

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-514009

(P2016-514009A)

(43) 公表日 平成28年5月19日 (2016.5.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 18/12 (2006.01)	A 6 1 B 17/39	4 C 1 6 0
A 6 1 B 17/28 (2006.01)	A 6 1 B 17/28	
A 6 1 B 90/00 (2016.01)	A 6 1 B 19/00 5 0 2	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 75 頁)

(21) 出願番号	特願2016-500258 (P2016-500258)	(71) 出願人	595057890
(86) (22) 出願日	平成26年2月14日 (2014.2.14)		エシコン・エンドーサージェリィ・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成27年10月29日 (2015.10.29)		Ethicon Endo-Surgery, Inc.
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/016413		アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545
(87) 国際公開番号	W02014/163787	(74) 代理人	100088605
(87) 国際公開日	平成26年10月9日 (2014.10.9)		弁理士 加藤 公延
(31) 優先権主張番号	13/798,663	(74) 代理人	100130384
(32) 優先日	平成25年3月13日 (2013.3.13)		弁理士 大島 孝文
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平行移動するギア及びスナップ嵌めを有する、使い捨てシャフトを備える電気手術装置

(57) 【要約】

装置は、インターフェースアセンブリ及びシャフトアセンブリを含む。インターフェースアセンブリは、ロボットシステムと共に使用するように構成され、第1駆動アセンブリ及び装着板を含む。装着板は開口部を含む。第1駆動アセンブリは、開口部内に配置され、第1駆動アセンブリが、開口部内で第1位置から第2位置まで横方向に平行移動可能なようにされる。シャフトアセンブリは、取り外し可能にインターフェースアセンブリと結合されている。シャフトアセンブリは、エンドエフェクタ及び第1結合機構部を含む。インターフェースアセンブリの第1駆動アセンブリは、シャフトアセンブリのエンドエフェクタを作動させる。第1結合機構部は、第1駆動アセンブリと長手方向に整列される。第1駆動アセンブリは、第1駆動アセンブリが第1位置から第2位置まで横方向に平行移動された際にシャフトアセンブリの第1結合機構部と係合する。

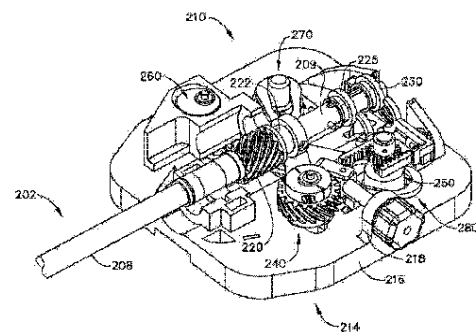


Fig.15

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

組織を手術するための装置であって、該装置が、

(a) ロボットシステムと共に使用するためのインターフェースアセンブリであって、該インターフェースアセンブリが、

(i) 第 1 駆動アセンブリであって、該インターフェースアセンブリが、操作者からの入力を受けて、該第 1 駆動アセンブリを作動させるように構成されている、第 1 駆動アセンブリと、

(i i) 装着板であって、該装着板が、開口部を含み、該第 1 駆動アセンブリが、該装着板の該開口部内に配置され、該第 1 駆動アセンブリが、該開口部内で第 1 位置から第 2 位置まで横方向に平行移動可能である、装着板と、を含む、インターフェースアセンブリと、

(b) 該インターフェースアセンブリと取り外し可能に結合可能なシャフトアセンブリであって、該シャフトアセンブリが、

(i) エンドエフェクタであって、該インターフェースアセンブリの該第 1 駆動アセンブリが、該シャフトアセンブリの該エンドエフェクタを作動させるように操作可能である、エンドエフェクタと、

(i i) 第 1 結合機構部であって、該第 1 結合機構部が、該第 1 駆動アセンブリと長手方向に整列するように構成され、該第 1 駆動アセンブリは、該第 1 駆動アセンブリが該第 1 位置から該第 2 位置に横方向に平行移動された際に、該シャフトアセンブリの該第 1 結合機構部と選択的に係合するように構成されている、第 1 結合機構部と、を含む、シャフトアセンブリと、を含む、装置。

【請求項 2】

前記シャフトアセンブリは、前記第 1 駆動アセンブリが前記第 1 位置にある際に、前記インターフェースアセンブリ内で長手方向に平行移動可能である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記シャフトアセンブリが、前記インターフェースアセンブリの近位端内で遠位に挿入されるように構成されている、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記シャフトアセンブリの前記第 1 結合機構部が、カラーを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記第 1 駆動アセンブリが、アームを含み、該アームは、前記第 1 駆動アセンブリが前記第 2 位置にある際に、前記第 1 結合機構部の前記カラーと係合するように構成されている、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記インターフェースアセンブリが、4 個の駆動アセンブリを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記 4 個の駆動アセンブリのそれぞれが、前記インターフェースアセンブリ内で独立して平行移動し、前記シャフトアセンブリと選択的に係合するように構成されている、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記インターフェースアセンブリが、前記第 1 駆動アセンブリを平行移動させるアクチュエータを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

前記アクチュエータが、回転ノブを含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記回転ノブが、連結部と結合され、該連結部が、前記第 1 駆動アセンブリと結合され

10

20

30

40

50

、前記回転ノブが、該連結部を駆動させることによって前記第1駆動アセンブリを前記第1位置から前記第2位置に平行移動させるように操作可能である、請求項9に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

様々な手術器械が、組織切開用の要素と、（例えば組織を凝固させるか又は封着するために）高周波（RF）エネルギーを組織に伝達する1つ又は複数の要素とを備える。RF電気手術器械の一例が、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) によるENSEAL（登録商標）Tissue Sealing Deviceである。そのような装置及び関連する概念の更なる例は、米国特許第6,500,176号、発明の名称「Electrosurgical System and Techniques for Sealing Tissue」（2002年12月31日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,112,201号、発明の名称「Electrosurgical Instrument and Method of Use」（2006年9月26日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,125,409号、発明の名称「Electrosurgical Working End for Controlled Energy Delivery」（2006年10月24日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,169,146号、発明の名称「Electrosurgical Probe and Method of Use」（2007年1月30日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,186,253号、発明の名称「Electrosurgical Jaw Structure for Controlled Energy Delivery」（2007年3月6日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,189,233号、発明の名称「Electrosurgical Instrument」（2007年3月13日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,220,951号、発明の名称「Surgical Sealing Surfaces and Methods of Use」（2007年3月22日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,309,849号、発明の名称「Polymer Compositions Exhibiting a PTC Property and Methods of Fabrication」（2007年12月18日）、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,311,709号、発明の名称「Electrosurgical Instrument and Method of Use」（2007年12月25日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,354,440号、発明の名称「Electrosurgical Instrument and Method of Use」（2008年4月8日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第7,381,209号、発明の名称「Electrosurgical Instrument」（2008年6月3日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）に開示されている。

【0002】

電気手術切開器械及び関連する概念の更なる例は、米国公開特許第2011/0087218号、発明の名称「Surgical Instrument Comprising First and Second Drive Systems Actuated by a Common Trigger Mechanism」（2011年4月14日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2012/0116379号、発明の名称「Motor Driven Electrical Device with Mechanical and Electrical Feedback」（2012年5月10日公開、その開示内容を参照により本明細書

に援用する。)、米国公開特許第2012/0078243号、発明の名称「Control Features for Articulating Surgical Device」(2012年3月29日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0078247号、発明の名称「Articulation Joint Features for Articulating Surgical Device」(2012年3月29日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2013/0030428号、発明の名称「Surgical Instrument with Multi-Phase Trigger Bias」(2013年1月31日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2013/0023868号、発明の名称「Surgical Instrument with Contained Dual Helix Actuator Assembly」(2013年1月31日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、に開示されている。

10

【0003】

加えて、多様な手術器械が、関節セクションを有するシャフトを備えており、シャフトの関節セクションに対して遠位側に位置するエンドエフェクタに、位置決め機能の向上をもたらしている。そのような装置の例としては、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) によるENDOPATH (登録商標) エンドカッターの様々なモデルが挙げられる。そのような装置及び関連する概念の更なる例は、米国特許第7,380,696号、発明の名称「Articulating Surgical Stapling Instrument Incorporating a Two-Piece E-Beam Firing Mechanism」(2008年6月3日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7,404,508号、発明の名称「Surgical Stapling and Cutting Device」(2008年7月29日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7,455,208号、発明の名称「Surgical Instrument with Articulating Shaft with Rigid Firing Bar Supports」(2008年11月25日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7,506,790号、発明の名称「Surgical Instrument Incorporating an Electrically Actuated Articulation Mechanism」(2009年3月24日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許7,549,564号、発明の名称「Surgical Stapling Instrument with an Articulating End Effector」(2009年6月23日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7,559,450号、発明の名称「Surgical Instrument Incorporating a Fluid Transfer Controlled Articulation Mechanism」(2009年7月14日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許7,654,431号、発明の名称「Surgical Instrument with Guided Laterally Moving Articulation Member」(2010年2月2日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7,780,054号、発明の名称「Surgical Instrument with Laterally Moved Shaft Actuator Coupled to Pivoting Articulation Joint」(2010年8月24日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許7,784,662号、発明の名称「Surgical Instrument with Articulating Shaft with Single Pivot Closure and Double Pivot Frame Ground」(2010年8月31日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国

20

30

40

50

特許第7, 798, 386号、発明の名称「Surgical Instrument Articulation Joint Cover」(2010年9月21日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、に開示されている。

【0004】

いくつかの手術システムにより手術器械のロボット制御が提供される。最小侵襲ロボット手術では、外科手術は、患者の体内の小さな切開部を通じて実施される場合がある。ロボット手術システムでは、様々な型の手術器械を使用することができ、手術器械には、手術ステープラー、超音波器械、電気手術器械、及び／又は色々な他の種類の器械が挙げられるが、それらに限定されず、下記により詳細に説明する。ロボット手術システムの一例は、Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California) によるDAVINCI (商標) システムである。更なる例として、ロボット手術システムの1つ又は複数の態様が以下に開示されている：米国特許第5, 792, 135号、発明の名称「Articulated Surgical Instrument For Performance Minimally Invasive Surgery With Enhanced Dexterity and Sensitivity」(1998年8月11日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第5, 817, 084号、発明の名称「Remote Center Positioning Device with Flexible Drive」(1998年10月6日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第5, 878, 193号、発明の名称「Automated Endoscope System for Optimal Positioning」(1999年3月2日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第6, 231, 565号、発明の名称「Robotic Arm DLUS for Performing Surgical Tasks」(2001年5月15日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第6, 783, 524号、発明の名称「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」(2004年8月31日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第6, 364, 888号、発明の名称「Alignment of Master and Slave in a Minimally Invasive Surgical Apparatus」(2002年4月2日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7, 524, 320号、発明の名称「Mechanical Actuator Interface System for Robotic Surgical Tools」(2009年4月28日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7, 691, 098号、発明の名称「Platform Link Wrist Mechanism」(2010年4月6日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7, 806, 891号、発明の名称「Repositioning and Reorientation of Master/Slave Relationship in a Minimally Invasive Telereurgery」(2010年10月5日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許第7, 824, 401号、発明の名称「Surgical Tool With Wristed Monopolar Electrosurgical End Effectors」(2010年11月2日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。))。

【0005】

ロボット手術システムを組み込むことができる器械の更なる例は、米国公開特許第2013/0012957号、発明の名称「Automated End Effector Component Reloading System for Use with a Robotic System」(2013年1月10日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0199630号、発明の

名称「Robotically-Controlled Surgical Instrument with Force-Feedback Capabilities」(2012年8月9日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0132450号、発明の名称「Shiftable Drive Interface for Robotically-Controlled Surgical Tool」(2012年5月31日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0199633号、発明の名称「Surgical Stapling Instrument with Cam-Driven Staple Deployment Arrangements」(2012年8月9日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0199631号、発明の名称「Robotically-Controlled Motorized Surgical End Effector System with Rotary Actuated Closure Systems Having Variable Actuation Speeds」(2012年8月9日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0199632号、発明の名称「Robotically-Controlled Surgical Instrument with Selectively Articulatable End Effector」(2012年8月9日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0203247号、発明の名称「Robotically-Controlled Surgical End Effector System」(2012年8月9日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0211546号、発明の名称「Drive Interface for Operably Coupling a Manipulatable Surgical Tool to a Robot」(2012年8月23日公開)、米国公開特許第2012/0138660号、発明の名称「Robotically-Controlled Cable-based Surgical End Effectors」(2012年6月7日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2012/0205421号、発明の名称「Robotically-Controlled Surgical End Effector System with Rotary Actuated Closure Systems」(2012年8月16日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国特許出願第13/443,101号、発明の名称「Controlled Interface for Laparoscopic Suturing Instrument」(2012年4月10日出願、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国仮特許出願第61/597,603号、発明の名称「Robotically Controlled Surgical Instrument」(2012年2月10日出願、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)に記載されている。

【0006】

いくつかの手術器械及びシステムが製作され利用されてきたが、本発明者らよりも以前に、添付の特許請求の範囲に記載する本発明を製作又は利用したものは存在しないと考え

【図面の簡単な説明】

【0007】

本明細書は、本技術を具体的に指摘し、かつ明確にその権利を請求する、特許請求の範囲によって完結するが、本技術は、以下の特定の例の説明を、添付図面と併せ読むことで、より良好に理解されるものと考えられ、図面では、同様の参照符合は、同じ要素を特定する。

【図1】例示的なロボット手術システムのブロック図を示す。

【図2】図1のシステムの例示的コントローラの斜視図を示す。

- 【図 3】図 1 のシステムの例示的ロボットアームカートの斜視図を示す。
- 【図 4】図 1 のシステムに組み込むのに好適な例示的手術器械の斜視図を示す。
- 【図 5】図 4 の手術器械のシャフトアセンブリの斜視図を示す。
- 【図 6】図 5 のシャフトアセンブリの構成要素の斜視図を示す。
- 【図 7】図 5 のシャフトアセンブリの遠位部分の上面図を示す。
- 【図 8】開放形態にある図 5 のシャフトアセンブリのエンドエフェクタの斜視図を示す。
- 【図 9】エンドエフェクタが閉鎖形態にある、図 8 のエンドエフェクタの、横方向の平面に沿った断面の斜視図を示す。
- 【図 10】図 4 の器械の近位部分の底面図を示す。
- 【図 11】上部カバーを取り外した状態の、図 4 の器械の斜視図を示す。 10
- 【図 12】上部カバーを取り外した状態の、図 4 の器械の左側面図を示す。
- 【図 13】上部カバーを取り外した状態の、図 4 の器械の右側面図を示す。
- 【図 14】図 1 のシステムに組み込むのに好適な、別の例示的手術器械の部分斜視図を示す。
- 【図 15】図 14 の器械のインターフェースアセンブリ及びシャフトアセンブリの近位部分の部分斜視図を示す。
- 【図 16】図 15 のシャフトアセンブリの近位端の側面立面図を示す。
- 【図 17】図 15 のインターフェースアセンブリの斜視図である。
- 【図 18】図 15 のインターフェースアセンブリの第 1 駆動アセンブリの斜視図を示す。
- 【図 19】図 15 のインターフェースアセンブリの第 2 駆動アセンブリの斜視図を示す。 20
- 【図 20】図 15 のインターフェースアセンブリの第 3 駆動アセンブリの斜視図を示す。
- 【図 21】図 15 のインターフェースアセンブリの第 4 駆動アセンブリの斜視図を示す。
- 【図 22】図 15 のインターフェースアセンブリの底面図を示す。
- 【図 23】図 15 のインターフェースアセンブリの連結アセンブリの斜視図を示す。
- 【図 24】図 23 の連結アセンブリの回転ノブアセンブリの側面立面図を示す。
- 【図 25】図 23 の連結アセンブリの第 1 連結部の斜視図を示す。
- 【図 26】図 23 の連結アセンブリの第 2 連結部の斜視図を示す。
- 【図 27】図 23 の連結アセンブリの第 3 連結部の斜視図を示す。
- 【図 28】図 23 の連結アセンブリの第 4 連結部の斜視図を示す。
- 【図 29 A】係合解除位置にある図 23 の連結アセンブリの上面図を示す。 30
- 【図 29 B】係合位置にある図 23 の連結アセンブリの上面図を示す。
- 【図 30 A】係合解除位置にある連結アセンブリを示す、図 15 のインターフェースアセンブリ及びシャフトアセンブリの部分斜視図を示す。
- 【図 30 B】係合位置にある連結アセンブリを示す、図 15 のインターフェースアセンブリ及びシャフトアセンブリの部分斜視図を示す。
- 【図 31】図 1 のシステムに組み込むのに好適な、別の例示的手術器械の斜視図を示す。
- 【図 32】図 31 の器械のシャフトアセンブリ及びインターフェースアセンブリの近位部分の部分斜視図を示す。
- 【図 33】図 32 のインターフェースアセンブリのピンの斜視図を示す。
- 【図 34】図 33 のピンの側面立面図を示す。 40
- 【図 35】図 31 の器械のカバーの底部斜視図を示す。
- 【図 36 A】図 35 のカバー内部で初期位置にある、図 33 のピンの部分側面図を示す。
- 【図 36 B】図 35 のカバー内部で係合位置にある、図 33 のピンの部分側面図を示す。
- 【図 37 A】初期位置にある図 32 のインターフェースアセンブリの上面図を示す。
- 【図 37 B】係合位置にある図 32 のインターフェースアセンブリの上面図を示す。
- 【図 38】図 1 のシステムに組み込むのに好適な、別の例示的手術器械の斜視図を示す。
- 【図 39】図 38 の器械のシャフトアセンブリ及びインターフェースアセンブリの近位部分の部分斜視図を示す。
- 【図 40】図 39 のインターフェースアセンブリのベースの上面図を示す。
- 【図 41】図 40 のベースの係止部材の上面図を示す。 50

- 【図 4 2】図 3 9 のインターフェースアセンブリのノブアセンブリの斜視図を示す。
- 【図 4 3 A】初期位置にある図 3 9 のインターフェースアセンブリの係止部材及びノブアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 4 3 B】係合位置にある図 3 9 のインターフェースアセンブリの係止部材及びノブアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 4 4 A】初期位置にある図 3 9 のインターフェースアセンブリの部分斜視図を示す。
- 【図 4 4 B】係合位置にある図 3 9 のインターフェースアセンブリの部分斜視図を示す。
- 【図 4 5】図 1 のシステムに組み込むのに好適な、別の例示的手術器械の斜視図を示す。
- 【図 4 6】図 4 5 の器械のシャフトアセンブリ及びインターフェースアセンブリの近位部分の部分斜視図を示す。 10
- 【図 4 7】図 4 6 のインターフェースアセンブリのノブアセンブリの斜視図を示す。
- 【図 4 8】図 4 7 のノブアセンブリの側面立面図を示す。
- 【図 4 9】図 4 7 のノブアセンブリの底面図を示す。
- 【図 5 0】図 4 6 のインターフェースアセンブリの連結部の斜視図を示す。
- 【図 5 1 A】初期位置にある図 4 7 のノブアセンブリの上面図を示す。
- 【図 5 1 B】係合位置にある図 4 7 のノブアセンブリの上面図を示す。
- 【図 5 2 A】初期位置にある図 4 6 のインターフェースアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 5 2 B】係合位置にある図 4 6 のインターフェースアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 5 3】図 1 のシステムに組み込むのに好適な、別の例示的手術器械の斜視図を示す。
- 【図 5 4】図 5 3 の器械のシャフトアセンブリ及びインターフェースアセンブリの近位部分の部分斜視図を示す。 20
- 【図 5 5】図 5 4 のインターフェースアセンブリのギアアセンブリの斜視図を示す。
- 【図 5 6 A】初期位置にある図 5 5 のギアアセンブリの上面図を示す。
- 【図 5 6 B】係合位置にある図 5 5 のギアアセンブリの上面図を示す。
- 【図 5 7 A】初期位置にある図 5 4 のインターフェースアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 5 7 B】係合位置にある図 5 4 のインターフェースアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 5 8】図 1 のシステムに組み込むのに好適な、別の例示的手術器械の斜視図を示す。
- 【図 5 9】図 5 8 の器械のシャフトアセンブリ及びインターフェースアセンブリの近位部分の部分斜視図を示す。
- 【図 6 0】図 5 9 のインターフェースアセンブリの連結アセンブリの斜視図を示す。 30
- 【図 6 1】図 6 0 の連結アセンブリの平行移動部材の斜視図を示す。
- 【図 6 2】図 6 1 の平行移動部材の側面立面図を示す。
- 【図 6 3 A】初期位置にある図 6 0 の連結アセンブリの上面図を示す。
- 【図 6 3 B】係合位置にある図 6 0 の連結アセンブリの上面図を示す。
- 【図 6 4 A】初期位置にある図 5 9 のインターフェースアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 6 4 B】係合位置にある図 5 9 のインターフェースアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 6 5】図 1 4 の器械のインターフェースアセンブリと共に使用するのに好適な例示的ギアアセンブリの部分斜視図を示す。
- 【図 6 6 A】初期位置にある図 6 5 のギアアセンブリの部分上面図を示す。
- 【図 6 6 B】係合位置にある図 6 5 のギアアセンブリの部分上面図を示す。 40
- 【図 6 7】図 1 のシステムに組み込むのに好適な、別の例示的手術器械の部分斜視図を示す。
- 【図 6 8】図 3 1 の器械のシャフトアセンブリ及びインターフェースアセンブリの近位部分の部分斜視図を示す。
- 【図 6 9】図 6 8 のシャフトアセンブリの部分側面立面図を示す。
- 【図 7 0】図 6 8 のインターフェースアセンブリの斜視図を示す。
- 【図 7 1】図 6 8 のインターフェースアセンブリの第 1 ラックの斜視図を示す。
- 【図 7 2】図 7 1 の第 1 ラックの上面図を示す。
- 【図 7 3】図 7 1 の第 1 ラックの正面図を示す。
- 【図 7 4】図 6 8 のインターフェースアセンブリの第 2 ラックの斜視図を示す。 50

【図 7 5】図 7 4 の第 2 ラックの上面図を示す。

【図 7 6】図 7 4 の第 2 ラックの正面図を示す。

【図 7 7】図 6 8 のインターフェースアセンブリの第 3 ラックの斜視図を示す。

【図 7 8】図 7 7 の第 3 ラックの上面図を示す。

【図 7 9】図 7 7 の第 3 ラックの正面図を示す。

【図 8 0 A】シャフトアセンブリをインターフェースアセンブリ内に挿入している際の、図 6 8 のインターフェースアセンブリの上面図を示す。

【図 8 0 B】シャフトアセンブリがインターフェースアセンブリに結合されている、図 6 8 のインターフェースアセンブリの上面図を示す。

【図 8 1】図 6 8 のインターフェースアセンブリと共に使用するカバーの斜視図を示す。

【図 8 2】図 8 1 の線分 8 2-8 2 に沿って切り取った、図 8 1 のカバーの断面図であり、係止アセンブリを示す。

【図 8 3】図 8 1 のカバーの底面図であり、係止アセンブリを示す。

【図 8 4 A】図 6 8 のインターフェースアセンブリの上面図であり、シャフトアセンブリから係合解除された位置にある図 8 2 の係止アセンブリを、カバーを除去した状態で示す。

【図 8 4 B】図 6 8 のインターフェースアセンブリの上面図であり、シャフトアセンブリと係合した位置にある図 8 2 の係止アセンブリを、カバーを除去した状態で示す。

【図 8 5】図 6 7 の器械と共に使用する別のインターフェースアセンブリの部分斜視図を示す。

【図 8 6】図 8 5 のインターフェースアセンブリと共に使用する例示的係止カラーの斜視図を示す。

【図 8 7】図 8 5 のインターフェースアセンブリと共に使用する例示的係止板の斜視図を示す。

【図 8 8 A】非係止位置にある係止アセンブリを示している、図 6 7 のインターフェースアセンブリの斜視図を示す。

【図 8 8 B】係止位置にある係止アセンブリを示している、図 6 7 のインターフェースアセンブリの斜視図を示す。

【図 8 9】図 8 5 のインターフェースアセンブリと共に使用する係止アセンブリの部分斜視図を示す。

【図 9 0 A】初期位置にある図 8 9 の係止アセンブリの側面立面図を示す。

【図 9 0 B】係合位置にある図 8 9 の係止アセンブリの側面立面図を示す。

【0 0 0 8】

図面は、決して限定することを意図するものではなく、本技術の様々な実施形態は、必ずしも図面に示されないものも含めた、様々な他の方法で実施し得ることが想到される。本明細書に組み込まれ、その一部を形成する添付図面は、本技術のいくつかの態様を示し、説明文と共に、本技術の原理を説明する役割を果たすものであるが、しかしながら、本技術は、図示される詳細な構成に限定されるものではないことを、理解するべきである。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 9】

本技術の特定の例に関する以下の説明は、本技術の範囲を限定するために使用されるべきではない。本技術の他の例、特徴、態様、実施形態、及び有利点は、例として、本技術を実施するために想到される最良の形態の 1 つである、以下の説明から、当業者には明らかとなるであろう。理解されるように、本明細書で説明される本技術は、全て本技術から逸脱することなく、他の種々の明白な態様が可能である。したがって、図面及び説明文は、例示的な性質のものであって限定的なものとは見なすべきではない。

【0 0 1 0】

更に理解されることとして、本明細書に記載されている教示、表現、実施形態、実施例などのうちの任意の 1 つ又は複数が、本明細書に記載されている他の教示、表現、実施形態、例などのうちの任意の 1 つ又は複数と組み合わせられ得る。下記の教示、表現、実施形

10

20

30

40

50

態、例などはしたがって、互いに対し切り離して考慮すべきではない。本明細書の教示を組み合わせることができる様々な好適な方法は、本明細書の教示を考慮して当業者には容易に明らかになるであろう。こうした変更形態及び変形形態は、特許請求の範囲内に含まれるものとする。

【0011】

開示を明確にするために、「近位」及び「遠位」という用語は、本明細書において、遠位側の手術エンドエフェクタを有する手術器械と機械的及び電氣的に結合するインターフェースを有する近位側のハウジングを備えたロボット手術駆動体に対して定義される。「近位」という用語は、ロボット手術駆動体ハウジングにより近い要素の位置を指し、「遠位」という用語は、手術器械の手術用エンドエフェクタにより近く、かつハウジングからより離れた要素の位置を指す。

10

【0012】

1. 例示的なロボット手術システムの概要

図1は、例示的なロボット手術システム(10)を図示する。システム(10)は、少なくとも1つのコントローラ(14)と、少なくとも1つのアームカート(18)とを含んでいる。アームカート(18)は、1つ又は複数のロボットマニピュレータ又はアーム(20)に機械的かつ／又は電氣的に結合される。ロボットアーム(20)のそれぞれは、患者(24)に対して様々な外科的作業を実施するための1つ又は複数の手術器械(22)を備える。アーム(20)及び器械(22)を含めた、アームカート(18)の操作は、臨床医(12)によってコントローラ(14)から指示することができる。いくつかの例において、第2の臨床医(12')によって操作される第2コントローラ(14')もまた、第1の臨床医(12')と協働してアームカート(18)の動作を指示し得る。例えば、臨床医(12、12')の各々が、カートの異なるアーム(20)を制御してもよく、あるいは場合により、各臨床医(12、12')間でアームカート(18)の全ての制御が受け渡されてもよい。いくつかの実施形態において、追加のアームカート(図示せず)が患者(24)に対して利用されてもよい。これらの追加のアームカートは、コントローラ(14、14')のうちの1つ又は複数によって制御されてもよい。

20

【0013】

アームカート(18)とコントローラ(14、14')は、通信リンク(16)を介して互いに通信してもよく、通信リンク(16)は、任意の好適な通信プロトコルに従った、任意の好適な種類の信号(例えば、電気、光、赤外線など)を搬送する任意の好適な種類の有線の、かつ／又は無線の通信リンクであってよい。通信リンク(16)は実際の物理的リンクであってもよいし、あるいは、1つ又は複数の実際の物理的リンクを使用する論理的リンクであってもよい。ネットワークの各ノードを接続する通信設備を参照するためのコンピュータネットワークの分野で周知のように、リンクが論理的リンクである場合、物理的リンクの種類は、例えば、データリンクであっても、アップリンクであっても、ダウンリンクであっても、光ファイバリンクであっても、2地点間リンクであってもよい。

30

【0014】

図2にシステム(10)のコントローラ(14)として機能する例示的コントローラ(30)を示す。この例では、コントローラ(30)は、一般的には、精密な使用者入力機構部(図示せず)を有する使用者入力アセンブリ(32)を備え、外科医は、この入力機構部を把持し、ステレオディスプレイ(34)を介して手術手技を見ながら空間的に操作する。使用者入力アセンブリ(32)の使用者入力機構部は、複数の自由度で動き、かつ(例えば、把持している鋸子を閉鎖したり、電極に電圧をかけたりなどするために)工具を直感的に作動させる作動ハンドルを備える手動式入力装置を備えてもよい。この例のコントローラ(30)はまた、外科医にアーム(20)及び器械(22)の更なる制御を提供するフットスイッチ(38)のアレイを備える。ディスプレイ(34)は、患者内部の手術部位を観察する1つ又は複数の内視鏡観察視野及び／又はその他の任意の好適な観察視野からの観察視野を示すことができる。加えて、フィードバックメータ(36)をディ

40

50

スプレイ（３４）を通して見ることができ、外科医に対して、器械（２２）の構成要素（例えば、切開する部材又は挟持する部材など）に加えられている力の量の視覚表示を提供する。他のセンサ構成を採用して、コントローラ（３０）に、ステープルカートリッジが器械（２２）のエンドエフェクタに装填されているか否か、器械（２２）のアンビルが発射に先立って閉鎖位置へ移動されているか否か、及び／又は器械（２２）のいくつかのその他の運転状態に関する表示を与えることもできる。

【００１５】

図３にシステム（１０）のアームカート（１８）として機能することができる例示的ロボットアームカート（４０）を示す。この例では、アームカート（４０）は複数の手術器械（５０）を作動させるように操作可能である。この例では３つの器械（５０）を示すが、アームカート（４０）は任意の好適な数の手術器械（５０）を支持し作動させるように操作可能であってよい。手術器械（５０）はそれぞれ、一般にセットアップ継手（４４）と呼ばれる一連の手動による関節運動が可能で連結部と、ロボットマニピュレータ（４６）とによって支持される。ここで、これらの構造は、ロボット連結部の大部分を覆って延在する保護カバーと共に示されている。これらの保護カバーは任意選択的なものであり、こうした装置を操作するために使用されるサーボ機構によって受ける慣性を最小化し、可動構成要素の容積を限定することで衝突を防止し、かつカート（４０）の全体の重量を抑制するため、サイズを限定するか又は一部の変更例では完全に省略されてもよい。

