

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4979698号
(P4979698)

(45) 発行日 平成24年7月18日 (2012. 7. 18)

(24) 登録日 平成24年4月27日 (2012. 4. 27)

(51) Int. Cl.	F 1	
A 6 1 B 17/56 (2006. 01)	A 6 1 B 17/56	
F 1 6 H 35/10 (2006. 01)	F 1 6 H 35/10	Z
F 1 6 D 7/08 (2006. 01)	F 1 6 D 7/08	

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-521466 (P2008-521466)	(73) 特許権者	508361243
(86) (22) 出願日	平成18年7月10日 (2006. 7. 10)		カイフォン・ソシエテ・ア・レスポンサビ
(65) 公表番号	特表2009-500147 (P2009-500147A)		リテ・リミテ
(43) 公表日	平成21年1月8日 (2009. 1. 8)		スイス国 2 0 0 0 ヌーシャテル, ピエ
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/026526		ールーアーボット 9 7
(87) 国際公開番号	W02007/008669	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開日	平成19年1月18日 (2007. 1. 18)		弁理士 小野 新次郎
審査請求日	平成21年6月19日 (2009. 6. 19)	(74) 代理人	100089705
(31) 優先権主張番号	60/698, 288		弁理士 社本 一夫
(32) 優先日	平成17年7月11日 (2005. 7. 11)	(74) 代理人	100075270
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小林 泰
(31) 優先権主張番号	11/256, 036	(74) 代理人	100080137
(32) 優先日	平成17年10月21日 (2005. 10. 21)		弁理士 千葉 昭男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルク制限デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能なハンドルと、一端が前記ハンドルに取り付けられ、反対側の端部が手術用具に取り付けられたロッドと、前記ハンドルに連結された第 1 のトルク制限要素と、前記ロッドおよび前記手術用具に動作可能に連結され、前記第 1 のトルク制限要素と解除可能に係合することができる第 2 のトルク制限要素と、を備える手術用デバイスであって、前記ハンドルを回転させると前記ロッドが回転し、前記第 1 および第 2 のトルク制限要素が離脱すると、前記第 1 および第 2 のトルク制限要素が再係合するまで、前記ハンドルが前記ロッドを回転させることなく回転可能となる、手術用デバイスにおいて、前記ロッドが、前記ハンドルに取り付けられたロッドの端部に取り付けられたボールジョイントを更に備え、前記ハンドルが、前記ハンドルに枢着され、且つ前記ボールジョイントの周りに回転可能に位置決めされたボールジョイント受け口を有するレバーを更に備え、前記レバーが前記ハンドル内で枢動すると、前記手術用具が前記ロッドに対してある角度まで移動する、手術用デバイス。

【請求項 2】

10

20

回転可能なハンドルと、
一端が前記ハンドルに取り付けられ、反対側の端部が手術用具に取り付けられたロッド
と、

前記ハンドルに連結された第１のトルク制限要素と、
前記ロッドおよび前記手術用具に動作可能に連結され、前記第１のトルク制限要素と解
除可能に係合することができる第２のトルク制限要素と、

を備える手術用デバイスであって、
前記ハンドルを回転させると前記ロッドと前記手術用具が回転し、
前記第１および第２のトルク制限要素が離脱すると、前記第１および第２のトルク制限
要素が再係合するまで、前記ハンドルが前記ロッドと前記手術用具を回転させることなく
回転可能となる、手術用デバイスにおいて、

10

前記ロッドが、前記第１のトルク制限要素を備える第１のセクションと、前記第２のトルク制限要素を備える第２のセクションをさらに備え、前記第１のセクションが前記第２のセクションに回転可能に連結され、

前記ハンドルが、前記ロッドの前記第１のセクションに取り付けられ、
 前記手術用具が、前記ロッドの前記第２のセクションに取り付けられ、
 前記手術用デバイスが、
 前記ロッドの前記第１のセクションに取り付けられた第１のプレートであって、隆起した部分を有する第１のプレートと、

20

前記ロッドの前記第２のセクションに取り付けられた第２のプレートであって、前記第１のプレートの前記隆起した部分と同じサイズと形状の窪みを有する第２のプレートと、
 空洞を画定するハウジングであって、前記第１のプレートと前記第２のプレートが前記空洞の内側に嵌合し、前記第２のプレートがレグによってハウジング内に拘束されるハウジングと、

圧縮ばねが前記第１のプレートを長手方向に前記第２のプレートの方に押圧するように、前記ハウジングのキャップと前記第１のプレートの表面との間に配置された圧縮ばねと、

をさらに備え、
 前記ロッドの前記第１のセクションを回転させると前記ロッドの前記第２のセクションと前記手術用具が回転するように、前記第１のプレートの前記隆起した部分が前記第２のプレートの前記窪みと係合可能であり、

30

前記第１および第２のプレートが離脱すると、前記第１および第２のプレートが再係合するまで、前記ハンドルが前記ロッドと前記手術用具を回転させることなく回転可能となる、手術用デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、トルク制限デバイス、トルク制限デバイスを備える器具、トルク制限デバイスを備えるキット、およびトルク制限デバイスの使用方法に関する。

【関連出願の相互参照】

40

【０００２】

本出願は、２００５年７月１１日に提出された米国仮特許出願第６０／６９８，２８８号の利益を主張する、２００５年１０月２１日に提出された米国特許出願第１１／２５６，０３６号の一部継続出願であって、その利益を主張するものであり、これらの出願はそれぞれ参照によりその内容全体が本明細書に援用される。

【背景技術】

【０００３】

医療器具などの器具は、比較的高いトルク力を受けることがある。器具が耐えられる以上にトルク力が大きいと、器具が破壊または破断することがある。器具の破壊は重傷に繋がる可能性がある。例えば、医療器具がまだ患者の体内に挿入されているときに破壊する

50

と、患者が重傷を負うことがある。従って、外傷を引き起こす破壊が最小限になるかまたはなくなるように器具を設計することが望ましい。

【0004】

外傷を引き起こす破壊を回避するため、従来の器具は、器具が耐えられる以上にトルク力が大きいと、所定の位置で破壊するように設計されてきた。例えば、所定のトルクにより器具が溝のところで破壊するように、器具は特定の位置に溝を含むことができる。所定のトルク破壊点は、器具の他の部分を破壊させるトルクより小さい。従来の医療用キュレットはこのような設計を採用していることがある。

【0005】

このような従来の設計は外傷を低減させるのに有効かもしれないが、器具が破壊されると修理不可能なことがあり、従って取り替えを必要とするため、費用がかかる。更に、器具が破壊すると作業を中断し、新しい器具で再開しなければならないため、この従来の設計は不便である。医療器具の場合、外科医は手術を中断し、医療器具の破壊した部分または全部を取り除き、破壊していない新しい器具を挿入しなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、このような破壊に関連する外傷を最小限にし、且つ繰り返し使用されるように器具が機能を維持できるように、過剰なトルクによる破壊を回避するデバイスを提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、トルク制限デバイス、トルク制限デバイスを備える器具（医療器具を含む）、トルク制限デバイスを備えるキット、および、トルク制限デバイスの使用方法を提供する。

