

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7091355号
(P7091355)

(45)発行日 令和4年6月27日(2022.6.27)

(24)登録日 令和4年6月17日(2022.6.17)

(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 19 (全44頁)

(21)出願番号	特願2019-547241(P2019-547241)	(73)特許権者	517076008
(86)(22)出願日	平成29年11月16日(2017.11.16)		エシコン エルエルシー
(65)公表番号	特表2019-535476(P2019-535476 A)		Ethicon LLC
(43)公表日	令和1年12月12日(2019.12.12)		アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治連邦区、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/US2017/061995		#475 Street C, Suite 401, Los Frailes Industrial Park, Guaynabo, Puerto Rico 00969, United States of America
(87)国際公開番号	WO2018/094034		
(87)国際公開日	平成30年5月24日(2018.5.24)		
審査請求日	令和2年11月16日(2020.11.16)		
(31)優先権主張番号	62/422,698	(74)代理人	100088605
(32)優先日	平成28年11月16日(2016.11.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	62/508,720		
(32)優先日	平成29年5月19日(2017.5.19)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 取り外し可能なクランプアームアセンブリを有する外科用器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外科用器具であって、

(a) 第1のモジュール式アセンブリであって、

(i) 本体、

(ii) 超音波トランスデューサと連結するように構成された中実の超音波導波管、

(iii) 前記超音波導波管の遠位端に接続された超音波ブレード、及び

(iv) 前記本体に移動可能に連結するように構成された連結部材、を含む、第1のモジュール式アセンブリと、

(b) 第2のモジュール式アセンブリであって、

(i) 第1の枢動連結部を含むクランプアームアセンブリ、

(ii) 第2の枢動連結部を含むクランプパッドアセンブリであって、前記クランプパッドアセンブリの近位端が、第3の枢動連結部を介して前記クランプアームアセンブリの遠位端と枢動可能に連結され、前記第3の枢動連結部が、前記第1の枢動連結部と前記第2の枢動連結部との間に長手方向に配置されている、クランプパッドアセンブリ、並びに

(iii) 前記連結部材を介して前記第1のモジュール式アセンブリの前記本体に選択的に連結するように構成された遠位外部シースであって、前記遠位外部シースが、前記超音波導波管の一部分を収容するように構成された内面を含み、前記遠位外部シースの前記内面が、前記第1の枢動連結部及び前記第2の枢動連結部を収容するように構成されている、遠位外部シース、を含む、第2のモジュール式アセンブリと、を含む、外科用器具。

【請求項 2】

前記遠位外部シースが U 字型本体を含む、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 3】

前記本体が凹部を含み、前記遠位外部シースが、前記凹部内に挿入されるように構成された近位突出部を含む、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 4】

前記近位突出部が側方突出部を含み、前記連結部材が、前記側方突出部と嵌合して前記遠位外部シースを前記第 1 のモジュール式アセンブリの前記本体と連結するように構成されている、請求項 3 に記載の外科用器具。

【請求項 5】

前記連結部材が、ロックアセンブリを画定する弾性アームを含み、前記ロックアセンブリが、前記側方突出部と連結するように構成されている、請求項 4 に記載の外科用器具。

【請求項 6】

前記連結部材が前記本体と枢動可能に連結されている、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 7】

前記クランプアームアセンブリがカム突出部を含む、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 8】

前記クランプパッドアセンブリがカム凹部を含み、前記カム突出部及び前記カム凹部が、互いに嵌合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】

前記カム凹部及び前記カム突出部が、前記第 1 の枢動連結部と前記第 2 の枢動連結部との間に位置する、請求項 8 に記載の外科用器具。

【請求項 10】

前記クランプパッドアセンブリが組織停止部を含む、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 11】

前記クランプパッドアセンブリが、前記クランプパッドアセンブリを開放構成へと付勢するように構成された弾性部材を含む、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 12】

前記クランプアームアセンブリが親指リンググリップを含む、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 13】

前記本体が指リンググリップを含む、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 14】

前記第 1 のモジュール式アセンブリが、前記本体から延在する管を更に含む、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 15】

前記超音波導波管が前記管内に收容されている、請求項 14 に記載の外科用器具。

【請求項 16】

前記超音波導波管と前記管との間に位置する封止部を更に含む、請求項 15 に記載の外科用器具。

【請求項 17】

前記超音波ブレードが前記管から遠位に延在する、請求項 14 に記載の外科用器具。

【請求項 18】

前記本体内に少なくとも部分的に收容された超音波トランスデューサを更に含み、前記超音波導波管が前記超音波トランスデューサと連結されている、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 19】

外科用器具であって、

(a) 第 1 のモジュール式アセンブリであって、

(i) 本体、

10

20

30

40

50

(i i) 中実の超音波導波管、

____(i i i) 前記超音波導波管の遠位端に接続された超音波ブレード、及び

____(i v) 前記本体に移動可能に連結するように構成された連結部材、を含む、第 1 のモジュール式アセンブリと、

(b) 第 2 のモジュール式アセンブリであって、

(i) 第 1 の枢動連結部を含むクランプアームアセンブリ、

(i i) 第 2 の枢動連結部を含むクランプパッドアセンブリであって、前記クランプパッドアセンブリの近位端が、第 3 の枢動連結部を介して前記クランプアームアセンブリの遠位端と枢動可能に連結され、前記第 3 の枢動連結部が、前記第 1 の枢動連結部と前記第 2 の枢動連結部との間に長手方向に配置されている、クランプパッドアセンブリ、並びに

(i i i) 前記第 2 のモジュール式アセンブリを前記第 1 のモジュール式アセンブリの前記本体に固定するように構成された遠位外部シースであって、前記遠位外部シースが、前記超音波導波管の一部分を収容するように構成された内面を含み、前記遠位外部シースの前記内面が、前記第 1 の枢動連結部及び前記第 2 の枢動連結部を収容するように構成されている、遠位外部シース、を含む、第 2 のモジュール式アセンブリと、を含む、

____前記遠位外部シースは、前記連結部材を介して前記第 1 のモジュール式アセンブリの前記本体に選択的に連結するように構成されている、外科用器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(優先権)

本出願は、(1) その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2016年11月16日出願の米国特許仮出願第62/422,698号、名称「Ultrasonic Surgical Shears with Contained Compound Lever Clamp Arm Actuator」、(2) その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2017年5月19日出願の米国特許仮出願第62/508,720号、名称「Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Replaceable End Effector Features」、及び(3) その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2017年6月14日出願の米国特許仮出願第62/519,482号、名称「Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Removable Features」の優先権を主張するものである。

【背景技術】

【0002】

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、それらの振動は音波導波管に沿ってブレード素子に伝達される。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。

【0003】

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、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、1994年6月21日発行の米国特許第5,322,055号、名称「Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical

10

20

30

40

50

Instruments」、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、1999年2月23日発行の米国特許第5,873,873号、名称「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism」、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、1997年10月10日出願の米国特許第5,980,510号、名称「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount」(、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2001年12月4日発行の米国特許第6,325,811号、名称「Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments」、その開示内容が本明細書に参照により組み込まれる、2004年8月10日発行の米国特許第6,773,444号、名称「Blades with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments」()、及びその開示内容が本明細書に参照により組み込まれる、2004年8月31日発行の米国特許第6,783,524号、名称「Robotic Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」に開示されている。

【0004】

超音波外科用器具の依然として更なる例は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2006年4月13日公開の米国特許出願公開第2006/0079874号、名称「Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument」、2007年8月16日公開の米国特許出願公開第2007/0191713号、名称「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」、2007年12月6日公開の米国特許出願公開第2007/0282333号、名称「Ultrasonic Waveguide and Blade」、2008年8月21日公開の米国特許出願公開第2008/0200940号、名称「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2014年1月7日発行の米国特許第8,623,027号、名称「Ergonomic Surgical Instruments」、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2015年5月5日発行の米国特許第9,023,071号、名称「Ultrasonic Device for Fingertip Control」、及び、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2013年6月11日発行の米国特許第8,461,744号、名称「Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments」、及びその開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2013年11月26日発行の米国特許第8,591,536号、名称「Ultrasonic Surgical Instrument Blades」に開示されている。

【0005】

一部の超音波外科用器具は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2016年7月5日発行の米国特許第9,381,058号、名称「Recharge System for Medical Devices」、2012年5月10日公開の米国特許出願公開第2012/0116265号、名称「Surgical Instrument with Charging Devices」、及び／又はその開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2010年11月5日出願の米国特許出願第61/410,603号、名称「Energy-Based Surgical Instrument」に開示されているもののような、コードレストランスデューサを含んでもよい。

【0006】

更に、一部の超音波外科用器具は、関節接合シャフト部分を含み得る。そのような超音波

10

20

30

40

50

外科用器具の例は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2016年7月19日発行の米国特許第9,393,037号、名称「Surgical Instruments with Articulating Shafts」、及びその開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2015年8月4日発行の米国特許第9,095,367号、名称「Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments」に開示されている。

【0007】

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。

【図面の簡単な説明】

【0008】

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1A】器具のエンドエフェクタが開放構成にある、第1の例示的な外科用器具の斜視図を示す。

【図1B】エンドエフェクタが閉鎖構成にある、図1Aの器具の斜視図を示す。

【図2】図1Aの器具の分解斜視図を示す。

【図3】図1Aの器具の第1のモジュール式アセンブリの斜視図を示す。

【図4】明確にするために選択された部分が意図的に省略された、図3の第1のモジュール式アセンブリの斜視図を示す。

【図5】図3の第1のモジュール式アセンブリのシャフトアセンブリ及びブレード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及びブレードアセンブリの断面斜視図を示す。

【図7】図1Aの器具の連結部材の斜視図を示す。

【図8】図1Aの器具の第2のモジュール式アセンブリの斜視図を示す。

【図9】図8の第2のモジュール式アセンブリの分解斜視図を示す。

【図10】図8の第2のモジュール式アセンブリのクランプアームアセンブリ及びクランプパッドアセンブリの分解斜視図を示す。

【図11】図10のクランプアームアセンブリの斜視図を示す。

【図12】図11の線12-12に沿った、図10のクランプアームアセンブリの断面図を示す。

【図13A】モジュール式アセンブリを一緒に連結するために、図5のシャフトアセンブリと整列された図8の第2のモジュール式アセンブリの斜視図を示す。

【図13B】図5のシャフトアセンブリに被せて挿入された図8の第2のモジュール式アセンブリの斜視図を示す。

【図13C】図7の連結部材を介して図5のシャフトアセンブリと連結された図8の第2のモジュール式アセンブリの斜視図を示す。

【図14A】図13Bの線14-14に沿った、図5のシャフトアセンブリに被せて部分的に挿入された図8の第2のモジュール式アセンブリの断面側面図を示す。

【図14B】図13Bの線14-14に沿った、図5のシャフトアセンブリに被せて更に挿入された図8の第2のモジュール式アセンブリの側面断面図を示す。

【図14C】図13Bの線14-14に沿った、シャフトアセンブリを第2のモジュール式アセンブリと連結するための構成に向かって図7の連結部材が回転されている間に図5のシャフトアセンブリに被せて挿入された図8の第2のモジュール式アセンブリの断面側面図を示す。

【図14D】図13Bの線14-14に沿った、図8の第2のモジュール式アセンブリと図5のシャフトアセンブリとを連結する図7の連結部材の断面側面図を示す。

10

20

30

40

50

【図 15 A】図 14 B の線 15 A - 15 A に沿った、図 5 のシャフトアセンブリに被せて挿入された図 8 の第 2 のモジュール式アセンブリの断面正面図を示す。

【図 15 B】図 14 C の線 15 B - 15 B に沿った、シャフトアセンブリを第 2 のモジュール式アセンブリと連結するための構成に向かって図 7 の連結部材が回転されている間に図 5 のシャフトアセンブリに被せて挿入された図 8 の第 2 のモジュール式アセンブリの断面正面図を示す。

【図 15 C】図 14 D の線 15 C - 15 C に沿った、図 8 の第 2 のモジュール式アセンブリと図 5 のシャフトアセンブリとを連結する図 7 の連結部材の断面正面図を示す。

【図 16 A】エンドエフェクタが開放構成にある、図 5 のシャフトアセンブリと連結された図 8 の第 2 のモジュール式アセンブリの断面側面図を示す。

10

【図 16 B】エンドエフェクタが閉鎖構成にある、図 5 のシャフトアセンブリと連結された図 8 の第 2 のモジュール式アセンブリの断面側面図を示す。

【図 17】器具のエンドエフェクタが開放構成にある、第 2 の例示的な外科用器具の斜視図を示す。

【図 18】図 17 の器具の部分分解斜視図を示す。

【図 19】図 17 の器具のクランプアームアクチュエータの遠位端部の部分斜視図を示す。

【図 20】図 17 の器具のシャフトアセンブリ及び超音波ブレードの斜視図を示す。

【図 21】図 17 の器具の取り外し可能なクランプアームアセンブリの斜視図を示す。

【図 22】図 21 のクランプアームアセンブリの分解斜視図を示す。

【図 23】図 22 のクランプアームアセンブリのクランプアームの近位端部及びクランプアーム本体の部分斜視図を示す。

20

【図 24】第 1 のモジュール式整合解除連結部を有する、開放構成にある第 3 の例示的な外科用器具の斜視図を示す。

【図 25】図 24 の外科用器具の部分分解斜視図を示す。

【図 26】図 24 の外科用器具のハンドルアセンブリの斜視図を示す。

【図 27】図 24 の外科用器具のクランプアームアクチュエータの斜視図を示す。

【図 28】図 24 の外科用器具のクランプアームアセンブリの斜視図を示す。

【図 29 A】開放構成にある図 24 の外科用器具の側面図を示す。

【図 29 B】図 29 A と類似した外科用器具の側面図を示すが、外科用器具は閉鎖構成にある。

30

【図 30 A】は、明確にするために様々な構成要素が隠された、開放構成にある図 24 の外科用器具の拡大側面図を示す。

【図 30 B】図 30 A と類似した外科用器具の拡大側面図を示すが、外科用器具は閉鎖構成にある。

【図 30 C】図 30 B と類似した外科用器具の拡大側面図を示すが、外科用器具は解除構成にある。

【図 30 D】図 30 C と類似した外科用器具の拡大側面図を示すが、外科用器具のエンドエフェクタは外科用器具のハンドルアセンブリから取り外されている。

【図 30 E】図 30 D と類似した外科用器具の拡大側面図を示すが、外科用器具のエンドエフェクタは外科用器具のハンドルアセンブリから取り外されている。

40

【図 30 F】図 30 E と類似した外科用器具の拡大側面図を示すが、外科用器具のクランプアームは外科用器具のハンドルアセンブリから取り外されている。

【図 31】図 24 の外科用器具用のクランプアームアクチュエータを有する、第 2 のモジュール式整合解除連結部の拡大側面図を示す。

【図 32 A】図 31 のモジュール式整合解除連結部の拡大側面図を示し、図 24 の外科用器具用のクランプアームアクチュエータ及びエンドエフェクタは開放構成にある。

【図 32 B】図 32 A と類似したモジュール式整合解除連結部の拡大側面図を示すが、外科用器具は解除構成にある。

【図 33】図 24 の外科用器具用のクランプアームアクチュエータを有する、第 3 のモジュール式整合解除連結部の拡大側面図を示す。

50

【図 3 4】解除構成にある図 3 3 の外科用器具の断面斜視図を示す。

【図 3 5】図 3 3 のモジュール式整合解除連結部の拡大側面図を示し、図 2 4 のクランプアームアクチュエータ及びエンドエフェクタは開放構成にある。

【図 3 6】図 1 A の外科用器具と類似した第 4 の例示的な外科用器具の斜視図を示す。

【図 3 7】例示的なリンクが第 1 の位置にある、図 3 6 の外科用器具の例示的な作動アームに間接的に連結された図 3 6 の外科用器具の例示的なクランプアームの側面図を示す。

【図 3 8】リンクが第 2 の位置にある、図 3 7 と類似した図を示す。

【図 3 9】図 1 A の外科用器具と類似した第 5 の例示的な外科用器具の斜視図を示す。

【図 4 0】図 3 9 の外科用器具の例示的な作動アームに間接的に連結された図 3 9 の外科用器具の例示的なアームの側面図を示す。

【図 4 1】作動アーム及び図 4 0 の例示的な枢動連結部の拡大図を示す。

【0009】

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、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】

【0010】

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、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と見なされるべきである。

【0011】

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 つ又は 2 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 つ又は 2 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、特許請求の範囲の範囲内に含まれるものとする。

【0012】

本開示の明瞭さのために、用語「近位」及び「遠位」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。加えて、用語「上側」、「下側」、「側方」、「横断方向」、「底部」、及び「頂部」は、以下に提示する図の説明に更なる明確性を与えるための相対的な用語である。用語「上側」、「下側」、「側方」、「横断方向」、「底部」、及び「頂部」はしたがって、本明細書に記載される発明を不必要に限定することを意図するものではない。

【0013】

I. 切開外科手技のための第 1 の例示的な超音波外科用器具

図 1 A ~ 図 2 及び図 1 3 A ~ 図 1 3 C は、第 1 の例示的な超音波外科用器具 (10) を示す。器具 (10) の少なくとも一部は、米国特許第 5,322,055 号、米国特許第 5,873,873 号、米国特許第 5,980,510 号、米国特許第 6,325,811 号、米国特許第 6,773,444 号、米国特許第 6,783,524 号、米国特許出願公開第 2006/0079874 号、米国特許出願公開第 2007/0191713 号、

10

20

30

40

50

米国特許出願公開第2007/0282333号、米国特許出願公開第2008/0200940号、米国特許第8,623,027号、米国特許第9,023,071号、米国特許第8,461,744号、米国特許第9,381,058号、米国特許出願公開第2012/0116265号、米国特許第9,393,037号、米国特許第9,095,367号、米国特許出願第61/410,603号、及び／又は米国特許出願公開第2015/0080924号の教示の少なくとも一部に従って構成されかつ動作可能となり得る。前述の特許、特許公開、及び特許出願のそれぞれの開示は、参照により本明細書に組み込まれる。追加的にあるいは代替的に、器具(10)の少なくとも一部は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2017年4月20日発行の米国特許出願公開第2017/0105755号、名称「Surgical Instrument with Dual Mode End Effector and Compound Lever with Detents」、及び／又は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2016年7月18日出願の米国特許出願第62/363,411号、名称「Surgical Instrument with Dual Mode End Effector」の教示の少なくとも一部に従って構成されかつ動作可能となり得る。

