

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-535479

(P2019-535479A)

(43) 公表日 令和1年12月12日 (2019. 12. 12)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/32 (2006.01) A 6 1 B 17/32 5 1 0 4 C 1 6 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願2019-547244 (P2019-547244)
 (86) (22) 出願日 平成29年11月16日 (2017. 11. 16)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年7月3日 (2019. 7. 3)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/062023
 (87) 国際公開番号 W02018/094053
 (87) 国際公開日 平成30年5月24日 (2018. 5. 24)
 (31) 優先権主張番号 62/422, 698
 (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)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 517076008
 エシコン エルエルシー
 Ethicon LLC
 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
 ト 401
 #475 Street C, Suit
 e 401, Los Frailes
 Industrial Park, Gu
 aynabo, Puerto Rico
 00969, United Stat
 es of America

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スポット凝固制御及びアルゴリズムを有する外科用器具

(57) 【要約】

外科用器具は、超音波ブレード (6942) と、開放位置から閉鎖位置に向かって超音波ブレードに対して移動可能なクランプアーム (6944) と、を有するエンドエフェクタを含む。超音波ブレード及びクランプアームは、開放位置において組織を受容することが可能であり、クランプアームは、閉鎖位置において超音波ブレードに対して組織をクランプすることが可能である。クランプアームと接続された第1の電極 (6946) と、超音波ブレードと関連付けられる第2の電極 (6943) とが存在する。電極は、エンドエフェクタ内に捕捉された組織に双極高周波 (RF) エネルギーを印加することが可能である。器具は、超音波ブレードを作動させて、エンドエフェクタにおいて切断及び封止モードを提供するための第1のボタン (6912) を更に有する。また、電極を作動させて、エンドエフェクタにおいてスポット凝固モードを提供するための第2のボタン (6914) も存在する。

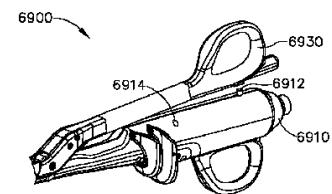


Fig.24

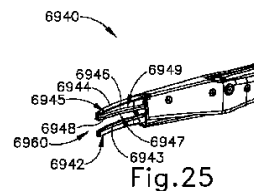


Fig.25

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外科用器具であって、

(a) エンドエフェクタであって、

(i) 超音波ブレード、

(ii) 開放位置から閉鎖位置に向かって前記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であって、前記超音波ブレード及び前記クランプアームが、前記開放位置において組織を受容するように構成され、前記クランプアームが、前記閉鎖位置において前記超音波ブレードに対して組織をクランプするように構成されている、クランプアーム、

10

(iii) 前記クランプアームと動作可能に接続された第 1 の電極、並びに

(iv) 前記超音波ブレードに関連付けられた第 2 の電極を含み、前記電極が、前記エンドエフェクタ内に捕捉された組織に双極高周波 (RF) エネルギーを印加するように動作可能である、エンドエフェクタと、

(b) 前記クランプアームに動作可能に接続され、前記クランプアームをそれぞれ前記開放位置から前記閉鎖位置に向かって選択的に方向付けるように構成されたクランプアームアクチュエータと、

(c) 前記超音波ブレードを作動させ、それによって前記エンドエフェクタにおいて切断及び封止モードを提供するように動作可能な第 1 のボタンと、

(d) 前記電極を作動させ、それによって前記エンドエフェクタにおいてスポット凝固モードを提供するように動作可能な第 2 のボタンと、を備える、外科用器具。

20

【請求項 2】

前記エンドエフェクタから近位方向に突出し、前記超音波ブレードに動作可能に接続された音響導波管を含むシャフトアセンブリを更に備え、前記音響導波管が、超音波トランスデューサに接続す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】

前記シャフトアセンブリから近位方向に突出する本体を更に備える、請求項 2 に記載の外科用器具。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 のボタンが前記本体上に位置する、請求項 3 に記載の外科用器具。

30

【請求項 5】

前記第 1 のボタンが前記本体上に位置し、前記第 1 のボタンが前記本体から前記クランプアームアクチュエータに向かって横方向に延在する、請求項 3 に記載の外科用器具。

【請求項 6】

前記第 1 のボタンは、前記クランプアームアクチュエータが前記本体に向かって移動し、前記第 1 のボタンに係合したときに作動されるように構成されている、請求項 5 に記載の外科用器具。

【請求項 7】

前記クランプアームアクチュエータが近位端を有し、前記本体が近位端を有し、前記アクチュエータの前記近位端は前記本体の前記近位端に向かって移動可能であり、それによって前記クランプアームを前記閉鎖位置に向かって付勢し、前記第 1 のボタンが前記本体の前記近位端に位置し、前記第 1 のボタンが、前記クランプアームアクチュエータの前記近位端によって作動されるように構成されている、請求項 6 に記載の外科用器具。

40

【請求項 8】

前記第 2 のボタンが前記第 1 のボタンに対して遠位に位置している、請求項 3 に記載の外科用器具。

【請求項 9】

前記クランプアームが頂部パッド及び底部パッドを備え、前記底部パッドが前記頂部パッドと前記超音波ブレードとの間に位置している、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 10】

50

前記頂部パッド及び前記底部パッドが前記クランプアーム内で離間している、請求項 9 に記載の外科用器具。

【請求項 1 1】

前記第 1 の電極が前記頂部パッドに含められている、請求項 1 0 に記載の外科用器具。

【請求項 1 2】

前記底部パッドに含まれた第 3 の電極を更に備え、前記第 3 の電極が、前記第 1 の電極とは反対の極性を有する、請求項 1 1 に記載の外科用器具。

【請求項 1 3】

前記第 3 の電極が高周波 (R F) 電極である、請求項 1 2 に記載の外科用器具。

【請求項 1 4】

前記超音波ブレードが前記第 2 の電極を画定する、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 1 5】

前記クランプアームが前記超音波ブレードの前記第 2 の電極に近位方向に面するように位置付けられた第 3 の電極を更に備える、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 1 6】

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 の電極を提供する超音波ブレード、並びに

(i i) 開放位置から中間位置及び閉鎖位置に向かって前記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み、前記超音波ブレード及び前記クランプアームが、前記開放位置において組織を受容するように構成され、前記クランプアームが、前記閉鎖位置において前記超音波ブレードに対して組織をクランプするように構成され、前記クランプアームが、前記開放位置と前記閉鎖位置との間の前記中間位置において所定の間隙を画定するように前記超音波ブレードからオフセットされ、前記クランプアームが、前記クランプアーム及び前記超音波ブレードを前記中間位置に付勢するように別個に離間されるように構成された第 2 の電極及び第 3 の電極を含み、前記第 1 及び第 2 の電極が、前記第 3 の電極とは反対の極性を有し、前記第 2 の電極が、前記クランプアームアクチュエータ内で前記第 3 の電極に対して前記超音波ブレードの近位に位置付けられている、エンドエフェクタと、

(b) 前記エンドエフェクタから近位に突出し、前記超音波ブレードに動作可能に接続された音響導波管を含むシャフトアセンブリであって、前記音響導波管が超音波トランスデューサに接続するように構成されている、シャフトアセンブリと、

(c) 前記シャフトアセンブリから近位に突出する本体と、

(d) 前記クランプアームに動作可能に接続され、開放構成から閉鎖構成へと前記本体に対して選択的に移動し、それによって前記クランプアームをそれぞれ前記開放位置から前記中間位置及び前記閉鎖位置に向かって方向付けるように構成されたクランプアームアクチュエータと、

(e) 前記第 1、第 2、及び第 3 の電極を作動させるように動作可能な第 1 のボタンと、

(f) 前記クランプアームアクチュエータが前記閉鎖構成にあるときに、前記第 1、第 2、及び第 3 の電極を停止させるように構成された第 2 のボタンと、を備える、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 1 1 月 1 6 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

10

20

30

40

50

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。

【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、その開示内容が本明細書に参照により組み込まれる、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 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」、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、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参照により本明細書に組み込まれる、2004年8月31日発行の米国特許第6,783,524号、名称「Robotic Surgical 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日公開同第2007/0191713号、名称「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」、2007年12月6日公開の同第2007

10

20

30

40

50

/ 0 2 8 2 3 3 3 号、名称「Ultrasonic Waveguide and Blade」、2008年8月21日公開の同第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。

10

【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」、米国特許出願公開第2012/0116265号、名称「Surgical Instrument with Charging Devices」(2012年5月10日公開)、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、米国特許出願第61/410,603号、名称「Energy-Based Surgical Instruments」(2010年11月5日出願)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よい。

20

【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。

30

【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。

40

【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超音波ブレード

50

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 1 A の器具の連結部材の斜視図を示す。

【図 8】図 1 A 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。

10

【図 13 A】モジュール式アセンブリと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 13 B】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 13 C】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 14 A】図 13 B 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 14 B】図 13 B 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断面側面図を示す。

20

【図 14 C】図 13 B 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、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 14 D】図 13 B 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接続する図 7 の連結部材の断面側面図である。

【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側面図を示す。

【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、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。

30

【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接続する図 7 の連結部材の断面正面図である。

【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。

【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。

40

【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 の器具の着脱式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。

【図 24】例示的なハンドル本体を含んだ第 3 の例示的な外科用器具の部分斜視図を示し、ハンドル本体は停止ボタンを含む。

50

【図 2 5】図 2 4 の外科用器具の部分斜視図を示し、例示的なエンドエフェクタは開放位置にあり、クランプアームと超音波ブレードとを含み、クランプアームは 2 つの極を含み、超音波ブレードは 1 つの極を含む。

【図 2 6】ボタンがクランプアームアクチュエータによって係合されている、図 2 4 のハンドル本体の部分斜視図を示す。

【図 2 7】エンドエフェクタが中間位置にある、図 2 5 のエンドエフェクタの部分斜視図を示す。

【図 2 8】図 2 5 のクランプアームの部分斜視図であり、2 つの極がその中に位置付けられ、別個に離間されている。

【図 2 9】図 2 5 のクランプアームの部分斜視図を示す。

【図 3 0】凝固方法の概略図を示す。

【0 0 0 9】

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 1 0】

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とみなされるべきである。

【0 0 1 1】

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」内に含まれるものとする。

【0 0 1 2】

本開示の明瞭さのために、用語「近位」及び「遠位」とは、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。

【0 0 1 3】

I. 観血的外科手技用の第 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 (1 0) を示す。器具 (1 0) の少なくとも一部は、米国特許第 5, 3 2 2, 0 5 5 号、同第 5, 8 7 3, 8 7 3 号、同第 5, 9 8 0, 5 1 0 号、同第 6, 3 2 5, 8 1 1 号、同第 6, 7 7

10

20

30

40

50

3, 444号、同第6, 783, 524号、米国特許出願公開第2006/0079874号、同第2007/0191713号、同第2007/0282333号、同第2008/0200940号、米国特許第8, 623, 027号、同第9, 023, 071号、同第8, 461, 744号、同第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、同第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」の少なくとも一部の教示に従って構成されかつ動作可能となり得る。

10

【0014】

以下に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その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。

20

【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、器具(10)をエンドエフェクタ(12)と共に形成するために、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、を備える。

30

【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收容されてもよく、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、その他の利点は、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。

40

50

【 0 0 1 7 】

第 1 のモジュール式アセンブリ (1 0 0) は、ハンドルアセンブリ (1 1 0) と、ハンドルアセンブリ (1 1 0) から遠位に延在するシャフトアセンブリ (1 3 0) と、シャフトアセンブリ (1 3 0) から遠位に延在する超音波ブレード (1 5 0) と、を含む。ハンドルアセンブリ (1 1 0) は、本体 (1 1 2) と、指グリップリング (1 2 4) と、指グリップリング (1 2 4) の遠位にある一对のボタン (1 2 6) と、本体 (1 1 2) 内に収容された超音波トランスデューサアセンブリ (3 0) と、を含む。

