

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5095723号  
(P5095723)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 F 2/44 (2006.01)** A 6 1 F 2/44  
**A 6 1 F 2/48 (2006.01)** A 6 1 F 2/48

請求項の数 21 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2009-504485 (P2009-504485)	(73) 特許権者	505377463
(86) (22) 出願日	平成19年4月5日(2007.4.5)		ジンテス ゲゼルシャフト ミット ベシ ユレンクテル ハフツング
(65) 公表番号	特表2009-532190 (P2009-532190A)		スイス ツェーハー4436 オーベルド ルフ アイマツシュトラーセ 3
(43) 公表日	平成21年9月10日(2009.9.10)	(74) 代理人	100082005
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/066115		弁理士 熊倉 禎男
(87) 国際公開番号	W02007/118179	(74) 代理人	100088694
(87) 国際公開日	平成19年10月18日(2007.10.18)		弁理士 弟子丸 健
審査請求日	平成22年4月5日(2010.4.5)	(74) 代理人	100103609
(31) 優先権主張番号	60/790,589		弁理士 井野 砂里
(32) 優先日	平成18年4月6日(2006.4.6)	(74) 代理人	100095898
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 松下 満
(31) 優先権主張番号	60/866,739	(74) 代理人	100098475
(32) 優先日	平成18年11月21日(2006.11.21)		弁理士 倉澤 伊知郎
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠隔調整可能な組織変位装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

骨の変位装置であって、この装置が、  
 第1の骨取付部材と、  
 駆動部材を有する第2の骨取付部材と、  
 駆動部材と機能的に関連して、変位方向へ駆動部材を前進させるクラッチ機構と、  
 クラッチ機構に動きを与えるように構成され配置されたアクチュエータとを備え、  
 クラッチ機構が、  
 複数のローラと、

ローラと駆動部材とを收容するハウジングであって、収束する内壁部分を有している  
 ような上記ハウジングと、

第1の方向へのハウジングの回転に際して、ローラは、ハウジングと駆動部材との間  
 に楔状になって、駆動部材は第1の方向に回転するような、第1の状態と、

第1の方向とは異なる第2の方向へのハウジングの回転に際して、駆動部材は回転せ  
 ずに静止して維持される第2の状態と、を備え、

アクチュエータは、外部磁場によって回転可能な、磁石を備えていることを特徴とする  
 装置。

【請求項 2】

第1及び第2の骨取付部材は、骨に取り付けるための取付機構を具備していることを特  
 徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 3】

変位方向への駆動部材の回転に際して、第2の骨取付部材に対して第1の骨取付部材を軸線方向に動かすために、駆動部材がねじを具備していることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 4】

駆動部材は、第1の取付部材を第2の取付部材から遠ざけるように変位させる第1の方向に回転可能であり、装置はさらに第2のクラッチ機構を備え、駆動部材が変位方向とは異なる第2の方向に前進するのを防ぐように構成され配置されていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 5】

少なくとも1つの骨取付装置は、スロットを具備していることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 6】

アクチュエータは、駆動部材と整列されていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 7】

アクチュエータは、歯車列を具備していることを特徴とする請求項5に記載の装置。

## 【請求項 8】

アクチュエータは、駆動部材に隣接していることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 9】

第1の端部を軸に結合され、第2の端部を第1の骨取付部材に結合された、ケーブルをさらに備え、

軸は、クラッチ機構に機能的に関連しており、クラッチ機構は第2の取付部材から第1の取付部材を変位させるために、軸を回転させるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 10】

装置が、さらに、  
クラッチ機構に結合されたレバーであって、開口部を有している上記レバーと、  
開口部の内部に配置された偏心円板であって、偏心円板の回転はレバーを変位させ、クラッチ機構に動きを提供するような、上記偏心円板と、  
を備えていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 11】

第1及び第2の取付部材の間に、2つの媒介部材をさらに備え、アクチュエータは、2つの媒介部材の間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 12】

第2の取付部材に結合された突起部をさらに備え、第1の取付部材は、突起部を受け入れるための溝部を具備していることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 13】

およそ220～240mmの曲率半径をさらに備えていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 14】

アクチュエータは、振動部材と振動磁石とを具備し、振動磁石は行ったり来たりと回転し、振動部材は、磁石の行ったり来たりの回転に応じて、行ったり来たりと回転することを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 15】

第1の骨取付部材は、略十字形の横断面を有する部分を有し、この部分が、  
駆動部材に接触するように構成され配置された、第1のねじ付き側部を有するねじ付き部分と、  
駆動部材とは接触しない第2の側部と、  
を備えていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 16】

部分は、2つの第1のねじ付き側部と、2つの第2の側部とを具備していることを特徴とする請求項15に記載の装置。

## 【請求項 17】

第1のねじ付き側部は、第1の長さを有し、第2の側部は、第1の長さに比べて短い、第2の長さを有していることを特徴とする請求項15に記載の装置。

## 【請求項 18】

駆動部材は、第1の端部部分と、第2の端部部分と、中間部分とを具備し、中間部分は、ねじ付き領域を具備し、端部部分はねじを有していないことを特徴とする請求項15に記載の装置。

10

## 【請求項 19】

装置が拡張するとき、組織を変位させるように構成された、比較的鋭利な縁部を有する、ハウジングをさらに備えていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 20】

組織を変位させる装置であって、この装置が、  
第1の曲率半径を有する第1の取付部材と、  
第2の曲率半径を有する第2の取付部材であって、第1のねじ付き部分を具備しているような上記第2の取付部材と、  
第2のねじ付き部分と、ねじ無し部分とを有する駆動部材であって、ねじ付き部分は、第2の取付部材における第1のねじ付き部分に接触するように構成され配置され、駆動部材は、第1の取付部材に機能的に結合され、駆動部材の回転が、第2の取付部材に対して第1の取付部材を選択的に変位させるような上記駆動部材と、  
を備えていることを特徴とする装置。

20

## 【請求項 21】

第2の取付部材は、十字形の横断面を有し、駆動部材に接触するように構成され配置された2つのねじ付き側部を有するような、ロッドを具備し、ロッドはさらに、駆動部材に接触しないように構成され配置された、2つのねじ無し側部を具備していることを特徴とする請求項20に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

本発明は、一般的に、動物の1又は複数の骨など、体内の組織を変位させる装置に関する。より詳しくは、本発明は、体外から遠隔的に調整して、拡張及び/又は収縮させることができる、患者内のインプラントに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、Synthes, Inc.社から登録商標VEPTR (Vertically Expandable Prosthetic Titanium Rib) システムの名称の下で商業的に入手可能な、拡張可能なインプラントは、患者の体内の骨を変位するために使用されている。例えば、重度の脊髄奇形を有する幼児は、しばしば、そうしたインプラントを肋骨、背骨、及び/又は、骨盤に取り付けて使用する。インプラントは、通常、6ヶ月毎などの一定の間隔で、小さな皮膚の切開を通して調整される。しかしながら、調整は、しばしば、全身麻酔と、調整処置から回復するための入院とを必要とし、また、感染症のリスクを導入する。

40

## 【0003】

## (関連出願)

本願は、2006年4月6日に出願された、発明の名称を「遠隔調整可能な拡張装置("REMOTELY ADJUSTABLE EXPANDABLE DEVICE")」とする、米国仮特許出願第60/790,589号、及び、2006年11月11日に出願された、発明の名称を「遠隔調整可能な骨変位装置("REMOTELY ADJUSTABLE BONE DISPLACEMENT DEVICE")」とする、米国仮特許出願第60/866,739号を基礎とする優先権を主張し、これら両方の出願をここで参

50

照によって完全に引用する。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0004】

概して言えば、組織を移動させる装置、例えば、骨を変位させるインプラントが提供される。装置は、2つの細長い部材を変位可能に具備し、好ましくは、互いに入子式に変位可能になっており、装置の長さに対して拡張及び収縮する。駆動部材は、回転して装置を拡張及び/又は収縮でき、好ましくは、磁気アクチュエータによって回転する。磁気アクチュエータは、好ましくは、外部磁場によって回転可能になっている。より詳しくは、患者の体外の磁場を利用して、患者の体内のインプラントを拡張及び/又は収縮させることができる。

10

【0005】

1つの実施形態による装置は、近位端と遠位端とを有する2つの細長い部材を有し、駆動部材は、細長い部材の1つに対して、機能的に関連して回転可能になっている。磁気アクチュエータ組立体は、駆動部材と関連して、磁気アクチュエータが回転するとき、駆動部材も回転し、これが、2つの細長い部材を互いに動かさせる。磁気アクチュエータ組立体は、好ましくは、外部磁場によって回転可能である。

【0006】

別の実施形態による装置は、2つの骨取付部材と、変位機構とを備え、皮膚を通して伝達される磁場によってアクセス可能な位置に、皮下移植されるように構成されている。装置は、被動部材と、骨取付部材の間に結合された回転可能な駆動部材と、駆動部材に結合された唇部と、反対方向に行ったり来たり回転可能な磁石と、磁石の行ったり来たりの回転に際して、唇部に対して、接触し、ぶつかり、又は衝突する、磁石に結合された駆動歯とを具備している。

20

【0007】

代替的な実施形態による装置は、2つの骨取付部材を有する骨変位装置と、一方の骨取付部材に結合された駆動部材と、第2の骨取付部材に結合された回転可能な駆動部材とを備えている。好ましくは、駆動部材と被動部材とは、ねじを介して関連し、第2の骨取付部材に対して軸線方向に駆動部材を移動させる。従って、駆動部材が変位方向に回転する際には、骨取付部材が変位できる。また、装置は、回転可能なアクチュエータと、アクチュエータと駆動部材との間で機能するクラッチ機構とを具備してもよく、反対方向に行ったり来たりとアクチュエータが回転する際には、駆動部材は変位方向へ前進する。好ましくは、回転可能な磁石が設けられ、磁石の回転は、アクチュエータを行ったり来たりと回転させる。

30

【0008】

好ましい実施形態による装置によれば、直接的な実際の磁力よりもむしろ、磁気ロータの変化する磁場を使用して、駆動部材を回転させる。例えば、駆動部材又は駆動部材を回転させるアクチュエータは、振動し、そうした回転のために、衝突モーメントを頼りにする。

【0009】

装置は、構成、要素の組合せ、及び部品の配置の特徴を備え、これらは、以下に明らかにされるけれども、本発明の範囲は、そうした特徴、要素の組合せ、又は部品の配置によって限定されるべきではない。

40

【0010】

従って、本発明は、複数の要素と、1又は複数のそうした要素の互いの関係とを備え、また、構成の特徴を実現した装置、要素の組合せ、及び部品の配置であって、そうした段階を行うのに適したものの、以下の詳細な説明において例示されたすべてのもの、及び本発明の範囲は、特許請求の範囲に示されている。