【0014】

以下でより詳細に説明するように、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動作可能である。また、器具(10)が、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／又はHARMONIC SYNERGY(登録商標)Ultrasonic Bladesとの種々の構造的及び機能的な類似性を有し得ることを理解されたい。更に、器具(10)は、本明細書で引用され、参考により本明細書に組み込まれる他の参考文献のうちのいずれかにおいて教示されるデバイスと、様々な構造的及び機能的類似性を有し得る。

【0015】

本例における器具(10)は、第1のモジュール式アセンブリ(100)と、第2のモジュール式アセンブリ(200)と、連結部材(300)と、を含む。以下でより詳細に説明するように、連結部材(300)は、エンドエフェクタ(12)を有する器具(10)を形成するために、第1のモジュール式アセンブリ(100)を第2のモジュール式アセンブリ(200)に選択的に取り付け得る。図1A～図1Bに最良に示されるように、エンドエフェクタ(12)は、超音波ブレード(150)と、クランプパッドアセンブリ(220)のクランプパッド(222)と、を含む。

【0016】

加えて、以下でより詳細に説明するように、第2のモジュール式アセンブリ(200)の選択された部分は、エンドエフェクタ(12)を開放構成(図1A及び図16A)から閉鎖構成(図1B及び図16B)へと作動させるために、互いに適切に取り付けられているとき、第1のモジュール式アセンブリ(100)に対して作動し得る。第1のモジュール式アセンブリ(100)と第2のモジュール式アセンブリ(200)とを選択的に取り付け及び取り外しする能力は、モジュール式アセンブリ(100、200)のいずれかが再利用可能となるという更なる利益をもたらし得る。例えば、異なる種類の外科用器具を提供するために、異なる種類の第1のモジュール式アセンブリ(100)が第2のモジュール式アセンブリ(200)と共に使用され得る。同様に、異なる種類の外科用器具を提供するために、異なる種類の第2のモジュール式アセンブリ(200)が第1のモジュール式アセンブリ(100)と共に使用され得る。加えて、第2のモジュール式アセンブリ(200)の移動構成要素は、第2のモジュール式アセンブリ(200)の静的構成要素内に収容されてもよく、これによって付加的な利点をもたらされ得るが、そのうちのいくつかの利点は以下に記載され、他の利点は、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。

【0017】

第1のモジュール式アセンブリ（100）は、ハンドルアセンブリ（110）と、ハンドルアセンブリ（110）から遠位に延在するシャフトアセンブリ（130）と、シャフトアセンブリ（130）から遠位に延在する超音波ブレード（150）と、を含む。ハンドルアセンブリ（110）は、本体（112）と、指グリップリング（124）と、指グリップリング（124）の遠位にある1対のボタン（126）と、本体（112）内に収容された超音波トランスデューサアセンブリ（30）と、を含む。

【0018】

シャフトアセンブリ（130）は、本体（112）から遠位に延在する近位外部シース（132）と、近位外部シース（132）から遠位に延在する管（138）と、近位外部シース（132）及び管（138）の中にまたそれらを通じて延在する導波管（140）と、を含む。近位外部シース（132）は、1対の突出部（136）を含む。加えて、近位外部シース（132）は、1対の凹部（134）を画定する。以下でより詳細に説明するように、凹部（134）は、遠位外部シース（230）の一部分と嵌合するように寸法決めされ、一方、突出部（136）は、近位外部シース（132）を連結部材（300）と駆動可能に連結するように構成されている。凹部（134）と突出部（136）の両方が、第1のモジュール式アセンブリ（100）を連結部材（300）と連結するのに役立ち得る。

【0019】

近位外部シース（132）は、本体（112）に対して固定されてもよく、管（138）は近位外部シース（132）に対して固定されてもよい。以下でより詳細に説明するように、導波管（140）は、トランスデューサアセンブリ（30）に取り付けられ、外側シース（132）及び管（138）の近位側の部分によって支持されてもよい。超音波ブレード（150）は、導波管（140）に一体的に接続されてもよく、導波管（140）から遠位に延在してもよい。以下でより詳細に説明するように、導波管（140）は、超音波ブレード（150）とトランスデューサアセンブリ（30）との間に音響通信をもたらすために、超音波トランスデューサアセンブリ（30）に接続するように動作可能である。

【0020】

図4を参照すると、超音波トランスデューサアセンブリ（30）が、ハンドルアセンブリ（110）の本体（112）内に収容されている。図1A～図1Bから分かるように、トランスデューサアセンブリ（30）は、プラグ（11）を介して発電機（5）に連結されている。トランスデューサアセンブリ（30）は発電機（5）から電力を受け取り、圧電原理によりその電力を超音波振動へと変換する。発電機（5）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発生に特に適したトランスデューサアセンブリ（30）に電力プロファイルを提供するように構成された制御モジュールとを含み得る。発電機（5）はまた、エンドエフェクタ（12）がRF電気外科用エネルギーを組織に印加するのを可能にする電力プロファイルを提供するように構成され得る。

【0021】

一例にすぎないが、発電機（5）には、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) により販売されているGEN300が含まれ得る。追加的に又は代替的に、発電機（図示せず）は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる2015年3月24日発行の米国特許第8,986,302号、名称「Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices」の教示の少なくとも一部に従って構成され得る。また、発電機（5）の機能の少なくとも一部をハンドルアセンブリ（110）に組み込むことができ、またハンドルアセンブリ（110）は、電池又は他の内蔵電源を更に含み得、その結果、プラグ（11）が省略されることも理解されたい。発電機（5）が取り得る更に他の好適な形態、並びに発電機（5）が提供し得る様々な特徴及び動作性は、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

【0022】

トランスデューサアセンブリ（30）によって生成された超音波振動は、適切に連結され

10

20

30

40

50

た音波導波管（１４０）に沿って伝達される。導波管（１４０）は、機械的かつ音響的にトランスデューサアセンブリ（３０）と連結される。導波管（１４０）は、シャフトアセンブリ（１３０）を通して超音波ブレード（１５０）まで延在する。導波管（１４０）は、導波管（１４０）及び近位外部シース（１３２）を通して延在するピン（１３５）を介して、近位外部シース（１３２）及び／又は本体（１１２）に固定され得る。ピン（１３５）は、導波管（１４０）が非作動状態にある（すなわち、超音波的に振動していない）とき、導波管（１４０）がシャフトアセンブリ（１３０）の残部に対して長手方向かつ回転的に固定されるようにするのに役立ち得る。

【００２３】

加えて、導波管（１４０）は、管（１３８）の内部と導波管（１４０）の外部との間に位置する封止部（１４２）を介して管（１３８）によって支持されてもよい。封止部（１４２）はまた、望ましくない物質及び流体が導波管（１４０）を収容する管（１３８）の各部分に進入することを防止し得る。ピン（１３５）及び封止部（１４２）は、導波管（１４０）を通して伝達される共振超音波振動に関連付けられたノードに対応する、導波管（１４０）の長さに沿った位置に配置されている。したがって、導波管（１４０）とピン（１３５）との間の接触、並びに導波管（１４０）と封止部（１４２）との間の接触は、導波管（１５４）を通じて伝達される超音波振動に影響を及ぼし得ない。

【００２４】

超音波ブレード（１５０）が作動状態にある（即ち、超音波振動している）とき、特に組織がクランプアーム（２２２）と超音波ブレード（１５０）との間にクランプされている場合に、超音波ブレード（１５０）は、組織を効果的に切断及び封止するように動作可能である。導波管（１４０）は、導波管（１４０）を通して伝達される機械的振動を増幅するように構成され得ることを理解されたい。更に、導波管（１４０）は、長手方向の振動の利得を導波管（１４０）に沿って制御するように動作可能な特徴、及び／又は導波管（１４０）をシステムの共振周波数に同調させる特徴を含み得る。

【００２５】

本実施例では、組織による負荷が音響アセンブリに加えられていないとき、好ましい共振周波数 f_0 に合わせて音響アセンブリを同調させるために、超音波ブレード（１５０）の遠位端は、導波管（１４０）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配置される。トランスデューサアセンブリ（３０）が通電されると、超音波ブレード（１５０）の遠位端は、例えば、ピーク間で約１０～５００マイクロメートルの範囲、場合によっては、例えば、５５．５ kHz の所定の振動周波数 f_0 にて約２０～約２００マイクロメートルの範囲で長手方向に移動する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、導波管を通じて（１４０）伝達されて超音波ブレード（１５０）に到達し、それによって、超音波ブレード（１５０）の振動が共振超音波周波数でもたらされる。したがって、組織が超音波ブレード（１５０）とクランプパッド（２２２）との間に固定されると、超音波ブレード（１５０）の超音波振動が組織を切断すると同時に隣接組織細胞内のタンパク質を変性させることによって、比較的少量の熱分散しか伴わない凝固効果がもたらされ得る。

【００２６】

いくつかの変形例では、組織を封止するために、電流が超音波ブレード（１５０）及び／又はクランプパッド（２２２）を通して与えられてもよい。したがって、器具（１０）はまた、エンドエフェクタ（１２）を介して手術部位に高周波（radiofrequency、RF）エネルギーを提供するように構成されてもよいことを理解されたい。あくまでも一例として、操作者は、超音波ブレード（１５０）とクランプパッド（２２２）との間に捕捉されている組織を切断するために、ブレード（１５０）からの超音波エネルギーの使用に主として依存し得る。操作者は、切断された組織を封止するために、エンドエフェクタ（１２）からの RF エネルギーの使用に更に依存し得る。言うまでもなく、ブレード（１５０）からの超音波エネルギーが、組織をある程度封止し、そのためエンドエフェクタ（１２）からの RF エネルギーが、超音波エネルギーによって既にもたらされているであろう封止

10

20

30

40

50

を補い得ることが理解されるであろう。また、操作者が、超音波エネルギーを組織に印加することなく R F エネルギーのみを組織に印加するために、エンドエフェクタ (12) を用いることを単に望み得ることも理解されるであろう。本明細書における説明から理解されるように、器具 (10) 一部の變形例は、上記の種類の機能の全てを提供することが可能である。器具 (10) が、超音波及び R F 電気外科的動作モードの両方を提供するように構成されかつ動作可能となり得る様々な方式が、本明細書で引用される様々な参考文献に記載されているが、器具 (10) が超音波及び R F 電気外科的動作モードの両方を提供するように構成されかつ動作可能となり得る他の方式も、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなる。

【0027】

操作者は、ボタン (126) を作動させてトランスデューサアセンブリ (30) を選択的に作動させ、それによって超音波ブレード (150) を作動させ得る。本実施例では、2つのボタン (126) が提供されている。一部の變形例では、1つのボタン (126) が、超音波ブレード (150) を第1の電力プロファイル (例えば、第1の周波数及び／又は第1の振幅) で作動させるために提供され、別のボタン (126) が、超音波ブレード (150) を第2の電力プロファイル (例えば、第2の周波数及び／又は第2の振幅) で作動させるために提供される。一部の他の變形例では、1つのボタン (126) が超音波ブレード (150) を超音波エネルギーで作動させるために提供され、別のボタン (126) が、エンドエフェクタ (12) を R F エネルギーで作動させるために提供される。一部の他の變形例では、一方のボタン (126) は超音波ブレード (150) を超音波エネルギーで作動させると同時に、エンドエフェクタ (12) を R F エネルギーで作動させるように動作可能であり、もう一方のボタン (126) は単に、超音波ブレード (150) を超音波エネルギーで作動させるように動作可能である。いくつかの他の變形例では、少なくとも1つのボタン (126) は、超音波ブレード (150) を超音波エネルギーで最初に作動させ、次いで、ボタン (126) が依然として作動されている間に、1つ又は2つ以上の他の条件 (例えば、時間、測定されたインピーダンスなど) に基づいて、依然として超音波ブレード (150) を超音波エネルギーで作動させながら、最終的にエンドエフェクタ (12) を R F エネルギーで作動させるように動作可能である。いくつかの他の變形例では、少なくとも1つのボタン (126) は、最初に超音波ブレード (150) を超音波エネルギーで最初に作動させ、次いで、ボタン (126) が依然として作動されている間に、1つ又は2つ以上の他の条件 (例えば、時間、測定されたインピーダンスなど) に基づいて、超音波エネルギーを用いた超音波ブレード (150) の作動を停止させながら、最終的にエンドエフェクタ (12) を R F エネルギーで作動させるように動作可能である。いくつかの他の變形例では、少なくとも1つのボタン (126) は、最初に超音波ブレード (12) を超音波エネルギーで最初に作動させ、次いで、ボタン (126) が依然として作動されている間に、1つ又は2つ以上の他の条件 (例えば、時間、測定されたインピーダンスなど) に基づいて、R F エネルギーを用いたエンドエフェクタ (12) の作動を停止させながら、最終的に超音波ブレード (150) を超音波エネルギーで作動させるように動作可能である。

【0028】

任意の他の好適な数のボタン並びに／あるいは選択可能な電力レベル及び／又は電力の様式が提供され得ることを理解されたい。例えば、トランスデューサアセンブリ (30) を選択的に作動させるために、フットペダルが設けられ得る。

【0029】

本例のボタン (126) は、操作者が片手で器具 (10) を容易にかつ完全に操作し得るように配置されている。例えば、第1及び第2のモジュール式アセンブリ (100、200) が連結されるとき、操作者は、親指グリッピング (214) 内に自身の親指を配置し、指グリッピング (124) 内に自身の薬指を配置し、本体 (112) の周りに自身の中指を配置し、自身の人差し指を用いてボタン (126) を操作し得る。当然のことながら、任意の他の好適な技法を用いて器具 (10) を把持及び操作してもよく、ボタン (

10

20

30

40

50

126) は、任意の他の好適な位置に位置してもよい。

【0030】

上述したように、また後述するように、連結部材(300)は、第1のモジュール式アセンブリ(100)を第2のモジュール式アセンブリ(200)と選択的に連結するように構成される。図7に最良に示されるように、連結部材(300)は、本体(302)と、本体(302)から延在する1対の弾性アーム(304)と、本体(302)から延在する1対のグリップ(305)と、を含む。弾性アーム(304)はそれぞれ、それぞれの枢動穴(306)及びロックアセンブリ(308)を画定する。弾性アーム(304)は、近位外部シース(132)を受容するために、また枢動穴(306)を対応する突出部(136)とスナップ嵌めさせるために、互いに離間している。したがって、図13B～図13C及び図14B～図14Cに示されるように、連結部材(300)は、枢動穴(306)及び突出部(136)を介して近位外部シース(132)と枢動可能に接続するように構成されている。本例では、連結部材(300)と近位外部シース(132)はスナップ嵌めによって枢動可能に連結されるが、本明細書の教示に鑑みれば、当業者には明らかとなるように、任意の他のタイプの適切な接続が用いられ得る。例えば、突出部(136)は、連結部材(300)の枢動穴(306)と枢動可能に連結するために、近位外部シース(132)に対して延在可能であってもよい。グリップ(305)は、操作者がグリップ(305)を介して外部シース(132)に対して連結部材(300)を容易に回転させ得るように、本体(302)上に配置されてもよい。

【0031】

各ロックアセンブリ(308)は、互いに対向する内部接触壁(310)と、連結凹部(312)と、を含む。以下でより詳細に説明するように、ロックアセンブリ(308)は、第2のモジュール式アセンブリ(200)の一部分と選択的に連結するために、枢動穴(306)及び突出部(136)の周りで回転するように構成される。

【0032】

本例の連結部材(300)は第1のモジュール式アセンブリ(100)を第2のモジュール式アセンブリ(200)と接続するために使用されるが、連結部材(300)は、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかであろう任意の好適なタイプのモジュール式アセンブリに組み込まれ得ることを理解されたい。例えば、連結アセンブリ(300)は、異なるモジュール式クランプアームアセンブリを第1のモジュール式アセンブリ(100)と連結するように修正されてもよく、異なるモジュール式クランプアームアセンブリには、参照により本明細書に組み込まれる、2017年4月20日発行の米国特許出願公開第2017/0105788号、名称「Surgical Instrument with Dual Mode End Effector and Modular Clamp Arm Assembly」において教示されているようなクランプアームアセンブリが含まれる。したがって、第1のモジュール式アセンブリ(100)と連結され得る一方のモジュール式クランプアームアセンブリは、超音波ブレード(150)の一方の側でクランプアームの枢動運動をもたらし得るが、第1のモジュール式アセンブリ(100)と連結され得るもう一方のモジュール式クランプアームアセンブリは、超音波ブレード(150)のもう一方の側でクランプアームの枢動運動をもたらし得る。異なる種類の第2のモジュール式アセンブリ(200)を設けるために用いられ得る他の好適な種類のクランプアームアセンブリも、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなろう。

【0033】

第2のモジュール式アセンブリ(200)は、クランプアームアセンブリ(210)と、クランプパッドアセンブリ(220)と、遠位外部シース(230)とを含む。以下でより詳細に説明するように、遠位外部シース(230)は、第1のモジュール式アセンブリ(100)を第2のモジュール式アセンブリ(200)と選択的に連結するために、連結部材(300)及び近位外部シース(132)の両方と連結するように構成される。換言すれば、適切に連結されると、近位外部シース(132)及び遠位外部シース(230)は、互いに対して固定され得る。以下でより詳細に説明するように、クランプアームアセ

ンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）は両方とも、遠位外部シース（２３０）と枢動可能に連結される。加えて、クランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）は互いに噛み合うように寸法決めされ、そのため、一方のアセンブリ（２１０、２２０）の遠位外部シース（２３０）に対する回転が、他方のアセンブリ（２１０、２２０）の遠位外部シース（２３０）に対する回転を引き起こすようになっている。換言すれば、クランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）は、遠位外部シース（２３０）に対して互いに回転することが可能である。

【００３４】

遠位外部シース（２３０）はＵ字型本体（２３２）を含み、このＵ字型本体は、遠位面（２３５）から延在し、１対の近位に提示された突出部（２３４）で終端する。近位に提示された突出部（２３４）はそれぞれ、Ｕ字形の本体（２３２）から離れる方向に延在する側方突出部（２３８）を含む。Ｕ字型本体（２３２）は、長手方向経路（２３６）及び複数の穴（２４０）を画定する。Ｕ字型本体（２３２）及び長手方向経路（２３６）は、管（１３８）を受容するように、またクランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）の一部を回転可能に収容するように寸法決めされる。具体的には、図１３Ａ～図１３Ｂに最良に示されるように、Ｕ字型本体（２３２）は、管（１３８）がクランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）の下に位するように、超音波ブレード（１５０）及びチューブ（１３８）に被せて挿入されてもよい。チューブ（１３８）は、クランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）が導波管（１４０）の隣接する部分に接触しないように、導波管（１４０）を保護し得る。