【 0 0 1 8 】

シャフトアセンブリ (1 3 0) は、本体 (1 1 2) から遠位に延在する近位外部シース (1 3 2) と、近位外部シース (1 3 2) から遠位に延在する管 (1 3 8) と、近位外部シース (1 3 2) 及び管 (1 3 8) の中にまたそれらを通じて延在する導波管 (1 4 0) と、を含む。近位外部シース (1 3 2) は、一对の突出部 (1 3 6) を含む。加えて、近位外部シース (1 3 2) は、一对の凹部 (1 3 4) を画定する。以下により詳細に記載されるように、凹部 (1 3 4) は、遠位外部シース (2 3 0) の一部分と嵌合するように寸法決めされ、一方、突出部 (1 3 6) は、近位外部シース (1 3 2) を連結部材 (3 0 0) と枢動可能に連結するように構成されている。凹部 (1 3 4) と突出部 (1 3 6) の両方が、第 1 のモジュール式アセンブリ (1 0 0) を連結部材 (3 0 0) と連結するのに役立ち得る。

【 0 0 1 9 】

近位外部シース (1 3 2) は、本体 (1 1 2) に対して固定されてもよく、管 (1 3 8) は近位外部シース (1 3 2) に対して固定されてもよい。以下により詳細に記載されるように、導波管 (1 4 0) は、トランスデューサアセンブリ (3 0) に取り付けられ、外側シース (1 3 2) 及び管 (1 3 8) 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 (1 5 0) は、導波管 (1 4 0) に一体的に接続されてもよく、導波管 (1 4 0) から遠位に延在してもよい。以下により詳細に説明するように、導波管 (1 4 0) は、超音波ブレード (1 5 0) とトランスデューサアセンブリ (3 0) 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 (3 0) に接続するように動作可能である。

【 0 0 2 0 】

図 4 を参照すると、超音波トランスデューサアセンブリ (3 0) が、ハンドルアセンブリ (1 1 0) の本体 (1 1 2) 内に収容されている。図 1 A ~ 図 1 B から分かるように、トランスデューサアセンブリ (3 0) は、プラグ (1 1) 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 (3 0) 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 (3 0) 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 (3 0) 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 (1 2) 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。

【 0 0 2 1 】

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 GEN 3 0 0 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 2 0 1 5 年 3 月 2 4 日発行の米国特許第 8 , 9 8 6 , 3 0 2 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 (1 1 0) に組み込むことができ、またハンドルアセンブリ (1 1 0) は、電池又は他の内蔵電源を更に含み得、その結果、プラグ (1 1) が省略されることも理解されたい。発電機 (5) が取り得る更にその他の好適な形態、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。

10

20

30

40

50

【0022】

トランスデューサアセンブリ(30)によって発生される超音波振動は、適切に連結された音響導波管(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)まで延びる。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)が停止状態にある(即ち、超音波振動していない)とき、導波管(140)がシャフトアセンブリ(130)の残りの部分に対して長手方向にかつ回転的に固定されるようにするのに役立ち得る。

10

【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位置している。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】

20

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)場合、特に組織がクランプパッド(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 。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位置している。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、55.5kHzの所定の振動周波数 f 。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(140)を通して伝達されて超音波ブレード(150)に到達し、それによって、共振超音波周波数での超音波ブレード(150)の振動をもたらす。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をもたらされ得る。

30

40

【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)

50

からの超音波エネルギーが、ある程度組織を封止し、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RF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)一部の変形例は、上記の種類の機能のすべてを提供することが可能である。器具(10)が、超音波及びRF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RF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。

10

【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。一部の変形例では、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。一部の他の変形例では、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RFエネルギーで作動させるために提供される。一部の他の変形例では、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RF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。いくつかの他の変形例では、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RFエネルギーで作動させるように動作可能である。いくつかの他の変形例では、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RFエネルギーで作動させるように動作可能である。いくつかの他の変形例では、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RF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、RF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。

20

30

40

【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位置付けられている。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、親指グリップリング(214)内に親指を配置し、フィンガーグリップリング(124)内に薬指を配置し、本体(112)の周りに中

50

指を配置し、人差し指を用いてボタン（１２６）を操作してもよい。当然のことながら、任意のそ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（１２６）は、任意のその他の好適な位置に位置してよい。

【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）から延在する一対の弾性アーム（３０４）と、本体（３０２）から延在する一対のグリップ（３０５）と、を備える。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）とスナップ嵌めするために、互いに離間している。したがって、図に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）上に位置付けられてもよい。

10

20

【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）の各部分と選択的に連結するために、枢動穴（３０６）及び突出部（１３６）の周りを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種類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てもよく、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てもよい。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る。

30

40

【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

50

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。以下で更に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、もう一方のアセンブリ（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。

10

【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、一对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。

20

【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。

30

【００３６】

図１３Ｂ～図１３Ｃ、図１４Ｂ～図１４Ｄ、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）に対して回転的に固定されると、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（２

40

50

00)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(200)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得る。

【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、もう一方のアセンブリ(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)及び細長アーム(212)は共に、本体(112)及び指グリップリング(124)と組み合わされて、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)の回転に応じ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)に対して近位に位置する一对の組織停止部(223)と、カム凹部(226)とばね凹部(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)内に収容された板ばね(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る。

【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ないことがあり得る、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してしまうのを一貫してかつ簡単に防止し得る。このような予防策を提供する上で、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操作者が判定するために、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)内に位置付けられ、その結果、両方が枢動連結部(218、228)の間に位置付けられている一方で、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ている

。したがって、図 1 A ~ 図 1 B 及び図 1 6 A ~ 図 1 6 B に示されるように、操作者が、枢動連結部 (2 1 8) を中心として細長アーム (2 1 2) を遠位外部シース (2 3 0) に向かって回転させると、カム突出部 (2 1 6) は、枢動連結部 (2 1 8) を中心として遠位外部シース (2 3 0) から離れる方向に回転する。カム突出部 (2 1 6) はカム凹部 (2 2 6) 内に收容されているため、枢動連結部 (2 1 8) を中心としたカム突出部 (2 1 6) の上方への移動は、枢動連結部 (2 2 8) を中心としたカム凹部 (2 2 6) の上方への移動を引き起こす。枢動連結部 (2 2 8) を中心としたカム凹部 (2 2 6) の上方への移動は、クランプパッド (2 2 2) が超音波ブレード (1 5 0) に向かって回転するようにアーム (2 2 4) 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 (2 1 0) の細長いアーム (2 1 2) をハンドルアセンブリ (1 1 0) に向かって閉鎖すると、クランプパッド (2 2 2) が超音波ブレード (1 5 0) 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 (1 0 0) と第 2 のモジュール式アセンブリ (2 0 0) とが接続されているとき、操作者は親指グリップリング (2 1 4) を本体 (1 1 2) 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 (2 2 0) と超音波ブレード (1 5 0) との間に組織をクランプして、超音波ブレード (1 5 0) 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 (1 5 0) が作動されると、クランプパッドアセンブリ (2 2 0) と超音波ブレード (1 5 0) とが協働して、圧縮された組織を切除及び / 又は封止する。

10

【 0 0 4 3 】

上述したように、板ばね (2 2 5) は、ばね凹部 (2 2 1) 内に收容される。図 1 6 A ~ 図 1 6 B に最良に示されるように、板ばね (2 2 5) は、エンドエフェクタ (1 2) の 1 つ又は 2 つ以上の R F 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 (2 2 5) の一部分がばね凹部 (2 2 1) から外に延在して管 (1 3 8) との接触をなすように寸法決めされている。板ばね (2 2 5) は、クランプパッドアセンブリ (2 2 0) 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 (1 2) の 1 つ又は 2 つ以上の R F 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。

20

【 0 0 4 4 】

いくつかの変形例では、クランプパッドアセンブリ (2 2 0) を図 1 A 及び図 1 6 A 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 (2 2 0) は、必ずしも開放位置に向かって付勢される必要はない。

30

【 0 0 4 5 】

クランプアームアセンブリ (2 1 0) 及びクランプパッドアセンブリ (2 2 0) の枢動連結部 (2 1 8 、 2 2 8) が遠位外部シース (2 3 0) の長手方向経路 (2 3 6) 内に位置することにより、クランプアームアセンブリ (2 1 0) 及びクランプパッドアセンブリ (2 2 0) が遠位外部シース (2 3 0) 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 (2 1 8 、 2 2 8) が U 字型本体 (2 3 2) 内に收容された状態でクランプアームアセンブリ (2 1 0) 及びクランプパッドアセンブリ (2 2 0) 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 (2 3 2) は、クランプアームアセンブリ (2 1 0) 及びクランプパッドアセンブリ (2 2 0) が遠位外部シース (2 3 0) 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 (2 0 0) の幅は、枢動連結部 (2 1 8 、 2 2 8) が遠位外部シース (2 3 0) の長手方向経路 (2 3 6) 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 (2 1 0) 及びクランプパッドアセンブリ (2 2 0) 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 (2 3 0) の内部に枢動連結部 (2 1 8 、 2 2 8) を格納するための利点となり得る。

40

【 0 0 4 6 】

50

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)は種々のそ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、米国特許第5,322,055号、同第5,873,873号、同第5,980,510号、同第6,325,811号、同第6,783,524号、米国特許出願公開第2006/0079874号、同第2007/0191713号、同第2007/0282333号、同第2008/0200940号、同第9,023,071号、同第8,461,744号、同第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、同第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」のいずれかの教示の少なくとも一部に従って構築されかつ/又は動作可能となり得、これら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。

10

20

30

40

50

【0047】

II. 観血的外科手技用の第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。

【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)の近位端に位置付けられている。図18～図19に最良に示されるように、一对の突出部(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一对のピン開口部(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。

【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)の遠位端に位置付けられている。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、以下により詳細に記載されるように、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。

【0051】

図21～図22に示されるように、本例のランプアームアセンブリ(400)は、固定本体(410)と枢動可能に連結されたランプアーム本体(430)を部分的に包囲する一对のシュラウド(402、404)を備える。各シュラウドは、遠位に提示された組織停止縁部(408)を含む。固定本体(410)はまた、一对の遠位に提示された組織停止縁部(418)を含む。縁部(408、418)は、上述した組織停止部(223)及び遠位面(235)のように、組織が近位に位置することを一貫して制限するように構成されている。本例のシュラウド(404)はまた、遠位に突出するシールド部材(406)を含む。

10

【0052】

本例の固定本体(410)は、ピン開口部(411)と近位に突出するラッチ部材(412)とを更に含む。ラッチ部材(412)は、ラッチ開口部(414)及び傾斜部(416)を画定する。ラッチ部材(412)は、シャフトアセンブリ(330)のラッチ突出部(334)と協働して、ランプアームアセンブリ(400)をシャフトアセンブリ(330)に選択的に固定するように構成されている。具体的には、ランプアームアセンブリ(400)が最初にシャフトアセンブリ(330)とは別個に提供されたとき、操作者は、ランプアームアセンブリ(400)をシャフトアセンブリ(330)と共通軸線に沿って整列させ、次いでブレード(350)及びシャフトアセンブリ(330)の残りの遠位部分をランプアームアセンブリ(400)に挿入し得る。傾斜部(416)は最終的にラッチ突出部(334)と係合し、これによって、ラッチ部材(412)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。操作者がランプアームアセンブリ(400)を通してシャフトアセンブリ(330)を挿入し続けると、ラッチ突出部(334)は最終的にラッチ開口部(414)に到達し、その時点で、ラッチ部材(412)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(334)がラッチ開口部(414)内に配設され、それによって、ランプアームアセンブリ(400)がシャフトアセンブリ(330)に固定される。操作者がシャフトアセンブリ(330)からランプアームアセンブリ(400)を取り外すことを望むとき、操作者は単純に傾斜部(416)を働かせ、それによって、ラッチ部材(412)がラッチ突出部(334)をクリアし得る偏向状態にラッチ部材(412)を付勢し、次いで、ランプアームアセンブリ(400)をシャフトアセンブリ(330)から引き離し得る。ランプアームアセンブリ(400)をシャフトアセンブリ(330)に固定するために、またシャフトアセンブリ(330)からランプアームアセンブリ(400)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。

