

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7039593号
(P7039593)

(45)発行日 令和4年3月22日(2022.3.22)

(24)登録日 令和4年3月11日(2022.3.11)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 B 17/32 (2006.01) A 6 1 B 17/32 5 1 0

請求項の数 12 (全47頁)

(21)出願番号	特願2019-531769(P2019-531769)	(73)特許権者	517076008
(86)(22)出願日	平成29年11月30日(2017.11.30)		エシコン エルエルシー
(65)公表番号	特表2020-501700(P2020-501700 A)		Ethicon LLC
(43)公表日	令和2年1月23日(2020.1.23)		アメリカ合衆国、プエルトリコ自治 連邦区、00969 グアイナボ、ロス ・フライレス・インダストリアル・パー ク、ストリート・シー ナンバー475 、スイート401
(86)国際出願番号	PCT/US2017/063867		#475 Street C, Suite
(87)国際公開番号	WO2018/111562		401, Los Frailes In dustrial Park, Guay nabo, Puerto Rico 0
(87)国際公開日	平成30年6月21日(2018.6.21)		0969, United States
審査請求日	令和2年11月30日(2020.11.30)		of America
(31)優先権主張番号	15/378,452	(74)代理人	100088605
(32)優先日	平成28年12月14日(2016.12.14)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トランスデューサロック機構を備えた超音波外科用器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外科用器具であって、

(a) 器具本体と、

(b) 前記器具本体内で長手方向軸に沿って回転可能に取り付けられた超音波トランスデューサアセンブリと、

(c) ロック解除位置とロック位置との間で選択的に移動されるように構成されているロック部材を有するトランスデューサロックと、を備え、前記超音波トランスデューサアセンブリは、前記ロック部材が前記ロック解除位置にあるとき、前記器具本体に対して前記長手方向軸の周りを選択的に回転されるように構成されており、前記トランスデューサロックは、前記ロック部材が前記ロック位置にあるとき、前記超音波トランスデューサアセンブリを係止し、それによって、ハウジングに対する前記長手方向軸の周りでの回転を選択的に阻止して、音響導波管と回転可能に連結するように構成され、

前記器具本体はスイッチチャンネルを含み、前記ロック部材は前記スイッチチャンネル内に移動可能に取り付けられたロックスイッチを含み、前記ロックスイッチは、前記ロック位置と前記ロック解除位置との間でユーザによって操作されるように構成され、前記トランスデューサロックは、アレスタと、係合機構と、を更に含み、前記アレスタは、前記ロックスイッチに動作可能に接続され、前記ロックスイッチが前記ロック解除位置と前記ロック位置との間でそれぞれ移動されるとき、係合解除位置と係合位置との間で選択的に移動するように構成されており、前記係合機構は、前記超音波トランスデューサ

アセンブリに接続され、前記係合位置において前記アレスタによって係合され、その結果、前記係合機構及び前記アレスタが、前記長手方向軸の周りでの前記超音波トランスデューサアセンブリの回転を協働的に阻止するように、構成され、

前記係合機構は、前記超音波トランスデューサアセンブリに接続され、前記長手方向軸の周りで同心円状に位置付けられた係合カラーを含み、前記係合カラーは、前記係合カラーの周りに角度的に位置付けられた複数の歯を有し、前記アレスタは、前記係合位置において前記複数の歯の間に受容されて、前記係合カラーに回転可能に係合し、それによって前記係合カラー及びこれに接続された前記超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように構成されている、外科用器具。

【請求項 2】

前記スイッチチャンネルの少なくとも一部分は前記器具本体に沿って長手方向に延在し、前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で前記長手方向に沿って選択的に並進して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に並進させるように構成されている、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 3】

前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で横断方向に沿って選択的に並進して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に並進させるように構成されている、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 4】

前記アレスタは、前記複数の歯の間に受容されるように構成されている、半径方向に突出する少なくとも 1 つの停止部材を有する環状体を含み、前記環状体は、前記長手方向軸の周りに同心円状に位置付けられ、前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で前記長手方向に沿って選択的に並進して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に並進させるように構成されている、請求項 2 に記載の外科用器具。

【請求項 5】

前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で前記長手方向軸の周りを選択的に回転して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に回転させるように更に構成されている、請求項 4 に記載の外科用器具。

【請求項 6】

前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で横断方向に沿って選択的に枢動して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に枢動させるように構成されている、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 7】

前記超音波トランスデューサアセンブリはトランスデューサハウジングを含み、前記係合機構は前記トランスデューサハウジング上に位置付けられ、前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置から前記ロック位置に向かって前記長手方向軸に向かって移動するように構成されており、前記アレスタは、前記ロックスイッチから前記トランスデューサハウジング上の前記係合機構に向かって延在し、その結果、前記ロックスイッチは前記長手方向軸に向かって移動可能であり、それによって前記アレスタを前記係合機構に向かって移動させる、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 8】

前記アレスタは、前記係合位置で前記トランスデューサハウジング上の前記係合機構と摩擦係合し、それによって前記超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように構成されている、請求項 7 に記載の外科用器具。

【請求項 9】

前記係合機構は、前記トランスデューサハウジングに沿って延在する少なくとも 1 つの平坦部を含み、前記ロックスイッチ及び前記アレスタは、前記長手方向軸に向かって選択的に移動され、その結果、前記アレスタが前記少なくとも 1 つの平坦部に係合し、それによって前記超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように、構成されている、

10

20

30

40

50

請求項 7 に記載の外科用器具。

【請求項 10】

前記ロック部材は前記ロック解除位置に向けて付勢される、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 11】

シャフトアセンブリに接続して、所定のトルクで前記音響導波管を前記超音波トランスデューサアセンブリに連結するように構成されているトルクレンチを更に備える、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 12】

前記音響導波管が所定量のトルクで前記超音波トランスデューサアセンブリと連結されていることをユーザに示す信号を生成するように構成されているトルクインジケータを更に備える、請求項 1 に記載の外科用器具。

10

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

様々な外科用器具が、組織を（例えば、組織細胞内のタンパク質を変性させることにより）切断及び/又は封止するために、超音波周波数で振動するブレード素子を有するエンドエフェクタを含む。これらの器具は、電力を超音波振動に変換する圧電素子を含んでおり、それらの振動は音響導波管に沿ってブレード要素に伝達される。切断及び凝固の精度は、外科医の技術、並びに電力レベル、ブレードエッジ、組織引張、及びブレード圧力を調節することによって制御され得る。

20

【0002】

超音波外科用器具の例としては、HARMONIC ACE（登録商標）Ultrasonic Shears、HARMONIC WAVE（登録商標）Ultrasonic Shears、HARMONIC FOCUS（登録商標）Ultrasonic Shears、及びHARMONIC SYNERGY（登録商標）Ultrasonic Bladesが挙げられ、これらはいずれもEthicon Endo-Surgery, Inc.（Cincinnati, Ohio）製である。そのようなデバイス及び関連する概念の更なる例は、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許第5,322,055号、名称「Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments」（1994年6月21日発行）、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許第5,873,873号、名称「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism」（1999年2月23日発行）、その開示が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許第5,980,510号、名称「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount」（1997年10月10日出願）、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許第6,325,811号、名称「Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments」（2001年12月4日発行）、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許第6,773,444号、名称「Blades with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments」（2004年8月10日発行）、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許第6,783,524号、名称「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」（2004年8月31日発行）、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許第8,461,744号、名称「Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments」（2013年6月11日発行）、その開示が参照により本明細

30

40

50

書に組み込まれる、米国特許第 8,591,536号、名称「Ultrasonic Surgical Instrument Blades」(2013年11月26日発行)、及びその開示が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許第 8,623,027号、名称「Ergonomic Surgical Instruments」(2014年1月7日発行)に開示されている。

【0003】

超音波外科用器具のなお更なる例は、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許公開第 2006/0079874号、名称「Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument」(2006年4月13日公開)、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2007年8月16日公開の、「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」と題された米国公開第 2007/0191713号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2007年12月6日公開の「Ultrasonic Waveguide and Blade」と題された米国公開第 2007/0282333号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2008年8月21日公開の「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」と題された米国公開第 2008/0200940号、及び、その開示が、本明細書において、参照することにより組み込まれる、2010年3月18日公開の「Ultrasonic Device for Fingertip Control」という名称の米国特許出願公開第 2010/0069940号である。

【0004】

一部の超音波外科用器具は、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許公開第 2012/0112687号、名称「Recharge System for Medical Devices」(2012年5月10日公開)、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2012年5月10日公開の「Surgical Instrument with Charging Devices」と題された米国公開第 2012/0116265号、及び/又は、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2010年11月5日出願の「Energy-Based Surgical Instruments」と題された米国特許出願第 61/410,603号である。

【0005】

加えて、一部の超音波外科用器具は、関節運動シャフト部及び/又は屈曲性超音波導波管を含み得る。かかる超音波外科用器具の例は、その開示が参照により本願に組み込まれる、1999年4月27日発行の「Articulating Ultrasonic Surgical Instrument」と題された米国特許第 5,897,523号、その開示が参照により本願に組み込まれる、1999年11月23日発行の「Ultrasonic Polyp Snare」と題された米国特許第 5,989,264号、その開示が参照により本願に組み込まれる、2000年5月16日発行の「Articulable Ultrasonic Surgical Apparatus」と題された米国特許第 6,063,098号、その開示が参照により本願に組み込まれる、2000年7月18日発行の「Articulating Ultrasonic Surgical Instrument」と題された米国特許第 6,090,120号、その開示が参照により本願に組み込まれる、2002年9月24日発行の「Actuation Mechanism for Surgical Instruments」と題された米国特許第 6,454,782号、その開示が参照により本願に組み込まれる、2003年7月8日発行の「Articulating Ultrasonic Surgical Shears」と題された米国特許第 6,589,200号、その開示が参照により本願に組み込まれる、2004年6月22日発行の「Method and Waveguides for Changing the Direction of Longitudinal Vibrations」と題された米国特許第 6,752,815号、2006年11月14日発行の「Articulating Ultrasonic Surgical Sh

10

20

30

40

50

ears」と題された米国特許第7,135,030号、その開示が参照により本願に組み込まれる、2009年11月24日発行の「Ultrasound Medical Instrument Having a Medical Ultrasonic Blade」と題された米国特許第7,621,930号、その開示が参照により本明細書に組み込まれる、2014年1月2日公開の「Surgical Instruments with Articulating Shafts」と題された米国特許出願公開第2014/0005701号、その開示が参照により本明細書に組み込まれる、2014年1月2日公開の、「Surgical Instruments with Articulating Shafts」と題された米国特許出願公開第2014/005703号、その開示が参照により本明細書に組み込まれる、2014年4月24日公開の「Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments」と題された米国特許出願公開第2014/0114334号、2015年3月19日公開の、「Articulation Features for Ultrasonic Surgical Instrument」と題された、米国公開第2015/0080924号、及びその開示が参照により本明細書に組み込まれる、2014年4月22日出願の「Ultrasonic Surgical Device with Articulating End Effector」と題された米国特許出願第14/258,179号に開示されている。

10

【0006】

いくつかの外科用器具及びシステムが作製され使用されてきたが、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作製又は使用した者は存在しない、と考えられている。

20

【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特許請求する、特許請求の範囲により完結するが、本技術は、以下の特定の実施例の説明を添付図面と併せ読むことでよりよく理解されるものと考えられ、図面において同様の参照符号は同じ要素を特定する。

【図1】ハンドルアセンブリと、シャフトアセンブリと、エンドエフェクタと、を有する、第1の例示的な超音波外科用器具の斜視図を示す。

30

【図2】超音波外科用器具の使い捨て部分が超音波外科用器具の再使用可能部分から取り外された、図1の超音波外科用器具の部分分解図を示す。

【図3A】閉鎖位置にある、図1のエンドエフェクタの拡大側面図を示す。

【図3B】開放位置にある、図1のエンドエフェクタの拡大側面図を示す。

【図4】図1のシャフトアセンブリを図1のハンドルアセンブリに連結するトルクレンチの斜視図を示す。

【図5A】ロック解除位置にある、図1の超音波外科用器具の長手方向キャッチロックの拡大平面図を示す。

【図5B】ロック位置にある、図5Aの長手方向キャッチロックの拡大平面図を示す。

【図6A】超音波トランスデューサアセンブリ及びロック解除位置にある長手方向キャッチロックをより明確に示すために様々な構成要素が取り外された、図1のハンドルアセンブリの拡大斜視図を示す。

40

【図6B】超音波トランスデューサアセンブリ及びロック位置にある長手方向キャッチロックをより明確に示すために様々な構成要素が取り外された、図1のハンドルアセンブリの拡大斜視図を示す。

【図7A】ロック解除位置にある、図5Aの長手方向キャッチロックの拡大平面図を示す。

【図7B】ロック位置にある、図5Aの長手方向キャッチロックの拡大平面図を示す。

【図8】図5Aの長手方向キャッチロックのロックスイッチ及びアレスタの上方斜視図を示す。

【図9】図8のロックスイッチ及びアレスタの下方斜視図を示す。

50

【図10A】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、横方向キャッチロックを有する第2の例示的な超音波外科用器具の側断面図を示し、横方向キャッチロックは、ロック解除位置にある。

【図10B】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、図10Aの超音波外科用器具の側断面図を示し、横方向キャッチロックはロック位置にある。

【図11A】図10Aの切断線11A - 11Aに沿ってとられた、図10Aの超音波外科用器具の断面図を示し、横方向キャッチロックはロック解除位置にある。

【図11B】図10Bの切断線11B - 11Bに沿ってとられた、図10Bの超音波外科用器具の断面図を示し、横方向キャッチロックはロック位置にある。

【図12A】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、ボルトキャッチロックを有する第3の例示的な超音波外科用器具の側断面図を示し、ボルトキャッチロックは、ロック解除位置にある。

10

【図12B】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、図12Aの超音波外科用器具の側断面図を示し、ボルトキャッチロックはロック位置にある。

【図13A】ロック解除位置にある、図12Aのボルトキャッチロックの拡大平面図を示す。

【図13B】ロック位置にある、図12Aのボルトキャッチロックの拡大平面図を示す。

【図14A】図13Aの切断線14A - 14Aに沿ってとられた、図12Aの超音波外科用器具の断面図を示し、ボルトキャッチロックはロック解除位置にある。

【図14B】図13Bの切断線14B - 14Bに沿ってとられた、図12Aの超音波外科用器具の断面図を示し、ボルトキャッチロックはロック位置にある。

20

【図15A】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、枢動キャッチロックを有する第4の例示的な超音波外科用器具の側断面図を示し、枢動キャッチロックは、ロック解除位置にある。

【図15B】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、図15Aの超音波外科用器具の側断面図を示し、枢動キャッチロックはロック位置にある。

【図16】グリップクランプロックを有する、第5の例示的な超音波外科用器具の斜視図を示す。

【図17A】超音波トランスデューサアセンブリ及びロック解除位置にあるグリップクランプロックをより明確に示すために様々な構成要素が取り外された、図16の超音波外科用器具の拡大斜視図を示す。

30

【図17B】超音波トランスデューサアセンブリ及びロック位置にあるグリップクランプロックをより明確に示すために様々な構成要素が取り外された、図16の超音波外科用器具の拡大斜視図を示す。

【図18】図16の超音波外科用器具の平面図を示す。

【図19A】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、図16の超音波外科用器具の上面断面図を示し、グリップクランプロックはロック解除位置にある。

【図19B】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、図16の超音波外科用器具の上面断面図を示し、グリップクランプロックはロック位置にある。

【図20】並進フラットクランプロックを有する、第6の例示的な超音波外科用器具の拡大斜視図を示す。

40

【図21A】超音波トランスデューサアセンブリ及びロック解除位置にある並進フラットクランプロックをより明確に示すために様々な構成要素が取り外された、図20の超音波外科用器具の拡大斜視図を示す。

【図21B】超音波トランスデューサアセンブリ及びロック位置にある並進フラットクランプロックをより明確に示すために様々な構成要素が取り外された、図20の超音波外科用器具の拡大斜視図を示す。

【図22】枢動フラットクランプロックを有する、第7の例示的な超音波外科用器具の拡大斜視図を示す。

【図23A】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、図22の超

50

音波外科用器具の上面断面図を示し、枢動クランプロックはロック解除位置にある。

【図 2 3 B】超音波トランスデューサアセンブリの中心線に沿ってとられた、図 2 2 の超音波外科用器具の上面断面図を示し、枢動フラットクランプロックはロック位置にある。

【図 2 4】一体型トルクレンチを備えるシャフトアセンブリを有する、第 8 の例示的な超音波外科用器具の斜視図である。

【図 2 5】一体型トルクレンチの様々な特徴をより明確に示すために様々な構成要素が取り外された、図 2 4 のシャフトアセンブリの拡大部分分解斜視図を示す。

【図 2 6 A】図 2 4 の切断線 2 6 A - 2 6 A に沿ってとられた、図 2 4 の超音波外科用器具の拡大断面図を示しており、シャフトアセンブリの残りの部分と回転可能に係合された一体型トルクレンチを示す。

【図 2 6 B】図 2 4 の切断線 2 6 A - 2 6 A に沿って取られた図 2 4 の超音波外科用器具の拡大断面図を示しており、シャフトアセンブリの残りの部分に対して滑っている一体型トルクレンチを示す。

【図 2 7】第 9 の例示的な超音波外科用器具の側面図を示す。

【図 2 8】図 2 7 の超音波外科用器具の部分分解側面図を示す。

【図 2 9】図 2 7 の超音波外科用器具のハンドルアセンブリの平面図を示し、トランスデューサロックはロック位置にある。

【図 3 0 A】図 2 7 の超音波外科用器具の一体型トルクインジケータの拡大斜視図を示す。

【図 3 0 B】図 2 7 の超音波外科用器具の超音波トランスデューサアセンブリと連結されている、図 2 7 の超音波外科用器具の音響導波管の側面図を示す。

【図 3 0 C】図 2 7 の超音波外科用器具の超音波トランスデューサアセンブリと連結されている、図 2 7 の超音波外科用器具の音響導波管の側面図を示し、図 3 0 A の一体型トルクインジケータは、音響導波管と超音波トランスデューサアセンブリとの間の所定の連結トルクを示す可聴音を生成する。

【図 3 1】ロック解除位置にある別のトランスデューサロックを明確に示すために様々な構成要素が取り外された、図 2 7 の超音波外科用器具のハンドルアセンブリの側面図を示す。

【0 0 0 8】

図面は、いかなる方式でも限定することを意図しておらず、本技術の様々な実施形態は、図面に必ずしも描写されていないものを含め、その他の様々な方式で実施し得ることが企図される。本明細書に組み込まれ、本明細書の一部をなす添付の図面は、本技術のいくつかの態様を示しており、その説明と共に本技術の原理を説明するのに役立つものであるが、本技術は、示される厳密な配置構成に限定されないことが理解される。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 9】

本技術の特定の実施例の以下の説明文は、その範囲を限定する目的で用いられるべきではない。本技術の他の実施例、特徴、態様、実施形態、及び利点は、実例として、本技術を実施する上で想到される最良の態様の 1 つである以下の説明により、当業者には明らかとなるであろう。理解されるように、本明細書に記載される技術は、いずれもその技術から逸脱することなく、その他の異なる、かつ明らかな態様が可能である。したがって、図面及び説明は、限定的な性質のものではなく、例示的な性質のものに見なされるべきである。

