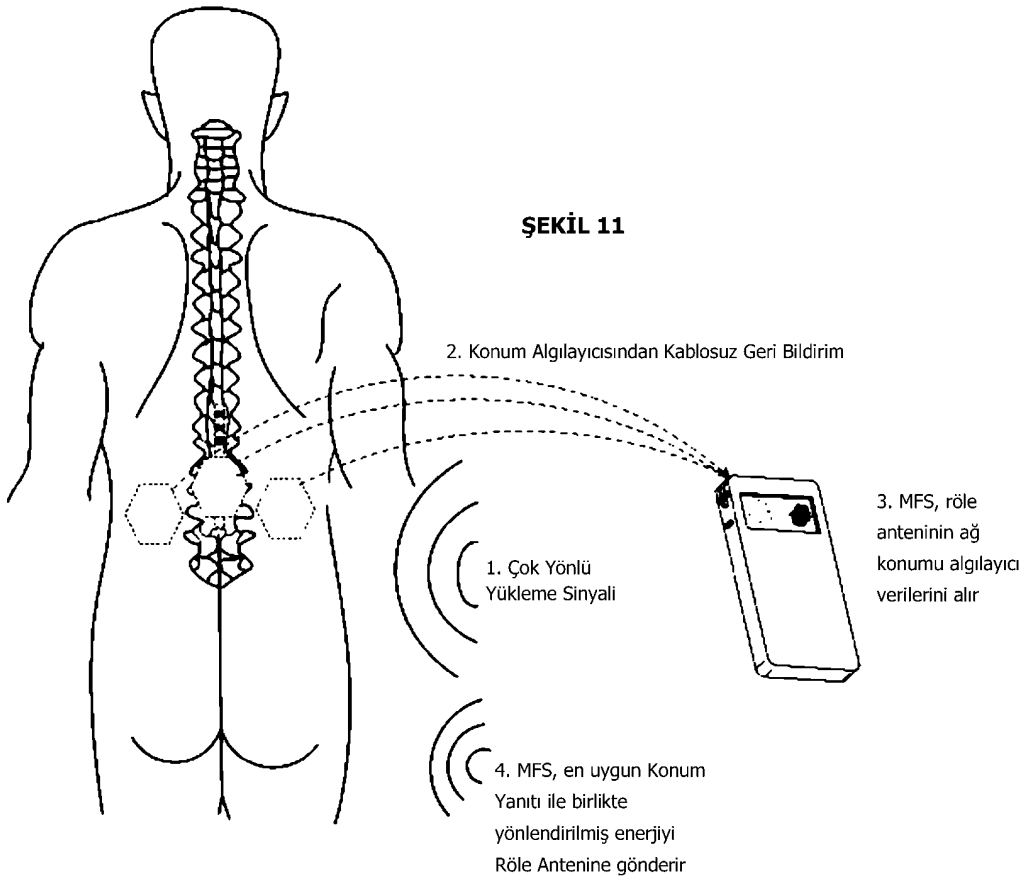


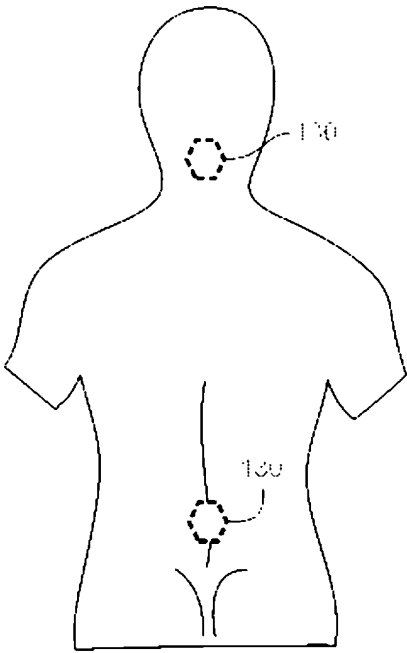
ŞEKİL 9



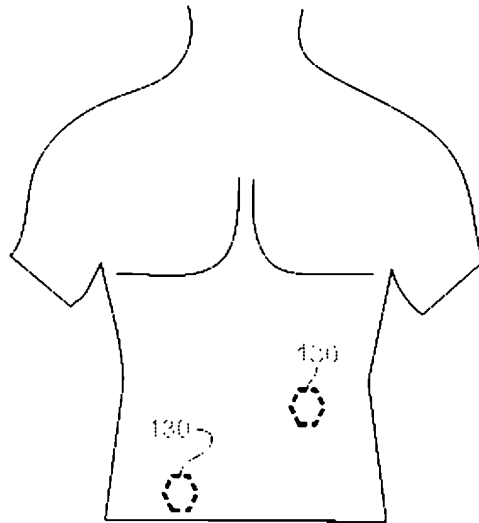
ŞEKİL 10



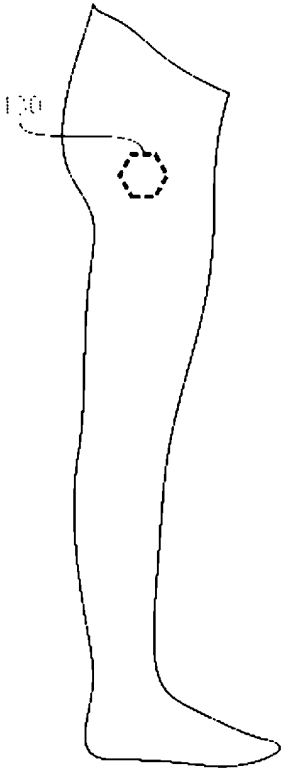




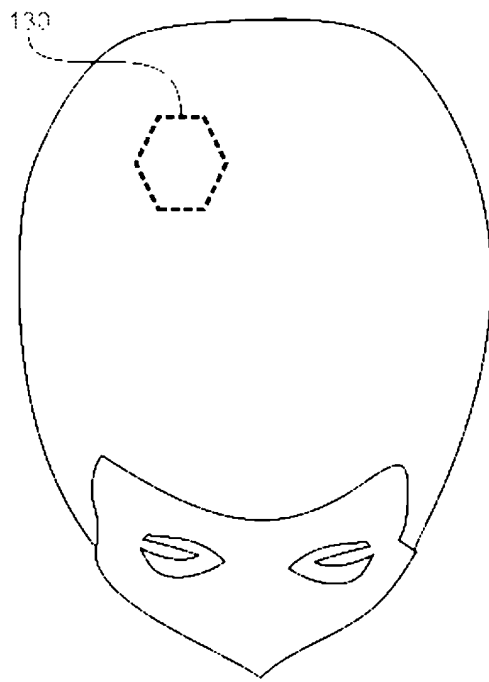