【0008】

本発明のトルク制限デバイスは、所定の量のトルクが器具にかかることを可能にし、所定の量のトルクに達した後、器具からトルク力を解放させる。トルク制限デバイスは、例えば、スリックラッチ、摩擦トルクリミッタ、過負荷クラッチ、およびトルク制限クラッチ等の他の名称でも称される。

【0009】

一実施形態では、本発明のトルク制限デバイスは、実質的に平行な関係で配置された複数の実質的に平らな表面を備えることができる。少なくとも第1の平面と第2の平面は、所定のトルク範囲内で第1の平面が回転運動すると、その結果、表面の摩擦係合により第2の平面が同じ方向に回転運動するように互いに対して弾性的に付勢されている。即ち、第1の表面と第2の表面は、解除可能に係合することができる。所定のトルク限界以上では、表面の摩擦係合に打ち勝って、第1の平面が第2の平面とは独立に回転するようになる。一実施形態では、第1の平面と第2の平面は、ばねの使用により弾性的に付勢されている。ばねは、金属および／またはポリマーを含んでもよい。ばねは、コイルばね、圧縮ばね、引張ばね、またはねじりばねを含んでもよい。

【0010】

幾つかの実施形態では、第1の平面と第2の平面はハウジングの内部に配置されてもよい。ハウジングの内壁面と、第2の平面に面する側とは反対側の第1の平面の側との間に配置されるばねの使用により、第1の平面は第2の平面に対して弾性的に付勢されてもよい。

【0011】

本発明のトルク制限デバイスの幾つかの実施形態では、第1の平面は突起を含み、第1の平面に隣接する第2の平面は、突起を受け入れるノッチを含む。突起は、平面に実質的に垂直な方向に延びることができる。2つの平面間に分離がなく、平面の回転が容易になるように、突起は受け入れノッチと嵌め合い係合可能である。平面が回転し、所定のトル

10

20

30

40

50

ク限界に達すると、突起がノッチから離脱し、突起は2つの平面が離されるように2つの平面間に位置決めされる。その結果、第1の平面が更に回転しても第2の平面はもはや回転しない。一実施形態では、更に回転できるように、突起とノッチを再位置合わせし、再係合させてもよい。

【0012】

突起は歯またはペグを含んでもよく、ほぼ円筒状、長方形、角錐状、台形、または他の三次元幾何学形状であってもよい。突起の側面は傾斜していてもよい。一実施形態では、突起は、1つの平面またはその1つの平面と係合可能な隣接する平面内にあってもよく、受け入れノッチは、突起が突出する平面と反対側の平面内にある。別の実施形態は、隣接する平面内に2つ以上の突起および嵌め合うことができる受け入れノッチを含んでもよい。幾つかの実施形態では、1つの平面が、隣接する平面内のノッチと係合する突起、および隣接する平面からの突起に係合するノッチを含むことができる。

10

【0013】

平面内の受け入れノッチは、空隙、穴、スロット、トラック、または、隣接する平面からの突起を受け入れるため好適に構成された他の窪みを含んでもよい。好ましくは、ノッチは、2つの平面に係合させるように、隣接する平面からの突起を受け入れるように構成されている。

【0014】

本発明のトルク制限デバイスの実施形態は、回転力を付与するように設計された器具に使用するのに有利である。キューレットは、回転力またはトルクを使用して掻爬する（掻き取る）、切り込みを入れる、または他の方法で骨、中実の器官、または他の組織などの体内部位に空洞を形成するまたは空隙を作り出す医療器具である。キューレットは、骨または他の組織を掻爬する先端を含むことができる。先端は、例えば、ステンレス鋼、コバルト、クロム、チタン、および、組織を掻爬するのに好適なこれらの合金または混合物などの、任意の生体適合性材料で製造されてもよい。先端の全体的なサイズと厚さは比較的小さいため、キューレットにかかるトルクが大きすぎると先端が破壊または変形する可能性がある。

20

【0015】

本発明のトルク制限デバイスを有する手術器具（キューレットなど）は、器具の先端にかかるトルクを制限し、器具に損傷を与える可能性を低減することができる。更に、所定のトルク限界を超え、器具の回転係合した平面が離脱され、離されると、本発明のトルク制限デバイスは、離脱の直後に、且つ手術部位から器具または器具の一部を取り外す必要なく、器具が再び使用され得るように平面を再係合させることができる。

30

【0016】

例示的实施形態では、本発明の手術器具は、第1の端部と第2の端部を有するロッド、ロッドの第1の端部近傍に位置決めされたハンドル、並びに、ロッドの第2の端部に取り付けられた手術用具を備えてもよい。手術器具は、ハンドルに取り付けられており、且つロッドに取り付けられた第2の表面と摩擦係合している第1の表面を更に備えてもよい。第1の表面と第2の表面は、少なくとも2つのプレートであって、1つが突起を含み、もう1つがノッチを含むか、または予め設定された量のトルクがかかるとプレート間の離脱を可能にする別の構成を備えてもよい。外科医がハンドルとハンドルに取り付けられた第1の表面に回転力をかけると、第1の表面と第2の表面の間の係合によって第1の表面にかかるトルクが、第2の表面および取り付けられた手術用具に伝達される。所定の解放トルク限界より大きいトルクがハンドルにかけると、表面間の摩擦による第1の表面と第2の表面の間の係合力、および突起とノッチの間の嵌め合い構成の係合力に打ち勝って、第1の表面は第2の表面から離脱される。即ち、突起とノッチは解除可能に係合することができる。第1の表面と第2の表面が離脱すると、その結果、ハンドルにかかるトルクはロッドに伝達されない。このようにして、所定の閾値を越えるトルクが手術器具に損傷を与えたり、または器具が使用されている患者に外傷を負わせたりすることを防止できる。更に、第1の表面と第2の表面が離脱された後、それらは外科医が直ぐに器具の使用を継続

40

50

し得るように容易に再係合され得る。

【0017】

即ち、外科医が器具のハンドルに過大な回転トルク力をかけると、ハンドルと手術用具との間の力を伝達する境界面が離脱され、このようにして器具の損傷が回避される。従って、本発明の一実施形態は、器具を変形させることなくまたは器具に損傷を与えることなく、手術用具にかかるトルクを制限する手術器具を提供することができる。

【0018】

本発明の一実施形態は、キットを含むことができる。このようなキットは、本発明によるトルク制限デバイスを含む手術器具を含むことができる。医療用キットは、追加の手術機器を更に備えてもよい。

10

【0019】

本発明の器具（手術器具など）は従来の器具と同様に使用され得るが、所定のトルクを超えても、リセット可能且つ再使用可能であるという利点を提供する。例えば、本発明の方法は、本発明によるトルク制限デバイスを備える器具にトルクをかけるステップを含むことができる。所定のトルクを超えると、第1の平面と第2の平面は離脱され、互いに独立に回転することができる。次いで、第1の平面に過剰なトルクの方角と反方向の回転力をかけ、第1の平面と第2の平面を再係合させることができる。第1の平面と第2の平面が再係合されると、第1の平面にかかる回転力を再び第2の平面に伝達し、器具を回転させることができる。