【0 0 1 0】

本明細書に記載される教示、表現、実施形態、実施例などの任意の 1 つ以上のものを、本明細書に記載される他の教示、表現、実施形態、実施例などの任意の 1 つ以上のものと組み合わせることができる点も、更に理解されよう。したがって、以下に記載される教示、表現、実施形態、実施例などは、互いに対して切り離して考慮されるべきではない。本明細書の教示に照らして、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が、当業者には容易に明らかとなる。このような修正及び変形形態は、「特許請求の範囲」内に含まれるものとする。

【0 0 1 1】

本開示の明瞭さのために、「近位」及び「遠位」という用語は、人間又はロボットである外科用器具の操作者に対して、本明細書で定義する。用語「近位」とは、人間又はロボットである外科用器具の操作者により近く、かつ、外科用器具の外科用エンドエフェクタから更に離れた要素の位置を意味する。用語「遠位」とは、外科用器具の外科用エンドエフェクタにより近く、かつ、人間又はロボットである外科用器具の操作者から更に離れた要素の位置を意味する。便宜上、また明確にするため、本明細書では「上方」、「下方」、「内側」、及び「外側」といった空間的用语が、図面に対して使用されている点も更に理解されたい。しかしながら、外科器具は、多くの向き及び位置で使用されるものであり、これらの用語は、限定的かつ絶対的なものであることを意図するものではない。よって、「近位」、「遠位」、「上方」、「下方」、「内側」、及び「外側」という用語は、相対的な用語であり、本明細書に記載の発明を不必要に限定することを意図するものではない。

10

【0012】

I. 例示的な超音波外科用器具

図1は、例示的な超音波外科用器具(10)を示している。器具(10)の少なくとも一部は、本明細書で引用する種々の特許、特許出願公開、及び特許出願の内のいずれかの教示の少なくともいくつかに従って、構築され得、かつ作動可能であり得る。本明細書に記載されるように、また以下にて更に詳細に記載するように、器具(10)は、実質的に同時に、組織を切断し、かつ組織(例えば、血管など)を封止又は接合するように操作可能である。

【0013】

本実施例の器具(10)は、ハンドルアセンブリ(12)と、シャフトアセンブリ(14)と、エンドエフェクタ(16)と、を含む。ハンドルアセンブリ(12)は、ピストルグリップ(20)と、一对のボタン(22)と、を含む、本体(18)を備える。ハンドルアセンブリ(12)はまた、ピストルグリップ(20)へと向かうように、またそれから離れるように駆動可能なトリガ(24)も含む。しかしながら、はさみグリップ構成が挙げられるがこれに限定されない、様々な他の好適な構成が使用され得ることを理解されたい。エンドエフェクタ(16)は、超音波ブレード(26)と、駆動クランプアーム(28)と、を含む。クランプアーム(28)はトリガ(24)と連結し、これにより、クランプアーム(28)は、ピストルグリップ(20)へと向かうトリガ(24)の駆動に対応して、超音波ブレード(26)に向かって駆動可能であり、また、クランプアーム(28)は、ピストルグリップ(20)から離れるようなトリガ(24)の駆動に対応して、超音波ブレード(26)から離れるように駆動可能となる。本明細書に記載の教示を考慮すれば、クランプアーム(28)をトリガ(24)と連結させ得る様々な好適な方法が当業者に明らかとなるであろう。いくつかの変形例では、クランプアーム(28)及び/又はトリガ(24)を図1に示す開放位置に付勢するために、1つ以上の弾性部材が使用される。

20

30

【0014】

更に、本実施例の器具(10)は、図2により詳細に示されるように、使い捨て式アセンブリ(29a)と、再使用可能アセンブリ(29b)と、を備える。例として、使い捨て式アセンブリ(29a)は、概ね、シャフトアセンブリ(14)と、エンドエフェクタ(16)と、ボタン(22)と、トリガ(24)と、本体(18)の一部と、を含む。更なる例として、再使用可能アセンブリ(29b)は、概ね、ピストルグリップ(20)及び超音波トランスデューサアセンブリ(30)を備える本体(18)の残りの部分を含む(図6Aを参照)。再使用可能アセンブリ(29b)の遠位部分は、図1~図2で明らかのように、使い捨て式アセンブリ(29a)の近位部分を取り外し可能に受容して器具(10)を形成するように構成されている。かかる使い捨てアセンブリ(29a)及び再使用可能アセンブリ(29b)を収容するために、シャフトアセンブリ(14)及び超音波トランスデューサアセンブリ(30)(図6Aを参照)は、以下でより詳細に説明されるように、取り外し可能に連結するように構成されている。

40

【0015】

50

超音波トランスデューサアセンブリ(30)は、ハンドルアセンブリ(12)の本体(18)内に位置付けられる。トランスデューサアセンブリ(30)はケーブル(34)を介して発電機(32)と連結され、その結果、トランスデューサアセンブリ(30)は、ケーブル(34)を介して発電機(32)から電力を受け取る。トランスデューサアセンブリ(30)内の圧電素子は、発電機(32)からの電力を超音波振動に変換する。発電機(32)は、電源と、トランスデューサアセンブリ(30)による超音波振動の生成に特に適した電力プロファイルをトランスデューサアセンブリ(30)に提供するように構成されている制御モジュールと、を含んでよい。ほんの一例として、発電機(32)は、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio)により販売されているGEN04又はGEN11を含み得る。更に又は代替として、発電機(32)は、その開示が本明細書に参考として組み込まれる、米国特許出願公開第2011/0087212号、名称「Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices」(2011年4月14日公開)の教示のうちの少なくともいくつかに従って構築され得る。更に、発電機(32)の機能の少なくとも一部は、ハンドルアセンブリ(12)に組み込まれてよく、また、ハンドルアセンブリ(12)は更に電池又はその他の搭載された電源を含むことでケーブル(34)を省略してよく、一方では、様々な構成要素を電気的に連結するために、他のケーブルが代替的に使用されてよいことも理解されたい。発電機(32)が取り得る更に他の好適な形態、並びに発電機(32)が提供し得る様々な特徴及び動作性は、本明細書の教示を鑑みて当業者に明らかとなるであろう。

10

20

【0016】

例示的な使用では、アセンブリ(29a、29b)は連結されて器具(10)を形成し、次いで外科手術を行うために使用される。次いで、アセンブリ(29a、29b)は、更なる処理のために互いに分離される。場合によっては、外科手術の完了後、使い捨て式アセンブリ(29a)は直ちに廃棄されるが、その一方で再使用可能アセンブリ(29b)は再利用のために滅菌及びその他の方法で処理される。ほんの一例として、再使用可能アセンブリ(29b)は、従来の比較的低い温度、比較的低い圧力の過酸化水素滅菌工程で滅菌されてよい。あるいは、再使用可能アセンブリ(29b)は、任意の他の好適なシステム及び技術を使用して滅菌されてよい。いくつかの変形形態では、再使用可能アセンブリ(29b)は、約100回、滅菌及び再使用されてよい。あるいは、再使用可能アセンブリ(29b)は、任意の他の好適なライフサイクルに供されてよい。例えば、所望する場合、再使用可能アセンブリ(29b)を1回の使用後に廃棄してもよい。使い捨て式アセンブリ(29a)は、本明細書において「使い捨て式」と呼ばれるが、場合によっては、使い捨て式アセンブリ(29a)も滅菌され、そうでなければ再使用のために処理されてもよい、と理解すべきである。ほんの一例として、使い捨て式アセンブリ(29a)は、任意の好適なシステム及び技術を使用して、約2~30回にわたって滅菌及び再使用されてよい。あるいは、使い捨て式アセンブリ(29a)は、任意の他の好適なライフサイクルに供されてよい。

30

【0017】

いくつかの変形例では、使い捨て式アセンブリ(29a)及び/又は再使用可能アセンブリ(29b)は、対応するアセンブリ(29a、29b)の使用を追跡するように動作可能であり、使用に基づいて対応するアセンブリ(29a、29b)の動作可能性を選択的に制限する、1つ以上の機構を含む。例えば、使い捨て式アセンブリ(29a)及び/又は再使用可能アセンブリ(29b)は、1つ以上の集計センサと、集計センサ(単数又は複数)と連通する制御論理(例えば、マイクロプロセッサなど)と、を含み得る。集計センサ(単数又は複数)は、器具(10)が起動した回数、対応するアセンブリ(29a、29b)が使用された外科手術の回数、及び/又は使用と関連する任意の他の好適な条件を検出することが可能であり得る。制御論理は、集計センサ(単数又は複数)からデータを追跡し、1つ以上の閾値とデータを比較し得る。制御論理は、1つ以上の閾値が超えられていると判定した場合、制御アルゴリズムを実行して、対応するアセンブリ(29a、

40

50

29b)内の1つ以上の構成要素の動作可能性を無効にし得る。制御論理が2つ以上の閾値(例えば、起動回数の第1の閾値、及び外科手術回数の第2の閾値など)を記憶している場合、制御論理は、それらの閾値のうちの1つが最初に超えられたときか、又は何らかの他の基準に基づいて、対応するアセンブリ(29a、29b)内の1つ以上の構成要素の動作可能性を無効にし得る。

【0018】

制御論理が使用量に基づいて器具(10)を無効にするように動作可能な変形例では、制御論理は更に、器具(10)が現在、外科手術に使用されているかどうかを判定して、その特定の外科手術が完了するまで器具(10)を無効にしないでおくこともできる。換言すれば、制御論理は、オペレータが現在の外科手術を完了できるようにするが、器具(10)が後続の外科手術で使用されることを防ぐことができる。本明細書の教示を考慮すれば、このようなカウンタ又は他のセンサが取り得る様々な好適な形式が、当業者に明らかになるであろう。本明細書の教示を考慮すれば制御論理が取り得る様々な好適な形式もまた、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れば、器具(10)の使用を制限するのに使用することができる様々な好適な制御アルゴリズムが、当業者に明らかになるであろう。当然ながら、器具(10)のいくつかの変形例は、器具(10)の使用量を追跡及び/又は制限する機構を単に省略してもよい。代替的な使い捨て式アセンブリ(29a)及び再使用可能アセンブリ(29b)に対する追加機構及び/又は代替機構は、その開示が参照により本明細書に組み込まれる、2016年1月21日に公開された、「Ultrasonic Surgical Instrument with Removable Handle Assembly」と題する米国特許出願公開第2016/0015419号の教示の少なくともいくつかに従って構築され得る。いずれの場合も、本明細書に記載の本発明は、本明細書に記載のように、交換式又は再使用可能な構成要素のみを使用することに限定されることを意図するものではない。

【0019】

A. 例示的なエンドエフェクタ及びシャフトアセンブリ

図3A~3Bに最も良好に示されるように、本実施例のエンドエフェクタ(16)は、簡潔に上述したようにクランプアーム(28)と、超音波ブレード(26)と、を備える。クランプアーム(28)は、ブレード(26)に面するクランプパッド(36)を含む。クランプアーム(28)は、ブレード(26)に向かって、またそこから離れるように枢動可能であり、クランプパッド(36)とブレード(26)との間で選択的に組織を圧迫する。より具体的には、ブレード(26)は、チューブ(40、42)を介して同軸状に延在し、かつ以下でより詳細に説明されるようにブレード(26)に超音波振動を伝達するように構成されている、音波導波管(38)の遠位端の一体型機構である。

【0020】

シャフトアセンブリ(14)は、外側チューブ(40)と、内側チューブ(42)と、を備える。外側チューブ(40)は、内側チューブ(42)に対して長手方向に並進するように動作可能であり、クランプアーム(28)をブレード(26)に向かって、またそこから離れるように選択的に枢動させる。これを達成するために、クランプアーム(28)のそれぞれの突出部(44)から内向きに延在するピン機構(図示せず)は、クランプアーム(28)の第1の部分を外側チューブ(40)の遠位に突出するタング(46)へと枢動可能に固定し、一方で、挿入されたピン(48)は、クランプアーム(28)の第2の部分の内側チューブ(42)の遠位に突出したタング(50)へと枢動可能に固定する。したがって、外側チューブ(40)が内側チューブ(42)に対して近位に引き込まれた場合に、チューブ(40、42)が協働してクランプアーム(28)をブレード(26)に向かって枢動させる。クランプアーム(28)は、内側チューブ(42)に対して外側チューブ(40)を遠位に並進させることによって、ブレード(26)から離れるように枢動され得ることを理解されたい。1つの例示的な使用では、クランプアーム(28)は、図3Aに示されるようにブレード(26)に向かって枢動されて、クランプパッド(36)とブレード(26)との間に捕捉された組織を把持し、圧迫し、密封し、そして切

断してよい。クランプアーム(28)はまた、図3Bに示されるようにブレード(26)から離れる方向に駆動されて、クランプパッド(36)とブレード(26)との間から組織を解放してよく、かつ/又はクランプアーム(28)及びブレード(26)の対向する外側表面に係合した組織の鈍的切開を実施してよい。いくつかの代替的な変形例では、内側チューブ(42)は並進し、外側チューブ(40)は静止して、クランプアーム(28)の駆動移動をもたらす。

【0021】

図1~2に示されるように、本実施例のシャフトアセンブリ(14)は、ハンドルアセンブリ(12)から遠位に延在する。回転制御アセンブリ(52)は回転制御ノブ(54)の形態で回転制御部材を有し、当該部材は、外側チューブ(40)の近位部分に固定される。ノブ(54)は本体(18)に対して回転可能であり、その結果、シャフトアセンブリ(14)は、外側チューブ(40)によって画定される長手方向軸の周りを、ハンドルアセンブリ(12)に対して回転可能である。かかる回転は、ハンドルアセンブリ(12)内でトランスデューサアセンブリ(30)と連結された音響導波管(38)の一体的な回転も含む、エンドエフェクタ(16)及びシャフトアセンブリ(30)の回転を一体的に提供してよい。いくつかの他の変形例では、所望する場合、様々な回転可能な機構は、単に省略されてよい、及び/又は代替的な回転可能な機構と交換されてよい。

10

【0022】

本シャフトアセンブリ(14)は概ね剛性かつ線形であるが、代替的なシャフトアセンブリは、外側チューブ(40)によって画定される長手方向軸に対して様々な横方向偏向角度でエンドエフェクタ(16)を偏向させるための関節運動部(図示せず)を含んでよいことが理解されよう。かかる関節運動部は、様々な形態を取り得ることが理解されよう。ほんの一例として、かかる関節運動部は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2012年3月29日に公開された、「Articulation Joint Features for Articulation Surgical Device」と題する米国特許公開第2012/0078247号の1つ以上の教示に従って構成されてよい。別の単なる例示的な実施例として、関節運動セクションは、その開示が本明細書に参考として組み込まれる、米国特許出願公開第2014/0005701号及び/又は同第2014/0114334号の1つ又は2つ以上の教示に従って構成され得る。本明細書に記載の教示を考慮することで、関節運動部が取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。

20

30

【0023】

B. 例示的なハンドルアセンブリ

図1及び2に見られるように、ハンドルアセンブリ(12)は上述のように再使用可能であり、互いに接合された一对の相補的ハウジング(56)によって画定される本体(18)を備える。ハウジング(56)は、集合的にピストルグリップ(20)を画定し、ケーブル(34)がトランスデューサアセンブリ(30)と発電機(32)との間に延在するコード支持基部(58)を含む。この実施例では、本体(18)はピストルグリップ(20)を含むが、他の任意の好適な種類のグリップが使用されてよいことを理解されたい。

【0024】

導波管(38)は、ノブ(54)を通して本体(18)内へと近位に延在して、トランスデューサアセンブリ(30)と機械的に連結する。導波管(38)がトランスデューサアセンブリ(30)と十分に連結されると、トランスデューサアセンブリ(30)によって発生した超音波振動が導波管(38)に沿って伝達されてブレード(26)に達する。本実施例では、ブレード(26)の遠位端は、導波管(38)を通して伝達される共振超音波振動に関連するアンチノードに対応する位置に位置し、音響アセンブリに組織の負荷がかかっていない場合の好ましい共振周波数 f_0 に、音響アセンブリを調整する。ブレード(26)の遠位端は、トランスデューサアセンブリ(30)が通電されたときに、例えば55.5kHzの所定の振動周波数 f_0 において、例えばピーク間で約10~500マイクロメートルミクロンの範囲、場合によっては、約20~約200マイクロメートルの範

40

50

囲で長手方向に動くように構成されている。本実施例のトランスデューサアセンブリ(30)が作動されると、これらの機械的振動が導波管(38)を通じて伝達されてブレード(26)に達することにより、共振超音波周波数のブレード(26)の振動が提供される。したがって、組織がブレード(26)とクランプパッド(36)との間に固定される場合、ブレード(26)の超音波振動が、組織の切断及び隣接した組織細胞におけるタンパク質の変性を同時に行い、それにより、比較的小さい熱拡散で凝固効果が提供され得る。いくつかの変形例では、組織を封止するために、電流がブレード(26)及び/又はクランプパッド(36)を通して更に提供されてよい。

【0025】

外科用器具(10)の使い捨て式部分及び/又は再使用可能部分の更なる例示的な特徴及び動作については以下でより詳細に説明されるが、本明細書の教示に照らして他の変例が当業者には明らかとなる。

【0026】

C. 例示的なトルクレンチ

本実施例では、導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)と音響的に連結して使用するために、導波管(38)は、トランスデューサアセンブリ(30)に螺合により固定される。トランスデューサアセンブリ(30)から導波管(38)に共鳴超音波振動を適切に伝達するために、トランスデューサアセンブリ(30)の装着中は、所定のトルクが導波管(38)に印加される。図4に見られるように、導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)と連結して導波管(38)の過剰な締め付けを阻止するために、別個のトルクレンチ(60)が使用される。トルクレンチ(60)は、導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)と連結する(すなわち、導波管(38)及びトランスデューサアセンブリ(30)が超音波作動している間に、導波管(38)がトランスデューサアセンブリ(30)から分離しない)のに十分なレベルのトルクが確実に使用されるようにしてよく、その一方で、導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)と連結するために(すなわち、導波管(38)及びトランスデューサアセンブリ(30)が超音波作動している間に、過剰な応力及びトランスデューサアセンブリ(30)からの導波管(38)の連結解除を回避するために)過剰なトルクを阻止することを理解されたい。

【0027】

本実施例のトルクレンチ(60)は、トルクレンチ(60)がノブ(54)に係合するまで、シャフトアセンブリ(14)に沿って近位に滑動してよく、その結果、回転しているトルクレンチ(60)は、ノブ(54)を同様に回転させ、それによってシャフトアセンブリ(14)を回転させる。装着中、導波管(38)の近位端部分は、トランスデューサアセンブリ(30)のねじ穴(62)(図10Aを参照)内に受容される。操作者は、ハンドルアセンブリ(12)を静止させたまま、トルクレンチ(60)を介してシャフトアセンブリ(14)を回転させ、それによってトランスデューサアセンブリ(30)に対して導波管(38)を回転させる。したがって、導波管(38)の近位端部分が回転されて、トランスデューサアセンブリ(30)と螺合する。回転中に装着トルクが増加するため、トルクレンチ(60)は、ノブ(54)を介して伝達された、印加されたトルクが所定のトルクを超えると、ノブ(54)に対して滑るように構成されている。滑ることに加えて、トルクレンチ(60)は、所定のトルクが達成されると、可聴であり、触覚で感知できる「カチッ」という音を生じさせる。したがって、トルクレンチ(60)は、トランスデューサアセンブリ(30)に対する導波管(38)の過剰な締め付けを阻止する。更にほんの一例として、トルクレンチ(60)は、その開示が参照により本明細書に組み込まれる、2007年8月16日公開の「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」という名称の米国特許出願公開第2007/0191713号の少なくともいくつかの教示に従って構成され、動作可能であってよい。