【0011】

装置は、以下の例示的な図面によって、さらに詳しく説明される。図面は、単なる例示

50

であって、好ましい装置の構造を例示すると共に、単独で又は他の特徴と組み合わせて使用される、ある種の特徴を示している。本発明は、示される実施形態に制限されるべきではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明のある種の例示的な実施形態について、添付図面を参照して説明する。一般に、そうした実施形態は、動物の体内の組織を変位させる装置に関し、非制限的な例としては、脊髄奇形をもつ人物に適用される。脊髄奇形をもった子供は、器官が混雑せず自由に成長するために、胸郭を拡張させるように定期的に調整されるインプラントをしばしば必要とする。従って、本発明の実施形態に従って、そうしたインプラントを遠隔調整する装置を提供することは望ましい。遠隔調整とは、外科手術又はその他の侵襲性の又は非侵襲性の処置を受ける必要なく、装置を調整できる能力を称する。

10

【0013】

図1～図3及び図8～図9を参照すると、組織を変位させるための、ある種の例示的な実施形態による装置が示されている。組織を変位させる装置100, 500は、実質的に直線状であるか、曲線状であるか、又は設計事項に従って、その他の形状を有する。図示の実施形態においては、装置100, 500は、好ましくは、比較的滑らかである、ロッド122, 522を有する第1の部材120, 520と、管状部材142, 542を有する第2の部材140, 540とを具備している。ロッド122, 522と管状部材142, 542とは、互いに選択的に変位可能であり、好ましくは、入子式に又は横方向に変位可能になっている。第1の部材120, 520と第2の部材140, 540とは、好ましくは、細長くて、比較的直線状又は曲線状である。さらに、駆動部材が管状部材に関連するものとして、ある種の実施形態を説明したけれども、駆動部材はロッドに関連し、逆もまた同様であることを理解されたい。

20

【0014】

好ましい実施形態によれば、装置100, 500は、駆動組立体200, 600を備え、第2の部材140, 540に対して第1の部材120, 520を変位させ、装置100, 500を拡張及び/又は収縮させる。好ましくは、管状部材142, 542は、内側キャピティ146, 546を具備し、その中に、ロッド122, 522が受け入れられる。

【0015】

図示の実施形態においては、第1の部材120, 520は、体内の組織に取り付けるために、第1の取付装置124, 524を具備している。同様に、第2の部材140, 540は、体内の組織に取り付けるために、第2の取付装置144, 544を具備している。第1及び第2の取付装置は、フック、クランプ、閉じたリング、又は、その他の機構であって、骨、例えば、肋骨に取り付けられるものである。クランプの適切な例としては、米国特許第6, 126, 664号に"DEVICE AND METHOD FOR LOCATING AND RESECTING BONE"が、第6, 143, 031に"INTERVERTEBRAL IMPLANT WITH COMPRESSIBLE SHAPED HOLLOW ELEMENT"が、第5, 092, 889号に"EXPANDABLE VERTICAL PROSTHETIC RIB"が、同第5, 030, 235号に"PROSTHETIC FIRST RIB"が、同第5, 261, 908号に"EXPANDABLE VERTICAL PROSTHETIC RIB"が開示されている。

30

40

【0016】

装置100, 500が拡張すると、第1の部材120, 520は、第2の部材140, 540に対して変位して、それぞれの組織が互いに離れるように押圧される。例えば、第1の部材120, 520が肋骨に取り付けられ、第2の取付装置140, 540が腰部に取り付けられているならば、肋骨の骨は押し出され、脊髄奇形を修正又は治療する。

【0017】

次に、図1～図3の実施形態を参照すると、駆動部材210を有する駆動組立体200が示されている。図示の通り、駆動部材210は、好ましくは、ねじ216である部分を少なくとも有する外周214を備え、好ましくは、第1の部材120のロッド122に取り付けられている。駆動部材210が回転すると、外周214のねじ216は、内側キャ

50

ビティ 146 に接触し、内側キャビティ 146 は、好ましくは、ねじ付き部分 148 を有し、駆動部材 210 が、管状部材 142 の長さに対して移動する。同時に、駆動部材 210 に取り付けられている第 1 の部材 120 もまた、好ましくは、第 2 の部材 140 の内部を、より好ましくは、入子式に、第 2 の部材 140 の長さに対して移動する。さらに、駆動部材 210 の外周 214 のねじ 216 と、第 2 の部材 210 の内側キャビティのねじ付き部分 148 とは、協働して、スリップを防止し、第 1 の部材 120 と第 2 の部材 140 とを所定位置に保持する。駆動部材 210 はロッド 122 の端部に取り付けられるものとして示したけれども、駆動部材 210 は、ロッド 122 の長さに対する別の位置において、ロッド 122 に取り付けられることもできることを理解されたい。“回転”という用語は、360°未満の部分的な回転、360°の完全な回転、又はそれを越える回転を包含することを理解されたい。

10

## 【0018】

駆動部材 210 は、例えば図 4A、図 4B に示すように、アクチュエータ 300 によって回転する。アクチュエータ 300 は、好ましくは、磁石 310 である磁気部材を具備し、好ましくは外部磁石活性装置 400 によって駆動される。図示した実施形態による アクチュエータ 300 は、駆動部材 210 と整列され、好ましくは、同軸的であり、磁石 310 を具備し、好ましくは、円筒形磁石であって第 1 の磁極 312 と第 2 の磁極 314 とを有し、また、好ましくは、磁石 310 の回転がリング 320 を回転させるような、磁石 310 に取り付けられたリング 320 を有する。変形例の実施形態による アクチュエータ は、平行に配置され、好ましくは、駆動部材からオフセットしている。

20

## 【0019】

非制限的な例としては、第 1 の磁極 312 は N 極であり、第 2 の磁極 314 は S 極である。磁石 310 が回転すると、駆動部材 210 は、好ましくは、所定の増分をもって、回転させられ、従って、所定の増分にて、装置 100 を拡張又は収縮させる。磁石 310 は、体外の磁場によって回転させられるので、装置 100 を拡張又は収縮させるために、切開又は侵襲性の処置を行う必要が解消される。遠隔調整可能な装置を提供することで、患者は、さもなくば必要となるであろう、外科手術処置から救われ、また、感染のリスクと、それに関連した入院とから救われる。さらに、整列された、好ましくは同軸的な、アクチュエータ 300 と駆動部材 210 との構成は、細い輪郭をもった実質的に幅狭の装置を提供し、患者の不快を低減し、組織への刺激が少なくなる。

30

## 【0020】

図 3、図 5A ~ 図 5D には、実施形態による外部活性装置 400 を示しており、好ましくは、2 以上の、好ましくは、4 つの磁石 420a, 420b を有する面 440 を具備し、面 440 に取り付けられたそれぞれの磁石は単一の磁極を有している。図 3 に示すように、外部活性装置 400 は、好ましくは、皮膚 S の上方に配置される。図示の実施形態においては、外部活性装置 400 は、N 極を有する 2 つの磁石 420a と、S 極を有する 2 つの磁石 420b とを具備している。N 極磁石 420a と S 極磁石 420b とは、交互に配置されている。面 440 が軸線 X を中心として、活性装置の棒 460 によって回転すると、磁場が生成される。図 5A ~ 図 5D を参照すると、単極磁石 420a, 420b は、外部活性装置 400 が回転すると、磁石 310 に所望の回転が得られる。単極磁石 420a, 420b が アクチュエータ 300 に向かい又は遠ざかると、磁石 420a, 420b は、引力（実線の矢印）及び / 又は斥力（破線）を磁石 310 と生成し、磁石 310 を回転させる。

40

## 【0021】

好ましくは、磁石 310 は、リング 320 に取り付けられ、磁石 310 の中心を延通するリングロッド 326 を有し、図 4B に示すように、リングタブ 322 を有している。リング 320 は、好ましくは、耐久性材料、例えば、硬質金属、より好ましくは、磁性材料ではなく、従って、外部活性装置 400 によって影響されない。同様に、駆動部材 210 も非磁性であることが好ましい。リング 320 と磁石 310 とは、好ましくは、永久的に取り付けられ、例えば、接着剤、又は、溝部と突起部などが使用される。リング 320 は

50

、磁石 310 から離れて延びる突起部 324 を具備し、これを中心として、駆動部材 210 は回転する。

【0022】

図 5 ~ 図 7 に示した実施形態による アクチュエータ 300 を参照すると、外部活性装置 400 によって磁石 310 が回転すると、リング 320 も回転し、リングタブ 322 は、駆動部材 210 の歯 212 に接触して押圧し、駆動部材 210 を回転させる。アクチュエータ 300 は、磁石 310 の連続する回転と共に、駆動部材 210 に連続的な回転を提供し、滑らかで連続的な、ロッド 120 の変位を提供する。代わりに、駆動部材 210 は、より詳しくは後述するように、変化する力又は振動の増分において回転し、駆動部材 210 を回転させるのに必要なトルクを得る。

10

【0023】

1 つの実施形態による装置によれば、アクチュエータ 300 は、駆動部材 210 を一方の方向へ回転させることで装置を拡張させ、また、反対の方向に回転させるとき、装置 100 を収縮させる。代わりに、アクチュエータ 300 は、駆動部材 210 を一方向に回転させ、収縮を許容せずに、装置 100 を拡張させる。アクチュエータ と駆動組立体 200 との関係については、その他の任意的要素も利用可能である。

【0024】

駆動部材 210 は、好ましくは、静的トルク、すなわち、磁石 310 が回転するときの アクチュエータ 300 の回転力が、仕事トルク、すなわち、駆動部材 210 を回転させるのに必要な回転トルクに比べて大きいならば、回転できる。様々な要因は、インプラントの荷重、ねじのピッチ、摩擦などの仕事トルクに影響する。静的トルクは、様々な要因に依存し、例えば、非限定的な例としては、アクチュエータ 300 と外部活性装置 400 との間の距離、及び、磁石の材料特性に依存する。従って、静的トルクは、製造中に事前に決定される。いったん、仕事トルクが静的トルクを越えると、アクチュエータ 300 は駆動部材 210 を回転させなくなり、磁石 310 を回転をやめて、好ましくは、リングタブ 322 は歯 212 に近接する。次に、磁石 310 は、反対方向に回転し、リングタブ 322 は、好ましくは、約  $180^\circ$ 、歯 212 から離れて回転する。好ましくは、磁石 310 の回転の停止と、続く反対方向への回転は、比較的迅速に生じ、より好ましくは、磁石 310 は、歯 212 に接触するリングタブ 322 に跳ね返るように見える。他方において、活性装置 400 は、好ましくは、振動せずに、一定方向に回転を続ける。歯 212 から遠ざかる磁石 310 の回転の度合いは、例えば、磁石 310 又は アクチュエータ 300 の磁極の数によって、決定される。従って、リングタブ 322 は、 $180^\circ$  の回転角度にわたって加速され、従って、大きな静止トルクを発生させる。様々な要因、例えば、磁気材料、質量、直径、活性装置の速度などが、静止トルクに影響する。そうした効果は、回転するリングタブ 322 の繰り返しの衝撃のために、“大ハンマー”の効果と称される。そうした関係は、図 6A ~ 図 6C に示され、リングタブ 322 は、歯 322 からさらに遠のくように引っ込んで、より大きな回転角度を生じ、従って、より大きな静止トルクを生じる。従って、駆動部材 210 に作用するトルクは、回転磁石によって作用する直接トルクに比べて、実質的に大きくなる。好ましくは、そうした静止トルクは、2 ~ 15 倍、より好ましくは、約 10 倍、回転磁石 310 の静止トルクに比べて大きい。

