

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4947799号
(P4947799)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.

A61B 17/00 (2006.01)
A61N 2/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/00 320
A 6 1 N 1/42 B

請求項の数 18 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-524843 (P2007-524843)
 (86) (22) 出願日 平成17年7月26日 (2005.7.26)
 (65) 公表番号 特表2008-508939 (P2008-508939A)
 (43) 公表日 平成20年3月27日 (2008.3.27)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2005/026469
 (87) 國際公開番号 WO2006/020382
 (87) 國際公開日 平成18年2月23日 (2006.2.23)
 審査請求日 平成20年7月14日 (2008.7.14)
 (31) 優先権主張番号 60/599,333
 (32) 優先日 平成16年8月5日 (2004.8.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 60/614,835
 (32) 優先日 平成16年9月30日 (2004.9.30)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 507015343
 トックス メディカル, インコーポレ
 イテッド
 アメリカ合衆国 ミネソタ 55369,
 メープル グローブ, イースト フィ
 ッシュ レイク ロード 6901
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】身体組織括約筋などを処置するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者の身体組織構造を取り囲むため、そして該取り囲まれた組織に弾性により圧力を付与するための装置であって：

該組織構造の周りにアレイで配置され得る複数の本体であって、各々の本体が中空の内部を含む本体；

複数のリンク部材であって、各々のリンク部材が該本体の中空の内部から延び、各々のリンク部材が該本体の中空の内部にストッパーを備えるリンク部材；

該アレイ中の本体の隣接する本体を互いに弾性により引き付けるための該本体に付属する手段；および

該本体によって取り囲まれる面積を、所定のゼロでない最小よりは小さくないように制限するための本体に付属する手段、を備え、

該複数のリンク部材が、該本体間に延長可能な連結を提供する、装置。

【請求項 2】

前記引き付けるための手段が、磁石を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記引き付けるための手段が、弾性部材を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記引き付けるための手段が、スプリングを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

10

20

前記制限するための手段が、前記本体の隣接する本体間の接触を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記本体の隣接する本体間の最大の間隔を制限するための手段をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記延長可能な連結が、前記本体の隣接する本体間の最大の間隔を制限する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

各々のリンク部材の隣接する端部が回動可能に連結され、前記本体の隣接する本体間で実質的に等しい間隔を、該間隔を変更可能にしながら維持する、請求項 1 に記載の装置。 10

【請求項 9】

前記制限するための手段が、前記組織構造に面する前記本体の少なくとも 1 つの本体の表面の弧状形状を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記装置が、患者の身体に移植するために適合されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記装置が、初期の実質的に直線状の形態を有し、該直線状の形態が、該直線状の形態の端部を連結することによって閉鎖ループに転換され得る、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の装置を備える、患者の身体組織構造を処置するためのシステムであって：

該装置は、該組織構造を取り囲むように構成されており、該装置が、該装置が取り囲む最小面積を自己制御し、該最小面積がゼロでない面積である、システム。

【請求項 13】

前記装置が、前記患者の身体の内側に移植され、これにより前記組織構造を取り囲むように構成されている、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記装置が、前記患者の身体中に実質的に直線状の形態で送達され、その結果、該装置が前記組織構造の周りをくるみ得、これにより該装置の端部が互いに付着されるように構成されている、請求項 13 に記載のシステム。 30

【請求項 15】

請求項 1 に記載の装置を備える、患者の身体組織構造を処置するためのシステムであって：

該装置が、該組織構造を取り囲むように構成されており、該装置が、該装置が取り囲む最大面積を自己制御する、システム。

【請求項 16】

請求項 1 に記載の装置を備える、患者の身体組織構造を処置するためのシステムであって：

該装置は、該組織構造に弾性圧力を付与するために環状の連続形状であるように構成され、該装置は、該組織構造を取り囲むように構成されており、該装置が、該装置が取り囲む最小面積を自己制御し、該最小面積がゼロでない面積である、システム。 40

【請求項 17】

請求項 1 に記載の装置を備える、患者の身体組織構造を処置するためのシステムであって：

該装置が、該組織構造に弾性圧力を、該組織構造がその曲率半径を弾性により変化することを可能にしながら付与するよう構成され、該装置は、該組織構造を取り囲むように構成されており、該装置が、該装置が取り囲む最小面積を自己制御し、該最小面積がゼロでない面積である、システム。

【請求項 18】

50

請求項 1 に記載の装置を備える、患者の身体組織構造を処置するためのシステムであって：
：

該装置が、該患者の身体中に不連続形態で送達されるように構成され、該装置は、該組織構造の周りに配置され得、引き続いて該組織構造の周りで連続形態に変換され得る、補綴具、を備える、システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(発明の背景)

本発明は、括約筋、管状導管、または器官のような患者の身体中の組織構造の性能を改善または改変するための医療用インプラントに関する。本発明の例示の使用は、胃食道逆流障害または疾患（「G E R D」）の処置のためとして、患者の下部食道括約筋（「L E S」）の性能を改善している。しかし、これは、本発明が如何に用いられ得るかの例に過ぎず、そして多くのその他の使用は、当業者に容易に明らかである。ほんの2～3のさらなる例を列挙するために、本発明は、尿路および消化管のいずれかにある括約筋のような身体中のその他の括約筋に適用され得る。本発明の装置は、肥満のための処置の一部として胃の周りで用いられ得る。

10

【背景技術】

【0002】

G E R D の共通の原因は、L E S の不適切な機能である。この L E S（そして恐らくは、いくつかの関連する組織構造）は、通常、胃内容物が食道に入ることを防ぐために食道の下部分を閉鎖して維持している。この L E S は、嚥下の間に、食道から胃までどんなものでも通過することを可能にするように開放される。この L E S はまた、胃中の過剰の圧力が食道を経由して逃れることを可能にするように開く。しかし、通常の胃圧力は、正常に機能する L E S によって実質的に耐えられ得、胃の内容物を食道に入らないように維持する。G E R D をもつ患者では、原因は、しばしば、通常の胃圧力に耐え、そして胃の内容物が食道に戻ることを防ぐその能力（強度または「緊張（t o n e）」）を失った L E S である。これは、不快（「胸やけ」）を引き起こし、そして処置されないままである場合、患者にとって非常に重篤な悪い結果に至り得る食道への損傷を引き起こし得る。

20

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

患者の L E S の強度または緊張を改善するために G E R D 患者に磁石を移植することが提案されている。例えば、2つの磁石が、L E S またはその近傍の食道管腔の個々の対向する側面上の食道中に移植され得る。これら磁石間の磁気誘引は、食道を閉鎖して保持することを支援し（嚥下または過剰の胃圧力発散の間を除く）、そしてそれによって、G E R D の逆流を低減するか、またはなくする。このアプローチに従う際には、2つの互いに誘引する磁石または磁性構造物の間の組織が、これら磁石または磁石構造物を離して維持する唯一の物であるときのように、組織を長期間磁石からの直接圧力に供するのを避けることが所望され得る。このような圧力は、磁石または磁性構造物の間の組織への血液流れを妨害し得、これは、この組織にとって非健康的であり得る。例えば、組織死滅（壊死）が生じ得る。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

(発明の要旨)

本発明によれば、医療用インプラントは複数の本体を含み、その隣接する本体は、（例えば、磁気、スプリング力などによって）弹性により引き付けられる。これら本体は、処置されるべき身体組織構造の周りにアレイ（例えば、環状アレイ）で配置され得る。このインプラントの構造は、少なくとも所定のゼロでない最小サイズのアレイ内側に開口面積を維持する。この領域を通過する組織は、例えば、その組織の一部分である括約筋の緊張

50

を改善する種類でかつその量の特定の残余圧力を受け得る。しかし、この組織のために健常ではないであろう種類の圧力には曝される組織の部分はない。通常の身体機能（例えば、嚥下）が、インプラントまたは補綴具を構成する本体のアレイを通過する組織構造が拡大することを必要にする場合、これらの本体は、弾性により離れて組織構造のこのような拡大を可能にする。その後、この補綴具の本体は、互いに向かって弾性により戻って移動し、この組織構造がその最初に述べた状態に収縮することを再び支援する。しかし、補綴具のこの収縮は、少なくとも、この補綴具によって囲まれる上記で述べたゼロでない最小面積を常に残すために補綴具自身によって制限される。この収縮する補綴具は、この補綴具が、上記組織に対して特定の残余圧力を付与するようなサイズまたはそのように設計されている場合、常に上記で述べた制限に到達しなくてもよい。しかし、そのような場合、この残余圧力は十分に小さく（例えば、それは、組織の比較的大きな面積に亘って分与される非比較的小さな力の結果である）、長期間付与された場合でさえ、この組織にとって問題ではない。