【００３５】

図１３Ａ～図１３Ｂ及び図１４Ａ～図１４Ｂに示されるように、近位に提示される突出部（２３４）は、近位外部シース（１３２）によって画定された凹部（１３４）内に挿入されるように構成されている。近位に提示される突出部（２３４）が凹部（１３４）内に挿入されると、遠位外部シース（２３０）は、管（１３８）によって規定される長手方向軸線を中心に近位外部シース（１３２）に対して回転し得ない。したがって、近位に提示される突出部（２３４）は、遠位外部シース（２３０）を近位外部シース（１３２）に対して回転式で固定するために、凹部（１３４）と嵌合し得る。

【００３６】

図１３Ｂ～図１３Ｃ、図１４Ｂ～図１４Ｄ、及び図１５Ａ～図１５Ｃに示されるように、遠位外部シース（２３０）が近位外部シース（１３２）に対して回転式で固定されると、操作者は、ロックアセンブリ（３０８）が側方突出部（２３８）とスナップ嵌めするように連結部材（３００）を回転させ得る。具体的に言えば、操作者は、側方突出部（２３８）が弾性アーム（３０４）の接触壁（３１０）に対してカム作用するように、連結部材（３００）を突出部（１３６）の周りで回転させ得る。結果として、図１５Ｂに最良に示されるように、接触壁（３１０）と側方突出部（２３８）との間の接触は、近位に提示される突出部（２３４）から弾性アーム（３０４）を外向きに撓曲させる。操作者は、図１３Ｃ、図１４Ｃ、及び図１５Ｃに示されるように、側方突出部（２３８）が接触壁（３１０）に当接しなくなるように、連結部材（３００）を突出部（１３６）の周囲で更に回転させ得る。弾性アーム（３０４）の弾性的性質は、弾性アーム（３０４）が弛緩位置に戻ることを可能にし、その結果、側方突出部（２３８）がロックアセンブリ（３０８）の連結凹部（３１２）内に収まることになる。連結部材（３００）のロックアセンブリ（３０８）が完全に取り付けられると、図１３Ｃ、図１４Ｄ、及び図１５Ｃに示されるように、遠位外部シース（２３０）は、近位外部シース（１３２）に対して長手方向に固定され、それによって第１のモジュール式アセンブリ（１００）を第２のモジュール式アセンブリ（２００）と連結する。

【００３７】

操作者が第１のモジュール式アセンブリ（１００）と第２のモジュール式アセンブリ（２

10

20

30

40

50

00)とを連結解除することを望む場合、操作者は、弾性アーム(304)を撓曲させて側方突出部(238)を連結凹部(312)から飛び出させるために、グリップ(305)を把持して、突出部(136)を中心として連結部材(300)を反対方向に回転させる。

【0038】

上述のように、クランプアームアセンブリ(210)及びクランプパッドアセンブリ(220)はいずれも、遠位外部シース(230)と枢動可能に連結され、そのため、一方のアセンブリ(210、220)の遠位外部シース(230)に対する回転が、他方のアセンブリ(210、220)の遠位外部シース(230)に対する回転を引き起こすようになっている。

【0039】

クランプアームアセンブリ(210)は、細長アーム(212)と、親指グリップリング(214)と、カム突出部(216)と、枢動連結部(218)と、を含む。親指グリップリング(214)と細長アーム(212)は共に、本体(112)及び指グリップリング(124)と組み合わせられて、シザーグリップ型の構成をなす。枢動連結部(218)は、ピン(202)を介してクランプアームアセンブリ(210)を遠位外部シース(230)と枢動可能に連結する。以下でより詳細に説明するように、カム突出部(216)は、クランプアームアセンブリ(210)の回転に応答してクランプパッドアセンブリ(220)を回転させるために、クランプパッドアセンブリ(220)と相互作用する。

【0040】

クランプパッドアセンブリ(220)は、超音波ブレード(150)に面するクランプパッド(222)と、超音波ブレード(150)に隣接しかつクランプパッド(222)の近位に位置する1対の組織停止部(223)と、カム凹部(226)とバネ凹部(221)との両方を画定するアーム(224)と、枢動連結部(228)と、ばね凹部(221)内に收容された板ばね(225)と、を含む。いくつかの変形例では、クランプパッドアセンブリ(220)は、組織にRF電気外科用エネルギーを印加するように動作可能な1つ又は2つ以上の電極を更に含む。本明細書における様々な参考文献は、RF電気外科用エネルギーを組織に印加するように動作可能である1つ又は2つ以上の電極をクランプパッドアセンブリがどのようにして組み込み得るかという例を示しているが、RF電気外科用エネルギーを組織に印加するように動作可能である1つ又は2つ以上の電極をクランプパッドアセンブリ(220)がどのようにして組み込み得るかという他の例も、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなろう。

【0041】

本例では、エンドエフェクタ(12)が閉鎖位置にあるとき、組織停止部(223)は遠位面(235)と長手方向に整列する。組織停止部(223)と遠位面(235)は、ブレード(150)からの超音波エネルギーが組織を適切に切断又は封止し得ないエンドエフェクタ(12)内の近位位置に、組織が意図せず到達することを一貫してかつ簡易に防止するように協働し得る。そのような予防策を設ける上で、組織停止部(223)は、組織が不所望にエンドエフェクタ(12)内の近位位置に達したかどうかを判定するために操作者がエンドエフェクタ(12)の近位領域を可視化する必要性を排除し得る。

【0042】

カム突出部(216)は、カム凹部(226)に接触すると共にカム凹部(226)内で回転するように寸法決めされる。カム突出部(216)及びカム凹部(226)は、遠位外部シース(230)内に配置され、その結果、両方が枢動連結部(218、228)の間に位置する一方で、クランプアームアセンブリ(210)及びクランプパッドアセンブリ(220)が遠位外部シース(230)に枢動可能に連結されるようになっている。したがって、図1A～図1B及び図16A～図16Bに示されるように、操作者が、枢動連結部(218)を中心として細長アーム(212)を遠位外部シース(230)に向かって回転させると、カム突出部(216)は、枢動連結部(218)を中心として遠位外部シース(230)から離れる方向に回転する。カム突出部(216)はカム凹部(226)

10

20

30

40

50

）内に收容されているため、枢動連結部（２１８）を中心としたカム突出部（２１６）の上方への移動は、枢動連結部（２２８）を中心としたカム凹部（２２６）の上方への移動を引き起こす。枢動連結部（２２８）を中心としたカム凹部（２２６）の上方への移動は、クランプパッド（２２２）が超音波ブレード（１５０）に向かって回転するようにアーム（２２４）を回転させることになる。したがって、クランプアームアセンブリ（２１０）の細長アーム（２１２）をハンドルアセンブリ（１１０）に向かって閉鎖すると、クランプパッド（２２２）が超音波ブレード（１５０）に向かって閉鎖されることになる。したがって、第１のモジュール式アセンブリ（１００）と第２のモジュール式アセンブリ（２００）とが接続されているとき、操作者は親指グリップリング（２１４）を本体（１１２）に向かって絞り込み、それによって、クランプパッドアセンブリ（２２０）と超音波ブレード（１５０）との間に組織をクランプして、超音波ブレード（１５０）に対して組織を圧縮し得ることを理解されたい。そのような圧縮時に超音波ブレード（１５０）が作動されると、クランプパッドアセンブリ（２２０）と超音波ブレード（１５０）とが協働して、圧縮された組織を切除及び／又は封止する。

【００４３】

上述したように、板ばね（２２５）は、ばね凹部（２２１）内に收容される。図１６Ａ～図１６Ｂに最良に示されるように、板ばね（２２５）は、エンドエフェクタ（１２）の１つ又は２つ以上のＲＦ電極と電力源との間に電氣的連続性をもたらすために、板ばね（２２５）の一部分がバネ凹部（２２１）から外に延在して管（１３８）との接触をなすように寸法決めされている。板ばね（２２５）は、クランプパッドアセンブリ（２２０）の運動範囲にわたってこの電氣的連続性を維持することを理解されたい。エンドエフェクタ（１２）の１つ又は２つ以上のＲＦ電極と電力源との間に電氣的連続性をもたらすために、任意の他の好適な種類の特徴が使用され得ることも理解されたい。

【００４４】

いくつかの変形例では、クランプパッドアセンブリ（２２０）を図１Ａ及び図１６Ａに示す開放位置に向かって付勢するために、１つ又は２つ以上の弾性部材が使用される。当然ながら、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなるように、任意の他の好適な種類の弾性部材も使用され得る。代替的に、クランプパッドアセンブリ（２２０）は、必ずしも開放位置に向かって付勢される必要はない。

【００４５】

クランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）の枢動連結部（２１８、２２８）が遠位外部シース（２３０）の長手方向経路（２３６）内に位置することにより、クランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）が遠位外部シース（２３０）の外部と連結する場合と比較して、特定の望ましい利点をもたらされ得る。例えば、枢動連結部（２１８、２２８）がＵ字型本体（２３２）内に收容された状態でクランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）が回転することが原因で、誤って組織を挟持する可能性が低減され得る。換言すれば、Ｕ字型本体（２３２）は、クランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）が遠位外部シース（２３０）に対して回転することによって、組織が誤って挟持されることを防止し得る。加えて、第２のモジュール式アセンブリ（２００）の幅は、枢動連結部（２１８、２２８）が遠位外部シース（２３０）の長手方向経路（２３６）内に收容されているがために低減され得る。また、クランプアームアセンブリ（２１０）及びクランプパッドアセンブリ（２２０）の簡略化された形状により、所望の構成要素を製作することが容易となり得る。累積公差の低減はまた、遠位外部シース（２３０）の内部に枢動連結部（２１８、２２８）を格納するための利点となり得る。

【００４６】

器具（１０）の前述の構成要素及び動作性は、あくまでも例示的なものである。本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなるように、器具（１０）は種々の他の方法で構成され得る。単なる例として、器具（１０）の少なくとも一部は、その開示内容が全て参照により本明細書に組み込まれる、次の特許文献のいずれかの教示の少なくとも一部に従っ

10

20

30

40

50

て構築されかつ／又は動作可能となり得るが、その特許文献とは、米国特許第5,322,055号、米国特許第5,873,873号、米国特許第5,980,510号、米国特許第6,325,811号、米国特許第6,783,524号、米国特許出願公開第2006/0079874号、米国特許出願公開第2007/0191713号、米国特許出願公開第2007/0282333号、米国特許出願公開第2008/0200940号、米国特許第9,023,071号、米国特許第8,461,744号、米国特許第9,381,058号、米国特許出願公開第2012/0116265号、米国特許第9,393,037号、米国特許第9,095,367号、及び／又はその開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2015年3月19日公開の米国特許出願公開第2015/0080925号、名称「Alignment Features for Ultrasonic Surgical Instrument」である。

10

【0047】

II. 切開外科手技のための第2の例示的な超音波外科用器具

図17～図18は、第2の例示的な超音波外科用器具(301)を示す。以下に特に記載しない限り、この例の器具(301)は、上述した器具(10)と同様に構成されかつ動作可能となり得る。器具(301)の特定の詳細はしたがって、以下の説明からは省略されることになり、そのような詳細は、器具(10)の説明において既に上述されていることが理解される。

【0048】

本実施例の器具(301)は、ハンドルアセンブリ(311)と、クランプアームアクチュエータ(320)と、シャフトアセンブリ(330)と、クランプアームアセンブリ(400)とを含む。この例のハンドルアセンブリ(311)は、上述したハンドルアセンブリ(110)と同様に構成されかつ動作可能であり、したがって、ハンドルアセンブリ(311)の詳細について、ここでは繰り返さないことにする。

20

【0049】

クランプアームアクチュエータ(320)はシャフトアセンブリ(330)と枢動可能に連結される。本例では、クランプアームアクチュエータ(320)は、シャフトアセンブリ(330)から取り外し可能ではない。本例のクランプアームアクチュエータ(320)は、シャフト(322)を含む。親指リング(324)はシャフト(322)の近位端に配置される。図18～図19に最良に示されるように、1対の突出部(326)がシャフト(322)から遠位に延在する。突出部(326)は、互いに横方向に離間し、互いに平行に延在する。図19に最良に示されるように、各突出部(326)の遠位端はカム突出部(328)を含む。カム突出部(328)は、以下に説明するように、カム突出部(216)と同様の様式で、クランプアームアセンブリ(400)と協働するように構成されている。また、図19に最良に示されるように、突出部(326)はまた、ピン(338)を受容するように構成された1対のピン開口部(327)を画定している。ピン(338)は、クランプアームアクチュエータ(320)とシャフトアセンブリ(330)との間の枢動可能な連結をもたらす。

30

【0050】

シャフトアセンブリ(330)は、ハンドルアセンブリ(311)から遠位に延在し、以下に記載される相違点を除いて、上記のシャフトアセンブリ(130)と実質的に同一である。上述の超音波ブレード(150)と同一である超音波ブレード(350)が、シャフトアセンブリ(130)の遠位端に配置される。図20に最良に示されるように、シャフトアセンブリ(330)は、ピン(338)を受容するように構成された開口部(332)を画定し、それによって、クランプアームアクチュエータ(320)とシャフトアセンブリ(330)との間に枢動可能な連結をもたらしている。図20にも示されるように、シャフトアセンブリ(330)は、以下でより詳細に説明するように、クランプアームアセンブリ(400)と係合するように構成された傾斜ラッチ突出部(334)を含んでいる。

40

【0051】

50

図 2 1～図 2 2 に示されるように、本例のクランプアームアセンブリ（4 0 0）は、固定本体（4 1 0）と枢動可能に連結されたクランプアーム本体（4 3 0）を部分的に包囲する 1 対のシュラウド（4 0 2、4 0 4）を含む。各シュラウドは、遠位に提示された組織停止縁部（4 0 8）を含む。固定本体（4 1 0）はまた、1 対の遠位に提示された組織停止縁部（4 1 8）を含む。縁部（4 0 8、4 1 8）は、上述した組織停止部（2 2 3）及び遠位面（2 3 5）のように、組織が近位に位置することを一貫して協働し、かつ制限するように構成されている。本例のシュラウド（4 0 4）はまた、遠位に突出するシールド部材（4 0 6）を含む。

【0 0 5 2】

本例の固定本体（4 1 0）は、ピン開口部（4 1 1）と近位に突出するラッチ部材（4 1 2）とを更に含む。ラッチ部材（4 1 2）は、ラッチ開口部（4 1 4）及び傾斜部（4 1 6）を画定する。ラッチ部材（4 1 2）は、シャフトアセンブリ（3 3 0）のラッチ突出部（3 3 4）と協働して、クランプアームアセンブリ（4 0 0）をシャフトアセンブリ（3 3 0）に選択的に固定するように構成されている。具体的には、クランプアームアセンブリ（4 0 0）が最初にシャフトアセンブリ（3 3 0）とは別個に提供されたとき、操作者は、クランプアームアセンブリ（4 0 0）をシャフトアセンブリ（3 3 0）と共通軸線に沿って整列させ、次いでブレード（3 5 0）及びシャフトアセンブリ（3 3 0）の残りの遠位部分をクランプアームアセンブリ（4 0 0）に挿入し得る。傾斜部（4 1 6）は最終的にラッチ突出部（3 3 4）と係合し、これによって、ラッチ部材（4 1 2）を長手方向軸線から離れる方向に偏向させるカム作用がもたらされる。操作者がクランプアームアセンブリ（4 0 0）を通してシャフトアセンブリ（3 3 0）を挿入し続けると、ラッチ突出部（3 3 4）は最終的にラッチ開口部（4 1 4）に到達し、その時点で、ラッチ部材（4 1 2）は、直線状の非偏向状態に弾性的に戻る。この段階で、ラッチ突出部（3 3 4）がラッチ開口部（4 1 4）内に配設され、それによって、クランプアームアセンブリ（4 0 0）がシャフトアセンブリ（3 3 0）に固定される。操作者がシャフトアセンブリ（3 3 0）からクランプアームアセンブリ（4 0 0）を取り外すことを望むとき、操作者は単純に傾斜部（4 1 6）を働かせ、それによって、ラッチ部材（4 1 2）がラッチ突出部（3 3 4）をクリアし得る偏向状態にラッチ部材（4 1 2）を付勢し、次いで、クランプアームアセンブリ（4 0 0）をシャフトアセンブリ（3 3 0）から引き離し得る。クランプアームアセンブリ（4 0 0）をシャフトアセンブリ（3 3 0）に固定するために、またシャフトアセンブリ（3 3 0）からクランプアームアセンブリ（4 0 0）を取り外すために使用され得る他の好適な構造及び技術が、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなる。

【0 0 5 3】

本例のクランプアーム本体（4 3 0）は、クランプパッド（4 3 2）と、1 対の近位突出部（4 3 4）とを含む。クランプパッド（4 3 2）は、クランプアームアセンブリ（4 0 0）がシャフトアセンブリ（3 3 0）に固定されたときに、超音波ブレード（3 5 0）に対して組織を圧縮するように配置及び構成される。シュラウド（4 0 4）のシールド部材（4 0 6）は、クランプパッド（4 3 2）を覆うことなく、クランプアーム本体（4 3 0）の遠位端の外側に延在するように構成されている。したがって、シールド部材（4 0 6）は、クランプパッド（4 3 2）が組織と直接接触することを可能にする。突出部（4 3 8）は各々、それぞれの近位に提示された凹部（4 3 6）と、1 対のピン開口部（4 3 8）と、を含む。クランプアーム本体（4 3 0）を固定本体（4 1 0）と枢動可能に連結するために、ピン（4 4 0）がピン開口部（4 1 1、4 3 8）内に配置される。シュラウド（4 0 2、4 0 4）は、シュラウド（4 0 2、4 0 4）が固定本体（4 1 0）に対してクランプアーム本体（4 3 0）と共に枢動するように、クランプアーム本体（4 3 0）に不動に固定される。

【0 0 5 4】

図 2 3 に示されるように、凹部（4 3 6）は、概ね U 字形の構成を有する。凹部（4 3 6）は、クランプパッドアクチュエータ（3 2 0）のカム突出部（3 2 8）を受容するよう