ŞEKİL 12A



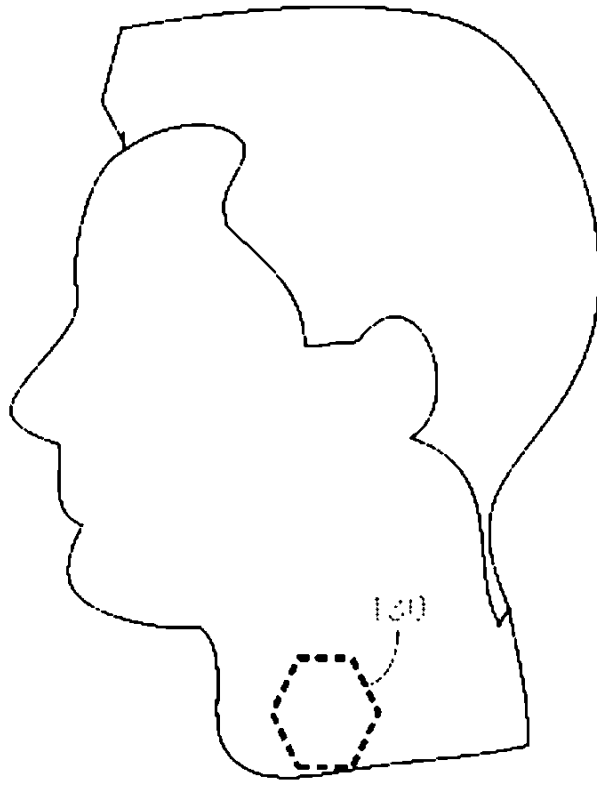
ŞEKİL 12B



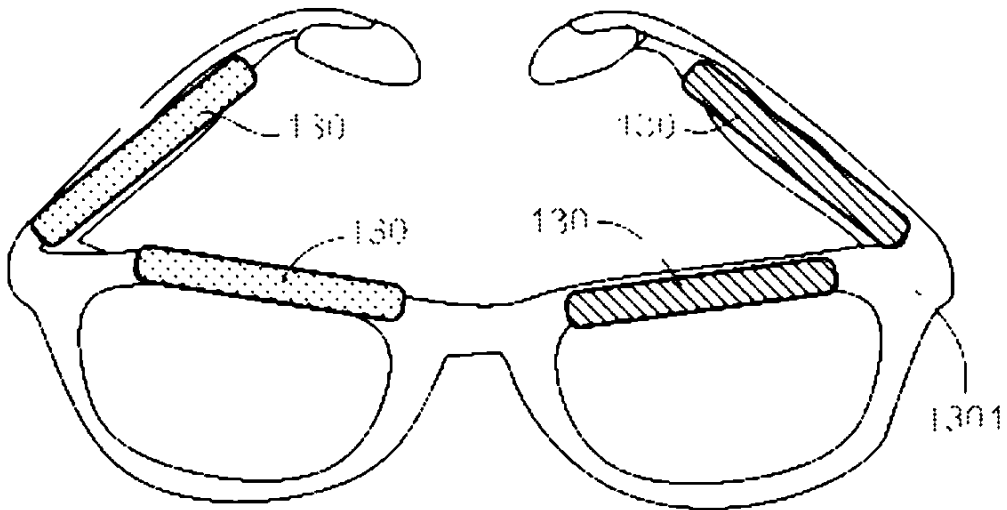
ŞEKİL 12C



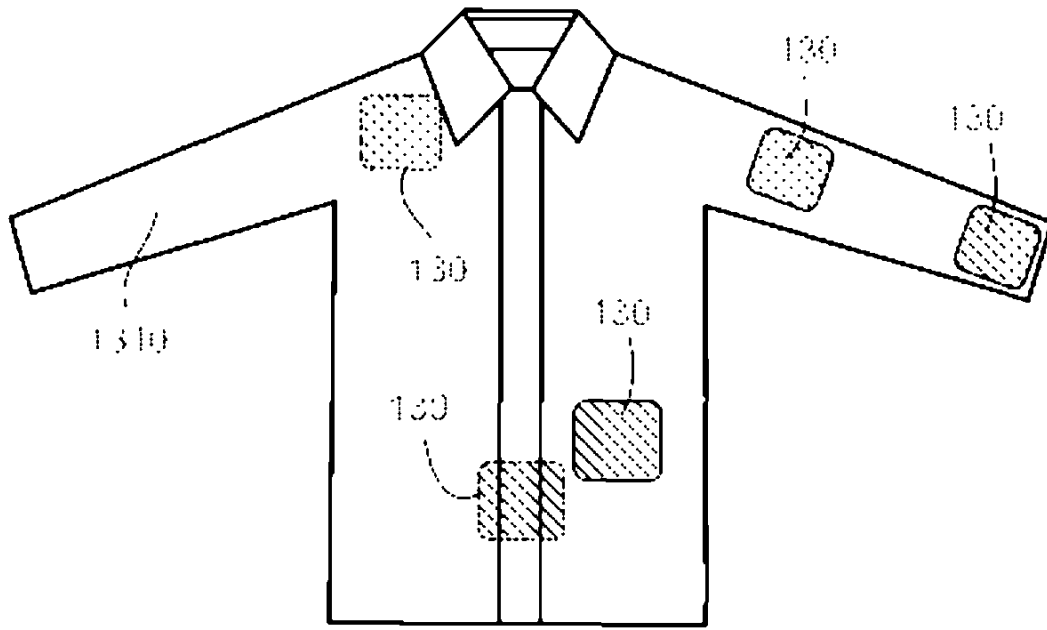
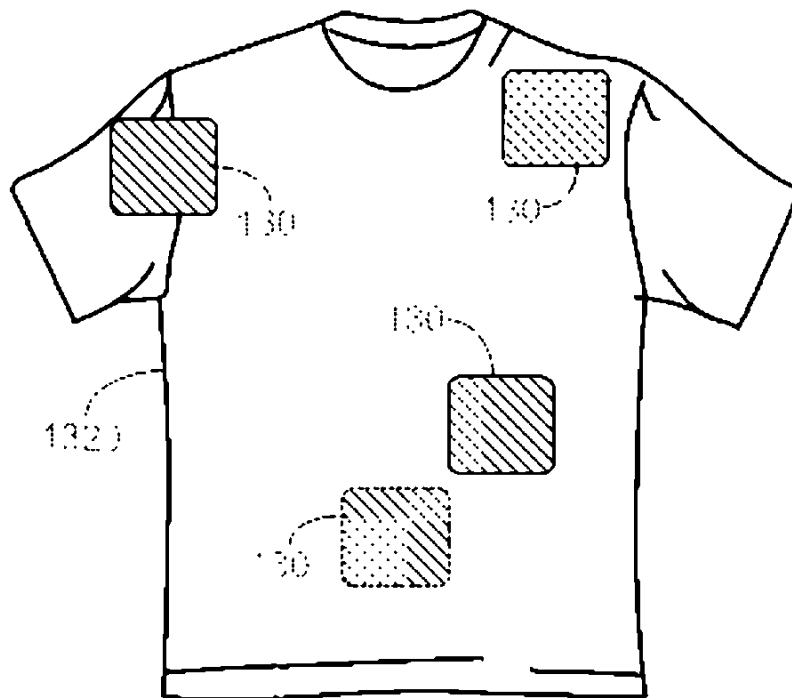
ŞEKİL 12D