20

30

40

【0025】

図 2A に示した実施形態においては、アクチュエータ 300 は、片端にてリング 320 に取り付けられた磁石 310 と、好ましくは、磁石 310 がリング 320 から離間するのを防ぐような反対端部の端部片 330 とを具備している。さらに、アクチュエータ 300 は、軸線、例えば、磁石 310 及びリング 320 が回転する中心となる軸 340 を具備し、軸は、好ましくは、リング 320 と駆動部材 210 との間に、また、磁石 310 と端部片 330 との間に、隙間と比較的低い摩擦係数とを提供する。

【0026】

次に、図 8 ~ 図 15 を参照すると、ある種の実施形態の装置は、駆動組立体 600 によって第 2 の部材 540 の長さに対して変位可能な第 1 の部材 520 を具備し、さらに、駆

50

動組立体 600 に隣接した アクチュエータ 700 を具備している。図示の実施形態においては、第 1 の部材 520 は、外周 526 を有するロッド 522 を具備し、これは、少なくとも部分的にねじ 528 を有し、また、第 2 の部材 540 は、好ましくは実質的に滑らかな内側キャピティ 546 を有する管状部材 542 を具備している。駆動組立体 600 は、好ましくは、略円筒形の形状で、外周 614 を有する、駆動部材 610 を具備している。駆動部材 610 は、内面 616 を備え、少なくともその一部分は、ねじ付きであり、第 1 の部材 520 のロッドの外周 526 と接触し、これもまた、少なくとも一部分がねじ付きであり、従って、駆動部材 610 をロッド 522 の長さに対して移動させる。好ましくは、駆動部材 610 は、ロッド 522 と同軸的に整列される。

#### 【0027】

様々な駆動組立体は、装置に使用できるけれども、図 9 ~ 図 13 には、適当な駆動組立体 600 の 1 つの実施形態を示している。図示の実施形態においては、駆動組立体 600 はクラッチ機構を具備し、例えば、図 10 ~ 図 13 に示すように、フリーホイールクラッチ 620 であって、1 又は複数の、好ましくは複数のストッパ、例えば、ニードル又はローラ 630 を、外側ハウジングによって取り囲まれて有し、ハウジングは好ましくは、駆動部材 610 と整列され、より好ましくは同軸的に整列されている。図示の通り、フリーホイールクラッチ 620 は、駆動部材 610 を取り囲み、好ましくは駆動部材と同軸的に整列された外側ハウジング 640 を具備している。フリーホイールクラッチ 620 は、複数のニードル又はローラ 630 を、外側ハウジング 640 と駆動部材 610 との間に配置されて有している。図示の実施形態によるフリーホイールクラッチにおいては、外側ハウジング 640 は、傾斜をもった内壁 626 を有し、内壁 626 は収束壁 626a を具備している。

#### 【0028】

従って、外側ハウジング 640 が一方向に回転するとき、例えば、時計まわり方向に回転するとき、ニードル 630 は、好ましくは、転動して動き、ついには、収束壁 626a と駆動部材 610 の外周 614 との間に楔状になって、ローラ 630 がさらに動くのを停止させる。ローラ 630 が楔となって、動きを止めると、回転力は、駆動部材 610 に伝達され、従って、駆動部材 610 を回転させる。フリーホイールクラッチ 640 は、1 又は複数のばね 622 を具備し、これらはニードル 630 を収束壁 626a に向けて促す。

#### 【0029】

他方において、外側ハウジング 640 が反対方向、つまり、反時計まわりに回転すると、ニードル 630 は解放されて、好ましくは、転動して動き、外側ハウジング 640 の発散壁 626b に向かう。駆動部材 610 を反時計まわり方向に回転させるのに必要な仕事トルクは、好ましくは、ニードル 630 を動かし又は駆動部材 610 の外周 614 のまわりで転動させるのに必要な力に比べて大きい。従って、ニードル 630 は、駆動部材 610 が所定位置に維持される間、発散壁 626b に向けて転動する。従って、フリーホイールクラッチ 640 は、ラチェット効果を提供し、そのために、駆動部材 610 の時計まわりの回転を提供するが、反時計まわりの回転を提供しない。図 10 ~ 図 12 には、9 本のニードル 630 を示しているけれども、ニードル 630 の数は、設計事項として変化させることができ、所望の用途に合わせられることを理解されたい。非限定的な例としては、図 13 に示すように、代替的な実施形態によるフリーホイールクラッチ 620 は、6 本のニードル 630 を具備している。さらに、フリーホイールクラッチ 620 のローラ 630 は、互いに等間隔に配置されているけれども、ローラは、図 13 に示すように、等間隔である必要はない。さらに、図示のフリーホイールの実施形態によれば、外側ハウジング 640 は、部分的に平坦な部分 642 を有し、これが、比較的細身の装置を提供し、不快感を減少させ、組織の刺激を少なくする。

#### 【0030】

図 10 ~ 図 12 に示した実施形態による駆動組立体 600 は、フリーホイールクラッチ 620 から半径方向外方に延びて外周に固定されたレバー 650 を具備し、レバー 650 は、開口面 656 を有し、符号 652 で示される開口部を有する。レバー 650 は、好ま

10

20

30

40

50

しくは、アクチュエータ700によって変位され、アクチュエータは、好ましくは、略円筒形の形状と、半径方向外方に延びている球根状の突起部とを有してなる、回転部材730を備えている。非限定的な例としては、回転部材730は、偏心カム又は円板である。好ましい実施形態による駆動組立体600及びアクチュエータ700によれば、球根状の突起部732は、少なくとも回転部材730の一部が、開口部656の内部にて回転するとき、開口面656に接触する。球根状の突起部732は、開口面656に接触し、これに沿って動き、レバー650は、選択的に変位する。

#### 【0031】

好ましくは、図9に示すように、アクチュエータ700は、磁石710、好ましくは円筒形磁石を具備し、これは、外部磁場によって回転する。図示の実施形態においては、アクチュエータ700は、非磁性の、硬質金属リング720を具備し、これは、リングタブ722を有している。例えば、アクチュエータ700は、上述した図3のアクチュエータ300と同様であり、リングタブ722は、回転部材730に接触し、アクチュエータロッド750を中心として回転部材730を押し回す。1つの実施形態によるアクチュエータ700によれば、リングタブ722が回転するとき、リングタブ722は、球根状の突起部732を押し、変形例としては、回転部材730は、リング720に向けて延びる歯734を具備し、リングタブ722が接触し、回転部材730を回転させる。そうした関係は、詳しく上述した。両方の実施形態は、“大ハンマー”の効果を提供する。変形例としては、回転部材730は、磁石710で直接回転させられ、従って、回転する磁石710と同じトルクを維持する。さらに、アクチュエータ700は、減速歯車を具備し、例えば、歯車列によって、磁石710の複数の回転が、大きなトルクの歯車の1回転をもたらす。その他の実施形態によるアクチュエータは、設計事項として、本発明の範囲に含まれることを理解されたい。

#### 【0032】

図12A～図12Iには、フリーホイールクラッチ620が働くやり方の例を示しており、駆動組立体600と回転部材730との間の逐次的な関係が、回転部材730が時計まわりに回転するときの、位置(1)～(9)として示される。位置(1)においては、球根状の突起部732は、レバー650の開口面656に接触している。回転部材730が回転すると、球根状の突起部732は、開口面656に沿って時計まわり方向に動き、レバー650を方向Aに押し、従って、外側ハウジング640を時計まわり方向に回転させて、続く、位置(2)及び(3)にする。図示の実施形態においては、外側ハウジング640の時計まわりの回転は、矢印645にて示すように、駆動部材610の時計まわりの回転をもたらす。

#### 【0033】

好ましくは、外側ハウジング640が時計まわりに回転すると、ニードル630は、外側ハウジング640の収束する内壁626aによって停止して、ついには、ニードル630は、収束する壁626aと駆動部材610の外周614との間に楔状に挟まれる。時計まわりのトルクは、好ましくは、例えば、楔状に挟まれたニードル630によって発生した摩擦力によって発生する。従って、発生するトルクが大きくなるほど、ニードル630は楔状になり、従って、駆動部材610の外周614とニードル630との間の摩擦力を高め、ニードル630が、駆動部材610の外周614に沿って、摺動又は転動することを実質的に防止する。従って、外側ハウジング640が回転し続けると、駆動部材610は、時計まわり方向に回転する。位置(3)に示した駆動組立体600は、レバー650が方向Aに最大に変位したときを示している。いったん、この位置(3)を通過すると、球根状の突起部732は、位置(4)において、開口部652のクリアランス646に進入し、回転する球根状の突起部732が時計まわり方向に回転を続けても、レバー650は変位しない。

#### 【0034】

回転部材730が時計まわりに回転し続けると、球根状の突起部732は、位置(5)に示すように、レバー650の開口面656に沿って動き、レバー650を方向Bに変位

10

20

30

40

50

させ、ついには、レバー 650 は、位置 (6) に示すように、方向 B の最大変位に達する。レバー 650 が方向 B に変位するとき、外側ハウジング 640 は反時計まわり方向に回転する。非限定的な例としては、外側ハウジング 640 が反時計まわり方向に回転すると、ニードル 630 は、外側ハウジング 640 における発散壁 626b に向けて転動することができる。従って、外側ハウジング 640 は、反時計まわり方向に回転し、駆動部材 610 の回転をもたらし、従って、好ましくは、ラチェット作用を提供する。

【0035】

いったん、レバー 650 が方向 B の最大変位に達すると、球根状の突起部 732 は、好ましくは、開口部 652 のクリアランス 647 に進入し、球根状の突起部 732 が時計まわり方向に回転を続けると、位置 (7) ~ (8) に示すように、レバー 650 は変位しない。図 12 に示した実施形態においては、いったん位置 (9) に達すると、球根状の突起部 732 は、360° 回転し、位置 (1) に復帰し、工程は、駆動部材 610 の所望の回転に達するまで繰り返され、従って、装置 500 に所望の拡張又は収縮が得られる。磁石は、反対方向に回転してもよいことを理解されたい。

【0036】

従って、駆動組立体 600 は、好ましくは、ラチェット作用を提供し、そのために、駆動部材 610 を一方向に回転させ、反対方向に回転させず、レバー 650 は、方向 A 及び B に行き来して変位する。

【0037】

図 14 を参照すると、駆動組立体 600 と アクチュエータ 700 との協調は、回転磁石 710 又は回転要素 730 のトルクに比べて、駆動部材 610 に大きなトルクを提供する。

角度  $\theta$  が小さくなるほど、距離 L は小さくなり、力 F1 は大きくなる。従って、初期の角度が小さいほど、レバー 650 の小さな動きが生じる。従って、球根状の突起部 732 は、好ましくは、およそ 45° にてレバー 650 に接触し、方向 A におけるレバー 650 の好ましい変位 D は、およそ 0.2mm である。これは、レバー 650 に約 0.4mm の総変位を提供し、レバー 650 を 2.3° 回転させ、磁石 710 の中心 718 と、フリーホイールクラッチ 620 の中心 628 との間に約 10mm の長さを有する。上述した寸法及び角度は単なる例示であって、本発明の範囲を制限するものではないことを理解されたい。むしろ、寸法及び角度は、用途特定の設計事項として変化し、本発明の範囲から逸脱するものではない。