10

20

30

40

50

に構成されている。換言すれば、シャフトアセンブリ（３３０）が上述のようにクランプアームアセンブリ（４００）に挿入される場合、カム突出部（３２８）は、ラッチ部材（４１２）がクランプアームアセンブリ（４００）をシャフトアセンブリ（３３０）に固定する地点にラッチ部材（４１２）が到達すると、凹部（４３６）に進入する。操作者がシャフトアセンブリ（３３０）からクランプアームアセンブリ（４００）を取り外すと、カム突出部（３２８）は、クランプアームアクチュエータ（３２０）がシャフトアセンブリ（３３０）に依然として固定されているので、凹部（４３６）を自在に抜け出し得る。図１７に最良に示されるように、シュラウド（４０２、４０４）は、凹部（４３６）とカム突出部（３２８）との間の境界面を覆うように構成されている。凹部（４３６）とカム突出部（３２８）との間の関係は、上述のカム突出部（２１６）とカム凹部（２２６）との間の関係と実質的に同一であることを理解されたい。したがって、凹部（４３６）及びカム突出部（３２８）は、クランプアーム本体（４３０）とクランプアームアクチュエータ（３２０）との間の駆動連結をもたらす。

【００５５】

上述のように、クランプアームアクチュエータ（３２０）は、ピン（３３８）を介してシャフトアセンブリ（３３０）と駆動可能に連結され、クランプアーム本体（４３０）は、ピン（４４０）によって固定本体（４１０）と駆動可能に連結され、固定本体（４１０）は、シャフトアセンブリ（３３０）に不動に固定される。凹部（４３６）とカム突出部（３２８）との間の駆動する境界面は、ピン（３３８、４４０）の長手方向位置の間に長手方向に配置される。したがって、クランプアームアクチュエータ（３２０）及びクランプアーム本体（４３０）は協働して、複合的なレバーアセンブリを提供することを理解されたい。操作者が親指リング（３２４）をハンドルアセンブリ（３１１）に向かって駆動させると、この複合的なレバー動作は、超音波ブレード（３５０）に向かうクランプパッド（４３２）の対応する駆動運動を提供する。

【００５６】

本例では、弾性ビーム（３１３）がクランプアームアクチュエータ（３２０）に固定され、シャフトアセンブリ（３３０）を摺動可能に支持し、その結果、弾性ビーム（３１３）は、クランプアームアクチュエータ（３２０）をハンドルアセンブリ（３１１）から離れるように弾性的に付勢する。したがって、操作者が親指リング（３２４）上における握り込みを弛緩させると、弾性ビーム（３１３）は、親指リング（３２４）をハンドルアセンブリ（３１１）から離れるように付勢し、それによって、クランプパッド（４３２）を超音波ブレード（３５０）から離れるように付勢する。当然ながら、クランプアームアクチュエータ（３２０）に弾性的な付勢力を与えるために、任意の他の好適な構成要素及び構成が用いられ得る。それに代わって、そのような弾性的な付勢力は単に省かれてもよい。

【００５７】

ⅡⅡⅡ．代替の例示的な超音波外科用器具及び様々な交換可能なエンドエフェクタ機構
上述の外科用器具（１０、３０１）は、それぞれのモジュール式アセンブリ及び他の取り外し可能に接続された特徴部に関する関連する接続部を含めて、様々な連結機構を有する。そのような連結機構は、外科手技の前、最中、又は後の多くの状況において有用となり得るが、一例では、外科用器具（１０、３０１）の残りの部分から外科用器具の交換可能な部分を取り外すことによって、交換可能な部分の交換及び外科用器具（１０、３０１）の残りの部分の再使用を可能にする。そのような交換可能な部分の１つがクランプパッド（２２２、４３２）であり、クランプパッドは、使用により摩耗する傾向があり、また所望に応じて操作者によって交換され得る。しかしながら、エンドエフェクタ（１２）の更なる交換可能な部分には、限定するものではないが、クランプアームアセンブリ（２１０、４００）、及び上記で簡潔に議論した電極（図示せず）などの電極アセンブリが挙げられる。

【００５８】

操作者は、以下により詳細に記載されるように、モジュール式連結部（５１６、５５６、５６６）を直接的又は間接的に操作することによって、交換のためにエンドエフェクタ（

10

20

30

40

50

12)の取り外し可能な部分を接続解除する。以下のモジュール式連結部(516、556、566)は、取り外し可能な接続のための再利用可能かつ交換可能な特徴部と、以下のモジュール式連結部(516、556、566)のいずれかとの間の別個の位置に示されているが、モジュール式連結具(516、556、566)は、外科用器具の1つ又は2つ以上の部分を外科用器具の残りの部分から取り外し可能にするために、本明細書に記載のいかなる外科用器具に組み込まれても、交換されても、あるいは移動されてもよいことが理解されよう。この目的で、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなるように、異なる種類のモジュール式アセンブリを提供するために、他の好適な種類のクランプアームアセンブリが用いられてもよい。

【0059】

上記の同様の参照番号は、以下の同様の特徴を示す。加えて、以下に、モジュール式連結部(516、556、566)の取り外しについて説明するが、特に断りのない限り、交換用クランプアームアセンブリなどの交換可能な部分の交換は、逆移動及びその再組み立てのための工程で実施される。したがって、以下は、様々な交換可能なエンドエフェクタ特徴部の取り外し及び交換の両方に適用され、その取り外しのみに限定されることを意図するものではない。

【0060】

A. 様々なモジュール式整合解除連結部を有する第3の例示的な超音波外科用器具
図24～図30Fは、ハンドルアセンブリ(311)と、シャフトアセンブリ(330)と、クランプアームアクチュエータ(512)と、クランプアームアセンブリ(514)と、第1のモジュール式整合解除連結部(516)とを有する第3の例示的な外科用器具(510)を示す。図24～図25に関して言えば、クランプアームアセンブリ(514)は、モジュール式整合解除連結部(516)を有するクランプアームアクチュエータ(512)に取り外し可能に接続され、モジュール式整合解除連結部は、クランプアームアセンブリ(514)から延在するクランプ本体接続部(518)と、クランプアームアクチュエータ(512)から延在するクランプアクチュエータ接続部(520)とを含む。クランプアームアセンブリ(514)は、クランプ本体(522)とクランプパッド(524)とを含む。クランプパッド(524)は、クランプパッド(524)が超音波ブレード(350)に面してそれらの間に組織を受容及びクランプするように、クランプ本体(522)に接続される。開放構成から閉鎖構成へとハンドルアセンブリ(311)に対してクランプアームアクチュエータ(512)が選択的に移動することは、組織を受容するように構成された開放位置から、組織をクランプするように構成された閉鎖位置へと、それぞれにクランプアームアセンブリ(514)を移動させることになる。本例では、クランプアームアクチュエータ(512)が解除構成へと選択的に移動することにより、クランプアクチュエータ接続部(520)はクランプ本体接続部(518)に対して整列し、クランプアームアセンブリ(514)の取り外し及び交換のためにクランプアームアセンブリ(514)をクランプアームアクチュエータ(512)から分離する。外科用器具(510)に関して示されていないが、クランプアームアセンブリ(514)は、使用中に血管を凝固させることなど、組織に影響を与えるためにRFエネルギーを組織に送達するように構成された1つ又は2つ以上の電極を更に含んでもよい。

【0061】

図26は、使用のためにクランプアームアクチュエータ(512)及びクランプアームアセンブリ(514)のそれぞれを受容するように構成されたハンドルアセンブリ(311)及びシャフトアセンブリ(330)を示す。シャフトアセンブリ(330)は、内部を通過して横方向に延在するピン(528)、並びに1対の側方細長本体溝(530)を有する上部細長本体溝(526)を有する。上部細長本体溝(526)及び側方細長本体溝(530)は、図27及び図28に示すクランプアームアクチュエータ(512)の遠位部分及び遠位外部シース(532)の近位部分をそれぞれ受容するように構成されている。より具体的には、クランプアームアクチュエータ(512)は、それを中心とした枢動運動のためのピン(528)を取り外し可能に受容する遠位ピンスロット(534)と、開

10

20

30

40

50

放構成から閉鎖構成へとそれに沿った移動を案内するためのクランプアームアセンブリ（５１４）のＵ字型チャンネル（５３８）（図３０Ａを参照）と移動可能に係合するように構成された遠位ノーズ（５３６）とを有する。本例では、クランプアームアクチュエータ（５１２）のピン（５２８）を中心とした移動及びクランプアームアセンブリ（５１４）との係合は、シャフトアセンブリ（３３０）を通して長手方向軸線の上方に位する。

【００６２】

図２７～図２９Ｂに関して言えば、クランプ本体接続部（５１８）は、遠位外部シース（５３２）の近位部分から側方に延在する１対の対向する側方タブ（５４０）を含むのに対し、クランプアクチュエータ接続部（５２０）は、側方タブ（５４０）に向かって下向きに延在する１対の細長フック（５４２）を含む。細長フック（５４２）はそれぞれ、側方タブ（５４０）を受容し、開放構成から閉鎖構成への移動のために側方タブ（５４０）を捕捉し、それによって、クランプアームアセンブリ（５１４）をクランプアームアクチュエータ（５１２）に取り外し可能に接続する。より具体的には、各細長フック（５４２）は、側方タブ（５４０）の移動を抑制して、細長フック（５４２）内に側方タブ（５４０）を解除可能にそれぞれ捕捉するように構成された内側当接部（５４４）を有する。しかしながら、細長フック（５４２）、内側当接部（５４４）、又は側方タブ（５４０）のうちの少なくとも１つは、解除力の下で偏向してクランプアームアクチュエータ（５１２）とクランプアームアセンブリ（５１４）をまとめて開放構成から解除構成へと誘導するように構成され、そのため、側方タブ（５４０）は取り外しのために各細長フック（５４２）内で開口部（５４６）と整列する。

【００６３】

使用中、図３０Ａ～図３０Ｂは、開放構成及び閉鎖構成にあるクランプアームアクチュエータ（５１２）及びクランプアームアセンブリ（５１４）をまとめて示す。図３０Ｃに関して言えば、操作者は、偏向のための解除力を加えて側方タブ（５４０）を細長フック（５４２）の底部へと付勢し、それによって、開口部（５４６）が側方タブ（５４０）と長手方向に整列するようになる。次いで、操作者は、クランプアームアセンブリ（５１４）をシャフトアセンブリ（３３０）に対して遠位に並進させて、Ｕ字形チャンネル（５３８）を図３０Ｄの遠位ノーズ（５３６）から係合解除する。更に、クランプアームアクチュエータ（５１２）は、図３０Ｅ～図３０Ｆに示されるように、シャフトアセンブリ（３３０）に対して上方にかつ近位方向に移動して、上部細長本体溝（５２６）から取り外し可能となる。

【００６４】

図３１～図３２Ｂは、第１のモジュール式整合解除連結部（５１６）と同様であるが、操作者による操作をより少なくして設置するための細長フック（５４２）（図３０Ａを参照）を持たないクランプアームアクチュエータ（５５８）を有する第２のモジュール式整合解除連結部（５５６）を示す。他の点では、クランプアームアクチュエータ（５５８）及びクランプアームアセンブリ（５１４）は、クランプアームアセンブリ（５１４）を取り外すために閉鎖構成から解除構成へと操作されるように構成される。

【００６５】

図３３～図３５は、第１のモジュール式整合解除連結部（５１６）と同様であるが、クランプアームアセンブリ（５１４）が誤って取り外されることを更に抑制するために細長フック（５４２）（図３０Ａを参照）ではなくスロット（５７０）を有するクランプアームアクチュエータ（５６８）を有する第３のモジュール式整合解除連結部（５６６）を示す。この目的で、操作者は、内側当接部（５４４）をバイパスし、上で議論したように取り外しのためにタブ（５４０）をスロット（５７０）と整列させるように力を加える。

【００６６】

B. リンクを有する駆動ピンリンクージを有する第４の例示的な超音波外科器具
図３６～図３８は、器具（１０）と同様の第４の例示的な外科用器具（９１００）を示し、同様の要素は同様の参照符号を有している。図１６Ｂに示すように、エンドエフェクタ（１２）のいくつかの変形例では、カム突出部（２１６）は、アーム（２２４）に直接接

10

20

30

40

50

続するように細長アーム（２１２）から遠位に延在する。図３６～図３８に示されるように、器具（９１００）のいくつかの変形例では、突出部（２１６）ではなく、器具（９１００）が、それらの間に配設されたリンク（９１０６）を使用してクランプアーム（９１０４）に接続された作動アーム（９１０２）を含んでもよい。リンク（９１０６）は第１の端部（９１０８）から第２の端部（９１１０）へと延在する。第１の端部（９１０８）は、枢動連結部（２１８）の周りで枢動するように構成された作動アーム（９１０２）にピン留めされるか、ないしは別の方法で回転可能に取り付けられる。リンク（９１０６）の第２の端部（９１１０）は、枢動連結部（２２８）の周りで枢動するクランプアーム（９１０４）にピン留めされるか、ないしは別の方法で回転可能に取り付けられる。

【００６７】

リンク（９１０６）は第１の位置（図３７）と第２の位置（図３８）との間で移動可能である。リンク（９１０６）を第１の位置から第２の位置に移動させるために、グリップリング（２１４）が、矢印（９１００Ａ）の方向に作動され、作動アーム（９１０２）は枢動連結部（２１８）の周りで枢動し、リンク（９１０６）の第１の端部（９１０８）を持ち上げる。これに応じて、リンク（９１０６）の第１の端部（９１０８）の持ち上げは、リンク（９１０６）の第２の端部（９１１０）を移動させる。リンク（９１０６）の第２の端部（９１１０）がクランプアーム（９１０４）に接続されると、クランプアーム（９１０４）は持ち上げられ、枢動連結部（２２８）を中心に枢動される。リンク（９１０６）を第２の位置から第１の位置に移動させるために、グリップリング（２１４）は、矢印（９１００Ｂ）の方向に作動される。

【００６８】

図３７に示されるように、作動アーム（９１０２）及びクランプアーム（９１０４）は、図１６Ｂに示されるように直接接続されるのではなく間接的に接続される。この間接的な接続は、作動アーム（９１０２）とクランプアーム（９１０４）との間の接続を確実かつ平滑なものにし、これは、グリップリング（２１４）から組織のクランプへと力を平滑に伝達することにつながる。作動アーム（９１０２）とクランプアーム（９１０４）との間の間接的接続はまた、リンク（９１０６）が作動アーム（９１０２）及びクランプアーム（９１０４）の両方に固定されるので、連結部の係合解除を防止する。作動アーム（９１０２）とクランプアーム（９１０４）とを間接的に接続することにより、クランプ機構内におけるバックラッシュ及び揺れ（slop）が最小限に抑えられる。更に、リンク（９１０６）は、リンク（９１０６）の全長を変更することによって、機械的利点を微調整するためのものである。

【００６９】

C. スロットを有する枢動ピンを有する第５の例示的な超音波外科器具

図１Ａ～図１Ｂ及び図１６Ａ～図１６Ｂに示されるように、操作者が、枢動連結部（２１８）を中心として細長アーム（２１２）を遠位外部シース（２３０）に向かって回転させると、カム突出部（２１６）は、枢動連結部（２１８）の周りで遠位外部シース（２３０）から離れる方向に回転する。細長アーム（２１２）と枢動連結部（２１８）との間の公差が厳しいことにより、細長アーム（２１２）の移動は、枢動連結部（２１８）の軸線の周りでの回転のみに制限される。

【００７０】

図３９～図４１は、器具（１０）と同様の第５の例示的な外科用器具（９２００）を示し、同様の要素は同様の参照符号を有している。器具（９２００）のいくつかの変形例では、器具（９２００）は、枢動連結部（２１８）を受容するためのスロット（９２０４）を画定する作動アーム（９２０２）を提供する。スロット（９２０４）は、枢動連結部（２１８）の軸線の周りでの回転に加えて、作動アーム（９２０２）の並進を可能にする。したがって、スロット（９２０４）は、作動アーム（９２０２）とアーム（２２４）との間の滑らかな機械的連結を提供する。

【００７１】

IV. 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、いずれの特許請求の範囲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いかなる特許請求の範囲が本出願において、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。

【0072】

(実施例1)

外科用器具であって、(a) 第1のモジュール式アセンブリであって、(i) 本体、(i i) 超音波トランスデューサと連結するように構成された超音波導波管、(i i i) 超音波導波管の遠位端に接続された超音波ブレード、及び(i v) 本体と移動可能に連結するように構成された連結部材を含む第1のモジュール式アセンブリと、(b) 第2のモジュール式アセンブリであって、(i) 第1の枢動連結部を含むクランプアームアセンブリ、(i i) 第2の枢動連結部を含むクランプパッドアセンブリ、並びに(i i i) 連結部材を介して第1のモジュール式アセンブリの本体に選択的に連結するように構成された遠位外部シースであって、遠位外部シースが、超音波導波管の一部分を収容するように構成された内面を含み、遠位外部シースの内面が、第1の枢動連結部及び第2の枢動連結部を収容するように構成されている、遠位外部シース、を含む、第2のモジュール式アセンブリと、を含む、外科用器具。

【0073】

(実施例2)

遠位外部シースがU字型本体を含む、実施例1に記載の外科用器具。

【0074】

(実施例3)

本体は凹部を含み、遠位外部シースが、凹部内に挿入されるように構成された近位突出部を含む、実施例1又は2のいずれか1つ又は2つ以上に記載の外科用器具。

【0075】

(実施例4)

近位突出部が側方突出部を含み、連結部材が、側方突出部と嵌合して遠位外部シースを第1のモジュール式アセンブリの本体と連結するように構成されている、実施例3に記載の外科用器具。

【0076】

(実施例5)

連結部材が、ロックアセンブリを画定する弾性アームを含み、ロックアセンブリが、側方突出部と連結するように構成されている、実施例4に記載の外科用器具。

【0077】

(実施例6)

連結部材が本体と枢動可能に連結されている、実施例1～5のいずれか1つ又は2つ以上に記載の外科用器具。

【0078】

(実施例7)

クランプアームアセンブリがカム突出部を含む、実施例1～6のいずれか1つ又は2つ以上に記載の外科用器具。

【0079】

(実施例 8)

クランプパッドアセンブリがカム凹部を含み、カム突出部及びカム凹部が、互いに嵌合するように構成されている、実施例 7 に記載の外科用器具。

【0080】

(実施例 9)

カム凹部及びカム突出部が、第 1 の枢動連結部と第 2 の枢動連結部との間に位置する、実施例 8 に記載の外科用器具。

【0081】

(実施例 10)