【0005】

本発明のその他の局面は、本発明に従って、患者中に補綴具を移植するための方法に関する。例えば、本発明によるインプラントは、患者中に実質的に直線状のアレイで導入され得る。このアレイは、標的身体構造の外側の周りでくるまれ得る。このアレイの対向する端部は互いに接続され得、この標的身体組織構造の周りで閉鎖したループを形成する。これらのステップは、多くの方法のいずれかで実施され得る。例えば、この移植することは、手術により行われ得る。別の例として、この移植することは腹腔鏡によって行われ得る。なお別の例として、上記補綴具は、患者の身体導管を経由して患者中に送達され得、次いで、患者の内部の位置でその導管から出てもよく、そして次にその内部位置でその導管を経由し、そしてその導管から出て患者中に上記補綴具にともなうか、または追跡する器具使用を用いて意図された部位に移植され得る。最後に述べた可能性の特定の例として、上記補綴具は、患者の口および食道を経由し、そして胃まで、直線状の状態で患者中に送達され得る。補綴具は、次いで、胃の側壁中の一時的なアパー・チャを通って出てもよく、そしてそれによって管腔外のスペースに入る。補綴具は、次いで、食道または胃上部の外側の周りに固定され得る。

【0006】

本発明のさらなる特徴、その性質および種々の利点は、添付の図面および以下の好ましい実施形態の詳細な説明からより明らかである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

（詳細な説明）

図1に示されるように、本発明による装置10の例示の実施形態は、複数の実質的に円筒形の本体または「ビーズ」20を含む。ビーズ20は、図1に示されるような内部に開口部を備えた閉鎖ループに形成され得る。ビーズ20は、リンク30によって一緒につながれる。一般に、各ビーズ20は、最初に述べたビーズの各側面上に直ぐに隣接するビーズの各々にリンク30を有している。これに対する可能な例外は、図1中の2つの最も右のビーズの間の連結についてである。これらビーズの各々は、ビーズからビーズの他方に向かって外方に延びるリンク小穴40を有する。リンク小穴40は、始めは互いから分離され得る（例えば、図2または図4に示されるように）。これは、装置10が（少なくとも最初は）閉鎖ループを形成しないようにし、この非ループ状態は、患者にこの装置を始めに移植する際に有用であり得る。所望である場合、およびそのとき、リンク小穴40は、互いに連結され得る（例えば、縫合材料のストランドでそれらを一緒に結ぶことによる）。例えば、図2は、患者の食道50の外側の周りで輪状かつ同軸に移植された装置10を示す。図2は、リンク小穴40間の連結を示していないが、そのような連結が作製され得る（例えば、縫合材料による）ことは明らかである。観察され得るように、リンク30/40は、各ビーズ20の位置を制御するため、およびこの補綴具の直径増加を可能にするために重要である。

10

20

30

40

50

【0008】

装置10中の各ビーズ20は、紐またはループ中の隣接するビーズに弾性により引き付けられる。この弾性による引き付けは、磁力、スプリング力などのような手段によって提供され得る。磁力の使用が最初に説明される。その他の例は後に説明される。

【0009】

図3～5は、磁力が、隣接するビーズ20を互いに引き付けるために用いられる例を示す。各ビーズ20は、2つの嵌合するハウジング構成要素60および70を含む。各ハウジング構成要素60または70は、基本的にはカップ形状である。各ハウジング構成要素60は、その底の中心から起立する中空ポスト62を有する。カップ60の残りから最も遠隔である各ポスト62の一部分は、ともなうカップ70の底にあるアーチャまで延びる。ビーズ20を形成するカップ60および70のリップは、ビーズの周りで環状に互いと接する。従って、ビーズ20のカップ60および70の内部は、ビーズの内側で、そしてビーズの内側でポスト62の周りと同心である中空の環状スペースを形成する。1つ以上のドーナツ型の永久磁石80が、このスペース内でポスト62の周りに同心的に配置される。磁石80は、紐またはループ中の隣接するビーズ20中の磁石が互いに磁力により引き付けられるように磁気が分極する（各磁石80の極性が文字NおよびSによって示される図5を参照のこと）。この磁気的引き付けは、紐またはループ中の隣接するビーズを互いに向かって弾性により引き付ける。

10

【0010】

各ポスト62の中空の内部は、2つのリンクの端部部分（または1つのリンク30の端部部分および1つのリンクの小穴40）を容易かつ緩く収容するに十分大きい（なぜなら、この目的のために、リンク小穴40は、リンク30に実質的に類似であり、この当面の論議で小穴40を再び別個に述べることは必ずしも必要ではない。それらは、リンク30の論議に含まれることが理解される）。各ビーズ20では、ともなうリンク30の1つは、カップ60の底にあるアーチャから延びる。このアーチャは、リンク30の主要長さが、このアーチャを自由に通過することを可能にするに十分に大きいが、リンクの端部にある拡大されたストップ32がこのアーチャを通過するには十分大きくない。各ビーズ20にともなう他方のリンク30は、カップ70の底にあるアーチャを、そうでなければポスト62中の中空の開放端部を実質的に閉鎖するために用いられるワッシャー様キャップ72の中心にあるアーチャから延びる。ここで再び、キャップ72中のアーチャは、ともなうリンク30の主要長さが、自由に通過することを可能にするに十分に大きいが、リンクの端部にある拡大されたストップ32が通過するには十分大きくない。

20

【0011】

装置10の種々の構成要素は以下のように組み立てられ得る。各リンク30は、最初、1つの拡大された端部ストップ32のみを備えて提供され得る。リンク30の他方の端部は、引き続き、カップ60（カップ70にはまだ取り付けられていない）の底にあるアーチャおよびワッシャー用キャップ72（これもまた、カップ70にはまだ取り付けられていない）中のアーチャを通される。拡大された端部ストップ32が、リンク30の他方の端部上に形成される。磁石80がカップ60中に配置され得る。カップ70がカップ60に取り付けられ得る。ワッシャー用キャップ72がカップ70に取り付けられ得る。

30

【0012】

磁石80は、生体適合性である必要はない。なぜなら、これら磁石は、ビーズ20の内側に完全にシールされ得るからである。患者の身体に剥き出る装置10の部分は、好みくは、生体適合性である。これらの構成要素は、（ポスト62を含む）カップ60および70、ワッシャー用キャップ72、およびリンク30/40である。これら構成要素のために適切である生体適合性材料の例はチタンであるが、多くのその他の適切な金属材料および非金属材料が当業者に公知であり、そして所望される場合およびそのときに用いられ得る。構成要素30、40、60、62、70、および72について1つ以上の金属が用いられると仮定すると、拡大された端部ストップ32は、溶接ボールとして形成され得、環状の密封した溶接がカップ60および70の接するリップ間に形成され得、類似の環状

40

50

密封溶接が、嵌合する構成要素 62 と 70 との間に形成され得、そしてスポット溶接が、ワッシャー用キャップ 72 をともなうカップ 70 に固定するために用いられ得る。この最後の連結の密封シーリングは、構成要素 62 と 70 との間の密封シーリングのために必要ではない。あるいは、構成要素 62 と 70 との間の嵌合は、シールされない今まであり得、そしてシール溶接は、一方の構成要素 72 と、他方の構成要素 62 および 70 との間で用いられ得る。

【0013】

各円筒形のビーズ 20 の端部は、好ましくはほぼ球形であることに注目のこと。リンク 30 は、それらの長さに沿っていくぶん側方に湾曲され得ることもまた注目のこと。これらのような特徴は、この構造が、機械的インターフェースなくして弾性により拡大および收縮し得る閉鎖ループを形成することを支援する（拡大および收縮の両方に関する意図される最終的限界以外についてはここで説明される）。