【0038】

図 15 に示した別の実施形態の駆動組立体 660 によれば、駆動組立体 660 は、複数の歯 664 を有する駆動部材 662 と、外側ハウジング 661 の内部の溝部 668 とを具備し、駆動部材 662 は、好ましくは、外側ハウジング 661 と同軸的に整列されている。外側ハウジング 661 は、好ましくは、レバー 670 と関連し、突起部 674 を有する軸 672 を有し、駆動部材 662 の溝部 668 の内部に選択的に受け入れられるように構成され配置されている。

【0039】

図 15 に示すように、レバー 670 が方向 A に変位すると、軸 672 の突起部 674 は、駆動部材 662 の溝部 668 の内部に受け入れられ、方向 A に力を作用させ、従って、駆動部材 662 を時計まわり方向に回転させる。しかしながら、レバー 670 が方向 B に変位すると、歯 664 及び軸 672 の突起部 674 の角度のために、軸 672 の突起部 674 は歯を横切って滑り、従って、駆動部材 660 は時計まわり方向に回転することがなく、従ってラチェット効果を生じる。レバー 670 の変位は、磁気 アクチュエータ によって駆動され、例えば、図 9 に示した アクチュエータ 700 が用いられる。

【0040】

レバー 650 を有する駆動組立体 600 の実施形態について、ここに示し、第 1 の部材 520 のロッド 522 に沿って駆動部材 610 が回転するものとしたけれども、本発明の範囲から逸脱せずに、駆動部材 610 は第 2 の部材 540 の管状部材 542 の内部で回転

10

20

30

40

50

することができることを理解されたい。同様に、磁気アクチュエータ 300を同軸的に有する駆動組立体200の実施形態を図示して、管状部材142のねじ付き内側キャピティ146の内部で駆動部材210が回転するものとしたけれども、本発明の範囲から逸脱せずに、設計事項として、駆動部材210は、第1の部材120のロッド122に沿って回転できることを理解されたい。また、代替的な実施形態も想定できる。

【0041】

さらに、駆動組立体600とアクチュエータ700とは、好ましくは、ハウジングに取り囲まれ、磁石719又は駆動部材610の回転中に、少なくとも実質的に、組織の刺激を防止する。

【0042】

図16～図20を参照すると、実施形態による装置900は、第1の部材920と第2の部材940とを具備し、これらは互いに選択的に変位可能であり、好ましくは、互いの長さに沿って、より好ましくは、入子式に変位可能であり、駆動部材942を有する駆動組立体950による。第1の部材920は、細長いロッド922を具備し、第2の部材940は、細長い管状部材942を具備し、その中に、細長いロッド922が入子式に変位して、装置900を拡張又は収縮させる。変形例としては、第1の部材920及び第2の部材940の構成及び配置は、装置900が拡張及び収縮すると、第1の部材920の一部分は、第2の部材940の一部分の側部に沿って動き、例えば、ロッドに隣接する。図示の通り、駆動部材952は、好ましくは永久的に、管状部材942に固定され、駆動部材952、及び、従って、管状部材942は、ロッド922の長さに対して動くことができる。

【0043】

好ましくは、ある種の実施形態による装置、例えば、図16の装置900は、曲率を有し、より好ましくは、約220mmの曲率半径を有する。そうした曲率は、例えば、胸壁の内部にて、背骨と共に使用するために有利である。さらに、装置900は、例えば、装置900が拡張するとき、組織との抵抗を実質的に最小化するように構成されている。図18を参照すると、管状部材942は、比較的鋭利な縁部944を具備し、好ましくは、装置900が拡張するとき、患者の体内の組織に切り込む。そうした鋭利な縁部944は、例えば、管状部材942の部分946がロッド922から突起するとき、追加的に役立つ。部分946は、様々な機能のために利用されるけれども、部分946は、管状部材942を手動で押圧するのに利用され、又は、部分946は、レバー、アクチュエータ、磁石、歯車などを収容する。

【0044】

図19A～図19Cに示すように、好ましい実施形態によるロッド922によれば、ロッド922は、略十字形の又は(X字形の)横断面を具備し、4つの側部924a, 924b, 926a, 926bと、少なくとも部分的にねじ付きの部分928とを有する。図示の通り、ロッド922は、第1の曲率半径を有する2つのねじ付き側部924a, 924bと、好ましくは、第1の曲率半径とは異なる、第2の曲率半径を有する2つの滑らかな側部926a, 926bとを具備し、ねじ付き側部924a, 924bと、滑らかな側部926a, 926bとは、ロッド922の外周のまわりに交互に配置されている。

【0045】

好ましくは、駆動部材952は、ねじ付き部分954を具備し、これが、ねじ付き側部924と接触して、ロッド922の長さに対して動くと共に、スリップせずに、所定位置に維持される。滑らかな側部926a, 926bは、好ましくは、駆動部材952と接触せず、従って、駆動部材952に対して干渉を生じない。より詳しくは、滑らかな側部926a, 926bは、ねじ付き側部924a, 924bに比べて小さい直径を有し、従って、駆動部材952と接触しないことを容易にする。

【0046】

さらに、図16及び図19Bに示した実施形態を参照すると、装置900は、上部912aと底部912bとを有し、ここで、装置900は、上部912aから底部912bに

10

20

30

40

50

向かって屈曲している。ねじ付き側部 9 1 4 a , 9 1 4 b は、装置 9 0 0 の側部 9 1 6 に近接している。好ましくは、図 1 9 B を参照すると、ねじ付き側部 9 2 4 a , 9 2 4 b は、底部 9 1 2 b に近接せず、ねじの間の距離は減少し、従って、ねじのクランプが作られる。さらに、滑らかな側部 9 2 6 a , 9 2 6 b に小さい直径を提供すると、駆動部材 9 5 2 の底部のジャムが防がれる。ロッド 9 2 2 は、幾分、ねじ付き側部 9 2 4 a , 9 2 4 b 又は滑らかな側部 9 2 6 a , 9 2 6 b を具備し、ロッド 9 2 2 におけるねじ付き側部 9 2 4 a , 9 2 4 b と滑らかな側部 9 2 6 a , 9 2 6 b の位置決めは、設計事項として変更できることを理解されたい。

【 0 0 4 7 】

図 1 9 A 及び図 1 9 C を参照すると、管状部材 9 4 2 は、符号 9 4 4 にて示したスロットを具備し、これを通して、ロッド 9 2 2 が見えてアクセスできる。この実施形態の装置 9 0 0 は、製造を容易にするために、機械加工ツールがアクセスするスロット 9 4 4 が設けられ、一方、装置 9 0 0 を比較的小型に維持する。

10

【 0 0 4 8 】

図 2 0 は、例示的な実施形態による駆動部材 9 5 2 の横断面図を示しており、ロッド 9 2 2 の長さに沿って配置され、横断面は、図 1 9 A の線 2 0 - 2 0 に沿っている。駆動部材 9 5 2 は、好ましくは、略円筒形の形状と、駆動部材 9 5 2 の中間領域に近接したねじ付き部分 9 5 4 とを備え、ねじ付き部分 9 5 4 は、ロッド 9 2 2 のねじ付き側部 9 2 4 に、好ましくは両方の端部部分 9 5 6 のねじ無し領域に、接触するように構成され配置されている。駆動部材は、例えば、駆動部材 9 5 2 を回転させるフリーホイールクラッチなどの、回転機構と機能的に関連している。好ましくは、ねじ付き部分 9 5 4 は、およそ 4 mm の長さであり、駆動部材 9 5 2 の端部部分 9 5 6 は、ねじを具備していない。好ましくは、端部部分 9 5 6 とロッド 9 2 2 との間には全く干渉がなく、曲率を有するロッド 9 2 2 に沿って駆動部材 9 5 2 が回転するのは容易である。

20

【 0 0 4 9 】

図 2 1 ~ 図 2 2 を参照すると、装置 1 0 0 0 は、ロッド 1 0 2 2 を有してなる、2 以上の第 1 の部材 1 0 2 0 と、管状部材 1 0 4 2 を有してなる、2 以上の第 2 の部材 1 0 4 0 と、好ましくは、ロッド 1 0 2 2 に固定され、管状部材 1 0 4 2 の内部に配置されるように関連した 2 以上の駆動部材 1 1 1 0 と、磁石 1 1 2 0 を有する アクチュエータ 1 1 0 0 とを具備している。ロッド 1 0 2 2 と管状部材 1 0 4 2 とは、比較的曲線状又は直線状であって、より好ましくは、真っ直ぐである。好ましい実施形態によれば、装置 1 0 0 0 は、2 つの比較的真っ直ぐな第 1 の部材 1 0 2 0 を具備し、互いに角度をもって配置されている。従って、装置 1 0 0 0 は、より良く患者の体に合致し、一方、製造は容易である。

30

【 0 0 5 0 】

図示の実施形態においては、磁石 1 1 2 0 は、ロッド 1 0 2 2 と関連した回転可能な磁石であって、磁石 1 1 2 0 の回転は、好ましくは、同時的に、ロッド 1 0 2 2 の回転をもたらす。アクチュエータ 1 1 0 0 は、好ましくは、例えば、カルダン継手又はユニバーサルジョイントなどの、フレキシブルカップリング 1 0 0 2 を介して、ロッド 1 0 2 2 に関連している。駆動部材 1 1 1 0 は、好ましくは、ロッド 1 0 2 2 に固定されて関連しており、ロッド 1 0 2 2 の回転は、駆動部材 1 1 1 0 を回転させる。磁石 1 1 2 0 は、好ましくは、皮膚の外部に配置された、アクチュエータ によって回転させられる。

40

【 0 0 5 1 】

装置 1 0 0 0 の実施形態によれば、磁石 1 1 2 0 が回転すると、ロッド 1 0 2 2 が回転し、従って、管状部材 1 0 4 2 の内部に配置された、駆動部材 1 1 1 0 を回転させる。管状部材 1 0 4 2 は、好ましくは、内側キャビティ 1 0 4 6 を具備し、ねじ付き領域 1 0 4 4 を有している。駆動部材 1 1 1 0 は、好ましくは、その外周 1 1 1 2 に、ねじ付き領域 1 1 1 4 を具備し、従って、管状部材 1 0 4 2 のねじ 1 0 4 4 と接触し、駆動部材 1 1 1 0 を、管状部材 1 0 4 2 の長さに対して移動させる。

【 0 0 5 2 】

第 2 の部材 1 0 4 0 は、取付要素 1 0 4 4 を具備し、動物の体の組織を、管状部材 1 0

50

42に取り付ける。従って、第1の部材1020が、第2の部材1040の長さに対して変位すると、装置1000は、それに応じて、拡張又は収縮し、従って、体の組織を互いに近接させ又は離間させる。そうした構成は、装置1000の製造を容易にし、装置1000が拡張するとき、部分的に真っ直ぐになることで、特に、一定の曲率を有する装置が、完全に拡張したとき強すぎる脊柱後湾症につながる患者において、有利である。さらに、駆動組立体1100は、どの位、装置1000が拡張又は収縮したかにかかわらず、好ましくは、患者の体内に固定して維持される。