20

30

【0053】

本例のランプアーム本体(430)は、クランプパッド(432)と、一对の近位突出部(434)とを含む。クランプパッド(432)は、ランプアームアセンブリ(400)がシャフトアセンブリ(330)に固定されたときに、超音波ブレード(350)に対して組織を圧縮するように位置付けられ、構成される。シュラウド(404)のシールド部材(406)は、クランプパッド(432)を覆うことなく、ランプアーム本体(430)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(406)は、クランプパッド(432)が組織と直接接触することを可能にする。突出部(438)はそれぞれ、それぞれの近位に提示された凹部(436)と、一对のピン開口部(438)とを備える。ランプアーム本体(430)を固定本体(410)と枢動可能に連結するために、ピン(440)がピン開口部(411、438)内に位置付けられている。シュラウド(402、404)は、シュラウド(402、404)が固定本体(410)に対してランプアーム本体(430)と共に枢動するように、ランプアーム本体(430)に不動に固定される。

40

50

【 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) を受容するように構成されている。換言すれば、シャフトアセンブリ (3 3 0) が上述のようにクランプアームアセンブリ (4 0 0) に挿入される場合、カム突出部 (3 2 8) は、ラッチ部材 (4 1 2) が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) に固定する地点にラッチ部材 (4 1 2) が到達すると、凹部 (4 3 6) に進入する。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) を取り外すと、カム突出部 (3 2 8) は、クランプアームアクチュエータ (3 2 0) がシャフトアセンブリ (3 3 0) に依然として固定されているので、凹部 (4 3 6) を自在に抜け出し得る。図 1 7 に最良に示されるように、シュラウド (4 0 2 、 4 0 4) は、凹部 (4 3 6) とカム突出部 (3 2 8) との間の境界面を覆うように構成されている。凹部 (4 3 6) とカム突出部 (3 2 8) との間の関係は、上述のカム突出部 (2 1 6) とカム凹部 (2 2 6) 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 (4 3 6) 及びカム突出部 (3 2 8) は、クランプアーム本体 (4 3 0) とクランプアームアクチュエータ (3 2 0) との間の枢動連結をもたらす。

10

【 0 0 5 5 】

上述のように、クランプアームアクチュエータ (3 2 0) は、ピン (3 3 8) を介してシャフトアセンブリ (3 3 0) と枢動可能に連結され、クランプアーム本体 (4 3 0) は、ピン (4 4 0) によって固定本体 (4 1 0) と枢動可能に連結され、固定本体 (4 1 0) は、シャフトアセンブリ (3 3 0) に不動に固定される。凹部 (4 3 6) とカム突出部 (3 2 8) との間の枢動する境界面は、ピン (3 3 8 、 4 4 0) の長手方向位置の間に長手方向に位置付けられている。したがって、クランプアームアクチュエータ (3 2 0) 及びクランプアーム本体 (4 3 0) 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 (3 2 4) をハンドルアセンブリ (3 1 1) に向かって枢動させると、この複合的なレバー動作は、超音波ブレード (3 5 0) に向かうクランプパッド (4 3 2) の対応する枢動運動を提供する。

20

【 0 0 5 6 】

本例では、弾性ビーム (3 1 3) がクランプアームアクチュエータ (3 2 0) に固定され、シャフトアセンブリ (3 3 0) を摺動可能に支持し、その結果、弾性ビーム (3 1 3) は、クランプアームアクチュエータ (3 2 0) をハンドルアセンブリ (3 1 1) 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 (3 2 4) 上における握り込みを弛緩させると、弾性ビーム (3 1 3) は、親指リング (3 2 4) をハンドルアセンブリ (3 1 1) から離れるように付勢し、それによって、クランプパッド (4 3 2) を超音波ブレード (3 5 0) 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 (3 2 0) 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。

30

【 0 0 5 7 】

III . スポット凝固モードを有する例示的な外科用器具

40

場合によっては、超音波外科用器具が、操作者にカスタム動作モード、具体的にはスポット凝固モードを提供することが有益となり得る。エンドエフェクタ (1 2) に所定の間隙を形成するために、上述の外科用器具 (1 0 、 3 0 1) などの超音波外科用器具の能力を改善することは、患者の組織に対してスポット凝固を実施するなど、超音波及び / 又は RF エネルギーを患者の組織に提供する際に望ましくなり得る。エンドエフェクタ (1 2) に所定の間隙を形成することを目的とする例示的な器具及び特徴は、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 8 1 3 0 USNP 2 . 0 6 5 2 9 4 8] 、名称「 Surgical Instrument with Selectively Actuated Gap - Setting Features for End Effector 」に記載されている。本

50

明細書の教示が米国特許出願第[代理人整理番号END 8 1 3 0 U S N P 2 . 0 6 5 2 9 4 8]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るう。

【0058】

ここで図を参照すると、図24は、切断/封止モードとスポット凝固モードとの間で遷移するように動作可能な第3の例示的な外科用器具(6900)を示す。図25に示されるように、外科用(6900)のエンドエフェクタ(6940)は、超音波ブレードは(6942)とクランプアーム(6944)とを備える。クランプアーム(6944)は、頂部パッド(6945)と底部パッド(6947)とを含み、頂部パッド(6945)は第1の極(6946)を含み、底部パッドは第2の極(6948)を含む。第1の極(6946)は、容器封止電極、又はより一般的にカソードと呼ばれている負電極である。超音波ブレード(6942)は、外科用器具(6900)内のトランスデューサ(図示せず)に動作可能に接続される。第2の極(6948)は、高周波(RF)電極、又はより一般的にアノードと呼ばれている正電極である。図28に最良に示されるように、頂部パッド(6945)及び底部パッド(6947)は、クランプアーム(6944)内で間隙(6949)だけ離間している。いくつかの変形例では、電気的絶縁材料が間隙(6949)を画定してもよく、あるいは間隙(6949)の代わりに位置してもよく、間隙(6949)はそうでなければ頂部パッド(6945)と底部パッド(6947)との間の空隙である。超音波ブレード(6942)は、図25に示されるように、第3の極(6943)を含む。第3の極(6943)は、第2の極(6948)と同様に、高周波(RF)電極、又はより一般的にアノードと呼ばれている正電極である。いくつかの変形例では、第3の極(6943)は、超音波ブレード(6942)を形成する材料に張り付けられるか、ないしは別様にその材料に組み込まれる電極表面又は他の表面の形態をなす。いくつかの他の変形例では、超音波ブレード(6942)の全体が第3の極(6943)として機能する。

10

20

【0059】

クランプアーム(6944)の第2の極(6948)は、超音波ブレード(6942)の第3の極(6943)に近位方向に面するように位置付けられている。間隙(6949)は、第1の極(6946)を第2の極(6948)から所定の横断距離を置いて分離するように構成されている。もう1つの間隙(6960)が、超音波ブレード(6942)の第2の極(6948)と第3の極(6943)との間に形成される。

30

【0060】

本例では、図24に示されるように、ハンドル本体(6910)は、第1のボタン(6912)と第2のボタン(6914)とを含む。第1のボタン(6912)は、ハンドル本体(6910)からクランプアームアクチュエータ(6930)に向かって横断方向に延在し、外科用器具(6900)の切断/封止モードを作動させるように構成されている。図26に示されるように、クランプアームアクチュエータ(6930)がハンドル本体(6910)に向かって移動し、第1のボタン(6912)に係合すると、第1のボタン(6912)が作動される。この場合、超音波ブレード(6942)は、図27に示されるように、閉鎖位置へとクランプアーム(6944)に対して閉鎖するように構成されている。

40

【0061】

第2のボタン(6914)は、外科用器具(6900)のスポット凝固モードを作動させるように構成されている。第2のボタン(6914)が操作者によって作動されると、スポット凝固モードが開始され、クランプアーム(6944)の極(6946、6948)及び超音波ブレード(6942)の第3の極(6943)を作動させるためのアルゴリズムを動作させるように構成される。スポット凝固モードは、クランプアームアクチュエータ(6930)が少なくとも所定の程度までハンドル本体(6910)に対して移動された状態で、エンドエフェクタ(6940)における所定の間隙(6960)を維持するように構成される。換言すれば、スポット凝固モードは、クランプアームアクチュエータ

50

(6 9 3 0) によるハンドル本体 (6 9 1 0) への所定の最小移動度が満たされる限り、クランプアームアクチュエータ (6 9 3 0) のハンドル本体 (6 9 1 0) に対する相対的な位置とは無関係に所定の間隙 (6 9 6 0) を維持するように構成される。したがって、第 2 のボタン (6 9 1 4) が作動され、第 1 のボタン (6 9 1 2) が係合されていなければ、スポット凝固モードは、クランプアームアクチュエータ (6 9 3 0) がハンドル本体 (6 9 1 0) に対して少なくとも所定の最低限度まで移動した状態で停止するように構成される。

【 0 0 6 2 】

スポット凝固モードは、第 2 のボタン (6 9 1 4) が作動されるまで、又は、クランプアームアクチュエータ (6 9 3 0) がハンドル本体 (1 9 1 0) に対して閉鎖構成に移動された状態で、クランプアームアクチュエータ (6 9 3 0) が第 1 のボタン (6 9 1 2) と係合するまで、依然として作動状態にあるように更に構成される。更に、スポット凝固モードは、クランプアームアクチュエータ (6 9 3 0) がハンドル本体 (6 9 1 0) に向かって実質的に移動しているが第 1 のボタン (6 9 1 2) には係合していない状態で、停止するように構成される。この場合、スポット凝固モードのアルゴリズムは、超音波ブレード (6 9 4 2) とクランプアーム (6 9 4 4) との間に位置するわずかな空所により、エンドエフェクタ (6 9 4 0) が閉鎖位置にあると認識し、それによって、スポット凝固モードを停止するように構成される。

【 0 0 6 3 】

I V . 凝固アルゴリズム

図 3 0 に示すように、先端双極 (R F) エネルギーと超音波エネルギーとを同時に作用させることを利用して、スポット凝固のための連続的な作動を可能にするための方法 (9 4 0 0) が提供される。スポット凝固は、デバイスが空気中においても組織内においても、基礎となるエネルギーを絶えず作動させなければならず、またいくつかの環境においては、検出される高インピーダンスが原因で、空気中で作動されるとき、先端双極 (R F) エネルギーが短絡し得るという難題を呈している。

【 0 0 6 4 】

この二重エネルギー法 (9 4 0 0) において、先端双極 (R F) 様式は、組織の強力な封止を生み出す一方で、超音波作動は、器具 (1 0) の超音波ブレード (1 5 0) とクランプパッド (2 2 2) など、ブレードとクランプパッド / アームの双方に対する熱的効果のバランスを取ることにによって固着の程度を低減する。