【0020】

20

本発明のトルク制限デバイスおよび方法の特徴は、本発明の実施形態の1つ以上で単独で、または組み合わせで実現され得る。当業者には分かるように、本発明によるトルク制限デバイスおよび方法の多くの異なる実施形態が可能である。本発明の他の用途、利点、および特徴は、本明細書の詳細な説明で検討されている例示的实施形態に記載され、以下を考察すると当業者にはより明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本明細書の目的のため、別途明記されない限り、本明細書で使用される量および条件などを表す全ての数字は、全ての場合に「約」の用語によって修飾されるものと理解されるべきである。従って、相反する記載がない限り、以下の明細書中に記載されている数値パラメータは、本発明で得ようとする所望の特性に応じて様々となり得る概数である。最低限でも、特許請求の範囲への均等論の適用を限定しようとするものではなく、各数値パラメータは少なくとも、報告される有効桁数に鑑みて、通常の丸め法を適用することにより解釈されるべきである。

30

【0022】

本発明の広い範囲を記載する数値範囲およびパラメータは概数であるということにもかかわらず、具体例に記載されている数値はできるだけ正確に報告されている。しかし、どの数値も本質的に、それらの各試験測定値に見出される標準偏差から必然的に生じるある一定の誤差を含む。更に、本明細書に開示されている範囲は全て、その中に包摂される任意のおよび全ての部分範囲を包含するものと理解されるべきである。例えば、「1～10」と記載されている範囲は、最小値1と最大値10の間（両端を含む）の任意のおよび全ての部分範囲；即ち、1以上の最小値で始まる全ての部分範囲（例えば、1～6.1）、および、10以下の最大値で終わる全ての部分範囲（例えば、5.5～10）を包含するものと考えられるべきである。更に、「本明細書に援用される」と記載されている文献はどれも、その内容全体が援用されるものと理解されるべきである。

40

【0023】

単数形「1つの(a)」、「1つの(an)」および「その(the)」は、1つの指示対象にはっきりと明確に限定されない限り、複数の指示対象を含む。

【0024】

一実施形態では、本発明は、トルクがかかる医療デバイスまたは他の機械的デバイスと

50

一緒に使用され得るトルク制限デバイスを提供する。トルクは、回転させる力若しくは振る力、または軸を中心とするねじれおよび回転を作り出す力の傾向の尺度と定義される。本発明は、トルクを受けるどの器具またはシステムにも組み込まれ得るトルク制限デバイスを提供する。

【0025】

一実施形態では、本発明の手術用デバイスは、一端が回転可能なハンドルに取り付けられたロッドを備えることができる。ロッドの反対側の端部を手術用具に取り付けることができる。手術用デバイスは、ハンドルに連結された第1のトルク制限要素、およびロッドと手術用具に動作可能に連結された第2のトルク制限要素を含むことができる。第2のトルク制限要素は、第1のトルク制限要素と解除可能に係合することができる。第1のトルク制限要素と第2のトルク制限要素に係合されているときにハンドルを回転させると、ロッドと手術用具が回転する。所定のトルク限界を超える回転力がハンドルにかかると、ハンドルがロッドと手術用具を回転させることなく回転可能となるように、第1のトルク制限要素は第2のトルク制限要素から離脱する。離脱された後、第1のトルク制限要素は、ハンドルを更に回転させるとロッドと手術用具が回転するように第2のトルク制限要素と再係合可能である。

【0026】

1つの例示的实施形態では、本発明によるトルク制限デバイスは第1の端部と第2の端部を有するロッドを備えてもよい。第1の端部と第2の端部は、ロッドの各先端、並びにその先端近傍のロッドの部位を含んでもよい。デバイスは、ロッドの第1の端部に回転可能に取り付けられたハンドルと、ロッドの第2の端部近傍に固定式に取り付けられた手術用具を更に備えてもよい。デバイスは、ハンドルに取り付けられた第1の表面と、ロッドに取り付けられた第2の表面を備える。2つの表面は、例えば、突起とノッチにより互いに摩擦接触して配置されてもよい。2つの表面はハウジング内に収容されてもよく、ハウジングはハンドルに取り付けられてもよい。

【0027】

デバイスは、ハウジングと第1の表面との間に位置決めされ、突起とノッチが位置合わせされているときに突起をノッチの中に押し込む付勢機構（ばねなど）を更に備えてもよい。2つの表面は独立に回転することができるが、突起とノッチに係合されているとき、2つの表面は一緒に回転する。所定のトルク限界以上のトルクがデバイスにかかると、突起とノッチは離脱するように設計されてもよい。トルク限界は、突起がノッチから離脱するように、突起が表面間の静摩擦力と、ばねが第1の表面に加えるばねの力に打ち勝つのに必要なトルクとすることができる。突起がノッチから離脱すると、2つの表面は独立に回転し、その結果、第1の表面にかかる過剰なトルクは第2の表面に伝達されない。2つの表面はポリマー、ステンレス鋼、アルミニウム、または2つの表面間に摩擦を作り出すのに好適な他の任意の材料、または材料の組み合わせで製造されてもよい。

【0028】

このトルク制限デバイスは、例えば、キューレットに使用されてもよい。キューレットは、PCT特許出願、国際公開公報第2005/023085号に開示されている要素を備えてもよく、この文献は参照によりその内容全体が本明細書に援用される。ノッチから突起が離脱すると、キューレット先端は、例えば、まだ患者の体内に挿入されているときに先端を破壊するのに十分な可能性があるトルクがかかるのを防止される。

【0029】

器具の機能性用具にかかり得るトルクの量を制限することに加えて、本発明のデバイスは、使用を再開するため、再係合されてもよい。突起がノッチから離脱した後、突起とノッチの位置が再び合う（その時点でばねは突起をノッチに押し込む）まで第1の表面を回転させることにより、デバイスを再係合させてもよい。突起とノッチが再び係合されたとき、器具の使用を再開してもよい。デバイスを再係合できることは、過剰なトルクがかかると永久的な損傷を受けることがある従来のデバイスに優り有利である。従って、従来のトルク制限デバイスは1回過剰なトルクがかかると使用することができないが、本発明の

トルク制限デバイスは多数回過剰なトルクがかかっても再使用され得る。

【0030】

本発明のトルク制限デバイスは、前述のようにキューレットなどの医療器具に使用し得る。骨を含む組織または器官を把持する、搔爬する、屈曲させる、押圧する、または他の方法で操作する器具を含む、ヒトおよび獣医学での用途に使用される他の手術器具にトルク制限デバイスを使用してもよい。最大トルクを超えるべきではない他の器具または機械にデバイスを使用してもよい。例えば、本発明のトルク制限デバイスをドライバーまたはレンチに含み、ねじまたはボルトの締め付け過ぎを防止することができる。また、過剰なトルクがかかるとある一定の部品が破壊し得る機械に、トルク制限デバイスを使用してもよい。

10

【0031】

ここで図1～図2を参照すると、本発明の一実施形態では、手術器具10は、第1の端部14と第2の端部16を有するロッド12を備えてもよい。第1の端部14と第2の端部16はそれぞれ、ロッド12の先端、並びに、各先端の近位にあるロッド12の部位を含んでもよい。ハンドル20はロッド12の第1の端部14近傍に位置決めされてもよく、ハンドル20は使用者によって操作されてもよい。手術用具18はロッド12の第2の端部16に連結されてもまたは固定的に取り付けられてもよい。ハンドル20を回転させるとロッド12が、従って手術用具18が回転するように、トルク制限デバイス22をハンドル20に、およびロッド12に取り付けてもよい。