#### 【0053】

図22に示した実施形態によれば、第1の部材1020は、ロッド1022を取り囲むために、ハウジング1024を具備している。ハウジング1024は、溝部1026を具備し、好ましくは、ハウジング1024の長さに沿って外部へ走行している。管状部材1042は、ハウジング1024に向けて突出した、突起部又はピン1046を具備している。ピン1046は、好ましくは、溝部1026に受け入れられるように構成され配置されており、管状部材1042のハウジング1024に対する回転を実質的に防止し、逆もまた同様であり、従って、装置1000が患者の体内で回転するのを実質的に防止する。

#### 【0054】

図23～図24は、実施形態による装置1200を示しており、第1の方向に2以上のロッド1222を回転させるための、第1のフリーホイールクラッチ1210と、第1の方向とは反対の第2の方向において、ロッド1222が回転するのを防止する、第2のフリーホイールクラッチ1220とを有している。好ましくは、第1のフリーホイールクラッチ1210は、磁石1230と関連し、第2のフリーホイールクラッチ1220は、好ましくは固定された、第2のフリーホイールクラッチ1220を実質的に取り囲むハウジング1240と関連している。上述した装置1200は、第1のフリーホイールクラッチ1210のそれぞれの回転が、駆動部材1260を回転させるのに十分なトルクを伝達するのに不十分である、状況において有利である。そうした状況においては、ロッド1222は、駆動部材1260を回転させることなく、入ったり来たり振動する。第2のフリーホイールクラッチ1220は、少なくとも実質的に、ロッド1222の逆回転を防ぐことで、ロッド1222の振動を防止する。

#### 【0055】

図25A～図25Bは、別の実施形態による装置1050を示しており、2つの取付部材1070を有し、それぞれの取付部材1070はロッド1074を有している。装置1050は、さらに、1又は複数の結合部材1060を具備し、2つの取付部材1070を互いに結合している。取付部材1070は、体内の骨などの組織に取り付けるための取付機構1052を有している。図25A～図25Bを参照すると、結合部材1060は、2つの管状部材1062を、互いに180°未満の角度にて配置されて具備し、管状部材1062は、ロッド1074を受け入れるように構成され配置されている。管状部材1062は、駆動部材1066に結合され、駆動部材1066は、好ましくは、ロッド1074を中心として回転可能であり、ロッド1074はねじ付き領域1076を具備している。駆動部材1066は、ねじ付き内周1068を具備し、ロッド1074のねじ付き領域1076と接触するように構成され配置され、取付部材1070を結合部材1060に対して変位させる。

#### 【0056】

図25A～図25Bの実施形態を参照すると、結合部材1060は、アクチュエータ、例えば、接触部材1065に結合された回転可能な磁石1064を具備している。好ましくは、接触部材1065は、駆動部材1066の歯1066aに接触するタブ1065aを具備している。タブ1065aが、十分なトルクをもって、歯1066aと接触するとき、駆動部材1066は回転し、従って、取付部材1070を結合部材1060に対して変位させる。好ましくは、磁石1064は、振動して、駆動部材1066にラチェット効果を提供する。図示の実施形態においては、装置1050は、2つの磁石1064を具備し、共通する活性装置が両方の磁石1064を同一方向に回転させるべく利用されるよう

10

20

30

40

50

に配置され、従って、両方の取付部材 1070 を結合部材 1060 に対して変位させる。

【0057】

取付部材 1070 は、好ましくは、ハウジング 1072 を具備し、ロッド 1074 と、もしあれば、管状部材 1062 の部分を収容するように構成され配置されている。取付部材 1070 は、ロッド 1074 を具備するものとして説明し、結合部材 1060 は、管状部材 1062 を具備するものとして説明したけれども、取付部材 1070 が管状部材 1062 を具備し、結合部材 1060 がロッド 1074 を具備することも想定される。

【0058】

次に、図 26 ~ 図 27 を参照すると、実施形態による装置 1300 が示されており、ロッド 1312 を有する第 1 の部材 1310 と、管状部材 1322 を有する第 2 の部材 1320 とを有し、さらに、第 1 の部材 1310 を第 2 の部材 1320 に対して選択的に変位させるために、ロッド 1312 と関連した駆動組立体 1330 を具備している。より詳しくは、駆動組立体 1330 は、磁気 アクチュエータ 1332 を具備し、第 1 のフリーホイールクラッチ 1334 を動作させて、好ましくは、軸 1336 を回転させて、好ましくは、軸 1336 を中心として、ケーブル 1340 を巻き取る。図示の実施形態においては、ケーブル 1340 は、通路 1313a の内部に受け入れられ、通路 1313a は、ロッド 1312 の長さに沿って第 1 の側部 1314 を走行し、通路 1313b は、ロッド 1312 の長さに沿って第 2 の側部 1315 を走行し、ケーブル 1340 が軸 1336 を中心として巻き取られるとき、ケーブル 1340 は、通路 1313a 内では第 1 の方向 C に動き、通路 1313b 内では、第 1 の方向 C とは異なる、第 2 の方向 D に動くことが好ましい

10

20

。図 26 ~ 図 28 は、実施形態による装置 1300 を示しており、第 1 の側部 1314 は第 2 の側部 1315 とは異なっているけれども、第 1 の側部 1314 と第 2 の側部 1315 とは設計事項としては同一の側部でもよいことを理解されたい。好ましくは、ケーブル 1340 の第 1 の端部 1342 は、管状部材 1322 に結合され、より好ましくは固定されている。従って、第 1 のフリーホイールクラッチ 1334 が回転すると、ケーブル 1340 は、軸 1336 を中心として巻き取られ、ケーブル 1340 における第 1 の端部 1342 は方向 D に引っ張られ、従って、管状部材 1322 は方向 D に変位して、駆動組立体 1330 から遠ざかり、従って、装置 1300 を拡張させる。駆動組立体 1330 は、第 2 のフリーホイールクラッチ 1339 を具備し、軸 1336 に結合され、軸 1336 の逆回転を防止する。

30

【0059】

1 つの実施形態による アクチュエータ は、歯車列を具備している。例えば、回転部材を回転させる磁石を有し、これが駆動部材を回転させるような アクチュエータ において、歯車列は、磁石と回転部材との間に、又は、回転部材と駆動部材との間に、設計事項として、設けられる。歯車列は、駆動組立体など、装置における様々な部分に設けられることを理解されたい。

【0060】

1 つの好ましい実施形態による装置は、完全に収縮したとき、約 10 ~ 200 mm、より好ましくは、約 20 ~ 180 mm、最も好ましくは、約 30 ~ 150 mm の長さを有する。さらに、1 つの実施形態による装置は、完全に拡張したとき、約 20 ~ 400 mm、より好ましくは、約 30 ~ 350 mm、最も好ましくは、約 40 ~ 300 mm の長さを有する。装置の曲率半径は、好ましくは、約 100 ~ 300 mm、より好ましくは、約 150 ~ 250 mm、最も好ましくは、約 220 mm である。しかしながら、装置における好ましい形状、長さ、曲率などは、装置が挿入され、好ましくはインプラントされる体に従って変化することを理解されたい。

40

【0061】

さらに、ある種の実施形態による駆動部材は、雄ねじを有するものとして説明したけれども、当業者が認識するように、実施形態による駆動部材は、設計事項として、雌ねじを有し、また、逆もまた同様である。例えば、雌ねじを設けることは、駆動力を増加させる。

50

## 【 0 0 6 2 】

本発明とその利点について詳細に説明したけれども、様々な変更、置換、変形を行っても、特許請求の範囲に定められた本発明の精神及び範囲から逸脱しないことを理解されたい。さらに、本願の範囲は、明細書に開示された、特定の実施形態の工程、機械、製造、物質の組成、手段、方法、及び段階に制限されることを意図していない。当業者が本発明の開示から容易に認識するように、工程、機械、製造、物質の組成、手段、方法、又は段階であって、本願に開示した実施形態に対応するものとして、現在存在し又は将来開発され、実質的に同一の機能を実行し、又は、実質的に同一の結果を達成するものは、本発明に従って利用できる。

## 【 0 0 6 3 】

当業者にとっては、特許請求の範囲の広義の範囲から逸脱せずに、本発明の様々な変形例及び改変例を作れることを認識されたい。これらのいくつかは上述され、他のものは、当業者にとって明らかである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態による装置を示した正面立面図である。

【 図 2 A 】 本発明の実施形態による駆動組立体を示した正面立面図である。

【 図 2 B 】 本発明の実施形態による駆動組立体を示した正面立面図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態による活性装置と装置とを示した斜視図である。

【 図 4 A 】 本発明の実施形態による アクチュエータ を示した斜視図である。

【 図 4 B 】 本発明の実施形態による アクチュエータ を示した分解斜視図である。

【 図 5 A 】 本発明の実施形態による活性装置と磁石を示した模式図である。

【 図 5 B 】 本発明の実施形態による活性装置と磁石を示した模式図である。

【 図 5 C 】 本発明の実施形態による活性装置と磁石を示した模式図である。

【 図 5 D 】 本発明の実施形態による活性装置と磁石を示した模式図である。

【 図 6 A 】 本発明の実施形態による アクチュエータ と駆動部材とを示した模式図である。

【 図 6 B 】 本発明の実施形態による アクチュエータ と駆動部材とを示した模式図である。

【 図 6 C 】 本発明の実施形態による アクチュエータ と駆動部材とを示した模式図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態による アクチュエータ と駆動部材とを示した斜視図である。

【 図 8 】 本発明の実施形態による装置を示した斜視図である。

【 図 9 】 本発明の実施形態による装置の一部分を示した斜視図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施形態によるクラッチ機構と アクチュエータ とを示した側立面図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施形態によるクラッチ機構を示した斜視図である。

【 図 1 2 A 】 クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 の アクチュエータ は第 1 の位置にある。

【 図 1 2 B 】 クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 の アクチュエータ は第 2 の位置にある。

【 図 1 2 C 】 クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 の アクチュエータ は第 3 の位置にある。

【 図 1 2 D 】 クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 の アクチュエータ は第 4 の位置にある。

【 図 1 2 E 】 クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 の アクチュエータ は第 5 の位置にある。

【 図 1 2 F 】 クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 の アクチュエータ は第 6 の位置にある。

【 図 1 2 G 】 クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 の アクチュエータ は第 7 の位置にある。

【 図 1 2 H 】 クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 の アクチュエータ は第 8 の位置にある。