10

【0014】

述べられたように、ビーズ 20 中の磁石 80 は、図 1、3、および 5 に示されるように互いとの接触に隣接するビーズを弾性により引き付ける。しかし、この隣接するビーズ間のこの磁性引き付けは、例えば、ビーズの閉鎖ループの内部を通過する患者の身体組織構造の十分に力強い半径方向拡大によって克服され得る。例えば、図 2 は、ビーズ 20 が、食道 50 の一時的な半径方向拡大によって（例えば、食物の食塊の嚥下に起因して）輪の方向に互いから分離されたビーズ 20 を示す。図 4 は、装置 10 の輪拡大の極度の上限を示す。この拡大限界は、各リンク 30 / 40 が、上記リンクの端部上の拡大されたストップ 32 が許容する限り遠く各ビーズ 20 から引かれるときに到達される（図 4 のこの論議で、小穴 40 は（例えば、それらの間の縫合結び目（示さず）によって）互いに引き付けられると仮定される）。装置 10 の輪の拡大は、この状態の達成によって停止される。

20

【0015】

装置 10 が任意の程度まで輪の方向に拡大されるすべてのときに、それは、ビーズ 20 間の磁石の引き付けによってその完全に輪が收縮された状態に弾性によって戻される。（装置 10 は、ビーズ 20 が互いから最大の分離にあるとき（例えば、図 2 および 4 に示されるように）、收縮を進めるその最も低い力を有することに注目のこと）。装置 10 の輪の收縮は、しかし、最終的には、紐またはループで隣接するループと接触するようになる各ビーズ 20 によって制限される。装置 10 のこの最大に收縮された状態は、例えば、図 1、3、および 5 中に示される。（装置 10 は、図 1、3、および 5 に示されるように、ビーズ 20 が一緒に最も近接しているとき、收縮を進めるその最高の力を有することに注目のこと）。各ビーズ 20 が、これらの図に示されるように、隣接するビーズと接触しているとき、この装置自身は、装置の任意のさらなる輪の收縮を停止または防ぐ。この構造は、この状態で完全に安定である。この点を超えて、この装置は、この装置の内部を通過する患者の身体構造にさらなる圧力を付与しない。本発明の装置のこの自己停止または自己制御收縮は、重要な利点であり得る。2つ（またはそれ以上）の本体の互いに向かう弾性による動きに抵抗する唯一のものが、これら本体間の組織であると、これら本体の組織に対する連続的圧力は、この圧力が十分に大きい場合、組織に悪く影響し得る。例えば、それは、組織の壊死を引き起こし得る。これは、装置それ自体が、装置の最大の輪の收縮を生じる力を超えて装置の構成要素によって奏される力を最終的に吸収する本発明の実施形態（論議されている1つのような）では起こり得ない。装置 10 の内部は、その内部に組織がないとしても、図 1 に示されるように常に開いたままである。

30

【0016】

装置 10 の挙動の特定の局面は、図 7 および 8 によって例示される。図 7 は、互いに磁力により引き付けられている2つの本体間の力対分離のグラフである。図 7 は、2つの物体間の距離が増加するとき、それらを互いに向かって引き付ける磁力が減少し、そしてこの減少は、本体間のギャップまたは間隔の指數関数的な関数であるという周知の事実を示している。

40

【0017】

50

図 8 は、図 7 の原理が、上記に記載された装置 10 のような装置の場合にどのように適用されるのかを示す。装置 10 が、隣接するビーズが接触してビーズ 20 の各々とその最も輪の方向に収縮した状態にあるとき、最大収縮のその状態（または、図 8 で採用される用語では、ゼロ拡大）にある装置 10 を保持する磁力は最大にある（図 8 中の点 A）。装置 10 は、次いで、少なくともそれを輪の方向に拡大する傾向にある量の力を受けると、ビーズ 20 の 2 つは、動いて離れ始める。ビーズ 20 のすべてがそれらの近隣に同じ引き付けを有すると仮定すると、それは、およそ、ビーズの 2 つが互いから分離し始める機会である。2 つのビーズが分離し始めるとき、これら 2 つのビーズの分離を継続するために必要な力は、これら 2 つのビーズ間の最大分離が、図 8 中の点 B に到達するまで指數関数的に低下する。点 B においてなお弾性の回復する力が存在することに注目のこと。

10

【 0 0 1 8 】

点 B に到達するときに生じる装置 10 の拡大を超えて、なおより大きな拡大が必要である場合、そのようなさらなる拡大を開始するために必要な力は、ほぼ点 C で示されるような開始力に戻る。少なくともこのようさらなる拡大力が存在する場合、2 つのさらなるビーズ 20 が分離し始め装置 10 のさらなる輪の拡大を提供する。

【 0 0 1 9 】

次から次へと互いから分離するビーズ 20 の上記に記載のプロセスは、図 8 に示される力と転移の図に従って、装置 10 の内側にある患者の身体の組織構造が、装置のさらなる拡大を引き起こすに十分な装置に対する拡大力がもはや奏されないようなサイズに到達するまで、または装置が、その最大の輪の拡大の状態に到達するまで継続する。

20

【 0 0 2 0 】

ここで、上記に示され、そして説明されるタイプの装置が本発明に従って医療用インプラントとしてどのように用いられるのかに關してのより詳細に戻り、例示の使用は、胃食道逆流障害または疾患（「 G E R D 」）の処置としてである。このような状態では、通常、食道の下部分（胃の近傍）を閉鎖して維持するために機能する身体構造は、嚥下するとき、または胃中の過剰の圧力が食道を経由して軽減される必要があるときを除いて、もはや適正にまたは十分に機能していない。この構造は、恐らくは、食道が横隔膜を通過するその他の組織構造と協働する下部食道括約筋（「 L E S 」）を含む（参照番号が以下を示す図 9 を参照のこと：食道 50、内腔 51、粘膜 52、筋肉壁 53、横隔膜 54、および胃 55）。図 10 は、本発明の補綴具 10 が患者中に移植され得、食道の下部分に通常の機能を回復することを支援する場合を示す。図 10 に示される例では、装置 10 は、横隔膜と、食道が胃に入る点との間の食道の外側の周りに輪方向に閉鎖したループで配置される。（図 10 中の参照番号 56 は、さらなる筋肉を識別する）。

30

【 0 0 2 1 】

装置 10 は、いくつかの方法のいずれかで、例えば、図 10 に示されるように移植され得る。代表的には、インプラント手順の開始部分の間では、装置 10 は、未だ、小穴リンク 40 を連結することにより閉鎖ループにされていない。それに代わって、装置 10 は、連結されていない小穴 40 とともに食道の周りにくるまれている。装置 10 が所望のように位置決めされると、小穴 40 は、互いに連結され得（例えば、縫合結び目で）、この装置を閉鎖したループに形成する。食道の長さに沿って装置 10 の過剰な移動を防ぐことが必要または所望される場合、この装置は、食道および / またはその他の隣接する組織の外側に固定され得る（例えば、1 つ以上の縫合糸、1 つ以上のクリップなど）。この固定構造（例えば、この目的のために用いられる縫合糸）は、溶解可能である。

40

【 0 0 2 2 】

いくつかの技法のいずれかが、インプラント 10 を患者中に導入するために用いられ得る。例えば、これは、開放手術または比較的開放的な手術を用いてなされ得る。別の例として、このインプラントは、腹腔鏡および腹腔鏡器具のような侵襲性のより少ない手順を用いて患者中に導入され得る。なお別の例として、このインプラントは、胃を経由して導入され得る。この技法では、インプラントは、口を経由して食道中に導入され、食道を下って、胃まで通過する。拡張デバイスが、胃の外側のスペース中にこの拡張器を通じてイ

50

ンプラントが通されるに十分なサイズで胃の壁を貫通するために用いられる。このデバイスは、スタイルットのような器具を用いて、次いで、下部食道の周りに進められ得る。インプラントは、各端部に位置する縫合糸、クリップ、またはより強力な磁気ビーズで閉鎖ループ中に連結され得る。このインプラントは、この送達方法のためのワイヤ上技法を用いて改変され得る。この場合には、ガイドワイヤが遠位食道の周りに配置され、そしてインプラントが、一旦ワイヤが配置されるとこのワイヤ上を辿る。ワイヤは、次いで、除去され得る。

【0023】

装置10が移植されるべき場所の食道の外側周縁を、最初、測定または「サイズ」することが所望され得る。これは、1つ以上のサイジング器具を用いて行われ得る。所望のインプラントサイズが決定されると、そのサイズのインプラントが移植され得る。異なるサイズを有するインプラントは、例えば、所定サイズのビーズ20の異なる数でインプラントを生成することにより、または、異なるサイズのインプラントを作製するための異なるサイズのビーズ20を用いることにより提供され得る。10

【0024】

このインプラントは、いくつかの目的のいずれかのために医療適用され得る。例えば、このような医療適用は、感染と戦闘する抗生物質を含み得るか、そして／またはこの医療適用は、適切な治癒を促進するステロイドを含み得る。