クランプパッドが組織停止部を含む、実施例 1 ～ 9 のいずれか 1 つ又は 2 つ以上に記載の外科用器具。

10

【0082】

(実施例 11)

クランプパッドアセンブリが、クランプパッドを開放構成へと付勢するように構成された弾性部材を含む、実施例 1 ～ 10 のいずれか 1 つ又は 2 つ以上に記載の外科用器具。

【0083】

(実施例 12)

クランプアームアセンブリが親指リンググリップを含む、実施例 1 ～ 11 のいずれか 1 つ又は 2 つ以上に記載の外科用器具。

【0084】

20

(実施例 13)

本体が指リンググリップを含む、実施例 1 ～ 12 のいずれか 1 つ又は 2 つ以上に記載の外科用器具。

【0085】

(実施例 14)

第 1 のモジュール式アセンブリが、本体から延在する管を更に含む、実施例 1 ～ 13 のいずれか 1 つ又は 2 つ以上に記載の外科用器具。

【0086】

(実施例 15)

導波管が管内に収容されている、実施例 14 に記載の外科用器具。

30

【0087】

(実施例 16)

導波管と管との間に位置する封止部を更に含む、実施例 15 に記載の外科用器具。

【0088】

(実施例 17)

超音波ブレードが管から遠位に延在する、実施例 1 ～ 16 のいずれか 1 つ又は 2 つ以上に記載の外科用器具。

【0089】

(実施例 18)

本体内に少なくとも部分的に収容された超音波トランスデューサを更に含み、超音波導波管が超音波トランスデューサと連結されている、実施例 1 ～ 17 のいずれか 1 つ又は 2 つ以上に記載の外科用器具。

40

【0090】

(実施例 19)

外科用器具であって、(a) 第 1 のモジュール式アセンブリであって、(i) 本体、(i i) 超音波導波管、及び (i i i) 超音波導波管の遠位端に接続された超音波ブレードを含む、第 1 のモジュール式アセンブリと、(b) 第 2 のモジュール式アセンブリであって、(i) 第 1 の枢動連結部を含むクランプアームアセンブリ、(i i) 第 2 の枢動連結部を含むクランプパッドアセンブリ、並びに (i i i) 第 2 のモジュール式アセンブリを第 1 のモジュール式アセンブリの本体に固定するように構成された遠位外部シースであって

50

、遠位外部シースが、超音波導波管の一部分を収容するように構成された内面を含み、遠位外部シースの内面が、第1の枢動連結部及び第2の枢動連結部を収容するように構成されている、第2のモジュール式アセンブリ、を含む、外科用器具。

【0091】

(実施例20)

外科用器具であって、(a)第1のモジュール式アセンブリであって、(i)本体、(ii)超音波導波管、及び(iii)超音波導波管の遠位端に接続された超音波ブレードを含む、第1のモジュール式アセンブリと、(b)第2のモジュール式アセンブリであって、(i)第1の枢動連結部を含むクランプアームアセンブリ、(ii)第2の枢動連結部を含むクランプパッドアセンブリであって、クランプパッドアセンブリの近位端が、第3の枢動連結部を介してクランプアームアセンブリの遠位端と枢動可能に連結され、第3の枢動連結部が、第1の枢動連結部と第2の枢動連結部との間に長手方向に配置されている、クランプアームアセンブリ、並びに(iii)第2のモジュール式アセンブリを第1のモジュール式アセンブリの本体に固定するように構成された遠位外部シースであって、遠位外部シースが、超音波導波管の一部分を収容するように構成された内面を含み、遠位外部シースの内面が、第1の枢動連結部及び第2の枢動連結部を収容するように構成されている、遠位外部シース、を含む、第2のモジュール式アセンブリと、を含む、外科用器具。

【0092】

(実施例21)

外科用器具であって、(a)エンドエフェクタであって、(i)第1の電極を含む超音波ブレード、及び(ii)超音波ブレードに対して移動するように構成されたクランプアームを含むエンドエフェクタと、(b)クランプアームを作動させるための細長アームと、を含み、クランプアーム及び細長アームが間接的に接続されている、外科用器具。

【0093】

(実施例22)

第1の端部と第2の端部とを有するリンクを更に含み、リンクの第1の端部がクランプアームに連結され、リンクの第2の端部が細長アームに連結されている、実施例21に記載の外科用器具。

【0094】

(実施例23)

外科用器具であって、(a)エンドエフェクタであって、(i)第1の電極を含む超音波ブレード、及び(ii)超音波ブレードに対して移動するように構成されたクランプアームを含むエンドエフェクタと、(b)クランプアームを作動させるための細長アームであって、細長アームによって画定されたスロットを通じて延在する枢動連結部の周りで移動可能である、細長アームと、を含む、外科用器具。

【0095】

V. その他

本明細書の様々な例は、互いに解除可能に連結されている2つ以上のモジュール式構成要素を説明しているが、いくつかの変形例は、そのようなモジュール性及び解除可能な連結を排除し得ることを理解されたい。例えば、器具(10)のいくつかの変形形態は、第2のモジュール式アセンブリ(200)が第1のモジュール式アセンブリ(100)から取り外されることを可能にしない単一の組合わせユニットとして、第1のモジュール式アセンブリ(100)及び第2のモジュール式アセンブリ(200)を提供し得る。いくつかのそのような変形例では、連結部材(300)は、省略されるか(いくつかの他の特徴部が、第1のモジュール式アセンブリ(100)と第2のモジュール式アセンブリ(200)との間の恒久的連結を提供するために使用されている)、あるいは、連結部材(300)は、第1のモジュール式アセンブリ(100)から第2のモジュール式アセンブリ(200)を連結解除するように連結部材(300)が操作され得ないように修正されてもよい。同様に、器具(301)のいくつかの変形形態は、クランプアームアセンブリ(400)がシャフトアセンブリ(330)から取り外されることを防止し得る。例えば、ラッ

チ部材（４１２）は省略されてもよく、クランプアームアセンブリ（４００）は、シャフトアセンブリ（３３０）と恒久的に連結されてもよい。

【００９６】

本明細書の様々な教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、２０１７年４月２０日公開の米国特許出願公開第２０１７／０１０５７５４号、名称「Surgical Instrument with Dual Mode End Effector and Side-Loaded Clamp Arm Assembly」の様々な教示と容易に組み合わせられ得ることを理解されたい。本明細書の教示が米国特許出願公開第２０１７／０１０５７５４号の教示と容易に組み合わせられ得る様々な適切な方式が当業者には明らかとなろう。

10

【００９７】

本明細書の様々な教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、２０１７年４月２０日公開の米国特許出願公開第２０１７／０１０５７５５号、名称「Surgical Instrument with Dual Mode End Effector and Compound Lever with Detents」の様々な教示と容易に組み合わせられ得ることを理解されたい。本明細書の教示が米国特許出願公開第２０１７／０１０５７５５号の教示と組み合わせられ得る様々な適切な方式が当業者には明らかとなろう。

【００９８】

本明細書の様々な教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、２０１７年４月２０日発行の米国特許出願公開第２０１７／０１０５７８８号、名称「Surgical Instrument with Dual Mode End Effector and Modular Clamp Arm Assembly」の様々な教示と容易に組み合わせられ得ることを理解されたい。本明細書の教示が米国特許出願公開第２０１７／０１０５７８８号の教示と組み合わせられ得る様々な適切な方式が当業者には明らかとなろう。

20

【００９９】

上記の様々な器具は、様々な種類の外科手術において用いられ得る。あくまでも一例として、上記の器具は、肝臓切除術、直腸結腸手術、婦人科外科手術、及び／又は様々な他の種類の外科手術を実施するために用いられ得る。上記の器具が用いられ得る様々な他の種類の手術及び方法については、本明細書における教示を鑑みれば、当業者には明らかであろう。

30

【０１００】

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、参照により本明細書に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つ又は２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。本明細書の教示が組み込まれ得る他のタイプの器具が、当業者には明らかとなるであろう。

40

【０１０１】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END 8130USNP1.0652944〕、名称「Surgical Instruments with Removable End Effector Components」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END 8130USNP1.0652944〕号の教示と容易に組み合わせられ得る様々な方式が、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなろう。

【０１０２】

50

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END8130USNP2.0652948〕、名称「Surgical Instrument with Selectively Actuated Gap-Setting Features for End Effector」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END8130USNP2.0652948〕号の教示と容易に組み合わせられ得る様々な方式が、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなろう。

【0103】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END8130USNP3.0652950〕、名称「Surgical Instrument with Spot Coagulation Control Algorithm」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END8130USNP3.0652950〕号の教示と容易に組み合わせられ得る様々な方式が、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなろう。

10

【0104】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END8130USNP4.0652946〕、名称「Surgical Instrument with Removable Portion to Facilitate Cleaning」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END8130USNP4.0652946〕号の教示と容易に組み合わせられ得る様々な方式が、本明細書の教示に鑑みれば当業者には明らかとなろう。

20

【0105】

本明細書で言及する値の任意の範囲はこのような範囲の上下限を含むと読み取られるべきであることも理解されたい。例えば、「約1.0インチ～約1.5インチ」の範囲として表される範囲は、それらの上限と下限との間の値を含むことに加えて、約1.0インチ及び約1.5インチを含むように読み取られるべきである。

【0106】

参照により本明細書に組み込まれると言及されるいかなる特許、公報、又は他の開示内容も、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参照により本明細書に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、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2004年8月31日公開の米国特許第6,783,524号、名称「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」の様々な教示と容易に組み合わせられ得ることを、当業者であれば理解するであろう。

40

【0108】

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

50

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分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。特定部品の洗浄及び／又は交換の際、デバイスのいくつかのバージョンは、再調整用の施設において、又は手術の直前に操作者によって、のいずれかで、その後の使用のために再組み立てされてもよい。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、 γ 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。また、 β 線若しくは γ 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てきたが、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〕

30

(1) 外科用器具であって、

(a) 第1のモジュール式アセンブリであって、

(i) 本体、

(i i) 超音波トランスデューサと連結するように構成された超音波導波管、

(i i i) 前記超音波導波管の遠位端に接続された超音波ブレード、及び

(i v) 前記本体に移動可能に連結するように構成された連結部材、を含む、第1のモジュール式アセンブリと、

(b) 第2のモジュール式アセンブリであって、

(i) 第1の枢動連結部を含むクランプアームアセンブリ、

(i i) 第2の枢動連結部を含むクランプパッドアセンブリ、並びに

40

(i i i) 前記連結部材を介して前記第1のモジュール式アセンブリの前記本体に選択的に連結するように構成された遠位外部シースであって、前記遠位外部シースが、前記超音波導波管の一部分を収容するように構成された内面を含み、前記遠位外部シースの前記内面が、前記第1の枢動連結部及び前記第2の枢動連結部を収容するように構成されている、遠位外部シース、を含む、第2のモジュール式アセンブリと、を含む、外科用器具。

(2) 前記遠位外部シースがU字型本体を含む、実施態様1に記載の外科用器具。

(3) 前記本体が凹部を含み、前記遠位外部シースが、前記凹部内に挿入されるように構成された近位突出部を含む、実施態様1に記載の外科用器具。

(4) 前記近位突出部が側方突出部を含み、前記連結部材が、前記側方突出部と嵌合して前記遠位外部シースを前記第1のモジュール式アセンブリの前記本体と連結するように

50

構成されている、実施態様 3 に記載の外科用器具。

(5) 前記連結部材が、ロックアセンブリを画定する弾性アームを含み、前記ロックアセンブリが、前記側方突出部と連結す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) 前記連結部材が前記本体と枢動可能に連結されている、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(7) 前記クランプアームアセンブリがカム突出部を含む、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(8) 前記クランプパッドアセンブリがカム凹部を含み、前記カム突出部及び前記カム凹部が、互いに嵌合するように構成されている、実施態様 7 に記載の外科用器具。

10

(9) 前記カム凹部及び前記カム突出部が、前記第 1 の枢動連結部と前記第 2 の枢動連結部との間に位置する、実施態様 8 に記載の外科用器具。

(10) 前記クランプパッドアセンブリが組織停止部を含む、実施態様 1 に記載の外科用器具。

【0113】

(11) 前記クランプパッドアセンブリが、前記クランプパッドを開放構成へと付勢するように構成された弾性部材を含む、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(12) 前記クランプアームアセンブリが親指リンググリップを含む、実施態様 1 に記載の外科用器具。

20

(13) 前記本体が指リンググリップを含む、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(14) 前記第 1 のモジュール式アセンブリが、前記本体から延在する管を更に含む、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(15) 前記導波管が前記管内に収容されている、実施態様 14 に記載の外科用器具。

【0114】

(16) 前記導波管と前記管との間に位置する封止部を更に含む、実施態様 15 に記載の外科用器具。

(17) 前記超音波ブレードが前記管から遠位に延在する、実施態様 14 に記載の外科用器具。

(18) 前記本体内に少なくとも部分的に収容された超音波トランスデューサを更に含み、前記超音波導波管が前記超音波トランスデューサと連結されている、実施態様 1 に記載の外科用器具。

30

(19) 外科用器具であって、

(a) 第 1 のモジュール式アセンブリであって、

(i) 本体、

(ii) 超音波導波管、及び

(iii) 前記超音波導波管の遠位端に接続された超音波ブレード、を含む、第 1 のモジュール式アセンブリと、

(b) 第 2 のモジュール式アセンブリであって、

(i) 第 1 の枢動連結部を含むクランプアームアセンブリ、

40

(ii) 第 2 の枢動連結部を含むクランプパッドアセンブリ、並びに

(iii) 前記第 2 のモジュール式アセンブリを前記第 1 のモジュール式アセンブリの前記本体に固定するように構成された遠位外部シースであって、前記遠位外部シースが、前記超音波導波管の一部分を収容するように構成された内面を含み、前記遠位外部シースの前記内面が、前記第 1 の枢動連結部及び前記第 2 の枢動連結部を収容するように構成されている、遠位外部シース、を含む、第 2 のモジュール式アセンブリと、を含む、外科用器具。

(20) 外科用器具であって、

(a) 第 1 のモジュール式アセンブリであって、

(i) 本体、

50

- (i i) 超音波導波管、及び
- (i i i) 前記超音波導波管の遠位端に接続された超音波ブレード、を含む、第1のモジュール式アセンブリと、
- (b) 第2のモジュール式アセンブリであって、
- (i) 第1の枢動連結部を含むクランプアームアセンブリ、
- (i i) 第2の枢動連結部を含むクランプパッドアセンブリであって、前記クランプパッドアセンブリの近位端が、第3の枢動連結部を介して前記クランプアームアセンブリの遠位端と枢動可能に連結され、前記第3の枢動連結部が、前記第1の枢動連結部と前記第2の枢動連結部との間に長手方向に配置されている、クランプパッドアセンブリ、並びに
- (i i i) 前記第2のモジュール式アセンブリを前記第1のモジュール式アセンブリの前記本体に固定するように構成された遠位外部シースであって、前記遠位外部シースが、前記超音波導波管の一部分を収容するように構成された内面を含み、前記遠位外部シースの前記内面が、前記第1の枢動連結部及び前記第2の枢動連結部を収容するように構成されている、遠位外部シース、を含む、第2のモジュール式アセンブリと、を含む、外科用器具。