10

20

30

40

50

【図 1 2 I】クラッチ機構の側立面図であって、図 1 0 のアクチュエータは第 9 の位置にある。

【図 1 3】本発明の実施形態によるクラッチ機構を示した側立面図である。

【図 1 4】本発明の実施形態によるアクチュエータを示した側立面図である。

【図 1 5】本発明の実施形態によるクラッチ機構及びアクチュエータを示した側立面図である。

【図 1 6】本発明の実施形態による装置を示した正面立面図である。

【図 1 7】本発明の実施形態による装置を示した斜視図である。

【図 1 8】本発明の実施形態による装置の一部分を示した斜視図である。

【図 1 9 A】本発明の実施形態による装置を示した上面図である。

10

【図 1 9 B】図 1 9 A の装置について、線 1 9 B - 1 9 B に沿った横断面図である。

【図 1 9 C】図 1 9 A の装置の一部分を示した上面図である。

【図 2 0】線 2 0 - 2 0 に沿って、図 1 9 A の装置の一部分を示した横断面図である。

【図 2 1】本発明の実施形態による装置を示した正面立面図である。

【図 2 2】図 2 1 の装置の一部分を示した正面立面図である。

【図 2 3】本発明の実施形態による装置を示した上面図である。

【図 2 4】図 2 3 の装置の一部分を示した上面図である。

【図 2 5 A】本発明の実施形態による装置を示した正面立面図である。

【図 2 5 B】線 2 5 B - 2 5 B に沿った、図 2 5 A の装置の一部分を示した横断面図である。

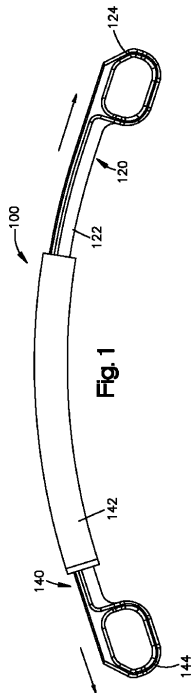
20

【図 2 6】本発明の実施形態による装置を示した斜視図である。

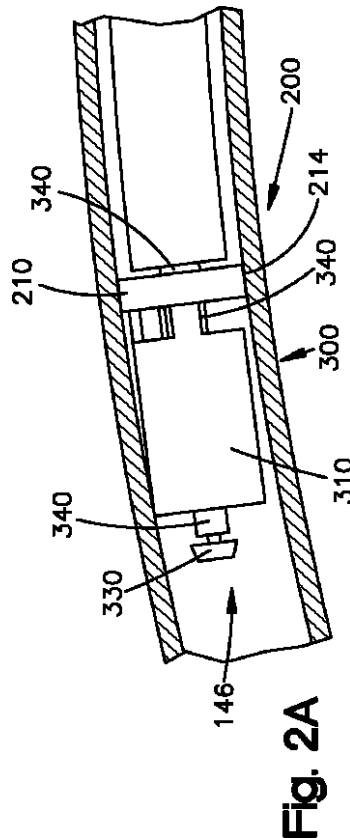
【図 2 7】図 2 6 の装置を示した正面立面図である。

【図 2 8】図 2 6 の装置の一部分を示した斜視図である。

【図 1】



【図 2 A】



【 2 B 】

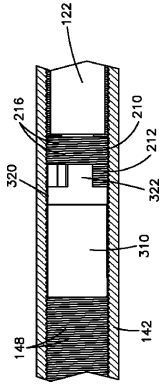


Fig. 2B

【 4 A 】

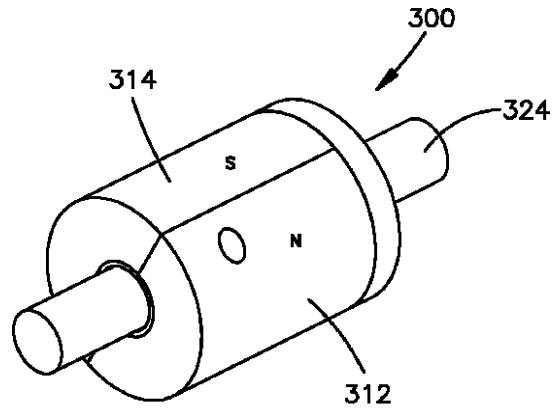


Fig. 4A

【 3 】

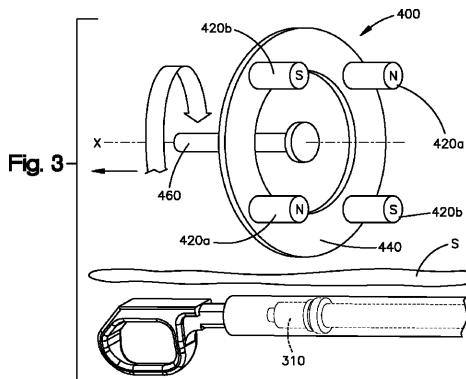


Fig. 3

【 4 B 】

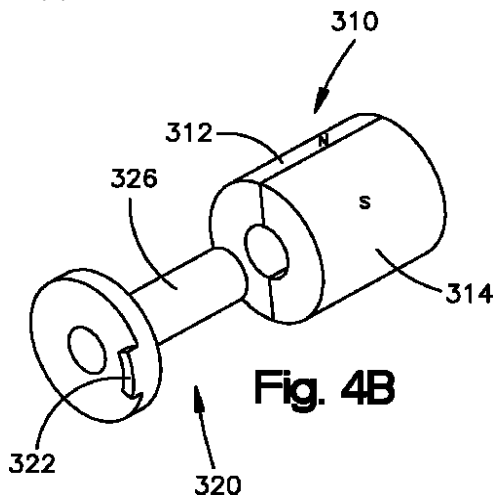


Fig. 4B

【 5 A 】

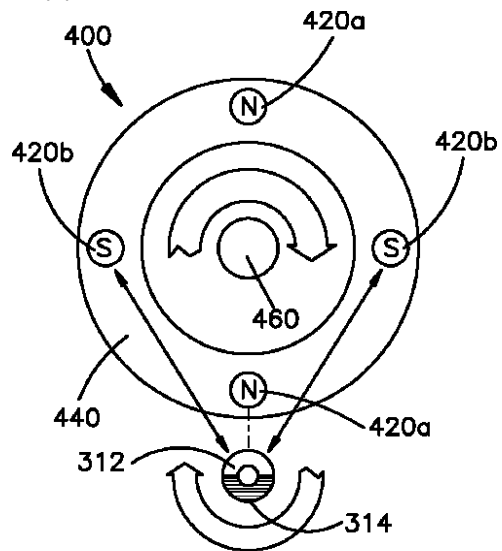
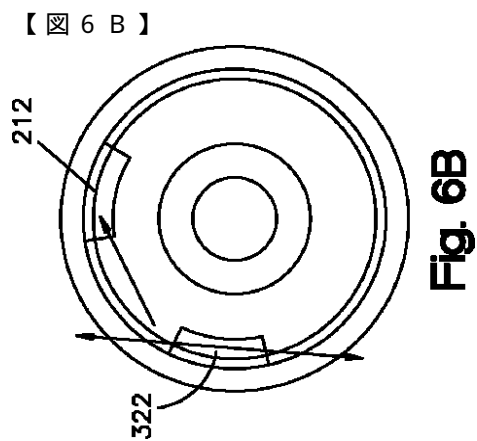
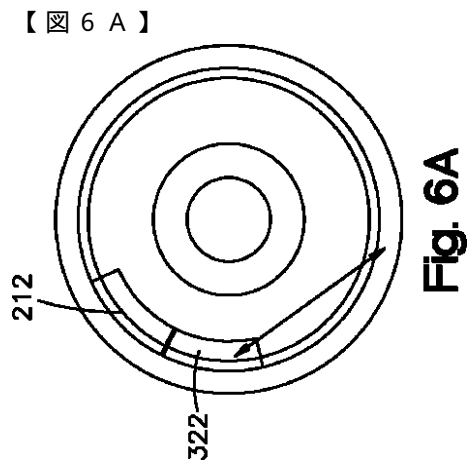
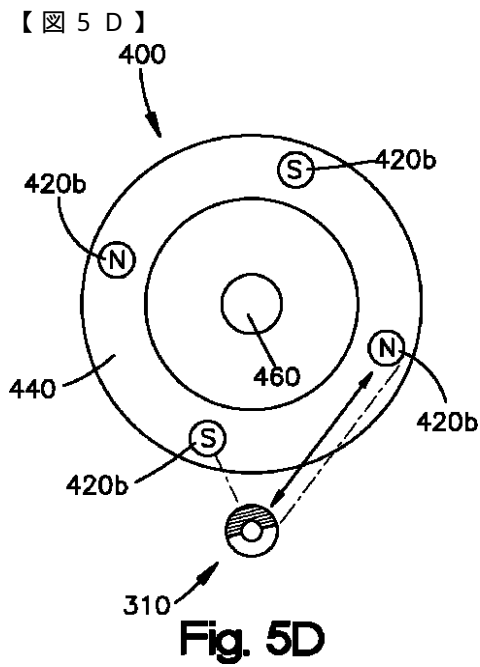
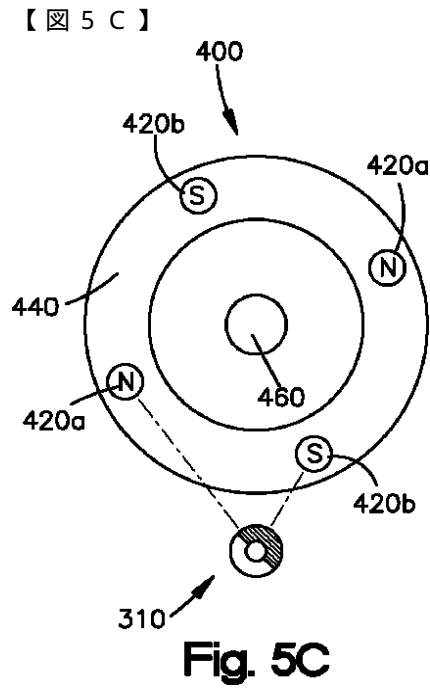
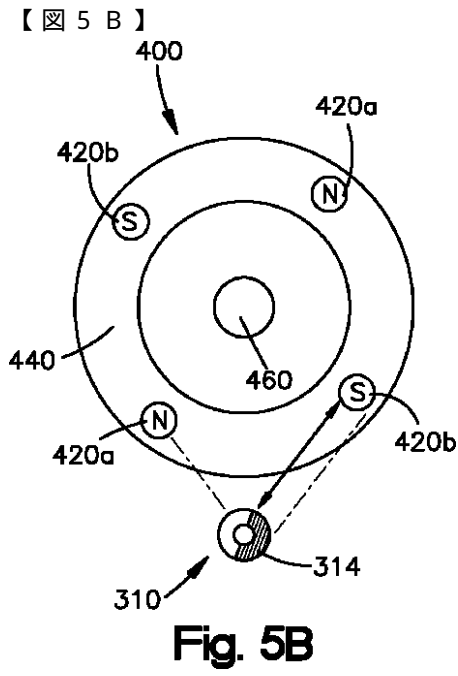