20

【0032】

トルク制限デバイス22は、突起30を有する第1のプレート24と、ノッチ26を有する第2のプレート28とを備えてもよい。ノッチ26と突起30は交替可能とすることができる。即ち、第1のプレート24はノッチ26を有することができ、第2のプレート28は突起30を有することができる。突起30とノッチ26は、嵌合できるように実質的に同じ形状とサイズであってもよい。突起30は、V形、平坦な底部を有するV形、U形、半円形、または、突起30と第2のプレート28の表面との間に非垂直な角度を提供する他の任意の形状であってもよい。突起30とノッチ26は、回転位置合わせされると突起30がノッチ26に嵌入するように、半径方向で位置合わせされていてもよい。

【0033】

第1のプレート24と第2のプレート28は、ハウジング32内に配置されてもよい。ハウジング32は概ね、第1のプレート24と第2のプレート28のうち大きい方の直径以上の内径を有する中空のシリンダの形状であってもよい。ハウジング32はキャップ34を備えてもよく、圧縮ばね36などの付勢機構がキャップ34と第1のプレート24の間に配置されてもよい。第1のプレート24はカラー38を含んでもよく、ばね36の横方向の移動が実質的に防止されるように、カラー38にばね36を被嵌する。トルク制限デバイス22は、少なくとも1つのガイドピン40を更に備えてもよく、第1のプレート24は少なくとも1つのスロット42を備えてもよい。少なくとも1つのガイドピン40はキャップ34と若しくはハウジング32と一体成形されてもよく、または少なくとも1つのガイドピン40はキャップ34に若しくはハウジング32に固定的に取り付けられてもよい。少なくとも1つのガイドピン40が少なくとも1つのスロット42に嵌入するように、第1のプレート24をハウジング32内に位置決めしてもよい。少なくとも1つのスロット42は、第1のプレート24が少なくとも1つのガイドピン40に沿って長手方向に摺動することを可能にし、第1のプレート24がハウジング32に対して回転することを防止する。第1のプレート24は、ハウジング32が回転するときだけ回転する。

30

40

【0034】

逆に、ハウジング32に対する第2のプレート28の回転運動は可能であるが、ハウジング32に対する長手方向の移動は防止されるように、第2のプレート28をハウジング32内に配置してもよい。これは、第2のプレート28の底面に接触する支持体44（レッジなど）をハウジング32に設けることによって、または他の好適な手段で達成されてもよい。従って、第2のプレート28は支持体44を中心に回転することが可能であるが

50

、ロッド１２に沿って長手方向に移動することは可能ではない。

【００３５】

ロッド１２は第２のプレート２８と一体成形されてもよく、または溶接などで第２のプレート２８に固定的に取り付けられてもよい。従って、第２のプレート２８の回転はロッド１２に直接伝達され、その結果、手術用具１８に伝達される。

【００３６】

一実施形態では、ハウジング３２はハンドル２０に取り付けられてもよい。そのように、ハンドル２０の回転はハウジング３２に直接伝達され、その結果、少なくとも１つのガイドピン４０を介して第１のプレート２４に伝達されることができ。

【００３７】

第１のプレート２４の回転は、突起３０とノッチ２６との摩擦境界面によって第２のプレート２８に伝達される。突起３０とノッチ２６が係合されているとき、即ち、突起３０とノッチ２６が回転位置合わせされ、突起３０がノッチ２６内に位置決めされているとき、ハンドル２０を回転させると手術用具１８が回転する。第１のプレート２４にかかるトルクを伝達して第２のプレート２８を回転させる第１のプレート２４と第２のプレート２８との摩擦係合境界面を、トルク伝達境界面と称することができる。

【００３８】

しかし、所定のトルク限界を超えるトルクがハンドル２０にかかると、突起３０とノッチ２６の間の係合摩擦係数、および第１のプレート２４に対する圧縮ばね３６のばねの力に打ち勝つことがある。これらの力に打ち勝つと、突起３０がノッチ２６から解放され、突起３０とノッチ２６がもはや回転位置合わせされていない状態となるように、突起３０はノッチ２６から離脱し得る。突起３０がノッチ２６から離脱されているとき、ハンドル２０を回転させても手術用具１８は回転しない。突起３０とノッチ２６が回転位置合わせされる（この時点で圧縮ばね３６は突起３０をノッチ２６の中に再び押し込む）までハンドル２０を回転させることにより、突起３０とノッチ２６を再び係合させてもよい。

【００３９】

所定のトルク限界は、以下の任意の１つ以上または以下の組み合わせを様々にすることによって決定され得る：圧縮ばね３６のばね定数；突起３０とノッチ２６の相対的傾斜；ノッチ２６の長さおよび深さ；突起３０の高さ；第１および第２のプレート各２４、２８の中心からの突起３０とノッチ２６の半径方向の距離；および、プレート２４、２８に使用される材料。ばね定数は、圧縮ばねの圧縮力ポテンシャルの尺度である。ばね定数は、加えられた荷重が自由長さから特定の変形された長さまでばねを変形させるとき、力「 F 」を加える圧縮ばねでは、ばね定数「 k 」として表される。ばね定数は、 $k = F / L_{free} - L_{def}$ として計算される。

【００４０】

一実施形態では、本発明の手術器具１０は、トルク伝達境界面を、例えば、約１０±１インチポンド（ $in \cdot lbs.$ ）のトルクで離脱させ始め、例えば、約１３±１インチポンドのトルクで完全に離脱させるように設計されてもよい。従って、トルク伝達境界面（ハンドル２０と手術用具１８の間の第１のプレートと第２のプレート各２４、２８の連結など）を完全に離脱させるのに、例えば、１３インチポンドのトルクが必要とされる場合、突起３０とノッチ２６は、約１０インチポンドのトルクがハンドル２０にかかると離脱し始め、１３インチポンドのトルクがハンドル２０にかかると完全に離脱するように設計されてもよい。その結果、突起３０は１３インチポンドのトルクでノッチ２６から離脱するため、所定のトルク限界より大きいトルク、例えば、１５インチポンドのトルクをロッド１２に伝達することはできない。キューレットで正常な骨を搔爬するのに必要な平均トルクは約２．０インチポンドであることが分かった。従って、１０インチポンドで離脱し始め、１３インチポンドで離脱を完了するように構成されたトルク制限デバイス２２は、正常な骨を搔爬するのに必要なトルクが手術用具に伝達されることを可能にする。

【００４１】

ここで図3～図6を参照すると、本発明の別の実施形態では、手術器具110は、第1の端部114と第2の端部116を有するロッド112を備えてもよい。第1の端部114と第2の端部116はそれぞれ、ロッド112の先端、並びに各先端の近位にあるロッド112の部位を含んでもよい。ハンドル120はロッド112の第1の端部114近傍に位置決めされてもよく、ハンドル120は使用者によって操作されてもよい。手術用具118はロッド112の第2の端部116に連結されてもまたは固定的に取り付けられてもよい。ハンドル120を回転させるとロッド112が、従って手術用具118が回転するように、トルク制限デバイス122をハンドル120に、およびロッド112に取り付けてもよい。