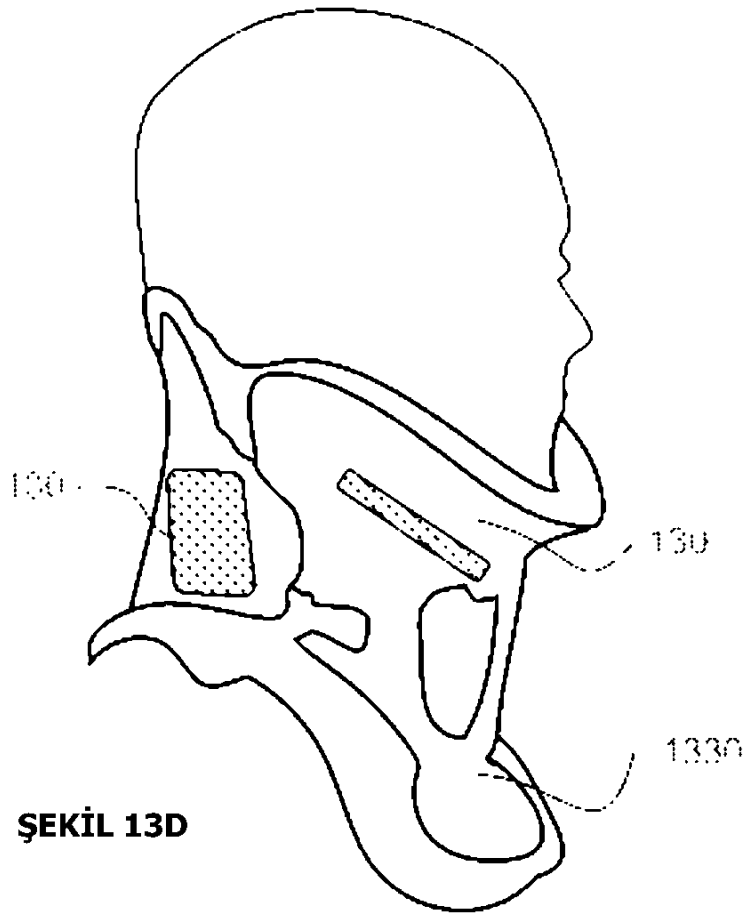


ŞEKİL 12E

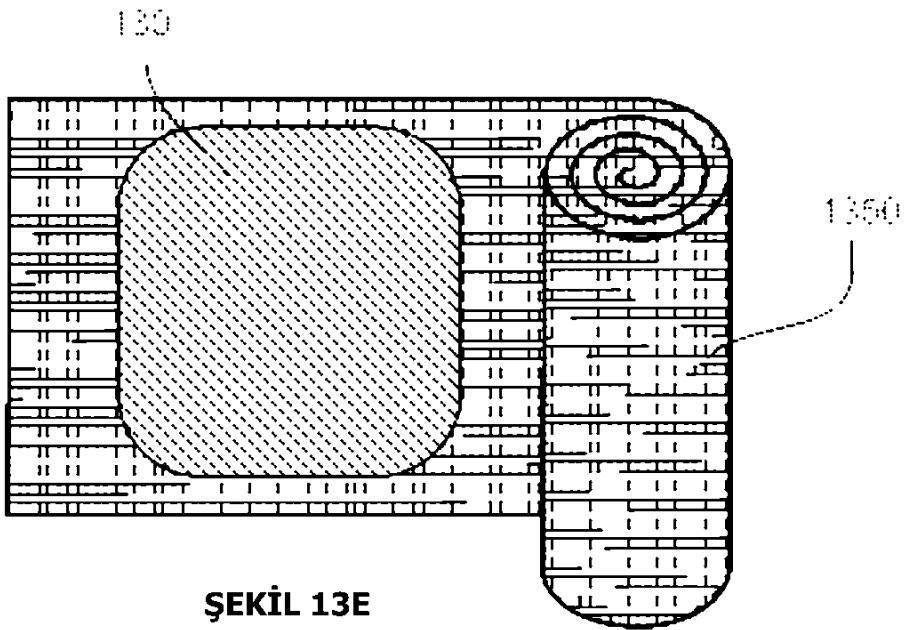


ŞEKİL 13A

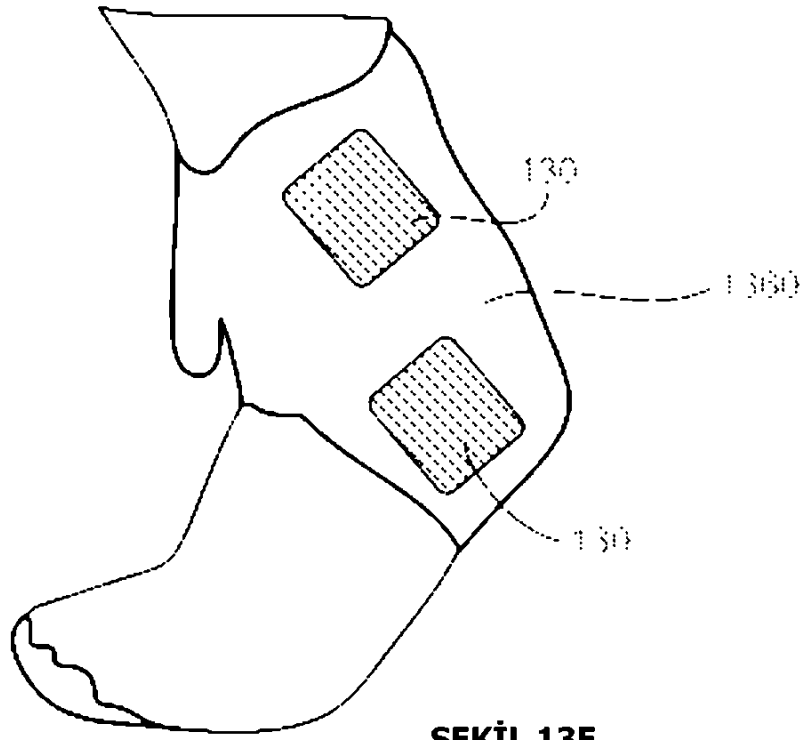