Fig. 5A



【 図 6 C 】

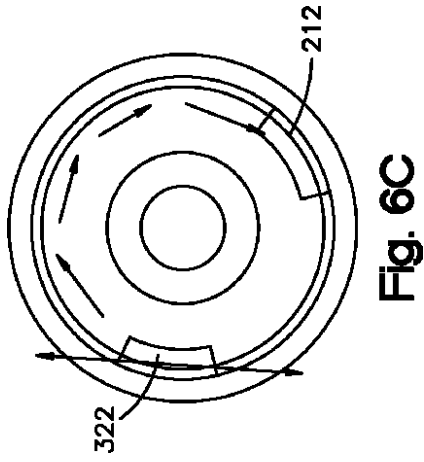


Fig. 6C

【 図 7 】

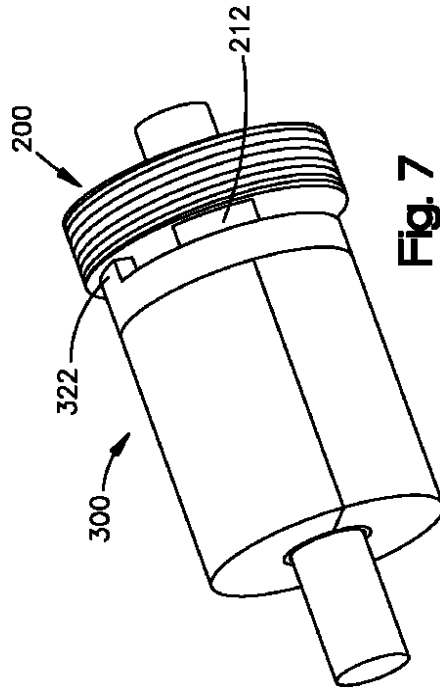


Fig. 7

【 図 8 】

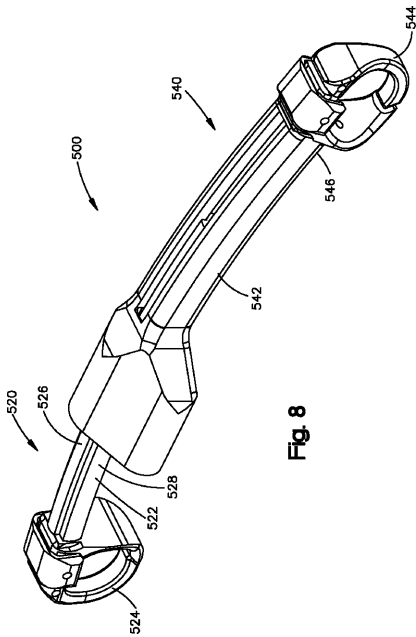


Fig. 8

【 図 9 】

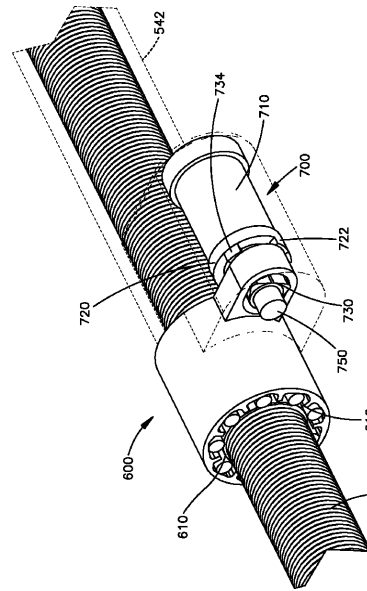


Fig. 9

【 10 】

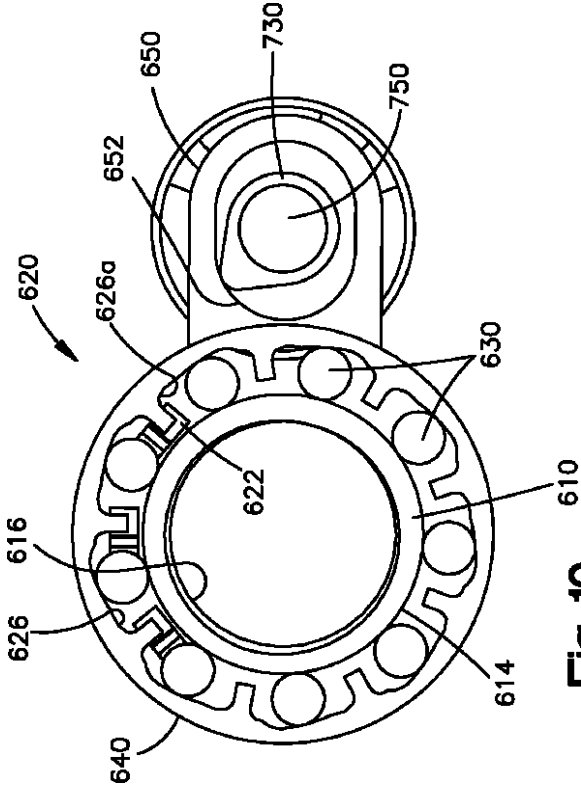


Fig. 10

【 11 】

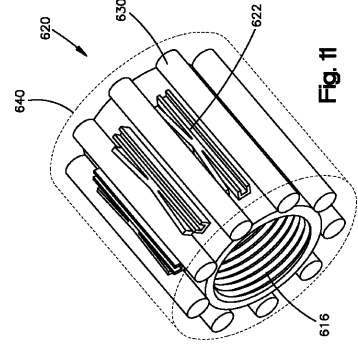


Fig. 11

【 12 A 】

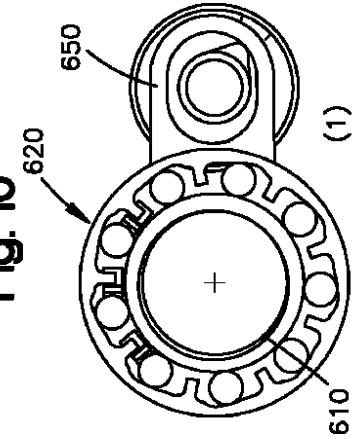


Fig. 12A

【 12 B 】

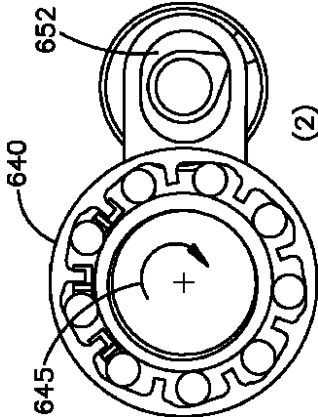


Fig. 12B

【 12 D 】

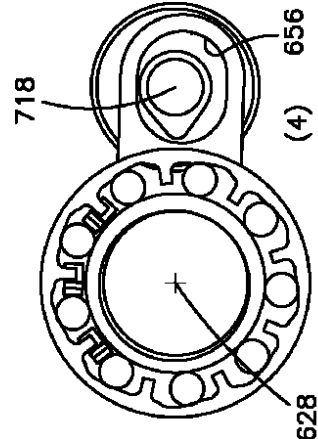


Fig. 12D

【 12 C 】

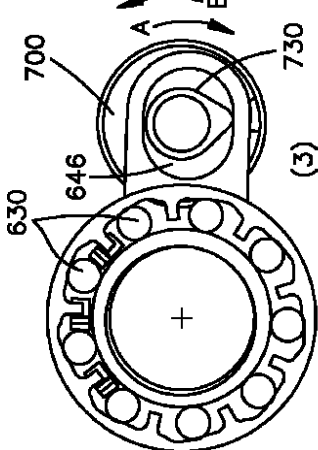


Fig. 12C

【 12 E 】

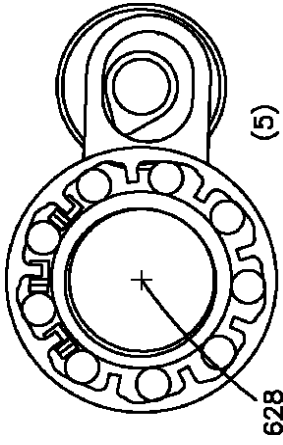


Fig. 12E

【 12 F 】

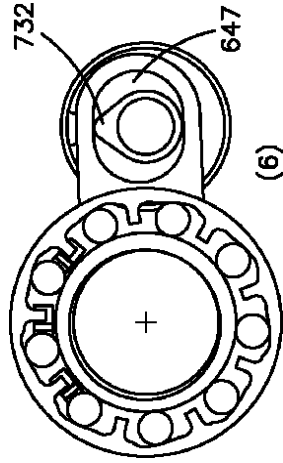


Fig. 12F

【 12 G 】

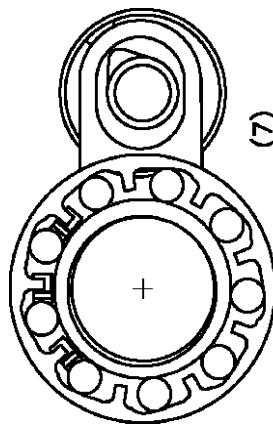


Fig. 12G

【 12 H 】

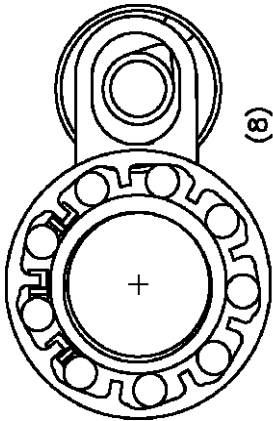


Fig. 12H

【 13 】

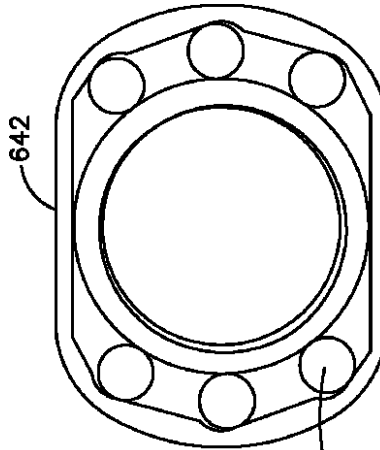


Fig.13

【 12 I 】

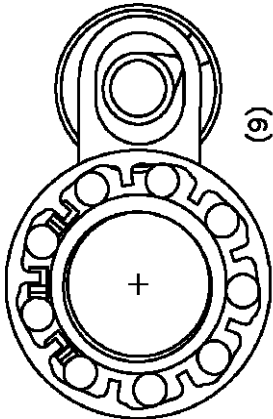


Fig. 12I

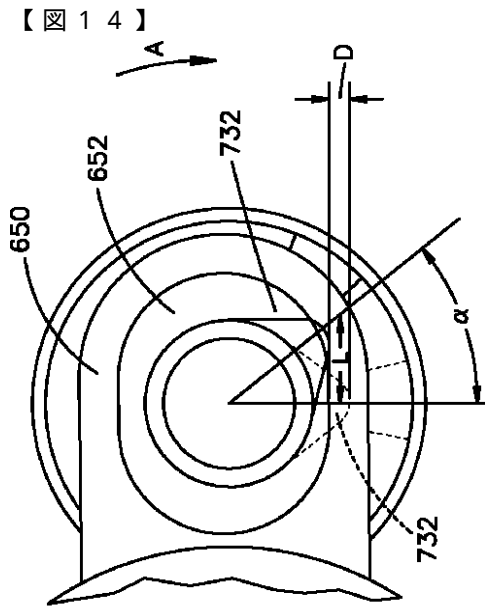


Fig.14

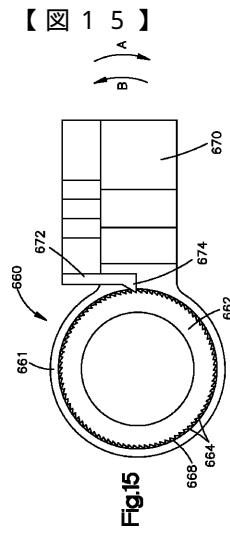


Fig.15

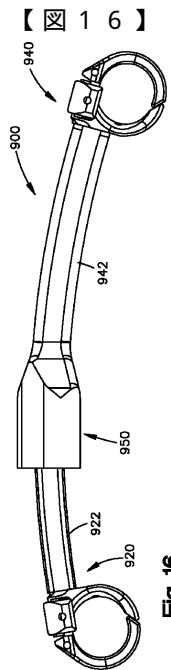


Fig. 16

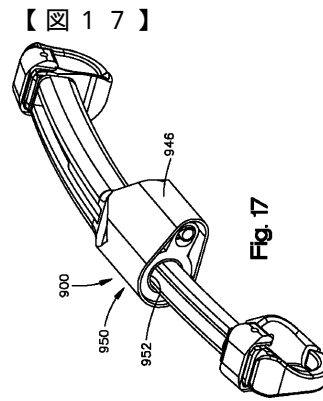


Fig. 17

【 図 18 】

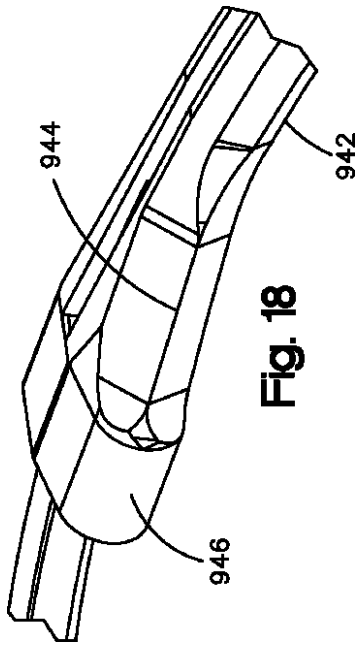


Fig. 18

【 図 19 A 】

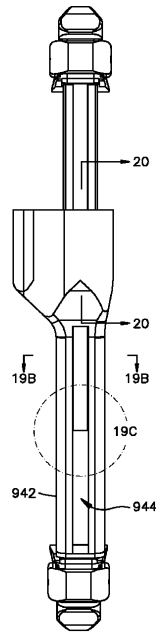


Fig.19A

【 図 19 B 】

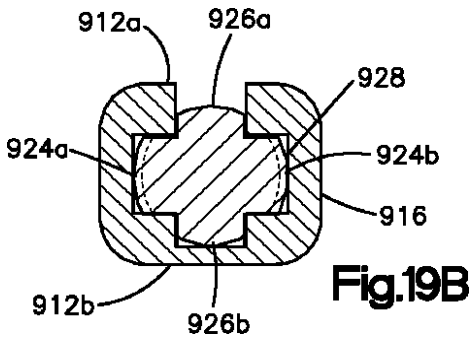


Fig.19B

【 図 20 】

