

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5484900号
(P5484900)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int. Cl.		F I			
A 6 1 B 17/28	(2006.01)	A 6 1 B	17/28	3 1 0	
A 6 1 B 10/06	(2006.01)	A 6 1 B	10/00	1 0 3 E	

請求項の数 15 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2009-515595 (P2009-515595)	(73) 特許権者	510253996
(86) (22) 出願日	平成19年6月11日 (2007. 6. 11)		インテュイティブ サージカル オペレー ションズ, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2009-539567 (P2009-539567A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 940 86-5304, サニーヴェール, カイフ アー ロード 1266
(43) 公表日	平成21年11月19日 (2009. 11. 19)	(74) 代理人	100107766
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/070914		弁理士 伊東 忠重
(87) 国際公開番号	W02007/146894	(74) 代理人	100070150
(87) 国際公開日	平成19年12月21日 (2007. 12. 21)		弁理士 伊東 忠彦
審査請求日	平成22年5月31日 (2010. 5. 31)	(74) 代理人	100091214
(31) 優先権主張番号	60/813, 650		弁理士 大貫 進介
(32) 優先日	平成18年6月13日 (2006. 6. 13)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	11/787, 607		
(32) 優先日	平成19年4月16日 (2007. 4. 16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転ロック部を有するツール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基端部分及び先端部分と、

前記基端部分及び前記先端部分の間に介在されたシャフトと、

前記基端部分にあるハンドルと、

前記シャフトに対して前記先端部分の角をなす方向付けの操作のための関節接続機構と

、
前記関節接続機構及び前記先端部分が前記ハンドルに対して回転可能でない第1状態と
、前記関節接続機構及び前記先端部分が前記ハンドルに対して回転可能である第2状態と
、を有するシャフト回転機構と、を備え、

当該装置は、手術又は診察ツールを含み、

前記関節接続機構は、基端側リンク部及び先端側リンク部からなる対を含み、

前記シャフトは、前記基端側リンク部と前記先端側リンク部との間に配置され、

前記シャフト回転機構は、前記基端側リンク部とのスライド係合部を備える、

ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

基端部分及び先端部分と、

前記基端部分及び前記先端部分の間に介在されたシャフトと、

前記基端部分にあるハンドルと、

前記シャフトに対して前記先端部分の角をなす方向付けの操作のための関節接続機構と

10

20

、
係合位置及び係合解除位置を有する関節接続ロック部と、
 前記関節接続機構及び前記先端部分が前記ハンドルに対して回転可能でない第 1 状態と
 、前記関節接続機構及び前記先端部分が前記ハンドルに対して回転可能である第 2 状態と
 、を有するシャフト回転機構と、を備え、
 当該装置は、手術又は診察ツールを含み、
 前記関節接続機構は、基端側リンク部及び先端側リンク部からなる対を含み、
 前記シャフトは、前記基端側リンク部と前記先端側リンク部との間に配置され、
前記係合位置において、前記関節接続ロック部は、前記基端側リンク部の相対運動を妨
害し、これにより前記先端側リンク部の相対運動を防止する、
 ことを特徴とする装置。

10

【請求項 3】

係合位置及び係合解除位置を有する関節接続ロック部をさらに備え、
 前記係合位置において、前記関節接続ロック部は、前記基端側リンク部の相対運動を妨
 害し、これにより前記先端側リンク部の相対運動を防止することを特徴とする請求項 1 に
 記載の装置。

【請求項 4】

当該装置の前記先端部分に配置されたエンドエフェクタをさらに備えることを特徴とす
 る請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記シャフト回転機構は、前記第 1 状態において前記ハンドルと係合しかつ前記第 2 状
 態において前記ハンドルと係合しないハンドル係合面を備えることを特徴とする請求項 1
乃至 4 の何れか一項に記載の装置。

20

【請求項 6】

前記ハンドル係合面は、複数の歯部を備え、
 前記ハンドルは、前記シャフト回転機構が前記第 1 状態にあるときに前記ハンドル係合
 面と係合するように構成された複数の歯部を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の装
 置。

【請求項 7】

前記ハンドルは、前記ハンドルの複数の前記歯部を支持する移動可能なロックアクチュ
 エータをさらに備えることを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

30

【請求項 8】

前記シャフト回転機構は、前記第 1 及び第 2 状態において前記関節接続機構と係合する
 シャフト係合機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の
 装置。

【請求項 9】

前記シャフト係合機構は、前記第 1 状態及び前記第 2 状態の間で基端側及び先端側に移
 動可能であることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記シャフト回転機構は、前記関節接続機構と係合するシャフト回転アクチュエータを
 さらに有し、

40

前記シャフト回転アクチュエータの回転は、前記ハンドルに対して当該装置の前記関節
 接続機構及び前記先端部分を回転することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記
 載の装置。

【請求項 11】

前記シャフト回転アクチュエータは、前記シャフト回転機構が前記第 1 状態にあるとき
 に前記ハンドルに対して回転できないことを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記
 載の装置。

【請求項 12】

前記シャフト回転機構は、前記第 1 状態に向けて付勢されていることを特徴とする請求
 項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の装置。

50

【請求項 1 3】

前記シャフト回転機構は、当該シャフト回転機構を前記第 1 状態に向けて付勢するスプリングを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記基端側リンク部の運動は、前記先端側リンク部の対応する相対運動と、前記シャフトに対する前記先端部分の角をなす運動とをもたらしことを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記関節接続機構は、前記基端側リンク部及び前記先端側リンク部からなる対を複数備え、

各対の前記基端側リンク部の運動は、対の前記先端側リンク部の対応する相対運動と、前記シャフトに対する前記先端部分の角をなす運動とをもたらしことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 の何れか一項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2006年6月13日に提出された「ロック回転ノブを有する装置及びこれを使用するための方法(Devices having locking rotation knobs and methods for using the same)」と題されたDanitz及びHinmanの米国出願番号第60/813650号明細書の合衆国法典第5巻第119条に基づく優先権を主張し、参照として本明細書に組み込まれる。本出願は、以下の係属中の米国特許出願、Hegeman、Danitz、Hinman及びAlvordの「関節接続ロック部を有するツール(Tool with articulation lock)」と、Hinman及びBertschの「力制限部を有するツール(Tool with force limiter)」と、Hinmanの「多段階ラッチエンドエフェクタを有するツール(Tool with multi-state ratcheted end effector)」と、Hegeman、Danitz、Bertsch、Hinman及びAlvordの「改良された伸長部材システムを有する関節運動ツール(Articulating tool with improved tension member system)」と、にさらに関する。

【0002】

参照による組み込み

この明細書で言及されているすべての刊行物及び特許出願は、あたかも個々の刊行物または特許出願それぞれが参照として組み込まれることを明確かつ個別に示唆するように同一の範囲で本明細書に参照として組み込まれる。

【0003】

本発明は、手術または診察器具ツールの遠隔案内及び操作を含む関節接続機構及びその応用に関する。

【背景技術】

【0004】

低侵襲の手術の人気は、その低下された合併症を起こす確率及び手術後の回復期間との関連に起因して急速に高まっている。採用される器具は、一般に手で実施可能でありかつ主としてハンドルと、ハンドルに回転可能または回転可能でなく取り付けられたシャフトと、シャフトがハンドルに回転可能に取り付けられている場合にハンドルの近傍でシャフトの基端部に堅固に固定された回転ノブと、シャフトの先端部に取り付けられたツールまたはエンドエフェクタと、を有する。器具を操作するため、これらは、ハンドルで保持されており、主として入口切口、すなわち腹腔鏡手術のための腹壁に形成された切口によって形成される回動点回りで回動される。また、エンドエフェクタは、もしあるならば例えば回転ノブを回転することによってシャフト軸回りで回転される。使用時において、これら器具は、運動の制御及び範囲を制限し、手術の長さが増大するにしたがって身体的に負荷がかかる。