【0042】

トルク制限デバイス122は、窪み126を有するプレート124と、ボール130を有するボールプランジャ128とを備えてもよい。ボール130と窪み126は、嵌合できるように実質的に同じ形状とサイズであってもよい。ボール130は、V形、平坦な底部を有するV形、U形、半円形、または、他の任意の好適な形状であってもよい。ボール130と窪み126は、回転位置合わせされるとボール130が窪み126に嵌入するように、半径方向で位置合わせされていてよい。手術機器設計の当業者には明らかであるように、ボールプランジャ128は他の部品（図示せず）を備えてもよい。例えば、ボールプランジャ128は中空のシリンダを備えてもよく、部分的にその中でボールが長手方向に摺動する。また、ボールプランジャ128は、ボール130の移動を制限するシャフトと、シリンダ内でボール130を長手方向に押圧する傾向がある付勢機構（ばねなど）を備えてもよい。また、ボールプランジャ128は、ボール130の長手方向の移動を可能にする他の構成を有してもよい。

【0043】

プレート124とボールプランジャ128は、ハウジング132内に配置されてもよい。ハウジング132は概ね、プレート124の直径以上の内径を有する中空のシリンダの形状であってもよい。ハウジング132はキャップ134を備えてもよく、ボールプランジャ128はキャップ134に装着されてもまたは取り付けられてもよい。このような実施形態では、ハウジング132が回転すると、その結果、ボールプランジャ128が回転する。

【0044】

プレート124は、プレート124の回転運動は可能であるが、ハウジング132に対する長手方向の移動は防止されるように、ハウジング132内に配置されてもよい。これは、プレート124の底面に接触する支持体144（レッジなど）をハウジング132に設けることによって、または他の好適な手段で達成されてもよい。

【0045】

ロッド112はプレート124と一体成形されてもよく、または溶接などでプレート124に固定的に取り付けられてもよい。そのように、プレート124の回転はロッド112に直接伝達され、その結果、手術用具118に伝達されることができる。

【0046】

ハウジング132は、キャップ134に取り付けられたフランジ136を更に備えてもよい。ハンドル120は、比較的狭い公差のフランジ136に被嵌することによってハウジング132に取り付けられてもよい。従って、ハンドル120の回転運動を、フランジ136を通してハウジング132に、次にボールプランジャ128に伝達することができる。

【0047】

ボールプランジャ128の回転は、ボール130と窪み126との摩擦係合境界面によってプレート124に伝達される。ボール130と窪み126が係合されているとき、即ち、ボール130と窪み126が回転位置合わせされ、ボール130が窪み126内に位置決めされているとき、ハンドル120を回転させると手術用具118が回転する。プレート124にかかるトルクを伝達し手術用具118を回転させるボール130と窪み12

10

20

30

40

50

6との摩擦係合境界面を、トルク伝達境界面と称することができる。

【0048】

しかし、ハンドル120にかかるトルクがある一定の所定のトルク限界を超えると、ボールプランジャ128が圧縮され得、ボールプランジャ128のボール130が窪み126との係合を外れて離脱位置に上がる。ボール130と窪み126が離脱されているとき、ハンドル120を回転させても、もはや手術用具118は回転しない。ボール130と窪み126が回転位置合わせされる（この時点で、ボールプランジャ128は、ボール130が再び窪み126内に係合して支持されるように延びることができる）までハンドル120を回転させることにより、突起30とノッチ26を再び係合させてもよい。

【0049】

最大トルク限界は、以下の任意の1つ以上または以下の組み合わせを様々にすることによって決定され得る：ボールプランジャ128内の圧縮ばねのばね定数；ボール130と窪み126の形状とサイズ；プレート124の中心からのボール130と窪み126の半径方向の距離；および、ボール130とプレート124に使用される材料。

【0050】

図8～図11は本発明の別の実施形態を示す。このような実施形態では、手術器具10は、近位端151と遠位端152を有するシャフトアセンブリ150を備えてもよい。シャフトアセンブリ150の近位端151と遠位端152はそれぞれ、シャフトアセンブリ150の先端、並びに、各先端の近位にあるシャフトアセンブリ150の部位を含んでもよい。シャフトアセンブリ150は、シャフト153の近位端151の外面に固定されたボール係合受け口（例えば、ボール移動止めカラー154）を有する中空のシャフト153を含むことができる。長さがシャフト153の長さより大きいロッド155をシャフト153に挿入することができる。ロッド155は、図10および図11に最もよく示されているような、ロッド155の近位端151に取り付けられたボールジョイント156を含むことができる。

【0051】

ハンドル160は、ロッド155およびシャフトアセンブリ150の近位端151に動作可能に連結されてもよく、ハンドル160は使用者によって操作されてもよい。図8は、シャフトアセンブリ150と一緒に組み立てられているハンドル160を示す。図9は、ハンドル160の内部構成と動作、および関連する手術器具10の部品が分かるように、ハンドルハウジング161の一方側が取り外されているハンドル160を示す。手術器具10は、一端がハンドル160の把持部分163に蝶着され、反対側の端部がハンドルハウジング161内のハンドル160のヘッド164に枢着されたレバー162を含むことができる。図9に示すように、端部がハンドル160のヘッド164に取り付けられたレバー162は、ロッド155の近位端151のボールジョイント156を受け入れるボールジョイント受け口165またはソケットを含み、それによってレバー162をロッド155に動作可能に連結するように構成されることができる。

【0052】

手術用具166は、図8および図10に示すように、ロッド155の遠位端152に取り付けられ得る。この実施形態では、手術用具166はキューレットである。しかし、手術用具166は、前述のように、ロッド155の端部で使用されるように構成され得る任意の手術用具とすることができる。図8に示すように、キューレットをロッド155およびシャフト153の長手軸と位置合わせすることができ、それは、手術器具10が患者の体内部位に挿入されているとき、キューレットに好ましい位置となり得る。器具10が患者の体内の望ましい位置にくと、キューレットを異なる位置に移動させることができるように、シャフト153の遠位端152を越えて延びるロッド155のジョイント167を中心にキューレットを関節動作（articulate）させることができる。例えば、ロッド155の長手軸との位置合わせから、位置合わせされた位置から約135°の（即ち、ロッドと約45°の角度を形成する）位置までの位置範囲で所望の位置にキューレットを移動させてもよい。キューレットを使用するのに好ましい位置の1つは、ロッド1