**ŞEKİL 13B****ŞEKİL 13C**



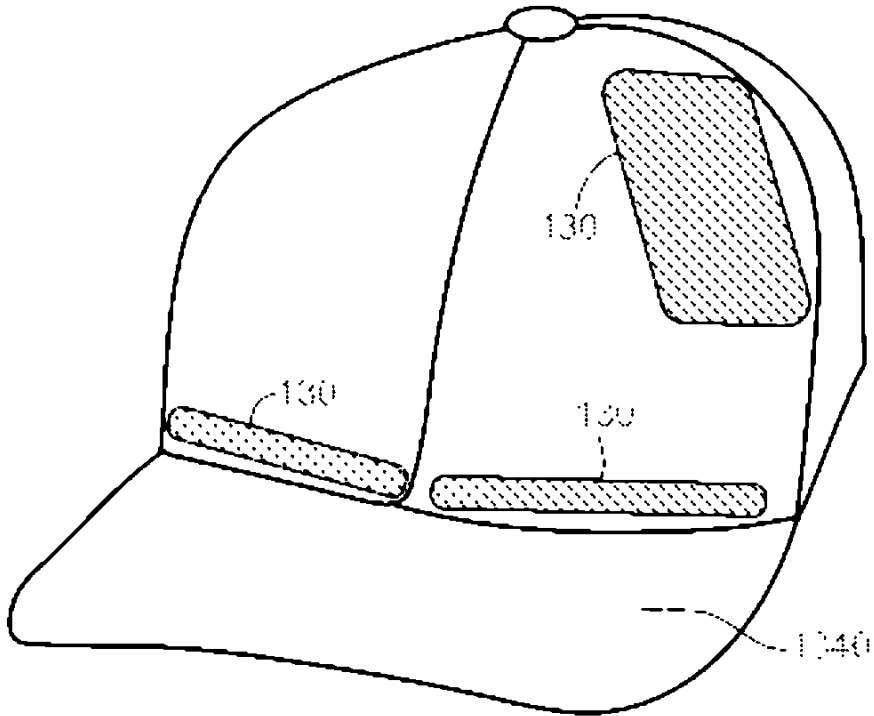
ŞEKİL 13D



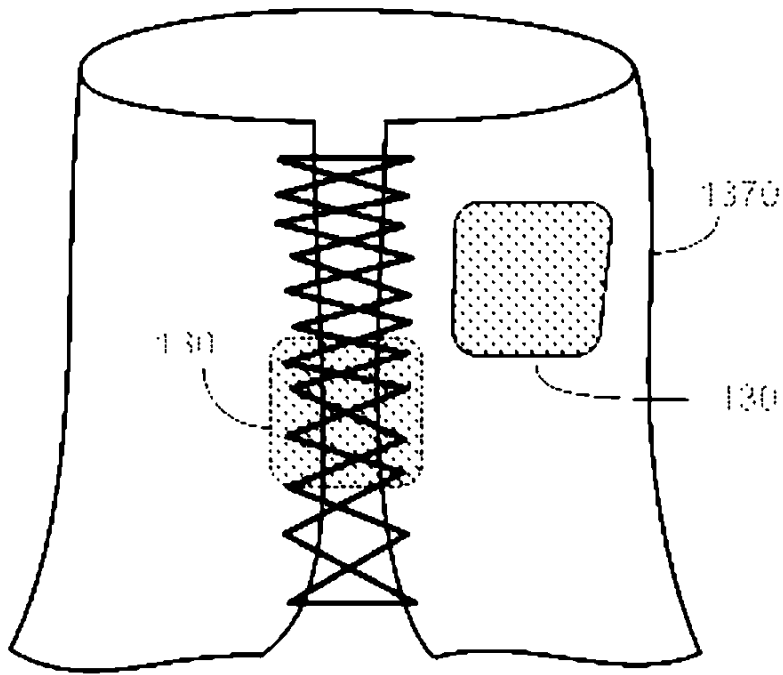