【0005】

10

20

30

40

50

内視鏡検査及び腹腔鏡検査のような外科手術は、主として身体外の位置から対象臓器または組織の中またはそれに向けて操縦される器具を採用する。内視鏡手術の例には、S状結腸鏡検査法、結腸鏡検査、上部消化管内視鏡法及び気管支鏡検査法並びに開口部からの経管的内視鏡術(natural orifice transluminal endoscopic surgery) (「NOTES」) の分野の中の新たな手術が含まれる。もともとは、内視鏡の挿入管部は、それを前方に押すことによって前進させられ、それを後退させることによって引っ込められる。管部の先端部は、振ることと一般の上/下及び左/右運動によって方向付けられる。しばしば、この運動の制限された範囲は、(例えば直腸S状結腸において)鋭角を取り決めることを困難とし、患者に不快を作り出しかつ周囲の組織を損傷する危険性を増大させる。

【0006】

10

腹腔鏡検査は、解剖学的な目印に一致するトロカール(trocar)の入口の配置を伴う。入口の数は、通常対象とする手術と十分な組織の移動可能化及び術野の露出を得るために必要な器具の数に伴って変化する。腹腔鏡手術の多くの利点、例えば低い術後疼痛、速い移動可能化及び減少された癒着形成などがあるが、最適な臓器の撤回及び腹腔鏡入口を介した従来の器具の操作性を達成することは困難である。ある場合には、これら欠陥は、作動時間の増加またはステーブル及び縫合系のような要素の不明確な配置をもたらす。

【0007】

近年、低侵襲な手術器具を含む手術器具は、より人間工学に基づいて開発されており、より広い範囲の運動及びより正確な運動の制御を有する。これら器具は、ケーブルのような1組以上の伸張支持部材と結合される一連のリンク部を用いて関節接続する機構を有する。低侵襲手術において従来の器具が使用されているように、シャフト及びエンドエフェクタのハンドルに対する回転は、解剖すること、縫合すること、後退させること、糸結びをすることなどを支援するために、ケーブル及びリンク部のタイプの器具の重要な特徴である。また、このような器具のエンドエフェクタの手による制御を容易にする人間工学に基づいて可撓性を有しかつ直感的な機構は、医療がより進歩しかつ執刀医がより手術能力に慣れてくるにしたがって重要な要因となる。しかしながら、特に回転に関し、不用意な回転及びより大きなトルクは、シャフト軸から軸外したエンドエフェクタに負荷をかけるにしたがって関節運動器具に付随する。その結果、手術器具の回転を制御するための新たな機構及び方法は、望まれている。

20

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ときどき、操縦可能なまたは関節運動器具の先端部の方向付けを変更しそして維持することは、望ましい。本発明は、操縦可能な関節運動器具の形状及び方向を回転、関節運動すること、ロックすることまたは別の方法で維持するための方法及び装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明装置の形態は、基端部分及び先端部分と、基端部分及び先端部分の間に介在されたシャフトと、を有する。シャフトは、シャフトに対するエンドエフェクタの角をなす方向付け(angular orientation)の操作のための関節接続機構と、ハンドルに対する関節接続機構及び先端部分の回転を可能とするシャフト回転機構と、を有する。回転機構は、関節接続機構及び先端部分がハンドルに対して回転可能でない第1状態と、関節接続機構及び先端部分がハンドルに対して回転可能である第2状態と、を有する。装置の一部の形態は、手術または診察ツールを備え、一部の形態は、装置の先端部分に配置されたエンドエフェクタを有する。

40

【0010】

シャフト回転機構の一部の形態は、第1状態でハンドルと係合してこれにより回転を防止しかつ第2状態でハンドルと係合しないでこれにより回転を可能とするハンドル係合面を有する。一部の形態において、ハンドル係合面は、複数の歯部を有し、ハンドルは、シャフト回転機構がその第1状態にあると同様にハンドル係合面の歯部と係合して回転が可

50

能とならないように構成された相補的な複数の歯部を有する。一部の形態において、ハンドルは、ハンドルの複数の歯部を支持する移動可能なロックアクチュエータを有する。

【0011】

一部の形態において、シャフト回転機構は、この第1かつ回転不能状態に向けて付勢されている。一部の形態において、この付勢部は、シャフト回転機構を回転不能状態に向けて付勢するスプリングを有する。

【0012】

シャフト回転機構の一部の形態は、回転機構の第1及び第2状態双方において関節接続機構と係合するシャフト係合機構を有する。このシャフト係合機構は、第1（回転不能）状態及び第2（回転可能）状態の間で基端側及び先端側に沿って移動可能である。シャフト回転機構は、関節接続機構と係合するシャフト回転アクチュエータをさらに有し、シャフト回転アクチュエータの回転は、ハンドルに対して関節接続機構及び装置の先端部分を回転する。一部の形態において、シャフト回転アクチュエータは、シャフト回転機構が第1状態にあるとハンドルに対して回転できない。

【0013】

ツールの一部の形態において、関節接続機構は、基端側リンク部及び互いに離間した先端側リンク部を有し、基端側リンク部の運動が先端側リンク部の対応する相對運動とシャフトに対するツールの先端部分及びもしあるならエンドエフェクタの角度をなす運動とをもたらす。一部の形態において、ツールは、単一の先端側及び基端側リンク部の対というよりも、複数対の先端側及び基端側リンク部を有し、各対の基端側リンク部の運動は、先端側リンク部の対応する相對運動とシャフトに対するエンドエフェクタの角をなす運動(angular movement)とをもたらす。一部の形態において、シャフト回転機構は、基端側リンク部とのスライド係合部を有する。一部の形態において、関節接続機構は、係合位置及び係合解除位置を有する関節接続ロック部をさらに有し、係合位置にあると、関節接続ロック部は、各対のリンク部における基端側リンク部の相對運動を妨げ、これにより各対のリンク部における先端側リンク部の相對運動を防止する。

【0014】

本発明の形態は、装置であって上記で要約された装置を使用する方法を含み、使用方法は、装置の先端部分及びエンドエフェクタをもしあるなら先端部分において目的位置に配置する工程と、ハンドルをシャフトに対して角をなして移動させ、先端部分をシャフトに対して角を成して移動させる工程と、ハンドルをシャフトに対して先端部分を回転させることなく回転する工程と、ハンドルを回転することによって先端部分に回転トルクを付与する工程と、を有する。

【0015】

ハンドルをシャフトに対して回転する工程は、シャフト回転アクチュエータを第1位置から第2位置まで移動させる工程を有する。方法は、装置の先端部分及びもしあればエンドエフェクタに回転トルクを付与する工程の前に、シャフト回転アクチュエータを第2位置から第1位置まで移動させる工程をさらに有する。一部の形態において、第1位置は、第2位置よりも基端側にある。

【0016】

ハンドルをシャフトに対して回転する工程は、ハンドルをシャフト回転アクチュエータに対して回転する工程を有する。ハンドルを回転する工程は、シャフト回転アクチュエータが第2位置にある間にハンドルに対してシャフト回転アクチュエータを回転する工程を有する。

【0017】

上記で要約されたような関節運動可能な手術または診察ツールのような装置を使用する方法は、ハンドル及びシャフトの間の相對的な角をなす運動の許可を制御する工程をさらに有する。

許可を制御する工程は、関節接続ロック部を係合解除位置から係合位置まで移動させることによって角をなす運動を妨害する工程を有し、係合位置において関節接続ロック部は

10

20

30

40

50

、基端側リンク部の運動と先端側の対応する相対運動とを妨害する。関節接続ロック部は、スライド可能なスリーブを有し、ロック部を移動させる工程は、スリーブをシャフトに沿ってスライドさせる工程を有し、スリーブをシャフトに沿って移動させる工程は、基端側の方向にある。許可を制御する工程は、関節接続ロック部を係合位置から係合解除位置まで移動させてハンドル及びシャフトの間の相対的な角をなす運動を許可する工程を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の新規な特徴は、添付の特許請求の範囲における詳細を用いて説明される。本発明の特徴及び有利点をよりよく理解することは、実例となる実施形態を説明する以下の詳細な記述であって本発明の原理が利用される詳細な記述と以下で簡潔に説明される添付の図面とを参照することによってなされる。