【００１６】

各ロボットマニピュレータ（４６）の終端は、器械プラットフォーム（７０）となっており、この器械プラットフォームは、マニピュレータ（４６）によって駆動可能、回転可能、及びその他の方法で動作可能である。各プラットフォームは、器械（５０）を更に位置決めするために一對の線路（７４）に沿って摺動可能である器械ドック（７２）を備える。この例ではそのような摺動運動は電動化されている。各器械ドック（７２）は、器械（５０）のインターフェースアセンブリ（５２）と結合する機械的及び電気的インターフェースを備える。ほんの一例であるが、ドック（７２）は、インターフェースアセンブリ（５２）の相補的な回転入力と結合する、４個の回転出力を備えることが可能である。そのような回転駆動機構部は、器械（５０）において、本明細書で引用した様々な参考文献に記述されているような、及び／又はより詳細に下記で説明されるような、様々な機能を駆動させ得る。電気的インターフェースは、物理的接触、誘導結合、及び／又はその他の方法によって通信を確立でき、かつ器械（５０）の１つ又は複数の機構に電力を供給するように、器械（５０）への命令及び／又はデータ通信を提供するように、及び／又は器械（５０）からの命令及び／又はデータ通信を提供するように動作可能である。本明細書の教示を考慮することで、器械ドック（７２）を器械（５０）のインターフェースアセンブリ（５２）と機械的及び電気的に通信することができる様々な適切な方法が、当業者に明らかであろう。器械（５０）への／器械（５０）からの、電力、及び／又は命令／データの通信を提供するために、器械（５０）は、別個の電源及び／又はコントロールユニットと結合する１本又は複数本のケーブルを備えてもよいことが理解されるべきである。

【００１７】

この例のアームカート（４０）は、アームカート（４０）を患者に対して選択的に位置決めするために、（例えば１人の係員によって）移動可能な基体（４８）を備える。カート（４０）は、一般的に、手術室間でカート（４０）を輸送するのに好適な寸法を有してよい。カート（４０）は、標準的な手術室のドアを通り抜け、標準的な病院のエレベーターに乗せられるように構成することができる。また、いくつかの変更例では、自動化された器械再装填システム（図示せず）をアームカート（４０）の動作範囲（６０）の中又はその付近に配置し、器械（５０）の構成要素（例えば、ステープルカートリッジなど）を選択的に再装填してもよい。

【００１８】

前述のことに加えて、米国特許第５，７９２，１３５号、米国特許第５，８１７，０８４号、米国特許第５，８７８，１９３号、米国特許第６，２３１，５６５号、米国特許第

10

20

30

40

50

6, 783, 524号、米国特許第6, 364, 888号、米国特許第7, 524, 320号、米国特許第7, 691, 098号、米国特許第7, 806, 891号、米国特許第7, 824, 401号、及び／又は米国公開特許第2013/0012957号の教示の少なくとも一部に従って、システム(10)の1つ又は複数の態様を構築することができることを理解されたい。前述の米国特許、及び米国公開特許のそれぞれの開示内容は、参照により本明細書に援用する。システム(10)に組み込み得る、更なる他の好適な機構及び手術性能(operability)が、本明細書の教示を考慮することで、当業者に明らかになるであろう。

【0019】

I I. 関節機構を有する例示的な電気手術器械

図4～13は、システム(10)内で少なくとも1つの器械(50)として使用できる、例示的な電気手術器械(100)を示す。器械(100)の少なくとも一部は、米国特許第6, 500, 176号、米国特許第7, 112, 201号、米国特許第7, 125, 409号、米国特許第7, 169, 146号、米国特許第7, 186, 253号、米国特許第7, 189, 233号、米国特許第7, 220, 951号、米国特許第7, 309, 849号、米国特許第7, 311, 709号、米国特許第7, 354, 440号、米国特許第7, 381, 209号、米国公開特許第2011/0087218号、米国公開特許第2012/0116379号、米国公開特許第2012/0078243号、米国公開特許第2012/0078247号、米国公開特許第2013/0030428号、及び／又は米国公開特許第2013/0023868号の教示の少なくとも一部に従って構築し、動作可能である。これらの中に記載され、また、以下により詳細に記載されるように、器械(100)は、実質的に同時に、組織(例えば、血管など)を切開し、かつ、組織を封着し又は接合するように操作可能である。換言すれば、器械(100)は、器械(100)が、組織を接合する何筋かのステープルを提供する代わりに、バイポーラ高周波エネルギーの印加によって組織接合を提供すること以外は、エンドカッター型のステープラーと同様に動作する。また、器械(100)は、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio)によるENSEAL(登録商標)Tissue Sealing Deviceと様々な構造的及び機能的類似性を有してもよいことも理解されたい。更に、器械(100)は、本明細書で引用され参照されることによって本明細書に援用される他の参考文献のいずれかに教示される装置と様々な構造的かつ機能的類似点を有することがある。本明細書で引用された参考文献の教示と、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio)によるENSEAL(登録商標)Tissue Sealing Deviceと、器械(100)に関する以下の教示との間に存在する、ある程度の重複の範囲においては、本明細書の記載のいずれかを従来技術であると認める意図はない。事実、本明細書のいくつかの教示は、本明細書で引用された参考文献、及びEthicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio)によるENSEAL(登録商標)Tissue Sealing Deviceの教示の範囲を越える。

【0020】

この例の器械(100)は、インターフェースアセンブリ(110)と、シャフトアセンブリ(160)と、関節セクション(170)と、エンドエフェクタ(180)と、を備えている。以下で更に詳細に説明するように、インターフェースアセンブリ(110)はロボットアームカート(40)のドック(72)と結合するように構成されており、更にそれによって関節セクション(170)及びエンドエフェクタ(180)を駆動するように操作可能である。また、更に以下により詳細に記載されるように、器械(100)は、エンドエフェクタ(180)を関節運動させて、組織(例えば、太い血管など)に対して所望の位置決めを提供し、次いでエンドエフェクタ(180)を用いて組織を切開し、組織にバイポーラ高周波エネルギーを印加することによって組織を封着するように動作可能である。

【0021】

A. 例示的なシャフトアセンブリ及び関節セクション

この例のシャフトアセンブリ（１６０）はインターフェースアセンブリ（１１０）から遠位方向に延在する。関節セクション（１７０）は、シャフトアセンブリ（１６０）の遠位端に位置し、エンドエフェクタ（１８０）は、関節セクション（１７０）に対して遠位に位置している。シャフトアセンブリ（１６０）は、インターフェースアセンブリ（１１０）を関節セクション（１７０）及びエンドエフェクタ（１８０）と結合する駆動機構部及び電気機構部を収容する外側シース（１６２）を備える。図５にて最もよく見て取れるように、シャフトアセンブリ（１６０）は、一体化した回転結合部（１６４）及び発射ビーム結合部（１６６）を更に備える。回転結合部（１６４）によって、シャフトアセンブリ（１６０）は、シース（１６２）によって規定される長手方向軸を中心に、インターフェースアセンブリ（１１０）に対して回転可能である。そのような回転により、エンドエフェクタ（１８０）、関節セクション（１７０）、及びシャフトアセンブリ（１６０）の一体的な回転を提供してもよい。いくつかの他の変更例では、回転結合部（１６４）は、関節セクション（１７０）の近位のシャフトアセンブリ（１６０）のいずれの部分も回転させることなく、エンドエフェクタ（１８０）を回転させるように操作可能である。別の単なる実例として、器械（１００）は、シャフトアセンブリ（１６０）及びエンドエフェクタ（１８０）を単一のユニットとして回転させることができる１つの回転制御、又は、関節セクション（１７０）の近位のシャフトアセンブリ（１６０）のいずれの部分も回転させることなく、エンドエフェクタ（１８０）を回転させることができる別の回転制御を含んでもよい。本明細書の教示を考慮することで、他の好適な回転スキームが、当業者に明らかになるであろう。当然ながら、回転可能な機構部は、所望により、単に省略されてもよい。

10

20

【００２２】

関節セクション（１７０）は、シース（１６２）によって規定される長手方向軸に対して様々な角度で、エンドエフェクタ（１８０）を選択的に位置決めするように操作可能である。関節セクション（１７０）は、種々の形態をとってよい。ほんの一例であるが、関節セクション（１７０）は、参照により本明細書に援用される米国公開特許第２０１２／００７８２４７号の１つ又は複数の教示に従って構成することができる。別の単なる実例として、関節セクション（１７０）は、参照により本明細書に援用される米国公開特許第２０１２／００７８２４８号、発明の名称「Articulation Joint Features for Articulating Surgical Device」（２０１２年３月２９日公開）の１つ又は複数の教示に従って構成することができる。本明細書の教示を考慮することで、関節セクション（１７０）がとり得る様々な他の好適な形態が、当業者に明らかになるであろう。また、器械（１０）の一部の変更例では、関節セクション（１７０）を単に欠いていてもよいことを理解されたい。

30

【００２３】

図６～７にて最もよく見て取れるように、この例の関節セクション（１７０）はリブ付き本体（１７２）を備え、リブ付き本体（１７２）を貫通して延在する一対の関節ビーム（１７４、１７６）を有する。図６では、リブ付き本体（１７２）の上半分を省略している。関節ビーム（１７４、１７６）は、エンドエフェクタ（１８０）と関節セクション（１７０）との間に位置するチューブ（１７８）内部で遠位に固定される。関節ビーム（１７４、１７６）は、シース（１６２）によって規定された長手方向軸から離れる方向にエンドエフェクタ（１８０）を横方向に偏向させることによって、エンドエフェクタ（１８０）を関節運動させるように操作可能である。具体的には、図７に示す図を参照すると、関節ビーム（１７４）を近位方向に後退させつつ、関節ビーム（１７６）を遠位方向に前進させると、エンドエフェクタ（１８０）は関節ビーム（１７４）に向かって偏向する。関節ビーム（１７６）を近位方向に後退させつつ、関節ビーム（１７４）を遠位方向に前進させると、エンドエフェクタ（１８０）は関節ビーム（１７６）に向かって偏向する。関節ビーム（１７４、１７６）がどのように反対方向に平行移動するかの単なる実例が、以下により詳細に説明されるが、本明細書の教示を考慮することで、更に他の例が当業者

40

50

にとって明らかであろう。図6にて最もよく見て取れるように、スパーサ体(177)が関節ビーム(174、176)の間に位置付けられ、かつ実質的に直線的に、分離された関係でビーム(174、176)を維持するように動作可能である。

【0024】

B. 例示的なエンドエフェクタ

この例のエンドエフェクタ(180)は、第1つかみ具(182)と、第2つかみ具(184)と、を備える。この例では、第1つかみ具(182)は、シャフトアセンブリ(160)に対して実質的に固定され、一方、第2つかみ具(184)は、第1つかみ具(182)に向かって、また、第1つかみ具(182)から離れる方向に、シャフトアセンブリ(160)に対して枢動する。いくつかの変更例において、ロッド又はケーブルなどのアクチュエータが、シース(162)を通して延在し、かつ枢動結合部において第2つかみ具(184)と接合されてもよく、これにより、シャフトアセンブリ(160)を通るアクチュエータロッド／ケーブルなどの長手方向の移動により、シャフトアセンブリ(160)及び第1つかみ具(182)に対する第2つかみ具(184)の枢動がもたらされるようにしてもよい。当然ながら、つかみ具(182、184)は、代わりに、任意の他の好適な種類の移動を有してもよく、かつ任意の他の好適な方法で作動されてもよい。ほんの一例であるが、以下により詳細に記載されるように、いくつかの変更例においては、つかみ具(182、184)は、発射ビーム(190)の長手方向平行移動によって作動され、閉鎖することができ、アクチュエータロッド／ケーブルなどを単に排除することができる。

【0025】

図8～9にて最もよく見て取れるように、第1つかみ具(182)は、長手方向に延在する細長いスロット(183)を画定し、一方、第2つかみ具(184)も、長手方向に延在する細長いスロット(185)を画定する。加えて、第1つかみ具(182)の上面は、第1電極表面(186)を提供し、一方、第2つかみ具(184)の下面は、第2電極表面(187)を提供する。電極表面(186、187)は、シャフトアセンブリ(160)の長さに沿って延在する1つ又は複数の導電体(図示せず)を介して、電源(102)と連通している。電源(102)は、高周波電流が、電極表面(186、187)の間を流れ、それによってつかみ具(182、184)の間に捕捉された組織を通るように、第1電極表面(186)に第1の極性で、かつ第2電極表面(187)に第2の(逆の)極性で高周波エネルギーを送達するように動作可能である。いくつかの変更例において、発射ビーム(190)は、つかみ具(182、184)の間に捕捉されたバイポーラ高周波エネルギーを送達するために、電極表面(186、187)と協働する導電体として(例えば、接地帰路として)機能する。

【0026】

電源(102)は、本明細書の1つ若しくは複数の参考文献に記載されるように、又は別の方法で、器械(100)の外部にあってもよいし、又は器械(100)と一体であってもよい。コントローラ(104)は、電源(102)から電極表面(186、187)への電力の送達を調節する。コントローラ(104)は、本明細書の1つ若しくは複数の参考文献に記載されるように、又は別の方法で、器械(100)の外部にあってもよいし、又は電気手術器械(100)と一体であってもよい。また、電極表面(186、187)は、様々な代替的配置、構成、及び関係で提供されてもよいことも理解されたい。電源(102)及び／又はコントローラ(104)は、米国仮特許出願第61／550,768号、発明の名称「Medical Instrument」(2011年10月24日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2011／0082486号、発明の名称「Devices and Techniques for Cutting and Coagulating Tissue」(2011年4月7日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2011／0087212号、発明の名称「Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices」(201

1年4月14日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2011/0087213号、発明の名称「Surgical Generator for Ultrasonic and Electsurgical Devices」（2011年4月14日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2011/0087214号、発明の名称「Surgical Generator for Ultrasonic and Electsurgical Devices」（2011年4月14日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2011/0087215号、発明の名称「Surgical Generator for Ultrasonic and Electsurgical Devices」（2011年4月14日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2011/0087216号、発明の名称「Surgical Generator for Ultrasonic and Electsurgical Devices」（2011年4月14日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2011/0087217号、発明の名称「Surgical Generator for Ultrasonic and Electsurgical Devices」（2011年4月14日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）の教示の少なくとも一部に従って構成することができることも理解されたい。本明細書の教示を考慮することで、電源（102）及びコントローラ（104）のその他の好適な構成が、当業者には明らかとなるであろう。

【0027】

図9にて最もよく見て取れるように、第1つかみ具（182）の下面は、スロット（183）に隣接し、長手方向に延在する陥凹（197）を備え、一方第2つかみ具（184）の上面は、スロット（185）に隣接し、長手方向に延在する陥凹（193）を備える。図2は、複数の鋸歯状歯（188）を含む、第1つかみ具（182）の上面を示す。組織を引き裂く必要なく、つかみ具（182、184）の間に捕捉される組織の把持性を向上させるために、第2つかみ具（184）の下面は、鋸歯（188）と入れ子の相補的な鋸歯を備えてもよいことを理解されたい。当然ながら、鋸歯（188）は、任意の他の好適な形態をとってもよいし、又は単に全て省略されてもよい。また、鋸歯（188）は、例えば、プラスチック、ガラス、及び／若しくはセラミックなどの非導電性又は絶縁性の材料で形成されてもよいし、また、組織がつかみ具（182、184）に詰まるのを実質的に防止するために、ポリテトラフルオロエチレン、潤滑剤などの処理剤（treatment）、又は他の処理剤を含んでもよいことも理解されたい。

【0028】

当然ながら、所望により、器械（100）を切開処置で使用することもできるが、シャフトアセンブリ（160）及びエンドエフェクタ（180）は、器械（100）が最小侵襲的な手術で使用可能であるように、つかみ具（182、184）が閉鎖位置にある状態で、様々な内径を有するトロカールを通り抜けさせるように寸法決定され、構成される。ほんの一例であるが、シャフトアセンブリ（160）及びエンドエフェクタ（180）は、つかみ具（182、184）を閉鎖位置にした状態で、約5mmの外径を呈してよい。あるいは、シャフトアセンブリ（160）及びエンドエフェクタ（180）は、任意の他の好適な外径（例えば約2mm～約20mmなど）を呈してよい。

【0029】

いくつかの変更例において、エンドエフェクタ（180）は、エンドエフェクタ（180）における様々なパラメータを感知するように構成される、1つ又は複数のセンサ（図示せず）を備え、該パラメータとしては、隣接組織の温度、隣接組織の電気抵抗又はインピーダンス、隣接組織を通じた電圧、隣接組織がつかみ具（182、184）に加える力などが挙げられるが、これらに限定されない。ほんの一例であるが、エンドエフェクタ（180）は、電極（186、187）に隣接して、かつ／又は他所に配置された、1つ又は複数の正の温度係数（PTC）のサーミスタ体（189）（例えば、PTCポリマーなど）を備えてもよい。センサからのデータは、コントローラ（104）に通信することが

できる。コントローラ（１０４）は、そのようなデータを様々な方法で処理してよい。ほんの一例であるが、コントローラ（１０４）は、エンドエフェクタ（１８０）における１つ又は複数のセンサから取得されるデータに少なくとも部分的に基づいて、電極表面（１８６、１８７）に送達される高周波エネルギーを調節する、ないしは別の方法で変化させてもよい。加えて、又は代替的に、コントローラ（１０４）は、エンドエフェクタ（１８０）の１つ又は複数のセンサから取得されるデータに少なくとも部分的に基づいて、音響及び／又は視覚フィードバック装置（例えば、スピーカ、ライト、表示画面など）を介して、１つ又は複数の状態を使用者に警告してもよい。また、一部の種類のセンサは、必ずしもコントローラ（１０４）と通信している必要はなく、エンドエフェクタ（１８０）での純粋に局所的な作用を単に提供してもよいことも理解されたい。例えば、エンドエフェクタ（１８０）におけるＰＴＣサーミスタ体（１８９）は、組織及び／又はエンドエフェクタ（１８０）の温度が上昇するにつれて、電極表面（１８６、１８７）でのエネルギー送達を自動的に減少させ、それによって過熱の可能性を低減することができる。いくつかのそのような変更例では、ＰＴＣサーミスタ要素は、電源（１０２）及び電極表面（１８６、１８７）と直列であり、このＰＴＣサーミスタは、温度が閾値を超えるのに応じて、インピーダンスを増加させる（電流を減少させる）。更に、電極表面（１８６、１８７）は、センサ（例えば、組織のインピーダンスなどを感知するためなどの）として使用することができることを理解されたい。本明細書の教示を考慮することで、器械（１００）に組み込み得る様々な種類のセンサが、当業者に明らかになるであろう。同様に、本明細書の教示を考慮することで、コントローラ（１０４）によって、ないしは別の方法で、センサからのデータを用いて行い得る様々なことが、当業者に明らかになるであろう。また、本明細書の教示を考慮することで、エンドエフェクタ（１８０）の他の好適な変形例も、当業者に明らかになるであろう。

【００３０】

発射ビーム（１９０）はエンドエフェクタ（１８０）の長さの一部に沿って長手方向に移動可能である。発射ビーム（１９０）は、シャフトアセンブリ（１６０）内で同軸に位置付けられ、シャフトアセンブリ（１６０）の長さの一部に沿って延在し、シャフトアセンブリ（１６０）内で（この例では、関節セクション（１７０）を含む）長手方向に平行移動するが、発射ビーム（１９０）とシャフトアセンブリ（１６０）とは、任意の他の好適な関係を有してもよいことを理解されたい。図６に見られるように、発射ビーム（１９０）は発射ブロック（１６８）に固定され、その結果発射ビーム（１９０）と発射ブロック（１６８）とはシース（１６２）内部で共に一体となって平行移動する。発射ブロック（１６８）が発射チューブ（１６７）に固定されていることは、図５にて最もよく見て取れる。発射ブロック（１６８）と発射チューブ（１６７）とは、シース（１６２）内部で共に一体となって平行移動する。発射ビーム結合部（１６６）は発射チューブ（１６７）に固定され、発射ビーム結合部（１６６）の平行移動により、上記の結合を介して発射ビーム（１９０）が平行移動させられることになる。

【００３１】

発射ビーム（１９０）は、鋭利な遠位ブレード（１９４）と、上側フランジ（１９２）と、下側フランジ（１９６）と、を備える。図８～９にて最もよく見て取れるように、遠位ブレード（１９４）は、つかみ具（１８２、１８４）のスロット（１８３、１８５）を通して延在し、上側フランジ（１９２）は、陥凹（５９）内にて、つかみ具（１８４）の上方に配置され、下側フランジ（１９６）は、陥凹（５８）内にて、つかみ具（１８２）の下方に配置される。この遠位ブレード（１９４）及びフランジ（６２、６６）の構成により、発射ビーム（１９０）の遠位端では、「Ｉ形ビーム」型の断面がもたらされる。この例では、フランジ（１９２、１９６）は、発射ビーム（１９０）の長さのわずかな部分のみに沿って長手方向に延在するが、フランジ（１９２、１９６）は、発射ビーム（１９０）の任意の好適な長さに沿って長手方向に延在していてもよいことを理解されたい。加えて、フランジ（１９２、１９６）は、つかみ具（１８２、１８４）の外側に沿って位置決めされているが、代替的には、フランジ（１９２、１９６）は、つかみ具（１８２、１

84) 内に形成された対応するスロット内に配置されていてもよい。例えば、それぞれのつかみ具(182、184)が、「T字」形状のスロットを画定し、遠位ブレード(194)の部分が、それぞれの「T字」形状のスロットの1つの垂直部分内に配置され、フランジ(192、196)が、「T字」形状のスロットの水平部分内に配置されてもよい。本明細書の教示を考慮することで、様々な他の好適な構成及び関係が、当業者に明らかになるであろう。

【0032】

遠位ブレード(194)は、遠位ブレード(194)がつかみ具(182、184)の間に捕捉される組織を容易に切開するように、実質的に鋭利である。また、この例では、遠位ブレード(194)は、電氣的に接地されており、本明細書の他の場所に記載されるように、高周波エネルギーのための帰路を提供する。いくつかの他の変更例において、遠位ブレード(194)は、アクティブ電極として機能する。加えて、又は代替的に、遠位ブレード(194)は、超音波エネルギー(例えば、約55.5kHzの調和振動など)で選択的にエネルギーを与えられてもよい。

【0033】

発射ビーム(190)の「I形ビーム」型の構成により、発射ビーム(190)が遠位に進ませられると、つかみ具(182、184)が閉鎖される。具体的には、発射ビーム(190)が近位位置から遠位位置に進ませられると、フランジ(192)が、つかみ具(184)内に形成された陥凹(193)に押し当てられることによって、つかみ具(184)を、つかみ具(182)に向かって駆動させるように付勢する。発射ビーム(190)によるつかみ具(182、184)に対する閉鎖効果は、遠位ブレード(194)がつかみ具(182、184)の間に捕捉された組織に到達する前に生じ得る。発射ビーム(190)がそのような段階を経ることで、発射ストローク全体を通して、発射ビーム(190)を遠位に作動させるために要求される力を低減することができる。換言すれば、いくつかのそのような変更例では、発射ビーム(190)は、つかみ具(182、184)の間に捕捉された組織を切開することによる抵抗を受ける前に、組織上でつかみ具(182、184)を実質的に閉鎖するために必要とされる初期抵抗を既に克服していてもよい。当然ながら、任意の他の好適な段階が提供されてもよい。

【0034】

この例では、フランジ(192)は、発射ビーム(190)が近位位置に後退させられる際につかみ具(184)を開放し、かつ発射ビーム(190)が近位位置に留まる際につかみ具(184)を開放状態に保持するように、つかみ具(184)の近位端の傾斜面形状に対してカム係合するように構成される。このカム係合が可能であることにより、つかみ具(182、184)を閉鎖位置から強制的に離すことによって、組織の層を分離するため、鈍的切開を実施するためなどにエンドエフェクタ(180)を使用しやすくなり得る。いくつかの他の変更例において、つかみ具(182、184)は、ばね又は他の種類の弾性機構によって、開放位置に弾性的に付勢される。この例では、つかみ具(182、184)は、発射ビーム(190)が平行移動される際に閉鎖又は開放するが、他の変更例においては、つかみ具(182、184)及び発射ビーム(190)の独立した動きが提供され得ることを理解されたい。ほんの一例であるが、1つ又は複数のケーブル、ロッド、ビーム、又はその他の機構が、シャフトアセンブリ(160)を通して延在し、発射ビーム(190)と独立してつかみ具(182、184)を選択的に作動させてもよい。

【0035】

C. 例示的なロボット・アーム・インターフェース・アセンブリ

図4及び図10～13は、この例のインターフェースアセンブリ(110)をより詳細に示す。図のように、インターフェースアセンブリ(110)はハウジング(112)、ベース(114)、及びケーブル(118)を含む。ハウジング(112)は駆動要素を単に収容するシェルを備える。いくつかの変更例において、ハウジング(112)はまた、電子回路基板、チップ、及び/又は器械(100)を識別するように構成されるその他

の機構を備える。そのような識別はケーブル（１１８）によって行ってもよい。ケーブル（１１８）は電源（１０２）及びコントローラ（１０４）を結合するように構成される。ストレインリリーフ（１１９）はケーブル（１１８）とハウジング（１１２）との接合部分に備えられる。ハウジング（１１２）は、明瞭にするために図１１～１３で省略されている点に留意されたい。

【００３６】

ベース（１１４）はロボットアームカート（４０）のドック（７２）と係合する装着板（１１６）を備える。板（１１６）は、明瞭にするために図１２～１３で省略している点に留意されたい。図示していないが、ベース（１１４）は、１つ又は複数の電気接点及び／又はドック（７２）の相補的な機構と電気通信を確立するように動作可能であるその他の機構を備えていてもよいことを理解されたい。シャフト支持構造体（１２２）はベース（１１４）から上方に延在し、（シャフトアセンブリ（１６０）が回転できるようにしたまま）シャフトアセンブリ（１６０）を支持する。ほんの一例であるが、シャフト支持構造体（１２２）は、ブッシング、ベアリング、及び／又は支持構造体（１２２）に対するシャフトアセンブリ（１６０）の回転を容易にするその他の機構を備えてよい。図１０に見られるように、ベース（１１４）は、板（１１６）に対して回転可能な４個の駆動円盤（１２０）を更に備える。各円盤（１２０）は、一組の一体ピン（１２１）を備え、一体ピンはドック（７２）の駆動要素の相補的陥凹（図示せず）と結合する。いくつかの変更例において、各対の一方のピン（１２１）は、対応する円盤（１２０）の回転軸のより近くにあり、ドック（７２）の対応する駆動要素に対する円盤（１２０）の適正な角度配向を確保する。図１１～１３にて最もよく見て取れるように、駆動シャフト（１２４、１２５、１２６、１２７）は各円盤（１２０）から上方に一体的に延在する。下記により詳細に説明するように、円盤（１２０）は、駆動シャフト（１２４、１２５、１２６、１２７）の回転を介して、シャフトアセンブリ（１６０）の独立した回転、関節セクション（１７０）の屈曲、及び発射ビーム（１９０）の平行移動を提供するように動作可能である。

【００３７】

図１１にて最もよく見て取れるように、第１ヘリカルギア（１３０）は駆動シャフト（１２４）に強固に固定され、対応する円盤（１２０）の回転により、第１ヘリカルギア（１３０）の回転がもたらされるようになっている。第１ヘリカルギア（１３０）は、回転結合部（１６４）に強固に固定されている第２ヘリカルギア（１３２）と噛合する。したがって、第１ヘリカルギア（１３０）の回転により、シャフトアセンブリ（１６０）の回転がもたらされる。第１軸を中心にした第１ヘリカルギア（１３０）の回転が、第１軸と直交する第２軸を中心にした第２ヘリカルギア（１３２）の回転に変換されていることを理解されたい。第２ヘリカルギア（１３２）の時計方向（CW）回転は、結果としてシャフトアセンブリ（１６０）のCW回転をもたらす。第２ヘリカルギア（１３２）の反時計方向（CCW）回転は、結果としてシャフトアセンブリ（１６０）のCCW回転をもたらす。シャフトアセンブリ（１６０）を回転させ得る他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者には明らかとなるであろう。

【００３８】

図１１～１２にて最もよく見て取れるように、スパーギア（１３４）は駆動シャフト（１２５）に強固に固定され、対応する円盤（１２０）の回転によって、スパーギア（１３４）の回転がもたらされるようになっている。スパーギア（１３４）は、ピニオンシャフト（１３８）に強固に固定されている第１スパーピニオン（１３６）と噛合する。ピニオンシャフト（１３８）はベース（１１６）によって支持され、かつベース（１１６）に対して自由に回転でき、その結果第１スパーピニオン（１３６）はアイドルとして回転可能である。したがって、第１スパーピニオン（１３６）がスパーギア（１３４）の回転に応じて回転することを理解されたい。第１スパーピニオン（１３６）も、駆動ブロック（１４２）に強固に固定されているラック（１４０）と噛合する。駆動ブロック（１４２）は発射ビーム結合部（１６６）に固定されている。したがって、第１スパーピニオン（１３６）の回転は、ラック（１４０）、駆動ブロック（１４２）、及び発射ビーム結合部（１

66)を經由して発射ビーム(190)の平行移動に変換される。上に注記したように、発射ビーム(190)はまず、発射ビーム(190)の遠位方向への移動の第1範囲の間に、組織の周囲でつかみ具(182、184)を合わせて、閉鎖するように操作可能であり、ついで発射ビーム(190)の遠位方向への移動の第1範囲の間につかみ具(182、184)の間に挟持された組織を切開するように操作可能である。したがって、組織は、駆動シャフトに対応する円盤(120)を介した駆動シャフト(125)の回転によって、挟持され、切開される。この回転が逆転される場合、発射ビーム(190)は近位に後退し、最終的には、つかみ具(182、184)が開いて組織が解放される。発射ビーム(190)が平行移動することができるその他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者には明らかとなるであろう。

10

【0039】

関節制御に関しては、図11～12に、第2スパーピニオン(144)が示されており、この第2スパーピニオン(144)は、対応する円盤(120)の回転によって、第2スパーピニオン(144)の回転がもたらされるように、駆動シャフト(126)に強固に固定されている。第2スパーピニオン(144)は、関節ビーム(174)に強固に固定されている左側ラック(146)と噛合する。関節ビーム(174)は、駆動シャフト(126)の回転に応じて遠位側又は近位側に平行移動することを理解されたい。同様に、図11及び13に、第3スパーピニオン(148)が示されており、第3スパーピニオン(148)は、対応する円盤(120)の回転によって第3スパーピニオン(148)の回転がもたらされるように、駆動シャフト(127)に強固に固定されている。第3ス