ŞEKİL 13E



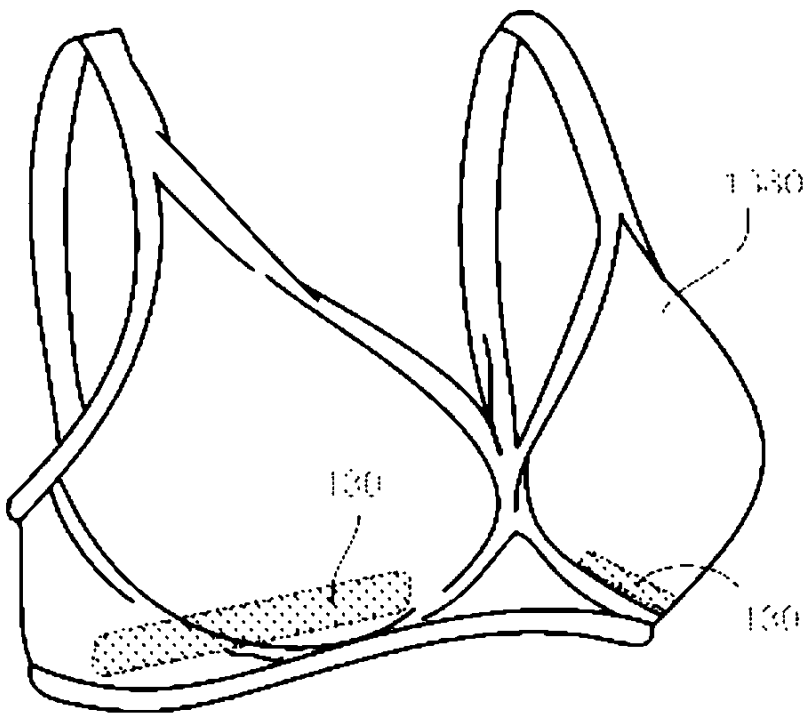
ŞEKİL 13F



ŞEKİL 13G

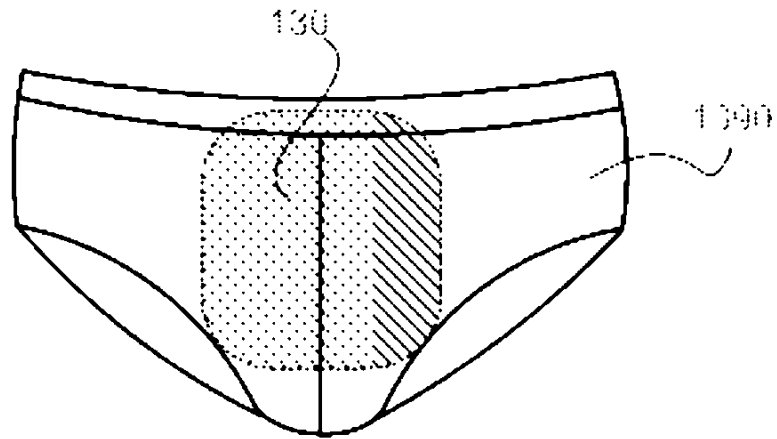