【0028】

II . 導波管をトランスデューサアセンブリと連結するためのトランスデューサロック外科用器具(10)に関して上述したように、導波管(38)及びトランスデューサアセンブリ(30)が所定のトルクで一緒に固定されると、ノブ(54)の選択的回転により、シャフトアセンブリ(14)の残りの部分、エンドエフェクタ(16)、導波管(38)、及びトランスデューサアセンブリ(30)をハンドルアセンブリ(12)に対して集合的に回転させる。しかしながら、所定のトルクでの適切に装着する前であっても、導波管(38)の近位端は、トランスデューサアセンブリ(30)と十分に摩擦係合して、ハンドルアセンブリ(12)に対してトランスデューサアセンブリ(30)を導波管(38)と共に回転させてよい。かかる係合のために、ユーザは、所定のトルクを印加して、導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)に適切に連結することが困難であり得る、又は更には場合よって不可能であり得る。これは、ユーザが、最大で所定のトルクまでトランスデューサアセンブリ(30)に対して反作用トルクを付加できない場合があるためである。

10

【0029】

したがって、連結中にトランスデューサアセンブリ(30)が導波管(38)に対して回転することを阻止し、その結果、ユーザがトランスデューサアセンブリ(30)に対して導波管(38)を有効に回転させて、それによって、所定のトルクで導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)と共に固定できるようにすることが望ましい場合がある。より具体的には、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)の回転を選択的に係止し、その結果、導波管(38)がトランスデューサアセンブリ(30)内で有効に連結されることが望ましい場合がある。以下の説明は、以下でより詳細に論じられる外科用器具(112、212、312、412、512、612、712)でそれぞれ使用する、様々な例示的なトランスデューサロック(110、210、310、410、510、610、710)に関する。したがって、本明細書に記載の同様の数字は、それぞれ例示的なトランスデューサロック(110、210、310、410、510、610、710)に関して同様の特徴を示す。

20

【0030】

トランスデューサロック(110、210、310、410、510、610、710)は、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)の回転を選択的に阻止し、更には防止するように構成されているが、本発明による代替的な実施例では、一部の回転が可能であることが理解されよう。例えば、代替的なトランスデューサロックは、回転を厳密に防止することはできないが、少なくとも所定のトルクに等しい反作用トルクを提供するのに十分な回転を少なくとも阻止して、適切に装着してよい。したがって、本発明は、トランスデューサアセンブリ(30)と本体(18)との間であらゆる相対回転を防止することに不必要に限定されることを意図するものではない。

30

【0031】

A . 例示的な長手方向キャッチロック

図5A~9は、外科用器具(112)の長手方向キャッチロック(110)の形態の第1の例示的なトランスデューサロックを示す。長手方向キャッチロック(110)は、本体(18)内のロックチャネル(116)を通して延在するロックスイッチ(114)を含む。より具体的には、ロックチャネル(116)は、長手方向軸の真上の本体(18)の上面(118)を通して長手方向に延在する。したがって、ロックスイッチ(114)は、遠位のロック解除位置と近位のロック位置との間で並進可能であり、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)のロック解除回転及びロック回転をそれぞれ行う。ロックスイッチ(114)及びロックチャネル(116)は、本実施例の本体(18)の上面(118)に位置付けられているが、ロックスイッチ(114)及びロックチャネル(116)は、代替的に、トランスデューサアセンブリ(30)と協働するように位置付けられてよいことが理解されよう。したがって、本発明は、本明細書に示されるように位置付けられたロックスイッチ(114)及びロックチャネル(116)を有することに不必要に限定されることを意図するものではない。

40

50

【 0 0 3 2 】

図 5 A ~ 5 B に見られるように、上面 (1 1 8) は、トランスデューサアセンブリ (3 0) の回転状態 (すなわち、ロック解除状態又はロック状態) をユーザに視覚的に示すためのロック解除表示部 (1 2 0) と、ロック表示部 (1 2 2) と、を更に含む。本実施例は、ロックチャンネル (1 1 6) の遠位端に隣接して位置付けられたロック解除表示部 (1 2 0) を有し、ロック表示部 (1 2 2) はロックチャンネル (1 1 6) の近位端に隣接して位置付けられる。ロック解除表示部 (1 2 0) は、より具体的には、ロック解除された南京錠の画像を更に含み、ロック表示部 (1 2 2) は、より具体的には、ロックされた南京錠の画像を含む。しかしながら、これらの特定の画像及び位置は、本明細書に記載の本発明に従って様々であってよく、これらの特定のロック解除及びロック表示部 (1 2 0 、 1 2 2) に不必要に限定されるべきではないことが理解されよう。更に、長手方向キャッチロック (1 1 0) はまた、ロックスイッチ (1 1 4) をロック解除位置及びロック位置のいずれかに解放可能に固定するための 1 つ以上の協働する戻り止め (図示せず) を含んでよい。次いで、ユーザは、必ずしもロックスイッチ (1 1 4) をロック位置に保持しなくても、外科用器具 (1 1 2) の他の部分进行操作し得る。いくつかの変形例では、ユーザが、導波管 (3 8) との連結中にロックスイッチ (1 1 4) をロック位置に保持するように、ロックスイッチ (1 1 4) はロック解除位置の方向に付勢されてよい。したがって、本発明は、固定された、又は付勢されたロックスイッチ (1 1 4) の位置のいずれかに不必要に限定されることを意図するものではない。

10

【 0 0 3 3 】

図 6 A 及び 6 B に見られるように、長手方向キャッチロック (1 1 0) は、ロックスイッチ (1 1 4) に動作可能に接続されたアレスタ (1 2 4) と、トランスデューサアセンブリ (3 0) に動作可能に接続された係合機構 (1 2 6) と、を更に含み、共に協働して、本体 (1 8) に対するトランスデューサアセンブリ (3 0) の回転を選択的に可能にするか、又は阻止する。この目的のために、アレスタ (1 2 4) は、ロックスイッチ (1 1 4) から長手方向軸に向かって横方向下向きに延在し、ロック解除位置では、係合機構 (1 2 6) 及びトランスデューサアセンブリ (3 0) から遠位にオフセットされている。本実施例の係合機構 (1 2 6) は、具体的には、環状カラー本体 (1 2 8) と、環状カラー本体 (1 2 8) の周りに角度的に位置付けられた複数の歯 (1 3 0) と、を有する係合カラー (1 2 6) の形態である。各歯 (1 3 0) は、環状カラー本体 (1 2 8) から半径方向外向きに延在して、任意の対の歯 (1 3 0) が、それらの間にアレスタ (1 2 4) の少なくとも一部を受容するように構成されている。更に、係合カラー (1 2 6) は、トランスデューサアセンブリ (3 0) の遠位端部分に堅固に固定され、長手方向軸の周りに同心円状に位置付けられる。したがって係合カラー (1 2 6) は、トランスデューサアセンブリ (3 0) に対して回転可能に固定されており、その結果、それぞれが本体 (1 8) に対して共に回転するか、又は本体 (1 8) に対して回転可能に共に固定されるか、のいずれかであってよい。

20

30

【 0 0 3 4 】

図 6 A 及び図 7 A は、遠位のロック解除位置にあるロックスイッチ (1 1 4) を示し、遠位の係合解除位置にあるアレスタ (1 2 4) は、係合カラー (1 2 6) からオフセットされている。ロック解除位置からロック位置に向かってロックスイッチ (1 1 4) を近位に並進させると、アレスタ (1 2 4) は、係合解除位置から図 6 B 及び 7 B に示される係合位置に向かって、同様に近位に並進させられる。係合位置では、アレスタ (1 2 4) は歯 (1 3 0) の間に整列し、その結果、アレスタ (1 2 4) は歯 (1 3 0) と有効に係合して、本体 (1 8) に対する係合カラー (1 2 6) の回転を係止する。次に、係合カラー (1 2 6) は、本体 (1 8) に対するトランスデューサアセンブリ (3 0) の更なる回転を阻止する。

40

【 0 0 3 5 】

加えて、図 7 A ~ 9 に示されるように、アレスタ (1 2 4) は駆動カム面 (1 3 2) を有し、各歯 (1 3 0) は被駆動カム面 (1 3 4) を有する。駆動カム面及び被駆動カム面 (

50

132、134)は、駆動カム面(132)が、係止位置に向かった移動中に、駆動カム面(134)を付勢して係合カラー(126)をわずかに回転させるように協働する。かかるわずかな回転は、歯(130)の間のアレスタ(124)を係合位置へと誘導するために、1つ以上の歯(130)を回転させて、アレスタ(124)との長手方向整列から外す。したがって、駆動カム面及び被駆動カム面(132、134)は、係合カラー(126)をアレスタ(124)と適切に整列させ、1つ以上の歯が、係合位置へのアレスタ(124)の近位移動を本質的に妨げることを阻止するように構成されている。

【0036】

使用中、図1~7Bに関連して、シャフトアセンブリ(14)は、当初、トランスデューサアセンブリ(30)から連結解除されていない。ユーザは、ロックスイッチ(114)をロック解除位置からロック位置へと近位に移動させ、その結果、アレスタ(124)が係合カラー(126)と係合して、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)の回転を係止する。次いで、ユーザは、導波管(38)の近位端部分をねじ穴(62)に挿入し、トルクレンチ(60)を介してノブ(54)を締め付け方向に回転させて、導波管(38)の近位端部分をトランスデューサアセンブリ(30)と螺合させる。導波管(38)とトランスデューサアセンブリ(30)との摩擦係合が増加しても、印加されるトルクが増加すると、アレスタ(124)は、係合カラー(126)上での歯(130)の回転を妨げ続ける。したがって、ユーザは、所定のトルクに達するまで導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)内に締め付け続ける。所定のトルクに達すると、トルクレンチ(60)は滑って、トランスデューサアセンブリ(30)に対する導波管(38)の更なる締め付けを阻止し、「カチッ」という音を生じさせて、適切なトルクが達成されたことをユーザに更に示す。次いで、ユーザは、シャフトアセンブリ(14)からトルクレンチ(60)を取り外し、ロックスイッチ(114)をロック解除位置へと遠位に並進させて、トランスデューサアセンブリ(30)及び導波管(38)の本体(18)に対する回転を解放して、外科手術中の選択的な回転を可能にする。上記の使用は、外科用器具(112)の長手方向キャッチロック(110)に関して記載されているが、代替的なトランスデューサロック(210、310、410、510、610、710)の類似の機構は、外科手術中に使用するための外科用器具(212、312、412、512、612、712)の準備に同様に使用され得ることが理解されよう。

【0037】

B. 例示的な横方向キャッチロック

図10A~11Bは、外科用器具(212)の横方向キャッチロック(210)の形態の第2の例示的なトランスデューサロックを示す。横方向キャッチロック(210)は、本体(18)内のロックチャンネル(216)を通して延在するロックスイッチ(214)を含む。より具体的には、ロックチャンネル(216)は、長手方向軸の真上の本体(18)の上面(118)を通して横方向に延在する。したがって、ロックスイッチ(214)は、上方のロック解除位置と下方のロック位置との間で横方向に並進可能であり、トランスデューサアセンブリ(30)のロック解除回転及びロック回転をそれぞれ行う。ロックスイッチ(214)が、横方向に並進可能であるように、概ね使用中に押下されると仮定すると、ロックスイッチ(214)は、本明細書においてロックボタンとも称され得る。ロックスイッチ(214)及びロックチャンネル(216)は、本実施例の本体(18)の上面(118)に位置付けられているが、ロックスイッチ(214)及びロックチャンネル(216)は、代替的に、トランスデューサアセンブリ(30)と協働するように位置付けられてよいことが理解されよう。したがって、本発明は、本明細書に示されるように位置付けられたロックスイッチ(214)及びロックチャンネル(216)を有することに不必要に限定されることを意図するものではない。

【0038】

更に、横方向キャッチロック(210)は、ロックスイッチ(214)を上方のロック解除位置の方向に付勢するバネ(220)を含む。バネ(220)は、上マウント(221)と下マウント(222)との間で弾性的に圧迫される。上マウント(221)は、ロ

10

20

30

40

50

クスイッチ(214)に固定され、一方、下マウント(222)は本体(18)の内部に固定される。したがってバネ(220)は、上マウント(221)が本体(18)に当接するように、上マウント(221)及びロックスイッチ(214)を上向きに弾性的に付勢する。ロックスイッチ(214)を長手方向軸に向かって下方に押下すると、ロックスイッチ(214)は、下マウント(222)を通してロック位置へと下方に並進させられる。ほんの一例として、ユーザは、導波管(38)とトランスデューサアセンブリ(30)との連結中にロックスイッチ(214)の押下を概ね維持して、ロックスイッチ(214)をロック位置に保持してよい。当然ながら、代替的な実施例は、様々な戻り止め又は他の構造を使用して、所望に応じてロックスイッチ(214)の位置を解放可能に固定してよい。したがって、本発明は、固定された、又は付勢されたロックスイッチ(214)の位置のいずれかに不必要に限定されることを意図するものではない。

10

【0039】

図11Aに見られるように、横方向キャッチロック(210)は、上述のように、ロックスイッチ(214)に動作可能に接続されたアレスタ(224)と、トランスデューサアセンブリ(30)に動作可能に接続された係合カラー(126)と、を更に含む。この目的のために、アレスタ(224)は、ロックスイッチ(214)から長手方向軸に向かって横方向下向きに延在し、ロック解除位置では、係合カラー(126)及びトランスデューサアセンブリ(30)から横方向にオフセットされている。アレスタ(224)は、一対の横方向に延在する留め具部材(225b)の間に位置付けられた下凹部(225a)を含む。留め具部材(225b)は、係合カラー(126)のそれぞれの対の歯(130)の間に位置付けられるように構成されており、下凹部(225a)は、その中に歯(130)を受容するように構成されている。これにより、留め具部材(225b)は、下凹部(225a)内に歯(130)を捕捉するように構成されている。

20

【0040】

図10A及び図11Aは、上方のロック解除位置にあるロック解除位置にあるロックスイッチ(214)を示し、上方の係合解除位置にあるアレスタ(224)は、係合カラー(126)からオフセットされている。ロック解除位置からロック位置に向かってロックスイッチ(214)を近位に並進させると、アレスタ(224)は、係合解除位置から図10B及び11Bに示される、下方の係合位置に向かって、同様に下向きに並進させられる。係合位置では、アレスタ(224)の留め具部材(225b)は、歯(130)の間に整列し、その結果、1つの歯(130)が下凹部(225a)内で捕捉されて、本体(18)に対する係合カラー(126)の回転を係止する。次に、係合カラー(126)は、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)の更なる回転を阻止する。

30

【0041】

C. 例示的なボルトキャッチロック

図12A~14Bは、外科用器具(312)のボルトキャッチロック(310)の形態の第3の例示的なトランスデューサロックを示す。ボルトキャッチロック(310)は、本体(18)内のロックチャンネル(316)を通して延在するロックスイッチ(314)を含む。より具体的には、ロックチャンネル(316)は、本体(18)の上面(118)を通して長手方向及び横方向に延在する。したがって、ロックスイッチ(314)は、遠位のロック解除位置と近位のロック位置との間で枢動可能かつ長手方向に並進可能であり、図12A及び12Bにそれぞれ示されるように、トランスデューサアセンブリ(30)のロック解除回転及びロック回転をそれぞれ行う。ロックスイッチ(314)及びロックチャンネル(316)は、本実施例の本体(18)の上面(118)に位置付けられているが、ロックスイッチ(314)及びロックチャンネル(216)は、代替的に、トランスデューサアセンブリ(30)と協働するように位置付けられてよいことが理解されよう。したがって、本発明は、本明細書に示されるように位置付けられたロックスイッチ(314)及びロックチャンネル(316)を有することに不必要に限定されることを意図するものではない。ロックチャンネル(316)を通るロックスイッチ(314)の相対移動はまた、図12A~13Bに関連して示されるように、ボルト動作運動と称されてよい。この目的

40

50

で、ロックチャネル(316)は、遠位側方スロット(317a)と、中間長手方向スロット(317b)と、近位側方スロット(317c)と、を有し、これを通してロックスイッチ(314)をロック解除位置からロック位置へと移動させ、その逆もまた同様に行う。

【0042】

図14A及び14Bに見られるように、ボルトキャッチロック(110)は、上述のように、ロックスイッチ(314)に動作可能に接続されたアレスタ(324)と、トランスデューサアセンブリ(30)に動作可能に接続された係合カラー(126)と、を更に含む。この目的で、アレスタ(324)は、ロックスイッチ(214)から横方向下向きに延在し、長手方向軸に沿って周囲にかつ同心円状に位置付けられた環状体(325a)を有する。ロック解除位置では、アレスタ(324)は、係合カラー(126)及びトランスデューサアセンブリ(30)から遠位にオフセットされている。アレスタ(324)は、環状体(325a)の周りに角度的に位置付けられ、長手方向軸に向かって半径方向内向きに延在する複数の留め具部材(325b)を更に含む。かかる留め具部材(325b)は、内歯とも称され得る。留め具部材(325b)は、係合カラー(126)のそれぞれの対の歯(130)の間に受容されるように構成されており、ロック位置においてそれらの間に協働係合する。

10

【0043】

ボルトキャッチロック(310)はまた、ロックスイッチ(314)を遠位のロック解除位置の方向に付勢する、図13A及び13Bに示されるバネ(320)を含む。バネ(320)は、本体(18)の内部と、アレスタ(324)の環状体(325a)との間で弾性的に圧迫される。したがって、ばね(320)は、アレスタ(324)及びロックスイッチ(314)を遠位に弾性的に付勢し、その結果、ロックスイッチ(314)は、ロックチャネル(316)の遠位スロット(317a)又はロックチャネル(316)の近位スロット(317c)のいずれかに遠位に位置付けられる。例として、遠位スロット及び近位スロット(317a、317c)のそれぞれは、ロックスイッチ(318)をロック解除位置及びロック位置に受容するように構成されている遠位戻り止め(322)を有する。したがって、各遠位戻り止め(322)は、ロックスイッチ(318)を解放可能に捕捉して、ユーザが更に把持することなくロックスイッチ(318)を固定する。当然のことながら、ユーザは、本実施例で所望されるように、ボルト動作運動のために、遠位戻り止め(322)のいずれかからロックスイッチ(318)を付勢し得る。代替的な実施例は、様々な戻り止め又はロックスイッチ(314)の位置を所望に応じて単に付勢するための他の構造を使用してよい。したがって、本発明は、固定された、又は付勢されたロックスイッチ(314)の位置のいずれかに不必要に限定されることを意図するものではない。

20

30

【0044】

図12A、13A、及び14Aは、遠位のロック解除位置にあるロックスイッチ(314)を示し、遠位の係合解除位置にあるアレスタ(324)は、係合カラー(126)からオフセットされている。上述のように、ユーザは、ロック解除位置とロック位置との間でのボルト動作運動を通じてボルトキャッチロック(310)を誘導する。具体的には、図14Aに示されるようにロックスイッチ(314)を枢動させると、ロックスイッチ(314)がロック位置から遠位及び中間スロット(317a、317b)の接合部へと枢動する。同時に、アレスタ(324)は、長手方向に並進することなく長手方向軸の周りを枢動する。次に、ユーザは、中間スロットを通してロックスイッチ(314)を並進させて留め具部材(325b)を近位に移動させて、図12B及び14Bに示されるように、係合カラー(126)の歯(130)と係合させる。ロックスイッチ(314)は、中間スロット(317b)と近位スロット(317c)との接合部から、図13Bに示されるように近位スロット(317c)を通して遠位戻り止め(322)内のロック位置まで枢動し、アレスタ(324)は、図14Bに示されるように、係合位置において係合カラー(126)と共に枢動する。これにより、係合カラー(126)は、アレスタ(324)