【 0 0 6 5 】

一般に、方法 (9 4 0 0) は、多くのエネルギー発生要素が発生エネルギーを迅速に停止及び開始することをサポートし得ないので、エネルギーを完全に停止させることなく、組織接触の間の超音波エネルギーと R F エネルギーの一方又は両方を低エネルギーレベルまで低下させることを目的とする。組織接触を検出すると、スポット凝固を実施するために、低エネルギーレベルは作用エネルギーレベルまで増加される。組織接触を解放すると、作用エネルギーレベルは低エネルギーレベルに減少され、サイクルが繰り返される。相当な量の血液の飛散を生じ得る、無エネルギーから作用エネルギーレベルへの遷移を防止するために、R F エネルギー及び / 又は超音波エネルギーを完全に中止するのではなく、低エネルギーレベルが組織接触の間にも提供される。

【 0 0 6 6 】

方法 (9 4 0 0) は工程 (9 4 0 2) から開始し、これにより、外科医はスポット凝固デバイスを作動させる。その後、工程 (9 4 0 2) は工程 (9 4 0 4) へと移る。工程 (9 4 0 4) において、デバイスは、組織を調べるための低 R F パルス、並びに係止を維持するための治療量以下の超音波作動を出力する。方法 (9 4 0 0) のいくつかの変形例では、治療量以下とは、エネルギーを供給するために使用されている器具のシャットダウンを防止するための十分に低い振幅、及び / 又は所与の環境におけるエネルギーの標準的な振幅よりも小さい振幅に関連付けられるものである。無エネルギーから作用エネルギーへの遷移が相当な量の血液の飛散を生じ得るため、組織接触の間に治療量以下のレベルのエ

10

20

30

40

50

エネルギーを供給することによって、無エネルギーから作用エネルギーレベルへの遷移が防止される。方法(9400)のいくつかの変形例では、係止を維持することは、エネルギーの発生器がシャットダウンされるのを防止するために、音響ドライブトレイン内の特定の共振周波数を維持することに関連付けられる。係止は、インピーダンスを最小化するために、エネルギーの電流と電圧との間のゼロ位相角にできるだけ近い状態に留まることを目的としている。

【0067】

その後、工程(9404)は工程(9406)へと移る。工程(9406)では、RFパルスのインピーダンスが確認又は収集される。RFパルスのインピーダンスが特定の設定閾値を上回った場合、工程(9406)は工程(9408)へと移る。RFパルスのインピーダンスが特定の設定閾値を下回った場合、工程(9406)は工程(9410)へと移る。図示の例では、閾値は4000オームに設定される。この閾値は、デバイスのジョーが空気中にあるか、あるいは、一方のジョーが組織に接触し、もう一方のジョーが接触していないことを示すように選択される。デバイスのジョーが空気中にあるか、あるいは一方のジョーが組織に接触している場合、RFパルスのインピーダンスは閾値を上回る。工程(9406)が、RFパルスが閾値を上回ったと決定した場合、工程(9406)は工程(9408)に移り、工程(9408)は工程(9404)に戻り、方法(9400)内における低RFパルスを使用してインピーダンス検査のループを完了する。

10

【0068】

工程(9406)が、RFパルスの測定インピーダンスが閾値を下回ったと決定した場合、工程(9406)は工程(9410)に移る。工程(9410)は、測定インピーダンスが閾値を下回ったため、デバイスのジョー間に組織接触が存在すると認識する。工程(9410)はその後、工程(9412)に進み、デバイスのジョー間の組織接触を補償するようにRFエネルギーと超音波エネルギーの両方が変更される。工程(9412)のいくつかの変形例では、RFエネルギーのアップデートにおいて使用するために複合的な負荷曲線テーブルが作動される。工程(9412)の他の変形例では、超音波エネルギーは、より低い「1」の電力レベルとより高い「5」の電力レベルとの間の「2」の電力レベルなど、より低い電力レベルとより高いレベルとの中間の電力レベルで作動される。他の変形例では、複合的な負荷曲線と中間の電力レベルの両方が、それらの反動的なエネルギーをアップデートするために同時に活性化される。

20

30

【0069】

デバイスのジョー間の組織接触を補償するようにRFエネルギー及び/又は超音波エネルギーがアップデートされた後、工程(9412)は工程(9406)に戻り、工程(9406、9410、9412)のループ内でRFインピーダンスを確認し続ける。インピーダンスが変化すると、工程(9406)は工程(9408)に進み、最終的には、工程(9404)でRFパルスを調整してインピーダンスの変化を反映する。

【0070】

方法(9400)の1つ又は2つ以上の工程を実施するために、図1Aの器具(10)と同様のスポット凝固器具が提供及び構成されてもよい。スポット凝固器具のいくつかの変形例は、閉鎖スイッチ及びフィードバック機構を備えられてもよい。フィードバック特徴部は、閉鎖スイッチが押し下げられ、インピーダンスが閾値を上回ったときに、ユーザにフィードバックを提供するように構成されてもよい。代替的に、フィードバック特徴部は、閉鎖スイッチが押し下げられ、インピーダンスが閾値を下回ったときに、ユーザにフィードバックを提供するように構成されてもよい。このフィードバックは、可聴音などの聴覚フィードバック、光などの視覚フィードバック、又はスポット凝固器具の1つ又は2つ以上の部分の振動などの触覚フィードバックの形態をなしてもよい。

40

【0071】

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

50

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み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。

10

【 0 0 7 2 】**(実施例 1)**

外科用器具であって、(a) エンドエフェクタであって、(i) 超音波ブレード、(i i) 開放位置から閉鎖位置に向かって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であって、超音波ブレード及びクランプアームが、開放位置において組織を受容するように構成され、クランプアームは、閉鎖位置において超音波ブレードに対して組織をクランプするように構成されているクランプアーム、(i i i) クランプアームと動作可能に接続された第 1 の電極、並びに(i v) 超音波ブレードに関連付けられた第 2 の電極を含み、これらの電極が、エンドエフェクタ内に捕捉された組織に双極高周波(R F) エネルギーを印加するように動作可能である、エンドエフェクタと、(b) クラ
ンプアームに動作可能に接続され、クランプアームをそれぞれ開放位置から閉鎖位置に向
かって選択的に方向付けるように構成されたクランプアームアクチュエータと、(c) 超音
波ブレードを作動させ、それによってエンドエフェクタにおいて切断及び封止モードを提
供するように動作可能な第 1 のボタンと、(d) 電極を作動させ、それによってエンドエ
フェクタにおいてスポット凝固モードを提供するように動作可能な第 2 のボタンと、を備
える、外科用器具。

20

【 0 0 7 3 】**(実施例 2)**

エンドエフェクタから近位方向に突出し、超音波ブレードに動作可能に接続された音響導波管を含むシャフトアセンブリを更に備え、音響導波管が、超音波トランスデューサに接続するように構成されている、実施例 1 に記載の外科用器具。

30

【 0 0 7 4 】**(実施例 3)**

シャフトアセンブリから近位方向に突出する本体を更に備える、実施例 2 に記載の外科用器具。

【 0 0 7 5 】**(実施例 4)**

第 1 及び第 2 のボタンが本体上に位置する、実施例 3 に記載の外科用器具。

【 0 0 7 6 】**(実施例 5)**

第 1 のボタンが本体上に位置し、第 1 のボタンが本体からクランプアームアクチュエータに向かって横方向に延在する、実施例 3 に記載の外科用器具。

40

【 0 0 7 7 】**(実施例 6)**

第 1 のボタンは、クランプアームアクチュエータが本体に向かって移動し、第 1 のボタンに係合したときに作動されるように構成されている、実施例 3 ~ 5 のいずれか一つに記載の外科用器具。

【 0 0 7 8 】**(実施例 7)**

クランプアームアクチュエータが近位端を有し、本体が近位端を有し、アクチュエータ

50

の近位端は本体の近位端に向かって移動可能であり、それによってクランプアームを閉鎖位置に向かって付勢し、第１のボタンが本体の近位端に位置し、第１のボタンが、クランプアームアクチュエータの近位端によって作動されるように構成されている、実施例３～６のいずれか一つに記載の外科用器具。

【００７９】

（実施例８）

第２のボタンが第１のボタンに対して遠位に位置している、実施例１～７のいずれか一つに記載の外科用器具。

【００８０】

（実施例９）

クランプアームが頂部パッド及び底部パッドを備え、底部パッドが頂部パッドと超音波ブレードとの間に位置している、実施例１～８のいずれか一つに記載の外科用器具。

【００８１】

（実施例１０）

頂部パッド及び底部パッドがクランプアーム内で離間している、実施例９に記載の外科用器具。

【００８２】

（実施例１１）

第１の電極が頂部パッドに含められている、実施例９又は１０に記載の外科用器具。

【００８３】

（実施例１２）

前記底部パッドに含まれた第３の電極を更に備え、第３の電極は、第１の電極とは反対の極性を有する、実施例９～１１のいずれか一つに記載の外科用器具。

【００８４】

（実施例１３）

第３の電極が高周波（ＲＦ）電極である、実施例１２に記載の外科用器具。

【００８５】

（実施例１４）

超音波ブレードが第２の電極を画定する、実施例１～１２のいずれか一つに記載の外科用器具。

【００８６】

（実施例１５）

クランプアームが超音波ブレードの第２の電極に近位方向に面するように位置付けられた第３の電極を更に備える、実施例１～１１のいずれか一つに記載の外科用器具。

【００８７】

（実施例１６）

第２のボタンが、本体上にあり、クランプアームアクチュエータに向かって延在している、実施例１～１５のいずれか一つに記載の外科用器具。

【００８８】

（実施例１７）

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の電極を提供する超音波ブレード、並びに（ｉｉ）開放位置から中間位置及び閉鎖位置に向かって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み、超音波ブレード及びクランプアームが、開放位置において組織を受容するように構成され、クランプアームが、閉鎖位置において超音波ブレードに対して組織をクランプするように構成され、クランプアームが、開放位置と閉鎖位置との間の中間位置において所定の間隙を画定するように超音波ブレードからオフセットされ、クランプアームが、クランプアーム及び超音波ブレードを中間位置に付勢するように別個に離間されるように構成された第２の電極及び第３の電極を含み、第１及び第２の電極が、第３の電極とは反対の極性を有し、第２の電極が、クランプアームアクチュエータ内で第３の電極に対して超音波ブレードの近位に位置付けられてい

10

20

30

40

50

る、エンドエフェクタと、(b) エンドエフェクタから近位に突出し、超音波ブレードに動作可能に接続された音響導波管を含むシャフトアセンブリであって、音響導波管が超音波トランスデューサに接続するように構成されている、シャフトアセンブリと、(c) シャフトアセンブリから近位に突出する本体と、(d) クランプアームに動作可能に接続され、開放構成から閉鎖構成へと本体に対して選択的に移動し、それによってクランプアームをそれぞれ開放位置から中間位置及び閉鎖位置に向かって方向付けるように構成されたクランプアームアクチュエータと、(e) 第1、第2、及び第3の電極を作動させるように動作可能な第1のボタンと、(f) クランプアームアクチュエータが閉鎖構成にあるときに、第1、第2、及び第3の電極を停止させるように構成された第2のボタンと、を備える、外科用器具。

10

【0089】**(実施例18)**

外科用器具を使用して凝固を実行する方法であって、(a) 超音波エネルギーを第1の超音波強度でエンドエフェクタに送達することと、(b) 高周波(RF)エネルギーを第1のRF強度でエンドエフェクタに送達することと、(c) エンドエフェクタと組織との接触を検出することと、(d) エンドエフェクタと組織との接触の検出に応じて、第1の超音波強度から第2の超音波強度又は第1のRF強度から第2のRF強度への一方又は両方の変化を行わせることと、を含む、方法。

【0090】**(実施例19)**

(a) 組織からのエンドエフェクタの解放を検出することと、(b) 組織からのエンドエフェクタの解放を検出すると、第2の超音波強度から第1の超音波強度又は第2のRF強度から第1のRF強度への一方又は両方の変化を行わせることと、を更に含む、実施例18に記載の方法。