ŞEKİL 13H

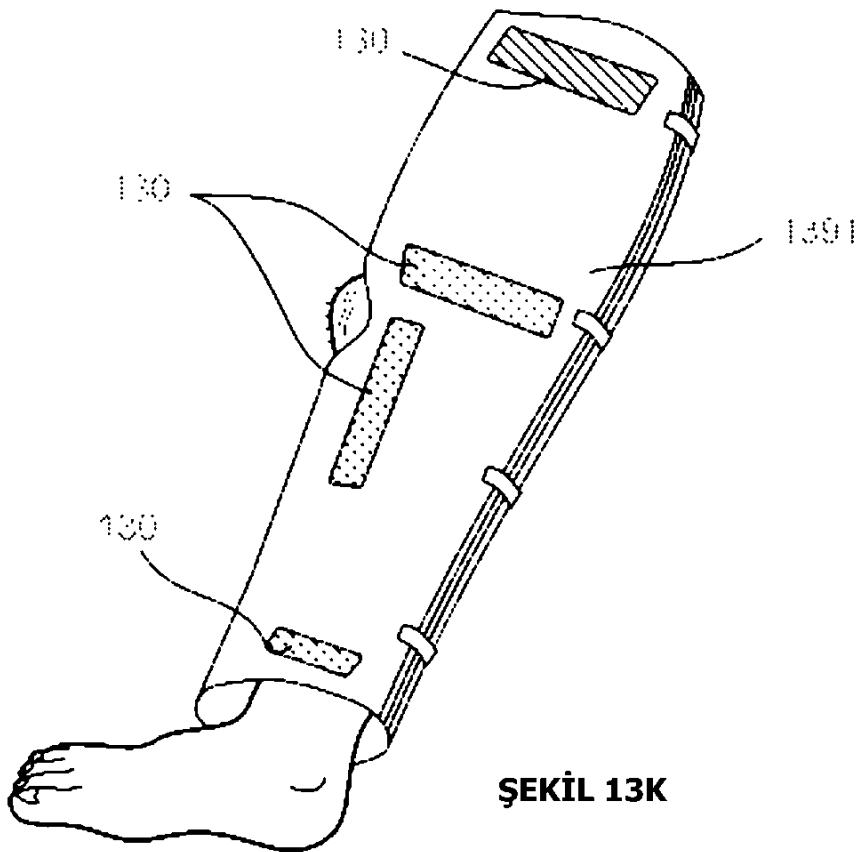


ŞEKİL 13I

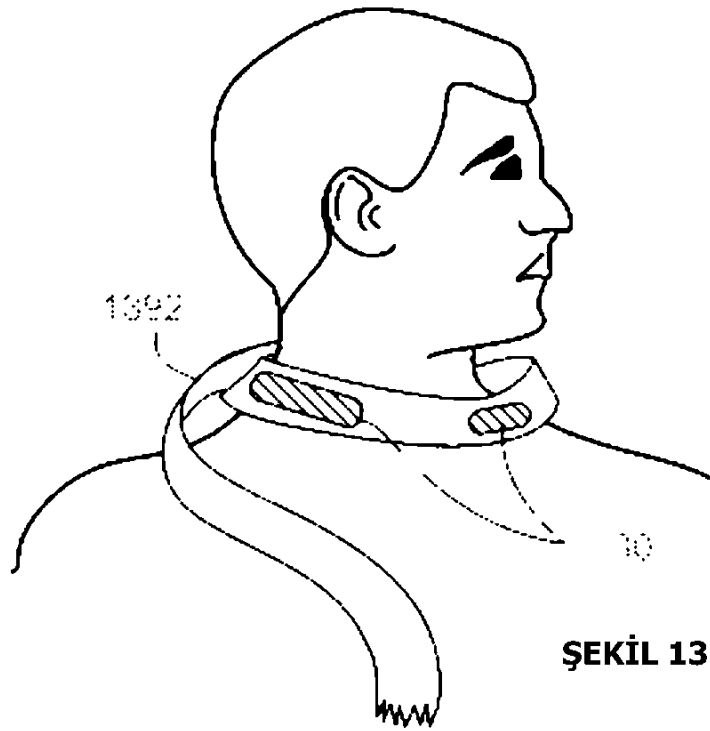