10

【0019】

操縦可能な関節運動器具は、米国特許第7090637号明細書、米国特許出願公開第2005/0107667号明細書、米国特許出願公開第2005/0273084号明細書、米国特許出願公開第2005/0273085号明細書、米国特許出願公開第2006/0111209号明細書及び米国特許出願公開第2006/0111210号明細書で説明されている。これら刊行物で説明されているツールの関節接続機構は、例えば複数セットのケーブルによって制御される複数対のセグメントまたはリンクを用いる。装置の具体的な設計に起因して、リンクは、(例えば米国特許第7090637号明細書で説明されているように)別個のセグメントまたは(例えば米国特許出願公開第2005/0107667号明細書で説明されているように)可撓性を有するセグメントの別個の部分となりうる。また、器具は、例えば米国特許出願公開第2005/0273084号明細書及び米国特許出願公開第2006/0111210号明細書で説明されているように、スペーサリンクによって分離された操縦可能または制御可能なリンクを有する。

20

【0020】

このような関節運動器具を用いると、ユーザは、器具の基端部を操作し、これにより関節接続機構の1以上の基端側リンク部を移動させる。この運動は、基端側リンク部に対応する先端側リンク部の関連する運動をもたらす。ときどき器具のまっすぐまたは曲がった形状をロックまたは別の方法で維持することは、望ましい。この発明のある実施形態において、器具の形状は、少なくとも1つの基端側リンク部の器具の残りの部分に対する運動を阻止することによって維持される。他の実施形態において、摩擦を基礎とした関節接続ロック機構は、基端及び先端のすべてのリンク部をロックする。これら実施形態は、現在係属中でありここで組み込まれているHegeman、Danitz及びAlvordの「関節接続ロック部を有するツール(Tool with articulation lock)」に開示されている。

30

【0021】

図1から図6は、関節運動可能なツール100であってその先端部にエンドエフェクタ102を有しかつその基端部にハンドル106の内部のエンドエフェクタアクチュエータ104を有するツール100を示す。器具100は、例えば患者内において把持及び切断する必要のある腹腔鏡手術に使用される。また、ツール100の例示的な実施形態は、一部の実施形態のように特にツールが可撓性を有するシャフトを有するとき、内視鏡手術において有用である。さらに他の実施形態は、カテーテルのような経皮的な手術について使用されうる。さらに他の実施形態は、開口部からの経管的内視鏡術(「NOTES」)に向けられる装置を含む。本発明の実施形態は、一部が医療または診察目的で他が関節運動可能なツールの能力が利点をもたらす他のタイプの任務に適用される多種多様なツールを含む。

40

【0022】

ここで回転可能な機構を有するツールのいくつかの実施形態に含まれる関節接続機構の典型的な基本となるリンク部の一部の説明を続けると、リンク部は、隣接部分に対する運動が可能なツールの分離した部分として理解されている。リンク部は、主として相補的す

50

なわち対応する対の状態が存在し、位置のリンク部は、ツールの基端側にあり、他のリンク部は、先端側にあり、2つのリンク部は、主としてケーブルのような伸張支持部材によって操作可能に接続されている。基端側関節接続リンク部108及び110は、ハンドル106から先端に向けて延在し、相補的な先端側関節接続リンク部112及び114は、エンドエフェクタ102から先端に向けて延在する。基端側リンク部108は、ハンドル106に接続されてハンドル106と共に移動する。図示の実施形態において、基端側リンク部108は、図8、図26及び図27において最もよく示されているように、ハンドル106に回転可能に支持されているスピンドル117の先端部に形成されている。同様に、相補的な先端側リンク部112は、エンドエフェクタ102に接続されかつエンドエフェクタ102と共に移動する。先端側リンク部112は、図3において最もよく示されているように、エンドエフェクタ本体部119の基端部に一体的に形成されている。細長いシャフト116は、それよりも先端側及び基端側リンク部の相補的な対の間に配置されている。図8に示すツールの実施形態において、軸受筒115は、リンク部108及び110を分離する。軸受筒115は、リンク部108及び110の対応する凹面と係合するその基端部及び先端部において凸面を有する。ボール及びソケット結合及び1自由度の結合の回動または摩擦が互いに対するリンク部の運動に作用する任意のタイプの結合のような、本発明を用いた使用について適したタイプのリンク部のさらなる詳細は、米国特許出願公開第2005/0273084号明細書、米国特許出願公開第2006/0111209号明細書及び米国特許出願公開第2006/0111210号明細書に見られる。

10

【0023】

20

図3に示されるように、1組の伸張支持部材すなわち制御ケーブル118は、基端側リンク部108に取り付けられており、基端側リンク部110、シャフト116及び先端側リンク部114を通して延在し、先端側リンク部112に取り付けられている。第2組の制御ケーブル120は、基端側リンク部110に取り付けられており、シャフト116を通して延在し、先端側リンク部114に取り付けられている。この実施形態において、第1組には3本の制御ケーブル118、第2組には3本の制御ケーブル120がある。しかしながら、当然のことながら、他の数の制御ケーブルが対応する基端側及び先端側リンク部を接続するために使用されてもよい。さらに、ケーブル以外の機構は、対応するリンク部を接続するために使用されてもよい。

【0024】

30

関節接続された部分におけるツールを示す図2に示すように、基端側リンク部110に対するハンドル106及び基端側リンク部108の運動は、相対的かつ対応する方法でエンドエフェクタ102及び先端側リンク部112を移動する。同様に、シャフト116に対する基端側リンク部110の運動は、同様に図2に示されるように、相対的かつ対応する方法でシャフト連結部116に対して先端側リンク部114を移動する。この相対的な関節接続運動は、ユーザにハンドルの運動を介したエンドエフェクタの遠隔操作の方法をもたらす。エンドエフェクタの角をなす運動は、ハンドルの運動に酷似しているかまたはそれと逆となっており、図2は、ハンドルの運動に酷似した方法で移動するエンドエフェクタを示している。

【0025】

40

図1から図4に示される実施形態において、エンドエフェクタ102は、一对の顎部である。差動力は、図3及び図4に示すように、直線運動可能な伸張支持部材すなわちロッド125と回転可能なロッドアクチュエータ122とを有する伝達部を介してエンドエフェクタアクチュエータ104から伝達される。一部の実施形態において、ロッド125は、伸張支持部材であることに加え、収縮支持部材であってそれがエンドエフェクタアクチュエータから先端側のエンドエフェクタに向けて収縮負荷を伝達するような収縮支持部材として機能してもよい。エンドエフェクタアクチュエータ104の図示の実施形態は、例えばそれがユーザの親指によって主として操作されるような移動可能部材すなわち親指片に言及してもよい。(手術、診療など)のエンドエフェクタ及びエンドエフェクタアクチュエータの他の実施形態は、本発明の関節運動ツールと共に使用される。

50

【 0 0 2 6 】

ここでシャフトに対するエンドエフェクタの特定の位置（直線すなわち中立位置または関節運動された位置のいずれ）を維持するために関節運動ツールの関節運動を可逆的に防止または許可する機構の説明に転じると、本発明の関節運動ツールは、関節接続ロック部を有する。以下で説明される硬質スリーブの形態である関節接続ロック部の実施形態は、単なる一例である。上述したように、数々の他の実施形態は、本願にその参照として明細書に組み込まれるHegemenらによる「関節接続ロック部を有するツール(Tool with Articulation Lock)」と題された現在係属中の出願に提供されている。