【図面】

【図1A】

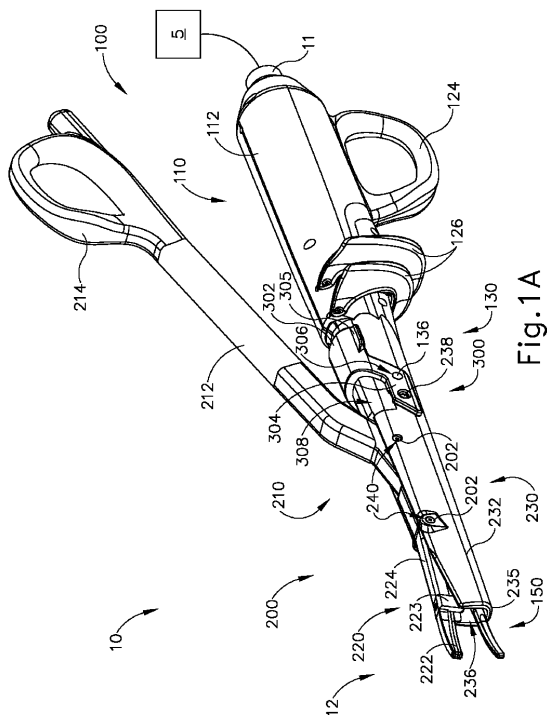


Fig. 1A

【図1B】

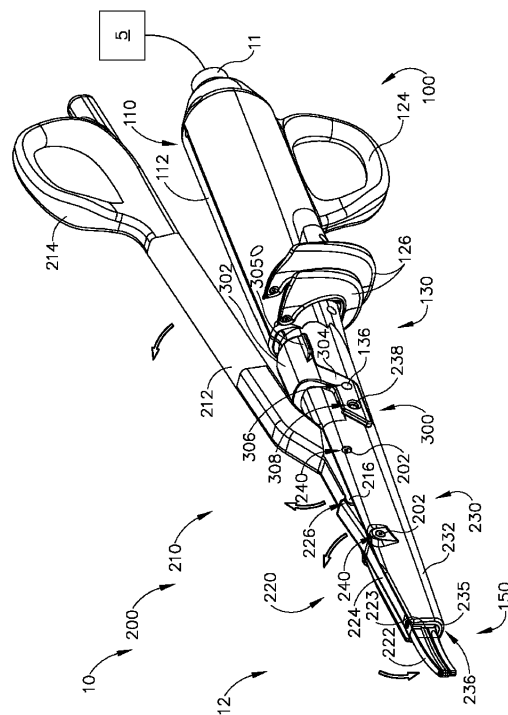


Fig. 1B

【図 2】

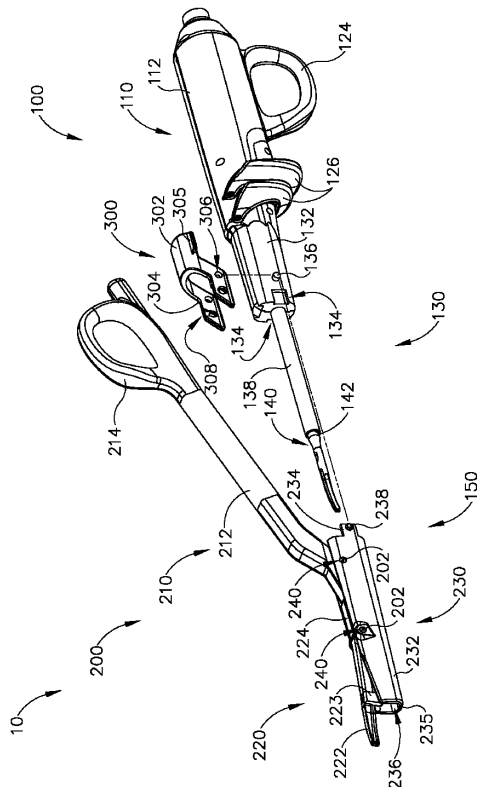


Fig.2

【図 3】

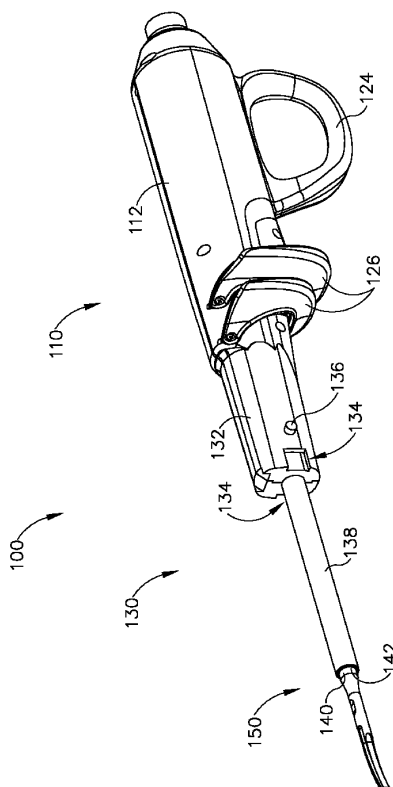


Fig.3

【図 4】

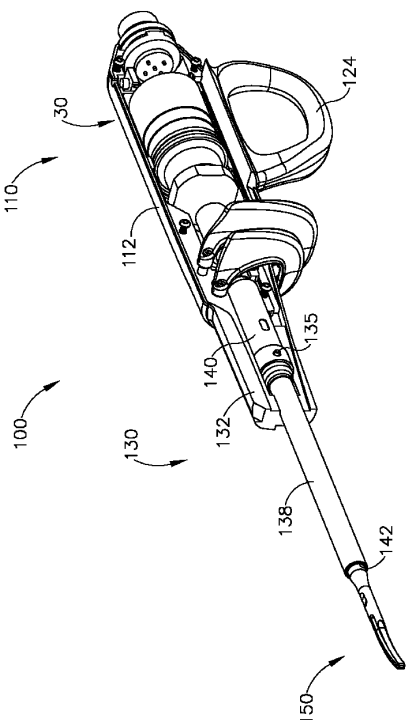


Fig.4

【図 5】

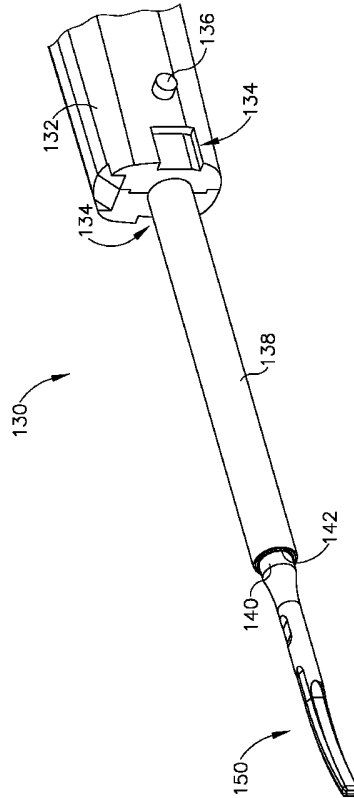


Fig.5

10

20

30

40

50

【圖 6】

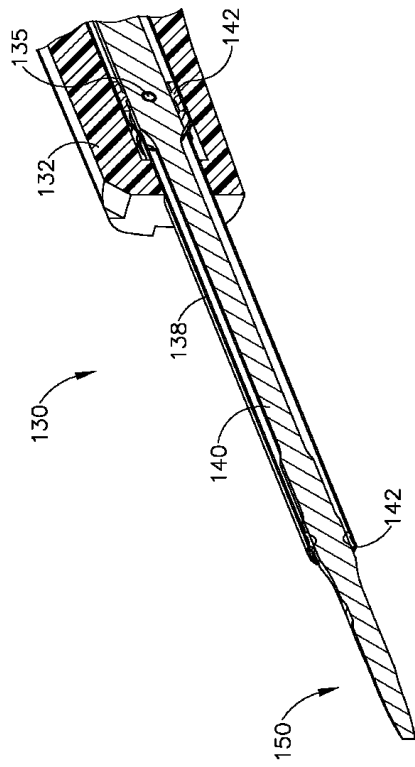


Fig. 6

【圖 7】

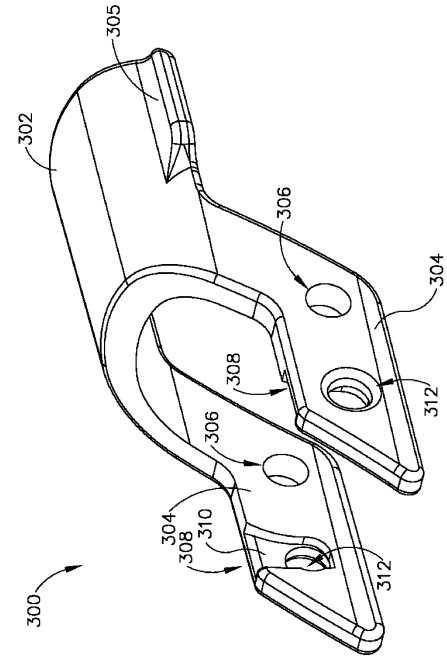


Fig. 7

【圖 8】

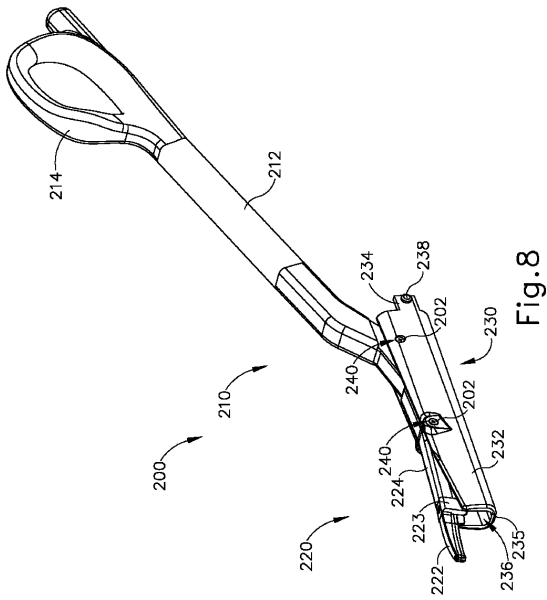


Fig. 8

【図 9】

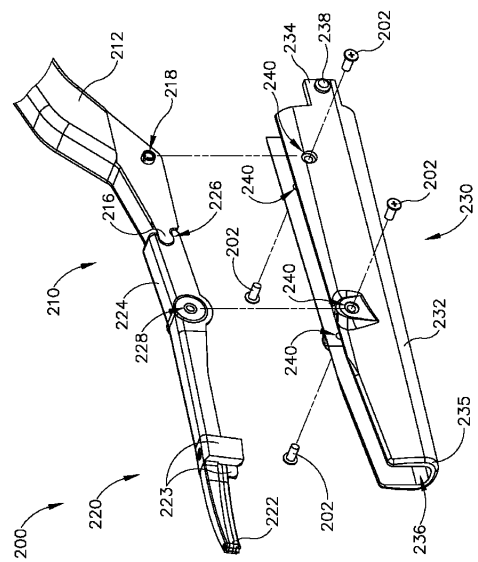


Fig. 9

【図 1 0】

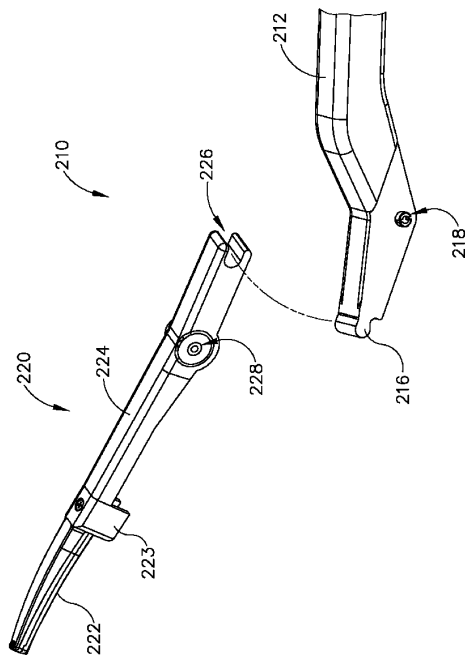


Fig.10

【図 1 1】

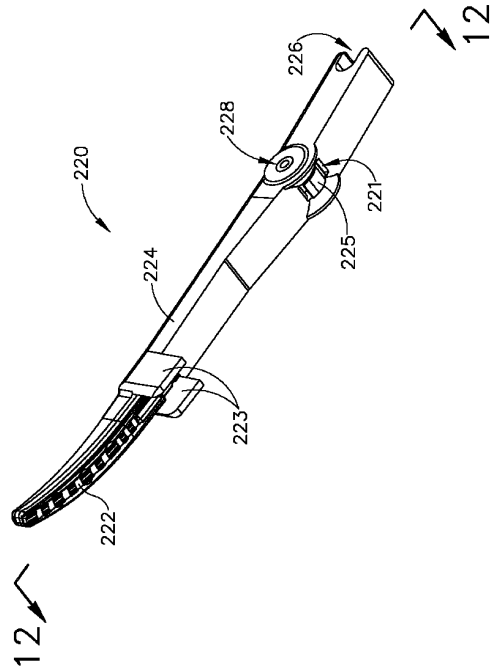


Fig.11

【図 1 2】

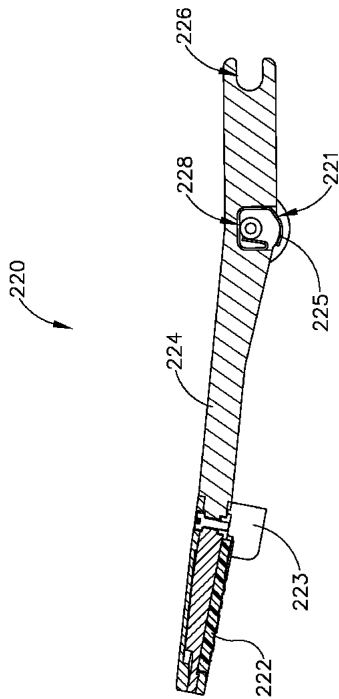


Fig.12

【図 1 3 A】

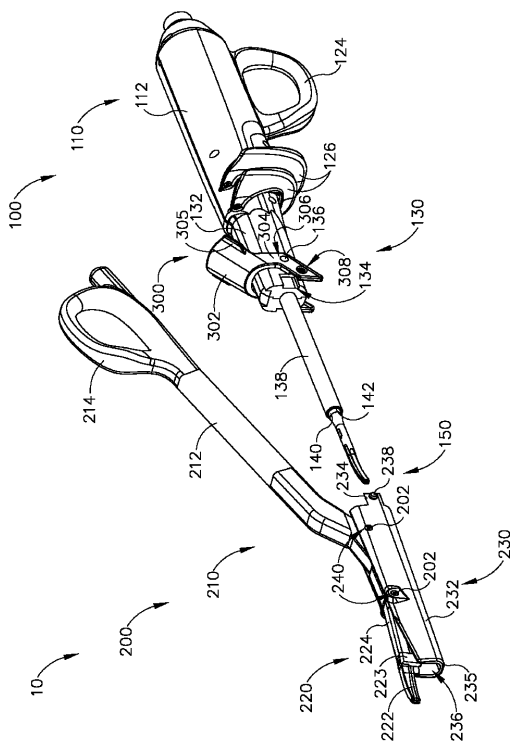


Fig.13A

10

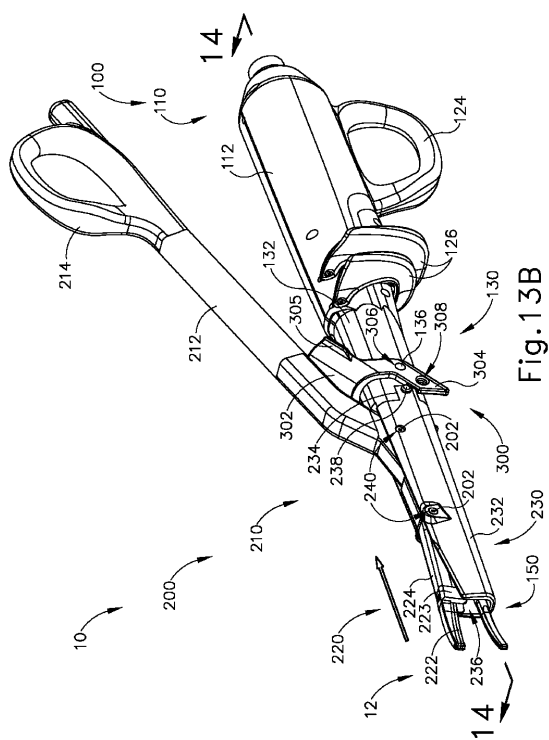
20

30

40

50

【図 13 B】



【図 13 C】

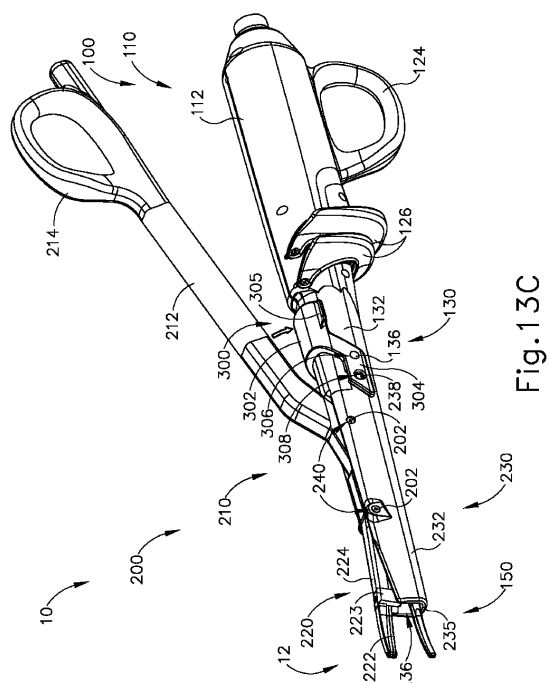
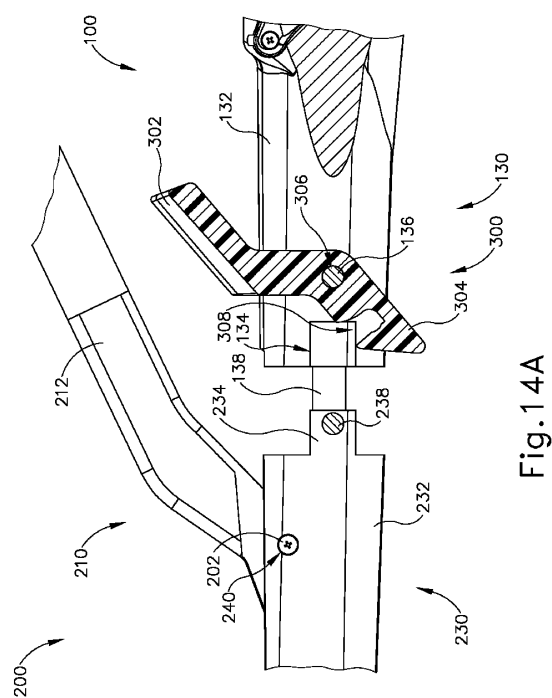