20

【0040】

また、駆動シャフト(126、127)は、ビーム(174、176)の反対側への平行移動を提供するために、同時に同じ方向に回転してよいことも理解されたい。例えば、駆動シャフト(127)を時計方向に回転させてビーム(176)を遠位側に前進させながら、駆動シャフト(126)を時計方向に回転させてビーム(174)を近位側に後退させ、それによってエンドエフェクタ(180)を関節セクション(170)において左(L)に偏向させることが可能である。反対に、駆動シャフト(127)を反時計方向に回転させてビーム(176)を近位側に後退させながら、駆動シャフト(126)を反時計方向に回転させてビーム(174)を遠位側に前進させ、それによってエンドエフェクタ(180)を関節セクション(170)において右(R)に偏向させることが可能である。本明細書の教示を考慮することで、エンドエフェクタ(180)が関節セクション(170)において関節運動することができるその他の好適な方法が、当業者に明らかであろう。ほんの一例であるが、関節制御は、米国公開特許第2012/0078243号(その開示内容を参照により本明細書に援用する。)、米国公開特許第2013/0023868号(その開示内容を参照により本明細書に援用する。))の教示の少なくとも一部に従って提供されてもよい。また、器械(100)のいくつかの変更例では、関節セクション(170)及び対応する制御部を単に欠いてよいことも理解されたい。

30

40

【0041】

D. 例示的な操作

ある例示的な使用では、アームカート(40)を使用し、トロカールを介してエンドエフェクタ(180)を患者内に挿入する。エンドエフェクタ(180)及びシャフトアセンブリ(160)の一部がトロカールを通して挿入される際には、関節セクション(170)は、実質的に直線状である。駆動シャフト(124)は、対応する円盤(120)と結合されたドック(72)内の駆動機構部を介して回転され、エンドエフェクタ(180)を組織に対して所望の角度配向に位置決めすることができる。ついで、駆動シャフト(126、126)が対応する円盤(120)と結合されたドック(72)内の駆動機構部を介して回転され、エンドエフェクタ(180)を患者内部の解剖学的構造体に対して所

50

望の位置及び配向に位置決めするためにシャフトアセンブリ（１６０）の関節セクション（１７０）を駆動させるか、又は曲げることができる。続いて、駆動シャフト（１２５）を回転させ、動作の第１範囲を通して発射ビーム（１９０）を遠位側に前進させることによって、つかみ具（１８２、１８４）の間に解剖学的構造体の２層の組織を捕捉する。そのような組織の層は、患者内の解剖学的構造体を画定する、同一の自然管腔の一部（例えば、血管、胃腸管の一部、生殖器系の一部など）であってもよい。例えば、（器械（１００）の使用前に血管を通過する流体経路が、エンドエフェクタ（１８０）などによって規定される長手方向軸に垂直であるように）、一方の組織層が、血管の上部を含み、他方の組織層が、その血管の同じ長さ範囲に沿った、血管の底部を含んでいてもよい。換言すれば、つかみ具（１８２、１８４）の長さは、血管の長さに対して垂直に（又は少なくとも概して横断方向に）配向されてもよい。上述したように、発射ビーム（１９０）が駆動シャフト（１２５）を回転させることによって遠位に作動されると、フランジ（１９２、１９６）はカム様に作用してつかみ具（１８２）をつかみ具（１８４）に向かって駆動させる。

10

【００４２】

発射ビーム（１９０）は、駆動シャフト（１２５）の継続した回転に応じて、つかみ具（１８２、１８４）の間に組織層を捕捉した状態で、遠位側に前進を続ける。発射ビーム（１９０）が遠位側に前進を続けると、遠位ブレード（１９４）は、挟持された組織層を同時に切開し、それぞれの分離された下層部分と並置される、分離された上層部分がもたらされる。いくつかの変更例において、これにより、血管の長さに対して概して横断方向に切断された血管がもたらされる。つかみ具（１８２、１８４）の直上及び直下にフランジ（１９２、１９６）がそれぞれ存在することにより、つかみ具（１８２、１８４）を閉鎖した、しっかりと挟持する位置に保ちやすくなっていることを理解されたい。具体的には、フランジ（１９２、１９６）は、つかみ具（１８２、１８４）の間に大きな圧迫力を維持するのに役立ち得る。つかみ具（１８２、１８４）の間で切開した組織層部分を圧迫した状態で、外科医が、コントローラ（３０）を介して（例えば、使用者入力アセンブリ（３２）又はフットスイッチ（３８）などを介して）対応する命令を入力すると、電極表面（１８６、１８７）は、バイポーラ高周波エネルギーで活性化される。いくつかの変更例において、電極（１８６、１８７）は、つかみ具（１８２、１８４）の電極表面（１８６、１８７）が共通の第１の極性で活性化される一方で、発射ビーム（１９０）が第１の極性と反対の第２の極性で活性化されるように、電源（１０２）と選択的に結合される。したがって、バイポーラ高周波電流は、切開された組織層部分の圧迫された領域を通して、発射ビーム（１９０）とつかみ具（１８２、１８４）の電極表面（１８６、１８７）との間を流れる。いくつかの他の変更例において、電極表面（１８６）が、一方の極性を有し、一方、電極表面（１８７）及び発射ビーム（１９０）の両方が、他方の極性を有する。いずれの変更例（少なくともいくつかの他の中でもとりわけ）においても、電源（１０２）によって送達されるバイポーラ高周波エネルギーは、最終的に、発射ビーム（１９０）の一方の側の組織層部分を１つに熱接合し、発射ビーム（１９０）の他方の側の組織層部分を１つに熱接合する。

20

30

【００４３】

特定の状況下では、活性化された電極表面（１８６、１８７）によって生成される熱により、組織層部分内の膠原質を変性させることができ、この変性した膠原質は、つかみ具（１８２、１８４）によって提供される挟持圧と組み合わせ、組織層部分内に封着を形成することができる。したがって、解剖学的構造体を画定する自然管腔の切開された端部は、切開された端部が体液を漏出しないように、止血封鎖される。いくつかの変更例において、電極表面（１８６、１８７）は、発射ビーム（１９０）がまさに遠位側に平行移動を開始する前に、したがって組織がまさに切開される前に、バイポーラ高周波エネルギーで活性化される。器械（１００）が操作可能であり、かつ操作することができるその他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者には明らかとなるであろう。

40

【００４４】

50

I I I . 平行移動する駆動アセンブリを備える例示的な代替的電気手術器械

図14～15に例示的な代替的電気手術器械(200)を示す。この例の器械(200)は、器械(200)がシャフトアセンブリ(202)、関節セクション(204)、及びエンドエフェクタ(206)を有し、それらが上述のシャフトアセンブリ(160)、関節セクション(170)、及びエンドエフェクタ(180)と実質的に同一である、という点で上述の器械(100)と実質的に類似している。また、この例の器械(200)は、インターフェースアセンブリ(210)を介してロボットアームカート(40)のドック(72)と結合するように動作可能である。しかしながら、この例のインターフェースアセンブリ(210)は、上に説明したインターフェースアセンブリ(110)とは異なる。いくつかの例においては、インターフェースアセンブリ(210)から取り外し可能なシャフトアセンブリ(202)を提供することが経済的に望ましい場合がある。例えば、シャフトアセンブリ(202)は外科手技の後にインターフェースアセンブリ(210)から取り外しでき、シャフトアセンブリ(202)を廃棄し得る一方で、インターフェースアセンブリ(210)を殺菌し、別の外科手技に再使用し得るようになっている。したがって、シャフトアセンブリ(202)及びインターフェースアセンブリ(210)は、インターフェースアセンブリ(210)の駆動アセンブリ(240、250、260、270)が、シャフトアセンブリ(202)に取り外し可能に係合するように、シャフトアセンブリ(202)に対して平行移動させることができ、かつシャフトアセンブリ(202)をインターフェースアセンブリ(210)に挿入し、かつ／又はそれから取り外すことができるような機構を備える。下記の例には、器械(200)に容易に導入できる平行移動機構部のいくつかの、単に例示的ないくつかの変更例が含まれる。

【0045】

A. 側部回転ノブを備える例示的な平行移動する駆動アセンブリ

図16にシャフトアセンブリ(202)をより詳細に示す。シャフトアセンブリ(202)は、外側シャフト(208)、内側シャフト(209)、ヘリカルギア(220)、及びカラー(222、225、230)を備える。ヘリカルギア(220)は、外側シャフト(208)の近位部分を中心に配置され、かつインターフェースアセンブリ(210)に対して外側シャフト(208)を回転させるように操作可能である。外側シャフト(208)の遠位部分は、関節セクション(204)及びエンドエフェクタ(206)と結合され、ヘリカルギア(220)による外側シャフト(208)の回転によって、関節セクション(204)及びエンドエフェクタ(206)が回転するようになっている。内側シャフト(209)は、外側シャフト(208)から近位側に延在し、外側シャフト(208)の内部に、摺動可能かつ同軸に受容されている。カラー(222、225、230)は内側シャフト(209)を中心に配置される。第1カラー(222)は、ヘリカルギア(220)に対して近位側にあり、かつ遠位フランジ(221)、中央部(223)、及び近位フランジ(224)を含む。中央部(223)は、遠位フランジ(221)と近位フランジ(224)を接続し、かつ遠位フランジ(221)及び近位フランジ(224)よりも小さい外径を有する。第1カラー(222)は内側シャフト(209)の近位部分としっかりと結合されている。内側シャフト(209)の遠位部分は発射ビーム(190)と結合されている。したがって、第1カラー(222)の平行移動によって、内側シャフト(209)及び発射ビーム(190)が外側シャフト(208)に対して平行移動する。

【0046】

第2カラー(225)は、第1カラー(222)に対して近位側にあり、かつ遠位フランジ(226)、中央部(227)、及び近位フランジ(228)を含む。中央部(227)は、遠位フランジ(226)と近位フランジ(228)と接続し、かつ遠位フランジ(226)及び近位フランジ(228)よりも小さい外径を有する。第3カラー(230)は、第2カラー(225)に対して近位側にあり、かつ遠位フランジ(229)、中央部(231)、及び近位フランジ(232)を有する。中央部(231)は、遠位フランジ(229)と近位フランジ(232)と接続し、かつ遠位フランジ(229)及び近位

フランジ（２３２）よりも小さい外径を有する。第２及び第３カラー（２２５、２３０）は内側シャフト（２０９）に対して平行移動可能である。第２及び第３カラー（２２５、２３０）は、内側シャフト（２０９）内部に延在する、それぞれの関節ビーム（１７４、１７６）とそれぞれ結合されていて、第２及び第３カラー（２２５、２３０）の平行移動によって、関節ビーム（１７４、１７６）が平行移動するようになっている。したがって、カラー（２２５、２３０）の平行移動により、関節セクション（２０４）における関節運動がもたらされる。

【００４７】

図１７にシャフトアセンブリ（２０２）と取り外し可能に結合可能なインターフェースアセンブリ（２１０）のベース（２１４）を示す。インターフェースアセンブリ（２１０）のベース（２１４）は、装着板（２１６）上に配置された駆動アセンブリ（２４０、２５０、２６０、２７０）及び平行移動アセンブリ（２８０）を備える。第１駆動アセンブリ（２４０）は、図１８に示すように、ヘリカルギア（２４８）、駆動シャフト（２４６）、及び円盤（２４４）を含む。ヘリカルギア（２４８）は、円盤（２４４）上に搭載された駆動シャフト（２４６）上に搭載される。駆動シャフト（２４６）は、円盤（２４４）が装着板（２１６）の下方に配置され、かつヘリカルギア（２４８）が装着板（２１６）の上方に配置されるように、装着板（２１６）の開口部を通して延在する。ヘリカルギア（２４８）は、シャフトアセンブリ（２０２）のヘリカルギア（２２０）と係合するように構成される。円盤（２４４）は、円盤（２４４）を回転させる、ドック（７２）内の駆動機構部と結合される。円盤（２４４）の回転により、駆動シャフト（２４６）、ヘリカルギア（２４８）、及びヘリカルギア（２２０）を介して、シャフトアセンブリ（２０２）の外側シャフト（２０８）が回転する。弾性部材（２４２）は円盤（２４４）と結合され、装着板（２１６）内部の円盤（２４４）をシャフトアセンブリ（２０２）に向かって横方向に弾性的に付勢する。

【００４８】

第２駆動アセンブリ（２５０）は、図１９に示すように、一对のラック（２５１、２５７）、ピニオンギア（２５８）、駆動シャフト（２５６）、及び円盤（２５４）を含む。第１ラック（２５１）は、第１の長手方向列の歯（２５３）、歯（２５３）から横断方向に延在する第１アーム（２５５）、及び第１アーム（２５５）に結合した第１係合機構部（２５５）を備える。第１係合機構部（２５５）は湾曲していて、シャフトアセンブリ（２０２）の第２カラー（２２５）の中央部（２２７）に対応するように寸法決めされ、その結果第１係合機構部（２５５）は中央部（２２７）の一部分と係合し、かつ中央部（２２７）の一部分を包み込むように構成される。第１係合機構部（２５５）が中央部（２２７）と係合されると、第２カラー（２２５）の遠位フランジ（２２６）及び近位フランジ（２２８）が第１係合機構部（２５５）を超えて延在することになり、第２カラー（２５５）に対する第１係合機構部（２５５）の長手方向位置が維持される。第１係合機構部（２５５）は、第２カラー（２２５）が第１係合機構部（２５５）に対して回転可能であるように、第２カラー（２２５）と結合される。第２ラック（２５７）は、第２の長手方向列の歯（２５９）、歯（２５９）から横断方向に延在する第２アーム（２６１）、及び第２アーム（２６１）と結合した第２係合機構部（２６３）を備える。第２アーム（２６１）は第１係合機構部（２５５）及び第２係合機構部（２６３）と長手方向に整列するように延在する。第２係合機構部（２６３）は湾曲していて、シャフトアセンブリ（２０２）の第３カラー（２３０）の中央部（２３１）に対応するように寸法決めされ、その結果第２係合機構部（２６３）は中央部（２３１）の一部分と係合し、かつ中央部（２３１）の一部分を包み込むように構成される。第２係合機構部（２６３）が中央部（２３１）と係合されると、第３カラー（２３０）の遠位フランジ（２２９）及び近位フランジ（２３２）が第２係合機構部（２６３）を超えて延在することになり、第３カラー（２３０）に対する第２係合機構部（２６３）の長手方向位置が維持される。第２係合機構部（２６３）は、第３カラー（２３０）が第２係合機構部（２６３）に対して回転可能であるように、第３カラー（２３０）と結合される。ラック（２５１、２５７）の歯（２５３、２５９）

の各列は駆動シャフト（２５６）上に搭載されたギア（２５８）と係合する。駆動シャフト（２５６）は、円盤（２５４）が装着板（２１６）の下方に配置され、かつギア（２５８）が装着板（２１６）の上方に配置されるように、円盤（２５４）から装着板（２１６）の開口部を通して上方に延在する。円盤（２５４）は、円盤（２５４）を回転させる、ドック（７２）内の駆動機構部と結合される。円盤（２５４）の回転は、それによって駆動シャフト（２５６）及びギア（２５８）を回転させる。ギア（２５８）の回転はラック（２５１、２５７）を同時に反対方向に平行移動させ、それによって第２及び第３カラー（２２５、２３０）を反対方向に平行移動させる。したがって、関節ビーム（１７４、１７６）は第２及び第３カラー（２２５、２３０）によって平行移動させられ、エンドエフェクタ（２０６）をシャフトアセンブリ（２０２）から横方向に偏向させる。弾性部材（２５２）は円盤（２５４）と結合され、装着板（２１６）内部の円盤（２５４）をシャフトアセンブリ（２０２）に向かって横方向に弾性的に付勢する。

10

【００４９】

第３駆動アセンブリ（２６０）は、図２０に示すように、円盤（２６４）上に搭載された駆動シャフト（２６６）上に搭載された偏心カム（２６７）を備える。駆動シャフト（２６６）は、円盤（２６４）が装着板（２１６）の下方に配置され、かつ偏心カム（２６７）が装着板（２１６）の上方に配置されるように、装着板（２１６）の開口部を通して延在する。アーム（２６８）の細長い開口部は偏心カム（２６７）を中心に配置される。アーム（２６８）は、アーム（２６８）から横方向に延在する係合機構部（２６９）を備える。係合機構部（２６９）は湾曲したプロファイルを有し、シャフトアセンブリ（２０２）の第１カラー（２２２）の中央部（２２３）に対応するように寸法決めされ、その結果係合機構部（２６９）は中央部（２２３）の一部分と係合し、かつ中央部（２２３）の一部分を包み込むように構成される。係合機構部（２６９）が中央部（２２３）と係合されると、第１カラー（２２２）の遠位フランジ（２２１）及び近位フランジ（２２４）が係合機構部（２６９）を超えて延在することになり、第１カラー（２２２）に対する係合機構部（２６９）の長手方向位置が維持される。係合機構部（２６９）は、第１カラー（２２２）が係合機構部（２６９）に対して回転可能であるように、第１カラー（２２２）と結合される。円盤（２６４）は、円盤（２６４）を回転させる、ドック（７２）内の駆動機構部と結合され、円盤（２６４）の回転は、次いで駆動シャフト（２６６）及び偏心カム（２６７）の回転を引き起こす。カム（２６７）のオフセンター回転はアーム（２６８）を平行移動させ、それにより第１カラー（２２２）を平行移動させる。したがって、発射ビーム（１９０）は第１カラー（２２２）によって平行移動させられる。弾性部材（２６２）は円盤（２６４）と結合され、装着板（２１６）内部の円盤（２６４）をシャフトアセンブリ（２０２）に向かって横方向に弾性的に付勢する。

20

30

【００５０】

第４駆動アセンブリ（２７０）は、図２１に示すように、円盤（２７４）及び円盤（２７４）から上方に延在する駆動シャフト（２７６）を含む。駆動シャフト（２７６）は装着板（２１６）の開口部の内部に位置決めされるように構成される。この例では、第４駆動アセンブリ（２７０）はアイドル状態を保ち、かつ平行移動アセンブリ（２８０）向けの枢軸支持を提供する。いくつかの例では、第４駆動アセンブリ（２７０）が、上記のインターフェースアセンブリ（１１０）と同様に、関節ビーム（１７４、１７６）を平行移動させるように構成されるよう、円盤（２７４）は、ドック（７２）内の駆動機構部と結合される。弾性部材（２７２）は円盤（２７４）と結合され、装着板（２１６）内部の円盤（２７４）を弾性的に付勢する。

40

【００５１】

図２２に装着板（２１６）の底面図を示す。装着板（２１６）の底面は、円盤（２４４、２５４、２６４、２７４）を収容するために、装着板（２１６）の内部に延在する陥凹（２１３）を備える。駆動アセンブリ（２４０、２５０）の弾性部材（２４２、２５２）は陥凹（２１３）の第１壁（２１５）に対して位置決めされる。駆動アセンブリ（２６０、２７０）の弾性部材（２６２、２７２）は陥凹（２１３）の反対側の壁（２１７）に対

50

して位置決めされる。弾性部材（２４２、２５２、２６２、２７２）は、それによって円盤（２４４、２５４、２６４、２７４）を陥凹（２１３）の内部で内向きに付勢する。円盤（２４４、２５４、２６４、２７４）は、陥凹（２１３）の内部で内向きに、かつ／又は外向きに平行移動するように構成される。装着板（２１６）は、円盤（２４４、２５４、２６４、２７４）が平行移動されるときに駆動シャフト（２４６、２５６、２６６、２７６）が開口部（２１２）内部で平行移動することができるように開口部（２１２）を備える。

【００５２】

図２３に平行移動アセンブリ（２８０）をより詳細に示す。平行移動アセンブリ（２８０）は、回転ノブアセンブリ（２８２）、第１連結部（２９２）、第２連結部（２８８）、第３連結部（２９８）、及び第４連結部（２９９）を含む。回転ノブアセンブリ（２８２）は、図２４に示すように、回転ノブ（２８１）から延在する、ねじ切りされたねじ（２８３）を有する回転ノブ（２８１）を含む。ねじ切りされたナット（２８５）はねじ（２８３）を中心に配置され、かつねじ（２８３）に対応したねじ山を備え、ノブ（２８１）によるねじ（２８３）の回転により、ねじ切りされたナット（２８５）が平行移動するようになっている。ピン（２８６、２８７）はねじ切りされたナット（２８５）の対向する表面上から外側に延在する。第１連結部（２９２）は、図２５に示すように、第１表面（２９５）、第１表面（２９５）から上方に延在する第２表面（２９７）、及び第２表面（２９７）から延在する第３表面（２９３）を備え、第３表面（２９３）と第１表面（２９５）とは実質的に平行である。開口部（２９４）は、第３表面（２９３）上に備えられ、ねじ切りされたナット（２８５）のピン（２８６）を受容し、その結果第１連結部（２９２）はねじ切りされたナット（２８５）に対して枢動可能である。別の開口部（２９６）が第１表面（２９５）上に備えられる。第２連結部（２８８）は、図２６に示すように、開口部（２９１、２８９）を備える。開口部（２９１）は、ねじ切りされたナット（２８５）のピン（２８７）を受容するように構成され、その結果第２連結部（２８８）はねじ切りされたナット（２８５）に対して枢動可能である。

【００５３】

第３連結部（２９８）は、図２７に示すように、第３連結部（２９８）の両末端部に細長い開口部（２３３、２３６）を備える。開口部（２３６）は、第１駆動アセンブリ（２４０）の駆動シャフト（２４６）を、駆動シャフト（２４６）が開口部（２３６）の内部で平行移動可能なように受容するように構成されている。開口部（２３３）は、第４駆動アセンブリ（２７０）の駆動シャフト（２７６）を、駆動シャフト（２７６）が開口部（２３３）の内部で平行移動可能なように受容するように構成されている。開口部（２３４）は第３連結部（２９８）の中央部に備えられる。ピン（２３５）は第３連結部（２９８）から延在して、第１連結部（２９２）の開口部（２９６）内に受容され、その結果第３連結部（２９８）は第１連結部（２９２）に対して枢動可能である。第４連結部（２９９）は、図２８に示すように、第４連結部（２９９）の両末端部に細長い開口部（２３７、２４３）を備える。開口部（２３７）は、第３駆動アセンブリ（２６０）の駆動シャフト（２６６）を、駆動シャフト（２６６）が開口部（２３７）の内部で平行移動可能なように受容するように構成されている。開口部（２４３）は、第２駆動アセンブリ（２５０）の駆動シャフト（２５６）を、駆動シャフト（２５６）が開口部（２４３）の内部で平行移動可能なように受容するように構成されている。開口部（２３８）は第４連結部（２９９）の中央部に備えられる。第４連結部（２９９）の開口部（２３８）は第３連結部（２９８）の開口部（２３４）に隣接して位置決めされる。ピン（図示せず）は、第３及び第４連結部（２９８、２９９）を装着板（２１６）に取り付けるように、開口部（２３８、２３４）を通して設置され、その結果第４連結部（２９９）は第３連結部（２９８）に対して枢動可能であるが、第３及び第４連結部（２９８、２９９）の長手方向位置及び横方向位置は装着板（２１６）に対して固定される。ピン（２３９）は第４連結部（２９９）から延在し、かつ第２連結部（２８８）の開口部（２８９）内に受容され、その結果第４連結部（２９９）は第２連結部（２８８）に対して枢動可能である。

【0054】

したがって、平行移動アセンブリ（280）は、図29A～30Bに示すように、インターフェースアセンブリ（210）内部で駆動アセンブリ（240、250、260、270）を横方向に平行移動させて、シャフトアセンブリ（202）に対する係合解除、及び係合を行わせるように操作可能である。図29Aに初期位置の平行移動アセンブリ（280）を示す。この位置において、ねじ切りされたナット（285）はねじ（283）上で内側位置にあり、かつ駆動アセンブリ（240、250、260、270）は外側位置にあり、その結果駆動アセンブリ（240、250、260、270）は、図30Aに示すように、シャフトアセンブリ（202）から係合解除されている。回転ノブ（281）は、図29Bに示すように、続いて回転され、ねじ切りされたナット（285）をねじ（283）に沿ってねじ（283）の末端部に向かって平行移動させる。ねじ切りされたナット（285）がねじ（283）の末端部に向かって平行移動すると、第1及び第2連結部（292、288）は、互いから離れる方向に枢動され、第3及び第4連結部（298、299）を枢動させる。これにより、第3及び第4連結部（298、299）の開口部（233、236、237、243）は、インターフェースアセンブリ（210）内で内側に平行移動し、駆動アセンブリ（240、250、260、270）を、インターフェースアセンブリ（210）内で内側に平行移動させて、図30Bに示すように、シャフトアセンブリ（202）と係合させる。したがって、第1駆動アセンブリ（240）のヘリカルギア（248）は、シャフトアセンブリ（202）のヘリカルギア（220）と係合し、第2駆動アセンブリ（250）の係合機構部（255、263）は、シャフトアセンブリ（202）のそれぞれの第2及び第3カラー（225、230）と係合し、かつ第3駆動アセンブリ（260）の係合機構部（269）は、シャフトアセンブリ（202）の第1カラー（222）と係合する。駆動アセンブリ（240、250、260、270）の弾性部材（242、252、262、272）は、インターフェースアセンブリ（210）内で駆動アセンブリ（240、250、260、270）が内側に平行移動しやすくなるように、付勢されている。

【0055】

シャフトアセンブリ（202）から係合解除するためには、回転ノブ（281）を反対方向に回転させて連結部（288、292、298、299）を図29A及び30Aに示した初期位置に戻すように平行移動させることで、駆動アセンブリ（240、250、260、270）をインターフェースアセンブリ（210）内部で外側に平行移動させて、シャフトアセンブリ（202）から係合解除させ得る。駆動アセンブリ（240、250、260、270）の初期位置へ戻る平行移動により、装着板（216）内部で弾性部材（242、252、262、272）が圧縮される。

【0056】

1つの例示的な使用において、平行移動アセンブリ（280）は、駆動アセンブリ（240、250、260、270）がインターフェースアセンブリ（210）内部で外側位置にあるように、図30Aの初期位置に位置決めされる。シャフトアセンブリ（202）は、インターフェースアセンブリ（210）の近位端を通して遠位に挿入され得る。また、シャフトアセンブリ（202）を、ハウジングを取り外した状態でインターフェースアセンブリ（210）の上方に配置し、インターフェースアセンブリ（210）の中に横断して挿入してもよい。回転ノブ（281）は、図29Bに示すように、続いて回転され、ねじ切りされたナット（285）をねじ（283）に沿ってねじ（283）の末端部に向かって平行移動させる。ねじ切りされたナット（285）が平行移動すると、第1及び第2連結部（292、288）は、互いから離れる方向に枢動され、第3及び第4連結部（298、299）を枢動させる。これにより、第3及び第4連結部（298、299）の開口部（233、236、237、243）は、インターフェースアセンブリ（210）内で内側に平行移動し、駆動アセンブリ（240、250、260、270）を、インターフェースアセンブリ（210）内で内側に平行移動させて、図30Bに示すように、シャフトアセンブリ（202）と係合させる。したがって、第1駆動アセンブリ（240）

のヘリカルギア（２４８）は、シャフトアセンブリ（２０２）のヘリカルギア（２２０）と係合し、第２駆動アセンブリ（２５０）の係合機構部（２５５、２６３）は、シャフトアセンブリ（２０２）のそれぞれの第２及び第３カラー（２２５、２３０）と係合し、かつ第３駆動アセンブリ（２６０）の係合機構部（２６９）は、シャフトアセンブリ（２０２）の第１カラー（２２２）と係合する。駆動アセンブリ（２４０、２５０、２６０、２７０）の弾性部材（２４２、２５２、２６２、２７２）は、インターフェースアセンブリ（２１０）内で駆動アセンブリ（２４０、２５０、２６０、２７０）が内側に平行移動しやすくなるように、付勢されている。

【００５７】

駆動アセンブリ（２４０、２５０、２６０、２７０）がシャフトアセンブリ（２０２）と係合した後は、器械（２００）を操作し得る。アームカート（４０）を使用して、トロカールを介して患者内にエンドエフェクタ（２０６）を挿入する。エンドエフェクタ（２０６）及びシャフトアセンブリ（２０２）の一部がトロカールを通して挿入される際には、関節セクション（２０４）は、実質的に直線状である。駆動シャフト（２６６）を回転させ、発射ビーム（１９０）を後退させることによって、つかみ具（１８２）をつかみ具（１８４）から離れる方向に駆動させ得る。駆動シャフト（２４６）は、対応する円盤（２４４）と結合されたドック（７２）内の駆動機構部を介して回転され、エンドエフェクタ（２０６）を組織に対して所望の角度配向に位置決めすることができる。ついで、駆動シャフト（２５６）が対応する円盤（２５４）と結合されたドック（７２）内の駆動機構部を介して回転され、エンドエフェクタ（２０６）を患者内部の解剖学的構造体に対して所望の位置及び配向に位置決めするためにシャフトアセンブリ（２０２）の関節セクション（２０４）を駆動させるか、又は曲げることができる。当然ながら、エンドエフェクタ（２０６）は、駆動シャフト（２６６）が作動してつかみ具（１８２、１８４）を開放する前に、駆動シャフト（２４６）及び／又は駆動シャフト（２５６）によって位置決めされ得る。続いて、駆動シャフト（２６６）を反対方向に回転させ、動作の第１範囲を通して発射ビーム（１９０）を遠位側に前進させることによって、つかみ具（１８２、１８４）の間に解剖学的構造体の２層の組織を捕捉する。上述したように、発射ビーム（１９０）が駆動シャフト（２６６）を回転させることによって遠位に作動されると、フランジ（１９２、１９６）はカム様に作用してつかみ具（１８２）をつかみ具（１８４）に向かって駆動させる。

【００５８】

発射ビーム（１９０）は、駆動シャフト（２６６）の継続した回転に応じて、つかみ具（１８２、１８４）の間に組織層を捕捉した状態で、遠位側に前進を続ける。発射ビーム（１９０）が遠位側に前進を続けると、遠位ブレード（１９４）は、挟持された組織層を同時に切開し、それぞれの分離された下層部分と並置される、分離された上層部分がもたらされる。つかみ具（１８２、１８４）の間に切開した組織層部分を圧迫した状態で、外科医が、コントローラ（３０）を介して（例えば、使用者入力アセンブリ（３２）又はフットスイッチ（３８）などを介して）対応する命令を入力すると、電極表面（１８６、１８７）は、バイポーラ高周波エネルギーで活性化される。電源（１０２）によって送達されるバイポーラ高周波エネルギーは、最終的に、発射ビーム（１９０）の一方の側の組織層部分を１つに熱接合し、発射ビーム（１９０）の他方の側の組織層部分を１つに熱接合する。ついで駆動シャフト（２６６）を反対方向に作動させ、発射ビーム（１９０）を後退させてエンドエフェクタ（２０６）のつかみ具（１８２、１８４）を開放することによって、組織を解放し得る。関節セクション（２０４）は、駆動シャフト（２５６）を作動させることによってシャフトアセンブリ（２０２）と再度整列させることができ、また、つかみ具（１８２、１８４）は、駆動シャフト（２６６）を作動させることによって再度閉鎖することができる。ついでエンドエフェクタ（２０６）を患者から取り外し得る。