【 0 0 2 7 】

したがって、関節接続ロック部の例を経由して、図1から図6に示される関節接続ロック部の実施形態は、移動可能な硬質スリーブ130を有する。ロック解除位置において、図1から図5に示すように、スリーブ130は、基端側リンク部108及び110よりも先端側にあり、このためこれらは、露出して視認される。しかしながら、図6に示されるロック位置において、スリーブ130は、リンク部108及び110と隣接しかつリンク部108及び110並びにこの図において隠されているシャフト116の基端部を覆う位置よりも基端側に移動される。その結果、移動可能なスリーブは、この位置において、リンク部108及び110の間とリンク部110及びシャフト116との相対運動を物理的に妨害する。このロック位置において、先端側リンク部112及び114の間とリンク部114及びシャフト116の間との相対運動は、同様に防止される。

【 0 0 2 8 】

図6に示すように、スリーブ支持機構132は、シャフト116の基端側から延在し、スリーブ130についてのスライド支持をもたらす。先端側の停止部134は、スリーブ130の先端への運動の制限をもたらす。同様の停止部（図示略）は、ハンドル106またはハンドル106の内部に設けられ、スリーブ130の基端への運動を制限する。爪部、リッジまたは他の機構は、スリーブをその基端側または先端側の位置に維持してスリーブの位置についてユーザに触知できるフィードバックを付与するように設けられてもよい。

【 0 0 2 9 】

ここで発明の回転ロック部に転じると、ツール100のエンドエフェクタ102は、ハンドル106に対して回転され、そしてロックされ、エンドエフェクタ102及びハンドル106の間のさらなる回転は、防止される。回転ノブ101は、リンク部108の周囲の少なくとも部分的に配置されている。ロック位置において、ノブ101の基端面に形成された歯部103は、図10に示すように、ハンドル106の先端面に形成された対応する歯部105と係合する。（ハンドル106は、2つの部品で形成されている。2つの部品の一方の2つの図は、図9及び図10に示される。）この実施形態において、回転ロック部は、図8に示すように、ハンドル106との係合部に向けて基端側にノブ101を付勢するスプリング107の作用に起因して自己ロックする。

【 0 0 3 0 】

スプリング107の付勢に抗して先端側に移動されると、ノブ101の歯部103は、ハンドル106の歯部105と係合解除される。この係合解除は、ノブ101と、リンク部108及び110と、シャフト116と、リンク部112及び114と、エンドエフェクタ102とがハンドル106に対して回転することを許可する。この相対的な回転は、ハンドル106を回転することによって作用される一方、ノブ101を回転することによってなどハンドル106を静止したままとしてツール100の残りを回転することによって、または2つの組み合わせによって、ツール100の残りは、静止したままである。この作用は、エンドエフェクタが任意の関節接続された構造において回転されることを許可する。ノブ101及び/またはハンドル106を回転することによってエンドエフェクタがハンドル106に対して所望量回転されると、ノブ101の開放は、2組の歯部が再び係合することを許可し、この結果さらなる回転に対して装置をロックする。図示の実施形態において、スピンドル117は、（図11において最もよく示されているように）ノブ1

10

20

30

40

50

01の内側部材109に形成されたスロット136内でスライド可能に受けられたスピンドル117に形成されたフィン135によってノブ101に対して(図26及び図27において最もよく示されているように)スライド可能に固定されている。軸受筒115は、同様に、(図27において最もよく示されているように)スピンドル117の基端側リンク部108のスロット138と係合する軸受筒115のトルク伝達ピンまたはフランジ137によって(図8において最もよく示されているように)スピンドル117に関して回転可能に固定されている。同様のトルク伝達機構は、米国特許出願公開第2006/0111210において詳細に説明されているように、軸受筒115及びエンドエフェクタ102の間でツール100に沿って設けられてもよい。この配置を用いて、ハンドル106に対するエンドエフェクタ102の回転方向付けは、上述のように、ノブ101の歯部103がハンドル106の歯部105と係合するとロックされる。

10

【0031】

一実施形態において、ノブ101は、図11から図14に示すように、2つの部品、内側部材109及び外側部材111で形成されている。歯部103は、内側部材109に形成されている。ギザギザ部または節部113は、ノブ101に形成されており、把持を容易にする。

【0032】

他の実施形態において、回転ノブは、ロック機構がロック位置に向けて付勢されていないという意味では自己ロックせず、スライドロック部のような手で作動可能なロック部を有する。一部の実施形態において、回転ノブ及びハンドルの間の係合面は、より少ないロック歯部またはピン、摩擦面などのような他の係合面を有する。図1においてエンドエフェクタが一对の顎部である一方、他のエンドエフェクタは、計量器、プローブ、開創器、解剖器具、ステープラ、クランプ、把持器、はさみ、カッター、アブレーション素子などを用いてもよい。

20

【0033】

図15から図16は、本発明の他の実施形態を示している。関節運動可能なツール700は、その先端部においてエンドエフェクタ702を有し、その基端部においてハンドル706内にエンドエフェクタアクチュエータ704を有する。ツール700は、例えば患者内で把持または切除を必要とする腹腔鏡手術において使用される。基端側関節接続リンク部708及び710は、ハンドル706の先端側から延在し、先端側関節接続リンク部712及び714は、エンドエフェクタ702の基端側から延在する。基端側リンク部708は、ハンドル706に接続されてハンドル706と共に移動する。同様に、先端側リンク部712は、エンドエフェクタ702に接続されてエンドエフェクタ702と共に移動する。細長いシャフト716は、基端側リンク部及び先端側リンク部の間に配置されている。基端側及び先端側リンク部の対の間の結合は、図1の実施形態のようにまたは任意の他の適切な手段によってケーブルと一体となっている。同様に、エンドエフェクタ702の操作は、図1の実施形態のようになっている。

30

【0034】

図1から図14の実施形態のように、ハンドル706及び基端側リンク部708の基端側リンク部710に対する運動は、エンドエフェクタ702及び先端側リンク部712を相対的かつ対応する方法で移動させる。同様に、基端側リンク部710のシャフト連結部716に対する運動は、先端側リンク部714をシャフト716に対して相対的かつ対応する方法で移動させる。この相対的な関節運動は、ユーザにハンドルの運動を介したエンドエフェクタの遠隔操作をもたらす。

40

【0035】

シャフトに対するエンドエフェクタの特定の位置を維持するため、本実施形態の関節運動ツールは、ツールの先端部分及びここにあるならエンドエフェクタの間のシャフトに対する角をなす運動の許可を制御する関節接続ロック部を有する。図15から図16に示す実施形態において、関節接続ロック部は、移動可能な硬質スリーブ730を有する。図15に示すロック解除位置において、スリーブ730は、基端側リンク部708及び710

50

よりも先端側にある。しかしながら、図16に示すロック位置において、スリーブ730は、スリーブ支持部732上を基端側に移動されてリンク部708及び710並びにシャフト716の基端部に隣接してリンク部708及び710並びにシャフト716を覆って位置し、これによりリンク部708及び710間とリンク部710及びシャフト716の間との相対運動を阻止する。このロック位置において、先端側リンク部712及び714間とリンク部714及びシャフト716の間との相対運動は、同様に防止される。

【0036】

ツール700は、図1から図14の機能と同様の回転ロックノブと同様の方法で機能する回転ロックノブ747を有する。装置の関節接続ロック部がロック位置にあると、プルタブ744は、回転ロックノブ747に形成された溝部745に嵌まり込む。

10

【0037】

図17及び図18は、回転ノブの他の変形例を示しており、回転ノブは、自己ロックしない。そこで示されているのは、手術器具1000の一部分である。上述の手術器具のように、図17の手術器具1000は、静止部材1004及び移動可能部材1006を有するハンドル1002を有する。同様に示されているのは、スライドロック部1014の歯部1012と係合するための歯部1010を有する回転ノブ1008である。代替例として上述されたこの変形例では、数個の歯部1012のみがスライドロック部1014にあるが、当然のことながら、上述の歯部（及びピンなどそれらの代替）の記載をここで同様に適用してもよい。

【0038】

20

スライドロック部1014は、回転ノブをロックするために使用される。特に、スライドロック部1014は、先端側または基端側に移動されて場合によって回転ノブ1008の歯部1010をスライドロック部1014の歯部1012から係合または係合解除する。その静止位置において、スライドロック部は、以下でより詳細に説明するだろうように、ロックまたはロック解除位置にある。図17において、スライドロック部は、そのロック解除すなわち係合解除位置で示されている。図18は、（例えばスライドロック部を先端側に前進させた後の）そのロックすなわち係合位置にあるスライドロック部を示している。

