

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6509849号

(P6509849)

(45) 発行日 令和1年5月8日(2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日(2019.4.12)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 17/32 (2006.01)

A 6 1 B 17/32 5 1 0

請求項の数 2 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2016-531018 (P2016-531018)	(73) 特許権者	317011687
(86) (22) 出願日	平成26年11月11日(2014.11.11)		エシコン エルエルシー
(65) 公表番号	特表2016-537098 (P2016-537098A)		アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治連
(43) 公表日	平成28年12月1日(2016.12.1)		邦区、〇〇754 サン・ロレンソ、ハト
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/065002		・インダストリアル・エリア、ロード 1
(87) 国際公開番号	W02015/073428		83・ケイエム 8.3
(87) 国際公開日	平成27年5月21日(2015.5.21)	(74) 代理人	100088605
審査請求日	平成29年11月10日(2017.11.10)		弁理士 加藤 公延
(31) 優先権主張番号	14/081,561	(74) 代理人	100130384
(32) 優先日	平成25年11月15日(2013.11.15)		弁理士 大島 孝文
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ケリー・ウィリアム・ディー
			アメリカ合衆国、94024 カリフォル
			ニア州、ロス・アルトス、クレストン・ド
			ライブ 10481

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体型ブレード洗浄機構を備えた超音波外科用器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 本体と、

(b) 該本体から遠位側に延在するシャフトアセンブリと、

(c) 音響アセンブリであって、該音響アセンブリは、

(i) 超音波ブレードと、

(i i) 該超音波ブレードと音響的に連結された導波管であって、該導波管の少なくとも一部分は、該シャフトアセンブリ内に位置付けられている、導波管と、を備え、

該シャフトアセンブリの一部分と、該導波管及び該超音波ブレードの対応する外部表面との間に空洞部が画定されている、音響アセンブリと、

(d) 洗浄機構であって、該洗浄機構は、手術によるデブリスを、該空洞部および該導波管の該外部表面から除去するように動作可能であり、

該洗浄機構の少なくとも一部分は、該空洞部内に位置付けられている、洗浄機構と、を備え、

該シャフトアセンブリは、該シャフトアセンブリの遠位端に連結された回転可能なキャップを備え、該洗浄機構は、該キャップの内部表面から該空洞部内へと内向きに延在する複数の突出部を備え、該複数の突出部は該導波管の該外部表面に接触しており、該キャップが回転することで、該デブリスを該空洞部および該導波管の該外部表面から除去する、外科用器具。

【請求項 2】

該本体は、トリガを備え、該トリガは、該キャップの回転を駆動するように動作可能である、請求項1に記載の外科用器具。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

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／又は封着するために超音波周波で振動するブレード要素を有するエンドエフェクタは、様々な外科用器具に含まれている。これらの器具は、電力を超音波振動に変換する1個又は2個以上の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導される。切断及び凝固の精度は、外科医の技術、並びに電力レベル、ブレードエッジ角度、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。

【0002】

超音波外科用器具の例としては、HARMONIC ACE（登録商標）Ultrasonic Shears、HARMONIC WAVE（登録商標）Ultrasonic Shears、HARMONIC FOCUS（登録商標）Ultrasonic Shears、及びHARMONIC SYNERGY（登録商標）Ultrasonic Bladesが挙げられ、これらはいずれもEthicon Endo-Surgery, Inc.（Cincinnati, Ohio）製である。かかる装置及び関連する概念の更なる例は、1994年6月21日に発行され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments」と題する米国特許第5,322,055号、1999年2月23日に発行され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism」と題する米国特許第5,873,873号、1997年10月10日に出版され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount」と題する米国特許第5,980,510号、2001年12月4日に発行され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments」と題する米国特許第6,325,811号、2004年8月10日に発行され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Blades with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments」と題する米国特許第6,773,444号、及び2004年8月31日に発行され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」と題する米国特許第6,783,524号に記載されている。

【0003】

超音波外科用器具の尚更なる例は、2006年4月13日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument」と題する米国特許公開第2006/0079874号、2007年8月16日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」と題する米国特許公開第2007/0191713号、2007年12月6日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Waveguide and Blade」と題する米国特許公開第2007/0282333号、2008年8月21日