20

【0091】**(実施例20)**

エンドエフェクタと組織との接触を検出する行為が、RFパルスの閾値インピーダンス値をRFパルスの観測インピーダンス値と比較することを含み、エンドエフェクタと組織との接触は、RFパルスの観測インピーダンス値がRFパルスの閾値インピーダンス値を下回るときに存在する、実施例18又は19に記載の方法。

30

【0092】**(実施例21)**

閾値インピーダンス値が4000オームに設定される、実施例20に記載の方法。

【0093】**VI. その他**

本明細書の様々な例は、互いに解放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するものであるが、いくつかの変形例では、そのようなモジュール性及び解放可能な連結が排除され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み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のモジュール式組立品(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。

40

50

【 0 0 9 4 】

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る。

【 0 0 9 5 】

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る。

10

【 0 0 9 6 】

本明細書の様々な教示は、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。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る。

20

【 0 0 9 7 】

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。

【 0 0 9 8 】

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、又はこれらの代わりに、様々なその他の特徴を含み得ると理解されたい。あくまでも一例として、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。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。

30

【 0 0 9 9 】

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 8130USNP, 0652942]、名称「Surgical Instrument with Removable Clamp Arm Assembly」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 8130USNP, 0652942]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る。

40

【 0 1 0 0 】

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 8130USNP 1, 0

50

652944]、名称「Surgical Instrument 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END8130USNP1.0652944]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。

【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。

10

【0102】

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

【0103】

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。

【0104】

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

【0105】

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られ得ることを、当業者であれば理解するであろう。

40

【0106】

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

50

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。特定部分の洗浄及び / 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

【0107】

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。 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

【0108】

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。

【0109】

〔実施の態様〕

(1) 外科用器具であって、

30

(a) エンドエフェクタであって、

(i) 超音波ブレード、

(i i) 開放位置から閉鎖位置に向かって前記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であって、前記超音波ブレード及び前記クランプアームが、前記開放位置において組織を受容するように構成され、前記クランプアームが、前記閉鎖位置において前記超音波ブレードに対して組織をクランプするように構成されている、クランプアーム、

(i i i) 前記クランプアームと動作可能に接続された第 1 の電極、並びに

(i v) 前記超音波ブレードに関連付けられた第 2 の電極を含み、前記電極が、前記エンドエフェクタ内に捕捉された組織に双極高周波 (R F) エネルギーを印加するように動作可能である、エンドエフェクタと、

40

(b) 前記クランプアームに動作可能に接続され、前記クランプアームをそれぞれ前記開放位置から前記閉鎖位置に向かって選択的に方向付けるように構成されたクランプアームアクチュエータと、

(c) 前記超音波ブレードを作動させ、それによって前記エンドエフェクタにおいて切断及び封止モードを提供するように動作可能な第 1 のボタンと、

(d) 前記電極を作動させ、それによって前記エンドエフェクタにおいてスポット凝固モードを提供するように動作可能な第 2 のボタンと、を備える、外科用器具。

(2) 前記エンドエフェクタから近位方向に突出し、前記超音波ブレードに動作可能に接続された音響導波管を含むシャフトアセンブリを更に備え、前記音響導波管が、超音波

50

トランスデューサに接続す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) 前記シャフトアセンブリから近位方向に突出する本体を更に備える、実施態様 2 に記載の外科用器具。

(4) 前記第 1 及び第 2 のボタンが前記本体上に位置する、実施態様 3 に記載の外科用器具。

(5) 前記第 1 のボタンが前記本体上に位置し、前記第 1 のボタンが前記本体から前記クランプアームアクチュエータに向かって横方向に延在する、実施態様 3 に記載の外科用器具。

【 0 1 1 0 】

(6) 前記第 1 のボタンは、前記クランプアームアクチュエータが前記本体に向かって移動し、前記第 1 のボタンに係合したときに作動されるように構成されている、実施態様 5 に記載の外科用器具。

(7) 前記クランプアームアクチュエータが近位端を有し、前記本体が近位端を有し、前記アクチュエータの前記近位端は前記本体の前記近位端に向かって移動可能であり、それによって前記クランプアームを前記閉鎖位置に向かって付勢し、前記第 1 のボタンが前記本体の前記近位端に位置し、前記第 1 のボタンが、前記クランプアームアクチュエータの前記近位端によって作動されるように構成されている、実施態様 6 に記載の外科用器具。

(8) 前記第 2 のボタンが前記第 1 のボタンに対して遠位に位置している、実施態様 3 に記載の外科用器具。

(9) 前記クランプアームが頂部パッド及び底部パッドを備え、前記底部パッドが前記頂部パッドと前記超音波ブレードとの間に位置している、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(1 0) 前記頂部パッド及び前記底部パッドが前記クランプアーム内で離間している、実施態様 9 に記載の外科用器具。

【 0 1 1 1 】

(1 1) 前記第 1 の電極が前記頂部パッドに含められている、実施態様 1 0 に記載の外科用器具。

(1 2) 前記底部パッドに含まれた第 3 の電極を更に備え、前記第 3 の電極が、前記第 1 の電極とは反対の極性を有する、実施態様 1 1 に記載の外科用器具。

(1 3) 前記第 3 の電極が高周波 (R F) 電極である、実施態様 1 2 に記載の外科用器具。

(1 4) 前記超音波ブレードが前記第 2 の電極を画定する、実施態様 1 に記載の外科用器具。

(1 5) 前記クランプアームが前記超音波ブレードの前記第 2 の電極に近位方向に面するように位置付けられた第 3 の電極を更に備える、実施態様 1 に記載の外科用器具。

【 0 1 1 2 】

(1 6) 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 の電極を提供する超音波ブレード、並びに

(i i) 開放位置から中間位置及び閉鎖位置に向かって前記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み、前記超音波ブレード及び前記クランプアームが、前記開放位置において組織を受容するように構成され、前記クランプアームが、前記閉鎖位置において前記超音波ブレードに対して組織をクランプするように構成され、前記クランプアームが、前記開放位置と前記閉鎖位置との間の前記中間位置において所定の間隙を画定するように前記超音波ブレードからオフセットされ、前記クランプアームが、前記クランプアーム及び前記超音波ブレードを前記中間位置に付勢するように別個に離間されるように構成された第 2 の電極及び第 3 の電極を含み、前記第 1 及び第 2 の電極が、前記第 3 の電極とは反対の極性を有し、前記第 2 の電極が、前記クランプアームアクチュエータ内で前記第 3 の電極に対して前記超音波ブレードの近位に位置付けられている、

10

20

30

40

50

エンドエフェクタと、

(b) 前記エンドエフェクタから近位に突出し、前記超音波ブレードに動作可能に接続された音響導波管を含むシャフトアセンブリであって、前記音響導波管が超音波トランスデューサに接続するように構成されている、シャフトアセンブリと、

(c) 前記シャフトアセンブリから近位に突出する本体と、

(d) 前記クランプアームに動作可能に接続され、開放構成から閉鎖構成へと前記本体に対して選択的に移動し、それによって前記クランプアームをそれぞれ前記開放位置から前記中間位置及び前記閉鎖位置に向かって方向付けるように構成されたクランプアームアクチュエータと、

(e) 前記第 1、第 2、及び第 3 の電極を作動させるように動作可能な第 1 のボタンと、

(f) 前記クランプアームアクチュエータが前記閉鎖構成にあるときに、前記第 1、第 2、及び第 3 の電極を停止させるように構成された第 2 のボタンと、を備える、外科用器具。

(17) 外科用器具を使用して凝固を実行する方法であって、

(a) 超音波エネルギーを第 1 の超音波強度でエンドエフェクタに送達することと、

(b) 高周波 (RF) エネルギーを第 1 の RF 強度で前記エンドエフェクタに送達することと、

(c) 前記エンドエフェクタと組織との接触を検出することと、

(d) 前記エンドエフェクタと前記組織との前記接触の検出に応じて、前記第 1 の超音波強度から第 2 の超音波強度又は前記第 1 の RF 強度から第 2 の RF 強度への一方又は両方の変化を行わせることと、を含む、方法。

(18) (a) 前記組織からの前記エンドエフェクタの解放を検出することと、

(b) 前記組織からの前記エンドエフェクタの解放を検出すると、前記第 2 の超音波強度から前記第 1 の超音波強度又は前記第 2 の RF 強度から前記第 1 の RF 強度への一方又は両方の変化を行わせることと、を更に含む、実施態様 17 に記載の方法。

(19) 前記エンドエフェクタと組織との接触を検出する行為が、RF パルスの閾値インピーダンス値を前記 RF パルスの観測インピーダンス値と比較することを含み、前記エンドエフェクタと前記組織との前記接触は、前記 RF パルスの前記観測インピーダンス値が前記 RF パルスの前記閾値インピーダンス値を下回るときに存在する、実施態様 18 に記載の方法。