【００５９】

回転ノブ（２８１）を反対方向に回転させて連結部（２８８、２９２、２９８、２９９）を図２９Ａ及び３０Ａに示した初期位置に戻すように平行移動させることで、駆動アセ

ンブリ（２４０、２５０、２６０、２７０）をインターフェースアセンブリ（２１０）内部で外側に平行移動させて、シャフトアセンブリ（２０２）から係合解除させ得る。ついで、シャフトアセンブリ（２０２）はインターフェースアセンブリ（２１０）から近位方向に引き出されるか、又はハウジングを取り除いた状態で、インターフェースアセンブリ（２１０）から横断方向に引き出される。ついで、シャフトアセンブリ（２０２）は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ（２１０）は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。当然ながら、器械（２００）が使用することができる様々な他の好適な方法が本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

【００６０】

B．側部ピンアセンブリを備える例示的な平行移動する駆動アセンブリ

図３１～３２に平行移動する駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）を備える、別の例示的な代替的電気手術器械（３００）を示す。この例の器械（３００）は、器械（３００）がシャフトアセンブリ（３０２）、関節セクション（３０４）、及びエンドエフェクタ（３０６）を有し、それらが上述のシャフトアセンブリ（２０２）、関節セクション（２０４）、及びエンドエフェクタ（２０６）と実質的に同一である、という点で上述の器械（２００）と実質的に類似している。シャフトアセンブリ（３０２）、第１駆動アセンブリ（３４０）、第２駆動アセンブリ（３５０）、第３駆動アセンブリ（３６０）、及び第４駆動アセンブリ（３７０）は、シャフトアセンブリ（２０２）、第１駆動アセンブリ（２４０）、第２駆動アセンブリ（２５０）、第３駆動アセンブリ（２６０）、及び第４駆動アセンブリ（２７０）と実質的に類似している。また、この例の器械（３００）は、インターフェースアセンブリ（３１０）を介してロボットアームカート（４０）のドック（７２）と結合するように動作可能である。この例のインターフェースアセンブリ（３１０）は、インターフェースアセンブリ（３１０）が平行移動アセンブリ（２８０）の代わりに、駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）を横方向に平行移動させるように構成された複数のピンアセンブリ（３８０）を含むという点を除いて、インターフェースアセンブリ（２１０）に類似している。

【００６１】

それぞれのピンアセンブリ（３８０）は、図３３～３４に示すように、ノブ（３８４）、ノブ（３８４）から延在するロッド（３８２）、及びロッド（３８２）の端部上に配置された管状部材（３８６）を含む。管状部材（３８６）は、管状部材（３８６）を通して延在する開口部（３８８）を有する。開口部（３８８）は、駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）の駆動シャフト（３４６、３５６、３６６、３７６）を受容するように構成される。したがって、この例は各駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）に結合する４個のピンアセンブリ（３８０）を含む。しかしながら、任意の他の好適な数のピンアセンブリ（３８０）を使用してよい。各ノブ（３８４）を、押し込み、かつ／又は引き出して、各駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）を、インターフェースアセンブリ（３１０）内部で内側にかつ／又は外側に選択的に平行移動させることで、シャフトアセンブリ（３０２）に対する係合、及び係合解除を行い得る。この例では、ピンアセンブリ（３８０）を同時に平行移動させてもよいし、又は、個別に平行移動させて、それぞれの駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）を選択的に平行移動させてもよい。ピンアセンブリ（３８０）は、ロッド（３８２）から上方に延在する係止部材（３８３）を更に含む。図３４にて最もよく見て取れるように、係止部材（３８３）は傾斜面（３８５）及び後方壁（３８７）を含む。

【００６２】

図３５に示すように、インターフェースアセンブリ（３１０）と結合するハウジング（３１２）が設けられ、それにより器械（３００）の駆動機構部を収容する。ハウジング（３１２）は、それぞれのピンアセンブリ（３８０）に対応する陥凹部（３１３）及び突起部（３１５）を両側の側壁に備えている。陥凹部（３１３）は、ロッド（３８２）が対応する陥凹部（３１３）内で平行移動できるように、ピンアセンブリ（３８０）のロッド（３８２）に対応するように寸法決めされる。突起部（３１５）は、ハウジング（３１２）

の側壁の内側から、内側方向に、ついで下方向に延在する。突起部（３１５）はピンアセンブリ（３８０）の傾斜面（３８５）に対応する傾斜面（３１９）を備える。図３６Ａに示すように、ピンアセンブリ（３８０）が外側位置にあるときは、ピンアセンブリ（３８０）の係止部材（３８３）はハウジング（３１２）の突起部（３１５）の外側にあり、駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）がシャフトアセンブリ（３０２）と係合しないようになっている。ついで、図３６Ｂに示すように、対応する駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）がシャフトアセンブリ（３０２）と係合するように、ピンアセンブリ（３８０）は、インターフェースアセンブリ（３１０）内で内側に平行移動され得る。ピンアセンブリ（３８０）が内側に平行移動すると、係止部材（３８３）の傾斜面（３８５）が突起部（３１５）の傾斜面（３１９）とカム様に係合する。これにより、係止部材（３８３）が突起部（３１５）の下を通過する時に、突起部（３１５）が上方へ曲げられる。係止部材（３８３）が突起部（３１５）を通過すると、突起部（３１５）は図３６Ｂにおける基準位置（nominal position）に戻るよう弾性的に付勢される。突起部（３１５）の壁（３１７）はついで、係止部材（３８３）の壁（３８７）と係合して、ピンアセンブリ（３８０）を内側の位置に維持し、対応する駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）がシャフトアセンブリ（３０２）と係合を維持するようにする。

10

【００６３】

１つの例示的な使用において、ピンアセンブリ（３８０）は、駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）がインターフェースアセンブリ（３１０）内部で外側位置にあるように、図３７Ａの初期位置に位置決めされる。シャフトアセンブリ（３０２）は、インターフェースアセンブリ（３１０）の近位端を通して遠位に挿入され得る。あるいは、ハウジング（３１２）を取り外して、シャフトアセンブリ（３０２）をインターフェースアセンブリ（３１０）の上方に配置し、インターフェースアセンブリ（３１０）内に横断方向に挿入してもよい。使用者は各ピンアセンブリ（３８０）を選択的に内側に押し込み、ピンアセンブリ（３８０）をインターフェースアセンブリ（３１０）内部で平行移動させることができる。したがって、図３７Ｂに示すように、それぞれの対応する駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）が、シャフトアセンブリ（３０２）と係合する。ピンアセンブリ（３８０）の係止部材（３８３）はハウジング（３１２）の突起部（３１５）と係合し、ピンアセンブリ（３８０）を内側位置に係止する。駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）がシャフトアセンブリ（３０２）と係合した後は、器械（３００）を上述の器械（２００）と同様に操作して、組織を切開し、接合することができる。器械（３００）の使用後は、ハウジング（３１２）をインターフェースアセンブリ（３１０）から取り外して、ハウジング（３１２）の突起部（３１５）を、ピンアセンブリ（３８０）の係止部材（３８３）から係合解除し得る。ついで、図３７Ａに示すように、ピンアセンブリ（３８０）が初期位置まで外側に引き出され、その結果駆動アセンブリ（３４０、３５０、３６０、３７０）は、シャフトアセンブリ（３０２）から係合解除される。ついで、シャフトアセンブリ（３０２）はインターフェースアセンブリ（３１０）から近位に引き出される。代替法として、ハウジング（３１２）を取り外してもよく、そして、シャフトアセンブリ（３０２）をインターフェースアセンブリ（３１０）から横断方向に引き出してもよい。ついで、シャフトアセンブリ（３０２）は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ（３１０）は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。当然ながら、器械（３００）が使用することができる様々な他の好適な方法が本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

20

30

40

【００６４】

C. 頂部ピンアセンブリを備える例示的な平行移動する駆動アセンブリ

図３８～３９に平行移動する駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）を備える、別の例示的な代替的電気手術器械（４００）を示す。この例の器械（４００）は、器械（４００）がシャフトアセンブリ（４０２）、関節セクション（４０４）、及びエンドエフェクタ（４０６）を有し、それらが上述のシャフトアセンブリ（２０２）、関節セ

50

クション（２０４）、及びエンドエフェクタ（２０６）と実質的に同一である、という点で上述の器械（２００）と実質的に類似している。また、この例の器械（４００）は、インターフェースアセンブリ（４１０）を介してロボットアームカート（４０）のドック（７２）と結合するように動作可能である。しかしながら、この例のインターフェースアセンブリ（４１０）は、上に説明したインターフェースアセンブリ（２１０）とは異なる。

【００６５】

インターフェースアセンブリ（４１０）は、図３９に示すように、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）を備える。第１駆動アセンブリ（４４０）は、ヘリカルギア（４４２）及び駆動シャフト（４４６）を含む。ヘリカルギア（４４２）は、シャフトアセンブリ（４０２）の外側シャフト（４０８）上のヘリカルギア（４２０）と係合するように構成される。駆動シャフト（４４６）は対応する円盤（４４４）によって作動され、第１駆動アセンブリ（４４０）のヘリカルギア（４４２）を回転させることによって、シャフトアセンブリ（４０２）のヘリカルギア（４２０）を回転させ、外側シャフト（４０８）、関節セクション（４０４）、及びエンドエフェクタ（４０６）と一緒に、インターフェースアセンブリ（４１０）に対して回転させる。

【００６６】

第２駆動アセンブリ（４６０）は、円盤（４６４）、駆動シャフト（４６６）、第１ギア（４６２）、第２ギア（４６７）、及びヘリカルギア（４６８）を含む。駆動シャフト（４６６）は、円盤（４６４）と結合され、円盤（４６４）の回転によって、駆動シャフト（４６６）が回転するようになっている。第１ギア（４６２）は、駆動シャフト（４６６）を中心に配置され、駆動シャフト（４６６）と一体となって回転する。第１ギア（４６２）は、第２ギア（４６７）と係合し、それによって第２ギア（４６７）を回転させる。第２ギア（４６７）は、共通シャフトに沿ってヘリカルギア（４６８）と結合される（共通シャフトは駆動シャフト（４６６）と平行であり、第２ギア（４６７）と一体となって回転する）。ヘリカルギア（４６８）は、シャフトアセンブリ（４０２）の内側シャフト（４０９）上のヘリカルギア（４２２）と係合するように構成される。したがって、駆動シャフト（４６６）は対応する円盤（４６４）によって作動され、ギア（４６２、２６７、２６８）を回転させることによって、シャフトアセンブリ（４０２）のヘリカルギア（４２２）を回転させる。これにより、内側シャフト（４０９）の回転を引き起こす。内側シャフト（４０９）は、親ねじ（lead screw）（４０３）と結合することができ、親ねじはねじ切りされたナット（４０７）内に位置決めされている。ねじ切りされたナット（４０７）は、平行移動ビーム（４０１）の近位端と結合される。したがって、内側シャフト（４０９）が回転することで、親ねじ（４０３）が回転し、これによって、ねじ切りされたナット（４０７）及び平行移動ビーム（４０１）が平行移動する。平行移動ビーム（４０１）の遠位端は、発射ビーム（１９０）と結合されることによって、発射ビーム（１９０）を平行移動させる。第２駆動アセンブリ（４６０）が、第１駆動アセンブリ（４４０）が作動される際に自由に回転しても、又は第２駆動アセンブリ（４６０）が、第１駆動アセンブリ（４４０）と共に回転するように、第１駆動アセンブリ（４４０）が作動される際に同期して駆動されても、いずれであってもよい。これにより、発射ビーム（１９０）が、外側シャフト（４０８）、関節セクション（４０４）、及びエンドエフェクタ（４０６）と一緒に、発射ビーム（１９０）をこれらの構成要素に対して同時に平行移動させることなく、回転することが可能となり得る。当然ながら、外側シャフト（４０８）、関節セクション（４０４）、及びエンドエフェクタ（４０６）の回転位置は、発射ビーム（１９０）の意図的な平行移動の間、第１駆動アセンブリ（４４０）によって固定することができる。

【００６７】

第３駆動アセンブリ（４５０）は、円盤（４５４）、駆動シャフト（４５６）、及びギア（４５２）を含む。ギア（４５２）は、駆動シャフト（４５６）を中心に配置され、駆動シャフト（４５６）が円盤（４５６）を介して作動される際に駆動シャフト（４５６）と一体となって回転する。ギア（４５２）の歯は、関節ビーム（４７８）の一体型ラック

10

20

30

40

50

と係合するように構成される。第4駆動アセンブリ(470)は、第3駆動アセンブリ(450)と類似しており、円盤(474)、駆動シャフト(476)、及びギア(472)を含む。ギア(472)は、駆動シャフト(476)を中心に配置され、駆動シャフト(476)が円盤(474)を介して作動される際に駆動シャフト(476)と一体となって回転する。ギア(472)の歯は、他の関節ビーム(479)の一体型ラックと係合するように構成される。したがって、第3及び第4駆動アセンブリ(450、470)が作動されると、駆動シャフト(456、476)が回転して、ギア(452、472)を駆動させ、これによって、関節ビーム(478、479)が反対の長手方向に平行移動する。プッシング(図示せず)が、ギア(452、472)の遠位側及び外側シャフト(408)の近位側の各関節ビーム(478、479)上に設けられてもよく、また、プッシングは、外側シャフト(408)が回転する際に、関節ビーム(478、479)の近位部分が回転することを防止するように、機械的滑動リングとして機能し得る。エンドエフェクタ(406)を関節セクション(404)においてシャフトアセンブリ(402)に対して横方向に偏向させるように、プッシングは、関節ビーム(478、479)の近位部分の平行移動を、関節ビーム(478、479)の遠位部分に伝えるように構成される。外側シャフト(408)、内側シャフト(409)、及び関節ビーム(478、479)は、どのシャフトアセンブリ(402)がインターフェースアセンブリ(410)内部に設置されていたかを手術システム(10)に伝える、独自の識別装置(例えば、インライン抵抗器、機械的スイッチなど)を含むことができる。

【0068】

各駆動アセンブリ(440、450、460、470)のドラフトシャフト(draft shaft)(446、456、466、476)は、一対のばねクリップ(490)の間に配置される。図40に、装着板(416)の各開口部(417)へ、内側に延在する、一対のばねクリップ(490)を示す。ばねクリップ(490)は、各駆動シャフト(446、456、466、476)に対応するように離間していて、各ばねクリップ(490)の内壁が、対応する駆動シャフト(446、456、466、476)と係合するようになっている。図41に示すように、各ばねクリップ(490)は第1傾斜面(492)及び第2傾斜面(494)を有する突起部(496)を有する。突起部(496)は、駆動シャフト(446、456、466、476)の一部分を包み込むように開口部(417)内部で内側に向いていて、駆動アセンブリ(440、450、460、470)の横方向位置を維持する。例えば、図43A及び43Bに第1駆動アセンブリ(440)の平行移動を示す。図43Aでは、第1駆動アセンブリ(440)は外側位置にあり、第1駆動アセンブリ(440)はシャフトアセンブリ(402)から係合解除されている。この位置では、両方のばねクリップ(490)の第2傾斜面(494)が、駆動アセンブリ(440)の駆動シャフト(446)と係合する。これにより第1駆動アセンブリ(440)の外側位置が維持される。ついで、第1駆動アセンブリ(440)は、図43Bに示すように、第1駆動アセンブリ(440)がシャフトアセンブリ(402)と係合するように、装着板(416)の開口部(417)の内部で内側に平行移動することができる。第1駆動アセンブリ(440)が平行移動すると、駆動シャフト(446)は、第2傾斜面(494)に沿ってカム様に摺動し各ばねクリップ(490)を外側に駆動する。第1駆動アセンブリ(440)が内側位置に到達すると、ばねクリップ(490)は、内側に曲げ戻るように弾性的に付勢され、その結果第1傾斜面(492)が駆動シャフト(446)と係合し、駆動シャフト(446)を、内側位置に維持する。ついで、第1駆動アセンブリ(440)は図43Aの外側位置へと外側に戻るよう平行移動することができる。第1駆動アセンブリ(440)が外側に平行移動すると、駆動シャフト(446)は、第1傾斜面(492)に沿ってカム様に摺動し、ばねクリップ(490)を外側に駆動する。ばねクリップ(490)は再度に内側に曲げ戻り、その結果第2傾斜面(494)が駆動シャフト(446)と係合する。

【0069】

この例では、駆動アセンブリ(440、450、460、470)は、図42に示すよ

うに、ピンアセンブリ（４８０）によって平行移動される。各ピンアセンブリ（４８０）はノブ（４８２）及びノブ（４８２）から延在するピン（４８４）を含む。各ピン（４８４）は、それぞれの駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）の対応する駆動シャフト（４４６、４５６、４６６、４７６）と結合される。ピン（４８４）は、ノブ（４８２）がハウジング（４１２）の上方に位置するように、ハウジング（４１２）内部のスロットを通して駆動シャフト（４４６、４５６、４６６、４７６）から延在する。ついで、使用者は、ノブ（４８２）の押し込み、及び／又は引き出しにより、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）を平行移動させ、シャフトアセンブリ（４０２）に対する係合及び／又は係合解除を行い得る。駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）は、シャフトアセンブリ（４０２）の選択的な係合及び／又は係合解除を行うように、同時に又は互いに独立して平行移動させることもできる。カバー（４１２）内部のスロットは、ピン（４８４）の平行移動を可能にするように構成される。例えば、図４４Ａでは、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）は、外側位置にあり、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）は、シャフトアセンブリ（４０２）から係合解除されている。図４４Ｂに示すように、ノブ（４８２）を内側に押し込み、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）を内側に平行移動させることで、シャフトアセンブリ（４０２）と係合させ得る。ついで、ノブ（４８２）を外側に引き出して、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）を図４４Ａの外側位置に戻し、シャフトアセンブリ（４０２）から係合解除させ得る。

10

【００７０】

20

１つの例示的な使用において、ピンアセンブリ（４８０）は、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）がインターフェースアセンブリ（４１０）内部で外側位置にあるように、図４４Ａの外側位置に位置決めされる。シャフトアセンブリ（４０２）は、インターフェースアセンブリ（４１０）の近位端を通して遠位に挿入され得る。ついで、ノブ（４８２）は、図４４Ｂに示すように、内側に平行移動される。ノブ（４８２）の平行移動によって、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）が平行移動し、シャフトアセンブリ（４０２）と係合する。駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）が平行移動される時、ばねクリップ（４９０）はわずかに曲がる。ついで、ばねクリップ（４９０）は再度駆動シャフト（４４６、４５６、４６６、４７６）と係合し、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）を内側位置に維持する。

30

【００７１】

駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）がシャフトアセンブリ（４０２）と係合した後は、器械（４００）を操作し得る。アームカート（４０）を使用して、トロカールを介して患者内にエンドエフェクタ（４０６）を挿入する。エンドエフェクタ（４０６）及びシャフトアセンブリ（４０２）の一部がトロカールを通して挿入される際には、関節セクション（４０４）は、実質的に直線状である。駆動シャフト（４４６）を作動させ、発射ビーム（１９０）を後退させることによって、つかみ具（１８２）をつかみ具（１８４）から離れる方向に駆動させ得る。駆動シャフト（４４６）は、対応する円盤（４４４）と結合されたドック（７２）内の駆動機構部を介して回転され、エンドエフェクタ（４０６）を組織に対して所望の角度配向に位置決めすることができる。ついで、駆動シャフト（４５６、４７６）が対応する円盤（４５４、４７４）と結合されたドック（７２）内の駆動機構部を介して回転され、エンドエフェクタ（４０６）を患者内部の解剖学的構造体に対して所望の位置及び配向に位置決めするためにシャフトアセンブリ（４０２）の関節セクション（４０４）を駆動させるか、又は曲げることができる。当然ながら、駆動シャフト（４４６）及び／又は駆動シャフト（４５６、４７６）は、つかみ具（１８２、１８４）を開放する前に作動してもよい。続いて、駆動シャフト（４４６）を回転させ、動作の第１範囲を通して発射ビーム（１９０）を遠位側に前進させることによって、つかみ具（１８２、１８４）の間に解剖学的構造体の２層の組織を捕捉する。上述したように、発射ビーム（１９０）が駆動シャフト（２６６）を回転させることによって遠位に作動されると、フランジ（１９２、１９６）はカム様に作用してつかみ具（１８２）をつ

40

50

かみ具（１８４）に向かって駆動させる。

【００７２】

発射ビーム（１９０）は、駆動シャフト（４６６）の継続した回転に応じて、つかみ具（１８２、１８４）の間に組織層を捕捉した状態で、遠位側に前進を続ける。発射ビーム（１９０）が遠位側に前進を続けると、遠位ブレード（１９４）は、挟持された組織層を同時に切開し、それぞれの分離された下層部分と並置される、分離された上層部分がもたらされる。つかみ具（１８２、１８４）の間に切開した組織層部分を圧迫した状態で、外科医が、コントローラ（３０）を介して（例えば、使用者入力アセンブリ（３２）又はフットスイッチ（３８）などを介して）対応する命令を入力すると、電極表面（１８６、１８７）は、バイポーラ高周波エネルギーで活性化される。電源（１０２）によって送達されるバイポーラ高周波エネルギーは、最終的に、発射ビーム（１９０）の一方の側の組織層部分を１つに熱接合し、発射ビーム（１９０）の他方の側の組織層部分を１つに熱接合する。ついで駆動シャフト（４６６）を反対方向に作動させ、発射ビーム（１９０）を後退させてエンドエフェクタ（４０６）のつかみ具（１８２、１８４）を開放することによって、組織を解放し得る。関節セクション（４０４）は、駆動シャフト（４５６、４７６）を作動させることによってシャフトアセンブリ（４０２）と再度整列させることができ、また、つかみ具（１８２、１８４）は、駆動シャフト（４６６）を作動させることによって再閉鎖することができる。ついでエンドエフェクタ（４０６）を患者から取り外し得る。

10

【００７３】

駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）がシャフトアセンブリ（４０２）から係合解除されるように、ノブ（４８２）を反対方向に平行移動させ、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）を、図４４Ａに示した初期位置に戻すように平行移動させる。ばねクリップ（４９０）はわずかに曲がり、駆動アセンブリ（４４０、４５０、４６０、４７０）の平行移動を可能にする。ついで、シャフトアセンブリ（４０２）はインターフェースアセンブリ（４１０）から近位に引き出される。ついで、シャフトアセンブリ（４０２）は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ（４１０）は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。当然ながら、器械（４００）が使用することができる様々な他の好適な方法が本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

20

30

【００７４】

D. 頂部回転ノブアセンブリを備える例示的な平行移動する駆動アセンブリ

図４５～４６に平行移動する駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）を備える、別の例示的な代替的電気手術器械（５００）を示す。この例の器械（５００）は、器械（５００）がシャフトアセンブリ（５０２）、関節セクション（５０４）、及びエンドエフェクタ（５０６）を有し、それらが上述のシャフトアセンブリ（４０２）、関節セクション（４０４）、及びエンドエフェクタ（４０６）と実質的に同一である、という点で上述の器械（４００）と実質的に類似している。シャフトアセンブリ（５０２）、第１駆動アセンブリ（５４０）、第２駆動アセンブリ（５５０）、第３駆動アセンブリ（５６０）、及び第４駆動アセンブリ（５７０）は、上述のシャフトアセンブリ（４０２）、第１駆動アセンブリ（４４０）、第２駆動アセンブリ（４５０）、第３駆動アセンブリ（４６０）、及び第４駆動アセンブリ（４７０）と実質的に類似している。また、この例の器械（５００）は、インターフェースアセンブリ（５１０）を介してロボットアームカート（４０）のドック（７２）と結合するように動作可能である。この例のインターフェースアセンブリ（５１０）は、インターフェースアセンブリ（５１０）が複数のピンアセンブリ（４８０）の代わりに、駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）を平行移動させるように構成された回転ノブアセンブリ（５８０）を含むという点を除いて、インターフェースアセンブリ（４１０）に類似している。

40

【００７５】

回転ノブアセンブリ（５８０）は、図４７～４８に示すように、回転ノブ（５８２）、

50

回転ノブ（５８２）から下方に延在するピン（５８６）、及び平板（５８４）を含む。ピン（５８６）は、回転ノブ（５８２）がハウジング（５１２）の上方に位置決めされ、かつ平板（５８４）がハウジング（５１２）内に位置決めされるように、ハウジング（５１２）の開口部を通して延在する。この例では、標識（５８３）が回転ノブ（５８２）の頂部表面に配置され、回転ノブ（５８２）の回転位置の視覚表示を与える。回転ノブ（５８２）が回転すると、ピン（５８６）及び平板（５８４）が回転ノブ（５８２）と共に回転する。図４９にて最もよく見て取れるように、平板（５８４）は楕円形状を有し、湾曲したプロファイルを有する一対の溝（５８８）を含む。各溝（５８８）は、図５０に示すように、平板（５８４）の約４分の１の周囲に延在し、かつ連結部（５９０）を受容するように構成される。連結部（５９０）は突起部（５９６）を有する第１部材（５９４）を含む。突起部（５９６）は平板（５８４）の溝（５８８）の内部で平行移動するように構成される。第１部材（５９４）は平板（５８４）から外側に延在し、かつ第１部材（５９４）に対して横断方向に配置された第２部材（５９２）と接続されている。第２部材（５９２）は、第２部材（５９２）の各末端部上に開口部（５９８）を備える。開口部（５９８）は、駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）の対応する駆動シャフト（５４６、５５６、５６６、５７６）と結合するように構成される。

【００７６】

連結部（５９０）は、回転ノブアセンブリ（５８０）が作動されると、駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）を平行移動させるように構成される。図５１Ａに示すように、回転ノブアセンブリ（５８０）は、楕円状板（５８４）がインターフェースアセンブリ（５１０）に対して横断方向に配置されるような初期位置に位置決めされる。したがって、連結部（５９０）は外側位置にある。ついで、回転ノブ（５８２）は、図５１Ｂに示すように、約９０度回転される。回転ノブ（５８２）が回転すると、平板（５８４）が回転し、平板（５８４）をインターフェースアセンブリ（５１０）と長手方向で整列させる。平板（５８４）が回転すると、連結部（５９０）の突起部（５９６）は、平板（５８４）の溝（５８８）内で平行移動する。こうして、連結部（５９０）が内側に引っ張られることにより、駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）が内側に平行移動し、ひいては、駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）がシャフトアセンブリ（５０２）と係合される。この例では、回転ノブ（５８２）は時計方向に回転される。しかしながら、回転ノブ（５８２）は反時計方向に回転するように構成することもできる。

【００７７】

１つの例示的な使用において、回転ノブアセンブリ（５８０）は、駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）がインターフェースアセンブリ（５１０）内部で外側位置にあるように、図５２Ａの初期位置に位置決めされる。シャフトアセンブリ（５０２）は、インターフェースアセンブリ（５１０）の近位端を通して遠位に挿入され得る。使用者は、回転ノブアセンブリ（３８０）を約４分の１回転させて、連結部（５９０）をインターフェースアセンブリ（５１０）内で平行移動させ得る。したがって、図５２Ｂに示すように、それぞれの対応する駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）が、シャフトアセンブリ（５０２）と係合する。駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）がシャフトアセンブリ（５０２）と係合した後は、器械（５００）を上述の器械（４００）と同様に操作して、組織を切開し、接合することができる。器械（５００）の使用後は、回転ノブ（５８２）を連結部（５９０）が外側に平行移動するように反対の方向に回転させることによって、図５２Ａに示すように、駆動アセンブリ（５４０、５５０、５６０、５７０）を平行移動させてシャフトアセンブリ（５０２）から係合解除させることができる。ついで、シャフトアセンブリ（５０２）はインターフェースアセンブリ（５１０）から近位に引き出される。ついで、シャフトアセンブリ（５０２）は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ（５１０）は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。当然ながら、器械（５００）が使用することができる様々な他の好適な方法が本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

10

20

30

40

50

【0078】

E. 頂部回転ノブ・ギア・アセンブリを備える例示的な平行移動する駆動アセンブリ

図53～54に平行移動する駆動アセンブリ(640、650、660、670)を備える、別の例示的な代替的電気手術器械(600)を示す。この例の器械(600)は、器械(600)がシャフトアセンブリ(602)、関節セクション(604)、及びエンドエフェクタ(606)を有し、それらが上述のシャフトアセンブリ(402)、関節セクション(404)、及びエンドエフェクタ(406)と実質的に同一である、という点で上述の器械(400)と実質的に類似している。また、第1駆動アセンブリ(640)、第2駆動アセンブリ(650)、第3駆動アセンブリ(660)、及び第4駆動アセンブリ(670)は、第1駆動アセンブリ(440)、第2駆動アセンブリ(450)、第3駆動アセンブリ(460)、及び第4駆動アセンブリ(470)と実質的に同一である。また、この例の器械(600)は、インターフェースアセンブリ(610)を介してロボットアームカート(40)のドック(72)と結合するように動作可能である。この例のインターフェースアセンブリ(610)は、インターフェースアセンブリ(610)が複数のピンアセンブリ(480)の代わりに、駆動アセンブリ(640、650、660、670)を平行移動させるように構成された回転ノブギアアセンブリ(680)を含むという点を除いて、インターフェースアセンブリ(410)に類似している。

【0079】

回転ノブギアアセンブリ(680)は、図55に示すように、回転ノブ(682)、ギア(684、686、688)、及びラック(692、693、695、697)を含む。回転ノブ(682)はピン(図示せず)を経由して第1ギア(684)と結合され、その結果回転ノブ(682)は第1ギア(684)と一体となって回転する。ピンは、回転ノブ(682)がハウジング(612)の上方に位置決めされ、かつ第1ギア(684)がハウジング(612)の内部に位置決めされるように、ハウジング(612)を通して、回転ノブ(682)と第1ギア(684)との間に延在する。第1ギア(684)は、第1ギア(684)の両側において、第1ラック(697)及び第2ラック(693)と結合される。したがって、第1ギア(684)が回転ノブ(682)によって回転されると、第1ラック(697)及び第2ラック(693)は反対方向に平行移動する。第1ラック(697)は、第1駆動アセンブリ(440)の駆動シャフト(446)を受容する開口部(698)を含む。第2ラック(693)は、第4駆動アセンブリ(670)の駆動シャフト(676)を受容する開口部(694)を含む。第1ギア(684)はまた、第2ギア(686)及び第3ギア(688)と結合される。第2及び第3ギア(686、688)は装着板(616)上にピン(図示せず)によって支持され得る。第2ギア(686)は第3ラック(692)と結合される。第3ラック(692)は、第3駆動アセンブリ(660)の駆動シャフト(666)を受容する開口部(691)を含む。第3ギア(688)は第4ラック(695)と結合される。第4ラック(695)は、第2駆動アセンブリ(650)の駆動シャフト(656)を受容する開口部(696)を含む。回転ノブ(682)が回転されると、第1ギア(684)が第2ギア(686)及び第3ギア(688)を回転させ、それによって第3及び第4ラック(692、695)を反対方向に平行移動させる。