Fig. 13C

【図 14 A】



【図 14 B】

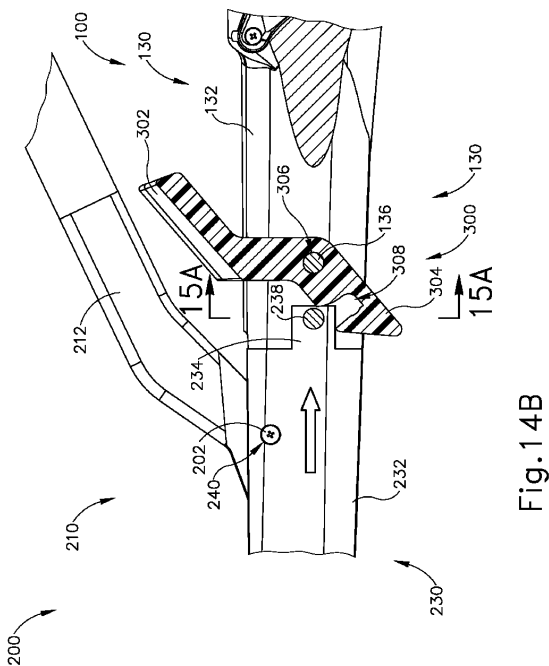


Fig. 14B

【図 1 4 C】

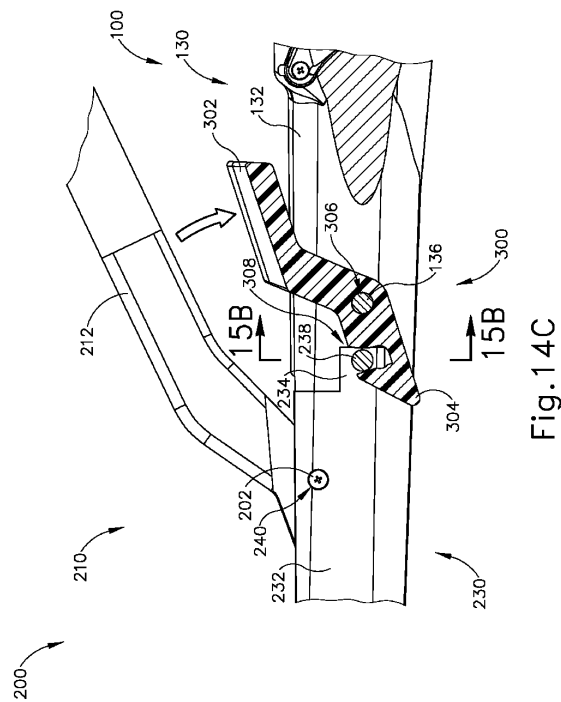


Fig.14C

【図 1 4 D】

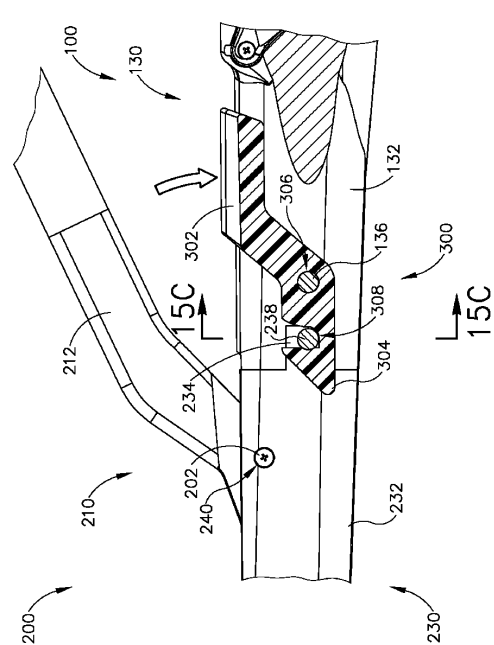


Fig.14D

【図 1 5 A】

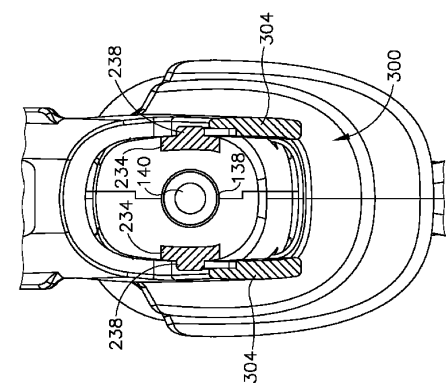


Fig.15A

【図 1 5 B】

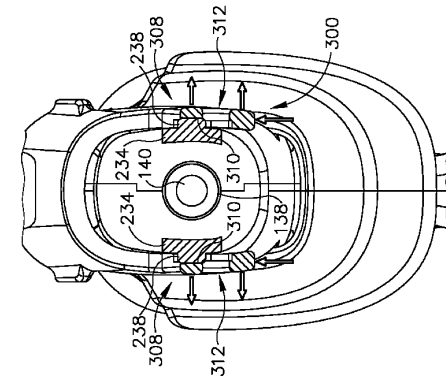


Fig.15B

10

20

30

40

50

【図 15 C】

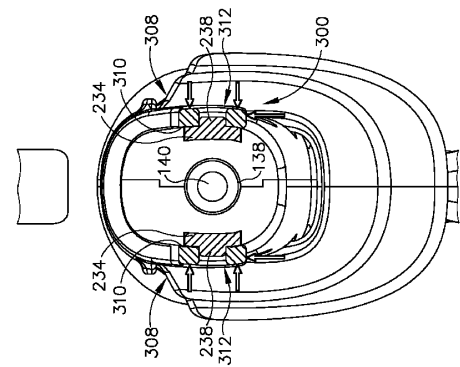


Fig.15C

【図 16 A】

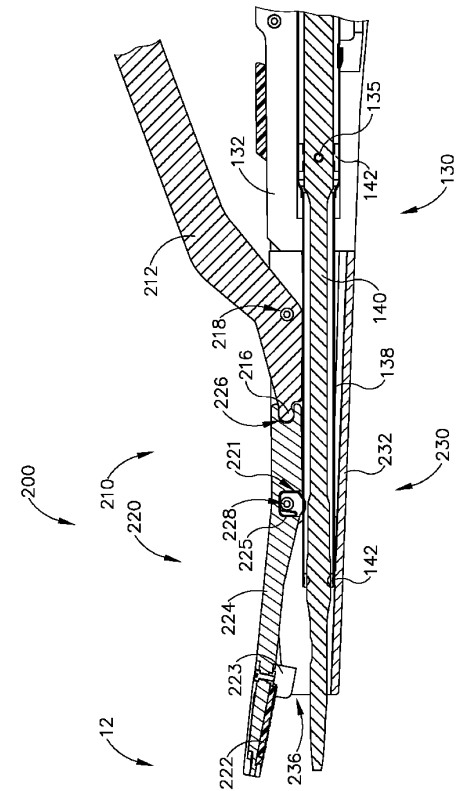


Fig.16A

【図 16 B】

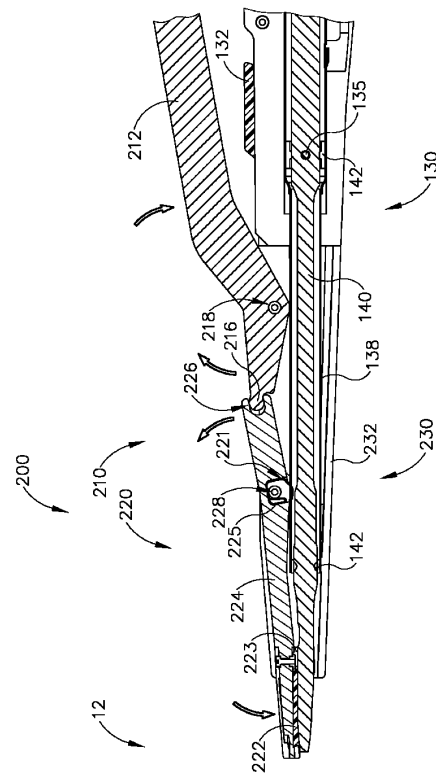


Fig.16B

【図 17】

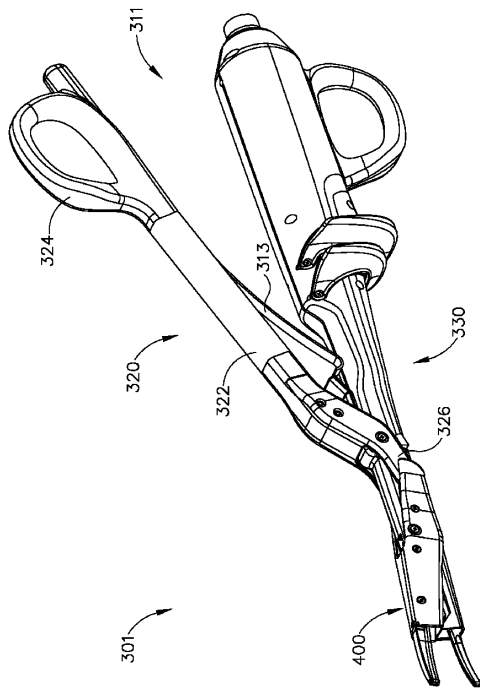


Fig.17

10

20

30

40

50

【図 18】

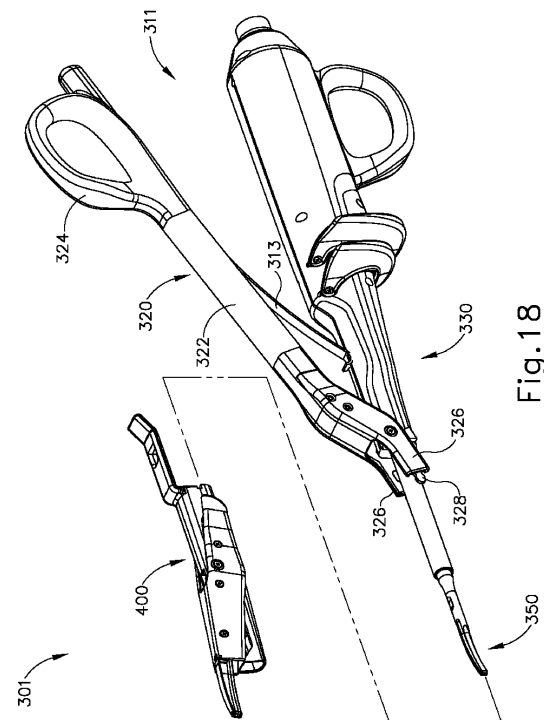


Fig.18

【図 19】

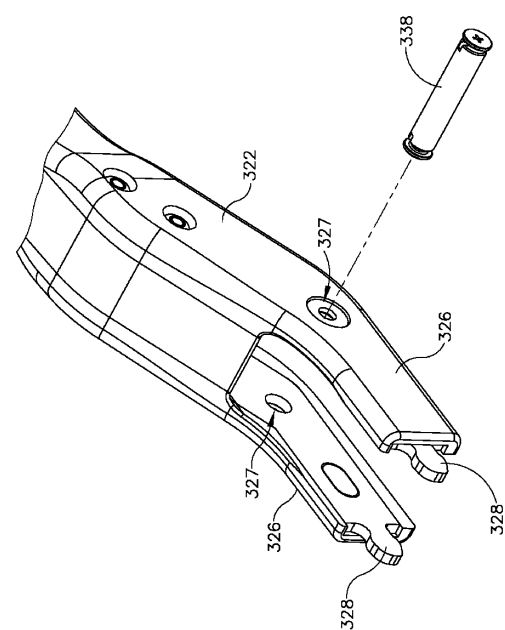


Fig.19

【図 20】

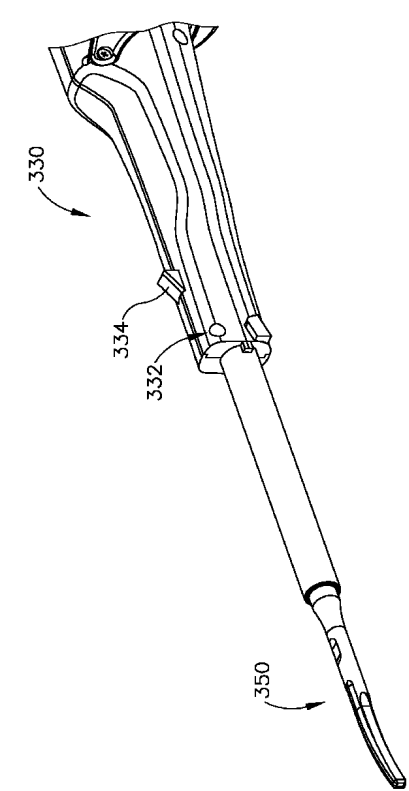


Fig.20

【図 21】

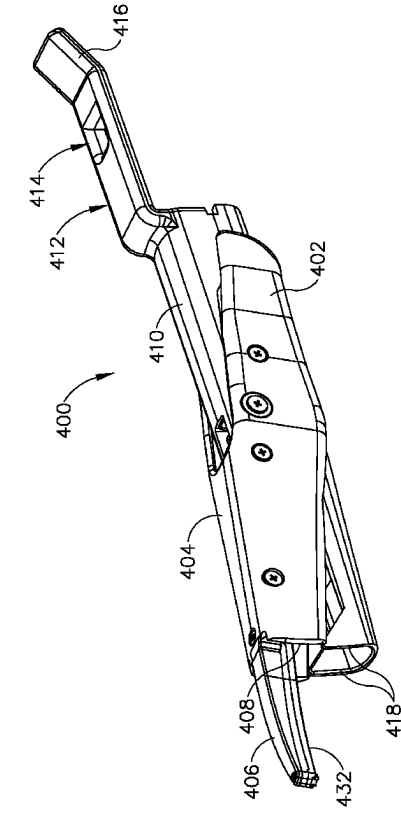


Fig.21

10

20

30

40

50

【図 2 2】

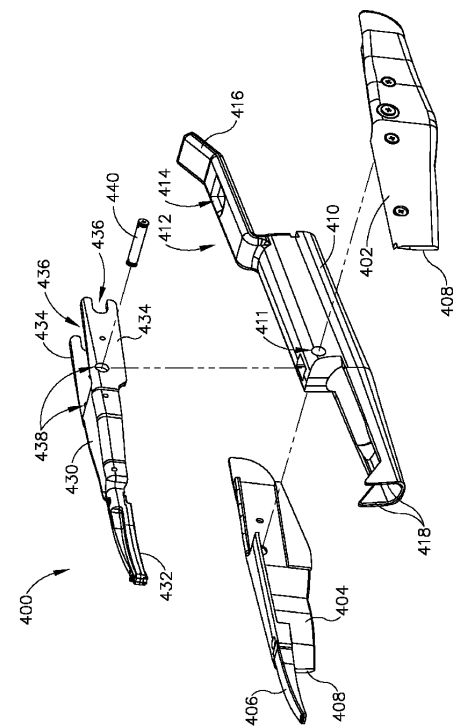


Fig.22

【図 2 3】

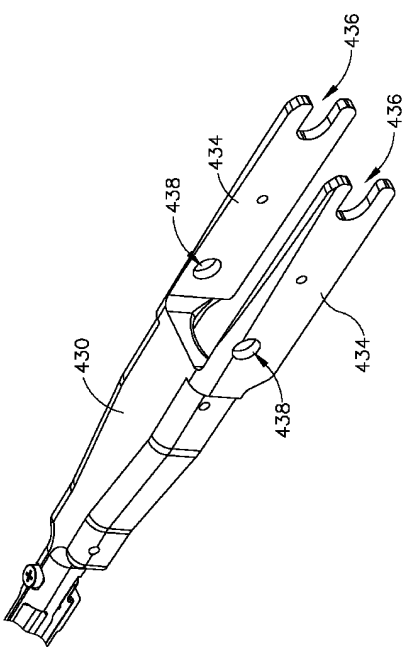


Fig.23

【図 2 4】

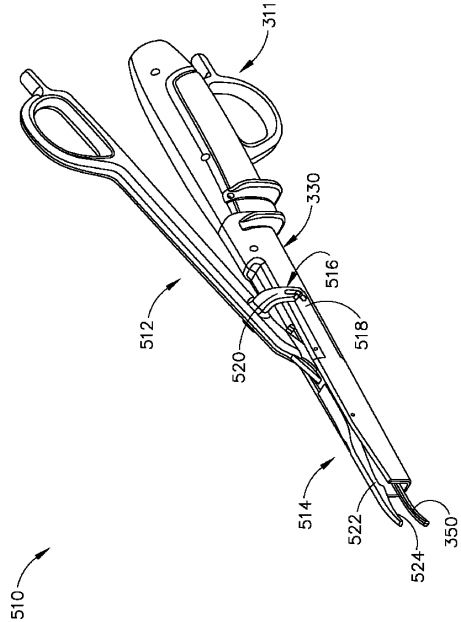


Fig.24

【図 2 5】

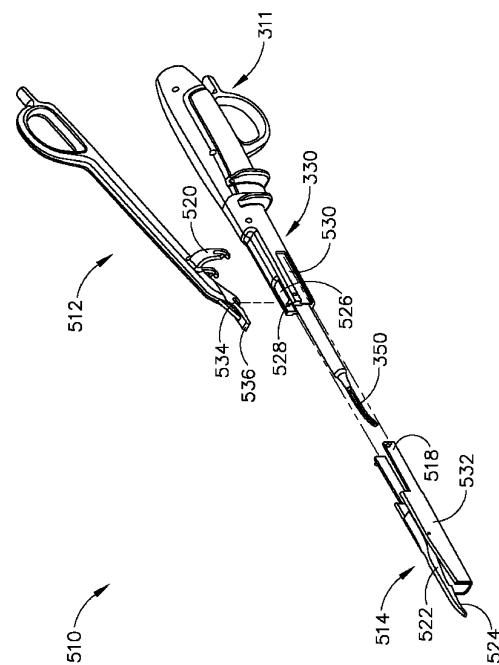


Fig.25

10

20

30

40

50

【図 2 6】

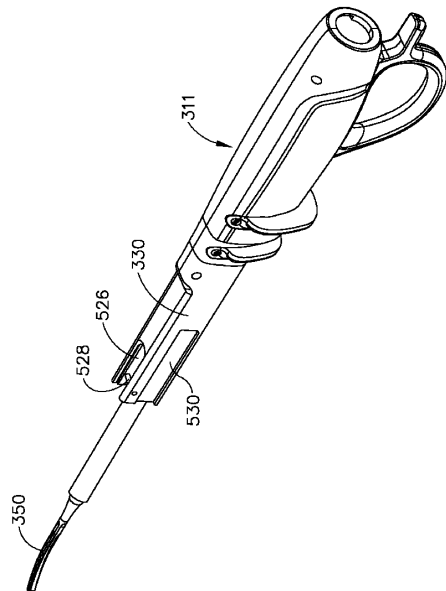


Fig.26

【図 2 7】

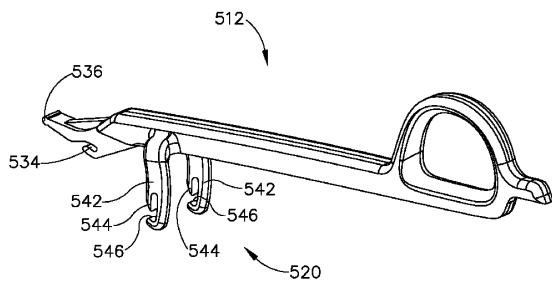


Fig.27

【図 2 8】

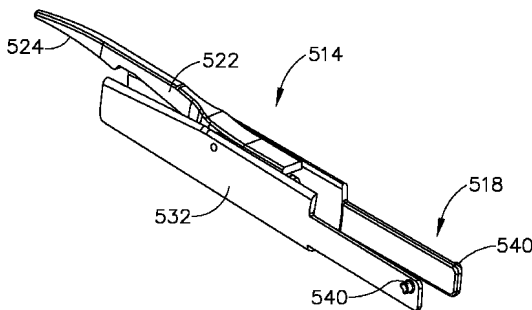


Fig.28

【図 2 9 A】

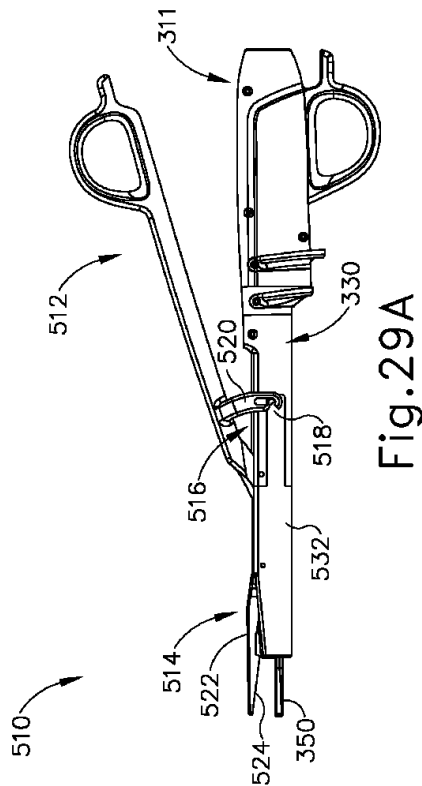


Fig.29A

10

20

30

40

50

【図 29 B】

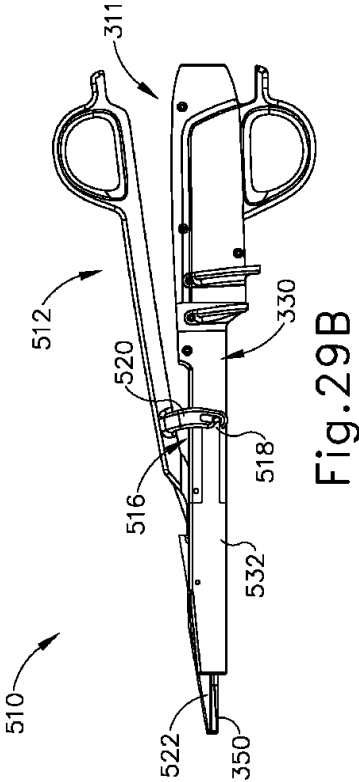


Fig.29B

【図 30 A】

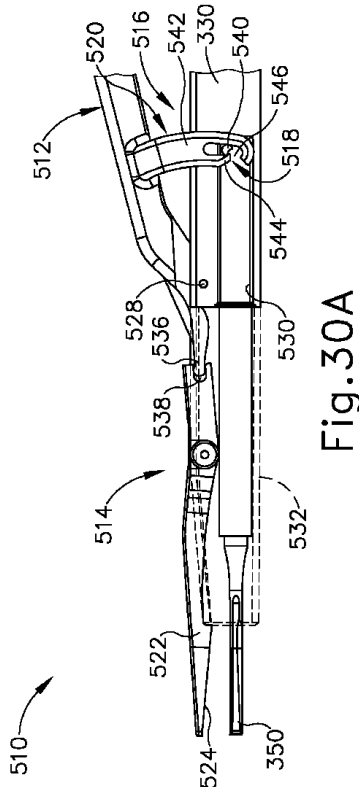


Fig.30A

【図 30 B】

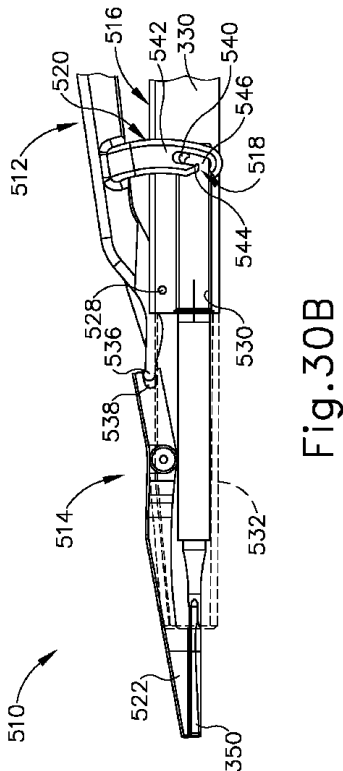


Fig.30B

【図 30 C】

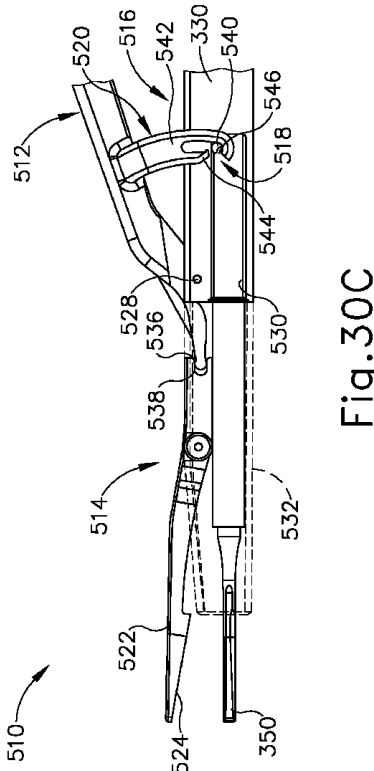


Fig.30C

10

20

30

40

50

【図 30 D】

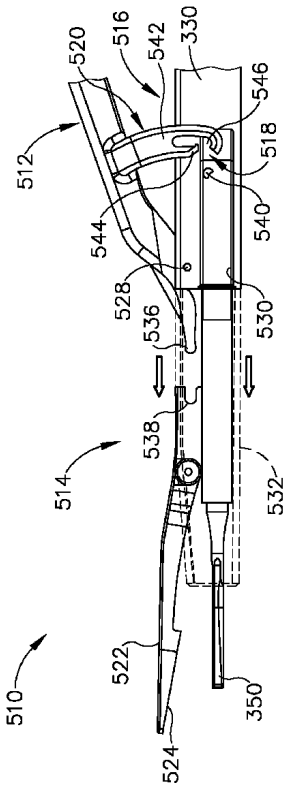


Fig.30D

【図 30 E】

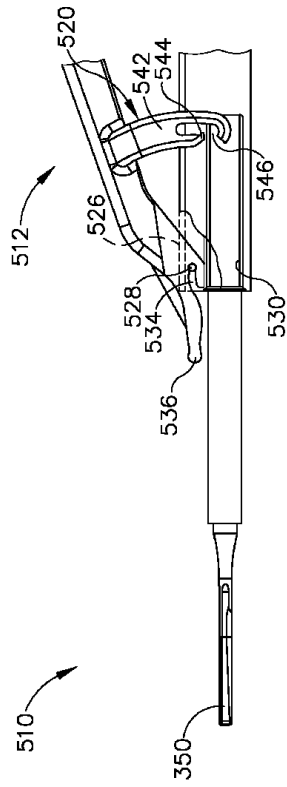


Fig.30E

【図 30 F】

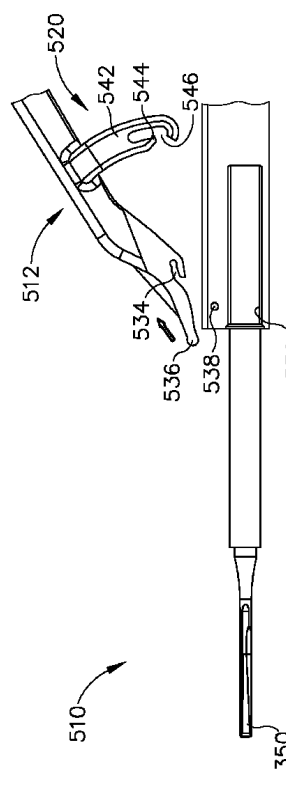


Fig.30F

【図 3 1】

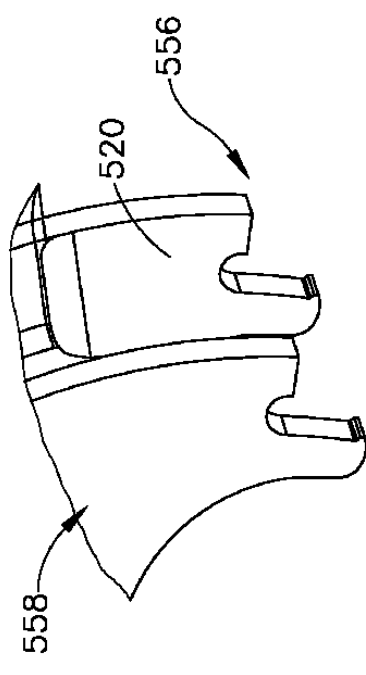