【0025】

上記補綴具の輪のサイズに関して、G E R Dの処置では、例えば、この装置が適用される食道組織構造の外側に対して僅かに「アンダーサイズ」である装置10が所望されると現在考えられている。これは、インプラントが患者中の場所にあるとき、ビーズ20の2つ（好ましくは、2つののみ）の間の輪の方向または周縁方向に少なくともあるスペースが存在するように補綴具のサイズを選択することを意味する。（食道50の外側の周りに輪状に移植された装置10のこの状態を示すことが意図される図6を参照のこと）。実際、最大のビーズ間隔（すなわち、図8中の「リンク長さ」）に比較的近い先行する文章で述べた2つのビーズ20間のスペース（図6ではG）について特に好ましいと考えられる。これは、インプラントに、図8で点Bまたは僅かに左で示されるような特徴的な「静止」力を与える。このようにして、このインプラントは、常に、食道にいくらかの半径方向または輪の方向の圧縮力を適用するが、この力は、比較的小さい。この力は、食道の「緊張」そしてそれ故逆流抵抗性閉鎖を有意に改善するために十分である。このようにインプラントを僅かにアンダーサイズにすることにより、逆流と戦闘する際にこのインプラントの「全時間」有効性が促進されると考えられる。しかし、これは、本発明の選択の1つの局面に過ぎず、その他が採用されないが好ましくあり得る。2030

【0026】

患者の食道に装置10を付与する例の論議を継続して、食道が閉鎖されるべきとき、インプラントは、それを閉鎖して維持することを支援する。しかし、患者が嚥下するとき（例えば、食物の食塊）、このインプラントは輪の方向に必要な程度拡大して、嚥下されたものが胃中に下方に嚥下されることを可能にする。これは、隣接するビーズ（単数または複数）から離れて移動する任意の数のビーズ20を含む。任意の食塊がインプラントの平面を通過した後、インプラントは、その初期のより輪の方向に収縮した状態に弾性により戻る。作動の同じ順序が、胃中の過剰の圧力が食道を通って軽減されなければならないときに生じる。インプラントは、輪の方向に拡大し、胃を発散し、そして次に、弾性により輪の方向に収縮し、その初期状態に戻る。インプラントによって食道に対して奏される力は、好ましくは、常に、逆流を支援して防ぐには大きいが、嚥下または食道を経由する胃の必要な発散を妨げるようには大きくない。40

【0027】

経時的に、移植された装置10は、組織で覆われるようになり得る。しかし、これは、上記で記載されたようなインプラントの作動を妨害しない。この段落で記載されたような組織の生育は、ポリグリコール酸および／またはポリ乳酸のような吸収可能な（例えば、50

縫合糸)材料から補綴具のリンク30を形成することを可能にし得る。このタイプの実施形態では、上記リンクは、経時に分解し、そして消滅し得る。一旦、インプラントが外部食道に一体化され、そして線維性の組織キャップがビーズの少なくとも一部分に一致すると、ビーズ間のリンクの機能は、必要でなくても良い。

【0028】

図11および12は、ビーズ20よりも平坦であり得るビーズ120が用いられる代替の実施形態を示す。ビーズ120の各々は、平坦な永久磁石180および隣接するビーズ120の各々への2つの平行なリンク130を含む。磁石180は、隣接するビーズ中の磁石が互いに磁力により引き付けられるように分極(+および-)される。図12は、食道50の外側の周りで輪の方向にそして同軸に配置されるビーズ120の環状アレイまたは閉鎖されたループを含むインプラント10を示す。図1によって示されるタイプの実施形態と比較したとき、例えば、図12によって示されるタイプの実施形態は、その構造の軸方向により長い部分に沿って組織構造50に対して作動する利点を有し得る。図13および14は、図11および12の実施形態にほぼ類似であり得る別の実施形態を示すが、図13および14では、各ビーズ220が、食道50の長軸方向軸に実質的に平行である円筒形であること点が異なる。図11および12におけるように、図13および14では、2つの平行なリンク230が、各ビーズ220を各隣接するビーズに連結する。ビーズ中の永久磁石280は分極され、互いに向かって隣接するビーズ220を弾性により引き付ける。平坦なビーズ120と比較したとき、円筒形のビーズ220は、食道50の環状の外側表面により良好に一致し得る。

10

20

【0029】

図15～18は、隣接するビーズ320間の引き付けがビーズ間の予備圧縮された張力スプリング380によって提供される代替の実施形態を示す。スプリング380は、弾性金属または弾性ポリマーのような弾性材料からであり得る。図15および17は、これらビーズ間の2つの代表的なビーズ320および代表的なスプリング380を示すのみであるが、より多くのビーズおよびスプリングが代表的には提供され、その結果、(このようなスプリングによって接続された)このようなビーズの閉鎖されたループが、例えば、食道のような身体組織構造の外側の周りに形成され得ることが理解され得る。ビーズ320の不在下で、代表的なスプリング380の弛緩状態が図16に示される。従って、スプリング380は、いくぶん伸張され(張力をもた)なければならず、図15に示されるようにそれは、2つの隣接し、かつ互いに接触するビーズ320上の係留点382に到達することを可能にする。これは、スプリング380が弾性により隣接するビーズ320を、ビーズが互いに接触した後でさえ、互いに向かって弾性により押すことを意味する。

30

【0030】

図15に示される状態から、スプリング380は、例えば、図17に示されるように、隣接するビーズ320を離して移動させる。勿論、スプリング380が伸張し、それ故、ビーズ320を離して移動させると、互いに向かってビーズ320を戻して押すスプリング力は、ビーズ間の間に比例して増加する。これは、図18によって示される。(少なくとも理論的には)各ビーズ間ギャップが別のビーズ間ギャップが開き始める前に完全に開く傾向にある、先に記載された磁石の実施形態と比較したとき、図15～17によって示されるスプリングの実施形態では、すべてのビーズが、同時に類似の量だけ離れて移動する傾向にある(すべてのビーズ間スプリング380がほぼ同じ強度であると仮定して)。図18は、それ故、任意の1つのスプリング380が伸張されるとき、または全体としてのデバイスが伸張される(輪の方向に拡大される)とき奏される力の両方の指標(採用される水平スケールおよび垂直スケールに依存する)である。

40

【0031】

図15～17は、スプリングがビーズ320の外側にある例示のスプリング実施形態を示しているけれども、このような実施形態のためのスプリングが、それにかわって、ビーズの内側にあり得ることが理解される。例えば、ビーズの内側で、かつ先の図で30、130、または230のようなビーズ間リンクの長さの部分の周りの予備圧縮された圧縮コ

50

イルを用いて、隣接するビーズを互いに向かって弾性により付勢し得る。

【0032】

(例えば、図15～17におけるような、またはそうでなければ、上記で記載されたような)スプリングの実施形態は、先に記載の磁石実施形態のような自己制御環状収縮と同じ利点を有することが注目される。一旦、スプリング連結されたビーズの閉鎖されたループ中の隣接するビーズのすべてが互いと接触すると、このループは、いずれにもより小さくなることはできず、そしてこの構造の内部は、(例えば、図1におけるように)本来開いたままである。

【0033】

所望であれば、上記に記載の実施形態のいずれか(磁石の実施形態を含む)は、すべての時間に隣接するビーズ間で実質的に等しい間隔を生成するように増強され得る。図19および20は、そのような増強の実施形態を示す。採用されているどのようなビーズ間引き付けにも付加されて、相互に連結した平行四辺形連結490がこの実施形態におけるビーズ420間に用いられる。2つの交差するリンク490が、点492で各ビーズに回動可能に連結される。各々の次のビーズ320に隣接するこれらリンクの端部は、点494で次のビーズ上のリンク490の隣接する端部に回動可能に連結される。図19は、隣接するビーズ420が互いに近接しているか、または互いと接触しているときの装置の状態を示す。図20は、隣接するビーズ420がさらに遠く離れているときの装置の状態を示す。連結490/492/494は、その間隔の大きさにかかわらず、隣接するビーズ間の間隔を実質的に均一に維持する。さらに、この結果は、隣接するビーズ間の磁気引き付けについてでさえ達成される。これは、磁石ビーズの実施形態にさえも、図8に示される特徴のようであるよりはむしろ、図7に示される特徴のような、全体の力 対 転位特徴を与える。(勿論、図7における水平スケールは、図が、2つの隣接する磁気により引き付けられるビーズ間の分離、または複数ビーズの磁性補綴具の全体の拡大を描写しているか否かに依存して異なる)。