【0039】

図19は、図17の手術器具1000の一部分の断面図であり、回転ノブは、ロック解除位置にある。そこで示されているのは、静止部材1004及び移動可能部材1006を有するハンドル1002である。同様に示されているのは、回転ノブ1008であって回転ノブ1008の穴部に位置した最も基端側リンク部1016を有する回転ノブ1008である。基端側リンク部1016は、回転ノブ1008内または回転ノブ1008に固定して係合され、または（例えば単一部材として製造されて）回転ノブ1008と一体となっている。上述した自己ロックする回転ノブを備える器具のように、器具は、ここで同様にプッシュプルワイヤ1018を有し、エンドエフェクタ（図示略）を作動する。プッシュプルワイヤ1018の終端片1020は、ハンドル1002の終端片1022に終端辺端部1024において回転可能に接続されている。ワッシャ1026は、終端片1020の穴部1003の周囲に配置され、eリング1028は、穴部1003のスロット（図示略）内に位置している。同様に上述した手術器具と同様の方法で示されているのは、穴部1032内で螺合されて基端側リンク部1016の環状スロット1034と係合するドッグチップされた(dog-tipped)位置決ネジ1030である。上述のように、当然のことながら、基端側リンク部1016及びプッシュプルワイヤ1018は、技術的に周知の他の方法によりハンドル1002に回転可能に接続されてもよい。この断面図において視認できるように、スライドロック部1014は、ハンドルの円周全体の回りに位置していない（しかし、スライドロック部1014は、必要ならばそのように設計されてもよい）。ボールプランジャ1036は、ボールプランジャ穴部1042内に位置しかつボールプランジャ穴部1042に取り付けられ（例えば螺合され）ている。ボールプランジャ1036のボールは、基端側の爪部1040に位置して示されている。この図において、スライドロ

30

40

50

ック部は、そのロック解除、すなわち係合解除位置にある。スライドロック部が先端側に前方に押し付けられると、ボールプランジャ1036のボールは、図20に示すように、先端側の爪部1038と係合し、回転ノブ1008の歯部1010及びスライドロック部1014の歯部1012を係合位置に維持する。当然のことながら、ボールプランジャは、図20及び図21を参照して記載されている一方、当然のことながら、任意の適切な機構は、スライドロック部1014を係合または係合解除位置で維持するために使用されてもよい。例えば、他のプランジャ、ボタン及び同様のものは、使用されうる。

【0040】

図21Aから図21Cは、例示的なスライドロック部1014の変形例を示す。具体的には、図21Aは、回転された正面図、図21Bは、回転された後面図、図21Cは、上面図である。これら図にわたって示されているのは、回転ノブ1008と係合するための歯部1012と、ボールプランジャが固定されるボールプランジャ穴部1042と、ハンドル1002のスロット(図22を参照して図示されたかつ以下で説明される)と係合するためのフランジ1400と、である。このようにして、スライドロック部は、軸方向でスライドできるが、回転することから防止される。ここで示されるスライドロック部が幾何形状において概ね半円形をなしているが、任意の適切な幾何形状は、使用されてもよい。

【0041】

図22は、ハンドル1002の一部を示す部分切断図であり、ハンドル1002は、静止部材1004を有する。同様に示されているのは、ボールプランジャ1036のボールと係合しかつ保持するための先端側及び基端側の爪部1038、1040である。スロット1500は、同様に示されている。上で簡単に述べたように、スロット1500は、フランジ1400をスライドロック部1014に係合するように構成されている。図21に示すスロット1500が「T」字状を有して構成され、対応するフランジ1400が対応する「T」字状を有して構成されている一方、スロット1500及びフランジ1400は、これら幾何形状を有さなくてもよい。実際には、任意の適切な形状は、使用されてもよい。また、図22に示されているのは、基端側リンク部1016が貫通する穴部1502である。

【0042】

さまざまなタイプのロック機構(例えば、自己ロックする回転ノブ、回転ノブと組み合わせられるスライドロック部)がちょうど説明されている一方、当然のことながら、任意の適切なロック機構は、本明細書で説明された回転ノブ及び手術器具と共に使用されてもよい。例えば、回転ノブと組み合わせて使用されるスライドロックの1つの代替法は、図23に示すようにトリガを使用することである。ここで示されているのは、手術器具1600の基端部分であってハンドル1602、歯部1606を有する回転ノブ1604及びトリガロック部1608を備える基端部分である。この変形例において、トリガロック部1608は、ロック部を押下することによって、言い換えると回転ノブ1604の歯部1606をトリガロック部1608の歯部(図示略)から係合解除することまたはその逆によって作動される。トリガロック部1608は、ハンドル結合部1610によって所定位置に保持されかつハンドル結合部1610に回動可能に接続されている。上述した変形例のように、受け入れ可能な歯部(または穴部を有するピンなど)の異なる変形例はいくつもある。同様に、トリガロック部は、任意の適切な幾何形状または構成を有してもよい。

【0043】

回転ノブと組み合わせて使用されるスライドロック部の他の代替法は、図24及び図25に示されるように、摩擦ロック部の使用である。図24で示されるのは、手術器具1700の基端部分であってハンドル1702、回転ノブ1704及び摩擦ロック部1706を備える基端部分である。摩擦ロック部1706は、ネジ部1710の回りでロック部1706を移動するためのレバー1708を有する。摩擦ロック部1706の内ネジ部(図示略)は、ネジ部1710と係合している。ユーザが(例えば1以上の指を用いて)レバー1708を操作すると、摩擦ロック部1706は、ネジ部1710の周囲で回転される

10

20

30

40

50

。図24において、回転ノブ1704は、そのロック位置において示されている。すなわち、摩擦ロック部1706は、摩擦ロック部を所定位置にロックする回転ノブ1704と摩擦ロック部とが係合するまで（ブレーキまたはクラッチのように）ネジ部1710の周囲を回転される。摩擦ロック部1706及び回転ノブ1704を係合する代替法は、動揺に使用されてもよい。例えば、摩擦ロック部1706は、ハンドル1702に取り付けられたトグルクランプを意図してもよい。技術的に既知の他の機構は、同様に使用されてもよい。図25は、摩擦ロック部1706がレバー1708の使用によって回転される図24の手術器具を示しており、摩擦ロック部1706は、基端方向において係合解除された回転ノブ1704を有し、これにより回転ノブ1704をロック解除する。当然のことながら、ちょうど上述したトリガロック部及び摩擦ロック部は、スライドロック部に適切に代替されてもよく、任意のスライドロック機構は、シャフト及びエンドエフェクタの回転を間欠的に防止するために使用されてもよい。

10

【0044】

図26及び図27は、スピンドル117のさらなる詳細を示しており、スピンドル117は、図示の実施形態においてその先端部に形成された基端側リンク部108を有する。上述したように、スピンドル117には、（図8に示すように）ノブ101に対してスピンドル117を回転可能に固定するためのフィン135が設けられている。また、スピンドル117には、ノブ101をスピンドル117にわたって軸方向でスライドさせることを可能とするための支持面1800が設けられている。さらに、スピンドル117には、（図8に示すように）スピンドル117及び基端側リンク部108をハンドル106内で回転することを可能とするための支持面1802が設けられている。また、この実施形態において、スピンドル117には、（同様に図8に示すように）基端側リンク部108からハンドル106に伝達される軸方向の負荷を許可するスロット1804が形成されている。穴部1806を通して、ケーブル118（図3に示す）の基端部を受けるためのリンク部108が設けられている。図において示される実施形態では、6つの穴部1806からなる3つの基端側リンク部108のみがケーブル118をリンク部108に接続するために使用されている。ケーブル118の基端部は、現在係属中の出願にすべて記載されておりかつ本明細書に組み込まれているHegemanらによる「改良された伸張部材システムを有する関節運動ツール(Articulating tool with improved tension member system)」と題された米国特許出願のように、種々の代替工程によってリンク部108に固定されてもよい。