(20) 前記閾値インピーダンス値が 4000 オームに設定される、実施態様 19 に記載の方法。

10

20

30

【図 1 A】

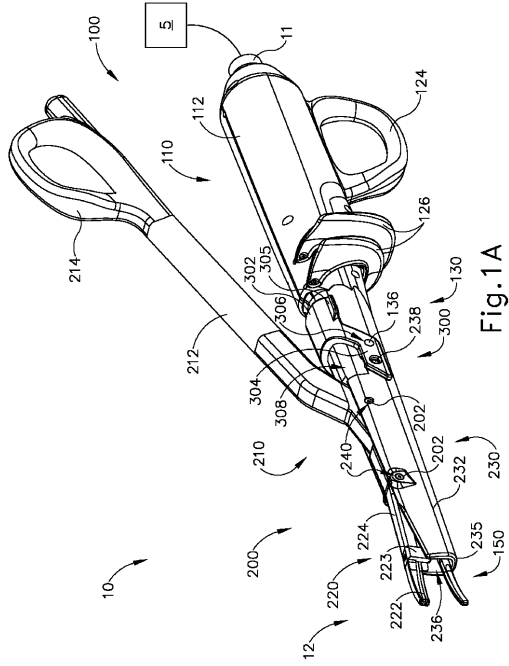


Fig.1A

【図 1 B】

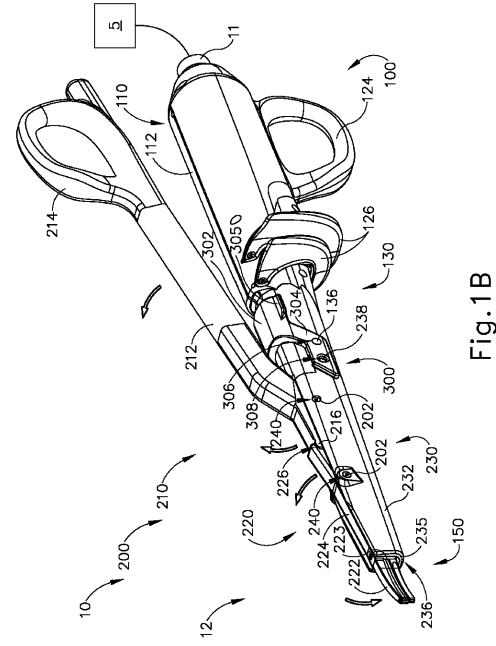


Fig.1B

【図 2】

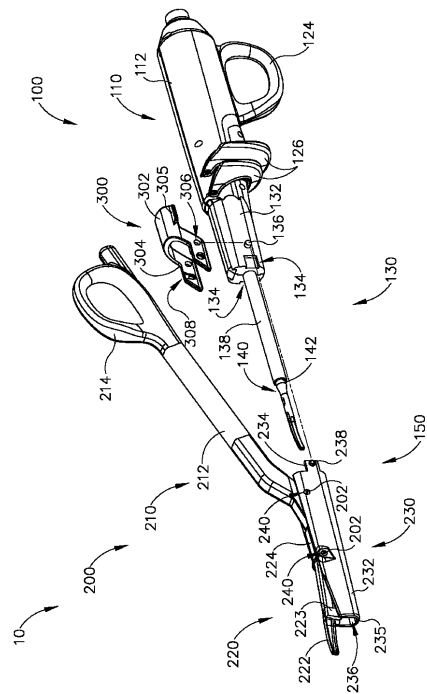


Fig.2

【図 3】

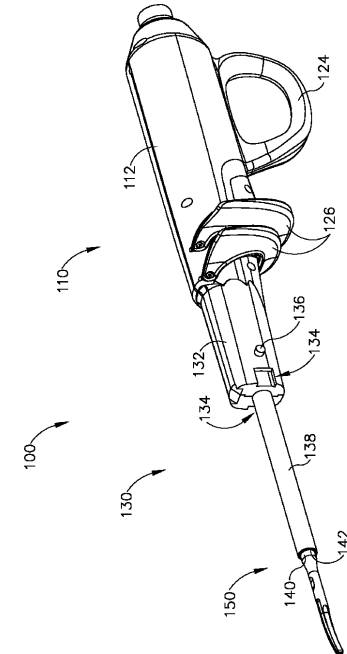


Fig.3

【 図 4 】

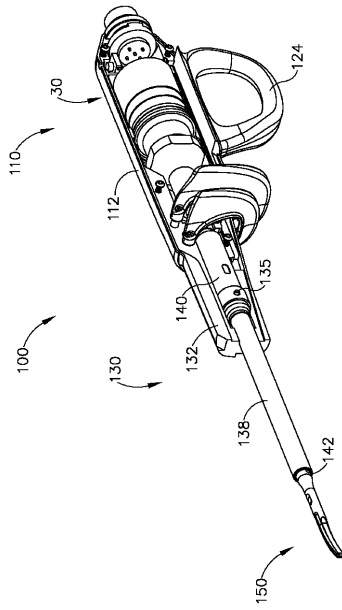


Fig.4

【 図 5 】

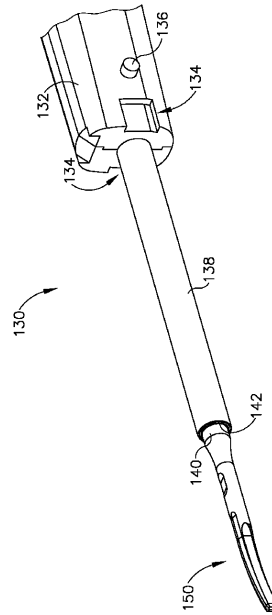


Fig.5

【 図 6 】

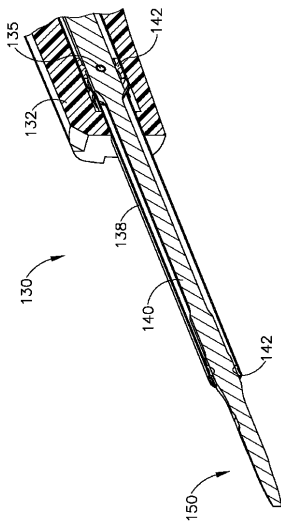


Fig.6

【 図 7 】

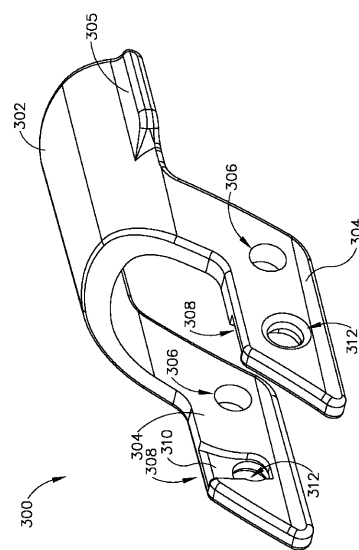


Fig.7

【図 8】

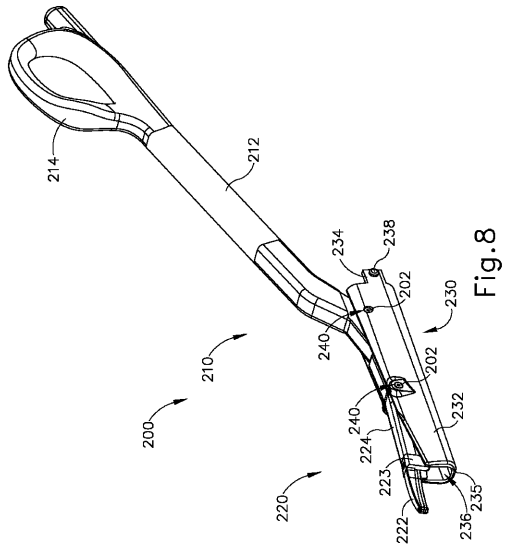


Fig. 8

【図 9】

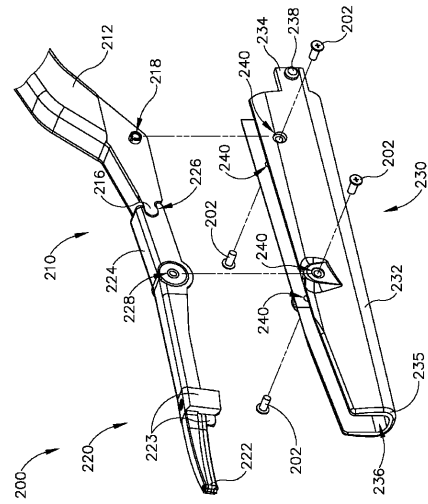


Fig. 9

【図 10】

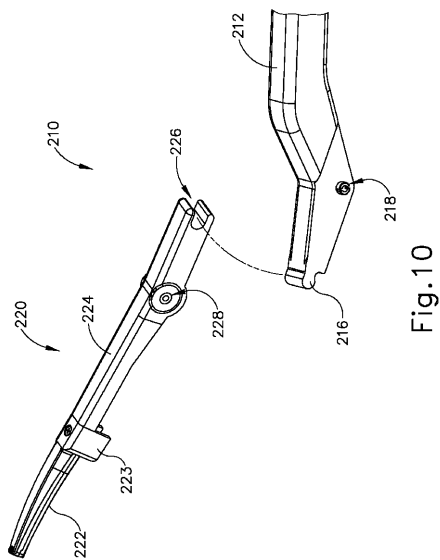


Fig. 10

【図 11】

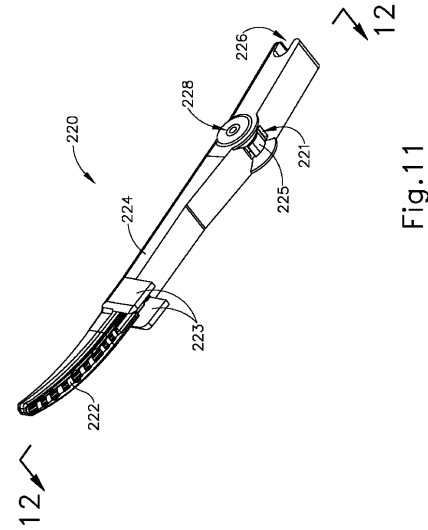


Fig. 11

【図 1 2】

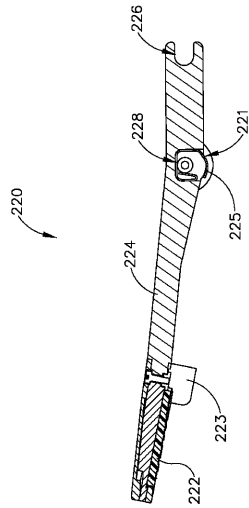


Fig.12

【図 1 3 A】

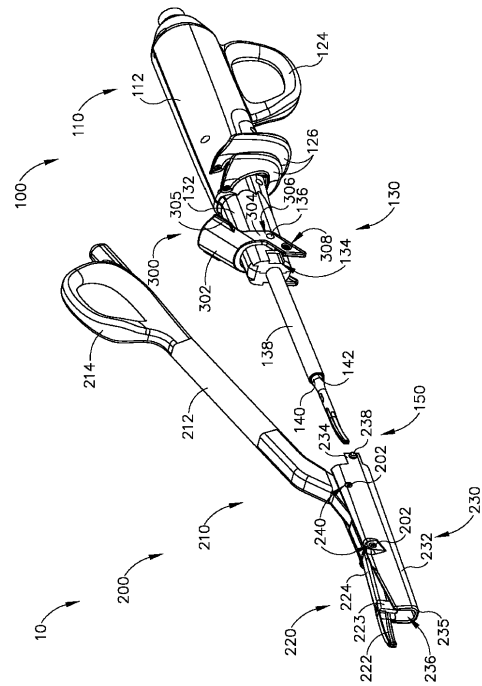


Fig.13A

【図 1 3 B】

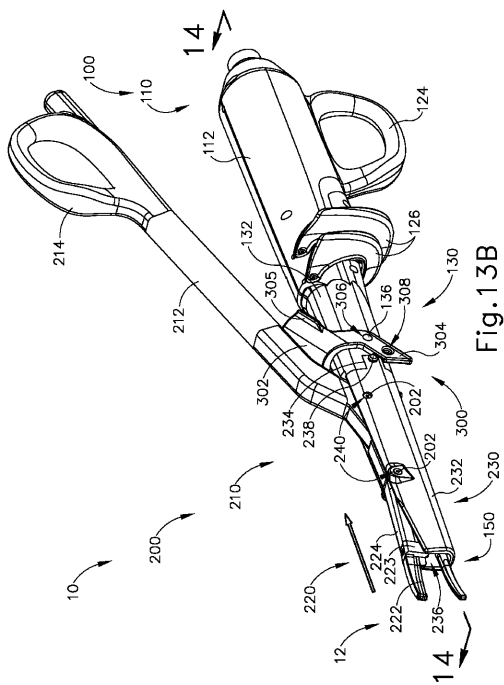


Fig.13B

【図 1 3 C】

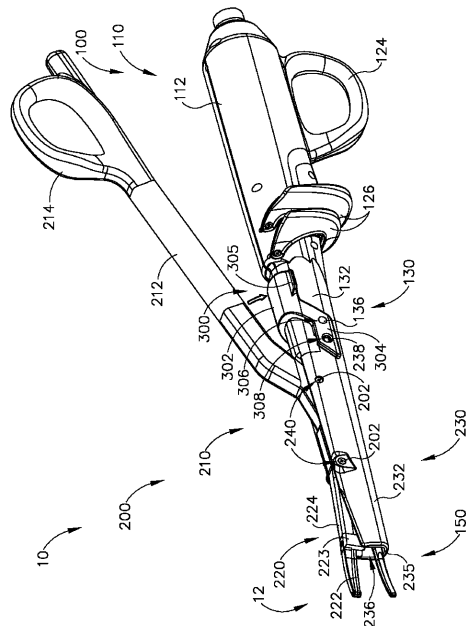


Fig.13C

【図 14 A】

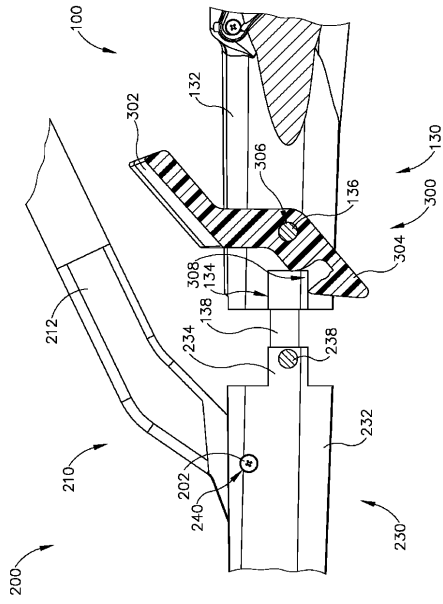


Fig. 14A

【図 14 B】

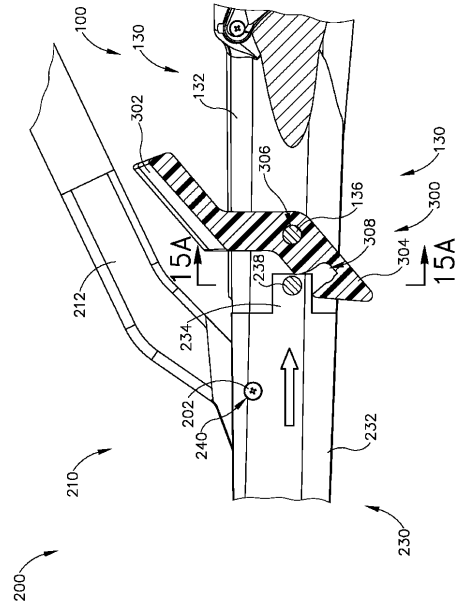


Fig. 14B

【図 14 C】

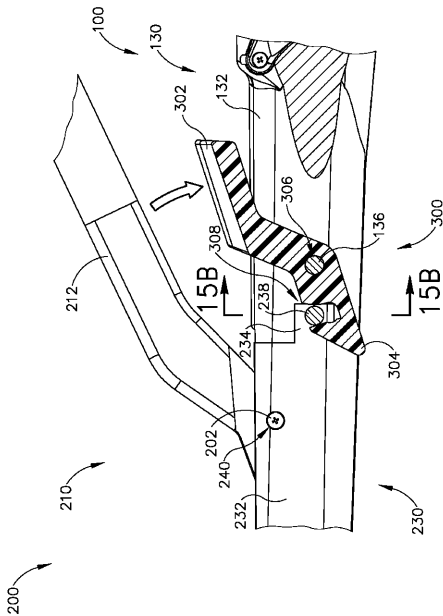


Fig. 14C

【図 14 D】

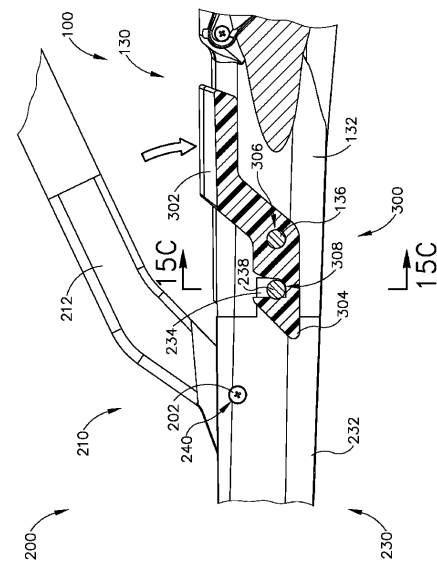


Fig. 14D

【図 15 A】

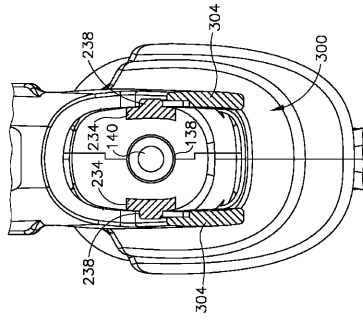


Fig.15A

【図 15 B】

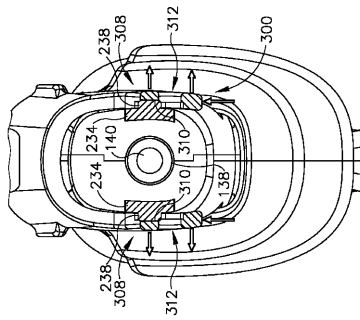


Fig.15B

【図 15 C】

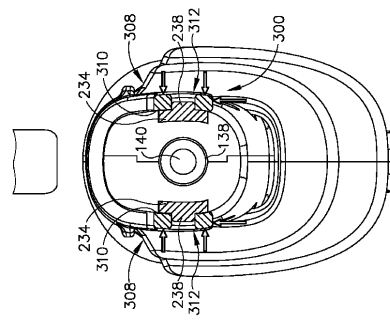


Fig.15C

【図 16 A】

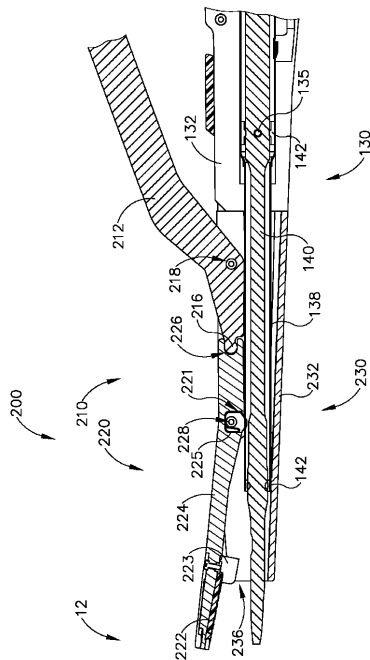


Fig.16A

【図 16 B】

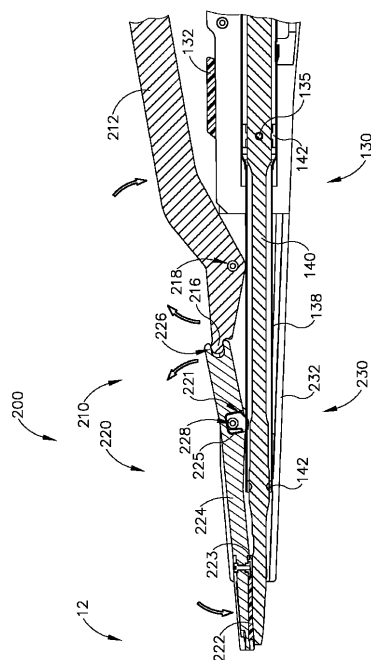


Fig.16B

【図 17】

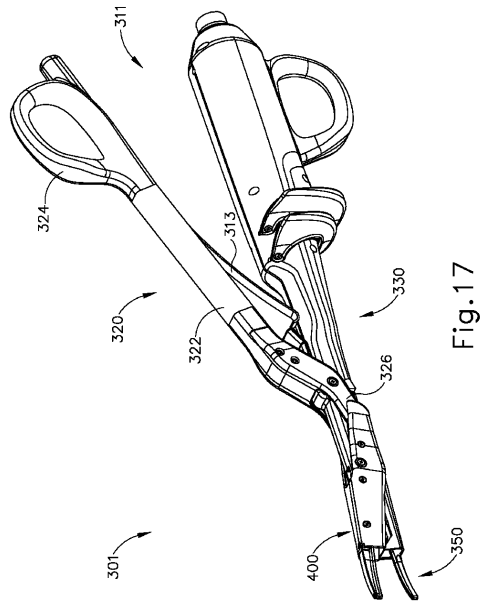


Fig.17

【図 18】

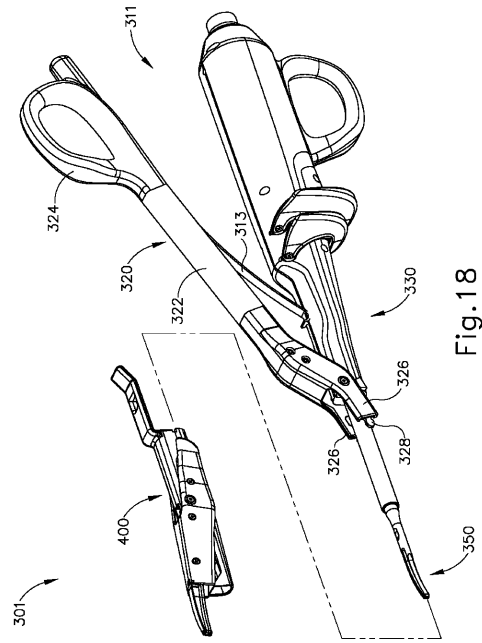


Fig.18

【図 19】

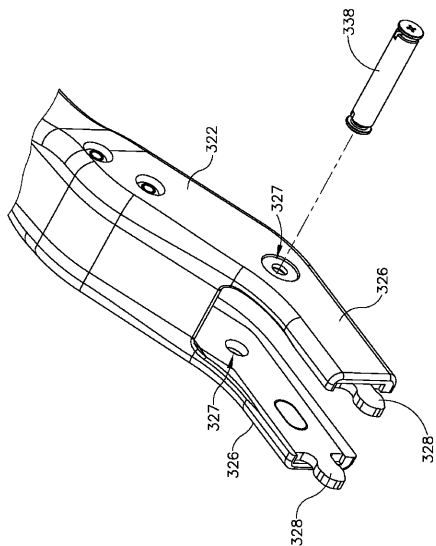


Fig.19

【図 20】

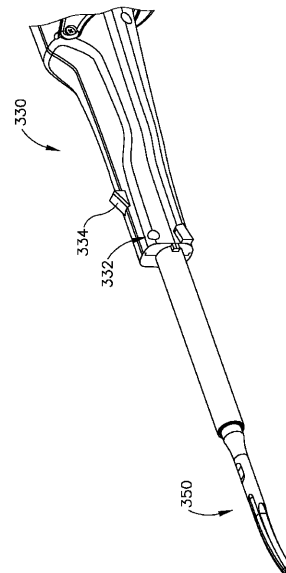


Fig.20

【図 2 1】

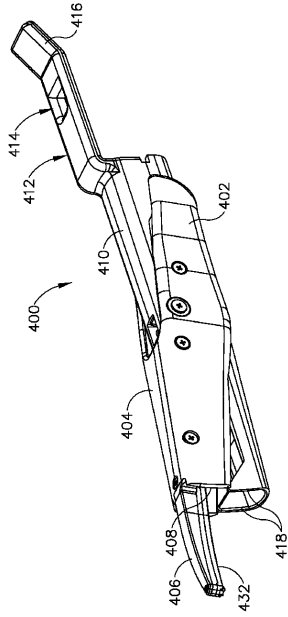


Fig.21

【図 2 2】

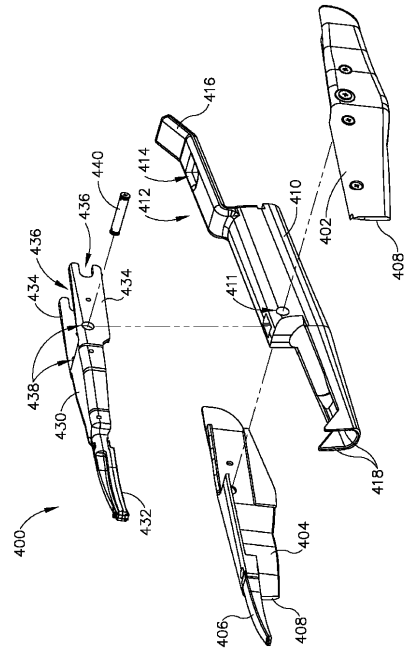


Fig.22

【図 2 3】

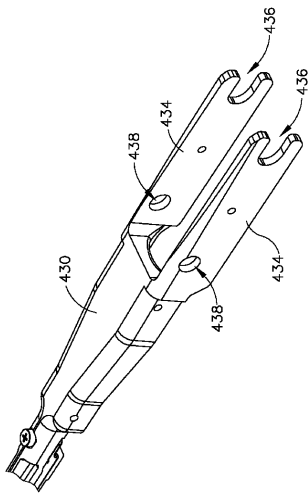


Fig.23

【図 2 4】

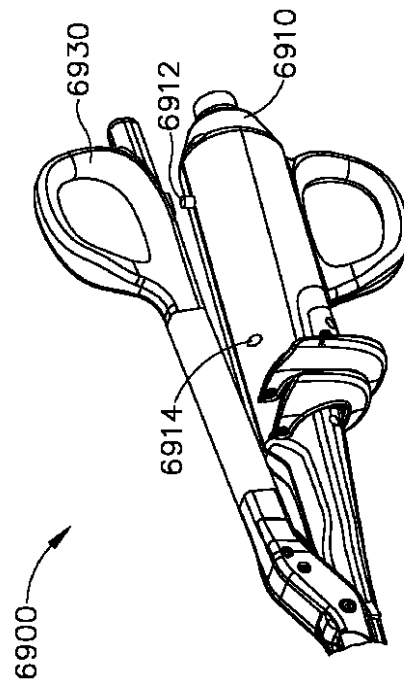
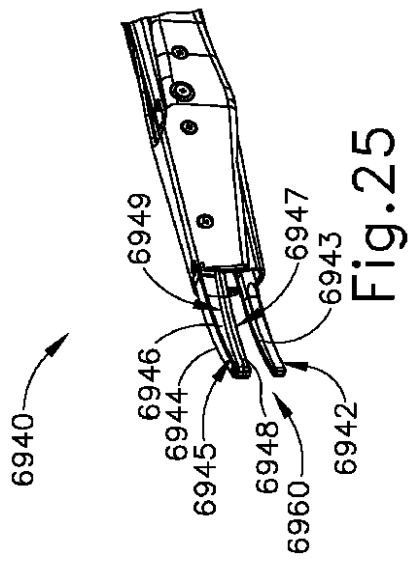
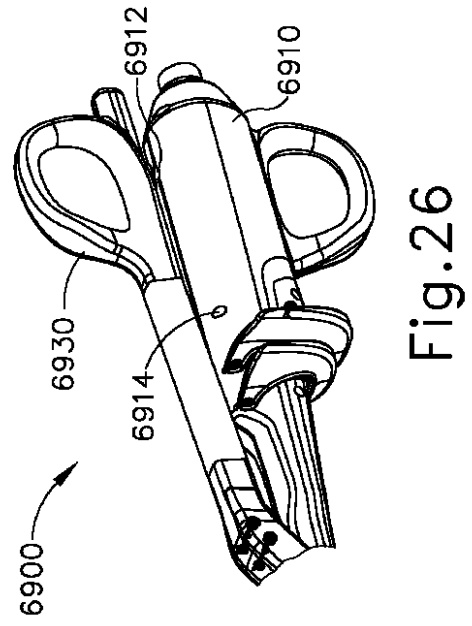


Fig.24