に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」と題する米国特許公開第2008/0200940号、2009年4月23日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ergonomic Surgical Instruments」と題する米国特許公開第2009/0105750号、2010年3月18日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Device for Fingertip Control」と題する米国特許公開第2010/0069940号、及び2011年1月20日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments」と題する米国特許公開第2011/0015660号、2012年2月2日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Surgical Instrument Blades」と題する米国特許公開第2012/0029546号、並びに2013年9月19日に出版され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Alignment Features for Ultrasonic Surgical Instrument」と題する米国特許出願第14/031,665号に記載されている。

10

【0004】

一部の超音波外科用器具は、2012年5月10日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Recharge System for Medical Devices」と題する米国特許公開第2012/0112687号、2012年5月10日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Surgical Instrument with Charging Devices」と題する米国特許公開第2012/0116265号、及び／又は2010年11月5日に出版され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Energy-Based Surgical Instruments」と題する米国特許出願第61/410,603号に記載されているようなコードレストランスデューサを含んでいてもよい。

20

【0005】

また、一部の超音波外科用器具は、関節接合シャフト部を含んでいてもよい。かかる超音波外科用器具の例は、2012年6月29日に出版され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Surgical Instruments with Articulating Shafts」と題する米国特許出願第13/538,588号、及び2012年10月22日に出版され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments」と題する米国特許出願第13/657,553号に記載されている。

30

【0006】

一部の超音波外科用器具は、エンドエフェクタの超音波ブレードに対して組織を押圧するためのクランプ機構を含んでいてもよい。(クランプ凝固剪断器(clamp coagulator shears)又は超音波横切器(ultrasonic transector)と呼ばれる場合もある)かかる構造の例は、1994年6月21日に発行され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments」と題する米国特許第5,322,055号、1999年2月23日に発行され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism」と題する米国特許第5,873,873号、及び2001年12月4日に発行され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments」と題する米

40

50

国特許第 6, 3 2 5, 8 1 1 号に記載されている。クランプ凝固剪断器のいくつかのバージョンでは、ピストルグリップ又ははさみグリップの設計のいずれかであるハンドルを採用している。はさみグリップの設計は、ハウジングに固定された非可動の 1 つの親指又は指グリップと、1 つの可動の親指又は指グリップと、を有していてもよい。一部の設計では、グリップから延在するはさみアームを有しており、そのアームの一方は、作動要素の長手方向軸線に直交する固定枢動点又は固定回転点を中心に回転する。これにより、操作者は、ハンドグリップ又は他の機構をきつく握って、クランプアームを駆動させることによって、クランプパッドをブレードに向かって押圧することができる。

【0007】

いくつかの外科用器具及びシステムが製作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製作又は使用したものは存在しないと考ええる。

【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請求する特許請求の範囲によって完結するが、本技術は、以下の特定の例の説明を添付図面と併せ読むことでより良く理解されるものと考えられ、図面では同様の参照符号は同じ要素を特定する。

【図 1】例示的な外科用器具の斜視図である。

【図 2】図 1 の器具の分解斜視図である。

【図 3】図 1 の器具のエンドエフェクタの側面立面図である。

【図 4】図 1 の器具のエンドエフェクタの斜視図である。

【図 5】例示的な封着要素を有する、図 1 の器具の変形例の部分断面図である。

【図 6】例示的な代替の封着要素を有する、図 1 の器具の変形例の部分断面図である。

【図 7】別の例示的な代替の封着要素を有する、図 1 の器具の変形例の部分断面図である。

。

【図 8】更に別の例示的な代替の封着要素を有する、図 1 の器具の変形例の部分断面図である。

【図 9】更に別の例示的な代替の封着要素を有する、図 1 の器具の変形例の部分断面図である。

【図 10】更に別の例示的な代替の封着要素を有する、図 1 の器具の変形例の部分断面図である。

【図 11】例示的な代替の外科用器具の側面立面図である。

【図 12 A】洗浄要素が第 1 の長手方向位置にある、図 11 の器具の断面図である。

【図 12 B】図 12 A の洗浄要素が依然として第 1 の長手方向位置にあり、組織が器具のエンドエフェクタ内に配置されている、図 11 の器具の断面図である。