【0034】

図19および20が磁石ビーズ420での実施形態を示すと仮定して、連結490/492/494は、先に描写した実施形態における30/130/230のような他のビーズ間リンクと置き換わり得る。

【0035】

図29は、ビーズ間リンクが弾性材料の連続的要素30によって提供される代替の実施形態を示す。この要素は、各ビーズ20を通過し、そして環状補綴具10の周りでビーズからビーズに延びる。要素30は、最初は、互いに連結され得て環状の補綴具を形成する(例えば、ループの形態にある)2つの遊離端部を有し得る。ビーズ20は、伸張する要素30によって離れて移動し得る。要素30は弹性によりビーズ20を押し、互いとの接触に移動して戻る。要素30は、好ましくは、すべてのビーズ20が互いと接触しているときでさえ、いくぶん予め圧縮されている。図29に示される実施形態では、ビーズ20は、要素30の長さに沿って固定された位置にはない。代替の実施形態では、ビーズのいくつかまたはすべては、その長さに沿って所定の位置で要素30に固定される。

【0036】

本発明の別の例示の実施形態が図21～23に示される。この実施形態では、2つの磁性構造物520が、例えば、食道の長軸方向軸に実質的に垂直である共通平面中で食道の個々の対向する側面上で食道50の外側に取り付けられる。例えば、縫合糸522が、構造部520を食道に付着するために用いられ得る。構造物520の移植された位置は、図10で装置10について示されるようであり得る。各構造物520は、アーチ形であり、食道の隣接する外側面に向かって内方に面するアーチの凹状側面を備える。構造物520は、実質的に剛直性であり得るか、またはいくぶん可撓性であり得る。しかし、可撓性が採用される場合、それは、好ましくは、この構造物520が使用においてそれらのアーチ形の形状を完全に失う傾向にあるようには大きくない。換言すれば、構造物520が可撓性である場合、それらは、好ましくは、弾性により付勢されて図22に示されるような形

10

20

30

40

50

状のようなアーチ形の形状を保持する。

【0037】

各構造物520の弧の長さは、図22に示されるように、好ましくは、1つの構造物の端部が、食道50を超えて他の構造物の端部と接触し得るに十分である（すなわち、構造物520の接触する端部間の食道の組織はない）。構造物520の湾曲のサイズおよび大きさは、好ましくは、図22に示されるように、これら構造物の端部が互いと接触しているとき、食道50にある程度の閉鎖圧力を付与するような構造を生じるに十分である。しかし、これらのパラメーター（特に、湾曲）はまた、嚥下もしくは通常の胃発散のための開放を妨げないように、または食道の任意の組織に対して壊死圧力を生じないように、食道に対する閉鎖圧力が大き過ぎることからこの図22の閉鎖圧力を維持するために十分である。上記で述べたように、構造物520の各々は、好ましくは、少なくとも所定の最小のアーチ形形状を保持するに十分剛直性である。10

【0038】

構造物520の各々は、例えば、食道を横切って、他の構造物520を磁気により引き付けるための1つ以上の磁石580を含む。この磁性引き付けは、嚥下または通常の胃発散の間を除いて、図22に示されるように構造物520と一緒に保持するに十分強い。従って、構造物520は、食道内腔が嚥下または通常の胃発散のために拡大することが必要なとき、図23に示されるように離れて移動し得る。

【0039】

先に記載の実施形態のように、図21～23に示されるタイプの実施形態は、それらが食道50を閉鎖するよう支援するとき、自己制限的である利点を有する。一旦、構造物520の端部が図22に示されるように互いと接触するようになると、それらは、食道に過剰のさらなる圧力を付与しない。スペースは、食道50が通過するために構造物520間で常に開いたままであり、構造物520間の任意の食道組織に壊死圧力は付与されない。20

【0040】

図24は、図21～23の実施形態からの特定の構成要素の別の図である。図24は、任意の組織が存在することなく、そしてまた構造物520中に磁石なくして、これらの構成要素を示す。図24は、構造物520がいかに協働してそれらの間に通路を形成し、そしてそれを通り、食道のような組織構造が通過し得るかを明りょうに示す。

【0041】

所望であれば、図21～24に示されるような構造物520は、さらに、またはあるいは、繊維、縫合糸、または弾性コードで互いにつながれ得る。このようなつなぎ（テザー）は、吸収性であり得る。30

【0042】

図25および26は、本発明のなお別の例示の実施形態を示す。この実施形態では、2対の磁石680が、食道50の外側の周りで環状かつ同軸的に配置されている可撓性「ベルト」620の外側面上に並んで取り付けられている。図25は、開いた食道50を、そして図26は、閉じた食道を示す。再び、図25および26の装置は、図10において10で示されるように移植され得る。ベルト620を通り、そして食道中への縫合糸が、移植された装置をその場に保持するために用いられ得る。40

【0043】

食道50が図25に示されるように開くとき（例えば、嚥下または過剰の胃圧力の発散のため）、この拡大する食道は、ベルト620を、磁石対の1つのまたは両方中の磁石680引っ張られて離れるように伸張する。図25は、引っ張られて離れる両方の対にある磁石680を示すが、食道50の開放がより少なくて済むとき、一对にある磁石のみ（すなわち、描写される上部対または描写される下部対）が離れて引っ張られ得る。食道が再び閉鎖され得るとき、これら対にある磁石680は、図26に示されるように再び戻って一緒になる。

【0044】

（図26におけるような）閉鎖された磁石対の間のベルト620の長さは、好ましくは50

、食道が名目上閉鎖されているときでさえ、装置が食道 50 にある程度のさらなる閉鎖圧力を付与するように選択される。このようにして、この装置は、胃から食道中への逆流を防ぐことを支援する。他方で、壊死を引き起こしえるような、過剰の連続的圧力を受ける組織はない。例えば、いずれかの磁石対中で磁石 680 間に捕捉される組織はなく、そしてベルト 620 からの食道に対する圧力は、食道を閉鎖して維持することを支援するに十分に過ぎず、そしていかなるようにも組織にとって危険ではない。ベルト 620 からの閉鎖された食道に対するこの圧力はまた、嚥下または胃からの過剰の圧力を発散することを妨害するようには大きくない。換言すれば、この装置は、嚥下の間、または過剰の胃圧力発散の間に、図 26 の状態から図 25 の状態に容易に変化する。

【0045】

10

図 27 および 28 は、なおべつの実施形態を示す。この実施形態では、2つ以上の弧状磁石ビーズ 720 が、食道と同軸である環状アレイで食道 50 の外面（例えば、図 10 における位置 10 に）に個々に固定される。例えば、縫合糸が各ビーズ 720 を食道の外面に固定するために用いられ得る。これらビーズは、各ビーズがその輪の方向に隣接する隣のビーズを磁力により引き付けるように、磁力が分極（N / S）される。

【0046】

食道が図 28 に示されるように閉鎖されるとき、輪の方向に隣接するビーズ 720 は、互いに接触し、そして食道の外側の周りで閉鎖されたループを形成する、これらビーズ間のこの接触は、この装置の任意のさらなる輪の収縮を防ぎ、そしてそれによって食道 50 に付与される装置の圧力の大きさを制限する。先に記載された実施形態におけるように、この装置の最も閉鎖された状態は、好ましくは、胃から食道中への逆流を防ぐために十分な圧力を食道 50 に付与する。しかし、この装置の最も閉鎖された（図 28）の状態における輪の方向の隣接するビーズ 720 間の引き付けは、嚥下または胃から過剰の圧力を発散する間で（例えば、図 27 に示されるような）食道の開放を妨げるほど大きくはない。食道 50 が、嚥下または胃発散のような目的のために開くとき、輪の方向に隣接するビーズ 720 は、図 27 に示されるように輪の方向に互いから分離され得る。嚥下または胃発散事象の後、食道は再び閉じ、輪の方向に隣接するビーズ 720 間の磁気引き付け、図 28 中に示され、そして上記に記載のように、食道閉鎖が、逆流を防ぐ結論に進行することを支援する。

【0047】

20

ビーズ 720 の数、それらの形状（例えば、アーチ状）などのようなパラメーターは、食道 50 が閉鎖されるとき（図 28）、食道を横切ってループが崩壊する強い傾向なくして、そしてビーズのループの内側の任意の食道組織に過剰の圧力（例えば、壊死）なくして、ビーズ 720 のループの内部が開いたままであることを確実にする。