40

50

内で回転可能に捕捉されることによって、本体に対するトランスデューサアセンブリ(30)の更なる回転を阻止する。

【0045】

D. 例示的な枢動キャッチロック

図15A~15Bは、外科用器具(412)の枢動キャッチロック(410)の形態の第4の例示的なトランスデューサロックを示す。枢動キャッチロック(410)は、本体(18)内のロックチャンネル(416)を通して延在する、枢動可能に取り付けられたロックスイッチ(414)を含む。より具体的には、ロックチャンネル(416)は、長手方向軸の真上の本体(18)の上面(118)を通して横方向に延在する。したがって、ロックスイッチ(414)は、上方のロック解除位置と下方のロック位置との間で枢動可能であり、トランスデューサアセンブリ(30)のロック解除回転及びロック回転をそれぞれ行う。ロックスイッチ(414)が、長手方向軸に向かって枢動するように、概ね使用中に押下されると仮定すると、ロックスイッチ(414)は、本明細書においてロックボタンとも称され得る。ロックスイッチ(414)及びロックチャンネル(416)は、本実施例の本体(18)の上面(118)に位置付けられているが、ロックスイッチ(414)及びロックチャンネル(416)は、代替的に、トランスデューサアセンブリ(30)と協働するように位置付けられてよいことが理解されよう。したがって、本発明は、本明細書に示されるように位置付けられたロックスイッチ(414)及びロックチャンネル(416)を有することに不必要に限定されることを意図するものではない。

10

【0046】

更に、枢動キャッチロック(410)は、ロックスイッチ(414)を上方のロック解除位置の方向に付勢するバネ(420)を含む。本実施例では、バネ(420)は、ロックスイッチ(414)と本体(18)の内部との間で弾性的に圧迫されるねじりバネである。したがって、ばね(420)は、ロックスイッチ(414)の内部が本体(18)に当接するように、ロックスイッチ(414)を上向きに弾性的に付勢する。ロックスイッチ(414)を長手方向軸線に向かって下方に押下すると、ロックスイッチ(414)は、ロック位置へと下方に枢動させられる。一例として、ユーザは、導波管(38)とトランスデューサアセンブリ(30)との連結中にロックスイッチ(414)の押下を概ね維持して、ロックスイッチ(414)をロック位置に保持してよい。当然ながら、代替的な実施例は、様々な戻り止め又は他の構造を使用して、所望に応じてロックスイッチ(414)の位置を解放可能に固定してよい。したがって、本発明は、固定された、又は付勢されたロックスイッチ(414)の位置のいずれかに不必要に限定されることを意図するものではない。

20

30

【0047】

枢動キャッチロック(110)は、上述のように、ロックスイッチ(414)に動作可能に接続されたアレスタ(424)と、トランスデューサアセンブリ(30)に動作可能に接続された係合カラー(126)と、を更に含む。この目的のために、アレスタ(424)は、ロックスイッチ(414)から長手方向軸に向かって横方向下向きに延在し、ロック解除位置では、係合カラー(126)及びトランスデューサアセンブリ(30)から横方向にオフセットされている。アレスタ(424)の下端部は、係合カラー(126)のそれぞれの対の歯(130)の間に位置付けられるように構成されており、それによって、それらの間での相対運動を阻止する。

40

【0048】

図15Aは、上方のロック解除位置にあるロックスイッチ(414)を示し、上方の係合解除位置にあるアレスタ(424)は、係合カラー(126)からオフセットされている。ロック解除位置からロック位置に向かってロックスイッチ(414)を下向きに枢動させると、アレスタ(424)は、係合解除位置から図15Bに示される、下方の係合位置に向かって、同様に下向きに並進させられる。係合位置では、アレスタ(424)の下端部が歯(130)の間に整列して、少なくとも1つの歯(130)に係合し、本体(18)に対する係合カラー(126)の回転に係止する。次に、係合カラー(126)は、本

50

体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)の更なる回転を阻止する。

【0049】

E. 例示的なグリップクランプロック

図16A~19Bは、外科用器具(512)のグリップクランプロック(510)の形態の第5の例示的なトランスデューサロックを示す。グリップクランプロック(510)は、本体(18)内の一対のロックチャンネル(516)を通してそれぞれ延在する、一対のロックスイッチ(514)を含む。より具体的には、ロックチャンネル(516)は、長手方向軸の真横の本体(18)の対向する側面(518)を通して横方向に延在する。したがって、各ロックスイッチ(514)は、外側のロック解除位置と内側のロック位置との間で並進可能であり、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)のロック解除回転及びロック回転をそれぞれ行う。換言すれば、各ロックスイッチ(514)は、それぞれ図17A及び17Bに示されるように、ロック解除位置からロック位置まで長手方向軸に向かって内側に向けられるように構成されている。各ロックスイッチ(514)が、長手方向軸に向かって並進するように使用中に概ね押下されると仮定すると、ロックスイッチ(514)はまた、本明細書ではロックボタンと称され得る。各ロックスイッチ(514)及びロックチャンネル(516)は、本実施例の本体(18)の側面(518)に位置付けられているが、ロックスイッチ(514)及びロックチャンネル(516)は、代替的に、トランスデューサアセンブリ(30)と協働するように位置付けられてよいことが理解されよう。更に、グリップクランプロック(510)の本実施例は2つのロックスイッチ(514)を有するが、より少ない又はより多くのかかるスイッチ(514)が代替な実施例で使用されてよいことが理解されよう。したがって、本発明は、本明細書に示されるように位置付けられた2つのロックスイッチ(514)及び2つのロックチャンネル(516)を有することに不必要に限定されることを意図するものではない。

【0050】

各ロックスイッチ(514)は、各ロックスイッチ(514)をロック解除位置に向かって付勢する付勢部材(図示せず)によってロックチャンネル(516)内に弾性的に取り付けられる。ユーザは、導波管(38)とトランスデューサアセンブリ(30)との連結中に各ロックスイッチ(514)の押下を概ね維持して、ロックスイッチ(514)をロック位置に保持してよい。例えば、ユーザは、1つ以上の手を使用して、図18~19Bに示されるように、ロックスイッチ(514)をロック位置に向かって同時に選択的に押し込んでよい。当然ながら、代替的な実施例は、様々な戻り止め又は他の構造を使用して、所望に応じてロックスイッチ(514)の位置を解放可能に固定してよい。したがって、本発明は、固定された、又は付勢されたロックスイッチ(514)の位置のいずれかに不必要に限定されることを意図するものではない。

【0051】

グリップクランプロック(510)は、ロックスイッチ(514)に動作可能に接続されたアレスタ(524)と、トランスデューサアセンブリ(30)に動作可能に接続された係合機構(526)と、を更に含み、共に協働して、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)の回転を選択的に可能にするか、又は阻止する。この目的のために、各アレスタ(524)は、それぞれのロックスイッチ(514)から長手方向軸に向かって横方向下向きに延在し、ロック解除位置では、係合機構(526)及びトランスデューサアセンブリ(30)から横方向にオフセットされている。一例として、アレスタ(524)は、鋸歯状表面(525)など研磨性高摩擦表面を含む。鋸歯状表面(525)は、図19A及び19Bに示されるように、長手方向軸に向かって内側を向いており、係合機構(526)と係合する。

【0052】

図17A、17B、19A、及び19Bに示されるように、本実施例の係合機構(526)は、具体的には、トランスデューサアセンブリ(30)のトランスデューサハウジング(529)上に強固に固定された別の鋸歯状表面(528)の形態である。鋸歯状表面(528)は、概ねトランスデューサハウジング(529)の外面を覆っており、鋸歯状表

10

20

30

40

50

面(528)は長手方向軸を取り囲む。鋸歯状表面(528)はまた、トランスデューサハウジング(529)の外側表面から半径方向外向きに延在して、各アレスタ(524)の鋸歯状表面(525)と係合する。アレスタ(524)の鋸歯状表面(525)とトランスデューサハウジング(529)の鋸歯状表面(528)との係合は、その間の相対的に高い摩擦係数で相対回転を阻止する傾向がある。更に、各ロックスイッチ(514)に対する内向き押込み力を増加させると、今度は、トランスデューサハウジング(529)の鋸歯状表面(528)に対するアレスタ(524)の鋸歯状表面(525)の圧迫力が増加して、摩擦が増加する。したがって、ユーザは、所望に応じてより多くの、又はより少ない圧迫を加えて、トランスデューサアセンブリ(30)の回転を阻止してよい。本実施例は、相対回転を阻止するための様々な鋸歯状表面(525)を含むが、代替的な高摩擦表面もそのように使用され得ることが理解されよう。更なる例として、相対回転を阻止するために協働的に係合する、アレスタ(524)及びトランスデューサハウジング(529)からそれぞれ延在する代替的な構造物も同様に構成されてよい。したがって、かかる係合のための他の構造物は、グリップクランプロック(510)と共に使用されてよく、本発明は、本明細書に記載の研磨性高摩擦鋸歯状表面(525、528)に不必要に限定されることを意図するものではない。

10

【0053】

図17A及び19Aは、横方向外側のロック解除位置にあるロックスイッチ(514)を示し、横方向外側の係合解除位置にあるアレスタ(524)は、トランスデューサハウジング(529)の鋸歯状表面(528)からオフセットされている。ロック解除位置からロック位置に向かってロックスイッチ(514)を横方向内向きに並進させると、アレスタ(524)は、係合解除位置から図17B及び19Bに示される係合位置に向かって、同様に内向きに並進させられる。係合位置では、アレスタ(524)の鋸歯状表面(525)は、鋸歯状表面(528)と摩擦係合して、本体(18)に対するトランスデューサハウジング(629)の回転を係止して、トランスデューサアセンブリ(30)の回転を阻止する。

20

【0054】

F. 例示的な並進フラットクランプロック

図20~21Bは、外科用器具(612)の並進フラットクランプロック(610)の形態の第6の例示的なトランスデューサロックを示す。並進フラットクランプロック(610)は、本体(18)内のロックチャネル(616)を通過して延在するロックスイッチ(614)を含む。より具体的には、ロックチャネル(616)は、長手方向軸の真上の本体(18)の上面(118)を通過して横方向に延在する。したがって、ロックスイッチ(614)は、上方のロック解除位置と下方のロック位置との間で並進可能であり、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)のロック解除回転及びロック回転をそれぞれ行う。換言すれば、ロックスイッチ(614)は、ロック解除位置からロック位置まで長手方向軸に向かって内側に向けられるように構成されている。ロックスイッチ(614)が、長手方向軸に向かって並進するように、概ね使用中に押下されると仮定すると、ロックスイッチ(614)は、本明細書においてロックボタンとも称され得る。ロックスイッチ(614)及びロックチャネル(616)は、本実施例の本体(18)の上面(118)に位置付けられているが、ロックスイッチ(614)及びロックチャネル(616)は、代替的に、トランスデューサアセンブリ(30)と協働するように位置付けられてよいことが理解されよう。

30

40

【0055】

ロックスイッチ(614)は、ロックスイッチ(614)をロック解除位置に向かって付勢する一对の付勢部材(617)によってロックチャネル(516)内に弾性的に取り付けられる。ユーザは、導波管(38)のトランスデューサアセンブリ(30)との連結中にロックスイッチ(614)の押下を概ね維持して、ロックスイッチ(614)をロック位置に保持してよい。例えば、ユーザは、1つ以上の手を使用して、図21Bに示されるように、ロックスイッチ(614)をロック位置に向かって選択的に押下してよい。当然

50

ながら、代替的な実施例は、様々な戻り止め又は他の構造を使用して、所望に応じてロックスイッチ（６１４）の位置を解放可能に固定してよい。したがって、本発明は、固定された、又は付勢されたロックスイッチ（６１４）の位置のいずれかに不必要に限定されることを意図するものではない。

【００５６】

並進フラットクランプロック（６１０）は、ロックスイッチ（６１４）に動作可能に接続されたアレスタ（６２４）と、トランスデューサアセンブリ（３０）に動作可能に接続された係合機構（６２６）と、を更に含み、共に協働して、本体（１８）に対するトランスデューサアセンブリ（３０）の回転を選択的に可能にするか、又は阻止する。この目的のために、アレスタ（６２４）は、ロックスイッチ（６１４）から長手方向軸に向かって横方向内向きに延在し、ロック解除位置では、係合機構（６２６）及びトランスデューサアセンブリ（３０）から横方向にオフセットされている。一例として、アレスタ（６２４）は、ロックスイッチ（６１４）から、平坦部（６２５ｂ）を有する下端部（６２５ａ）まで下方に延在する。平坦部（６２５ｂ）は、図２１Ａ及び２１Ｂに示されるように、長手方向軸に向かって内側を向いており、係合機構（６２６）と係合する。

10

【００５７】

本実施例の係合機構（６２６）は、トランスデューサアセンブリ（３０）のトランスデューサハウジング（６２９）に沿って延在する複数の平坦部（６２８）を含む。より具体的には、６つの平坦部（６２８）がトランスデューサハウジング（６２９）に沿って延在し、その結果、トランスデューサハウジング（６２９）の横断面は、長手方向軸の周りに六角形の形状を画定する。各平坦部（６２８）は、長手方向軸と平行になるように長手方向に延在し、長手方向軸の周りを最上位置まで回転されると、矢印（６２４）の下端部分（６２５ａ）の平坦部（６２５ｂ）と平行である。したがって、トランスデューサハウジング（６２９）の回転可能な位置にかかわらず、少なくとも１つの平坦部（６２８）は、アレスタの平坦部（６２５ｂ）を受容するように配置されて、係合する。

20

【００５８】

平坦部（６２５ｂ）と平坦部（６２８）との係合は、相対回転を阻止する傾向がある。更に、ロックスイッチ（６１４）に対する横方向押込み力を増加させると、今度は、トランスデューサハウジング（６２９）の平坦部（６２８）に対する平坦部（６２５ｂ）の圧迫力が増加する。したがって、ユーザは、所望に応じてより多くの、又はより少ない圧迫を加えて、トランスデューサアセンブリ（３０）の回転を阻止してよい。本実施例は、相対回転を阻止するために様々な平坦部（６２５ｂ、６２８）を含むが、代替的な協働表面もそのように使用され得ることが理解されよう。更なる例として、相対回転を阻止するために協働的に係合する、アレスタ（６２４）及びトランスデューサハウジング（６２９）からそれぞれ延在する代替的な構造物も同様に構成されてよい。したがって、かかる係合のための他の構造物は、並進フラットクランプロック（６１０）と共に使用されてよく、本発明は、本明細書に記載の平坦部（６２５ｂ、６２８）に不必要に限定されることを意図するものではない。

30

【００５９】

図２０及び２１Ａは、上方のロック解除位置にあるロックスイッチ（６１４）を示し、上方の係合解除位置にあるアレスタ（６２４）は、トランスデューサハウジング（６２９）の平坦部（６２８）からオフセットされている。ロック解除位置からロック位置に向かってロックスイッチ（６１４）を横方向に並進させると、アレスタ（６２４）は、係合解除位置から図２１Ｂに示される、係合位置に向かって、同様に下向きに並進させられる。係合位置では、アレスタ（６２４）の平坦部（６２５ｂ）は、平坦部（６２８）のうちの１つに係合して、本体（１８）に対するトランスデューサハウジング（６２９）の回転に係止して、トランスデューサアセンブリ（３０）の回転を阻止する。

40

【００６０】

G. 例示的な駆動フラットクランプロック

図２２～２３Ｂは、外科用器具（７１２）の駆動フラットクランプロック（７１０）の形

50

態の第7の例示的なトランスデューサロックを示す。枢動フラットクランプロック(710)は、本体(18)内の一对のロックチャンネル(716)を通してそれぞれ延在する、一对のロックスイッチ(714)を含む。より具体的には、各ロックスイッチ(714)は、ロックスイッチ(714)を概ね囲むが、リビングヒンジ(715)によって本体(18)の残りの部分に接続されたロックチャンネル(716)を有する本体(18)の一部である。したがって、各ロックスイッチ(714)は、外側のロック解除位置と内側のロック位置との間でリビングヒンジ(715)の周りを枢動可能であり、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)のロック解除回転及びロック回転をそれぞれ行う。換言すれば、各ロックスイッチ(714)は、それぞれ図23A及び23Bに示されるように、ロック解除位置からロック位置まで長手方向軸に向かって内側に向けられるように構成されている。各ロックスイッチ(714)が、長手方向軸に向かって並進するように使用中に概ね押下されると仮定すると、ロックスイッチ(714)はまた、本明細書ではロックボタンと称され得る。各ロックスイッチ(714)及びロックチャンネル(716)は、本実施例の本体(18)の側面(518)に位置付けられているが、ロックスイッチ(714)及びロックチャンネル(716)は、代替的に、トランスデューサアセンブリ(30)と協働するように位置付けられてよいことが理解されよう。更に、枢動フラットクランプロック(710)の本実施例は2つのロックスイッチ(714)を有するが、より少ない又はより多くのかかるスイッチ(714)が代替な実施例で使用されてよいことが理解されよう。したがって、本発明は、本明細書に示されるように位置付けられた2つのロックスイッチ(714)及び2つのロックチャンネル(716)を有することに不必要に限定されることを意図するものではない。

10

20

【0061】

各ロックスイッチ(714)は、リビングヒンジ(715)を介してロックチャンネル(716)内に弾性的に取り付けられる。ユーザは、導波管(38)とトランスデューサアセンブリ(30)との連結中に各ロックスイッチ(714)の押下を概ね維持して、ロックスイッチ(714)をロック位置に保持してよい。例えば、ユーザは、1つ以上の手を使用して、ロックスイッチ(714)をロック位置に向かって同時に選択的に押し込んでよい。当然ながら、代替的な実施例は、様々な戻り止め又は他の構造を使用して、所望に応じてロックスイッチ(714)の位置を解放可能に固定してよい。したがって、本発明は、固定された、又は付勢されたロックスイッチ(714)の位置のいずれかに不必要に限定されることを意図するものではない。

30

【0062】

枢動フラットクランプロック(710)は、ロックスイッチ(714)に動作可能に接続されたアレスタ(724)と、トランスデューサハウジング(629)に沿った複数の平坦部(628)と、を更に含み、共に協働して、本体(18)に対するトランスデューサアセンブリ(30)の回転を選択的に可能にするか、又は阻止する。この目的のために、各アレスタ(724)は、それぞれのロックスイッチ(714)の内部に沿って横方向に延在するロックスイッチ(714)の内側平坦部(725)を含み、ロック解除位置では、トランスデューサハウジング(629)の平坦部(628)から横方向にオフセットされている。平坦部(725)は、図23A及び23Bに示されるように、長手方向軸に向かって内側を向いており、平坦部(628)と係合する。

40

【0063】

平坦部(725)と平坦部(628)との係合は、相対回転を阻止する傾向がある。更に、ロックスイッチ(714)に対する横方向押込み力を増加させると、今度は、トランスデューサハウジング(629)の平坦部(628)に対する平坦部(725)の圧迫力が増加する。したがって、ユーザは、所望に応じてより多くの、又はより少ない圧迫を加えて、トランスデューサアセンブリ(30)の回転を阻止してよい。本実施例は、相対回転を阻止するための様々な平坦部(725、628)を含むが、代替的な協働表面がそのように使用されてもよいことが理解されるであろう。更なる例として、相対回転を阻止するために協働的に係合する、アレスタ(724)及びトランスデューサハウジング(629)

50

)からそれぞれ延在する代替的な構造物も同様に構成されてよい。したがって、かかる係合のための他の構造物は、枢動フラットクランプロック(710)と共に使用されてよく、本発明は、本明細書に記載の平坦部(725、628)に不必要に限定されることを意図するものではない。