20

30

【0045】

本発明の手術器具及び装置が本発明を示す目的でいくらか詳述されている一方、このような図は、理解の明確化のみためである。特定の変更及び改良が添付の特許請求の範囲の精神及び範囲から逸脱することなく本発明に形成されることは、ここの教示の観点から当業者にとって容易に理解できるだろう。例えば、本明細書で説明されている回転ノブが主として少なくとも2つのリンク部を備える関節接続機構を有するツールとの関連である一方、回転ノブは、リンク部に操作可能に接続された任意の数のケーブルまたはケーブル組と共に、単一のリンク部のみ、複数のリンク部を備える器具において使用されてもよい。その上、一部の變形例において、専用のエンドエフェクタを有してまたは有することなく、ハンドルを硬質または可撓性を有するシャフトに接着させることは望ましい。さらにその上、本発明の状況は、手術または医療診察方法とみなされる一方、回転ロック機構またはこのような機構を有するツールの実施形態は、同様に非医療との関連の使用を有してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】手術ツールを示す前方斜視図である。

【図2】関節運動位置における手術ツールを示す斜視図である。

【図3】双方が開位置にあるエンドエフェクタアクチュエータ及びエンドエフェクタと共に手術器具を示す側面図である。

50

【図 4】双方が閉位置にあるエンドエフェクタアクチュエータ及びエンドエフェクタと共に手術器具を示す側面図である。

【図 5】ツールの基端部分を示す側面図であって、ハンドル及びシャフトの基端部を先端側かつロック解除位置にある関節運動をロックするスリーブと共に示す側面図である。

【図 6】ツールの基端部分を示す側面図であって、ハンドル及びシャフトの基端部を基端側かつロック位置にある関節運動をロックするスリーブと共に示す側面図である。

【図 7】ツールの一部分を示す頭上遠方から見た斜視図であって、この部分がハンドル、ロックする回転ノブ及び基端側リンク部を有する斜視図である。

【図 8】ハンドル、ノブ及び基端側リンク部の一部分を示す断面図である。

【図 9】ハンドルを示す先端側から見た斜視図である。

10

【図 10】ハンドルを示す基端側から見た斜視図である。

【図 11】互いに離間した内側部材及び外側部材を示すロックする回転ノブを基端側から見た斜視図である。

【図 12】互いに係合した内側及び外側部材を有するロックする回転ノブを示す基端側から見た斜視図である。

【図 13】互いに離間した内側部材及び外側部材を示すロックする回転ノブを先端側から見た斜視図である。

【図 14】互いに係合した内側及び外側部材を有するロックする回転ノブを示す先端側から見た斜視図である。

【図 15】先端側かつロック解除位置にある関節接続されたロックスリーブの異なる実施形態を有し、かつ双方が閉鎖位置にあるエンドエフェクタアクチュエータ及びエンドエフェクタを有する他の実施形態におけるツールを示す側面図である。

20

【図 16】図 15 に示す実施形態を示す側面図であるが関節接続ロックスリーブが基端側かつロック位置にある側面図である。

【図 17】自己ロックしない回転ロックノブ、係合解除された基端側位置にある回転ロック部を有するツールの実施形態を示す側面図である。

【図 18】図 17 に示す実施形態を示す側面図であるが、回転ロック部がロックすなわち係合位置にあってロック部が先端側位置に向けて前進移動されている側面図である。

【図 19】図 17 に示す実施形態を示す横断面図であってロックする回転ノブがそのロック解除位置にある横断面図である。

30

【図 20】図 17 に示す実施形態を示す横断面図であってロックする回転ノブがそのロックすなわち係合位置にある横断面図である。

【図 21 A】図 17 に示す例示的なスライドロック部を示す図であって回転させた正面図である。

【図 21 B】図 17 に示す例示的なスライドロック部を示す図であって回転させた背面図である。

【図 21 C】図 17 に示す例示的なスライドロック部を示す図であって上面図である。

【図 22】図 17 に示すロック部の実施形態の部分破断図であってハンドルの一部分を示す部分破断図である。

【図 23】トリガロック部を備える自己ロックしない回転ロック部の他の実施形態を示す斜視図である。

40

【図 24】レバーを有する摩擦ロック部を備える自己ロックしない回転ロック部であってロック部が係合すなわちロック位置にあるロック部の他の実施形態を示す斜視図である。

【図 25】図 24 に示す実施形態を示す斜視図であってロック部がレバーの使用によって回転され摩擦ロック部が基端側方向において回転ノブと係合解除しこれにより回転ノブをロック解除した斜視図である。

【図 26】その先端部に形成された基端側リンク部を有するスピンドルを示す先端側から見た斜視図である。

【図 27】その先端部に形成された基端側リンク部を有するスピンドルを示す基端側から見た斜視図である。

50

【符号の説明】

【0047】

100, 700, 1000, 1600, 1700 ツール, 手術器具, 器具、101, 1008, 1604, 1704 回転ノブ, ノブ(シャフト回転機構)、102, 702 エンドエフェクタ、103, 105, 1010, 1012, 1606 歯部、106, 706, 1002, 1602, 1702 ハンドル、107 スプリング、108, 110, 708, 710 基端側関節接続リンク部, 基端側リンク部(関節接続機構)、112, 114, 712, 714 先端側関節接続リンク部, 先端側リンク部(関節接続機構)、116, 716 シャフト, シャフトリンク部、130, 730 硬質スリーブ, スリーブ(関節接続ロック部)、747 回転ロックノブ(シャフト回転機構)