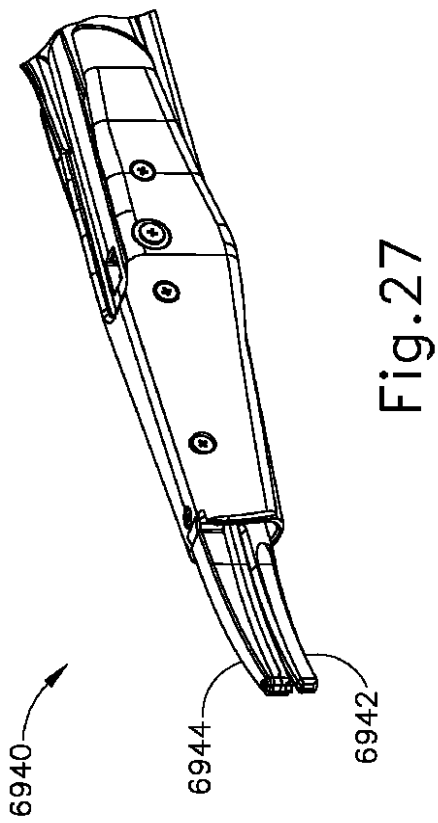
【図 2 5】



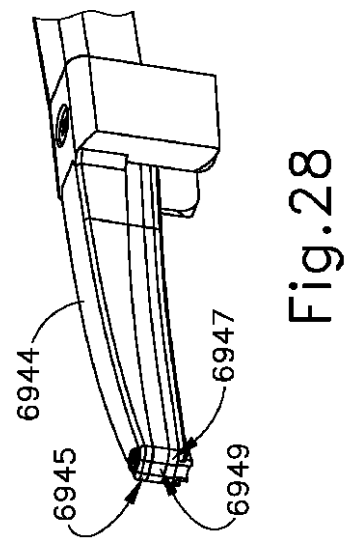
【図 2 6】



【図 2 7】



【図 2 8】



【図 29】

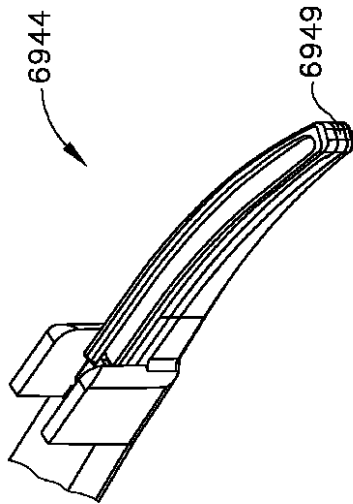
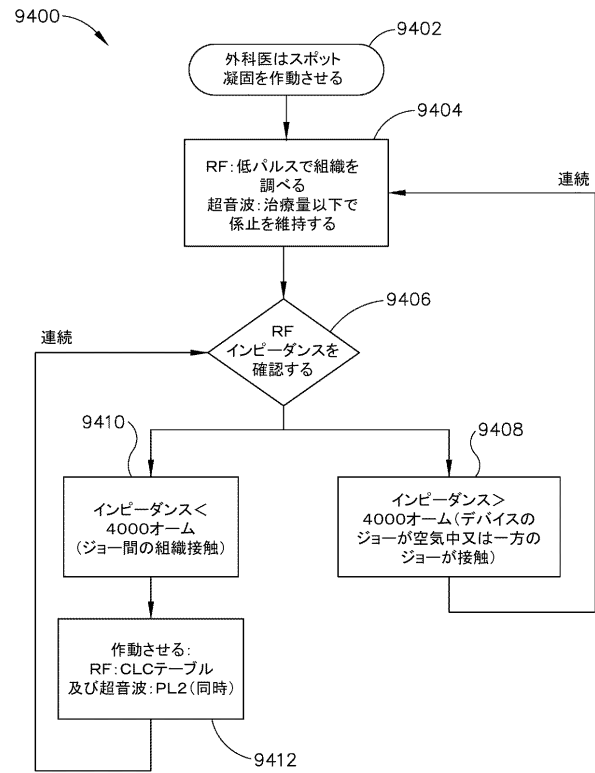


Fig.29

【図 30】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2017/062023**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

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

1. ☒ Claims Nos.: 17-20
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2017/062023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B17/32 A61B17/28 A61B18/14
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/141981 A1 (PRICE DANIEL W [US] ET AL) 21 May 2015 (2015-05-21)	1-8, 14
Y	paragraph [0034] - paragraph [0038]; figures 2, 4, 6	9-13, 15, 16
Y	paragraph [0048] - paragraph [0049] ----- US 2014/163541 A1 (SHELTON IV FREDERICK E [US] ET AL) 12 June 2014 (2014-06-12)	9-13, 15, 16
X	paragraph [0077] - paragraph [0081]; figures 4, 6 ----- US 2014/135804 A1 (WEISENBURGH II WILLIAM B [US] ET AL) 15 May 2014 (2014-05-15)	1
	paragraph [0309] - paragraph [0312]; figures 77, 114a-115i paragraph [0320] - paragraph [0322] ----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 January 2018

Date of mailing of the international search report

01/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Moers, Roelof

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2017/062023

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/203143 A1 (SANAI HIDEO [JP] ET AL) 9 August 2012 (2012-08-09) abstract; figures 1-8 -----	1,12,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2017/062023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015141981 A1	21-05-2015	CN 105764435 A EP 3071129 A1 JP 2016537129 A US 2015141981 A1 WO 2015077119 A1	13-07-2016 28-09-2016 01-12-2016 21-05-2015 28-05-2015
US 2014163541 A1	12-06-2014	US 2014163541 A1 US 2017112567 A1 US 2017202610 A1	12-06-2014 27-04-2017 20-07-2017