【0064】

図22A及び23Aは、横方向外側のロック解除位置にあるロックスイッチ(714)を示し、横方向外側の係合解除位置にあるアレスタ(524)は、トランスデューサハウジング(629)の平坦部(628)からオフセットされている。ロック解除位置からロック位置に向かってロックスイッチ(714)を横方向内向きに枢動させると、アレスタ(724)は、係合解除位置から図23Bに示される係合位置に向かって、同様に内向きに枢動させられる。係合位置では、アレスタ(724)の平坦部(725)は、それぞれの平坦部(628)と係合して、本体(18)に対するトランスデューサハウジング(629)の回転を係止して、トランスデューサアセンブリ(30)の回転を阻止する。

10

【0065】

III. 例示的な一体型トルクレンチ

図1~23Bに関連して上述した実施例では、導波管(38)は、外科用器具(10、112、212、312、412、512、612、712)のそれぞれのトルクレンチ(60)を用いて、所定のトルクまでトランスデューサアセンブリ(30)と回転可能に連結される。各例において、トルクレンチ(60)は、外科用器具(10、112、212、312、412、512、612、712)から分離可能であり、その結果、トルクレンチ(60)は、導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)に連結するためにシャフトアセンブリ(14)に適用され、次いで、導波管(38)を所定のトルクまで締め付けた後、シャフトアセンブリ(14)から取り外されて、各外科用器具(10、112、212、312、412、512、612、712)が、外科手術を実行するために使用されてよい。しかしながら、トルクレンチ(60)を外科用器具(10、112、212、312、412、512、612、712)とは別に扱うこと及び操作することは、外科手術に更なる複雑さを加え得、場合によっては困難であり得る。

20

【0066】

したがって、使用前に適用され、除去されるのではなく、使用中に外科用器具(10、112、212、312、412、512、612、712)と共に残る外科用器具(10、112、212、312、412、512、612、712)の1つ以上の部分に代替的なトルクレンチを組み込むことが望ましい場合がある。かかる一体型トルクレンチ(810)の例は、以下に更に詳細に説明され、図24~26Bに示される外科用器具(812)に組み込まれる。一体型トルクレンチ(810)は、シャフトアセンブリ(814)に組み込まれ、導波管(38)とトランスデューサアセンブリ(30)との連結に先立って、また導波管(38)とトランスデューサアセンブリ(30)との連結後に、ノブ(816)と接続されたままである。したがって、一体型トルクレンチ(810)は、所定のトルクで導波管(38)をトランスデューサアセンブリ(30)と連結するために所望に応じて操作され得、シャフトアセンブリ(14)に関して上述したように、シャフトアセンブリ(814)の操作も可能にする。一体型トルクレンチ(810)は、シャフトアセンブリ(814)に組み込まれ、ノブ(816)に接続されて示されているが、導波管(38)に対するトルクを制限するための代替的な構成も提供され得ることを理解されたい。したがって、本発明は、本明細書に示されるようにノブ(816)を有する一体型トルクレンチ(810)の特定の構成に不必要に限定されることを意図するものではない。更に、以下に示される同様の数字は、更に詳細に上述した同様の特徴を示す。また、一体型トルクレンチ(810)は、上述したトランスデューサアセンブリ(30)停止構成要素のいずれかと組み合わせ使用され得ることも理解されたい。換言すれば、一体型トルクレンチ(810)は、上述の外科用器具(10、112、212、312、412、512、612、712)のいずれかに容易に組み込まれ得る。

30

40

【0067】

50

図24～26Bに見られるように、外科用器具(812)は、ノブ(816)に接続された一体型トルクレンチ(810)を備えるシャフトアセンブリ(814)を有する。一体型トルクレンチ(810)は、孔(818)を通して外側チューブ(40)を受容し、外側チューブ(40)上の長手方向軸の周りを選択的に回転可能である。一体型トルクレンチ(810)は、解放可能にノブ(816)に接続して、解放可能な連結部(820)を介して、一体型トルクレンチ(810)からノブ(816)にトルクを伝達する。解放可能な連結部(820)は、導波管(38)がトランスデューサアセンブリ(30)と動作可能に連結する所定のトルクまで、回転可能な締め付け方向でトルクを伝達する。しかしながら、トランスデューサアセンブリ(30)による導波管(38)の過剰な締め付けを阻止するために、解放可能な連結部(820)は、伝達されたトルクが所定のトルクを超えたとノブ(816)を解放するように構成されている。これにより、一体型トルクレンチ(810)はノブ(816)に対して回転可能に滑って、トランスデューサアセンブリ(30)による導波管(38)(図26Aを参照)の過剰な締め付けを阻止する。また、トルクレンチ(810)は、トルクレンチ(810)がノブ(816)に対して回転可能に滑るときに、可聴であり、及び/又は触覚で感知できる「カチッ」という音を発し得ることを理解されたい。

10

【0068】

図25～26Aに見られるように、一体型トルクレンチ(810)は、長手方向軸に沿って同軸状に延在する円筒体(822)を含み、その結果、円筒体(822)は、長手方向軸の周りに同心円状に位置付けられる。円筒体(822)の近位端部分は、解放可能な連結部(820)の一部を含み、ノブ(816)の遠位端部分は、解放可能な連結部(820)の残りの部分を含む。解放可能な連結部(820)のこれらの対向する部分は、協働的に係合して、一体型トルクレンチ(810)を回転させることによりノブ(816)を同時に回転させ、また、協働的に係合解除して相対的に滑ることを可能にし、それらの間で伝達されるトルクを制限する。

20

【0069】

円筒体(822)の近位端部分は、ノブ(816)の遠位端部分に軸方向に固定され、一方、滑っている最中に円筒体(822)がノブ(816)に対して回転できるようにする。より具体的には、ノブ(816)の遠位端は、円筒体(822)の近位端部分を回転可能に受容する、長手方向軸に沿って同軸状に延在する円筒状遠位開口部(824)を含む。環状台座(826)は、ノブ(816)の内面(828)から円筒体(822)に向かって遠位に延在して、それらの間に環状固定チャンネル(830)を画定する。環状固定リップ(832)は、円筒体(822)の近位端部分から半径方向内向きに延在し、環状固定チャンネル(830)内に受容されて、ノブ(816)に対して一体型トルクレンチ(810)を軸方向に固定するように構成されている。環状台座(826)、環状固定チャンネル(830)、及び環状固定リップ(832)のそれぞれは、互いに、また長手方向軸と同軸である。したがって、一体型トルクレンチ(810)の環状固定リップ(832)は、環状台座(826)と内面(828)との間の環状固定チャンネル(830)内で長手方向に捕捉されるが、以下でより詳細に論じられるように、滑っている最中に固定チャンネル(830)内で相対回転するように構成されている。

30

40

【0070】

環状固定リップ(832)は、円筒状近位開口部(834)を円筒体(822)内に取り囲み、円筒体(822)はまた、長手方向軸に沿って遠位かつ同軸状に延在する。円筒体(822)に通じる近位開口部(834)は環状台座(826)を受容し、それらの間で協働的な係合及び係合解除を行う。この目的のために、特に図25を参照すると、円筒体(822)の内面(836)は、環状台座(826)に向かって近位に延在する少なくとも1つの圧縮性部材(838)を有する。同様に、環状台座(826)は、内面(836)に向かって遠位に延在する少なくとも1つのカム(840)を有して、圧縮性部材(838)と係合する。本実施例では、内面(836)及び環状台座(826)は、それぞれ4つのかかる圧縮性部材(838)と、4つのかかるカム(840)と、を有する。圧縮

50

性部材（８３８）及びカム（８４０）は、それぞれ内面（８３６）及び環状台座（８２６）の周りに角度的に位置付けられ、各圧縮性部材（８３８）は、１つの対応するカム（８４０）と協働するように位置付けられる。各カム（８４０）は、より具体的には、長手方向軸の周りを半径方向の円弧に沿って、始端（８４４）から終端（８４６）まで延在するカムランプ（８４２）を含む。始端（８４４）におけるカムランプ（８４２）の傾斜面（８４８）は、環状台座（８２６）の遠位面と本質的に同一面上であるが、環状台座（８２６）の遠位面から終端（８４６）に向かって遠位に離れて突出する。換言すれば、カムランプ（８４２）の長手方向深さは、始端（８４４）から終端（８４６）まで増加する。

【００７１】

圧縮性部材（８３８）は、概して、伸長状態から圧縮状態へと遠位方向に圧迫され、圧縮状態から伸長状態に弾性的に戻るよう構成されている。伸長状態では、圧縮性部材（８３８）は、比較的小さい遠位力を加えると、最初に遠位方向に圧迫される。しかしながら、圧縮性部材（８３８）が圧縮状態に向かって圧迫されると、印加された遠位力が増加して、同様の圧迫を引き起こす。換言すれば、圧迫が増加するにつれて、印加された遠位力の量もまた、更なる圧迫を継続するために増加しなければならない。

10

【００７２】

上述したように、円筒体（８２２）はノブ（８１６）に対して軸方向に固定されているため、各圧縮性部材（８３８）は環状台座（８２６）と概ね係合される。最小トルクにおいて、各圧縮性部材（８３８）は、伸長状態の図２５及び２６Ａに示されるように、傾斜面（８４８）の始端（８４４）に摩擦係合する。円筒体（８２２）を締め付け方向（８５０）に選択的に回転させると、長手方向軸の周りで各圧縮性部材（８３８）を同様に回転させる。次に、圧縮性部材（８３８）と傾斜面（８４８）との集合的な摩擦係合により、環状台座（８２６）及びノブ（８１６）もまた、締め付け方向（８５０）に回転させられる。かかる最小トルクは、導波管（３８）の初期部をトランスデューサアセンブリ（３０）に螺入するのに十分であり得る。

20

【００７３】

導波管（３８）をトランスデューサアセンブリ（３０）に螺入し続けるのに必要なトルクの量が、この最小トルクを超えて増加すると、カムランプ（８４２）が圧縮性部材（８３８）を超えて回転可能に滑り始めるため、圧縮性部材（８３８）は、傾斜面（８４８）に対して反動的に圧迫される。弾性圧迫は、圧縮性部材（８３８）と傾斜面（８４８）との摩擦係合を増加させ、円筒体（８２２）とノブ（８１６）との間での締め付け方向に伝達可能なトルクの量を増加させる。導波管（３８）を回転させてトランスデューサアセンブリ（３０）に入れるために必要な締め付けトルクの量が増加するにつれて、カムランプ（８４２）は、引き続き圧縮性部材（８３８）を超えて滑り、圧縮性部材を圧縮状態に向けて更に遠位方向に圧迫し、カムランプ（８４２）の終端（８４６）に到達するまで更に摩擦係合する。一例として、図２６Ｂは、矢印（８５２）によって示されるように、圧縮性部材は、締め付け方向（８５０）への回転中に、遠位方向に圧迫されている。図２６Ｂに更に示されるように、導波管（３８）をトランスデューサアセンブリ（３０）と動作可能に結合するために、トルクが所定のトルクに向かって増加すると、環状台座（８２６）は、圧縮性部材（８３８）と環状固定リップ（８３２）との間で有効に圧迫される。

30

40

【００７４】

各圧縮性部材（８３８）がカムランプ（８４２）のそれぞれの終端（８４６）で圧縮状態まで弾的に圧迫されると、一体型トルクレンチ（８１０）は、所定のトルクでトルクを印加して、導波管（３８）のトランスデューサアセンブリ（３０）への連結を完了するように構成されている。導波管（３８）とトランスデューサアセンブリ（３０）との連結トルクが所定のトルクを超えて増加すると直ちに、カムランプ（８３８）は、圧縮性部材（８３８）に対して更に滑る。したがって、各圧縮性部材（８３８）は、カムランプ（８４２）の終端（８４６）から滑り落ち、隣接するカムランプ（８４２）の別の始端（８４４）に隣接して着地し、所定のトルクを超える更なるトルクの印加を制限する。ユーザによる、締め付け方向（８５０）での一体型トルクレンチ（８１０）の更なる回転は可能であ

50

るが、圧縮性部材（８３８）とカムランプ（８４２）との摩擦係合が所定のトルク伝達に制限されるため、更なる回転は、一体型トルクレンチ（８１０）とノブ（８１６）との間に継続的な滑りをもたらすだけである。更なる例として、カムランプ（８４２）に対する圧縮性部材（８３８）の滑りはまた、可聴インジケータ（例えば「カチッ」という音）、触覚インジケータ、又は導波管（３８）が所定のトルクでトランスデューサアセンブリ（３０）と連結されていることを示す、ユーザに対する信号を生成してよい。したがって、一体型トルクレンチ（８１０）はまた、一体型トルクインジケータの一例であってよい。

【００７５】

一体型トルクレンチ（８１０）の本実施例は、円筒体（８２２）及びノブ（８１６）のそれぞれに様々な解放可能な連結機構を設ける。円筒体（８２２）及びノブ（８１６）上の連結機構の代替的な構成が、本発明に従って可能であり得ることが理解されよう。例えば、圧縮性部材（８３８）及びカム（８４０）は、本明細書に記載のように、円筒体（８２２）及びノブ（８１６）のいずれか一方に配置されて、それぞれ協働してよい。同様に、圧迫及び摩擦係合を誘導するための代替的な圧縮性部材及びカムが使用されてよい。したがって、本発明は、本明細書に記載の特定の圧縮性部材（８３８）及びカム（８４０）に不必要に限定されることを意図するものではない。

【００７６】

IV. 例示的な一体型トルクインジケータ

導波管（３８）をトランスデューサアセンブリ（３０）と動作可能に連結するためのトルクを所定のトルクに制限することにより、導波管（３８）を過剰に締め付ける可能性が低減するものの、導波管（３８）を選択的に回転しているユーザは、導波管（３８）とトランスデューサアセンブリ（３０）との動作可能な連結がいつ完了したかを依然として理解しないことがある。一方、ユーザが動作可能な連結後に導波管（３８）を回転させ続ける場合、ユーザは、装着時間を不必要に延長している。一方、ユーザが、動作可能な連結に関する判断を不注意で誤ることにより、早まって回転を停止させる場合、導波管（３８）及びトランスデューサアセンブリ（３０）は不適切に機能し得る。最良の場合、これらの判断は外科手術を延長させ得る。最悪の場合、これらの判断は、外科用器具（１０、１１２、２１２、３１２、４１２、５１２、６１２、７１２、８１２）のいずれか１つを損傷し得る、かつノブ又は患者に好結果をもたらす可能性を低減し得る。

【００７７】

したがって、導波管（３８）がトランスデューサアセンブリ（３０）と所定のトルクで連結されたこと示す信号をユーザに伝達するために、外科用器具（１０、１１２、２１２、３１２、４１２、５１２、６１２、７１２、８１２）の１つ以上の部分に一体型トルクインジケータを組み込むことが望ましい場合がある。かかる一体型トルクレンチ（９１０）の一例は、以下に更に詳細に記載され、図２７～３１に示される外科用器具（９１２）に組み込まれる。本実施例では、一体型トルクインジケータ（９１０）の一部は、シャフトアセンブリ（９１４）及びトランスデューサアセンブリ（９２６）に組み込まれる。しかしながら、かかる部分は、協働して信号を生成するために、代替的に位置付けられ得ることが理解されよう。したがって、本発明は、本明細書に示されるように一体型トルクインジケータ（９１０）の特定の構成に不必要に限定されることを意図するものではない。更に、以下に示される同様の数字は、更に詳細に上述した同様の特徴を示す。

【００７８】

図２７～２９に見られるように、外科用器具（９１２）は、遠位部分（９１８）と、中間部分（９２０）と、近位部分（９２２）と、を含む。遠位部分（９１８）は、ノブ（５４）及び導波管（３８）を備えるシャフトアセンブリ（９１４）と、エンドエフェクタ（１６）（図１を参照）と、ボタン（２２）と、トリガ（２４）と、本体（９２４）の一部と、を有する。中間部分（９２０）は、ピストルグリップ（２０）を備える本体（９２４）の別の部分を有する。近位部分（９２２）は、概ね、収容及び保護のためにカバー（９２８）に収容されたトランスデューサアセンブリ（９２６）を含む。したがって、カバー（９２８）はまた、外科用器具（９１２）の本体（９２４）の残りの部分と見なされてよい

10

20

30

40

50

。外科用器具（ 9 1 2 ）の遠位部分、中間部分、及び近位部分（ 9 1 8、 9 2 0、 9 2 2 ）のうちの一つ以上は、外科用器具（ 1 0 ）に関して上述したように使い捨て及び／又は再使用可能であってよい（図 1 を参照）。本実施例では、遠位部分（ 9 1 8 ）は使い捨てであり、中間部分及び近位部分（ 9 2 0、 9 2 2 ）は再使用可能である。更なる例として、遠位部分（ 9 1 8 ）はまた、中間部分（ 9 2 0 ）内の位置合わせ孔（図示せず）内に受容されるように構成されているキー付きクリップ部材（ 9 2 9 ）を含む。中間部分（ 9 2 0 ）は、キー付きクリップ部材（ 9 2 9 ）と解放可能に接続する解放スイッチ（ 9 3 0 ）を含み、本体（ 1 8 ）の遠位部分及び中間部分を少なくとも部分的に機械的に連結する。本体（ 1 8 ）の中間部分（ 9 2 0 ）は、本体（ 1 8 ）の遠位部分（ 9 1 8 ）内に受容された電気コネクタ（ 9 3 1 ）を更に含み、外科用器具（ 9 1 2 ）の中間部分及び遠位部分（ 9 2 0、 9 1 8 ）を電氣的に連結する。

10

【 0 0 7 9 】

外科用器具（ 9 1 2 ）の近位部分（ 9 2 2 ）は、カバー（ 9 2 8 ）を通過して延在する、ロックスイッチ（ 5 1 4 ）を有するグリップクランプロック（ 5 1 0 ）を含み、カバー（ 9 2 8 ）に対するトランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）の回転を係止する。中間部分（ 9 2 0 ）の本体（ 1 8 ）はまた、トランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）が本体（ 1 8 ）の中間部分（ 9 2 0 ）内に取り外し可能に受容されるときに、それぞれロックスイッチ（ 5 1 4 ）を受容するように構成されている一対の追加のロックチャネル（ 5 1 6 ）を含む。したがって、ユーザは、図 2 9 に示されるように、ロックスイッチ（ 5 1 4 ）にアクセスし、ロックスイッチ（ 5 1 4 ）を押し込み、上述のように導波管（ 3 8 ）とトランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）との連結中にトランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）の回転を阻止してよい。

20

【 0 0 8 0 】

図 3 0 A ~ 図 3 0 C は、導波管（ 3 8 ）とトランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）との連結時に可聴信号及び触覚信号を伝達する、一体型トルクインジケータ（ 9 1 0 ）を示す。本実施例では、導波管（ 3 8 ）は、導波管（ 3 8 ）内に同軸状に位置付けられたねじ穴（ 9 3 2 ）を有し、一方、トランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）は、ねじ穴（ 9 3 2 ）内に螺合されて連結するように構成されているねじ付きスタッド（ 9 3 4 ）を有する。トランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）は、弾性リング（ 9 3 6 ）など弾性停止部を更に含み、弾性停止部は、ねじ付きスタッド（ 9 3 4 ）の近位端の周りにトランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）に対して位置付けられる。弾性リングは、所定のトルクにおいて、ねじ穴（ 9 3 2 ）とねじ付きスタッド（ 9 3 4 ）とのねじ付き継手内に更なる弾性を提供するように構成されており、使用中に導波管（ 3 8 ）が不注意で緩むことを阻止する。