【図1】

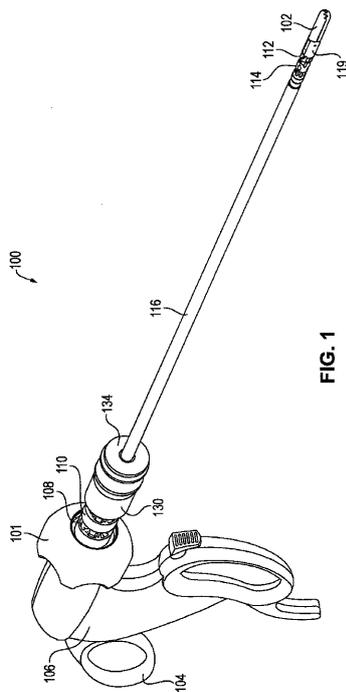


FIG. 1

【図2】

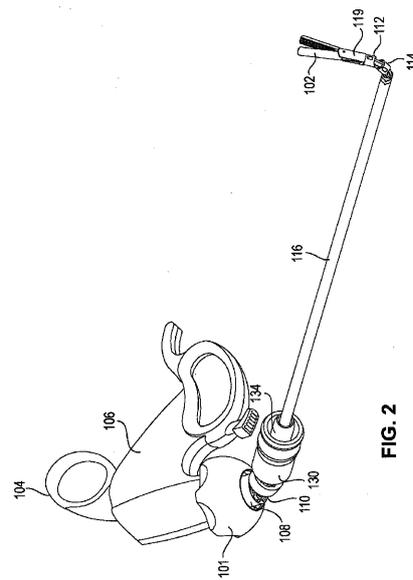


FIG. 2

【 図 3 】

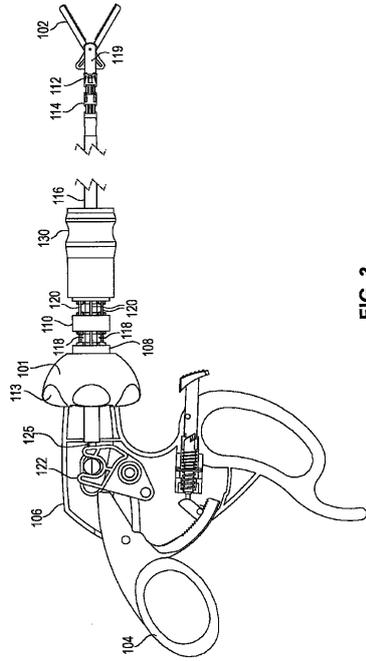


FIG. 3

【 図 4 】

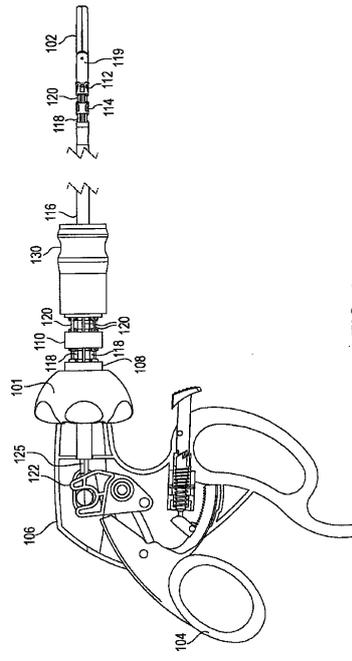


FIG. 4

【 図 5 】

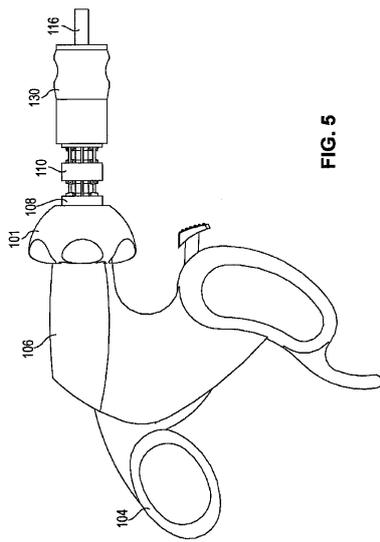


FIG. 5

【 図 6 】

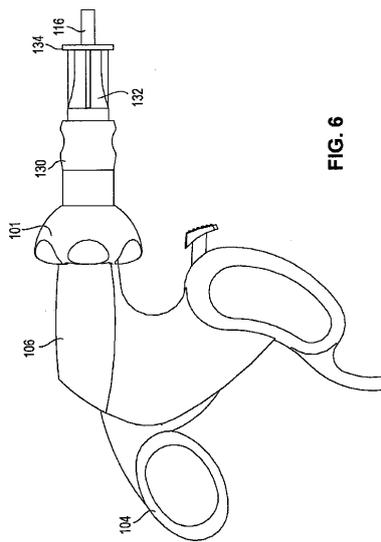


FIG. 6

【 7 】

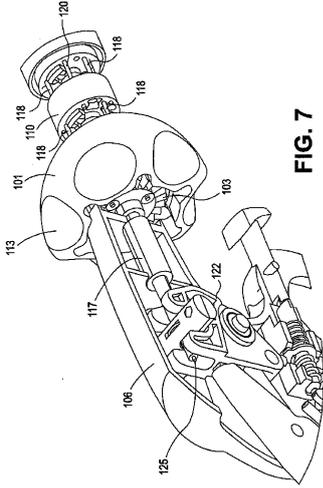


FIG. 7

【 8 】

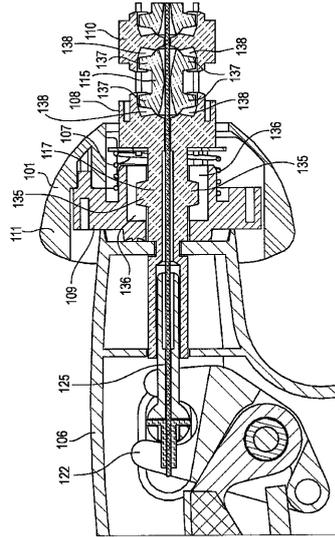


FIG. 8

【 9 】

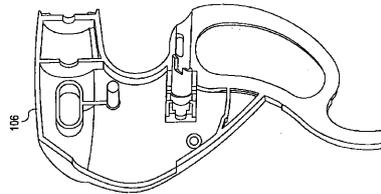


FIG. 9

【 10 】

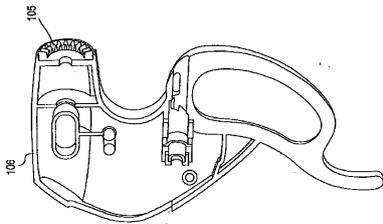


FIG. 10

【 12 】

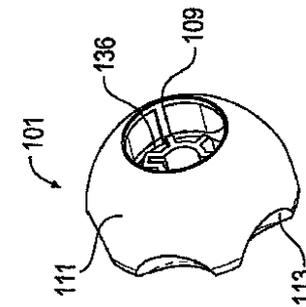


FIG. 12

【 11 】

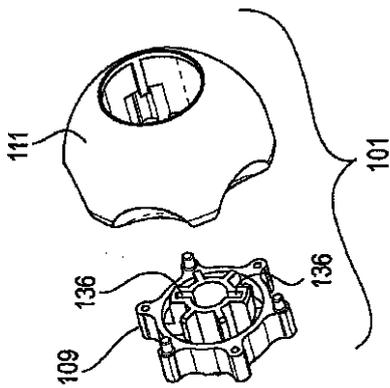


FIG. 11

【 図 1 3 】

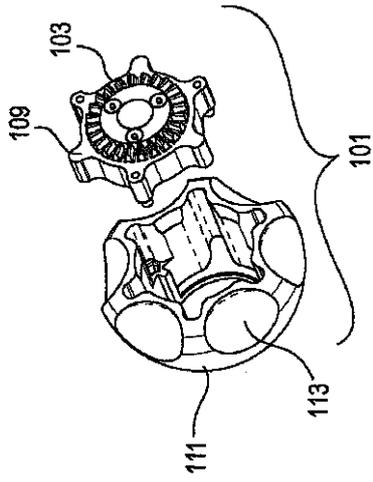


FIG. 13

【 図 1 4 】

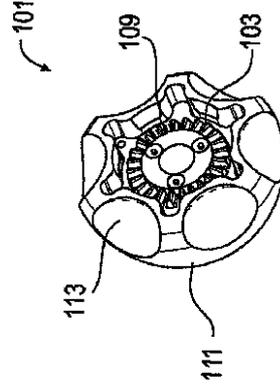


FIG. 14

【 図 1 5 】

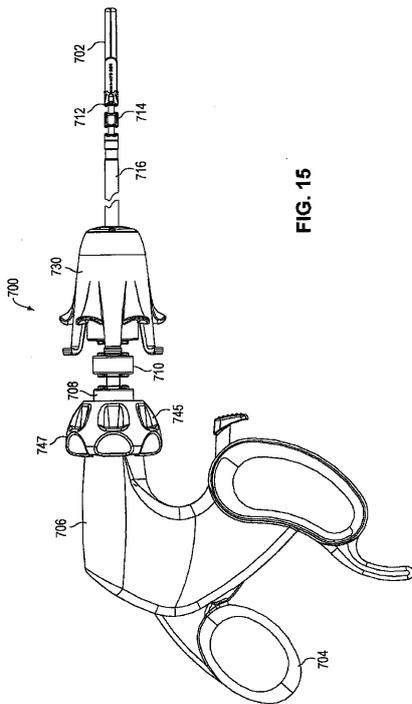


FIG. 15

【 図 1 6 】

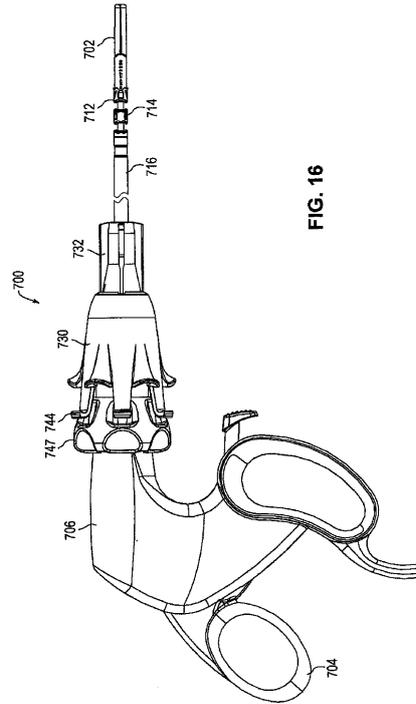


FIG. 16

【 17 】

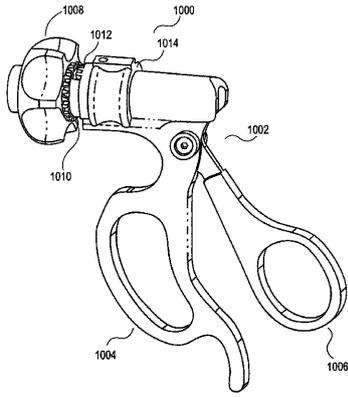


FIG. 17

【 18 】

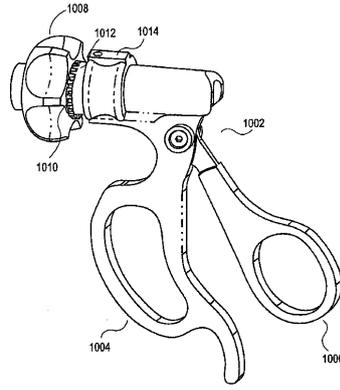


FIG. 18

【 19 】