Fig.31

10

20

30

40

50

【図 3 2 A】

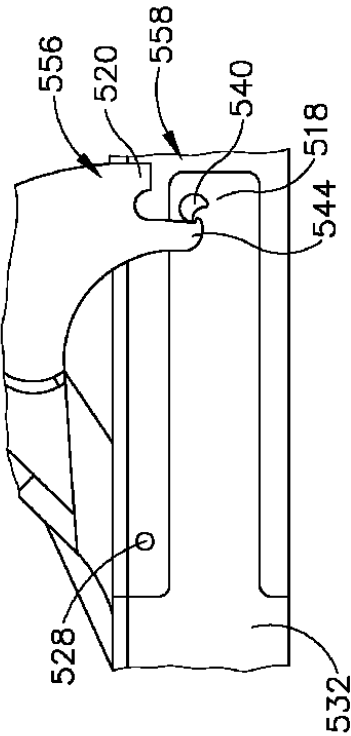


Fig. 32A

【図 3 2 B】

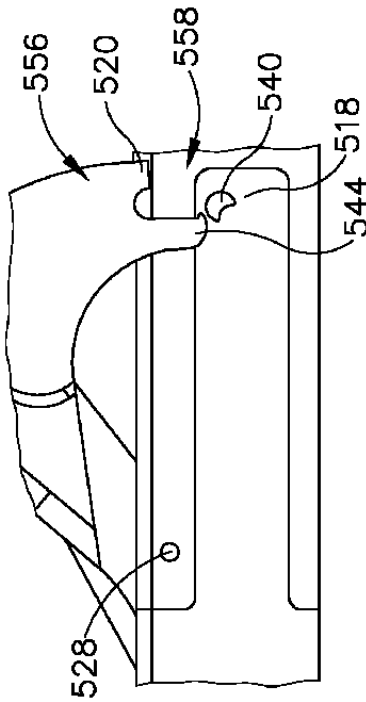


Fig. 32B

【図 3 3】

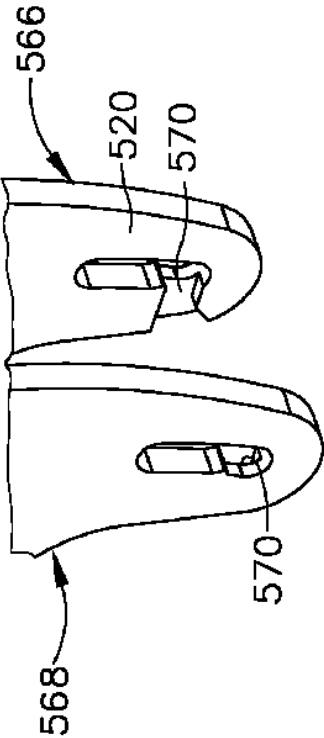


Fig. 33

【図 3 4】

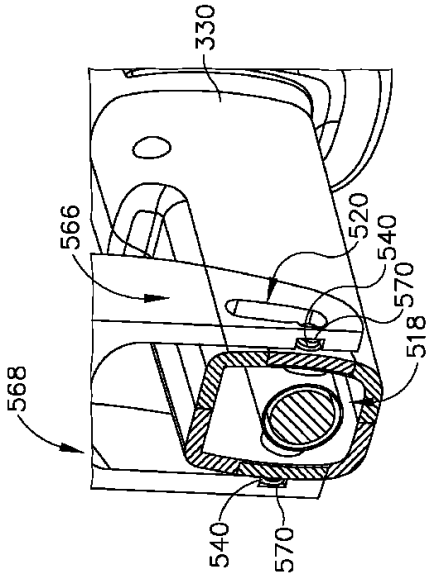


Fig. 34

10

20

30

40

50

【図 3 5】

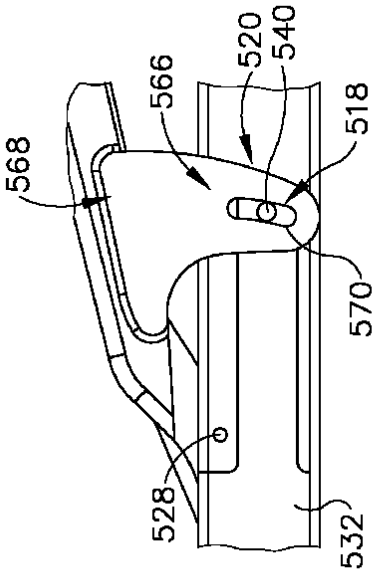


Fig.35

【図 3 6】

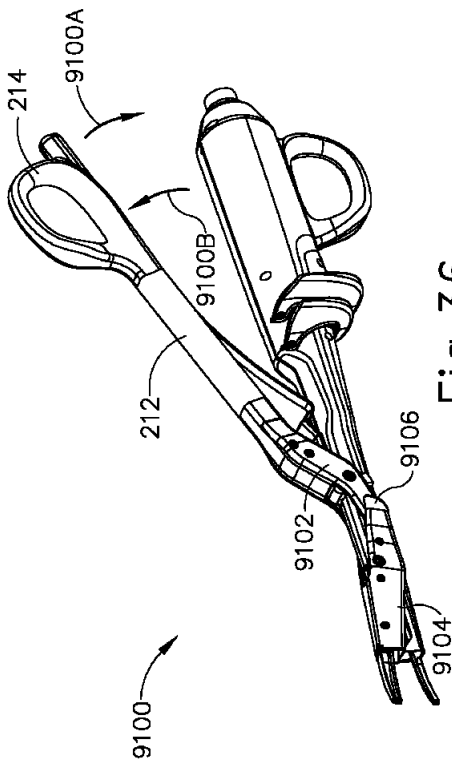


Fig.36

【図 3 7】

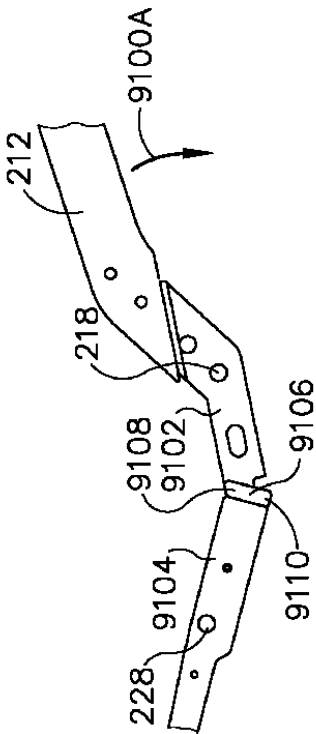


Fig.37

【図 3 8】

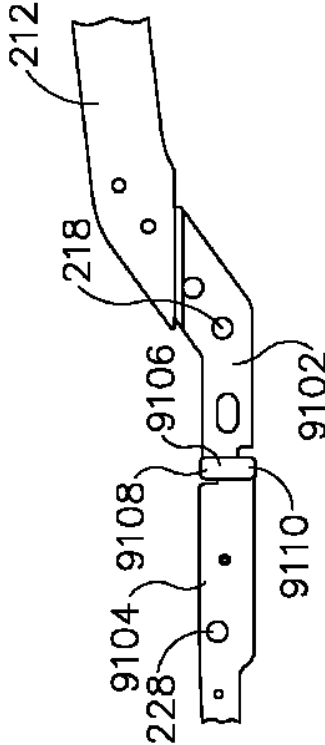


Fig.38

【図 3 9】

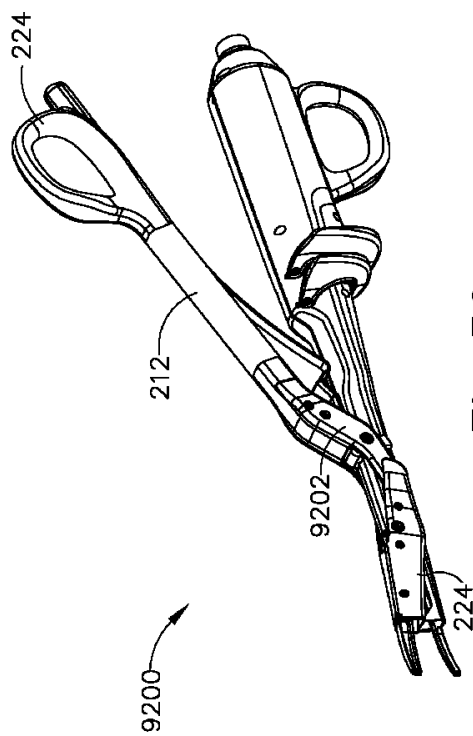


Fig.39

【図 4 0】

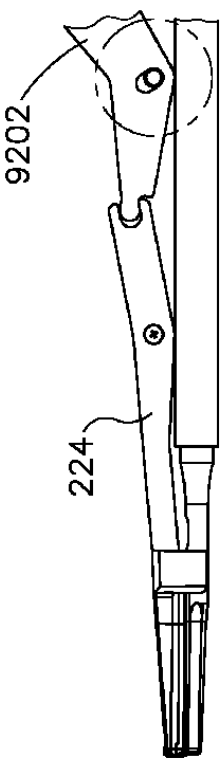


Fig.40

【図 4 1】

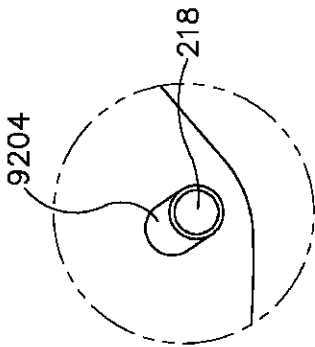


Fig.41

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/519,482

(32)優先日 平成29年6月14日(2017.6.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 15/798,680

(32)優先日 平成29年10月31日(2017.10.31)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

弁理士 加藤 公延

(74)代理人 100130384

弁理士 大島 孝文

(72)発明者 アッシャー・ライアン・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 ブードロー・チャド・ピー

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 デニス・ジョセフ・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 グオ・ウェイ

中華人民共和国、2 0 0 2 3 3 シャンハイ、シャンハイ、グイ・キン・ロード 6 5、ビルディング
グ エイ、1 9 エフ

(72)発明者 ハイトマン・ブライス・エル

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 マクリア・ジェームズ・エイ

アメリカ合衆国、9 5 0 3 2 カリフォルニア州、ロス・ガトス、クーパー・コート 1 0 1

(72)発明者 ミネリ・パトリック・ジェイ

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 ユ・ヤチュアン

中華人民共和国、2 0 0 2 3 3 シャンハイ、シャンハイ、グイ・キン・ロード 6 5、ビルディング
グ エイ、1 9 エフ

(72)発明者 ゼッケル・モニカ・エル

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 チュー・ジュンファ

中華人民共和国、2 0 0 2 3 3 シャンハイ、シャンハイ、グイ・キン・ロード 6 5、ビルディング
グ エイ、1 9 エフ

審査官 菊地 康彦

(56)参考文献 特表平08-505801 (JP, A)

特開2004-209042 (JP, A)

特開2005-176905 (JP, A)

米国特許出願公開第2013/0303949 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 1 7 / 3 2