【0048】

前述は、本発明の原理の例示に過ぎず、しかも、本発明の範囲から逸脱することなく種々の改変がなされ得ることが理解される。例えば、G E R D を処置するために患者の食道に開示される装置の適用が、本明細書中に最も詳細な注意が与えられているが、本発明は多くのその他の適用を有することが理解される。例えば、本発明に従う装置は、患者身体中のその他の身体導管、チャンバー、および / または括約筋の周りで用いられ得る。ほんの 2 ~ 3 の特定の例は、尿失禁、肛門失禁、胃サイズ減少を処置する際、または天然の括約筋が除去されるか、またはそれが、全体的または大部分機能を停止した場合に、完全に人工の括約筋としての使用を含む。ループとして本明細書中に示され、そして / または記載される任意の構造は、標的組織構造の周りに配置後、最初は、閉鎖されたループに形成されるに過ぎない開放構造として提供され得る。この原理は、図 1 ~ 6 によって示されるような実施形態と組合せて詳細に示され、および記載されるが、それは、本発明の任意の実施形態に適用され得る。磁石または永久磁石として本明細書中に記載されている構成要素は、すべてが活性に磁性でなければならないことはない。いくつかは、単に磁化可能であるに過ぎない（例えば、すぐ隣の永久磁石からの磁場によって少なくとも一時的に磁化されるようになることにより実際の永久磁石に磁力により引き付けられる強磁性材料の本

40

50

体）。勿論、任意のこのようなシステムにおいて、少なくとも1つの永久磁石が、常に、存在しなければならない。従って、磁石または磁性として本明細書中で言及されている要素は、能動的に磁性または受動的に磁性（すなわち、別の供給源からの磁場によって一時的に磁化可能）である。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】図1は、本発明による、補綴具インプラント装置の例示の実施形態の単純化した正面図である。