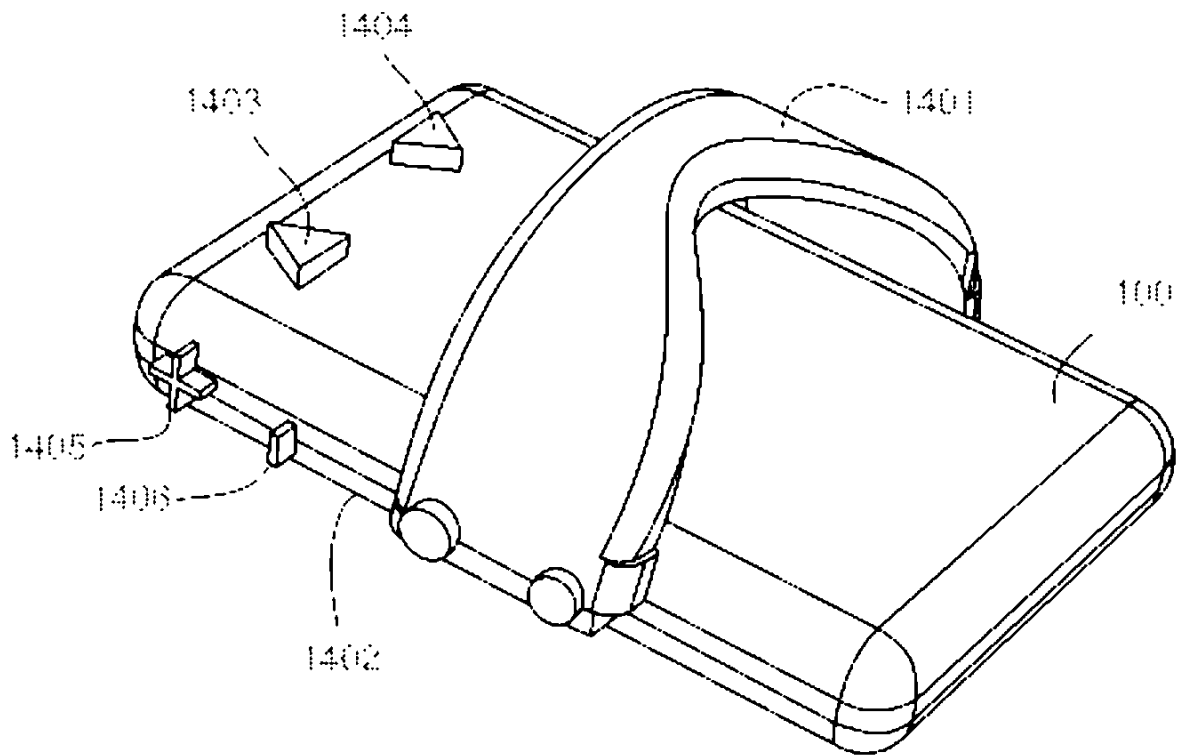
ŞEKİL 13J



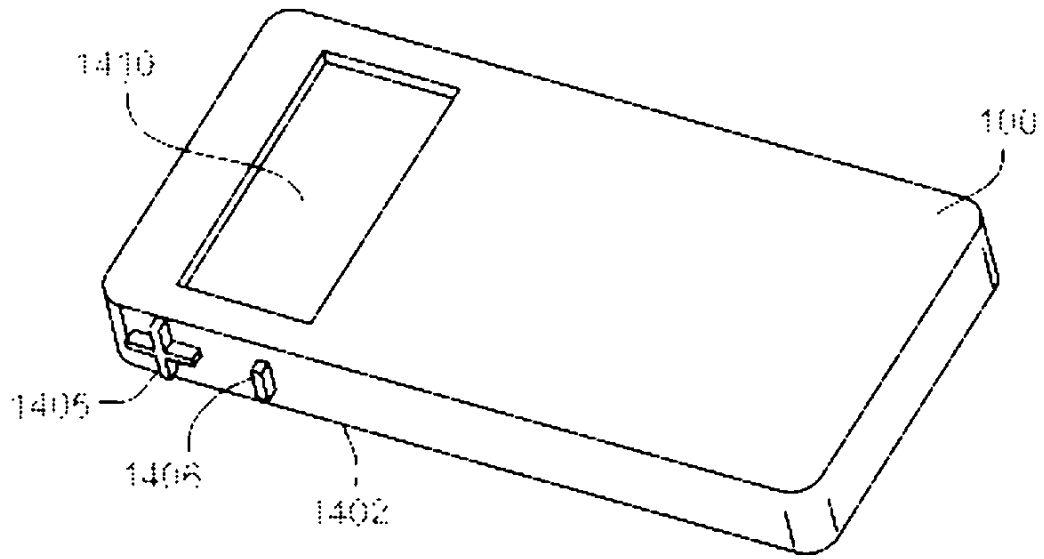
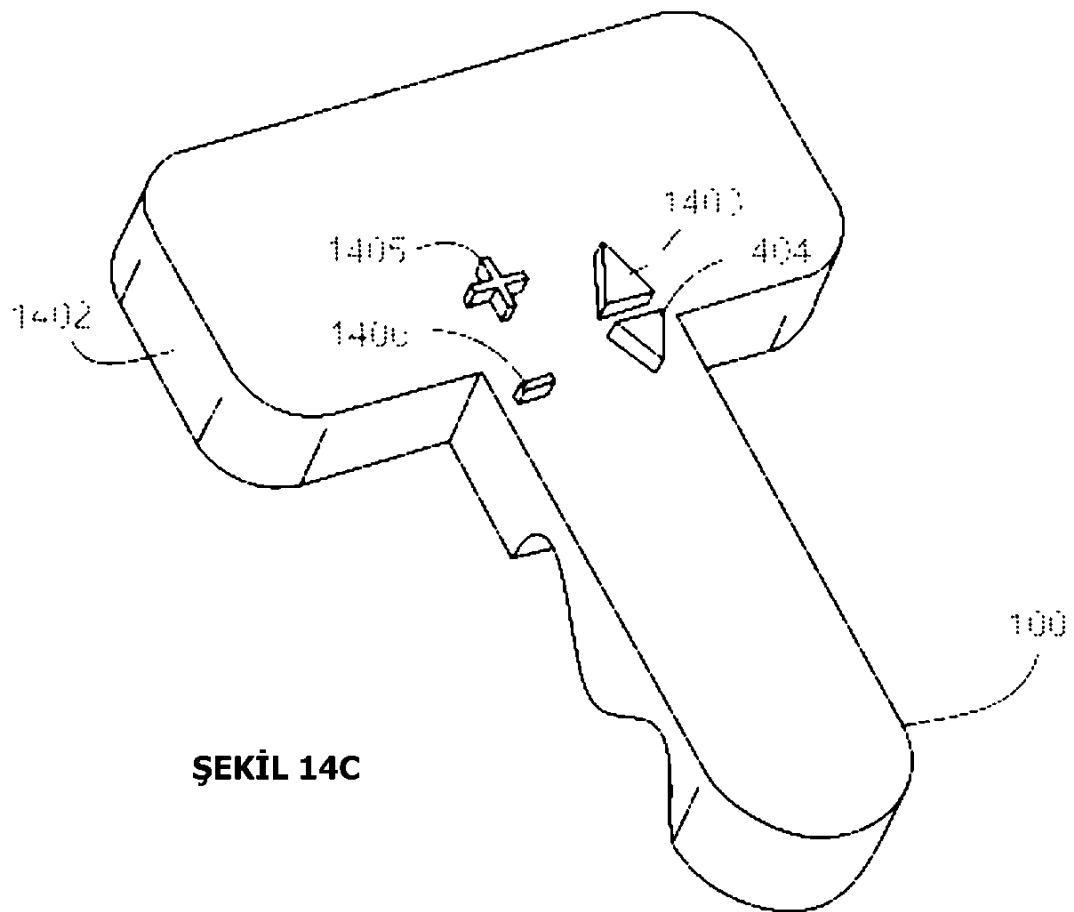
ŞEKİL 13K