10

20

30

40

50

55の長手軸と実質的に垂直である。ジョイント167を中心とするキューレットのこのような関節動作は、レバー162をハンドル160の把持部分163の方にまたはハンドル160の把持部分163から離れるように移動させることによって達成され得る。レバー162がハンドル160の把持部分163の方に移動するとき、レバー162の枢動可能な端部は遠位方向に枢動し、ボールジョイント156および取り付けられたロッド155を遠位方向に移動させる。ロッド155が遠位方向に移動するとき、キューレットはジョイント167を中心に関節動作し、ロッド155との位置合わせから外れ、ロッド155に対して角度をなす位置に移動する。レバー162がハンドル160の把持部分163から離れるとき、レバー162の枢動可能な端部は近位方向に枢動し、ボールジョイント156および取り付けられたロッド155を近位方向に移動させる。ロッド155が近位方向に移動するとき、キューレットはジョイント167を中心に関節動作し、ロッド155との位置合わせの方に移動する。このようにして、体内部位の組織を搔爬するため、キューレットを様々な所望の位置に移動させることができる。

10

【0053】

図8～図11に示されている実施形態では、ハンドル160を回転させるとシャフトアセンブリ150とロッドが回転し、次に手術用具166が回転するように、トルク制限デバイス170をハンドル160に、およびシャフトアセンブリ150に取り付けてもよい。トルク制限デバイス170は、第2のトルク制限要素と解除可能に係合することができる第1のトルク制限要素を含むことができる。トルク制限デバイス170は、ボールまたは係合端を有するボールプランジャ（図示せず）、および、ボール係合受け口または外面に移動止め172を有するボール移動止めカラー154を備えることができる。ボールプランジャおよび係合ボールは、図3に示されているボールプランジャ128およびボール130に類似していてもよい。ボール移動止めカラー154は、シャフト153の近位端151に固定されている。ボール移動止めカラー154の移動止め172は、ボールプランジャのボールを受け入れ、係合するように構成されたノッチ、窪み、または他の空隙とすることができる。係合ボールは、丸、半円形、U形、V形、平坦な底部を有するV形、または、ボール移動止め172との係合および離脱を可能にする他の任意の好適な形状であってもよい。

20

【0054】

ボールプランジャおよび取り付けられた係合ボールをボールプランジャハウジング173に収容することができる。図8～図11に示されている実施形態では、ボールプランジャハウジング173はハンドルハウジング161の窪みに着座され、係合ボールがボール移動止めカラー154の移動止め172と係合可能となるように、ボール移動止めカラー154と垂直に位置合わせされている。ボールプランジャハウジング173は中空のシリンダを備えてもよく、その中でボールプランジャと係合ボールは、少なくとも部分的にボールプランジャハウジング173の長手軸に沿って摺動することができる。ボールプランジャをボールプランジャハウジング173内で長手方向にボール移動止めカラー154のボール移動止め172の方に付勢するように、例えば、圧縮ばねなどの付勢機構（図示せず）をボールプランジャハウジング173の外端174とボールプランジャとの間に位置決めすることができる。ボールプランジャハウジング173、付勢機構、ボールプランジャ、および係合ボールは、他の部品（図示せず）を含んでも、および／または、ボールプランジャを長手方向に移動させてボール移動止め172と係合および離脱させることを可能にする他の構成を有してもよい。

30

40

【0055】

ハンドル160を回転させると、ボール移動止めカラー154および取り付けられたシャフト153を回転させることができるように、係合ボールとボール移動止めカラー154の移動止め172は、ボールが移動止め172に係合できるように嵌め合うように構成されてもよい。ハンドル160とボールプランジャにかかる回転力は、係合ボールと移動止め172との摩擦係合境界面によってシャフト153に伝達される。ボールとボール移動止め172が係合されているとき、即ち、ボールとボール移動止め172が回転位置合

50

わせされ、ボールが移動止め１７２内に位置決めされているとき、ハンドル１６０を回転させると手術用具１６６が回転する。ハンドル１６０にかかるトルクを伝達して手術用具１６６を回転させる係合ボールとボール移動止め１７２との摩擦係合境界面を、トルク伝達境界面と称することができる。

【００５６】

使用者が所定のトルク限界を超える圧力をハンドル１６０にかけると、ボールプランジャが圧縮され得、係合ボールがボール移動止め１７２との係合を外れて離脱位置に上がる。即ち、係合ボールとボール移動止め１７２は解除可能に係合することができる。ボールとボール移動止め１７２が離脱されると、ハンドル１６０を回転させても、もはや手術用具１６６は回転しない。係合ボールがボール移動止め１７２から離脱されているときにハンドル１６０を回転させると、ロッド１５３のボールジョイント１５６を中心に回転するレバー１６２のボールジョイント受け口１６５により、ハンドル１６０はロッド１５３を中心に回転する。そのように、ハンドル１６０はシャフトアセンブリ１５０から離脱され、過大なトルクで手術器具１０が破壊することが回避される。また、ハンドル１６０の回転によって生じる所定のトルク限界を超えると、係合ボールとボール移動止め１７２の構成によりボールが移動止め１７２から離脱される。係合ボールがシャフト１５３上のボール移動止め１７２から離脱されると、ハンドル１６０を自由回転させて、ボールプランジャを再位置決めし、係合ボールをボール移動止め１７２の中に戻し、ハンドル１６０をシャフトアセンブリ１５０と再係合させることができる。手術器具１０の破壊を回避することに加えて、更に使用されるように修理またはリセットするために器具１０を取り外すことなく、器具の使用を容易に再開することができる。これらの特徴によって患者の負傷が回避され、破壊した手術器具に関連する手術時間が短縮され得る。

【００５７】

図８に示すように、ボール移動止めカラー１５４は、カラー１５４の近位面または上面に隣接するスラスト軸受１７５と、および、カラー１５４の遠位面または底面に隣接する別のスラスト軸受１７５と回転可能に接触していてもよい。この実施形態では、スラスト軸受１７５のそれぞれがハンドルハウジング１６１の嵌め合い空洞１７６に埋設または固定されている。ボール軸受（図示せず）は、スラスト軸受１７５とボール移動止めカラー１５４との境界面に配置されている。所定のトルクを超えた後、ボールプランジャがボール移動止め１７２から離脱され、ハンドル１６０がシャフトアセンブリ１５０を中心に自由回転するとき、スラスト軸受１７５はボール移動止めカラー１５４とハンドル１６０との摩擦を低減するのに役立つ。

【００５８】

手術器具１０は、シャフトアセンブリ１５０をハンドル１６０に更に固定する機構を含んでもよい。図８に示すように、このような機構の１つは、ハンドルハウジング１６１に固定されたねじ穴を有するハブ１７７またはプレートを含む。例えば、ハブ１７７は、ハブ１７７がハンドルハウジング１６１に固定されるように、ハンドルハウジング１６１の嵌め合い部分の周りに確実に嵌るように構成されているノッチ１７８を含むことができる。次いで、「貫通穴」ボルト１８０をハブ１７７のねじ穴に螺挿することができる。代替の実施形態では、ハブ１７７を使用せず、貫通穴ボルト１８０を受け入れるように、遠位または下スラスト軸受１７５の下ハンドルハウジング１６１にねじを切ることができる。貫通穴ボルト１８０は、ボルト１８０の長さの中心を通る穴を有する。貫通穴ボルト１８０を、ボルト１８０の中心穴を通るシャフト１５３の遠位端１５２上で摺動させ、ハブ１７７のねじ穴に螺挿することができる。貫通穴ボルト１８０の一端のサムホイール１８１を回転させ、ボルト１８０をハブ１７７に螺挿することができる。貫通穴ボルト１８０は、ボルト１８０の外周の周りに位置決めされる止めねじ支持カラー１８２を含むことができる。止めねじ支持カラー１８２の上縁１８３がハンドルハウジング１６１の遠位縁または下縁１８５に当接するように、ボルト１８０をハブ１７７に螺挿することができる。止めねじ支持カラー１８２がハンドルハウジング１６１に当接する位置にあるとき、止めねじ１８４を止めねじ支持カラー１８２に挿通し、貫通穴ボルト１８０の外面と接触させ