30

【 0 0 8 1 】

一体型トルクインジケータ（ 9 1 0 ）は、可聴信号及び触覚信号を生成するためにツメ（ 9 4 0 ）に協働的に係合するように構成されている、一対のオフセットフィン部材（ 9 3 8 ）を含む。より具体的には、フィン部材（ 9 3 8 ）は、導波管（ 3 8 ）の近位部分から半径方向に延在し、互いに対して角度的に位置付けられて、それらの間に空間（ 9 4 2 ）を画定する。各フィン部材（ 9 3 8 ）は、導波管（ 3 8 ）の近位面（ 9 4 4 ）に隣接し、導波管（ 3 8 ）とねじ付きスタッド（ 9 3 4 ）との連結中にツメ（ 9 4 0 ）と係合する。ツメ（ 9 4 0 ）は、長手方向軸の上方にあるトランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）から長手方向に、遠位方向のリング（ 9 3 5 ）を越えて延在する。ツメ（ 9 4 0 ）は概ね剛性であり、一方、フィン部材（ 9 3 8 ）は比較的弾性であり、はじかれたときに可聴のかつ触覚的に反響するように構成されている。

40

【 0 0 8 2 】

使用時には、グリップクランプロック（ 5 1 0 ）のロックスイッチ（ 5 1 4 ）がロック位置にある場合、ユーザは導波管（ 3 8 ）を締め付け方向（ 8 5 0 ）に回転させる。ねじ付き穴（ 9 3 2 ）は、ねじ付きスタッド（ 9 3 4 ）を回転可能に受容し、それにより、図 3 0 A 及び 3 0 B に示されるように、導波管（ 3 8 ）はねじ付きスタッドに螺着される。近位面（ 9 4 4 ）はリング（ 9 3 6 ）と係合し、トランスデューサアセンブリ（ 9 2 6 ）

50

に対してリング（ 936 ）を圧迫する。次に、導波管（ 38 ）をトランスデューサアセンブリ（ 926 ）と連結するために印加されるトルクが、所定のトルクに向かって増加する。

【 0083 】

導波管（ 38 ）及びトランスデューサアセンブリ（ 926 ）の連結期間中にわたって、フィン部材（ 938 ）は、ツメ（ 940 ）に向かって近位に引かれながら、長手方向軸の周りを回転する。フィン部材（ 938 ）及びツメ（ 940 ）は、トルクが図 30C に示される所定のトルクに達すると、ツメ（ 940 ）がフィン部材（ 938 ）を順次はじくように、互いに対して位置付けられる。フィン部材（ 938 ）を 2 回目にはじくと第 2 の信号が生成されて、導波管（ 38 ）及びトランスデューサアセンブリ（ 926 ）が、図 31 に示されるように、所定のトルクで動作可能に連結されていることをユーザに有効に伝達する。当然ながら、任意の数の信号が所定のトルクに合わせて調整されてよく、本発明は、2 つのかかる信号に不必要に限定されることを意図するものではない。任意のかかる信号（可聴及び/又は触覚）がそのように使用されてよく、本発明は、本明細書に記載の特定の信号に不必要に限定されることを意図するものではないことが更に理解されよう。

10

【 0084 】

V. 例示的な組み合わせ

以下の実施例は、本明細書の教示を組み合わせるか又は適用することができる、様々な非網羅的な方法に関する。以下の実施例は、本出願における又は本出願の後の出願におけるどの時点でも提示され得る、いずれの請求項の適用範囲をも限定することを目的としたものではないと理解されよう。一切の棄権を意図するものではない。以下の実施例は、単なる例示の目的で与えられるものにすぎない。本明細書の様々な教示は、他の多くの方法で構成及び適用が可能であると考えられる。また、いくつかの変形では、以下の実施例において言及される特定の特徴を省略してよいことも考えられる。したがって、本発明者又は本発明者の利益の継承者により、後日、そうである旨が明示的に示されない限り、以下に言及される態様又は特徴のいずれも重要なものとして見なされるべきではない。以下に言及される特徴以外の更なる特徴を含む請求項が本出願において、又は本出願に関連する後の出願において示される場合、それらの更なる特徴は、特許性に関連するいかなる理由によっても追加されたものとして仮定されるべきではない。

20

【 0085 】

（実施例 1）

外科用器具であって、（ a ）器具本体と、（ b ）器具本体内で長手方向軸に沿って回転可能に取り付けられた超音波トランスデューサアセンブリと、（ c ）ロック解除位置とロック位置との間で選択的に移動されるように構成されているロック部材を有するトランスデューサロックと、を備え、超音波トランスデューサアセンブリは、ロック部材がロック解除位置にあるとき、器具本体に対して長手方向軸の周りを選択的に回転されるように構成されており、トランスデューサロックは、ロック部材がロック位置にあるとき、超音波トランスデューサアセンブリを係止し、それによって、ハウジングに対する長手方向軸の周りでの回転を選択的に阻止して音響導波管と回転可能に連結するように構成されている、外科用器具。

40

【 0086 】

（実施例 2）

器具本体はスイッチチャンネルを含み、ロック部材はロックチャンネル内に移動可能に取り付けられたロックスイッチを含み、ロックスイッチは、ロック位置とロック解除位置との間でユーザによって操作されるように構成されている、実施例 1 の外科用器具。

【 0087 】

（実施例 3）

トランスデューサロックは、アレスタと、係合機構と、を更に含み、アレスタは、ロックスイッチに動作可能に接続され、ロックスイッチがロック解除位置とロック位置との間でそれぞれ移動されるとき、係合解除位置と係合位置との間で選択的に移動するように構成

50

されており、係合機構は、超音波トランスデューサアセンブリに接続され、係合位置においてアレスタによって係合され、その結果、係合機構及びアレスタは、長手方向軸の周りで超音波トランスデューサアセンブリの回転を協働的に阻止するように構成されている、実施例 2 の外科用器具。

【 0 0 8 8 】

(実施例 4)

係合機構は、超音波トランスデューサアセンブリに接続され、長手方向軸の周りで同心円状に位置付けられた係合カラーを含み、係合カラーは、係合カラーの周りに角度的に位置付けられた複数の歯を有し、アレスタは、係合位置において複数の歯の間に受容されて、係合カラーに回転可能に係合し、それによって係合カラー及びこれに接続された超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように構成されている、実施例 3 の外科用器具。

10

【 0 0 8 9 】

(実施例 5)

スイッチチャンネルの少なくとも一部分は器具本体に沿って長手方向に延在し、ロックスイッチは、ロック解除位置とロック位置との間で長手方向に沿って選択的に並進して、係合解除位置と係合位置との間でアレスタを選択的に並進させるように構成されている、実施例 4 の外科用器具。

【 0 0 9 0 】

(実施例 6)

ロックスイッチは、ロック解除位置とロック位置との間で横断方向に沿って選択的に並進して、係合解除位置と係合位置との間でアレスタを選択的に並進させるように構成されている、実施例 4 の外科用器具。

20

【 0 0 9 1 】

(実施例 7)

アレスタは、複数の歯の間に受容されるように構成されている、半径方向に突出する少なくとも 1 つの停止部材を有する環状体を含み、環状体は、長手方向軸の周りに同心円状に位置付けられ、ロックスイッチは、ロック解除位置とロック位置との間で長手方向に沿って選択的に並進して、係合解除位置と係合位置との間でアレスタを選択的に並進させるように構成されている、実施例 4 の外科用器具。

30

【 0 0 9 2 】

(実施例 8)

ロックスイッチは、ロック解除位置とロック位置との間で長手方向軸の周りを選択的に回転して、係合解除位置と係合位置との間でアレスタを選択的に回転させるように更に構成されている、実施例 7 の外科用器具。

【 0 0 9 3 】

(実施例 9)

ロックスイッチは、ロック解除位置とロック位置との間で横断方向に沿って選択的に枢動して、係合解除位置と係合位置との間でアレスタを選択的に枢動させるように構成されている、実施例 4 の外科用器具。

40

【 0 0 9 4 】

(実施例 1 0)

超音波トランスデューサアセンブリはトランスデューサハウジングを含み、係合機構はトランスデューサハウジング上に位置付けられ、ロックスイッチは、ロック解除位置からロック位置に向かって長手方向軸に向かって移動するように構成されており、アレスタは、ロックスイッチからトランスデューサハウジング上の係合機構に向かって延在し、その結果、ロックスイッチは長手方向軸に向かって移動可能であり、それによってアレスタを係合機構に向かって移動させる、実施例 3 の外科用器具。

【 0 0 9 5 】

(実施例 1 1)

50

アレスタは、係合位置でトランスデューサハウジング上の係合機構と摩擦係合し、それによって超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように構成されている、実施例 10 の外科用器具。

【0096】

(実施例 12)

係合機構は、トランスデューサハウジングに沿って延在する少なくとも 1 つの平坦部を含み、ロックスイッチ及びアレスタは、長手方向軸に向かって選択的に移動され、その結果、アレスタは少なくとも 1 つの平坦部に係合し、それによって超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように構成されている、実施例 10 の外科用器具。

【0097】

(実施例 13)

ロック部材はロック解除位置に向けて付勢される、実施例 1 の外科用器具。

【0098】

(実施例 14)

シャフトアセンブリに接続して、所定のトルクで音響導波管を超音波トランスデューサアセンブリに連結するように構成されているトルクレンチを更に備える、実施例 1 の外科用器具。

【0099】

(実施例 15)

音響導波管が、所定量のトルクで超音波トランスデューサアセンブリと連結されていることをユーザに示す信号を生成するように構成されているトルクインジケータを更に備える、実施例 1 の外科用器具。

【0100】

(実施例 16)

外科用器具であって、(a) エンドエフェクタと、(b) 長手方向軸に沿ってエンドエフェクタから近位に延在するシャフトアセンブリであって、(i) 長手方向軸に沿って延在する音響導波管と、(ii) 音響導波管に動作可能に接続されたノブであって、選択的に回転され、それによって音響導波管を回転させるように構成されている、ノブと、を備える、シャフトアセンブリと、(c) ノブの内部に位置付けられ、解放可能な連結部を介してノブに接続され、その結果、ノブと共に回転するように構成されている、一体型トルクレンチと、を備え、解放可能な連結部は、一体型トルクレンチからノブに最大で所定のトルクまでトルクを伝達するように構成されており、解放可能な連結部は、伝達されたトルクが所定のトルクを超えるとときにノブを解放し、その結果、一体型トルクレンチはノブに対して回転可能に滑って、音響導波管を超音波トランスデューサアセンブリに連結しつつ、ノブを介したトルクの伝達が所定のトルクを超えることを阻止するように、構成されている、外科用器具。

【0101】

(実施例 17)

(a) 器具本体と、(b) 超音波トランスデューサアセンブリが長手方向軸を中心に選択的に回転するように構成されているように、器具本体内に回転可能に取り付けられた超音波トランスデューサアセンブリと、を更に備え、超音波トランスデューサアセンブリは、音響導波管と回転可能に連結するように構成されている、実施例 16 の外科用器具。

【0102】

(実施例 18)

一体型トルクレンチは、長手方向軸に沿って同心円状に延在し、長手方向軸の周りを回転するように構成されている、実施例 16 の外科用器具。

【0103】

(実施例 19)

一体型トルクレンチは、(i) 本体と、(ii) 圧縮性部材と、(iii) カムと、を備え、圧縮性部材及びカムのうちの一方は本体から延在し、圧縮性部材及びカムのうちの他

10

20

30

40

50

方はノブから延在し、圧縮性部材はカムと係合して、それを通してトルクを伝達し、カムは、それを通して伝達されるトルクが増加するにつれて圧縮性部材を圧迫するように構成されており、圧縮性部材は、それを通して伝達されるトルクが所定のトルクを超えるとときにカムから滑り落ちて、圧縮性部材をカムから係合解除するように構成されている、実施例 18 の外科用器具。

【0104】

(実施例 20)

外科用器具であって、(a) 器具本体と、(b) 器具本体内で長手方向軸に沿って回転可能に取り付けられ、その結果、長手方向軸の周りを選択的に回転するように構成されている、超音波トランスデューサアセンブリと、(c) 超音波トランスデューサアセンブリと螺合するように構成されている音響導波管と、(d) (i) 音響導波管から延在する第 1 の部材と、(ii) 超音波トランスデューサアセンブリから延在する第 2 の部材と、を含む、一体型トルクインジケータと、を備え、第 1 及び第 2 の部材は、音響導波管が所定量のトルクで超音波トランスデューサアセンブリと螺合されるとき、第 1 の部材は第 2 の部材に係合するよう構成されるように位置付けられ、第 1 及び第 2 の部材は互いに係合し、それにより、ユーザに所定量のトルクを示す信号を生成するように構成されている、外科用器具。

10

【0105】

VI. その他

本明細書に記載される器具のバージョンのいずれも、上述されるものに加えて、又はそれらの代わりに、様々なその他の特徴を含み得ると理解されたい。あくまで一例として、本明細書に記載される器具のいずれも、本明細書に参照により組み込まれる様々な参考文献のいずれかにおいて開示される様々な特徴のうちの 1 つ以上も含むことができる。本明細書の教示は、本明細書に引用されるその他の参考文献のいずれかに記載される器具のいずれにも容易に適用され得、そのため、本明細書の教示は、本明細書に引用される参考文献のいずれかの教示と多くの方法で容易に組み合わせることができることも理解されたい。更に、当業者であれば、本明細書の種々の教示が、電気外科器具、ステーブル留め器具、及び他の種類の外科器具に容易に適用され得ることを認識するであろう。本明細書の教示が組み込まれ得るその他の種類の器具が、当業者には明らかとなるであろう。

20

【0106】

本明細書に参照により組み込まれると言及されるいかなる特許、公報、又はその他の開示内容も、全体的に又は部分的に、組み込まれる内容が現行の定義、見解、又は本開示に記載されるその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組み込まれると理解されるべきである。それ自体、また必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載される開示内容は、参考により本明細書に組み込まれるあらゆる矛盾する記載に優先するものとする。現行の定義、見解、又は本明細書に記載される他の開示内容と矛盾する任意の内容、又はそれらの部分は本明細書に参考として組み込まれるものとするが、参照内容と現行の開示内容との間に矛盾が生じない範囲においてのみ、参照されるものとする。

30

【0107】

上記のデバイスのバージョンは、医療専門家により行われる従来の医療処置及び手術における用途のみではなく、ロボット支援された医療処置及び手術における用途をも有することができる。あくまで一例として、本明細書の様々な教示は、ロボット外科用システム、例えば Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California) による DAVINCI (商標) システムなどに容易に組み込まれ得る。同様に、本明細書の様々な教示は、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許第 6,783,524 号、名称「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」(2004 年 8 月 31 日公開) の様々な教示と容易に組み合わせ得ることを、当業者であれば理解するであろう。

40

【0108】

50

上記の変形形態は、1回の使用後に廃棄されるように設計されてもよいし、又はそれらは複数回使用されるように設計されることもできる。変形形態は、いずれか又は両方の場合においても、少なくとも1回の使用後に再利用のために再調整され得る。再調整は、デバイスの分解工程、それに続く特定の部品の洗浄又は交換工程、及びその後の再組み立て工程の、任意の組み合わせを含み得る。特に、デバイスのいくつかの変形形態は分解することができ、また、デバイスの任意の数の特定の部分若しくは部品を、任意の組み合わせで選択的に交換又は取り外してもよい。特定の部品の洗浄及び/又は交換後、デバイスのいくつかの変形形態を、再調整用の施設において、又は処置の直前に使用者によってのいずれかで、その後の使用のために再組み立てすることができる。当業者であれば、デバイスの再調整において、分解、洗浄/交換、及び再組み立てのための様々な技術を利用することができることを理解するであろう。このような技術の使用、及び結果として得られる再調整されたデバイスは、全て本出願の範囲内にある。

10

【0109】

単に一例として、本明細書に記載される変形形態は、処置の前及び/又は後に滅菌されてもよい。1つの滅菌技術では、デバイスをプラスチック製又はT Y V E K製のバックなど、閉鎖及び封止された容器に入れる。次いで、容器及びデバイスを、線、X線、又は高エネルギー電子線などの、容器を透過し得る放射線場に置いてよい。放射線は、デバイス上及び容器内の細菌を死滅させ得る。次に、滅菌されたデバイスを、後の使用のために、滅菌容器内に保管してもよい。線若しくは線、エチレンオキシド、又は水蒸気が挙げられるがこれらに限定されない、当該技術分野で既知のその他の任意の技術を用いて、デバイスを滅菌してもよい。

20

【0110】

以上、本発明の様々な実施形態を示し、記載したが、当業者による適切な改変により、本発明の範囲から逸脱することなく、本明細書に記載の方法及びシステムの更なる適合化を実現することができる。そのような可能な改変のうちのいくつかについて述べたが、他の改変も当業者には明らかとなるであろう。例えば、上記の実施例、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の観点から考慮されるべきものであり、本明細書及び図面に示され記載された構造及び動作の細部に限定されないものとして理解される。

【0111】

〔実施の態様〕

(1) 外科用器具であって、

(a) 器具本体と、

(b) 前記器具本体内で長手方向軸に沿って回転可能に取り付けられた超音波トランスデューサアセンブリと、

(c) ロック解除位置とロック位置との間で選択的に移動されるように構成されているロック部材を有するトランスデューサロックと、を備え、前記超音波トランスデューサアセンブリは、前記ロック部材が前記ロック解除位置にあるとき、前記器具本体に対して前記長手方向軸の周りを選択的に回転されるように構成されており、前記トランスデューサロックは、前記ロック部材が前記ロック位置にあるとき、前記超音波トランスデューサアセンブリを係止し、それによって、前記ハウジングに対する前記長手方向軸の周りでの回転を選択的に阻止して、音響導波管と回転可能に連結するように構成されている、外科用器具。

30

40

(2) 前記器具本体はスイッチチャンネルを含み、前記ロック部材は前記ロックチャンネル内に移動可能に取り付けられたロックスイッチを含み、前記ロックスイッチは、前記ロック位置と前記ロック解除位置との間でユーザによって操作されるように構成されている、実施態様1に記載の外科用器具。

(3) 前記トランスデューサロックは、アレスタと、係合機構と、を更に含み、前記アレスタは、前記ロックスイッチに動作可能に接続され、前記ロックスイッチが前記ロック解除位置と前記ロック位置との間でそれぞれ移動されるとき、係合解除位置と係合位置と

50

の間で選択的に移動するように構成されており、前記係合機構は、前記超音波トランスデューサアセンブリに接続され、前記係合位置において前記アレスタによって係合され、その結果、前記係合機構及び前記アレスタが、前記長手方向軸の周りでの前記超音波トランスデューサアセンブリの回転を協働的に阻止するように、構成されている、実施態様 2 に記載の外科用器具。

(4) 前記係合機構は、前記超音波トランスデューサアセンブリに接続され、前記長手方向軸の周りで同心円状に位置付けられた係合カラーを含み、前記係合カラーは、前記係合カラーの周りに角度的に位置付けられた複数の歯を有し、前記アレスタは、前記係合位置において前記複数の歯の間に受容されて、前記係合カラーに回転可能に係合し、それによって前記係合カラー及びこれに接続された前記超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように構成されている、実施態様 3 に記載の外科用器具。

10

(5) 前記スイッチチャンネルの少なくとも一部分は前記器具本体に沿って長手方向に延在し、前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で前記長手方向に沿って選択的に並進して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に並進させるように構成されている、実施態様 4 に記載の外科用器具。

【0112】

(6) 前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で横断方向に沿って選択的に並進して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に並進させるように構成されている、実施態様 4 に記載の外科用器具。

(7) 前記アレスタは、前記複数の歯の間に受容されるように構成されている、半径方向に突出する少なくとも 1 つの停止部材を有する環状体を含み、前記環状体は、前記長手方向軸の周りに同心円状に位置付けられ、前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で前記長手方向に沿って選択的に並進して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に並進させるように構成されている、実施態様 4 に記載の外科用器具。