【0080】

ラック(692、693、695、697)は、回転ノブギアアセンブリ(680)が作動されると、駆動アセンブリ(640、650、660、670)を平行移動するように構成される。図56Aに示すように、回転ノブギアアセンブリ(680)は、ラック(692、693、695、697)がインターフェースアセンブリ(610)内部で外側に配置されるような初期位置に位置決めされる。ついで、回転ノブ(682)は、図56Bに示すように回転される。回転ノブ(682)が時計方向に回転すると、第1ギア(684)は時計方向に回転し、第1ラック(697)及び第2ラック(693)をインターフェースアセンブリ(610)内で内側に平行移動させる。第1ギア(684)はまた、第2ギア(686)及び第3ギア(688)を反時計方向に回転させる。第2ギア(68

6)によって、第3ラック(692)はインターフェースアセンブリ(610)内部で内側に平行移動させられ、第3ギア(688)によって、第4ラック(695)はインターフェースアセンブリ(610)内部で内側に平行移動させられる。したがって、ラック(692、693、695、697)は駆動アセンブリ(640、650、660、670)を内側に引っ張る。この例では、回転ノブ(682)は時計方向に回転される。しかしながら、回転ノブ(682)は反時計方向に回転するように構成することもできる。

【0081】

1つの例示的な使用において、回転ノブギアアセンブリ(680)は、駆動アセンブリ(640、650、660、670)がインターフェースアセンブリ(610)内部で外側位置にあるように図57Aの初期位置に位置決めされる。シャフトアセンブリ(602)は、インターフェースアセンブリ(610)の近位端を通して遠位に挿入され得る。使用者は、回転ノブ(682)を回転させて、ギア(684、686、688)を回転させ得る。ついで、ギア(684、686、688)は、ラック(692、693、695、697)をインターフェースアセンブリ(610)内で内側に平行移動させる。したがって、図57Bに示すように、それぞれの対応する駆動アセンブリ(640、650、660、670)が、シャフトアセンブリ(602)と係合する。駆動アセンブリ(640、650、660、670)がシャフトアセンブリ(602)と係合した後は、器械(600)を上述の器械(400)と同様に操作して、組織を切開し、接合することができる。器械(600)の使用後は、回転ノブ(682)をラック(692、693、695、697)が外側に平行移動するように反対の方向に回転させることによって、図57Aに示すように、駆動アセンブリ(640、650、660、670)を平行移動させてシャフトアセンブリ(602)から係合解除させることができる。ついで、シャフトアセンブリ(602)はインターフェースアセンブリ(610)から近位に引き出される。ついで、シャフトアセンブリ(602)は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ(610)は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。当然ながら、器械(600)が使用することができる様々な他の好適な方法が本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

【0082】

F. 頂部回転ノブ連結アセンブリを備える例示的な平行移動する駆動アセンブリ

図58～59に平行移動する駆動アセンブリ(740、750、760、770)を備える、別の例示的な代替的電気手術器械(700)を示す。この例の器械(700)は、器械(700)がシャフトアセンブリ(702)、関節セクション(704)、及びエンドエフェクタ(706)を有し、それらが上述のシャフトアセンブリ(402)、関節セクション(404)、及びエンドエフェクタ(406)と実質的に同一である、という点で上述の器械(400)と実質的に類似している。また、第1駆動アセンブリ(740)、第2駆動アセンブリ(750)、第3駆動アセンブリ(760)、及び第4駆動アセンブリ(770)は、第1駆動アセンブリ(440)、第2駆動アセンブリ(450)、第3駆動アセンブリ(460)、及び第4駆動アセンブリ(470)と実質的に同一である。また、この例の器械(700)は、インターフェースアセンブリ(710)を介してロボットアームカート(40)のドック(72)と結合するように動作可能である。この例のインターフェースアセンブリ(710)は、インターフェースアセンブリ(710)が複数のピンアセンブリ(480)の代わりに、駆動アセンブリ(740、750、760、770)を平行移動させるように構成された回転ノブ連結アセンブリ(780)を含むという点を除いて、インターフェースアセンブリ(410)に類似している。

【0083】

図60に回転ノブ連結アセンブリ(780)をより詳細に示す。回転ノブ連結アセンブリ(780)は、回転ノブ(782)、ギア(783)、ラック(785)及び連結部(790、792)を含む。回転ノブ(782)は、回転ノブ(782)及びギア(784)が一体となって回転するように、ピン(783)を介してギア(784)に結合される。回転ノブ(782)は、ハウジング(712)の上方に配置され、かつピン(783)

は、ハウジング（７１２）を通してインターフェースアセンブリ（７１０）内へと延在する。ギア（７８４）は、ラック（７８５）と結合される。図６１～６２に示すように、ラック（７８５）はギア（７８４）の歯と係合する歯（７８６）の長手方向列を備える。ラック（７８５）は、ラック（７８５）から上方に延在する突起部（７８７）及びラック（７８５）から下方に延在する突起部（７８８）を更に備える。各突起部（７８７、７８８）は、図６０に示すように、対応する連結部（７９０）のそれぞれの開口部の中に配置され、各連結部（７９０）がラック（７８５）に対して枢動可能となっている。各連結部（７９０）の反対側の端部は対応する連結部（７９２）の端部と枢動可能に結合され、連結部（７９２）が連結部（７９０）に対して枢動可能となっている。各連結部（７９２）は連結部（７９２）の中央部に開口部（７９６）を備える。ピン（図示せず）は、開口部（７９６）の内部に挿入され、連結部（７９２）を互いに及びインターフェースアセンブリ（７１０）と枢動可能に結合し得る。各連結部（７９２）は各連結部（７９２）のそれぞれの末端に細長い開口部（７９４）を備える。開口部（７９４）は駆動アセンブリ（７４０、７５０、７６０、７７０）の駆動シャフト（７４６、７５６、７６６、７７６）を收容するように構成され、その結果駆動シャフト（７４６、７５６、７６６、７７６）は開口部（７９４）内で平行移動可能である。４個の連結部（７９０、７９２）が示されているが、その他の任意の好適な数の連結部（７９０、７９２）を使用してよい。

【００８４】

連結部（７９０、７９２）は、回転ノブ連結アセンブリ（７８０）が作動されると、枢動して、駆動アセンブリ（７４０、７５０、７６０、７７０）を平行移動させる。図６３Ａに示すように、回転ノブ連結アセンブリ（７８０）は、連結部（７９０、７９２）がインターフェースアセンブリ（７１０）内部で外側に配置されるような初期位置に位置決めされる。ついで、回転ノブ（７８２）は図６３Ｂに示すように回転される。回転ノブ（７８２）が回転すると、ギア（７８４）が回転しラック（７８５）を遠位に平行移動させる。ラック（７８５）が遠位に平行移動すると、ラック（７８５）は連結部（７９０）を互いに向かって枢動させる。それによって連結部（７９０）は連結部（７９２）を互いに向かって内側に枢動させる。したがって、連結部（７９２）の開口部（７９４）は内側に平行移動し、駆動アセンブリ（７４０、７５０、７６０、７７０）を内側に平行移動させる。

【００８５】

１つの例示的な使用において、回転ノブ連結アセンブリ（７８０）は、駆動アセンブリ（７４０、７５０、７６０、７７０）がインターフェースアセンブリ（７１０）内部で外側位置にあるように図６４Ａの初期位置に位置決めされる。シャフトアセンブリ（７０２）は、インターフェースアセンブリ（７１０）の近位端を通して遠位に挿入され得る。使用者は回転ノブ（７８２）を回転させ、ラック（７８５）を遠位に平行移動させることができる。ついで、ラック（７８５）により連結部（７９０、７９２）がインターフェースアセンブリ（７１０）内で内側に枢動される。したがって、図６４Ｂに示すように、それぞれの対応する駆動アセンブリ（７４０、７５０、７６０、７７０）が、シャフトアセンブリ（７０２）と係合する。駆動アセンブリ（７４０、７５０、７６０、７７０）がシャフトアセンブリ（７０２）と係合した後は、器械（７００）を上述の器械（４００）と同様に操作して、組織を切開し、接合することができる。器械（７００）の使用後は、回転ノブ（７８２）をラック（７８５）が近位に平行移動するように反対方向に回転させることによって、図６４Ａに示すように、連結部（７９０、７９２）を枢動させて駆動アセンブリ（７４０、７５０、７６０、７７０）を外側に平行移動させ、シャフトアセンブリ（７０２）から係合解除させることができる。ついで、シャフトアセンブリ（７０２）はインターフェースアセンブリ（７１０）から近位に引き出される。ついで、シャフトアセンブリ（７０２）は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ（７１０）は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。当然ながら、器械（７００）が使用することができる様々な他の好適な方法が本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

。

10

20

30

40

50

【0086】

G. 例示的な回転可能な係合アセンブリ

図65に、シャフトアセンブリ(802)に対する選択的な係合及び／又は係合解除を行うために、駆動アセンブリ(840)で使用される、例示的な回転可能な係合ギア(842)を示す。ギア(842)は扇形ギアとして成形され、ギア(842)がギア(842)の一部を中心に配置された歯(844)を含み、かつ、ギア(842)が、平滑部分(848)を含むようになっている。ギア(842)は駆動アセンブリ(840)の駆動シャフト(846)を中心に配置され、ギア(842)が駆動シャフト(846)と共に回転するようになっている。ラック(806)がシャフトアセンブリ(802)上に配置される。ラック(806)はギア(842)と係合するように構成された歯(801)の長手方向列を備える。ギア(842)は、最初に平滑部分(848)がシャフトアセンブリ(802)に面するように位置決めされる。ついで、シャフトアセンブリ(802)は駆動アセンブリ(840)に対して自由に平行移動してよい。ラック(806)がギア(842)と隣接して整列されると、ギア(842)は歯(844)がシャフトアセンブリ(802)の歯(801)と係合するように回転される。ギア(842)が駆動シャフト(846)を介して回転されると、続いてシャフトアセンブリ(802)が平行移動する。ギア(842)を、再度回転させて、歯(844)が歯(801)から係合解除されて、平滑面(848)がシャフトアセンブリ(802)に面する状態にし、シャフトアセンブリ(802)を自由に平行移動させて、インターフェースアセンブリ(810)から取り外せるようにしてもよい。回転可能な係合ギア(842)は、任意の上記駆動アセンブリに容易に組み込み得る。

10

20

【0087】

1つの例示的な使用では、係合ギア(842)は、ギア(842)の平滑部分(848)がラック(806)に面するように、図66Aの初期位置に位置決めされる。シャフトアセンブリ(802)は、ラック(806)がギア(842)と横方向に整列するように、インターフェースアセンブリ(810)の近位端を通して遠位に挿入され得る。ついで、駆動シャフト(846)が作動されて、ギア(842)を回転させ、その結果ギア(842)の歯(844)が、図66Bに示すように、シャフトアセンブリ(802)上のラック(806)の歯(801)と係合する。ついで、シャフトアセンブリ(802)をギア(842)を介して駆動アセンブリ(840)によって作動させることができる。シャフトアセンブリ(802)を取り外すためには、ギア(842)を再度回転させて、歯(844)を歯(801)から係合解除させ、図66Aに示すように、平滑面(848)がシャフトアセンブリ(802)に面した状態にする。ついで、シャフトアセンブリ(802)はインターフェースアセンブリ(810)から近位に引き出される。ついで、シャフトアセンブリ(802)は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ(810)は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。

30

【0088】

I V. スナップ嵌めシャフトアセンブリを備える例示的な代替的電気手術器械

いくつかの実例では、インターフェースアセンブリの駆動アセンブリを平行移動させないで、シャフトアセンブリとインターフェースアセンブリとを結合することが望ましい場合がある。したがって、図67～68には、駆動ドライブを平行移動させる代わりに、シャフトアセンブリ(1302)とのスナップ嵌め機構部を有する、インターフェースアセンブリ(1310)を備える、例示的な代替的電気手術器械(1300)を示す。この例の器械(1300)は、器械(1300)がシャフトアセンブリ(1302)、関節セクション(1304)、及びエンドエフェクタ(1306)を有し、それらが上述のシャフトアセンブリ(202)、関節セクション(204)、及びエンドエフェクタ(206)と実質的に同一である、という点で上述の器械(200)と実質的に類似している。また、この例の器械(1300)は、インターフェースアセンブリ(1310)を介してロボットアームカート(40)のドック(72)と結合するように動作可能である。この例のインターフェースアセンブリ(1310)は、インターフェースアセンブリ(1310)

40

50

が平行移動アセンブリ（２８０）の代わりにシャフトアセンブリ（１３０２）とスナップ嵌めされるための機構部を含むという点を除いては、インターフェースアセンブリ（２１０）に類似している。下記の例には、器械（２００）へ容易に導入することができるシャフトアセンブリ（１３０２）機構部の単に例示的ないくつかの変更例が含まれる。

【００８９】

シャフトアセンブリ（１３０２）は、図６９に示すように、シャフトアセンブリ（２０２）と類似であり、外側シャフト（１３０８）、内側シャフト（１３０９）、ヘリカルギア（１３２０）、及びカラー（１３２２、１３２５、１３３０）を含む。ヘリカルギア（２２０）は、外側シャフト（２０８）の近位部分を中心に配置され、かつインターフェースアセンブリ（２１０）に対して外側シャフト（２０８）を回転させるように操作可能である。カラー（１３２２、１３２５、１３３０）は内側シャフト（１３０９）を中心に配置される。第１カラー（１３２２）は、ヘリカルギア（１３２０）に対して近位側にあり、かつ遠位フランジ（１３２１）及び近位部分（１３２３）を含む。そして近位部分（１３２３）は遠位フランジ（１３２１）より小さい外径を有する。第１カラー（１３２２）は、内側シャフト（１３０９）の近位部分に強固に固定され、したがって内側シャフト（１３０９）及び発射ビーム（１９０）を外側シャフト（１３０８）に対して平行移動させるように構成される。

【００９０】

第２カラー（１３２５）は、第１カラー（１３２２）に対して近位側にあり、かつ遠位フランジ（１３２４）及び近位部分（１３２６）を含む。近位部分（１３２６）は遠位フランジ（１３２４）よりも小さい外径を有する。第２カラー（１３２５）の遠位フランジ（１３２４）の外径は、第１カラー（１３２２）の遠位フランジ（１３２１）の外径よりも大きい。第３カラー（１３３０）は、第２カラー（１３２５）に対して近位側にあり、かつ遠位フランジ（１３２７）及び近位部分（１３２８）を含む。近位部分（１３２８）は遠位フランジ（１３２７）よりも小さい外径を有する。第３カラー（１３３０）の遠位フランジ（１３２７）の外径は、第２カラー（１３２５）の遠位フランジ（１３２４）の外径よりも大きい。第２及び第３カラー（１３２５、１３３０）は内側シャフト（１３０９）に沿って摺動可能に配置される。第２及び第３カラー（１３２５、１３３０）は、内側シャフト（１３０９）内部に延在する、それぞれの関節ビーム（１７４、１７６）とそれぞれ強固に結合されていて、内側シャフト（１３０９）に沿った第２及び第３カラー（１３２５、１３３０）の平行移動によって、関節ビーム（１７４、１７６）が、内側シャフト（１３０９）に対して、かつ外側シャフト（１３０８）に対して平行移動するようになっている。

【００９１】

インターフェースアセンブリ（１３１０）は、図７０に示すように、駆動アセンブリ（２４０、２５０、２６０、２７０）に類似した駆動アセンブリ（１３４０、１３５０、１３６０、１３７０）を備える。しかしながら、インターフェースアセンブリ（１３１０）は、係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）を含む。図７１～７３に示すように、第１係合機構部（１３６２）は、第３駆動アセンブリ（１３６０）のギア（１３６１）と係合する長手方向の歯列を有するアーム（１３６４）を含み、アーム（１３６４）によりラックが提供されるようになっている。アーム（１３６４）は、アーム（１３６４）から横断方向に延在するアーム（１３６３）と接続されている。アーム（１３６３）は、ブラケット（１３６６）と結合されている。ブラケット（１３６６）は、突起部（１３６８、１３６９）を有し、近位に延在する壁を含む。突起部（１３６８、１３６９）は、ブラケット（１３６６）の壁から内側に延在し、かつスナップ嵌めを介してシャフトアセンブリ（１３０２）の第１カラー（１３２２）と係合するように構成される。この例では、突起部（１３６８）はカラー（１３２２）の遠位フランジ（１３２１）の遠位壁と係合するように構成される。突起部（１３６９）はカラー（１３２２）の遠位フランジ（１３２１）の近位壁と係合するように構成される。これによって、突起部（１３６８、１３６９）は、第１カラー（１３２２）と係合して、第１カラー（１３２２）を係合機構部（１３６２

）に対して長手方向に固定し、その結果、第1カラー（1322）は、第3駆動アセンブリ（1360）が作動されると、係合機構部（1362）と共に平行移動する。第1カラー（1322）は係合機構部（1362）と共に平行移動する一方で、係合機構部（1362）により、第1カラー（1322）は、係合機構部（1362）内で回転できる。係合機構部（1362）は、ブラケット（1366）内部にシャフトアセンブリ（1302）を受容する開口部（1367）を含み、第1カラー（1322）がブラケット（1366）と係合するようにシャフトアセンブリ（1302）は、ブラケット（1366）を貫通して遠位に挿入される。第1係合機構部（1362）は、第1係合機構部（1362）のアーム（1364）から延在する整列機構部（1365）を更に含む。整列機構部（1365）に対応する溝がハウジング（1312）の内側表面上に設けられてもよく、これにより、第3駆動アセンブリ（1360）が作動されるときに、整列機構部（1365）が、ハウジング（1312）の溝内で平行移動し、シャフトアセンブリ（1302）に対する第1係合機構部（1362）の長手方向の整列が維持される。

10

【0092】

図74～76に示すように、第2係合機構部（1352）は、第2駆動アセンブリ（1350）のギア（1351）と係合する長手方向の歯列を有するアーム（1354）を含み、アーム（1354）によりラックが提供されるようになっている。アーム（1354）は、アーム（1354）から横断方向に延在するアーム（1353）と接続されている。アーム（1353）は、ブラケット（1356）と結合されている。ブラケット（1356）は、突起部（1358、1359）を有し、近位に延在する壁を含む。突起部（1358、1359）は、ブラケット（1356）の壁から内側に延在し、かつスナップ嵌めを介してシャフトアセンブリ（1302）の第2カラー（1325）と係合するように構成される。この例では、突起部（1358）はカラー（1325）の遠位フランジ（1324）の遠位壁と係合するように構成される。突起部（1359）はカラー（1325）の遠位フランジ（1324）の近位壁と係合するように構成される。これによって、突起部（1358、1359）は、第2カラー（1325）と係合して、第2カラー（1325）を係合機構部（1352）に対して長手方向に固定し、その結果、第2カラー（1325）は、第2駆動アセンブリ（1350）が作動されると、係合機構部（1352）と共に平行移動する。第2カラー（1325）は係合機構部（1352）と共に平行移動する一方で、係合機構部（1352）により、第2カラー（1325）は、係合機構部（1352）内で回転できる。係合機構部（1352）は、ブラケット（1356）内部にシャフトアセンブリ（1302）を受容する開口部（1357）を含み、第2カラー（1325）がブラケット（1356）と係合するようにシャフトアセンブリ（1302）は、ブラケット（1356）を貫通して遠位に挿入される。開口部（1357）は、第1カラー（1322）の遠位フランジ（1321）よりも大きくなるように寸法決めされ、第1カラー（1322）が第2係合機構部（1352）を通過できるようにされる。第2係合機構部（1352）は、第2係合機構部（1352）のアーム（1354）から延在する整列機構部（1355）を更に含む。整列機構部（1355）に対応する溝（1392）が装着板（1316）の上面に設けられ、これにより、第2駆動アセンブリ（1350）が作動されるときに、整列機構部（1355）が、装着板（1316）の溝（1392）内で平行移動し、シャフトアセンブリ（1302）に対する第2係合機構部（1352）の長手方向の整列が維持される。

20

30

40

【0093】

図77～79に示すように、第3係合機構部（1372）は、第2駆動アセンブリ（1350）のギア（1351）と係合する長手方向の歯列を有するアーム（1374）を含み、アーム（1374）によりラックが提供されるようになっている。アーム（1374）は、第2係合機構部（1352）のアーム（1354）から反対側のギア（1351）上に位置決めされ、ギア（1351）が駆動シャフト（1356）によって回転された際に、係合機構部（1352、1372）が、反対方向に平行移動するようにされる。アーム（1374）は、アーム（1374）から横断方向に延在するアーム（1373）と接

50

続されている。アーム（１３７３）は、ブラケット（１３７６）と結合されている。ブラケット（１３７６）は、突起部（１３７８、１３７９）を有し、近位に延在する壁を含む。突起部（１３７８、１３７９）は、ブラケット（１３７６）の壁から内側に延在し、かつスナップ嵌めを介してシャフトアセンブリ（１３０２）の第３カラー（１３３０）と係合するように構成される。この例では、突起部（１３７８）はカラー（１３３０）の遠位フランジ（１３２７）の遠位壁と係合するように構成される。突起部（１３７９）はカラー（１３３０）の遠位フランジ（１３２７）の近位壁と係合するように構成される。これによって、突起部（１３７８、１３７９）は、第３カラー（１３３０）と係合して、第３カラー（１３３０）を係合機構部（１３７２）に対して長手方向に固定し、その結果、第３カラー（１３３０）は、第２駆動アセンブリ（１３５０）が作動されると、係合機構部（１３７２）と共に平行移動する。第３カラー（１３３０）は係合機構部（１３７２）と共に平行移動する一方で、係合機構部（１３７２）により、第３カラー（１３３０）は、係合機構部（１３７２）内で回転できる。係合機構部（１３７２）は、ブラケット（１３７６）内部にシャフトアセンブリ（１３０２）を受容する開口部（１３７７）を含み、第３カラー（１３３０）がブラケット（１３７６）と係合するようにシャフトアセンブリ（１３０２）は、ブラケット（１３７６）を貫通して遠位に挿入される。開口部（１３７７）は、第１カラー（１３２２）の遠位フランジ（１３２１）及び第２カラー（１３２５）の遠位フランジ（１３２４）よりも大きくなるように寸法決めされ、第１カラー（１３２２）及び第２カラー（１３２５）が第３係合機構部（１３７２）を通過できるようにされる。第３係合機構部（１３７２）は、第３係合機構部（１３７２）のアーム（１３７４）から延在する整列機構部（１３７５）を更に含む。整列機構部（１３７５）に対応する溝（１３９０）が装着板（１３１６）の上面に設けられ、これにより、第２駆動アセンブリ（１３５０）が作動されるときに、整列機構部（１３７５）が、装着板（１３１６）の溝（１３９０）内で平行移動し、シャフトアセンブリ（１３０２）に対する第３係合機構部（１３７２）の長手方向の整列が維持される。

【００９４】

A. スナップ嵌めシャフトアセンブリの例示的な組み立て

図８０Ａに示すように、ある例示的使用では、シャフトアセンブリ（１３０２）はインターフェースアセンブリ（１３１０）の近位端を通して遠位に挿入される。図８０Ｂに示すように、シャフトアセンブリ（１３０２）は、第１カラー（１３２２）が第１係合機構部（１３６２）と係合し、第２カラー（１３２５）が第２係合機構部（１３５２）と係合し、かつ第３カラー（１３３０）が第３係合機構部（１３７２）と係合するまで、インターフェースアセンブリ（１３１０）内部に挿入される。係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）の近位端は、カラー（１３２２、１３２５、１３３０）が係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）に入る時にカム様にカラー（１３２２、１３２５、１３３０）と係合するように、傾斜している。係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）の壁はカラー（１３２２、１３２５、１３３０）が係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）の中へと摺動する時に、わずかに外側に曲がる。したがって、係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）は、カラー（１３２２、１３２５、１３３０）の周りでスナップ嵌めされ、シャフトアセンブリ（１３０２）の長手方向の整列を維持する。

【００９５】

係合機構部（１３６２、１３５２、１３６２）がシャフトアセンブリ（１３０２）と係合した後は、器械（１３００）を操作し得る。アームカート（４０）を使用して、トロカールを介して患者内にエンドエフェクタ（１３０６）を挿入する。エンドエフェクタ（１３０６）及びシャフトアセンブリ（１３０２）の一部がトロカールを通して挿入される際には、関節セクション（１３０４）は、実質的に直線状である。駆動シャフト（１３６６）を作動させ、発射ビーム（１９０）を後退させることによって、つかみ具（１８２、１８４）を開放させ得る。駆動シャフト（１３４６）は、ドック（７２）内の駆動機構部を介して回転され、エンドエフェクタ（１３０６）を組織に対して所望の角度配向に位置決めすることができる。ついで、駆動シャフト（１３５６）がドック（７２）内の駆動機構

部を介して回転され、エンドエフェクタ（１３０６）を患者内部の解剖学的構造体に対して所望の位置及び配向に位置決めするためにシャフトアセンブリ（１３０２）の関節セクション（１３０４）を駆動させるか、又は曲げることができる。当然ながら、駆動シャフト（１３４６）及び／又は駆動シャフト（１３５６）は、つかみ具（１８２、１８４）を開放する前に作動してもよい。続いて、駆動シャフト（１３６６）を回転させ、動作の第１範囲を通して発射ビーム（１９０）を遠位側に前進させることによって、つかみ具（１８２、１８４）の間に解剖学的構造体の２層の組織を捕捉する。上述したように、発射ビーム（１９０）が駆動シャフト（１３６６）を回転させることによって遠位に作動されると、フランジ（１９２、１９６）はカム様に作用してつかみ具（１８２）をつかみ具（１８４）に向かって駆動させる。

10

【００９６】

発射ビーム（１９０）は、駆動シャフト（１３６６）の継続した回転に応じて、つかみ具（１８２、１８４）の間に組織層を捕捉した状態で、遠位側に前進を続ける。発射ビーム（１９０）が遠位側に前進を続けると、遠位ブレード（１９４）は、挟持された組織層を同時に切開し、それぞれの分離された下層部分と並置される、分離された上層部分がもたらされる。つかみ具（１８２、１８４）の間で切開した組織層部分を圧迫した状態で、外科医が、コントローラ（３０）を介して（例えば、使用者入力アセンブリ（３２）又はフットスイッチ（３８）などを介して）対応する命令を入力すると、電極表面（１８６、１８７）は、バイポーラ高周波エネルギーで活性化される。電源（１０２）によって送達されるバイポーラ高周波エネルギーは、最終的に、発射ビーム（１９０）の一方の側の組織層部分を１つに熱接合し、発射ビーム（１９０）の他方の側の組織層部分を１つに熱接合する。ついで駆動シャフト（１３６６）を反対方向に作動させ、発射ビーム（１９０）を後退させてエンドエフェクタ（１３０６）のつかみ具（１８２、１８４）を開放することによって、組織を解放し得る。関節セクション（１３０４）は、駆動シャフト（１３５６）を作動させることによってシャフトアセンブリ（１３０２）と再度整列させることができ、また、つかみ具（１８２、１８４）は、駆動シャフト（１３６６）を作動させることによって再度、再閉鎖することができる。ついでエンドエフェクタ（１３０６）を患者から取り外し得る。

20

【００９７】

B. スナップ嵌めシャフトアセンブリの例示的な解体

30

インターフェースアセンブリ（１３１０）のハウジング（１３１２）は、インターフェースアセンブリ（１３１０）からシャフトアセンブリ（１３０２）を係合解除するために例示的な取り外し機構を備える。図８１～８３にハウジング（１３１２）の上面（１３１３）の内側に結合された、シャフト取り外しアセンブリ（１３８０）を有したハウジング（１３１２）を示す。シャフト取り外しアセンブリ（１３８０）は平板（１３８２）及び楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）を含む。楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）はハウジング（１３１２）内で平板（１３８２）から下方に延在する。各楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）は実質的に台形形状を有し、その結果、各楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）の近位壁は、各縁部（１３８１、１３８３、１３８５）の遠位壁よりも幅広くなっている。ついで、各楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）の側壁は各楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）の近位壁と遠位壁との間で傾斜している。楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）は、楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）が係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）と係合するように構成されるように、平板（１３８２）上に配置される。例えば、楔状部（１３８１）は、係合機構部（１３６２）の近位に延在する壁と係合して、これらの壁を外側に曲げ、第１カラー（１３２２）を解放するように構成される。楔状部（１３８３）は、係合機構部（１３５２）の近位に延在する壁と係合して、これらの壁を外側に曲げ、第２カラー（１３２５）を解放するように構成される。楔状部（１３８５）は、係合機構部（１３７２）の近位に延在する壁と係合して、これらの壁を外側に曲げ、第３カラー（１３３０）を解放するように構成される。平板（１３８２）は楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）を同時に作動させるよう

40

50

に、ハウジング（１３１２）内で平行移動可能である。

【００９８】

図８４Ａ～８４Ｂに係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）と係合して、シャフトアセンブリ（１３０２）を解放し、シャフトアセンブリ（１３０２）のインターフェースアセンブリ（１３１０）からの取り外しを可能にする、シャフト取り外しアセンブリ（１３８０）を示す。図８４Ａは、シャフト取り外しアセンブリ（１３８０）が係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）から係合解除されている、第１位置にあるシャフト取り外しアセンブリ（１３８０）を示す。この例では、シャフト取り外しアセンブリ（１３８０）はハウジング（１３８０）の上面（１３１３）に隣接して配置され、楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）が、係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）から係合解除され、インターフェースアセンブリ（１３１０）を自由に操作できるようにしている。平板（１３８２）は、楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）を係合機構部（１３６２、１３５２、１３７２）に対して近位に整列させるように位置決めされる。ついで、シャフト取り外しアセンブリ（１３８０）の平板（１３８２）は、図８４Ｂに示すように、インターフェースアセンブリ（１３１０）の内で下方にかつ遠位に枢動するように作動される。平板（１３８２）が作動されることによって、楔状部（１３８１、１３８３、１３８５）が、インターフェースアセンブリ（１３１０）内で下方にかつ遠位に枢動する。シャフト取り外しアセンブリ（１３８０）は、レバー、連結部、回転ノブ、ボタン、又はインターフェースアセンブリ（１３１０）と結合したその他の好適なアクチュエータによって作動され得ることは、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。したがって、楔状部（１３８１）は係合機構部（１３６２）の近位に延在する壁と係合して、これらの壁を外側に曲げて第１カラー（１３２２）を解放し、楔状部（１３８３）は係合機構部（１３５２）の近位に延在する壁と係合して、これらの壁を外側に曲げて第２カラー（１３２５）を解放し、かつ、楔状部（１３８５）は係合機構部（１３７２）の近位に延在する壁と係合して、これらの壁を外側に曲げて第３カラー（１３３０）を解放する。ついで、シャフトアセンブリ（１３０２）をインターフェースアセンブリ（１３１０）に対して自由に平行移動させてよく、シャフトアセンブリ（１３０２）をインターフェースアセンブリ（１３１０）から近位に引き出すことによって取り外し得る。ついで、シャフトアセンブリ（１３０２）は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ（１３１０）は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。当然ながら、器械（１３００）が使用することができる様々な他の好適な方法が本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