【図 12 C】図 12 A の洗浄要素が第 2 の長手方向位置へと動き、組織が器具のエンドエフェクタから押し付けられている、図 11 の器具の断面図である。

【図 12 D】図 12 A の洗浄要素が第 1 の長手方向位置へと戻った、図 11 の器具の断面図である。

【図 13】別の例示的な代替の外科用器具のエンドエフェクタの斜視図である。

【図 14】図 13 の線 14-14 に沿って取られた、図 13 のエンドエフェクタの断面図である。

【図 15 A】例示的な代替の洗浄要素が第 1 の位置にある、図 13 の器具の断面図である。

。

【図 15 B】図 15 A の洗浄要素が第 2 の位置へと動いた、図 13 の器具の断面図である。

。

【図 16】更に別の例示的な代替の外科用器具のエンドエフェクタの斜視図である。

【図 17 A】器具のクランプアームが第 1 の位置にある、図 16 の器具の断面図である。

【図 17 B】図 17 A のクランプアームが第 2 の位置へと動いた、図 16 の器具の断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 7 C】図 1 7 A のクランプアームが第 3 の位置へと動いた、図 1 6 の器具の断面図である。

【図 1 8】図 1 の器具で使用されるように動作可能な例示的なシャフトアセンブリの斜視図である。

【図 1 9】流体の入った容器内に配置された図 1 8 のシャフトアセンブリを有する、図 1 の器具の変形例の断面図である。

【図 2 0】別の例示的な代替の洗浄要素の断面図である。

【図 2 1】図 2 0 の洗浄要素の断面図である。

【図 2 2】更に別の例示的な代替の洗浄要素の断面図である。

【図 2 3 A】第 1 の回転位置にある、図 2 2 の洗浄要素の断面図である。

【図 2 3 B】第 2 の回転位置へと動いた、図 2 2 の洗浄要素の断面図である。

【図 2 4】例示的な保護要素の断面図である。

【図 2 5】例示的な代替の保護要素の斜視図である。

【図 2 6】図 1 の器具内に位置付けられた、図 2 5 の保護要素の断面図である。

【図 2 7】別の例示的な代替の保護要素の斜視図である。

【図 2 8】更に別の例示的な代替の保護要素の斜視図である。

【図 2 9】例示的なエンドキャップの斜視図である。

【図 3 0 A】更に別の例示的な代替の器具の端部に位置付けられた、図 2 9 のエンドキャップの斜視図である。

【図 3 0 B】図 2 9 のエンドキャップが取り外された、図 3 0 A の器具の斜視図である。

【図 3 1】例示的な代替のエンドキャップの斜視図である。

【図 3 2】更に別の例示的な代替の器具の端部に位置付けられた、図 3 1 のエンドキャップの斜視図である。

【図 3 3】エンドキャップの遠位端の周りに位置付けられた真空導管を備える更に別の例示的な代替の器具の端部に位置付けられた、図 3 1 のエンドキャップの斜視図である。

【図 3 4 A】音響アセンブリが第 1 の長手方向位置にある、更に別の例示的な代替の器具の側面立面図である。

【図 3 4 B】音響アセンブリが第 2 の長手方向位置へと動いた、図 3 4 A の器具の側面立面図である。

【図 3 5】例示的な洗浄器具の側面立面図である。

【図 3 6】図 3 5 の線 3 6 - 3 6 に沿って取られた、図 3 5 の洗浄器具の断面図である。

【図 3 7】例示的な代替の洗浄器具の側面立面図である。

【図 3 8】図 3 7 の線 3 8 - 3 8 に沿って取られた、図 3 5 の洗浄器具の断面図である。

【図 3 9】更に別の例示的な洗浄要素を有する、トルク付与装置の斜視図である。

【図 4 0】更に別の例示的な代替の外科用器具のエンドエフェクタ内に位置付けられた洗浄要素を備える、図 3 9 のトルク付与装置の斜視図である。

【0009】

図面は、いかなる意味においても限定することを意図するものではなく、本技術の様々な実施形態は、必ずしも図面に示されないものも含め、様々な他の方法で実施し得ることが想到される。本明細書に組み込まれ、本明細書の一部をなす添付の図面は、本技術のいくつも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、図示される厳密な配置に限定されないことが理解されよう。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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

【0011】

本明細書で説明される教示、表現、実施形態、例などの任意の1つ又は2つ以上のものを、本明細書で説明される他の教示、表現、実施形態、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ことも更に理解されたい。したがって、以下で説明される教示、表現、実施形態、例などは、互いに対して分離して考慮されるべきではない。本明細書の教示を組み合わせることができる様々な好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者には容易に明らかとなるであろう。かかる改変例及び変形例は、特許請求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、「近位」及び「遠位」という用語は、遠位外科用エンドエフェクタを有する外科用器具を握持する外科医又は他の操作者に対して本明細書で定義される。「近位」という用語は、外科医又は他の操作者により近い要素の位置を指し、「遠位」という用語は、外科用器具の外科用エンドエフェクタにより近く、かつ、外科医又は他の操作者から更に離れた要素の位置を指す。