20

(8) 前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で前記長手方向軸の周りを選択的に回転して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に回転させるように更に構成されている、実施態様 7 に記載の外科用器具。

(9) 前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置と前記ロック位置との間で横断方向に沿って選択的に枢動して、前記係合解除位置と前記係合位置との間で前記アレスタを選択的に枢動させるように構成されている、実施態様 4 に記載の外科用器具。

30

(10) 前記超音波トランスデューサアセンブリはトランスデューサハウジングを含み、前記係合機構は前記トランスデューサハウジング上に位置付けられ、前記ロックスイッチは、前記ロック解除位置から前記ロック位置に向かって前記長手方向軸に向かって移動するように構成されており、前記アレスタは、前記ロックスイッチから前記トランスデューサハウジング上の前記係合機構に向かって延在し、その結果、前記ロックスイッチは前記長手方向軸に向かって移動可能であり、それによって前記アレスタを前記係合機構に向かって移動させる、実施態様 3 に記載の外科用器具。

【0113】

(11) 前記アレスタは、前記係合位置で前記トランスデューサハウジング上の前記係合機構と摩擦係合し、それによって前記超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように構成されている、実施態様 10 に記載の外科用器具。

40

(12) 前記係合機構は、前記トランスデューサハウジングに沿って延在する少なくとも 1 つの平坦部を含み、前記ロックスイッチ及び前記アレスタは、前記長手方向軸に向かって選択的に移動され、その結果、前記アレスタが前記少なくとも 1 つの平坦部に係合し、それによって前記超音波トランスデューサアセンブリの回転を阻止するように、構成されている、実施態様 10 に記載の外科用器具。

(13) 前記ロック部材は前記ロック解除位置に向けて付勢される、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(14) シャフトアセンブリに接続して、所定のトルクで前記音響導波管を前記超音波

50

トランスデューサアセンブリに連結するように構成されているトルクレンチを更に備える、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(15) 前記音響導波管が所定量のトルクで前記超音波トランスデューサアセンブリと連結されていることをユーザに示す信号を生成するように構成されているトルクインジケータを更に備える、実施態様 1 に記載の外科用器具。

【0114】

(16) 外科用器具であって、

(a) エンドエフェクタと、

(b) 長手方向軸に沿って前記エンドエフェクタから近位に延在するシャフトアセンブリであって、前記シャフトアセンブリは、

(i) 前記長手方向軸に沿って延在する音響導波管と、

(ii) 前記音響導波管に動作可能に接続されたノブであって、選択的に回転され、それによって前記音響導波管を回転させるように構成されている、ノブと、を備える、シャフトアセンブリと、

(c) 前記ノブの内部に位置付けられ、解放可能な連結部を介して前記ノブに接続され、その結果、前記ノブと共に回転するように構成されている、一体型トルクレンチと、を備え、前記解放可能な連結部は、前記一体型トルクレンチから前記ノブに最大で所定のトルクまでトルクを伝達するように構成されており、前記解放可能な連結部は、前記伝達されたトルクが前記所定のトルクを超えるとときに前記ノブを解放し、その結果、前記一体型トルクレンチが前記ノブに対して回転可能に滑って、前記音響導波管を超音波トランスデューサアセンブリに連結しつつ、前記ノブを介したトルクの伝達が前記所定のトルクを超えることを阻止するように、構成されている、外科用器具。

(17) (a) 器具本体と、

(b) 前記器具本体内で回転可能に取り付けられ、その結果、前記長手方向軸の周りを選択的に回転するように構成されている、超音波トランスデューサアセンブリと、を更に備え、

前記超音波トランスデューサアセンブリが、前記音響導波管と回転可能に連結するように構成されている、実施態様 16 に記載の外科用器具。

(18) 前記一体型トルクレンチは、前記長手方向軸に沿って同心円状に延在し、前記長手方向軸の周りを回転するように構成されている、実施態様 16 に記載の外科用器具。

(19) 前記一体型トルクレンチは、

(i) 本体と、

(ii) 圧縮性部材と、

(iii) カムと、を備え、前記圧縮性部材及び前記カムのうちの一方は前記本体から延在し、前記圧縮性部材及び前記カムのうちの他方は前記ノブから延在し、前記圧縮性部材は前記カムと係合して、それを通してトルクを伝達し、前記カムは、それを通して伝達される前記トルクが増加するにつれて前記圧縮性部材を圧迫するように構成されており、前記圧縮性部材は、前記それを通して伝達されるトルクが前記所定のトルクを超えるとときに前記カムから滑り落ちて前記圧縮性部材を前記カムから係合解除するように構成されている、実施態様 18 に記載の外科用器具。

(20) 外科用器具であって、

(a) 器具本体と、

(b) 前記器具本体内で長手方向軸に沿って回転可能に取り付けられ、その結果、前記長手方向軸の周りを選択的に回転するように構成されている、超音波トランスデューサアセンブリと、

(c) 前記超音波トランスデューサと螺合するように構成されている音響導波管と、

(d) 一体型トルクインジケータであって、

(i) 前記音響導波管から延在する第 1 の部材と、

(ii) 前記超音波トランスデューサアセンブリから延在する第 2 の部材と、を含む、一体型トルクインジケータと、を備え、

10

20

30

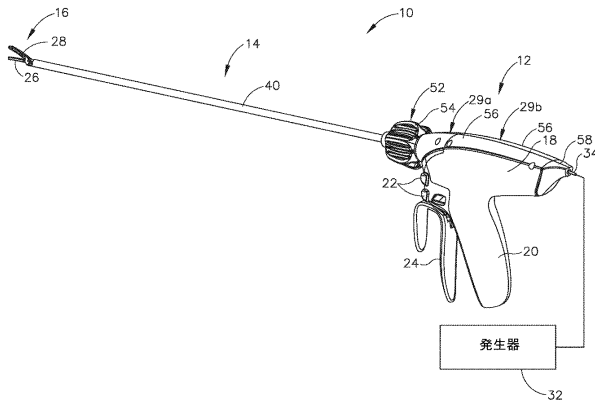
40

50

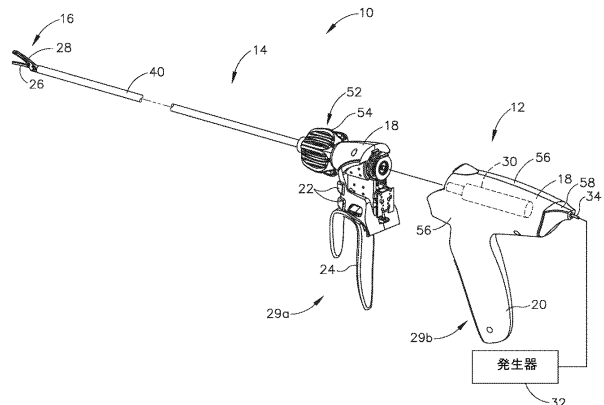
前記第 1 及び第 2 の部材は、前記音響導波管が所定量のトルクで前記超音波トランスデューサアセンブリと螺合されるとき、前記第 1 の部材が前記第 2 の部材に係合するように構成されるように位置付けられ、前記第 1 及び第 2 の部材は互いに係合し、それにより、ユーザに前記所定量のトルクを示す信号を生成するように構成されている、外科用器具。