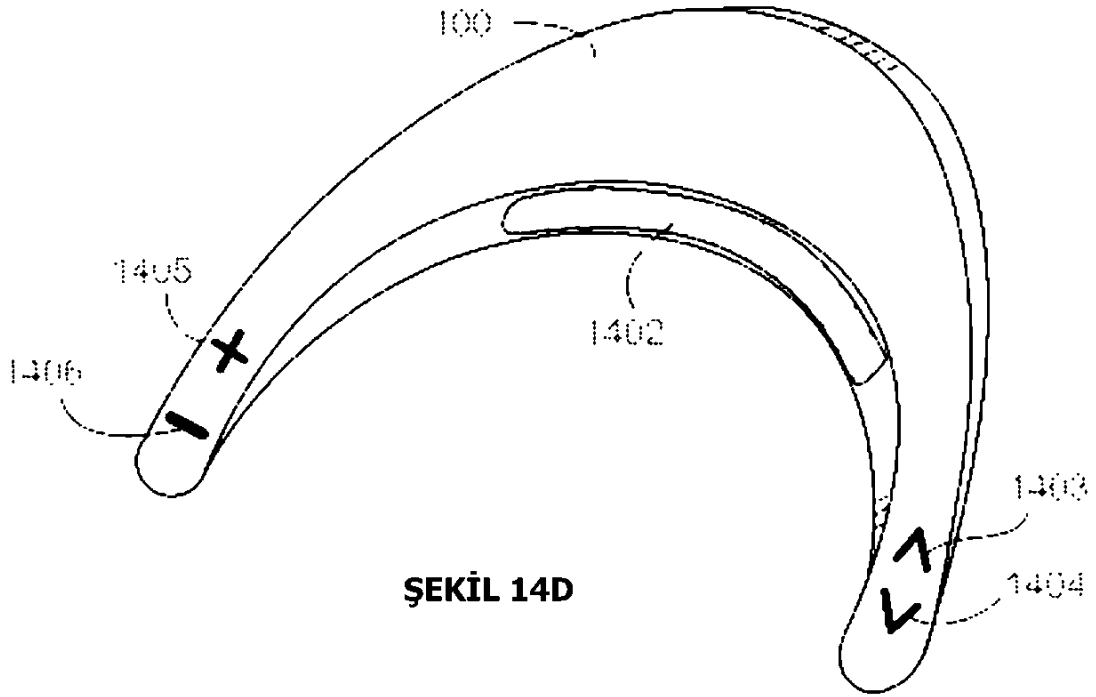


ŞEKİL 13L

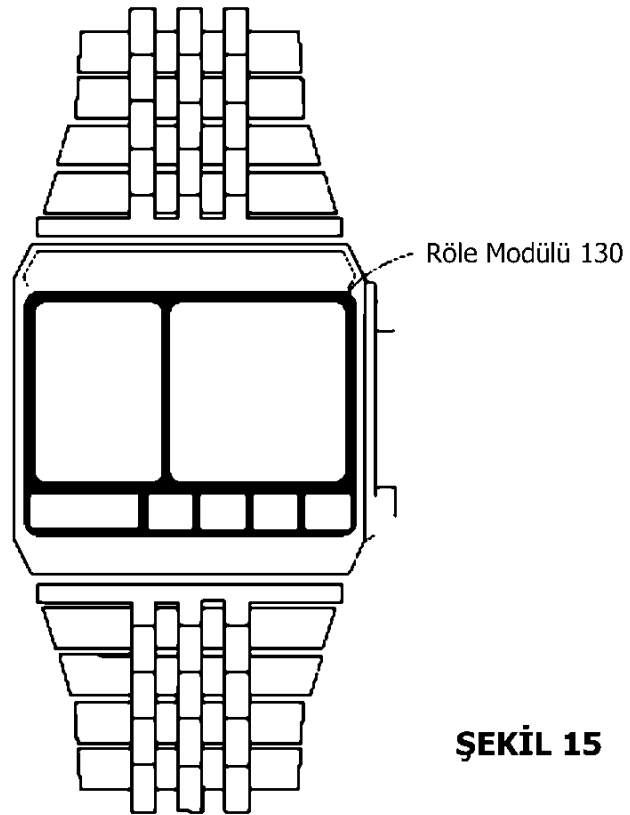


ŞEKİL 14A

**ŞEKİL 14B****ŞEKİL 14C**



ŞEKİL 14D



ŞEKİL 15