【００９９】

C. 代替的な平行移動するシャフト係合アセンブリ

図８５に、平行移動する駆動アセンブリ（１４４０、１４５０、１４６０、１４７０）を有さないで、シャフトアセンブリ（１４０２）に対する選択的な係合及び／又は係合解除を行う、平行移動するシャフトアセンブリを有する別の例示的インターフェースアセンブリ（１４１０）を示す。シャフトアセンブリ（１４０２）は実質的にシャフトアセンブリ（１３０２）と類似する。インターフェースアセンブリ（１４１０）は、係合機構部（１４６２、１４５２、１４７２）にブラケット（１３６６、１３５６、１３７６）がない点を除いて、インターフェースアセンブリ（１３１０）と類似する。したがって、係合機構部（１４６２、１４５２、１４７２）はシャフトアセンブリ（１４０２）に向かって内側に延在するアーム（１４６３、１４５３、１４７３）で終わるが、アーム（１４６３、１４５３、１４７３）はシャフトアセンブリ（１４０２）と直接的に係合しない。代わりに、シャフトアセンブリ（１４０２）と係合するために、係止カラー（１４８０）がインターフェースアセンブリ（１４１０）と選択的に結合する。

【０１００】

図８６に係止カラー（１４８０）をより詳細に示す。係止カラー（１４８０）は、湾曲したプロファイルを有するブラケット（１４８４）と、シャフトアセンブリ（１４０２）のカラー（１４２２、１４２５、１４３０）に対応するように構成された開口部（１４８

6)を備える。ブラケットの端部(1484)は、カラー(1422、1425、1430)が開口部(1486)内に挿入された際に、対応するカラー(1422、1425、1430)とカム様に係合するように傾斜している。ブラケット(1484)はカラー(1422、1425、1430)が開口部(1486)内に挿入されるときにわずかに曲がるように構成される。係止カラー(1480)はブラケット(1484)に隣接して延在するアーム(1485)を更に含む。アーム(1485)はアーム(1485)内に延在する溝(1481)を含む。溝(1481)は対応する係合機構部(1462、1452、1472)のアーム(1463、1453、1473)を受容するように寸法決めされている。タブ(1488)が係止カラー(1480)の上面上に配置され、柱(1487)を介して係止カラー(1480)のブラケット(1484)に結合される。係止カラー(1480)は、図87に示すように平板(1482)と結合可能である。平板(1482)は平板(1482)内に延在する溝(1483)を含む。係止カラー(1480)の柱(1487)は平板(1482)の溝(1483)を通して位置決めされ、その結果係止カラー(1480)のブラケット(1484)は平板(1482)の下方に位置決めされ、かつ係止カラー(1480)のタブ(1488)は平板(1482)内で係止カラー(1480)を保持するように平板(1482)の上方に位置決めされる。係止カラー(1480)は平板(1482)の溝(1483)内部で平行移動可能である。

【0101】

この例では、図88Aに示すように3個の係止カラー(1480)が平板(1482)と結合されている。しかしながら、任意の他の数の係止カラー(1480)を使用してよい。平板(1482)は、係止カラー(1480)がシャフトアセンブリ(1402)から係合解除されるように、シャフトアセンブリ(1402)の上方に配置されている。したがって、シャフトアセンブリ(1402)はインターフェースアセンブリ(1410)内で自由に平行移動することができる。したがって、シャフトアセンブリ(1402)は、インターフェースアセンブリ(1410)の近位端を通して遠位に挿入され得る。ついで、平板(1482)は、図88Bに示すように、インターフェースアセンブリ(1410)内で下方に平行移動するように作動される。平板(1482)が下方に平行移動すると、係止カラー(1480)のブラケット(1484)は第1カラー(1422)上にスナップ嵌めされて、第1カラー(1422)の少なくとも一部の周りを包み、かつアーム(1485)が第1係合機構部(1462)のアーム(1463)を受容する。第2係止カラー(1480)の別のブラケット(1484)は第2カラー(1425)上にスナップ嵌めされて、第2カラー(1425)の少なくとも一部の周りを包み、かつアーム(1485)が第2係合機構部(1452)のアーム(1453)を受容する。第3係止カラー(1480)の第3ブラケット(1484)は第3カラー(1430)上にスナップ嵌めされて、第3カラー(1430)の少なくとも一部の周りを包み、かつアーム(1485)が第3係合機構部(1472)のアーム(1473)を受容する。平板(1482)が作動されることによって、係止カラー(1480)をインターフェースアセンブリ(1410)内で同時に下方に平行移動させる。平板(1482)は、インターフェースアセンブリ(1410)のハウジング(図示せず)と結合していてもよく、またレバー、連結部、回転ノブ、ボタン、又はインターフェースアセンブリ(1410)と結合したその他の好適なアクチュエータによって作動され得ることは、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

【0102】

係止カラー(1480)がシャフトアセンブリ(1402)と係合された際、係止カラー(1480)は、インターフェースアセンブリ(1410)内でシャフトアセンブリ(1402)の長手方向の整列を維持したまま、シャフトアセンブリ(1402)がインターフェースアセンブリ(1410)内で回転できるようにする。ついで、インターフェースアセンブリ(1410)を作動させて、シャフトアセンブリ(1410)を操作し得る。カラー(1422、1425、1430)がシャフトアセンブリ(1402)を操作するように作動されたとき、係止カラー(1480)はカラー(1422、1425、14

30) と共に平板 (1482) の溝 (1483) 内で平行移動する。シャフトアセンブリ (1402) をインターフェースアセンブリ (1410) から取り外す準備ができると、図 88A に示すように、平板 (1482) を、係止カラー (1480) が上方に平行移動するように作動させて、カラー (1422、1425、1430) を係合解除する。ついで、シャフトアセンブリ (1402) をインターフェースアセンブリ (1410) に対して自由に平行移動させてよく、シャフトアセンブリ (1402) をインターフェースアセンブリ (1410) から近位に引き出すことによって取り外し得る。ついで、シャフトアセンブリ (1402) は廃棄してもよく、一方でインターフェースアセンブリ (1410) は殺菌して、別の手術手技に再使用してもよい。

【0103】

場合によっては、シャフトアセンブリ (1402) の各カラー (1422、1425、1430) を独立して係合させることが望ましい場合がある。したがって、図 89 に示すように、シャフトアセンブリ (1502) の各カラー (1506) と係合するように、ばねアセンブリ (1580) を設けてもよい。ばねアセンブリ (1580) はピン (1586) によってブラケット (1584) と結合したアクチュエータ (1582) を含む。ブラケット (1584) は、シャフトアセンブリ (1502) のカラー (1506) の各側面と係合して、シャフトアセンブリ (1502) の長手方向整列を維持するように、下方に延在する壁を備える。弾性部材 (1583) をピン (1586) 上に設けてブラケット (1584) を下方に付勢する。

【0104】

ばねアセンブリ (1580) は、図 90A に示すように、上方位置に位置決めされ、その結果ブラケット (1584) はシャフトアセンブリ (1502) のカラー (1506) と係合していない。したがって、シャフトアセンブリ (1502) はインターフェースアセンブリ (1510) 内で自由に平行移動することができる。ついでアクチュエータ (1582) を解放して、弾性部材 (1583) がピン (1586) を下方に平行移動させるようにすることができ、その結果図 90B に示すように、ブラケット (1584) はシャフトアセンブリ (1502) のカラー (1506) と係合する。これによりインターフェースアセンブリ (1510) 内での、シャフトアセンブリ (1502) の長手方向の整列が維持される。ついで、インターフェースアセンブリ (1510) を作動させて、シャフトアセンブリ (1502) を操作し得る。インターフェースアセンブリ (1510) からシャフトアセンブリ (1502) を取り外すためには、ばねアセンブリ (1580) のアクチュエータ (1582) を作動させて、ピン (1586) を上方に引き、図 90A に示すように、ブラケット (1584) がカラー (1506) から係合解除されるようにする。ついで、シャフトアセンブリ (1502) は、インターフェースアセンブリ (1510) 内で自由に平行移動することができ、インターフェースアセンブリ (1510) から取り外すことができる。したがって、ばねアセンブリ (1510) には、上記の任意のインターフェースアセンブリ (210、310、410、510、610、710、1310、1410) を容易に組み込むことができる。

【0105】

V. その他

前述の例のいずれにおいても、(シャフトアセンブリをインターフェースアセンブリに対して回転可能とすることに加えて又はその代わりに) エンドエフェクタはシャフトアセンブリ及び関節セクションに対して回転可能であってよい。そのような変更例のいくつかにおいて、エンドエフェクタは、米国公開特許第 2012/0078247 号 (その開示内容を参照により本明細書に援用する。) の少なくとも一部の教示に従って、独立して回転可能である。ほんの一例であるが、ヘリカルギア (422、522、622、722) が、関節セクション (404、504、604、704) 及びシャフトアセンブリ (402、502、602、702) に対する、エンドエフェクタ (406、506、606、706) の回転を駆動するように、改変することによって、器械 (400、500、600、700) は、そのような回転能力を容易に提供することができる。したがって、親ね

10

20

30

40

50

じ（４０３）及びナット（４０７）を、省略してもよい。関節セクション（４０４、５０４、６０４、７０４）の関節運動を駆動するインターフェースアセンブリ（４１４、５１４、６１４、７１４）の両方の駆動アセンブリ（４５０、４７０、５５０、５７０、６５０、６７０、７５０、７７０）代わりに、インターフェースアセンブリ（４１４、５１４、６１４、７１４）の一方の駆動アセンブリ（４５０、４７０、５５０、５７０、６５０、６７０、７５０、７７０）が、関節運動を駆動し、インターフェースアセンブリ（４１４、５１４、６１４、７１４）の他方の駆動アセンブリ（４５０、４７０、５５０、５７０、６５０、６７０、７５０、７７０）が、（例えば、類似のラック及びピニオン構成によって）発射ビーム（１９０）を駆動してもよい。エンドエフェクタが、（例えば、シャフトアセンブリ及び／又は関節セクションなどに対して）独立して回転できる、その他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

10

【０１０６】

本明細書の各例は、インターフェースアセンブリの近位側からシャフトアセンブリの長手方向の軸に沿って、シャフトアセンブリをインターフェースアセンブリの中に挿入することを含む。一部の軸方向挿入法では、インターフェースアセンブリの近位側からのアプローチの代わりに、遠位側からシャフトアセンブリを挿入することが含まれ得ることを理解されたい。いくつかの変更例において、シャフトアセンブリは、シャフトアセンブリの長手方向軸を横断する経路に沿ってインターフェースアセンブリの中に挿入できる。インターフェースアセンブリにはバッテリーなどの組み込み電源が含まれてもよく、また、そのようなバッテリーは、インターフェースアセンブリの手術器械を操作するのに必要な任意の電力の少なくとも一部を提供してよいことも理解されたい。換言すれば、インターフェースアセンブリは、インターフェースアセンブリの内部の電源から、かつ／又は、（例えば、システム（１０）を介して）インターフェースアセンブリの外部の電源から、関連する手術器械の１つ又は複数の構成要素に電力を供給してよい。電源がどこに配置されているかに関係なく、インターフェースアセンブリには、１つ又は複数の導電性クリップ、導電性接点、及び／又はシャフトアセンブリがインターフェースアセンブリと機械的に結合された際に、シャフトアセンブリとの自動的な電氣的結合を提供するその他の機構部が含まれてよい。シャフトアセンブリ及びインターフェースアセンブリを電氣的に結合することができる種々の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

20

30

【０１０７】

更に、インターフェースアセンブリは様々な型式のモジュール式シャフトアセンブリと結合するように構成されてもよい。そのようなモジュール式シャフトアセンブリは、インターモダリティな変形例、及び／又はイントラモダリティな変形例を提供し得る。インターモダリティな変形例の例としては、ステープラー、高周波電気手術機構部、超音波切開機構部などを備える種々のエンドエフェクタを有する異なったシャフトアセンブリと選択的に結合することができる単一のインターフェースアセンブリを挙げることができる。イントラモダリティな変形例の例としては、直線的なつかみ具、湾曲したつかみ具などを備える種々のエンドエフェクタを有する異なった高周波電気手術シャフトアセンブリと選択的に結合できる単一のインターフェースアセンブリを挙げることができるその他のインターモダリティな変形例及びイントラモダリティな変形例は本明細書の教示を考慮することで、当業者に明らかとなるであろう。

40

【０１０８】

本明細書に説明された器械の任意の変更例には、上記のものに加えて、又はその代わりに、その他各種の機構部を含むことができることを理解されたい。ほんの一例であるが、本明細書で説明されたいずれの器械も、参照により本明細書に援用される種々の参考文献のいずれかで開示された、種々の機構部のうちの１つ又は複数を含むことができる。

【０１０９】

本明細書の各例は、主として電気手術器械との関連で説明したが、本明細書の種々の教示は容易にその他の種類の様々な装置に適用できることを理解されたい。ほんの一例であ

50

るが、本明細書の種々の教示は、その他の種類の電気手術器械、組織把持器、組織回復パウチ展開器械、手術ステープラー、手術クリップ適用器、超音波手術器械などに、容易に適用できる。

【0110】

本明細書の教示が外科用ステープリング器械に適用される変更例において、本明細書の教示は、以下の1つ又は複数の教示と組み合わせ得ることを理解されたい：米国特許第7, 380, 696号、米国特許第7, 404, 508号、米国特許第7, 455, 208号、米国特許第7, 506, 790号、米国特許第7, 549, 564号、米国特許第7, 559, 450号、米国特許第7, 654, 431号、米国特許第7, 780, 054号、米国特許第7, 784, 662号、及び／又は米国特許第7, 798, 386号（これらの全ての開示が本明細書に参照により援用される。）。本明細書の教示が外科用ステープリング器械に適用できる、その他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

【0111】

本明細書の教示が超音波手術器械に適用される変更例の場合、そのような器械の一部においては、平行移動する発射ビームがない場合があることを理解されたい。平行移動する発射ビームに対して本明細書に記載される構成要素は、代わりに、単につかみ具閉鎖部材を平行移動させてもよい。あるいは、そのような平行移動する機構部は、単に省かれていてもよい。いずれの場合においても、本明細書の教示を、米国公開特許第2006/0079874号、発明の名称「Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument」（2006年4月13日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2007/0191713号、発明の名称「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」（2007年8月16日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2007/0282333号、発明の名称「Ultrasonic Waveguide and Blade」（2007年12月6日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2008/0200940号、発明の名称「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」（2008年8月21日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2011/0015660号、発明の名称「Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments」（2011年1月20日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第6, 500, 176号、発明の名称「Electrosurgical Systems and Techniques for Sealing Tissue」（2002年12月31日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国公開特許第2011/0087218号、発明の名称「Surgical Instrument Comprising First and Second Drive Systems Actuable by a Common Trigger Mechanism」（2011年8月14日公開、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）、米国特許第6, 783, 524号、発明の名称「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」（2004年8月31日発行、その開示内容を参照により本明細書に援用する。）の1つ又は複数の教示と組み合わせ得ることを理解されたい。本明細書の教示が超音波手術器械に適用できる、その他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかであろう。

【0112】

本明細書の教示は、本明細書の引用文献のいずれかの教示と多数の方法で容易に組み合わせ得るため、本明細書の教示は、本明細書の他の引用文献のいずれかに記載される器械のいずれにも容易に適用され得ることが理解されよう。本明細書の教示が組み込まれ得る

他の種類の器械が、当業者に明らかになるであろう。

【0113】

参照により本明細書に援用すると称されるいかなる特許、刊行物、又は他の開示内容も、その全体又は一部において、援用される内容が現行の定義、見解、又は本開示に記載された他の開示内容とあくまで矛盾しない範囲でのみ、本明細書に援用するものであることが認識されるべきである。このように及び必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載されている開示は、参照により本明細書に援用した任意の矛盾する内容に取って代わるものとする。本明細書に参照により援用するものとされているが既存の定義、見解、又は本明細書に記載された他の開示内容と矛盾する全ての内容、又はそれらの部分は、援用された内容と既存の開示内容との間にあくまで矛盾が生じない範囲でのみ援用するものとする。

10

【0114】

上述の変更例は、1回の使用後に廃棄されるように設計されてもよく、あるいは、それらは、複数回使用されるように設計されてもよい。各変更例は、いずれの場合も、少なくとも1回の使用後に再使用のために再調整することができる。再調整は、装置を分解する工程、それに続いて特定の部品を洗浄又は交換する工程、並びにその後の再組み立て工程の任意の組み合わせを含んでよい。特に、装置のいくつかの変更例は分解されてもよく、また、装置の任意の個数の特定の部分又は部品が、任意の組み合わせで選択的に交換されるか、あるいは取り外されてもよい。特定の部品の洗浄及び／又は交換の際、装置のいくつかの変更例は、再調整用の施設で、又は外科的処置の直前にユーザによって、その後の使用のために再組み立てされてもよい。装置の再調整では、分解、洗浄／交換、及び再組立のための様々な技術を利用できることが、当業者には理解されよう。このような技術の使用、及びその結果として得られる再調整された装置は、全て、本出願の範囲内にある。

20

【0115】

ほんの一例であるが、本明細書で説明した変更例は、手術の前及び／又は後に、滅菌されてもよい。ある滅菌技術において、装置は、プラスチック製又はタイベック（TYVEK）製のバックなど、閉じられ密封された容器に入れられる。次いで、容器及びデバイスは、 γ 放射線、X線、又は高エネルギー電子など、容器を透過し得る放射線場に置かれてもよい。放射線により、装置上及び容器内の細菌を死滅させることができる。次に、滅菌された装置は、後の使用のために、滅菌した容器内に保管されてもよい。装置はまた、限定されるものではないが、ベータ若しくはガンマ放射線、エチレンオキシド、又は水蒸気を含め、当該技術分野で既知の任意の他の技術を使用して滅菌されてもよい。

30

【0116】

本発明の様々な実施形態について図示し説明したが、本明細書で説明した方法及びシステムの更なる改作が、当業者による適切な変更により、本発明の範囲を逸脱することなく達成され得る。そうした可能な変更例のいくつかについて述べたが、その他の改変も当業者には明らかであろう。例えば、上記で考察した例、実施形態、形状、材料、寸法、比率、工程などは、例示的なものであって必須のものではない。したがって、本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲から考慮されるべきであり、本明細書及び図面に示し説明した構造及び操作の細部に限定されると解釈されるものではない。

【0117】

40

〔実施の態様〕

(1) 組織を手術するための装置であって、該装置が、

(a) ロボットシステムと共に使用するためのインターフェースアセンブリであって、該インターフェースアセンブリが、

(i) 第1駆動アセンブリであって、該インターフェースアセンブリが、操作者からの入力を受けて、該第1駆動アセンブリを作動させるように構成されている、第1駆動アセンブリと、

(ii) 装着板であって、該装着板が、開口部を含み、該第1駆動アセンブリが、該装着板の該開口部内に配置され、該第1駆動アセンブリが、該開口部内で第1位置から第2位置まで横方向に平行移動可能である、装着板と、を含む、インターフェースアセンブリ

50

りと、

(b) 該インターフェースアセンブリと取り外し可能に結合可能なシャフトアセンブリであって、該シャフトアセンブリが、

(i) エンドエフェクタであって、該インターフェースアセンブリの該第1駆動アセンブリが、該シャフトアセンブリの該エンドエフェクタを作動させるように操作可能である、エンドエフェクタと、

(ii) 第1結合機構部であって、該第1結合機構部が、該第1駆動アセンブリと長手方向に整列するように構成され、該第1駆動アセンブリは、該第1駆動アセンブリが該第1位置から該第2位置に横方向に平行移動された際に、該シャフトアセンブリの該第1結合機構部と選択的に係合するように構成されている、第1結合機構部と、を含む、シャフトアセンブリと、を含む、装置。

10

(2) 前記シャフトアセンブリは、前記第1駆動アセンブリが前記第1位置にある際に、前記インターフェースアセンブリ内で長手方向に平行移動可能である、実施態様1に記載の装置。

(3) 前記シャフトアセンブリが、前記インターフェースアセンブリの近位端内で遠位に挿入されるように構成されている、実施態様2に記載の装置。

(4) 前記シャフトアセンブリの前記第1結合機構部が、カラーを含む、実施態様1に記載の装置。

(5) 前記第1駆動アセンブリが、アームを含み、該アームは、前記第1駆動アセンブリが前記第2位置にある際に、前記第1結合機構部の前記カラーと係合するように構成されている、実施態様4に記載の装置。

20

【0118】

(6) 前記インターフェースアセンブリが、4個の駆動アセンブリを含む、実施態様1に記載の装置。

(7) 前記4個の駆動アセンブリのそれぞれが、前記インターフェースアセンブリ内で独立して平行移動し、前記シャフトアセンブリと選択的に係合するように構成されている、実施態様6に記載の装置。

(8) 前記インターフェースアセンブリが、前記第1駆動アセンブリを平行移動させるアクチュエータを含む、実施態様1に記載の装置。

(9) 前記アクチュエータが、回転ノブを含む、実施態様8に記載の装置。

30

(10) 前記回転ノブが、連結部と結合され、該連結部が、前記第1駆動アセンブリと結合され、前記回転ノブが、該連結部を駆動させることによって前記第1駆動アセンブリを前記第1位置から前記第2位置に平行移動させるように操作可能である、実施態様9に記載の装置。

【0119】

(11) ねじを更に含み、該ねじが、前記回転ノブと結合され、ねじ切りされたナットは、該ねじ切りされたナットが前記ねじに対して平行移動可能であるように前記ねじを中心に配置され、前記連結部は、前記連結部が該ねじ切りされたナットに対して駆動可能であるように該ねじ切りされたナットと駆動可能に結合されている、実施態様10に記載の装置。

40

(12) 前記回転ノブが、湾曲した溝を有する平板と結合され、前記連結部の一部分が、該平板の該湾曲した溝内で平行移動可能である、実施態様10に記載の装置。

(13) 前記回転ノブが、ギアアセンブリと結合され、該ギアアセンブリが、ラックと結合され、該ラックが、前記第1駆動アセンブリと結合され、前記回転ノブが、該ギアアセンブリを回転させることによって、該ラック及び第1駆動アセンブリを平行移動させるように操作可能である、実施態様9に記載の装置。

(14) 前記アクチュエータが、ピンアセンブリを含み、該ピンアセンブリが、前記第1駆動アセンブリと結合され、該ピンアセンブリが、第1位置から第2位置に平行移動可能であり、該ピンアセンブリは、該ピンアセンブリが該第1位置から該第2位置に平行移動される際に、前記第1駆動アセンブリを平行移動させるように操作可能である、実施態

50

様 8 に記載の装置。

(15) 前記インターフェースアセンブリが、係止アセンブリを含み、該係止アセンブリが、前記第 1 駆動アセンブリを前記第 2 位置に係止するように構成されている、実施態様 1 に記載の装置。

【0120】

(16) 組織を手術するための装置であって、該装置が、

(a) ロボットシステムと共に使用するためのインターフェースアセンブリであって、該インターフェースアセンブリが、

(i) 第 1 駆動アセンブリであって、該インターフェースアセンブリが、操作者からの入力を受けて、該第 1 駆動アセンブリを作動させるように構成されている、第 1 駆動アセンブリと、

(ii) 該第 1 駆動アセンブリから延在するブラケットと、を含む、インターフェースアセンブリと、

(b) 該インターフェースアセンブリと取り外し可能に結合可能なシャフトアセンブリであって、該シャフトアセンブリが、該インターフェースアセンブリの近位端内で遠位に挿入され、該インターフェースアセンブリと結合するように構成され、該シャフトアセンブリが、

(i) エンドエフェクタであって、該インターフェースアセンブリの該第 1 駆動アセンブリが、該シャフトアセンブリの該エンドエフェクタを作動させるように操作可能である、エンドエフェクタと、

(ii) 該シャフトアセンブリを中心に配置されたカラーであって、該カラーは、該シャフトアセンブリが該インターフェースアセンブリ内で遠位に挿入される際に、該インターフェースアセンブリの該ブラケットに係合するように構成されている、カラーと、を含む、シャフトアセンブリと、を含む、装置。

(17) 前記カラーが、遠位部分と、近位部分と、を含み、該遠位部分が、該近位部分よりも大きい直径を有し、該遠位部分が、前記インターフェースアセンブリの前記ブラケットに係合するように構成されている、実施態様 16 に記載の装置。

(18) 前記インターフェースアセンブリが、シャフト取り外しアセンブリを含み、該シャフト取り外しアセンブリが、平板と、該平板から延在する楔状部と、を含み、該楔状部が、前記インターフェースアセンブリの前記ブラケットに係合して、前記ブラケットを前記シャフトアセンブリの前記カラーから係合解除させるように構成される、実施態様 16 に記載の装置。

(19) 前記平板が、前記インターフェースアセンブリ内で平行移動可能である、実施態様 18 に記載の装置。

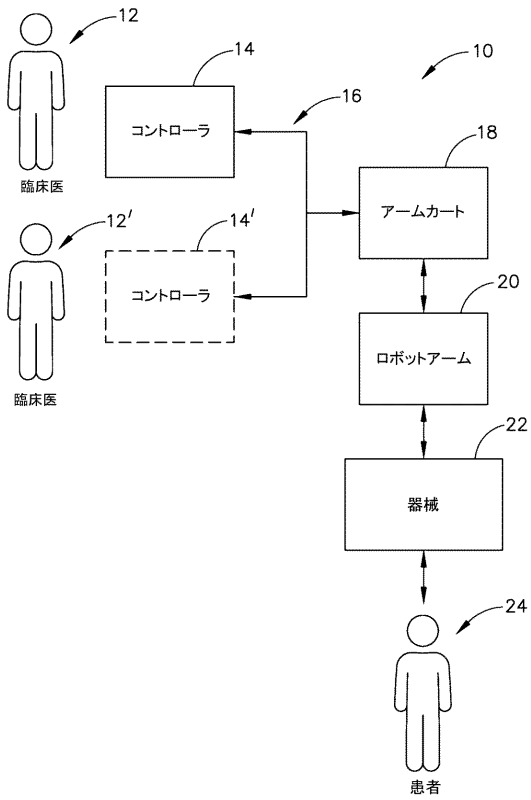
(20) 組織を手術するための装置であって、該装置が、

(a) ロボットシステムと共に使用するためのインターフェースアセンブリであって、該インターフェースアセンブリが、第 1 駆動アセンブリを含み、該インターフェースアセンブリが、操作者からの入力を受けて、該第 1 駆動アセンブリを作動させるように構成され、該第 1 駆動アセンブリが、第 1 軸に沿って配置されている、インターフェースアセンブリと、

(b) 該インターフェースアセンブリと取り外し可能に結合可能なシャフトアセンブリであって、該シャフトアセンブリが、エンドエフェクタを含み、該インターフェースアセンブリの該第 1 駆動アセンブリが、該シャフトアセンブリの該エンドエフェクタを作動させるように操作可能であり、該シャフトアセンブリが、第 2 軸に沿って配置され、該第 2 軸が、該第 1 軸と実質的に垂直である、シャフトアセンブリと、を含む、

該第 1 駆動シャフトが、該シャフトアセンブリと選択的に係合するように、該第 1 軸及び該第 2 軸の両方に実質的に垂直である経路に沿って平行移動可能である、装置。