【図2】図2は、本発明による、患者中に移植され、そして機能している、図1に示されるタイプの装置の単純化した斜視図である。

10

【図3】図3は、図1に示されるタイプの装置の単純化した断面図である。

【図4】図4は、図1に類似しているが、装置の別の作動状態を示す。

【図5】図5は、図3に示される装置の個々の部分の拡大である。

【図6】図6は、図2に類似しているが、装置の別の作動状態を示す。

【図7】図7は、本発明の特定の局面を説明する際に有用であるグラフである。

【図8】図8は、本発明の特定の局面を説明する際に有用である別のグラフである。

【図9】図9は、患者の解剖学的構造の一部の単純化した断面図である。

【図10】図10は、本発明による、患者の解剖学的構造の例示の処置を示す図9の一部分に類似の図である。

【図11】図11は、本発明による、補綴具インプラント装置の別の例示の実施形態の代表的部分の単純化した断面図である。

20

【図12】図12は、図11に示されるタイプの実施形態について図6と類似の図である。

【図13】図13は、図12と類似であるが、本発明による補綴具インプラント装置のなお別の例示の実施形態を示す。

【図14】図14は、図13に示されるタイプの実施形態について図11と類似の図である。

【図15】図15は、本発明による補綴具インプラント装置のなお別の例示の実施形態の代表的部分の単純化した正面図である。

【図16】図16は、図15に示される構成要素の1つのその構成要素の別の状態の単純化した正面図である。

30

【図17】図17は、図15と類似の、しかし、装置の別の作動状態を示す図である。

【図18】図18は、本発明の特定の局面を説明する際に有用である別のグラフである。

【図19】図19は、本発明による補綴具インプラント装置のなお別の例示の実施形態の代表的部分の単純化した正面図である。

【図20】図20は、図19に類似の、しかし、装置の別の作動状態を示す図である。

【図21】図21は、本発明による補綴具インプラント装置のなお別の例示の実施形態の使用を示す単純化した正面図である。

【図22】図22は、図21に示される装置単純化した断面図である。

【図23】図23は、図22に類似の、しかし、装置の別の作動状態を示す図である。

40

【図24】図24は、図21～23に示される装置と類似の補綴具インプラント装置の一部分の単純化した斜視図である。

【図25】図25は、本発明による補綴具インプラント装置のなお別の例示の実施形態について、図23と類似する図である。

【図26】図26は、図25に類似の、しかし、装置の別の作動状態を示す図である。

【図27】図27は、本発明による補綴具インプラント装置のなお別の例示の実施形態について、図25に類似の図である。

【図28】図28は、図27に類似の、しかし、装置の別の作動状態を示す図である。

【図29】図29は、本発明の別の例示の実施形態について図5にほぼ類似する図である。

。

50

【図1】

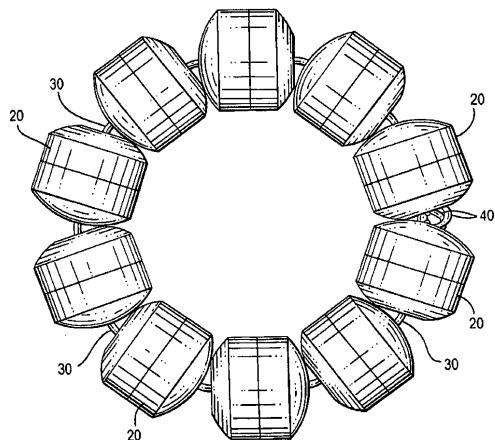


FIG. 1

【図2】

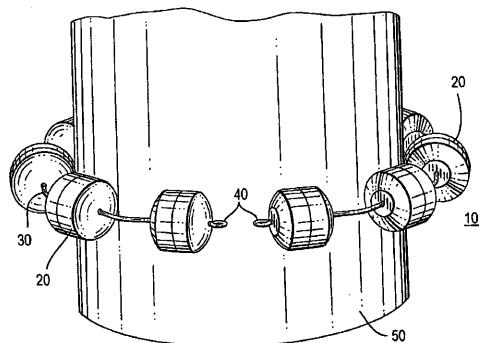


FIG. 2

【図3】

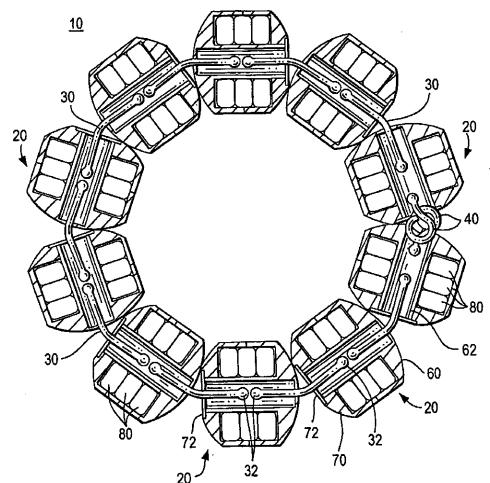


FIG. 3

【図4】

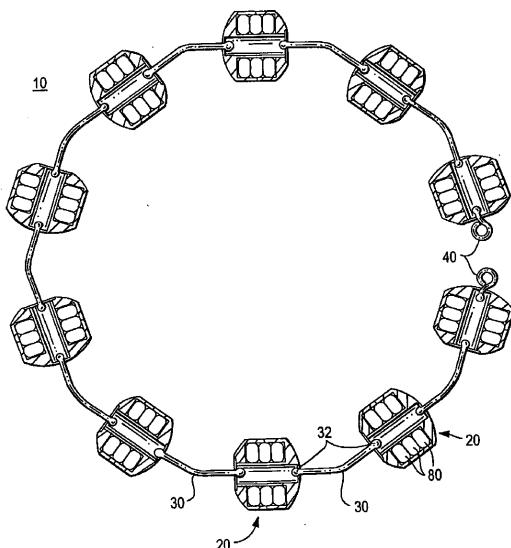


FIG. 4

【図5】

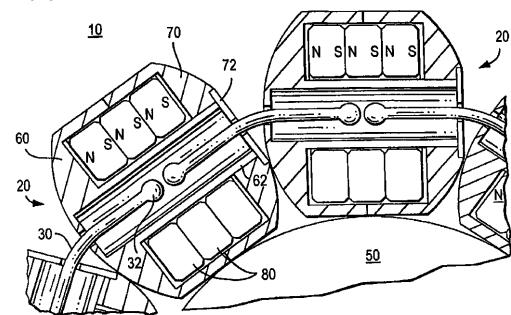


FIG. 5

【図6】

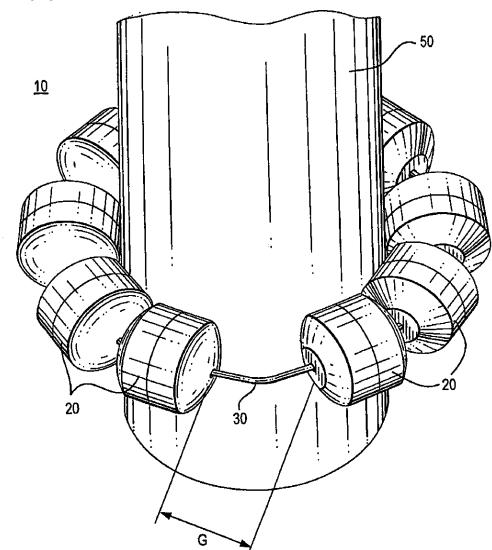


FIG. 6

【図7】

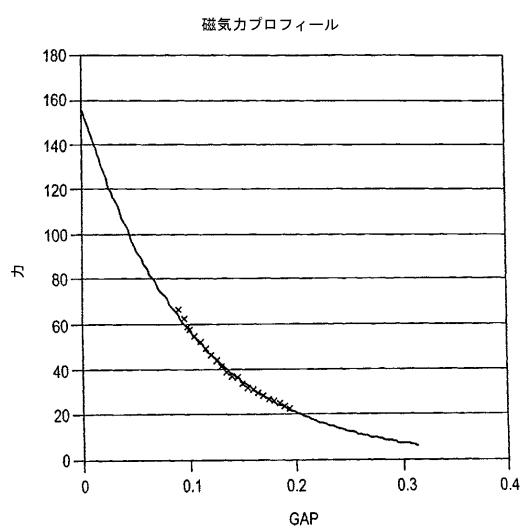


FIG. 7

【図8】

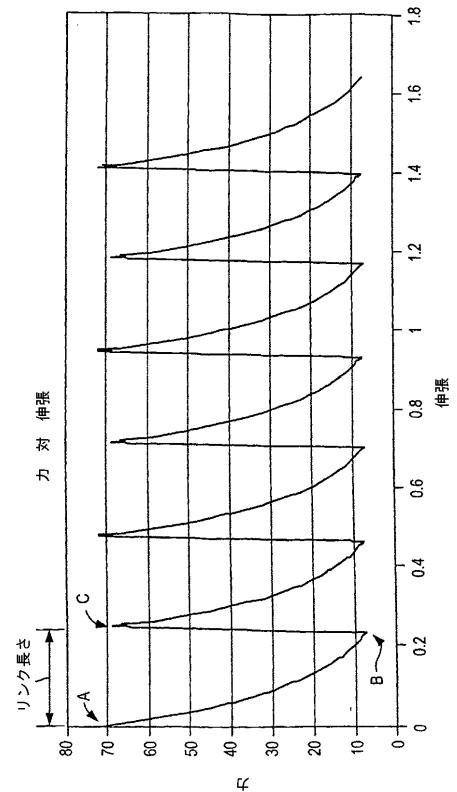


FIG. 8

【図 9】

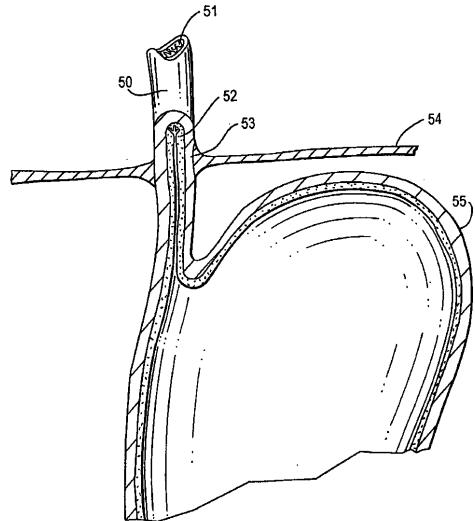


FIG. 9

【図 10】

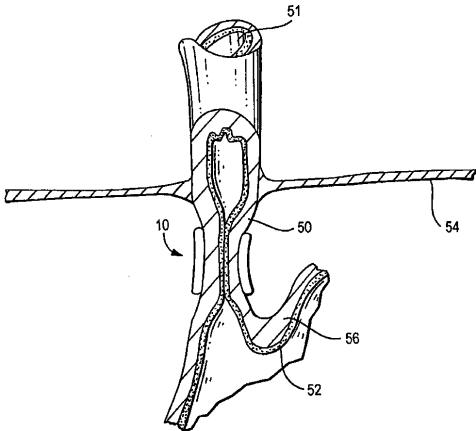


FIG. 10