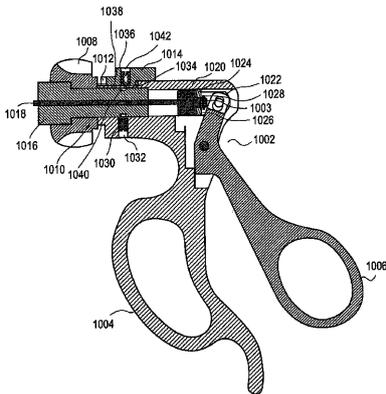


FIG. 19

【 20 】

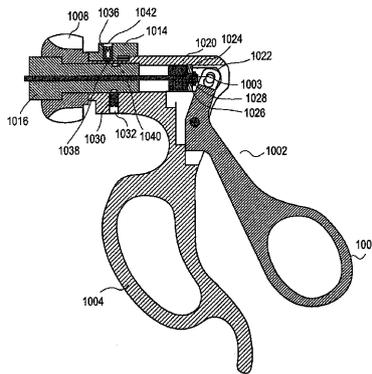


FIG. 20

【 21 A 】

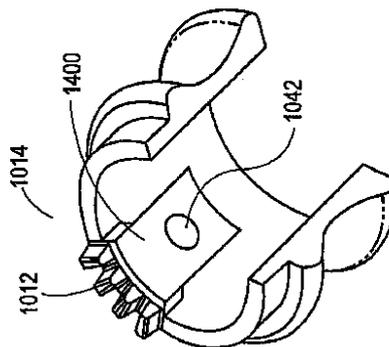


FIG. 21A

【 2 1 B 】

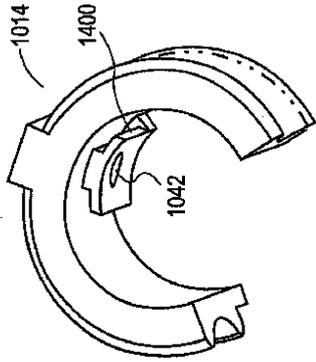


FIG. 21B

【 2 2 】

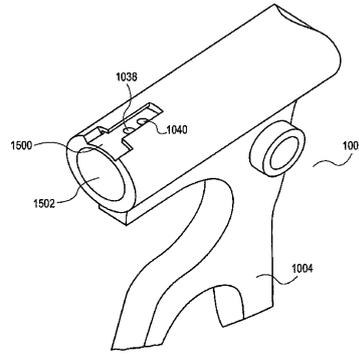


FIG. 22

【 2 1 C 】

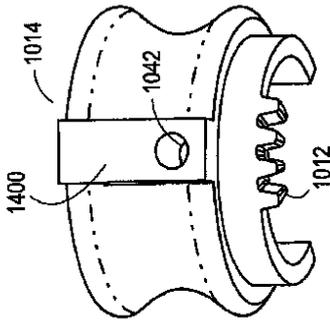


FIG. 21C

【 2 3 】

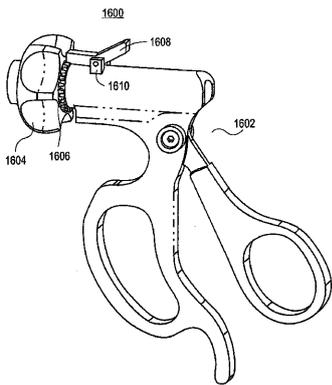


FIG. 23

【 2 5 】

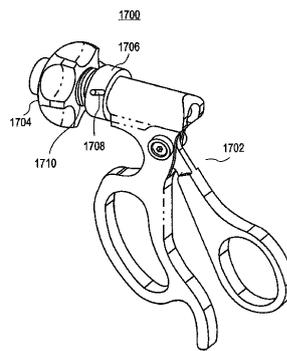


FIG. 25

【 2 4 】

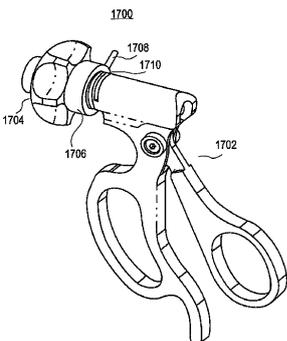
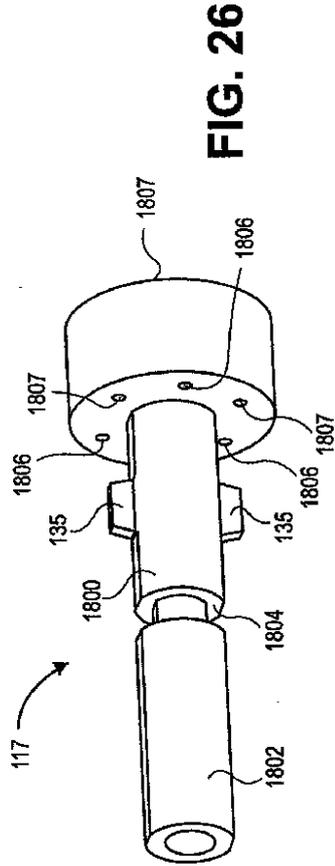
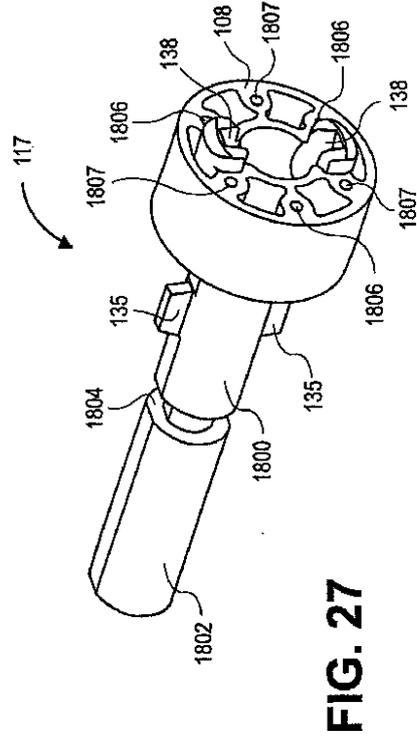


FIG. 24

【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 キャメロン・ディー・ヒンマン
アメリカ合衆国・ノースカロライナ・28683・サーモンド・ロアリング・ギャップ・ロード・
500

(72)発明者 デイヴィッド・ジェイ・ダニッツ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・95136・サン・ノゼ・ニュー・トライアー・アヴェニュー
・5030

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 特開平06-197906(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0111210(US,A1)
特表2008-520362(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	17/28	-	A61B	18/18
A61B	1/00			
A61B	10/06			