ることができる。このようにして、スラスト軸受１７５とシャフトアセンブリ１５０（ボール移動止めカラー１５４を含む）の間の隙間または「遊び（s l a c k）」が減少するかまたはなくなる。そのように、ハンドル１６０がシャフトアセンブリ１５０と係合されているときのハンドル１６０に対するシャフトアセンブリ１５０の半径方向または軸方向の移動が防止される。

【００５９】

ハンドル１６０のボールプランジヤの回転は、係合ボールとボール移動止め１７２との摩擦境界面によってシャフト１５３に伝達される。係合ボールとボール移動止め１７２が係合されているとき、即ち、係合ボールとボール移動止め１７２が回転位置合わせされ、ボールが移動止め１７２内に位置決めされているとき、ハンドル１６０を回転させると手術用具１６６が回転する。しかし、ハンドル１６０にかかるトルクがある一定の所定のトルク限界をこえると、ボールプランジヤが圧縮され得、係合ボールがボール移動止め１７２との係合を外れて離脱位置に上がる。ボールがボール移動止め１７２から離脱されているとき、ハンドル１６０を回転させても、もはや手術用具１６６は回転しない。ボールとボール移動止め１７２が回転位置合わせされる（この時点でボールプランジヤは、係合ボールが再びボール移動止め１７２内に係合して支持されるように延びることができる）までハンドル１６０を回転させることにより、ボールとボール移動止め１７２を再び係合させてもよい。

【００６０】

図８～図１１に示されているトルク制限デバイス１７０の実施形態における最大トルク限界は、以下の任意の１つ以上または以下の組み合わせを様々にすることによって決定され得る：ボールプランジヤの圧縮ばねのばね定数；ボールプランジヤの係合ボール（図示せず）の形状とサイズ；ボール移動止め１７２のサイズと形状；シャフト１５３からのボール移動止め１７２の半径方向の距離；および、ボールプランジヤボールとボール移動止め１７２に使用される材料。

【００６１】

本発明は、本明細書に記載されるようなトルク制限デバイス２２、１２２の使用の実施形態を含んでもよい。ここで図７を参照すると、図示されている方法２００の実施形態は、手術器具を体内に挿入するステップ２１０を含み、手術器具は、手術用具に取り付けられているロッドとのトルク伝達境界面を有するハンドルを有する。体内の所望の位置にキュレットなどの手術用具を位置決めする（２２０）ことができる。次いで、ハンドルにトルクをかけ（２３０）、ロッドと手術用具を回転させることができる。本方法は、所定のトルク限界より大きいトルクをかけることにより、ハンドルとロッドとのトルク伝達境界面を離脱させるステップ２４０を更に含む。本方法は、過剰なトルクによって離脱が起こった後、トルク伝達境界面を再係合させるステップ２５０を更に含んでもよい。一実施形態では、トルク伝達境界面は、手術器具の第１の表面と手術器具の第２の表面を備える。表面の１つは、他の表面のノッチ２６と係合可能な突起３０を含む。第１の表面を第２の表面と再係合させるステップ２４０は、突起３０とノッチ２６が再係合するように再位置合わせされるまで、ハンドルを回転させるステップを含んでもよい。

【００６２】

本発明を特定の実施形態を参照して説明してきたが、これらの実施形態は本発明の原理を例示するに過ぎないことを認識すべきである。当業者には、本発明のトルク制限デバイスおよび方法は他の方式および実施形態で構成され、実施され得ることが分かる。従って、他の実施形態も本発明の範囲内に包含されるため、本明細書の説明を、本発明を限定するものと解釈すべきではない。

【図面の簡単な説明】

【００６３】

【図１】本発明の一実施形態における係合可能な平面を有する手術器具の図である。

【図２】平面の離脱を示す、図１に示されている手術器具の一部の図である。

【図３】本発明の一実施形態における手術器具の断面図である。

- 【図４】平面の係合を示す、図３に示されている手術器具の図である。
- 【図５】図３および図４の手術器具の一部の図である。
- 【図６】図３、図４および図５に示されている手術器具の斜視図である。
- 【図７】本発明の方法の一実施形態のブロック図である。
- 【図８】本発明の別の実施形態における手術器具の図である。
- 【図９】図８に示されている手術器具のハンドルの詳細図であり、ハンドルの内部部品を示すため、ハンドルハウジングの一部が取り外されている。
- 【図１０】図８および図９の実施形態に示されているシャフトアセンブリの図である。
- 【図１１】図８～図１０に示されているシャフトアセンブリの近位部分の図である。