US 2014135804 A1	15-05-2014	AU 2013344626 A1 CA 2891662 A1 CN 104780855 A EP 2919676 A2 JP 2016501072 A KR 20150085532 A RU 2015122618 A US 2014135804 A1 US 2015157356 A1 US 2015164533 A1 US 2015164534 A1 US 2015164535 A1 US 2015164536 A1 US 2015164537 A1 US 2015164538 A1 WO 2014078548 A2	07-05-2015 22-05-2014 15-07-2015 23-09-2015 18-01-2016 23-07-2015 10-01-2017 15-05-2014 11-06-2015 18-06-2015 18-06-2015 18-06-2015 18-06-2015 18-06-2015 18-06-2015 22-05-2014
US 2012203143 A1	09-08-2012	NONE	

フロンtpページの続き

(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 15/798,835

(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)

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

(74)代理人 100088605

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 デンジンガー・クリステン・ジー

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 ノット・キャメロン

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 ウィーナー・アイタン・ティー

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

Fターム(参考) 4C160 JJ46

专利名称(译)	具有点凝控制的手术器械和算法		
公开(公告)号	JP2019535479A	公开(公告)日	2019-12-12
申请号	JP2019547244	申请日	2017-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	ETHICON, LLC		
[标]发明人	アッシャーライアンエム ブードローチャドピー デンジンガークリステンジー ウィーナーアイタンティー		
发明人	アッシャー・ライアン・エム ブードロー・チャド・ピー デンジンガー・クリステン・ジー ノット・キャメロン ウィーナー・アイタン・ティー		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/2804 A61B18/1442 A61B2017/00424 A61B2017/0046 A61B2017/00477 A61B2017/00526 A61B2017/00876 A61B2017/2825 A61B2017/2845 A61B2017/320074 A61B2017/320082 A61B2017/ 320084 A61B2017/320088 A61B2017/320093 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B2018/0063 A61B2018/00642 A61B2018/00666 A61B2018/00672 A61B2018/00755 A61B2018/00875 A61B2018/ /00916 A61B2018/0094 A61B2018/00958 A61B2018/00994 A61B2090/034 A61B2090/065 A61B2090/ /0811 A61B2090/0813 A61B18/1206 A61B2017/00106		
FI分类号	A61B17/32.510		
F-TERM分类号	4C160/JJ46		
优先权	62/422698 2016-11-16 US 62/508720 2017-05-19 US 62/519482 2017-06-14 US 15/798835 2017-10-31 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该手术器械包括端部执行器，该端部执行器具有超声刀（6942）和相对于超声刀可从打开位置向闭合位置移动的夹持臂（6944）。超声刀和夹持臂在打开位置能够接收组织，而夹持臂在闭合位置能够将组织夹持在超声刀上。有一个第一电极（6946）连接到夹持臂，还有一个第二电极（6943）与超声刀相关。电极能够将双极射频（RF）能量施加到末端执行器内捕获的组织。该器械还具有用于致动超声刀以在端部执行器处提供切割和密封模式的第一按钮（6912）。还有第二个按钮（6914），用于激活电极并在末端执行器上提供点凝模式。

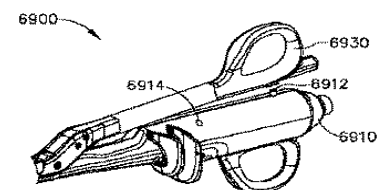


Fig.24

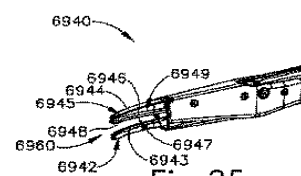


Fig.25