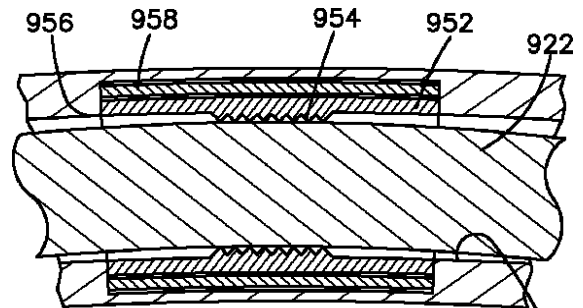


Fig.20

【 図 19 C 】

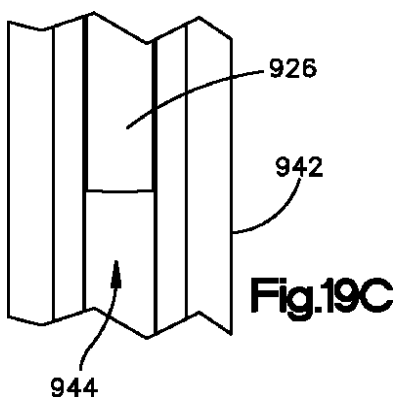


Fig.19C

【 2 1 】

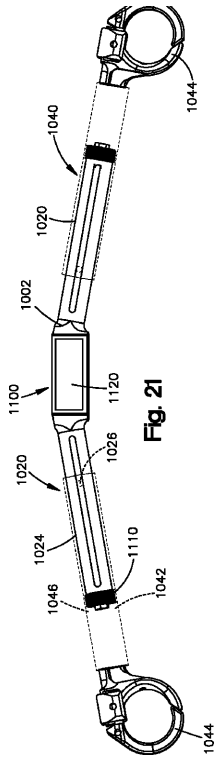


Fig. 21

【 2 2 】

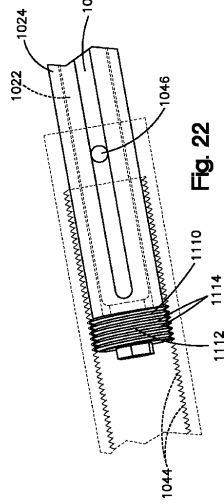


Fig. 22

【 2 3 】

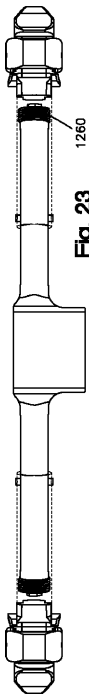


Fig. 23

【 2 4 】

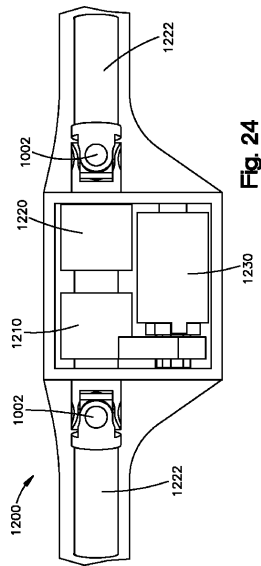
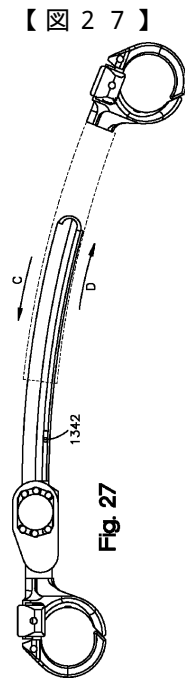
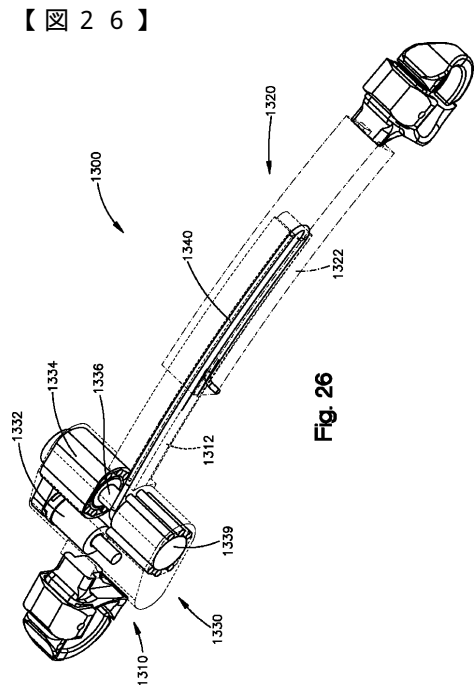
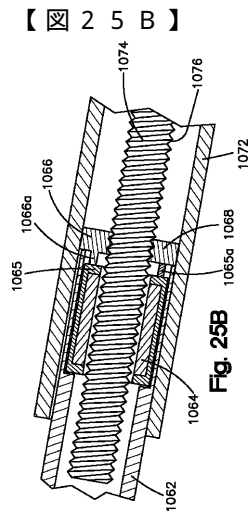
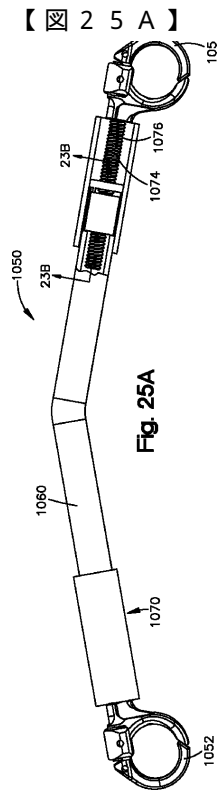


Fig. 24



【 28 】

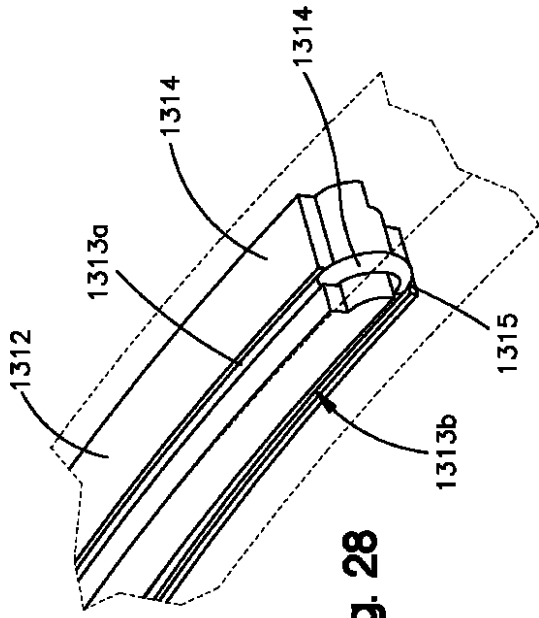


Fig. 28

## フロントページの続き

- (72)発明者 ギーガー ルーカス  
スイス ツェーハー 4 0 5 3 パーゼル プルントルーターシュトラッセ 2 3
- (72)発明者 ランク ブルーノ  
スイス ツェーハー 4 5 5 7 ホリヴィル ラインシュトラッセ 6 3
- (72)発明者 フルキガー ヒューゴ  
スイス ツェーハー 4 5 5 2 デレンディンゲン オーベルガーベンヴェーク 5
- (72)発明者 フンツィカー マルクス  
スイス ツェーハー 5 0 0 0 アーラウ ラートハウスガッセ 3 1

審査官 石田 宏之

- (56)参考文献 米国特許第 0 5 6 2 6 5 7 9 ( U S , A )  
特許第 3 0 5 8 5 1 9 ( J P , B 2 )  
特許第 4 1 7 5 8 9 9 ( J P , B 2 )  
特公平 0 5 - 0 0 8 0 1 1 ( J P , B 2 )  
特開平 0 9 - 0 8 6 4 7 4 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 0 5 6 7 3 6 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 2 3 4 4 4 8 ( U S , A 1 )  
特許第 4 3 5 8 7 4 5 ( J P , B 2 )  
特許第 4 2 2 7 0 2 0 ( J P , B 2 )  
特許第 4 2 4 5 3 5 2 ( J P , B 2 )  
特公平 5 - 8 0 1 1 ( J P , B 2 )  
特許第 3 0 5 1 5 8 9 ( J P , B 2 )

## (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A61F 2/44

A61F 2/48