【図１】

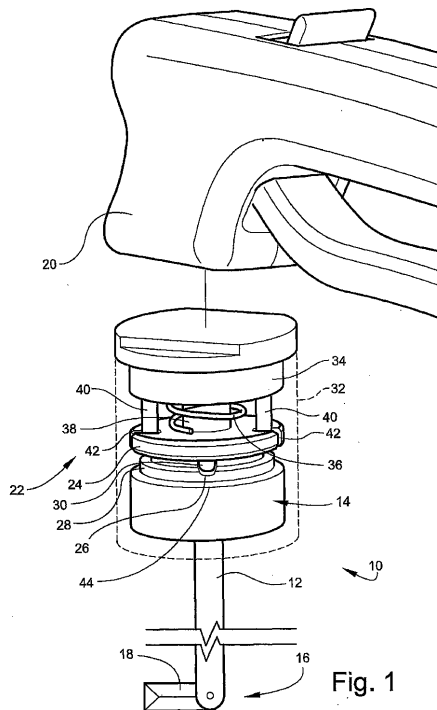


Fig. 1

【図２】

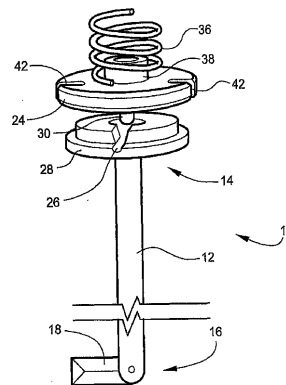


Fig. 2

【図 3】

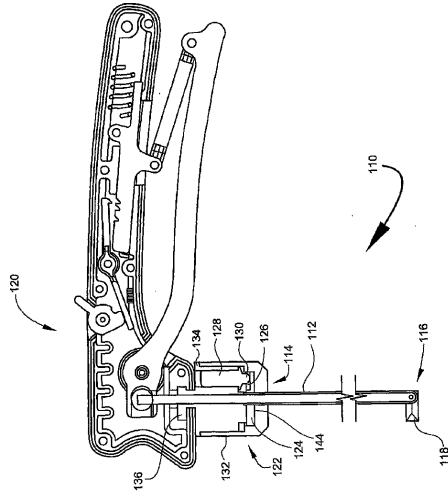


Fig. 3

【図 4】

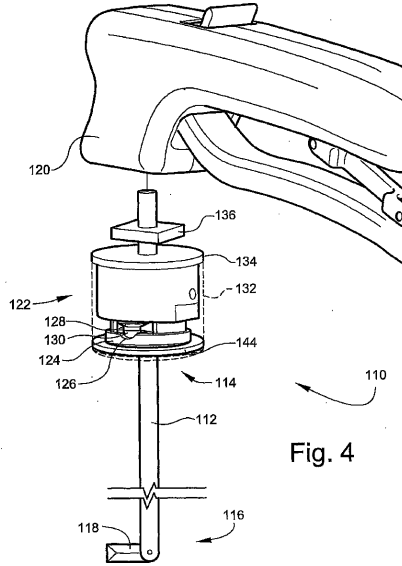


Fig. 4

【図 5】

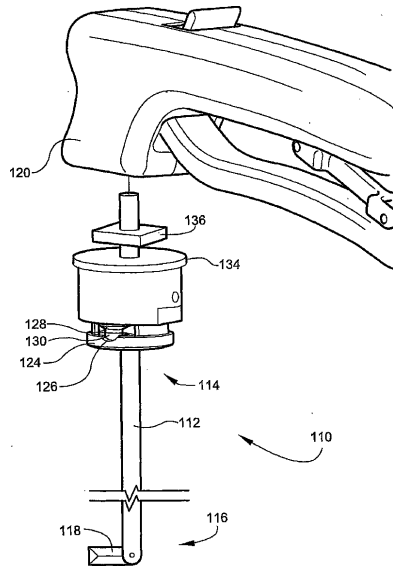


Fig. 5

【図 6】

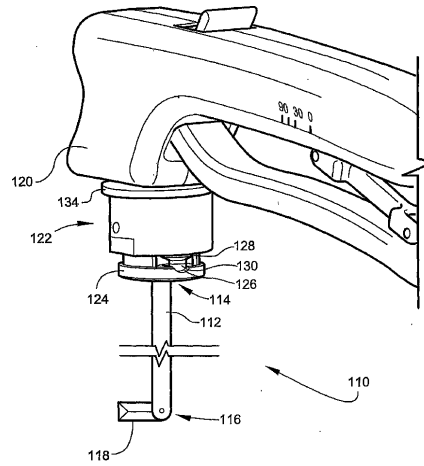


Fig. 6

【図 7】

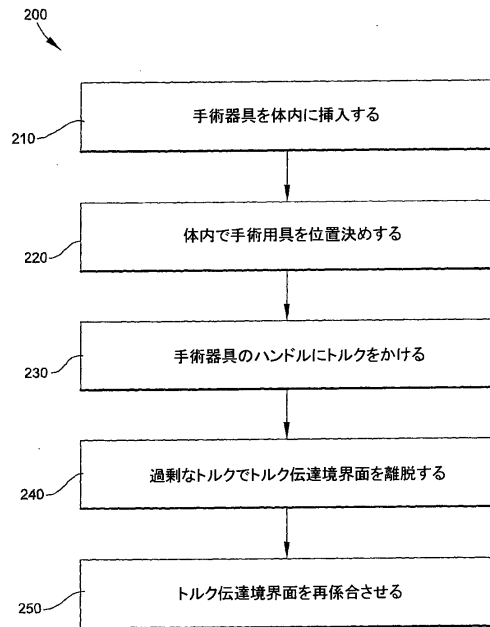


Fig. 7

【図 8】

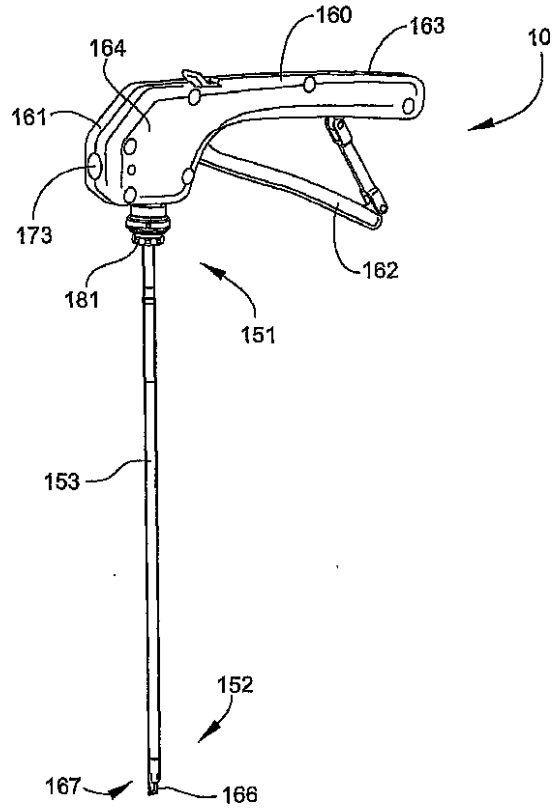


Fig. 8

【図 9】

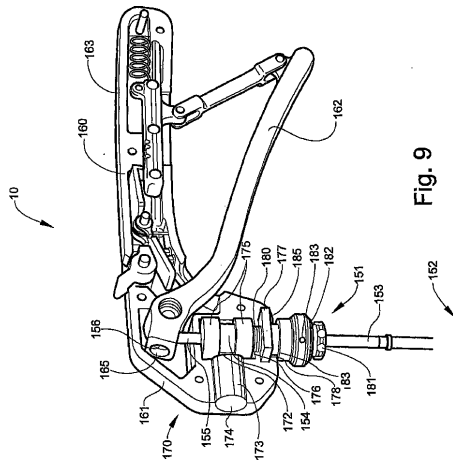


Fig. 9

【図 10】

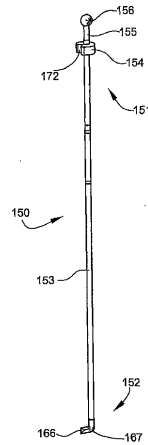


Fig. 10

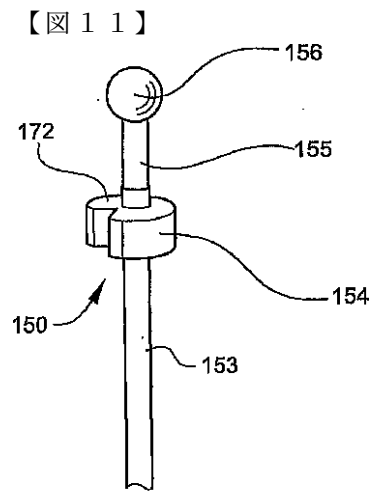


Fig. 11

フロントページの続き

(74)代理人 100119426

弁理士 小見山 泰明

(72)発明者 ファン、 クリストファー ユー.

アメリカ合衆国 9 4 5 7 8 カリフォルニア州 サン リアンドロ ミラマー プレイス 1 6
2 5 1

審査官 井上 哲男

(56)参考文献 特表2003-509143 (JP, A)

米国特許第05337638 (US, A)

国際公開第2005/023085 (WO, A1)

国際公開第2005/039387 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/56

F16H 35/10