【図面】

【図 1】



【図 2】



【図 3 A】

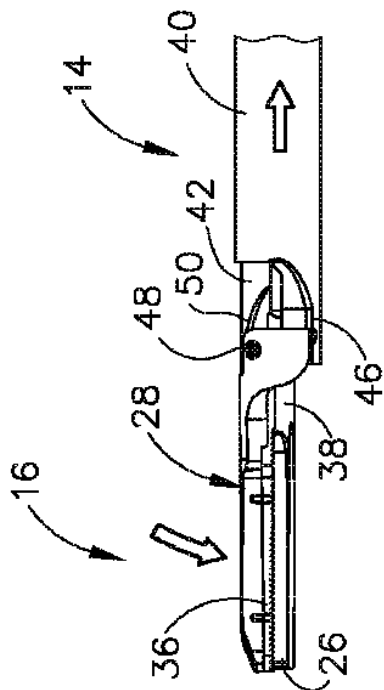


Fig.3A

【図 3 B】

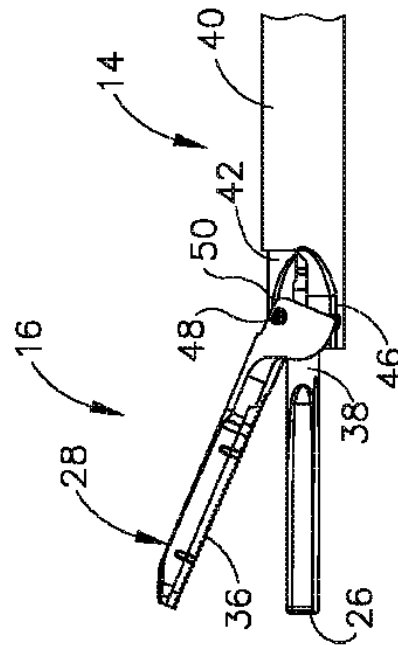


Fig.3B

10

20

30

40

50

【 図 4 】

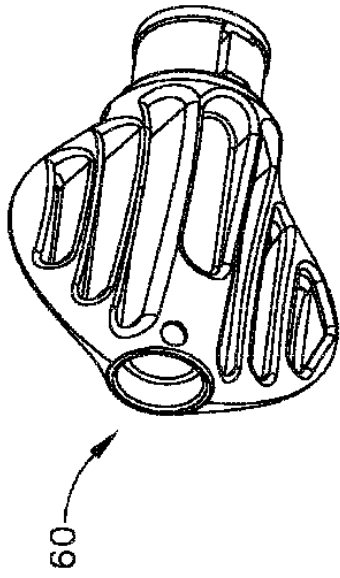


Fig.4

【 図 5 A 】

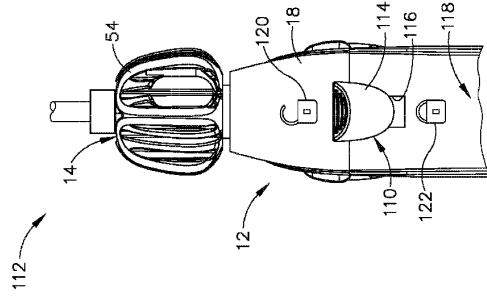


Fig.5A

【 図 5 B 】

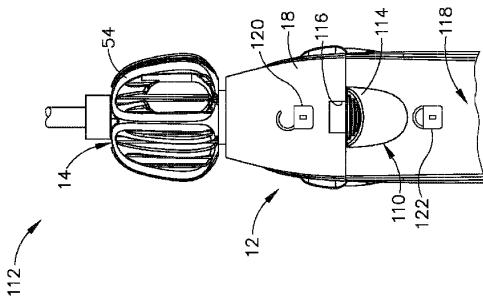


Fig.5B

【 図 6 A 】

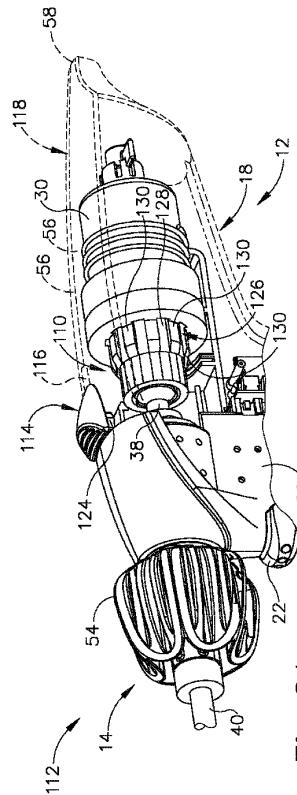


Fig.6A

10

20

30

40

50

【 図 6 B 】

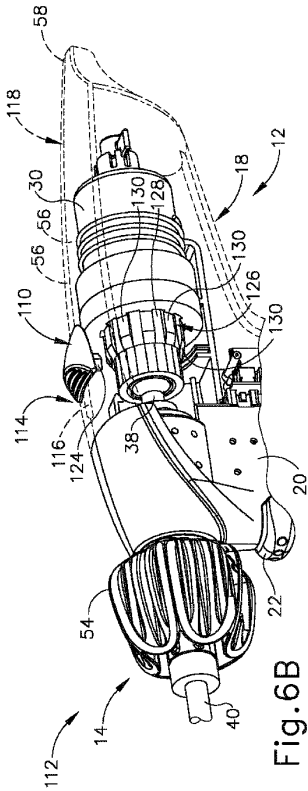


Fig.6B

【 図 7 A 】

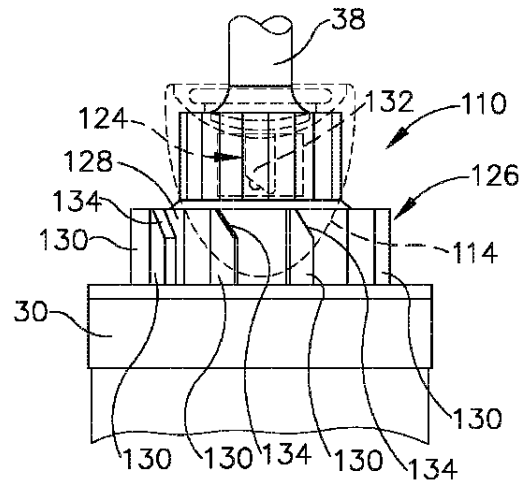


Fig.7A

【 図 7 B 】

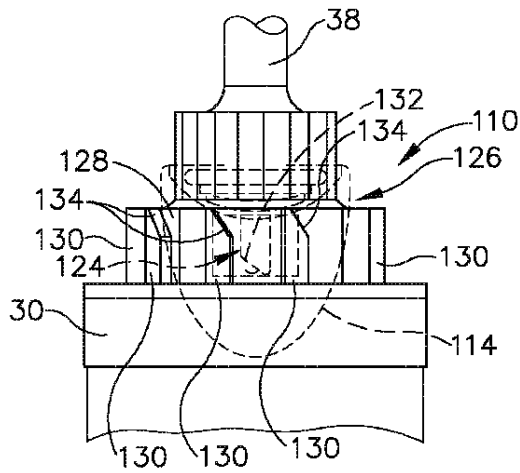


Fig.7B

【 図 8 】

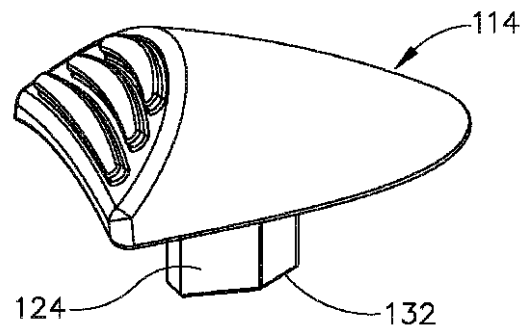


Fig.8

10

20

30

40

50

【図9】

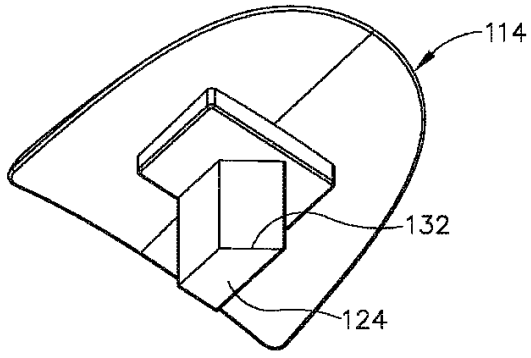


Fig.9

【図10A】

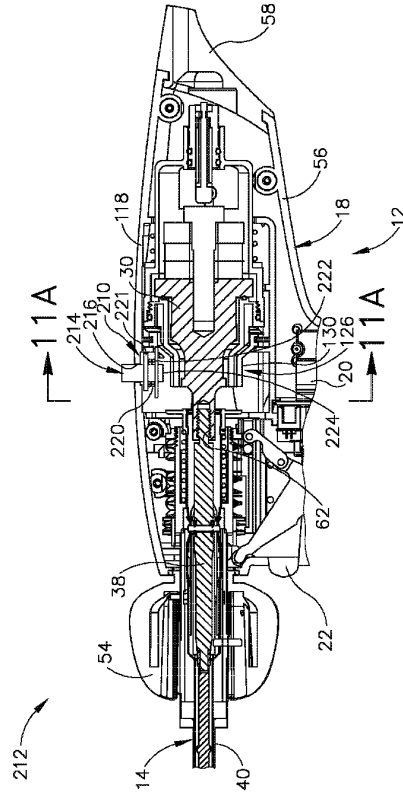


Fig.10A

10

20

【図10B】

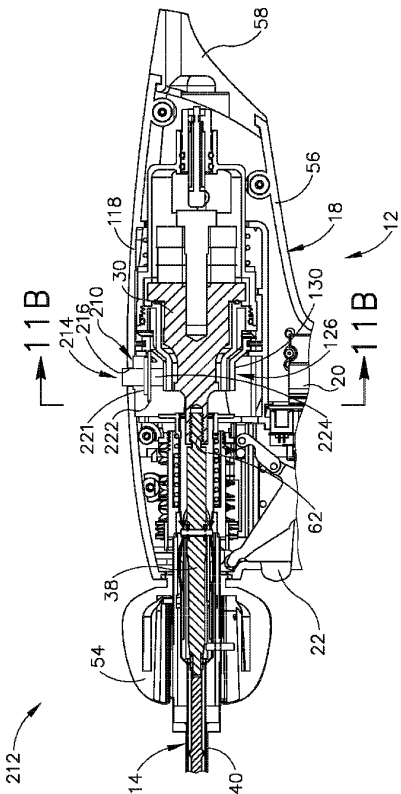


Fig.10B

【図11A】

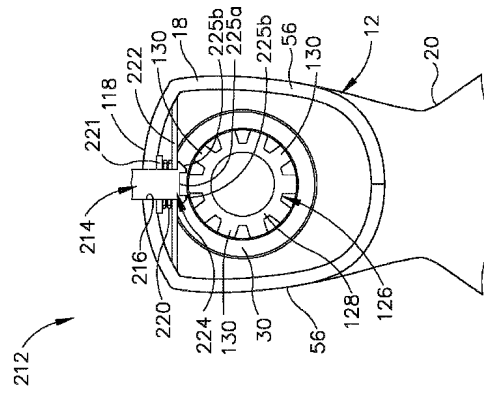


Fig.11A

30

40

50

【 図 1 3 B 】

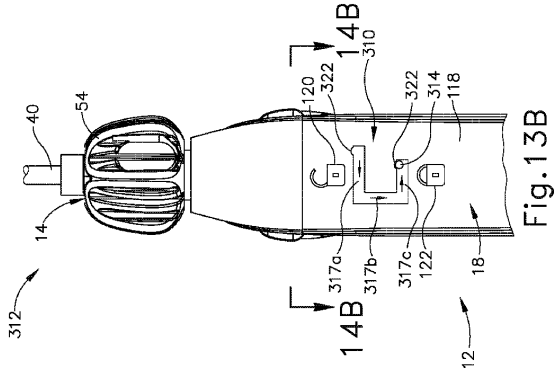


Fig. 13B

【 図 1 4 A 】

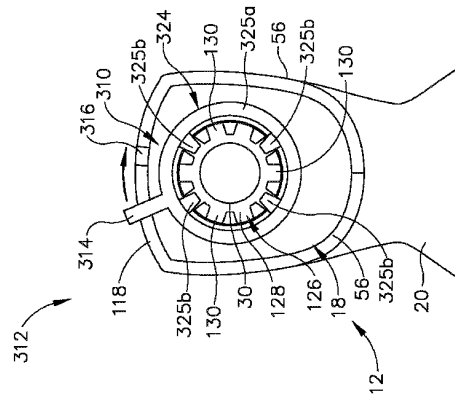


Fig. 14A

【 図 1 4 B 】

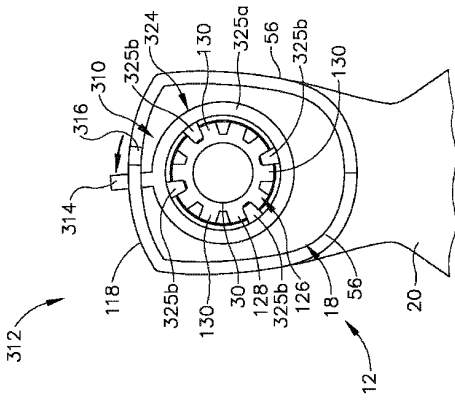


Fig. 14B

【 図 1 5 A 】

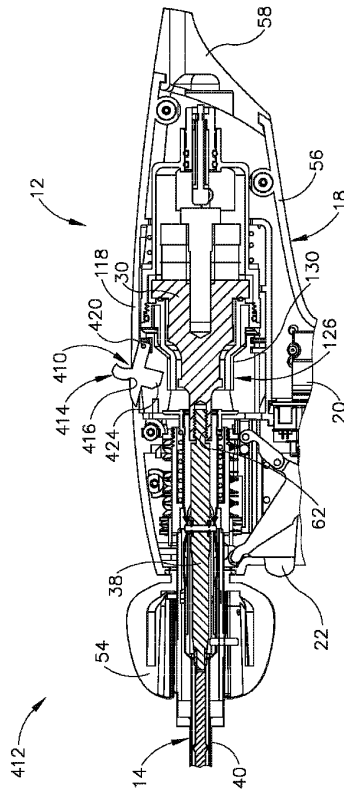


Fig. 15A

10

20

30

40

50

【図15B】

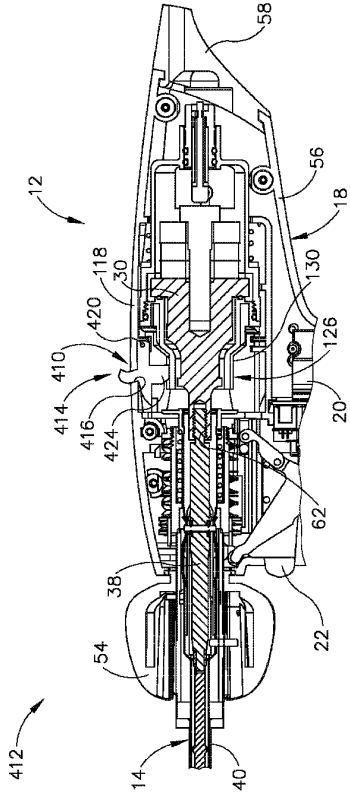
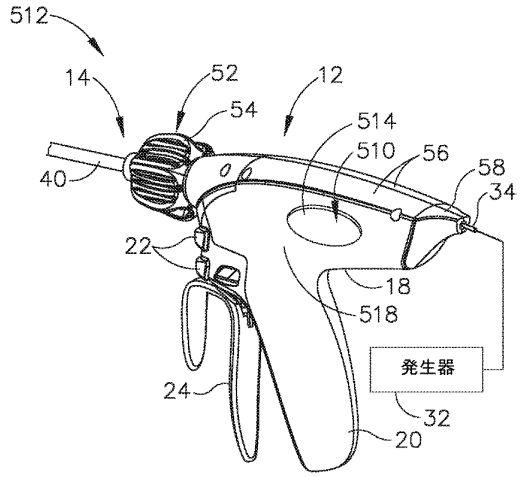


Fig.15B

【図16】



10

20

【図17A】

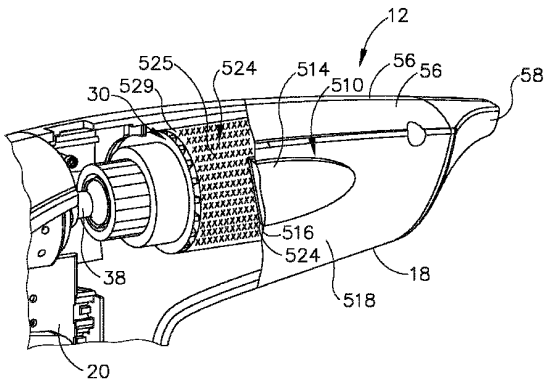


Fig.17A

【図17B】

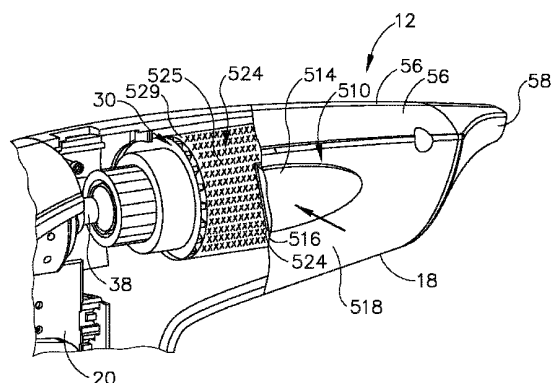


Fig.17B

30

40

50

【 18 】

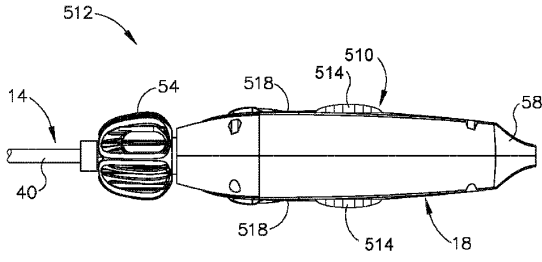


Fig.18

【 19 A 】

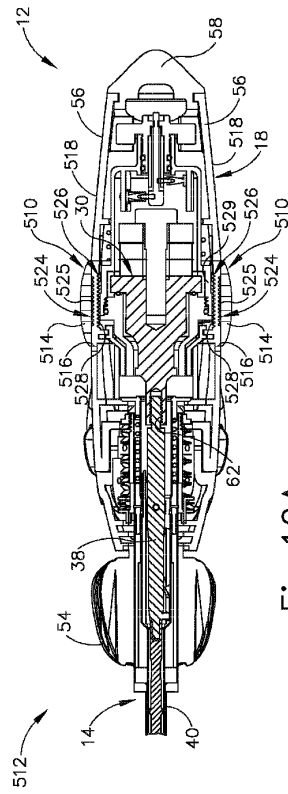


Fig.19A

【 19 B 】

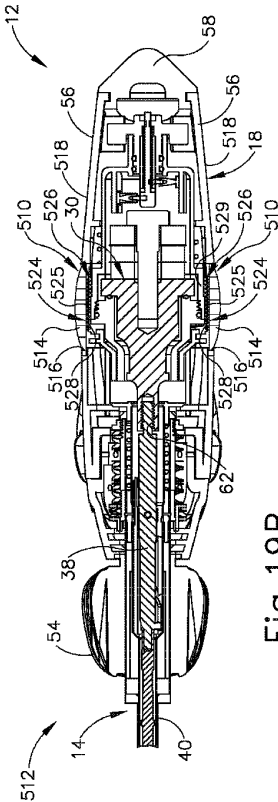


Fig.19B

【 20 】

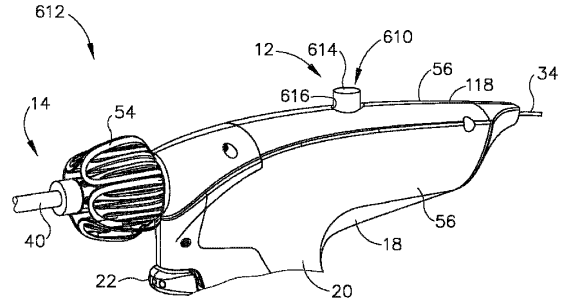


Fig.20

10

20

30

40

50

【図 2 1 A】

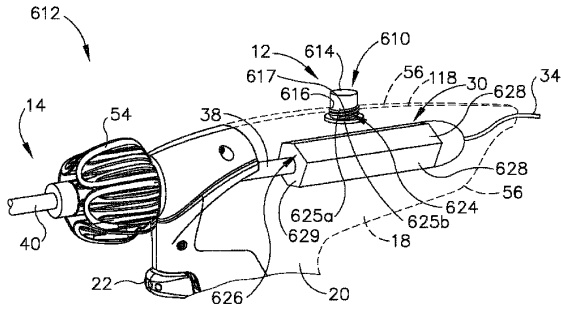


Fig.21A

【図 2 1 B】

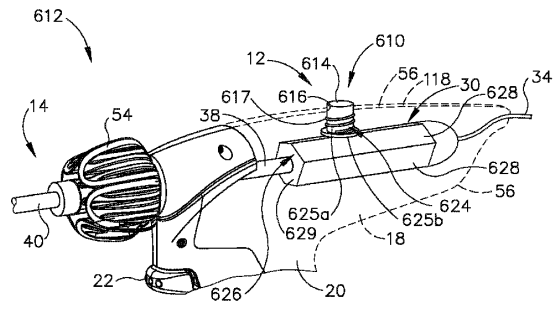


Fig.21B

10

【図 2 2】

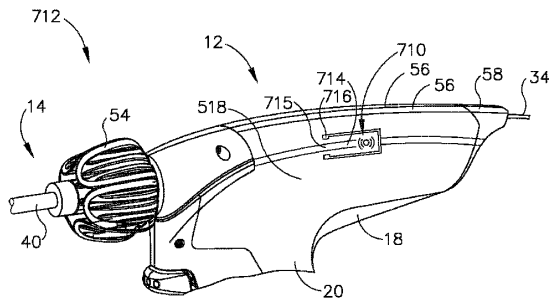


Fig.22

【図 2 3 A】

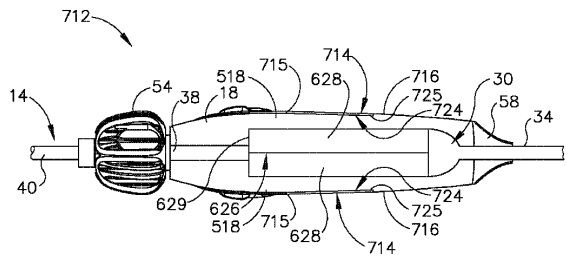


Fig.23A

20

【図 2 3 B】

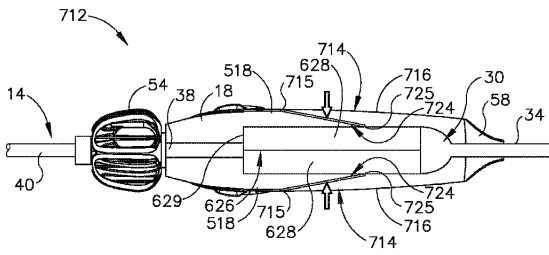


Fig.23B

【図 2 4】

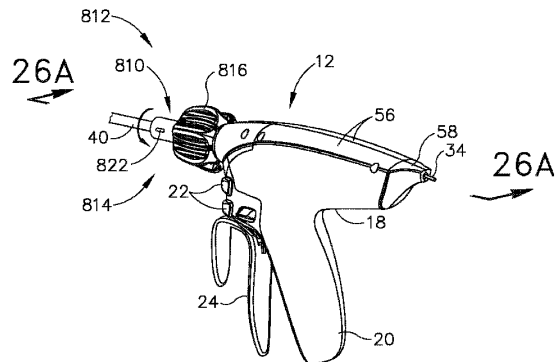


Fig.24

30

40

【 図 2 5 】

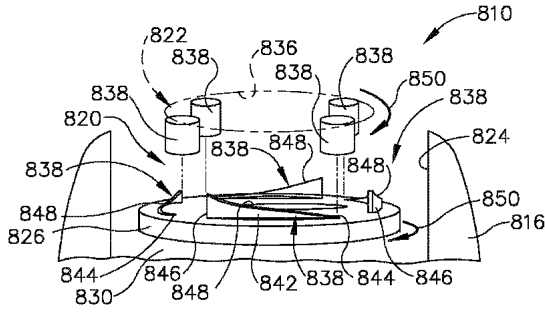


Fig.25

【 図 2 6 A 】

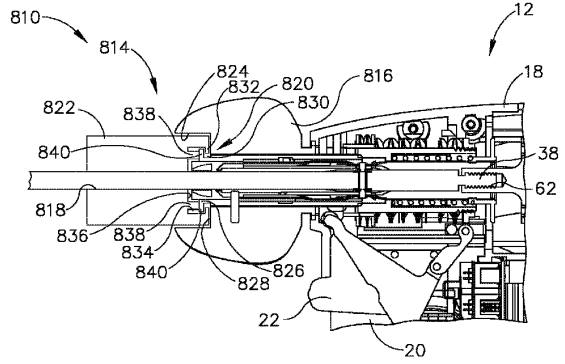


Fig.26A

10

【 図 2 6 B 】

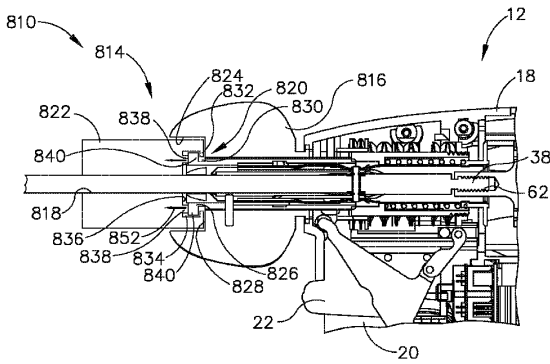


Fig.26B

【 図 2 7 】

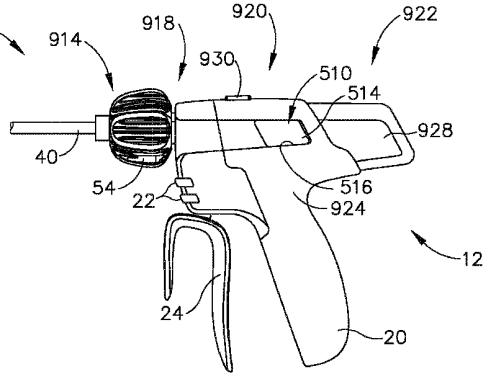


Fig.27

20

30

40

50

【 図 2 8 】

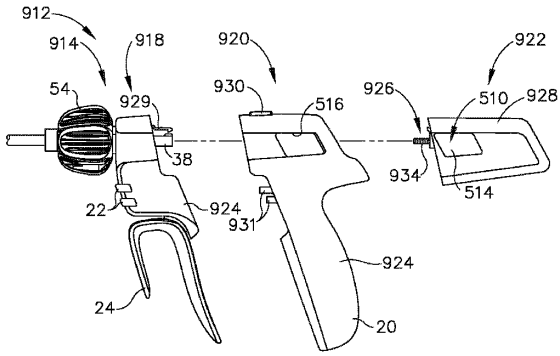


Fig.28

【 図 2 9 】

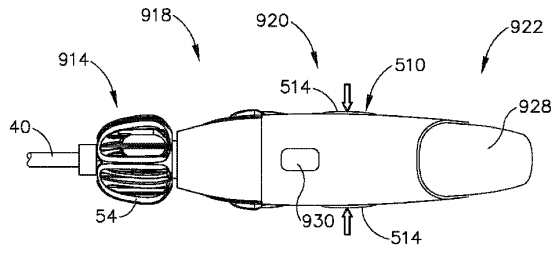


Fig.29

10

【 図 3 0 A 】

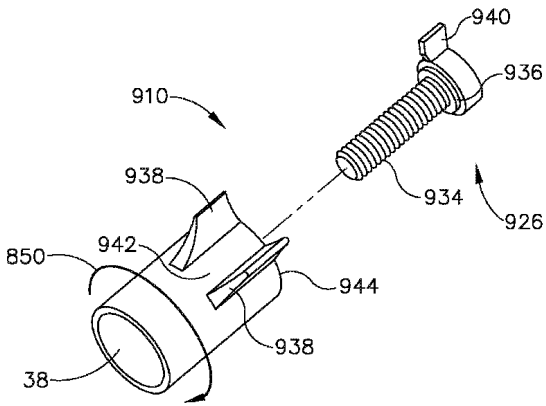


Fig.30A

【 図 3 0 B 】

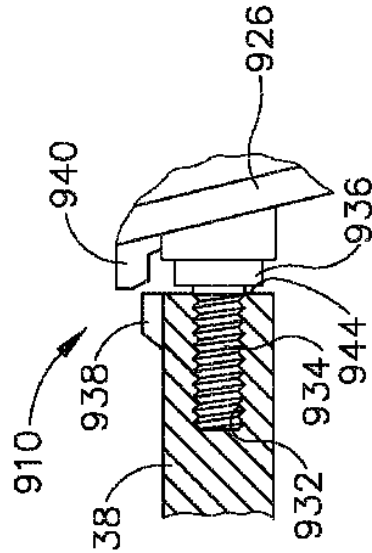


Fig.30B

20

30

40

50

【 3 0 C 】

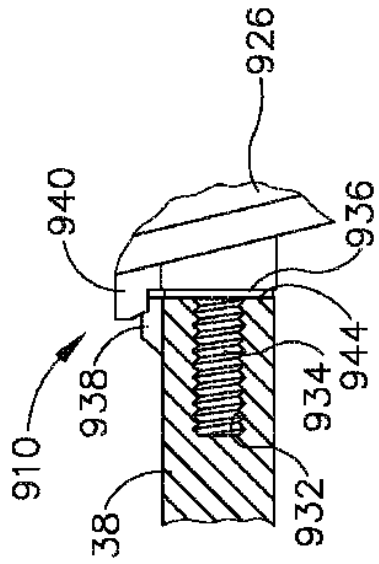


Fig.30C

【 3 1 】

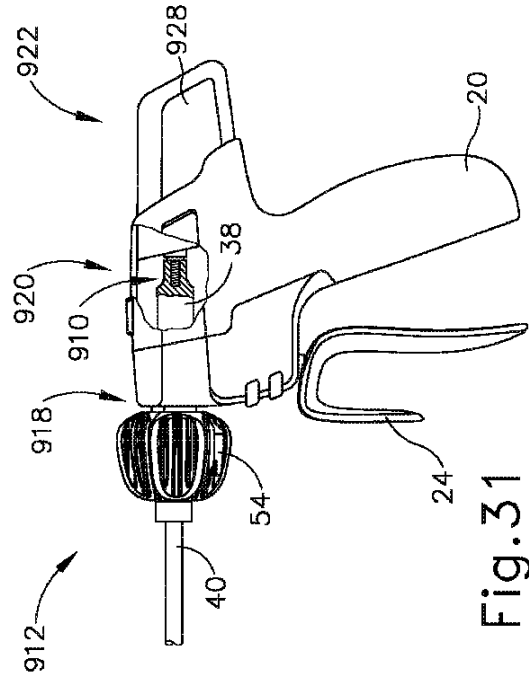


Fig.31

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 加藤 公延
(74)代理人 100130384
弁理士 大島 孝文
(72)発明者 ロバーソン・エリック
アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5
(72)発明者 ダナハー・ウィリアム・ディー
アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5
(72)発明者 ルーク・スティーブン・エム
アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5
(72)発明者 ツァン・ファジアン
アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5
(72)発明者 ジャクソン・コディ
アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5
審査官 宮崎 敏長
(56)参考文献 特開2013-081779(JP,A)
特表2000-506430(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0107684(US,A1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1 7 / 3 2 - A 6 1 B 1 7 / 3 2 6