【図 11】

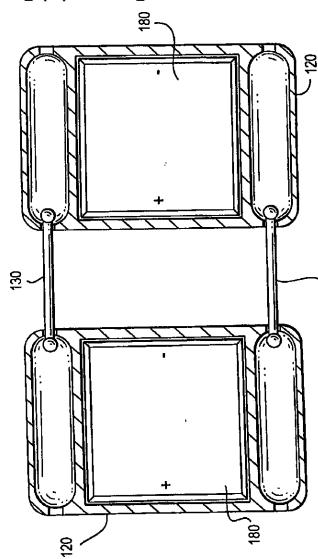


FIG. 11

【図 12】

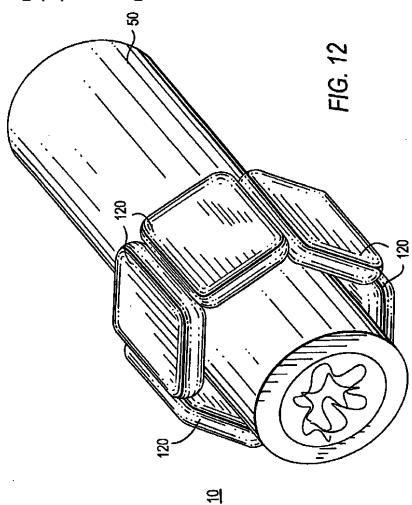


FIG. 12

【図 13】

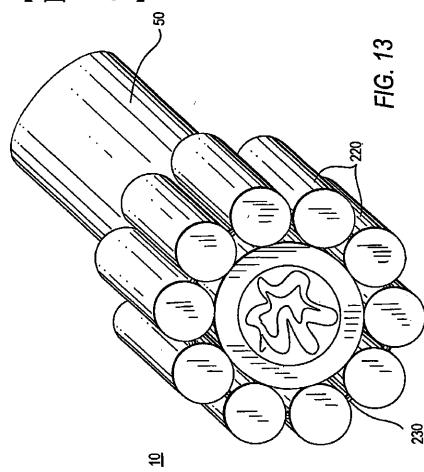


FIG. 13

【図 14】

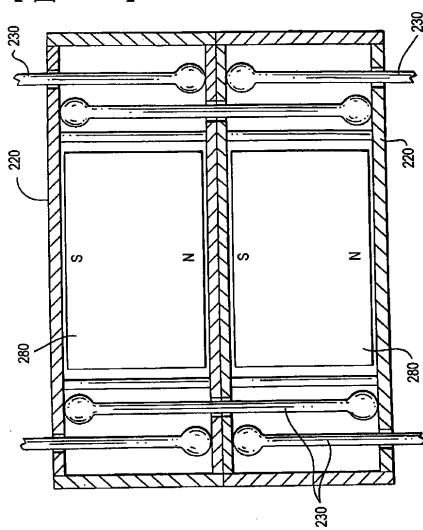


FIG. 14

【図 15】

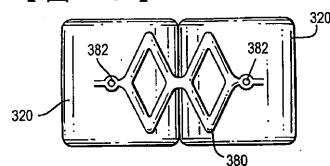


FIG. 15

【図 16】

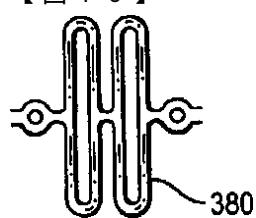


FIG. 16

【図 17】

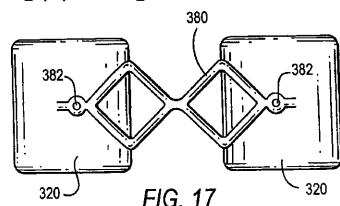


FIG. 17

【図 18】

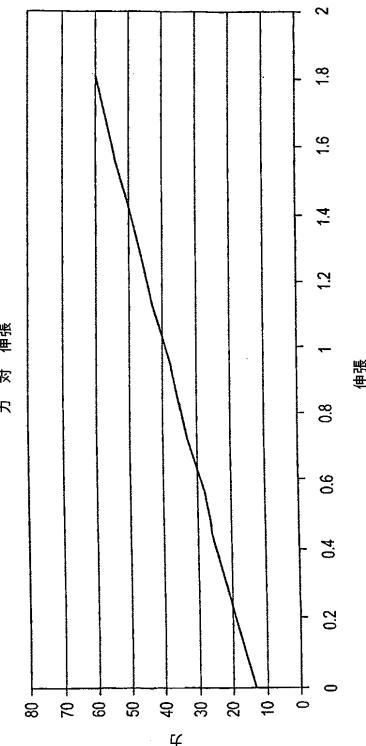


FIG. 18

【図 19】

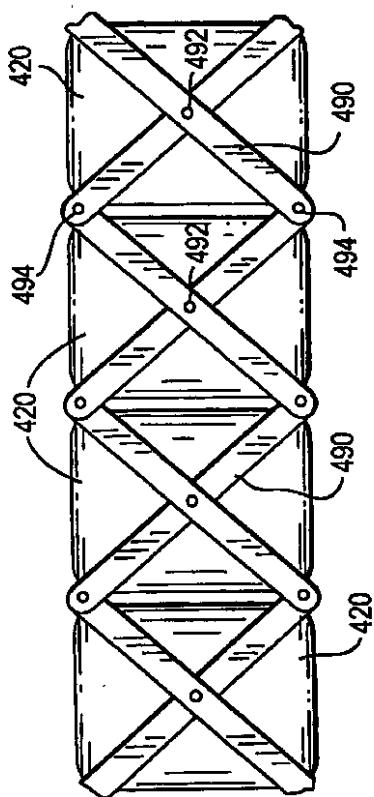


FIG. 19

【図 20】

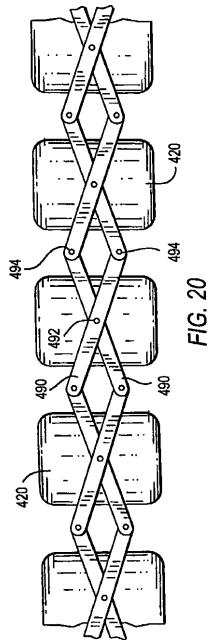


FIG. 20

【図 21】

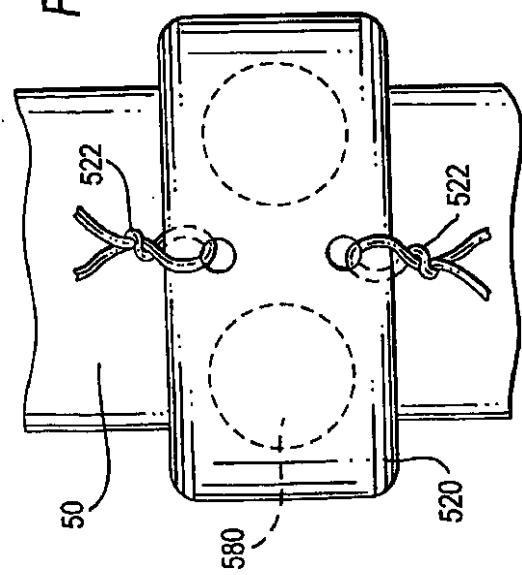


FIG. 21

【図 22】

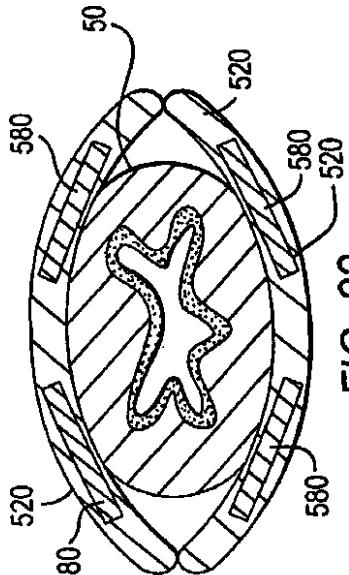


FIG. 22

【図 23】

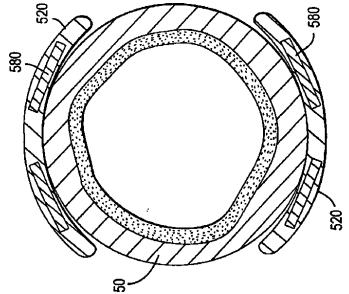


FIG. 23

【図24】

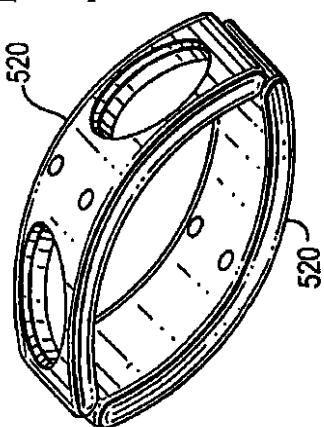


FIG. 24

【図26】

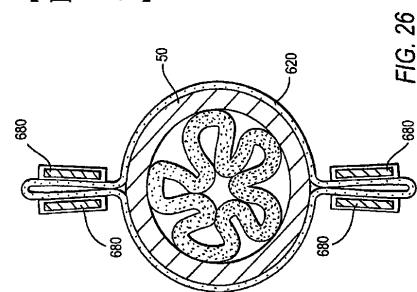
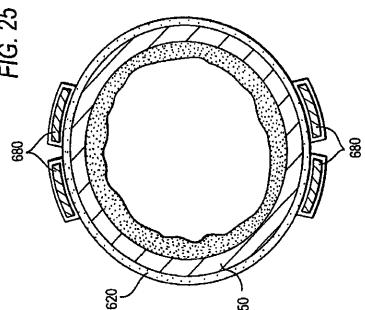


FIG. 26

10

【図25】



【図28】

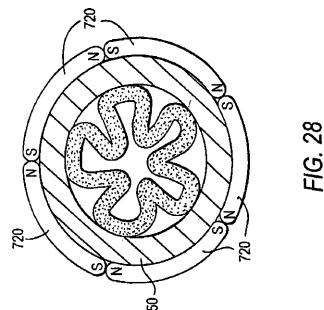


FIG. 28

【図27】

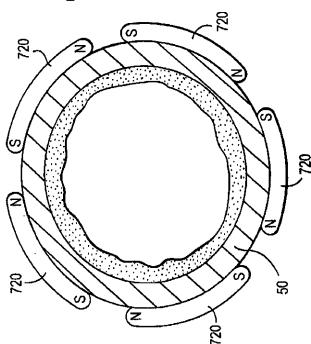


FIG. 27

【図29】

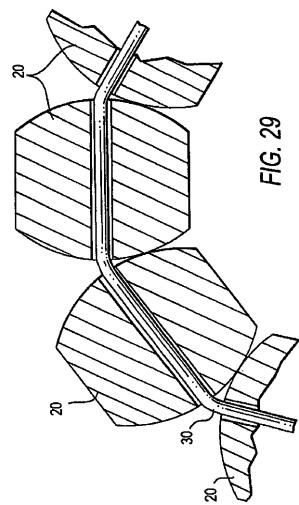


FIG. 29

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/653,966
(32)優先日 平成17年2月17日(2005.2.17)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 11/147,801
(32)優先日 平成17年6月7日(2005.6.7)
(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 クーグラー， チャド ジェイ。
アメリカ合衆国 ミネソタ 55304， アンドーバー， エイデルワイス ストリート 17
783
(72)発明者 グルーデム， ジェローム ケー. ジュニア
アメリカ合衆国 ミネソタ 55374， ロジャーズ， ピッキー サークル 14039
(72)発明者 バーグ， トッド エー.
アメリカ合衆国 ミネソタ 55082， スティルウォーター， 60ティーエイチ ストリート
ノース 8200
(72)発明者 スワンソン， ウィリアム ジェイ.
アメリカ合衆国 ミネソタ 55108， セント ポール， ノースラップ ストリート 15
83

審査官 小原 深美子

(56)参考文献 国際公開第2004/004544 (WO, A2)
特開平04-117905 (JP, A)
特開昭59-069744 (JP, A)
実開昭53-107507 (JP, U)
特公昭50-003664 (JP, B1)
獨国特許出願公開第03011742 (DE, A1)
実開昭58-008323 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/00
A61N 2/08