【図 1】



【図 2】

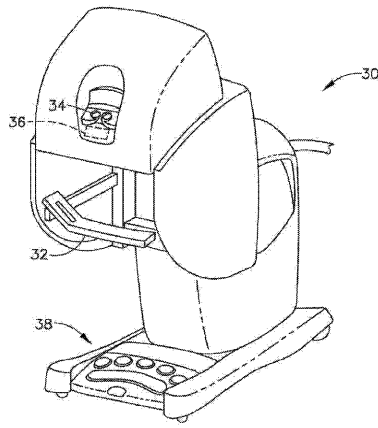


Fig.2

【図 3】

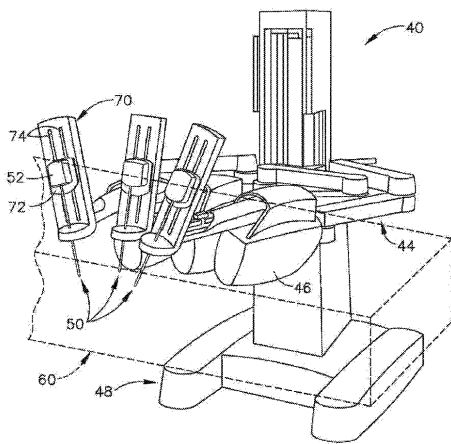


Fig.3

【図 4】

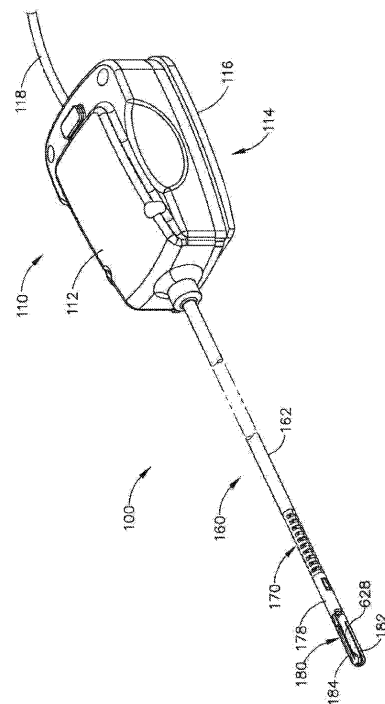


Fig.4

【図 5】

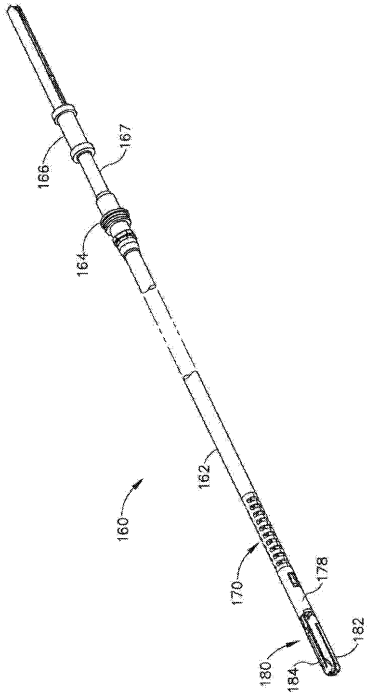


Fig. 5

【図 6】

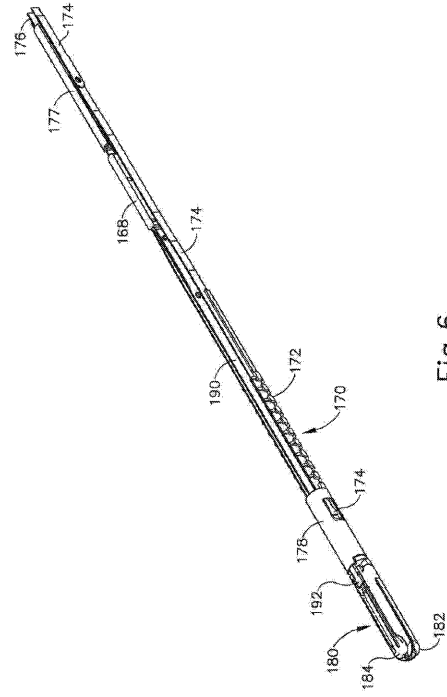


Fig. 6

【図 7】

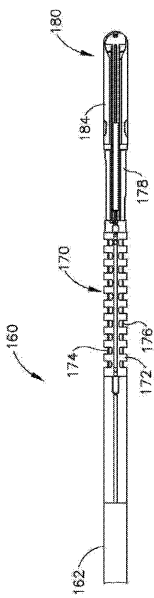
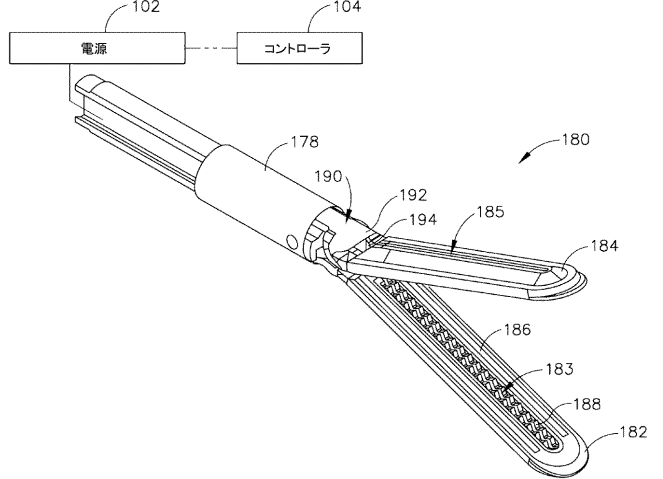
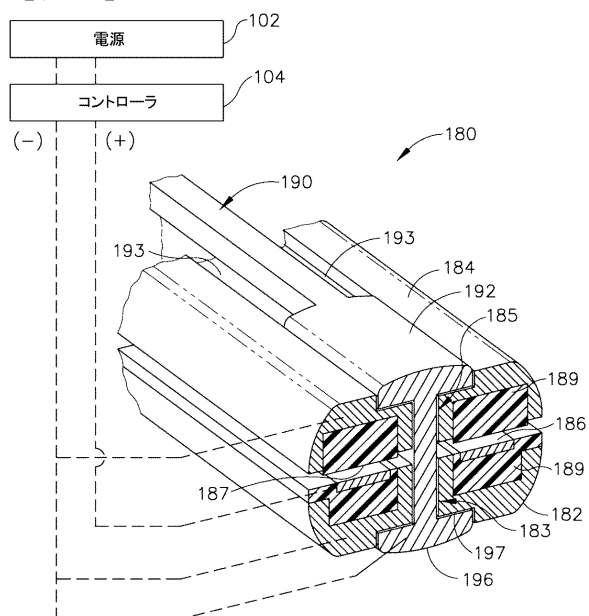


Fig. 7

【図 8】



【图 9】



【図 10】

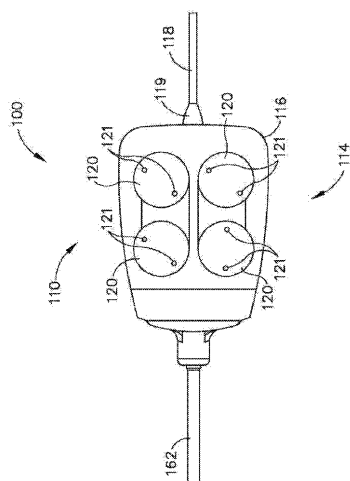
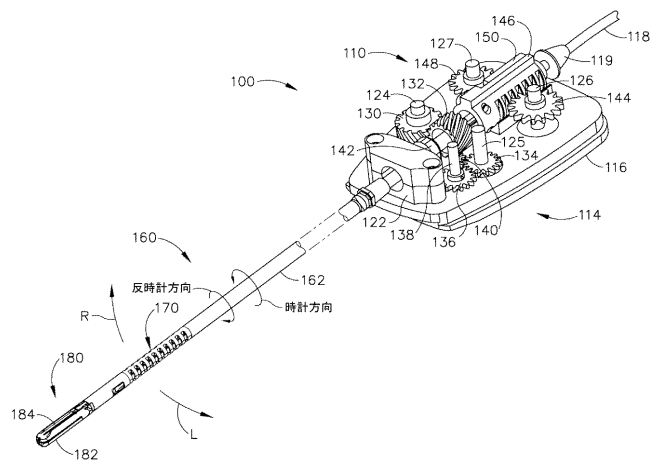


Fig. 10

【 図 1 1 】



【図 1 2】

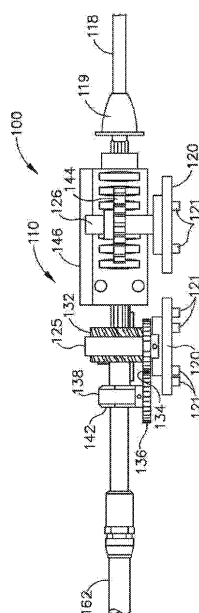
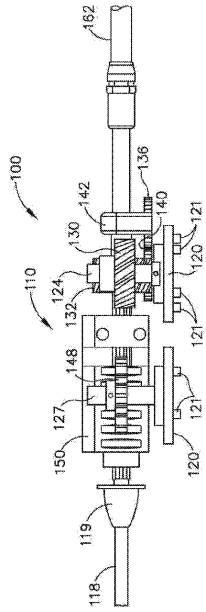


Fig.12

【図 13】



【図 17】

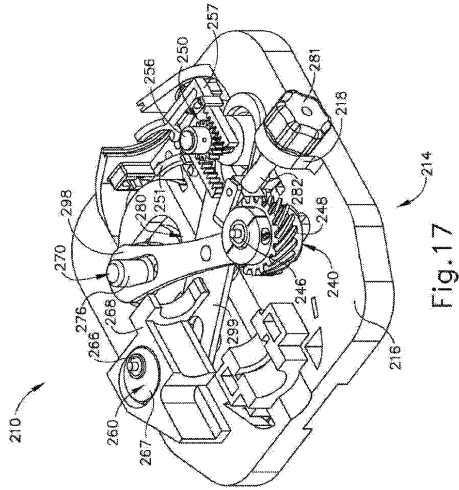


Fig. 17

【图 18】

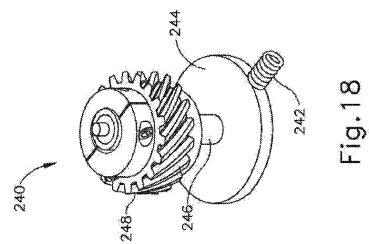


Fig. 18

【図 2 1】

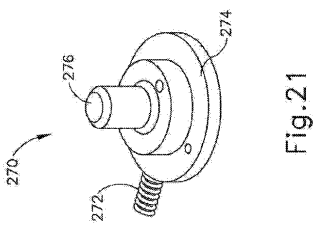


Fig. 21

【图 2 2】

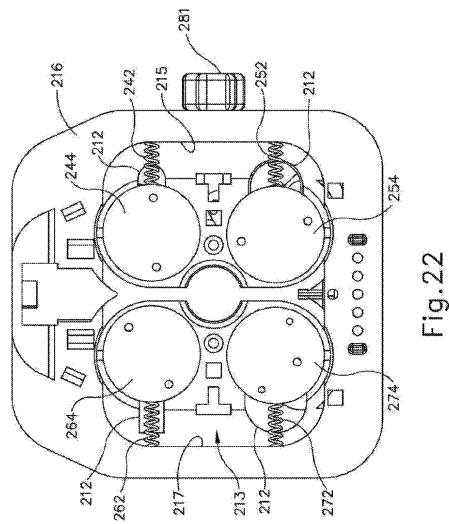


Fig. 22

【 図 1 9 】

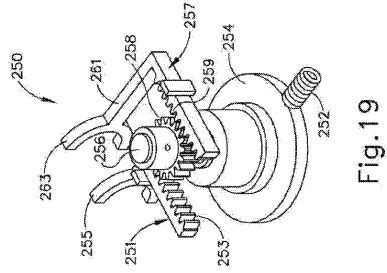


Fig. 19

【図 20】

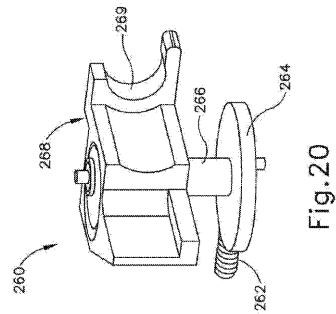


Fig. 20

【图 2 3】

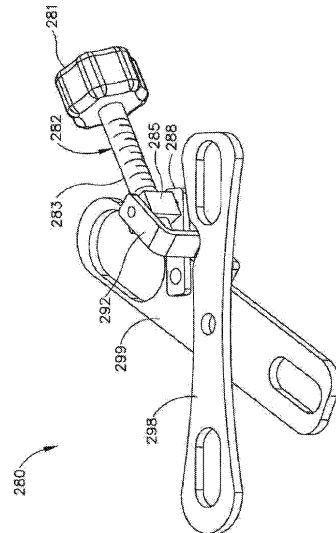


Fig. 23

【図 24】

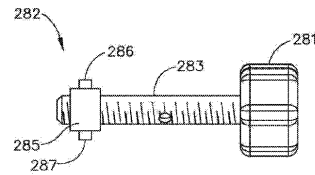


Fig.24

【図 25】

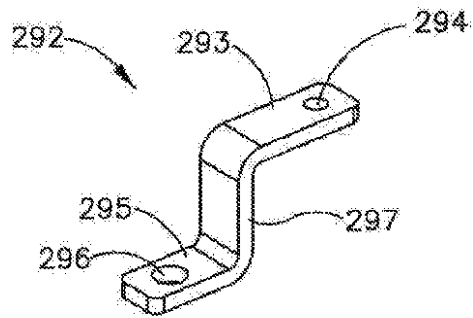


Fig.25

【図 26】

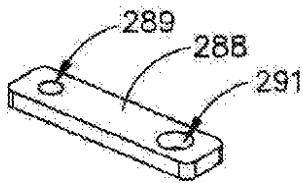


Fig.26

【図 29 A】

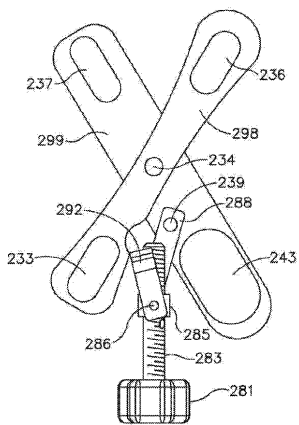


Fig.29A

【図 27】

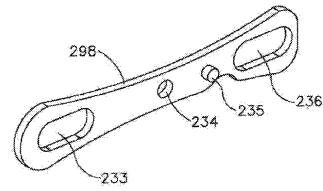


Fig.27

【図 28】

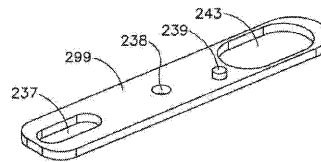


Fig.28

【図 29 B】

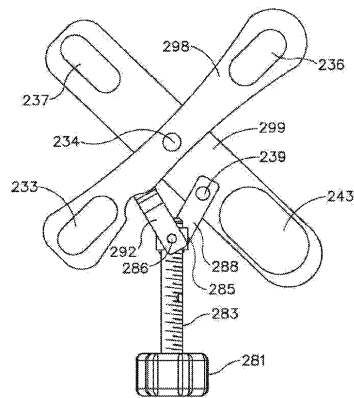


Fig.29B

【図 3 0 A】

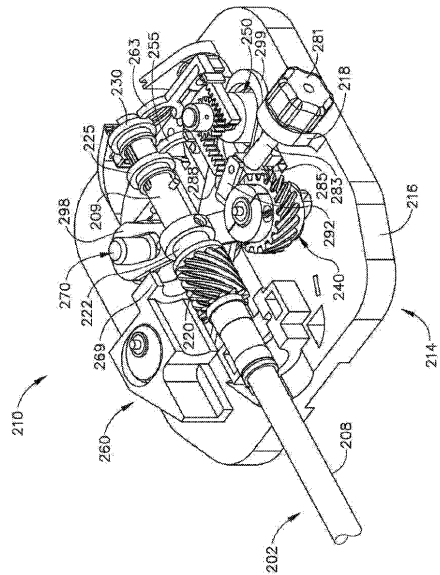


Fig. 30A

【図 3 0 B】

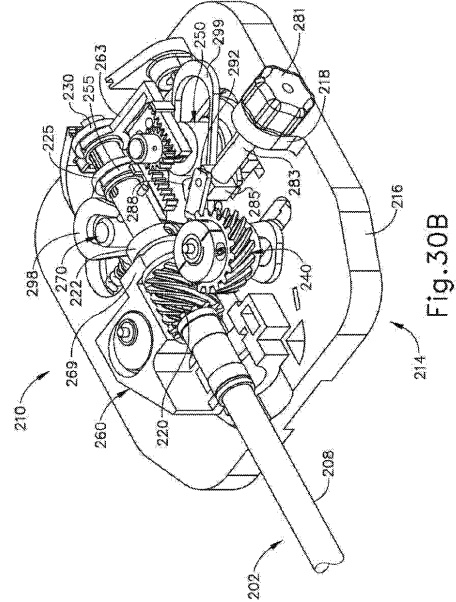


Fig. 30B

【図 3 1】

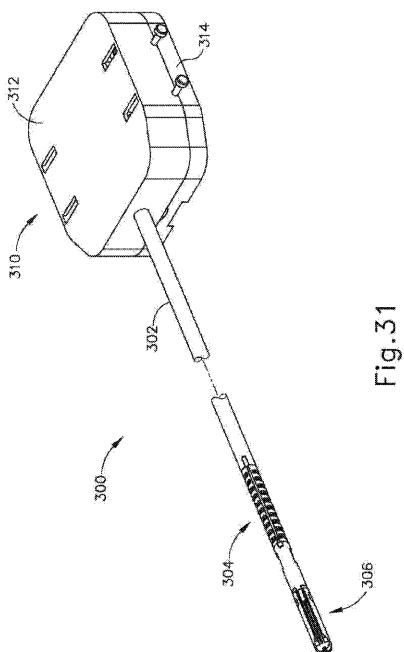


Fig. 31

【図 3 2】

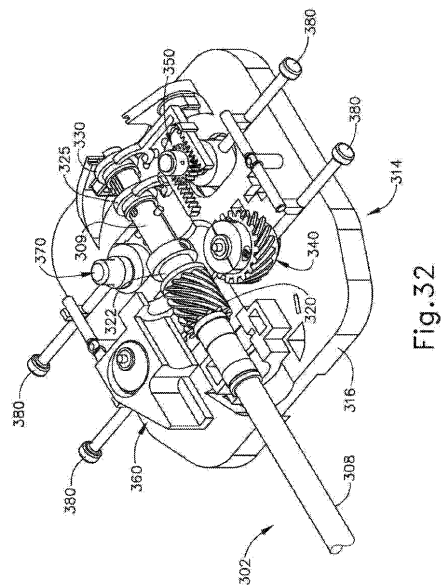


Fig. 32

【图 3 3】

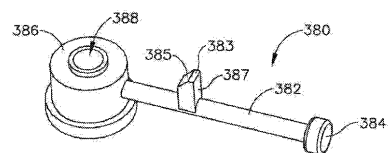


Fig.33

【図 3 4】

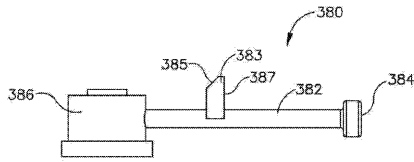


Fig.34

【図 3 5】

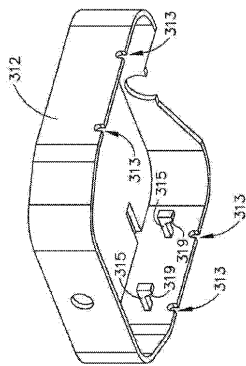


Fig.35

【図 3 6 A】

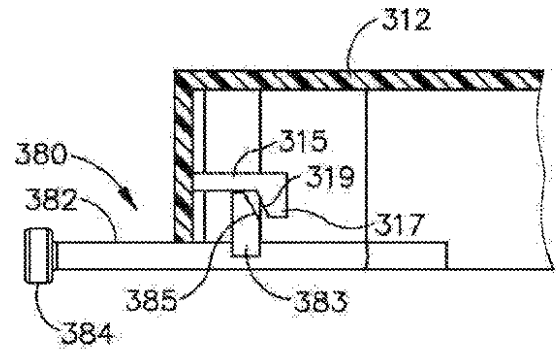


Fig.36A

【図 3 6 B】

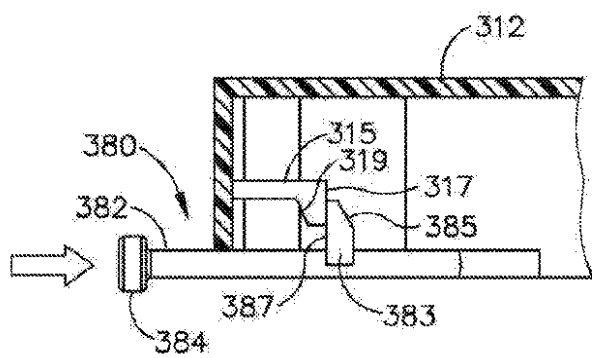


Fig.36B

【図 3 7 A】

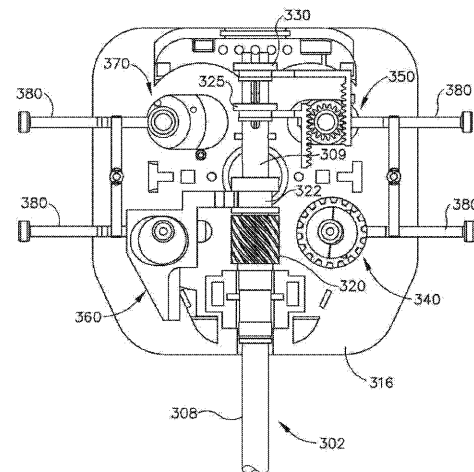


Fig.37A

【図 37 B】

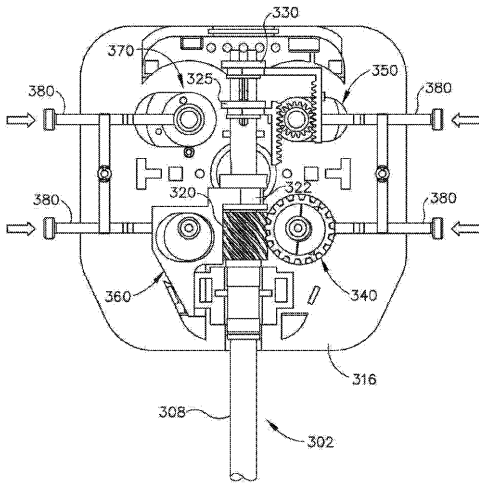


Fig.37B

【図 38】

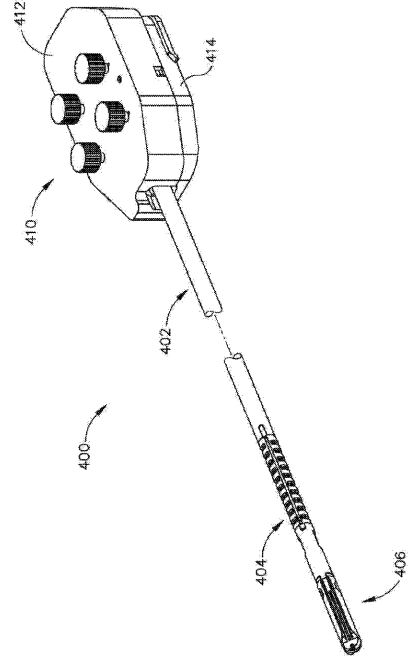


Fig.38

【図 39】

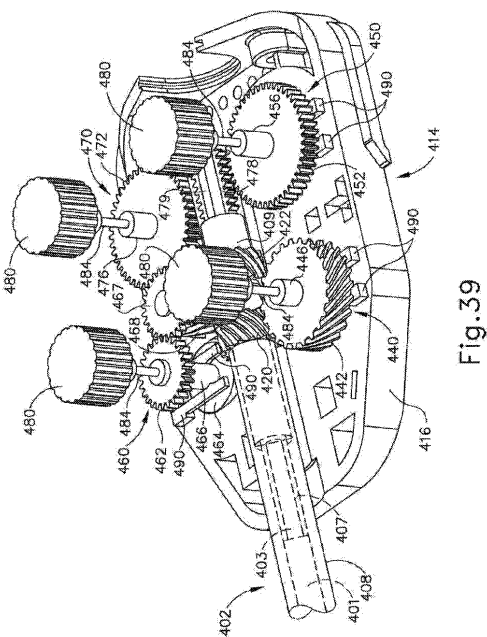


Fig.39

【図 40】

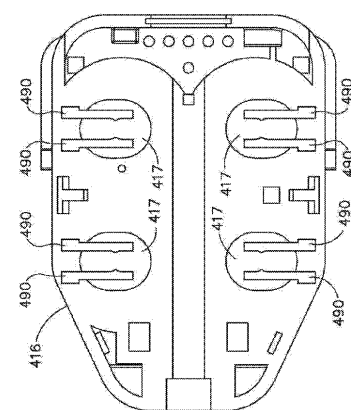


Fig.40

【図 41】

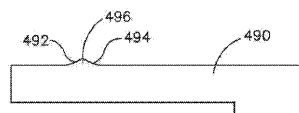


Fig.41

【図 4 2】

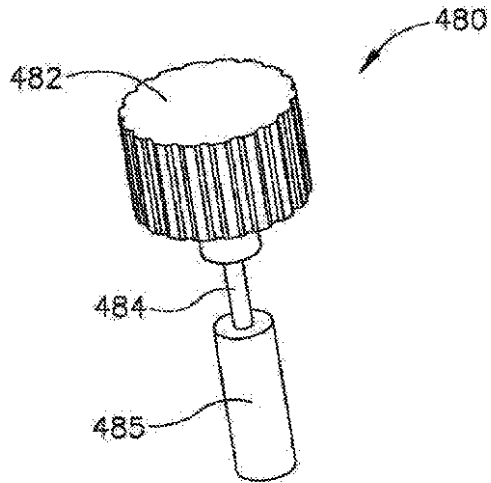
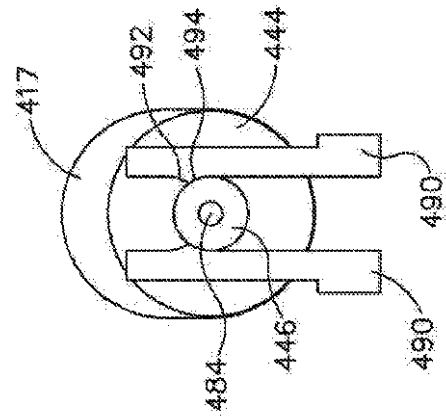


Fig. 42

【図 4 3 A】



【図 4 3 B】

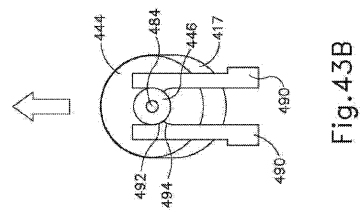


Fig. 43B

Fig. 43A

【図 4 4 A】

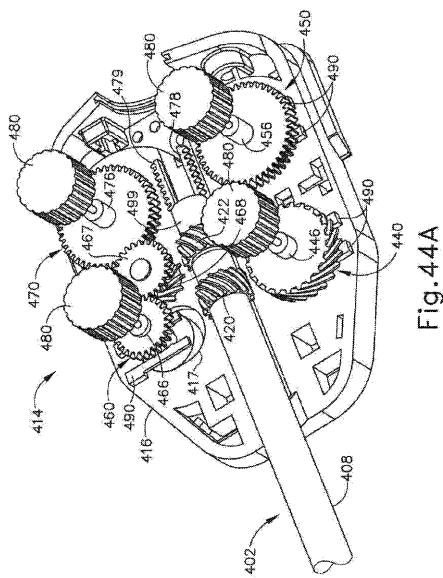


Fig. 44A

【図 4 4 B】

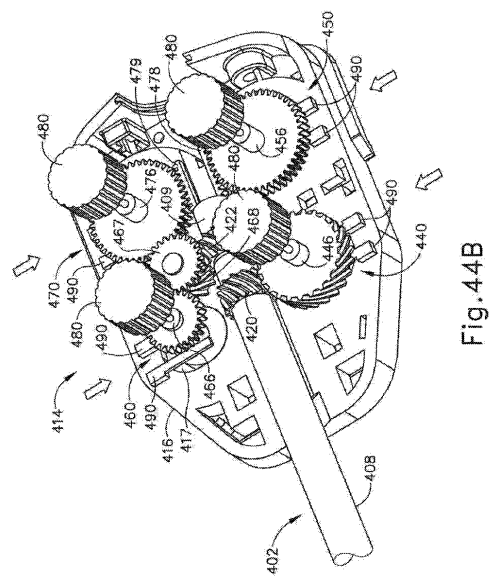


Fig. 44B

【図 4 5】

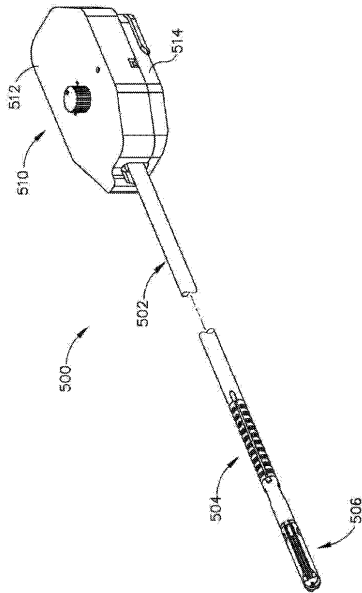


Fig. 45

【图 4 6】

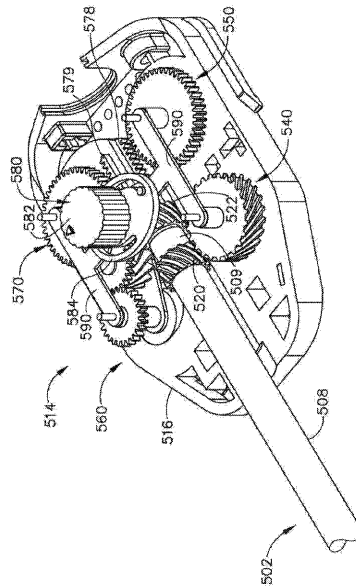


Fig. 46

【图 4 7】

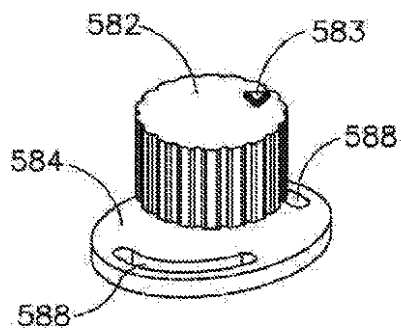


Fig.47

【图 48】

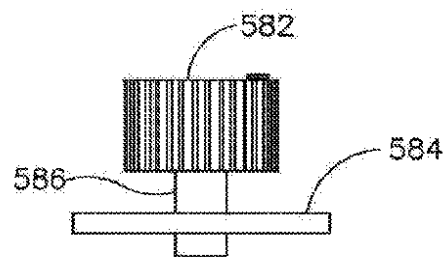


Fig. 48

【図 49】

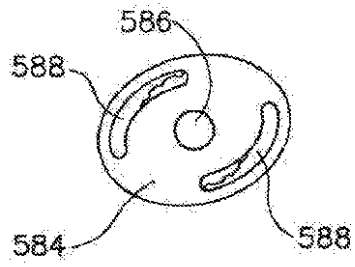


Fig.49

【図 50】

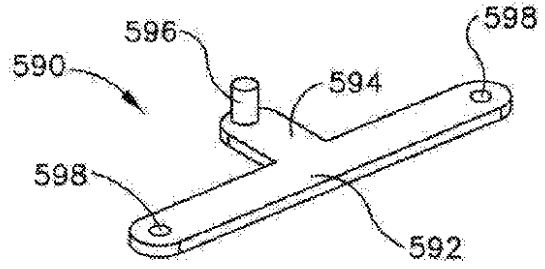


Fig.50

【図 51 A】

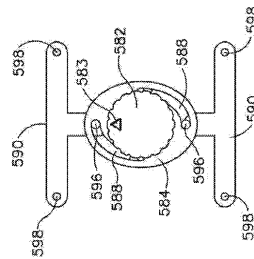


Fig.51A

【図 51 B】

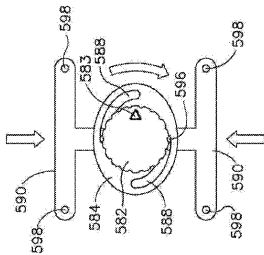


Fig.51B

【図 52 A】

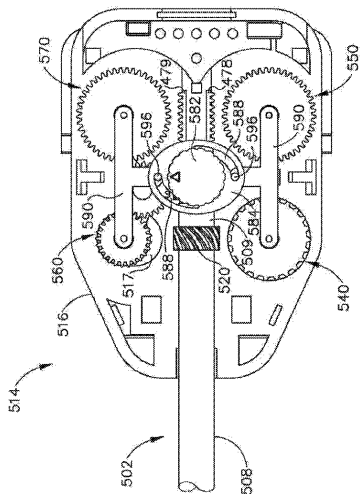


Fig.52A

【図 52 B】

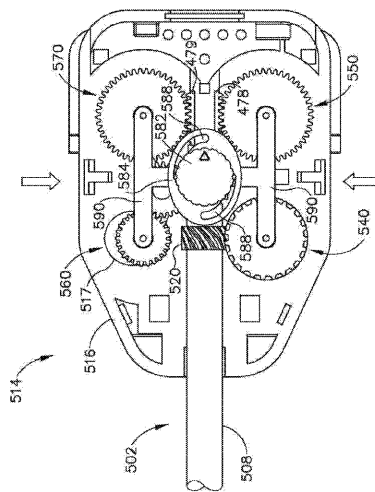


Fig.52B

【図 5 3】

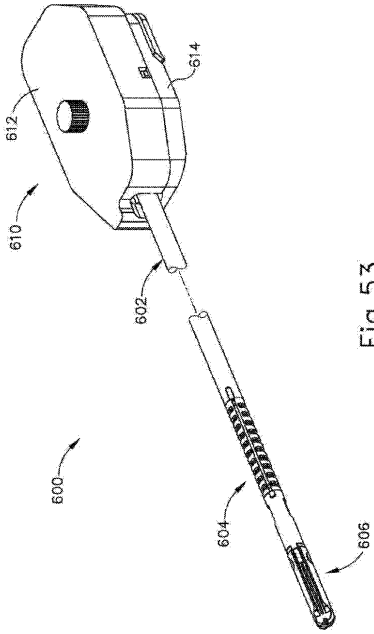


Fig.53

【図 5 4】

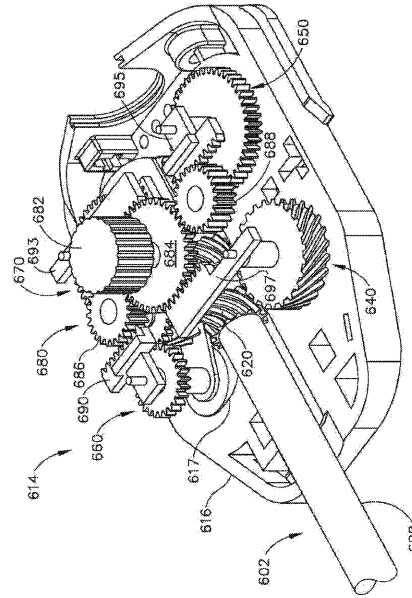


Fig.54

【図 5 5】

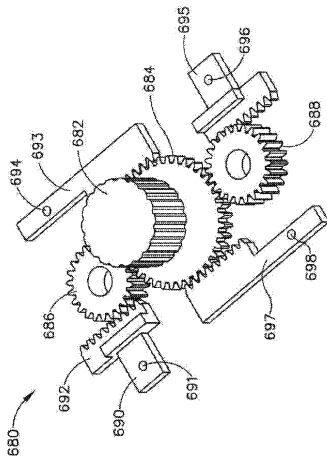


Fig.55

【図 5 6 B】

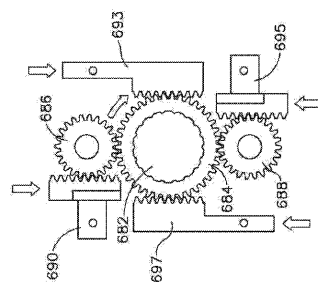


Fig.56B

【図 5 6 A】

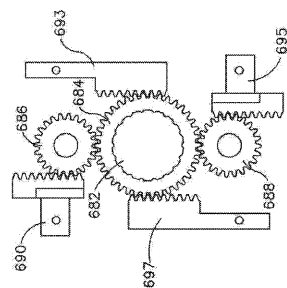


Fig.56A

【図 5 7 A】

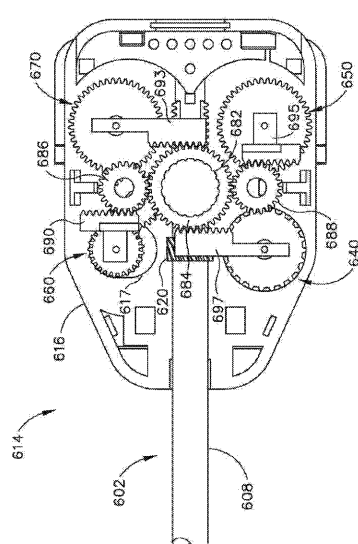


Fig.57A

【図 57 B】

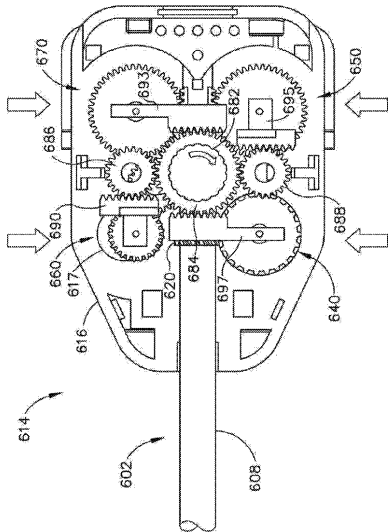


Fig.57B

【図 58】

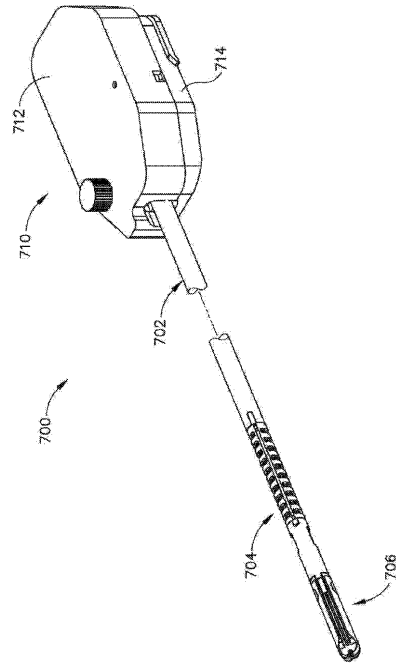


Fig.58

【図 59】

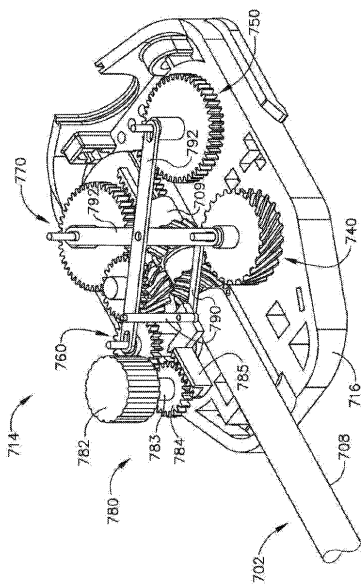


Fig.59

【図 60】

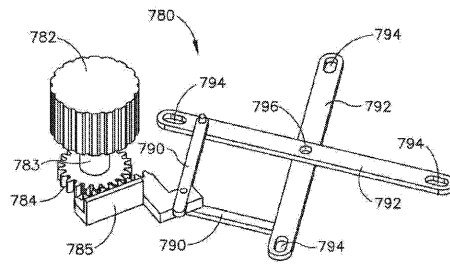


Fig.60

【図 61】

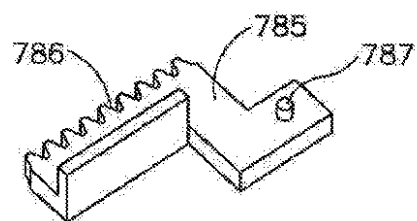


Fig.61

【図 6 2】

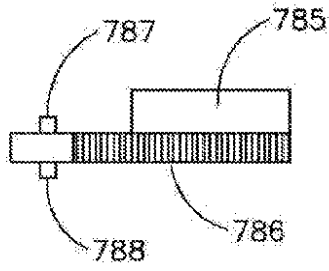


Fig. 62

【図 6 3 B】

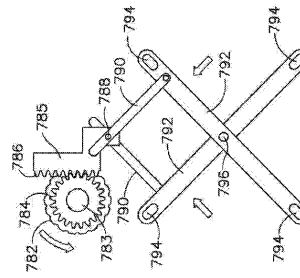


Fig. 63B

【図 6 3 A】

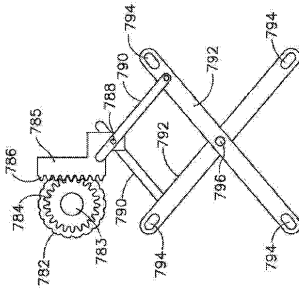


Fig. 63A

【図 6 4 A】

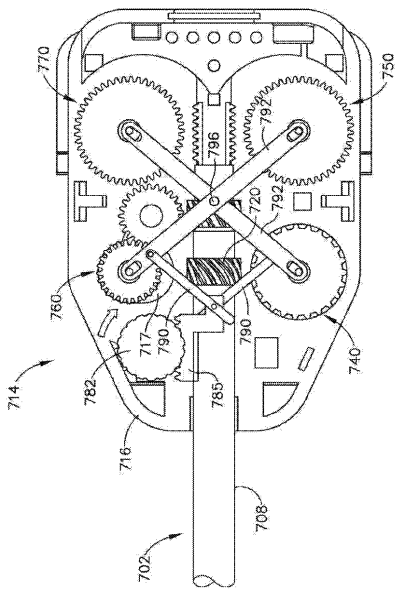


Fig. 64A

【図 6 4 B】

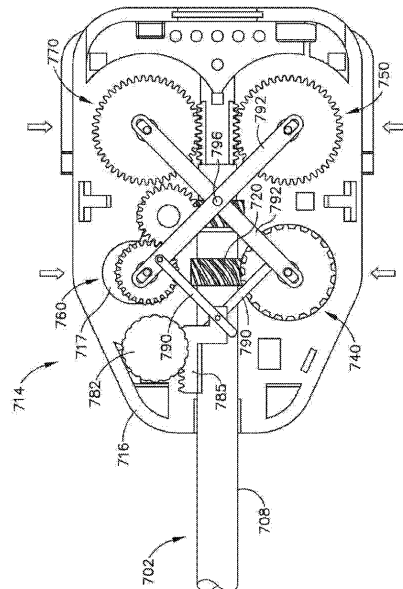


Fig. 64B

【図 6 5】

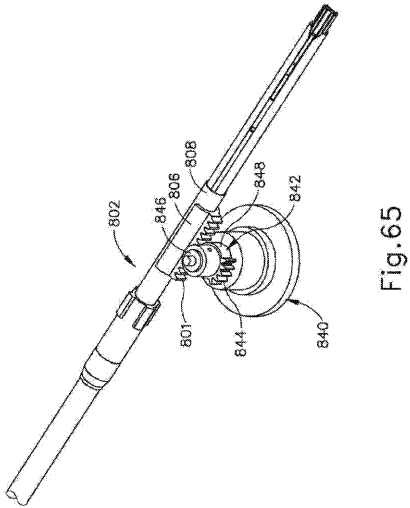


Fig. 65

【図 6 6 A】

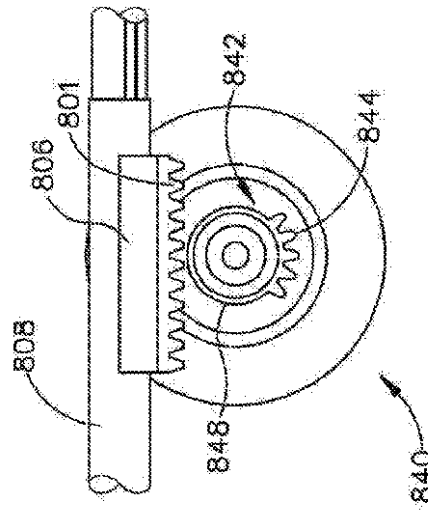


Fig. 66A

【図 6 6 B】

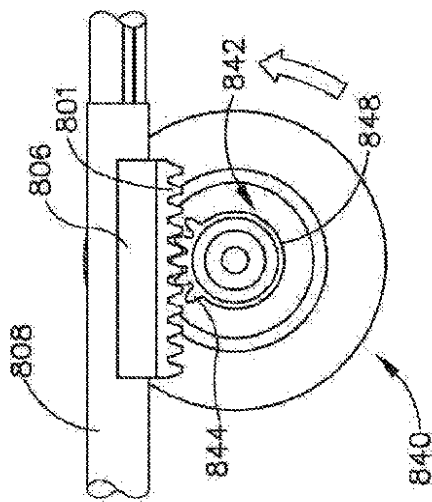


Fig. 66B

【図 6 7】

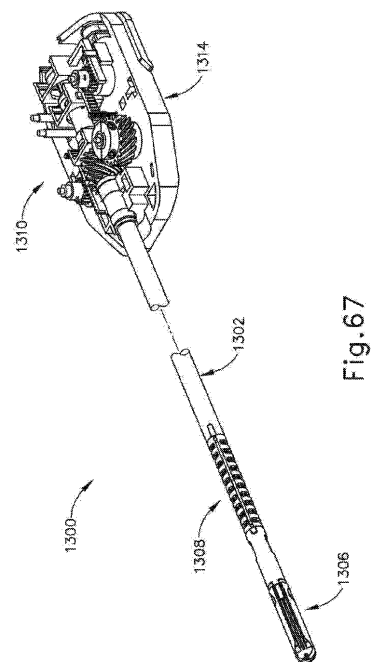


Fig. 67

【図 68】

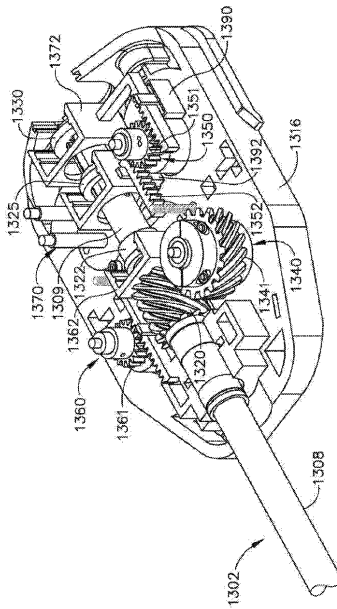


Fig.68

【図 69】

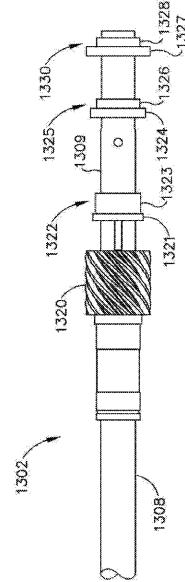


Fig.69

【図 70】

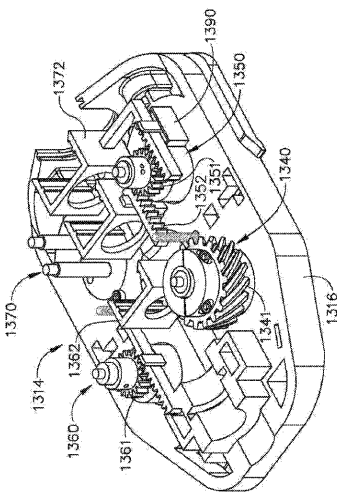


Fig.70

【図 72】

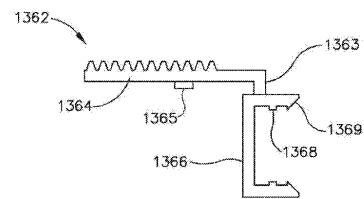


Fig.72

【図 73】

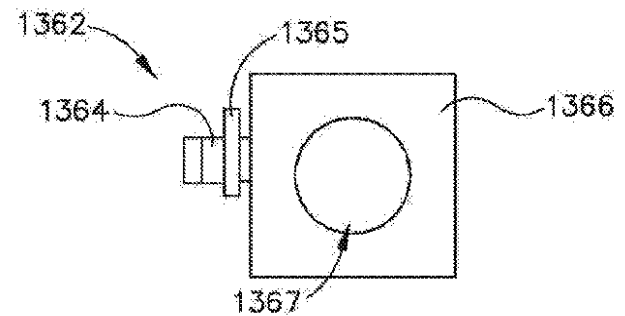


Fig.73

【図 71】

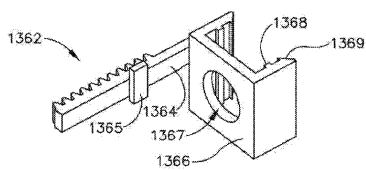


Fig.71

【図 7 4】

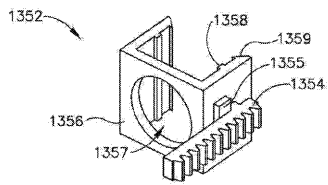


Fig.74

【図 7 5】

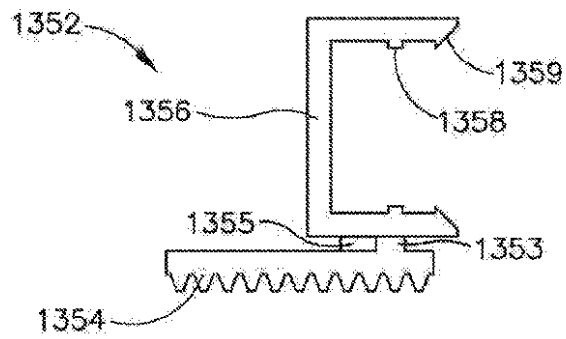


Fig.75

【図 7 6】

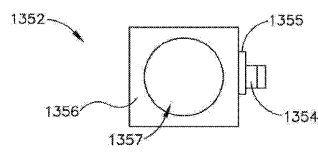


Fig.76

【図 7 7】

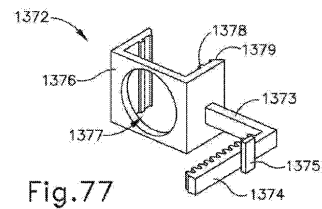


Fig.77

【図 7 8】

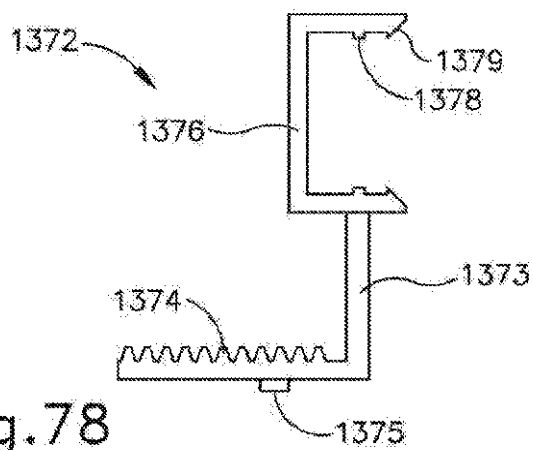


Fig.78

【図 7 9】

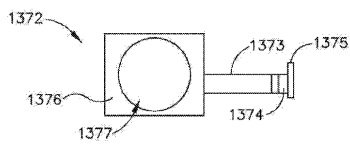


Fig.79

【図 8 0 A】

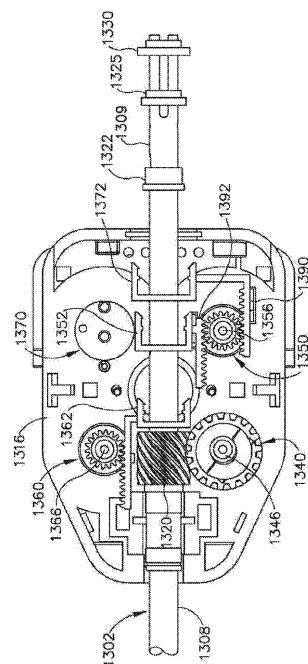


Fig.80A

【図 80 B】

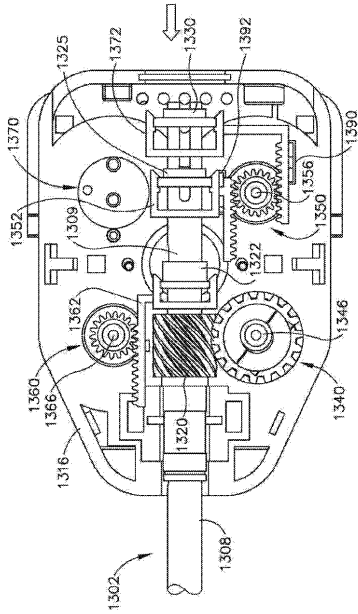


Fig.80B

【図 81】

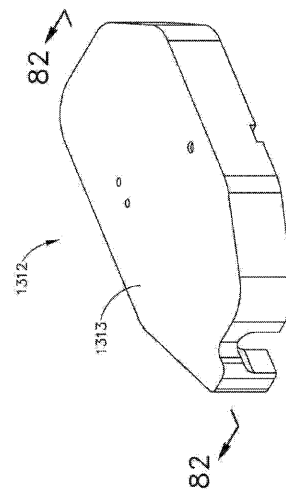


Fig.81

【図 82】

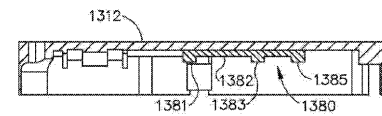


Fig.82

【図 83】

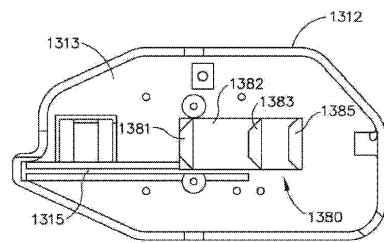


Fig.83

【図 84 A】

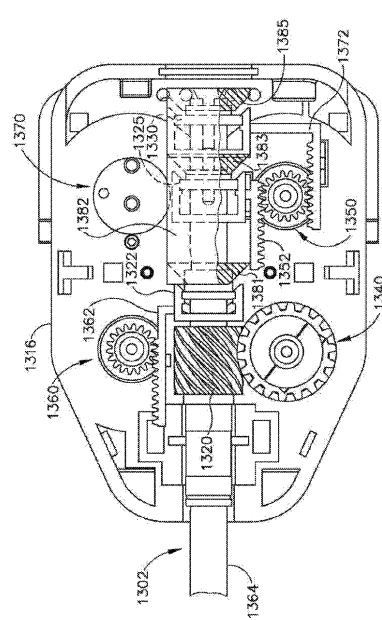


Fig.84A

【図 8 4 B】

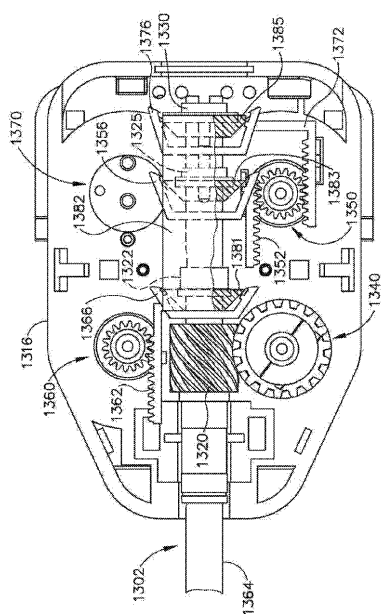


Fig. 84B

【図 8 5】

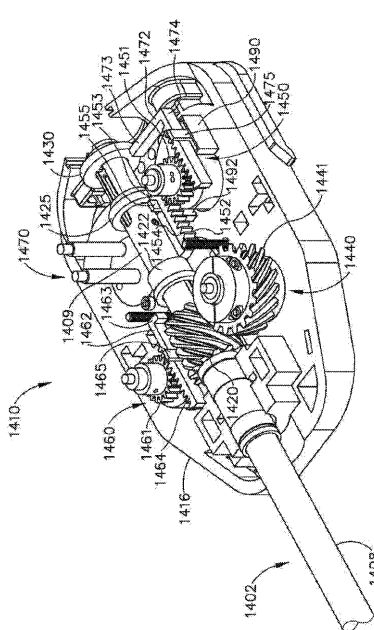


Fig. 85

【图 8 6】

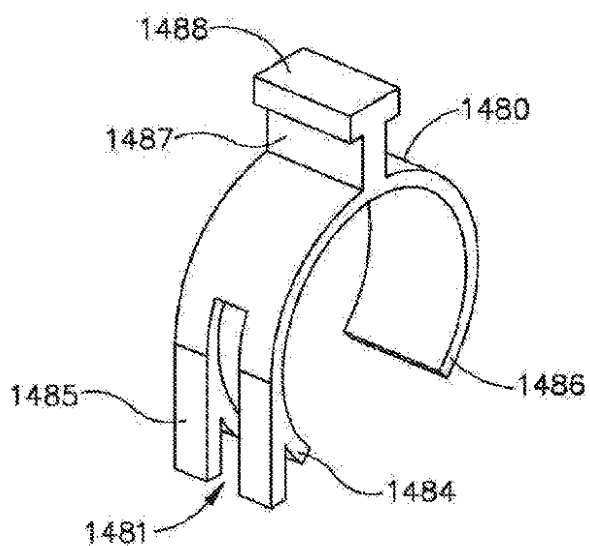


Fig. 86

【图 8 7】

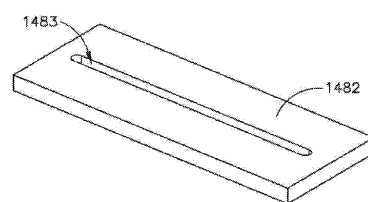


Fig.87

【図 8 8 A】

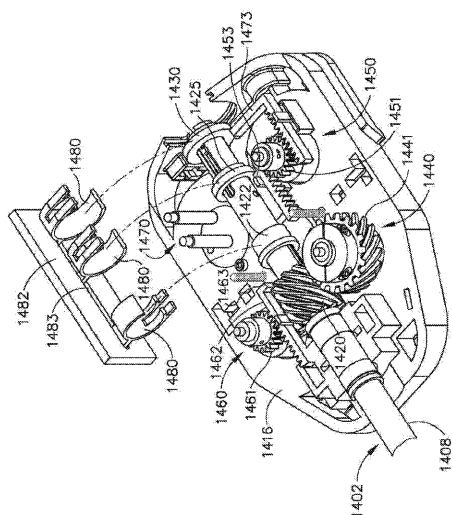


Fig. 88A

【図 88 B】

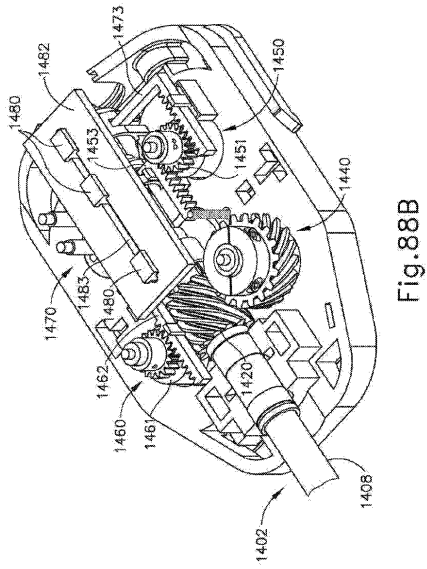


Fig. 88B

【図 89】

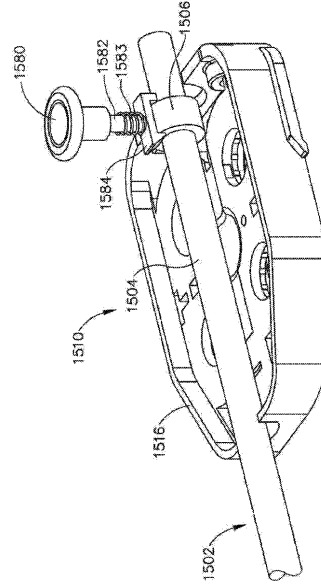


Fig. 89

【図 90 A】

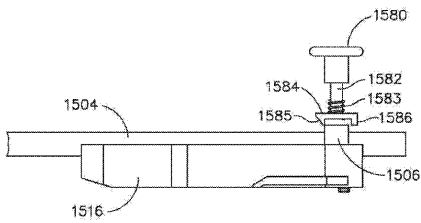


Fig. 90A

【図 90 B】

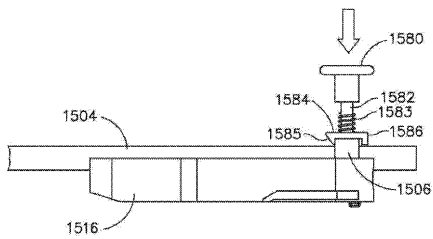


Fig. 90B

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/016413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B19/00

ADD. A61B18/14 A61B17/00 A61B18/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011/290855 A1 (MOORE KYLE P [US] ET AL) 1 December 2011 (2011-12-01) figure 27 -----	1-15,20
A	US 2006/084945 A1 (MOLL FREDERIC H [US] ET AL) 20 April 2006 (2006-04-20) paragraphs [0080], [0081]; figure 27 -----	1,20
A	WO 2012/082719 A1 (ETHICON ENDO SURGERY INC [US]; STEFANCHIK DAVID [US]; STOKES MICHAEL J) 21 June 2012 (2012-06-21) paragraph [0083]; figure 7BF -----	1-15,20
A	WO 2011/109283 A1 (CORINDUS INC [US]; WENDEROW TAL [US]; MURPHY JOHN [US]) 9 September 2011 (2011-09-09) paragraph [0053]; figure 6 -----	1-15,20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier application or patent but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2014

Date of mailing of the international search report

15/09/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mayer-Martenson, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2014/016413

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-15, 20

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2014/ 016413

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-15, 20

interface and shaft assembly with laterally translatable
drive assembly

2. claims: 16-19

interface and distally insertable shaft assembly with
bracket and collar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/016413

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011290855 A1	01-12-2011	US 2011290855 A1	01-12-2011
		US 2012205421 A1	16-08-2012
		US 2013200132 A1	08-08-2013

US 2006084945 A1	20-04-2006	NONE	

WO 2012082719 A1	21-06-2012	US 2012158013 A1	21-06-2012
		US 2012158014 A1	21-06-2012
		WO 2012082719 A1	21-06-2012

WO 2011109283 A1	09-09-2011	EP 2542290 A1	09-01-2013
		US 2013231678 A1	05-09-2013
		WO 2011109283 A1	09-09-2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

- (72)発明者 パリハル・シャイレンドラ・ケイ
アメリカ合衆国、45040 オハイオ州、メーソン、グラニット・コート 4030
- (72)発明者 マーティン・デビッド・ティー
アメリカ合衆国、45150 オハイオ州、ミルフォード、ウィンドスター・コート 1426
- (72)発明者 ジョンソン・グレゴリー・ダブリュ
アメリカ合衆国、45150 オハイオ州、ミルフォード、リトル・クリーク・レーン 1
- (72)発明者 ホワイト・ウィリアム・ジェイ
アメリカ合衆国、45069 オハイオ州、ウエスト・チェスター、フェアウィンド・ドライブ 6229
- (72)発明者 ライトル・トーマス・ダブリュ・ザ・フォース
アメリカ合衆国、45044 オハイオ州、リバティー・タウンシップ、ショーナ・コート 6202
- (72)発明者 ハリス・ジェイソン・エル
アメリカ合衆国、45036 オハイオ州、レバノン、ハミルトン・ロード 5435
- (72)発明者 ストークス・マイケル・ジェイ
アメリカ合衆国、45244 オハイオ州、シンシナティ、スリーピー・ホロウ・レーン 8
- (72)発明者 バクハリア・オマル・ジェイ
アメリカ合衆国、45230 オハイオ州、シンシナティ、パークシャー・クラブ・ドライブ 2036

Fターム(参考) 4C160 CC22 KK03 KK06 KK19 KK35 KL02 KL03 MM32 NN03 NN08
NN23