【0013】

I. 例示的な超音波外科用器具

図1は、例示的な超音波外科用器具(10)を示す。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6,783,524号、米国特許公開第2006/0079874号、米国特許公開第2007/0191713号、米国特許公開第2007/0282333号、米国特許公開第2008/0200940号、米国特許公開第2010/0069940号、米国特許公開第2011/0015660号、米国特許公開第2012/0112687号、米国特許公開第2012/0116265号、米国特許出願第13/538,588号、米国特許出願第13/657,553号、米国特許出願第61/410,603号、及び／又は米国特許出願第14/031,665号の教示の少なくとも一部に従って構築可能かつ動作可能である。前述の特許、刊行物、及び出願のそれぞれの開示内容は、参照により本明細書に組み込まれる。その中に記載され、以下でより詳細に記載されるように、器具(10)は、圧縮と超音波振動エネルギーとの組み合わせを用いて、ほぼ同時に、組織を切断し、組織(例えば、血管など)を封着又は溶接するように動作可能である。器具(10)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／又はHARMONIC SYNERGY (登録商標) Ultrasonic Bladesとの様々な構造的及び機能的な類似点を有し得ることもまた理解されたい。更に、器具(10)は、参照により本明細書に引用され、組み込まれた他の参考文献のいずれかにおいて教示される装置と様々な構造的及び機能的な類似点を有し得る。

【0014】

本明細書に引用される参照の教示、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の教示と、器具(10)に関する以下の教示との間にある程度の重複が存在する範囲で、本明細書の任意の記述を、認められた従来技術と見なす意図はない。本明細書のいくつかの教示は、事実、本明細書に引用した参考文献並びに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の教示の範囲を超えるであろう。

【0015】

本例の器具（１０）は、ハンドピース（２０）、シャフトアセンブリ（３０）、及びエンドエフェクタ（４０）を備える。ハンドピース（２０）は、指グリップ（２４）及び一对のボタン（２６）を含む本体（２２）を備える。器具（１０）はまた、本体（２２）に向かって、かつ本体（２２）から離れるように枢動可能なクランプアームアセンブリ（５０）を含む。クランプアームアセンブリ（５０）の近位部分は、親指グリップ（５２）を備える。親指グリップ（５２）及び指グリップ（２４）は共に、はさみグリップ型の構成を提供する。しかしながら、ピストルグリップ構成を含むがこれに限定されない様々な他の好適な構成を使用できることを理解されたい。キャップ（３３）は、シャフトアセンブリ（３０）の遠位端に固定されている。エンドエフェクタ（４０）は、シャフトアセンブリ（３０）のキャップ（３３）から遠位側に延在する超音波ブレード（４２）と、クランプアームアセンブリ（５０）の一体型機構である枢動クランプアーム（５４）と、を含む。クランプアームアセンブリ（５０）は、枢動部材（３６）（例えば、ピン、軸受、シャフトなど）を介してシャフトアセンブリ（３０）から短手方向に延在する突出部（３４）に枢動可能に連結され、クランプアーム（５４）は、超音波ブレード（４２）に向かって、かつ超音波ブレード（４２）から離れるように枢動可能であり、それによって、クランプアーム（５４）のクランプパッド（５５）と超音波ブレード（４２）との間にある組織をクランプする。図３に最もよく見られるように、クランプアームアセンブリ（５０）は、突出部（３４）に枢動可能に連結され、クランプアームアセンブリ（５０）は、長手方向軸線（ＬＡ１）からオフセットされた軸線を中心に枢動する。オフセットされた軸線を中心としたかかる回転は、より狭いシャフトアセンブリ（３０）のプロファイルを可能にすることを理解されたい。シャフトアセンブリ（３０）は、クランプアームアセンブリ（５０）の一部分を通過しており、クランプアームアセンブリ（５０）が回転すると、クランプアーム（５４）は、シャフトアセンブリ（３０）の一部分を中心に回転することを理解されたい。具体的には、クランプアームアセンブリ（５０）の第１の部材（５３Ａ）及び第２の部材（５３Ｂ）は、シャフトアセンブリ（３０）の遠位部分の周りに配置されている。

【0016】

クランプアームアセンブリ（５０）は、本体（２２）へと向かうクランプアームアセンブリ（５０）の親指グリップ（５２）の枢動に応じて、クランプアーム（５４）が超音波ブレード（４２）に向かって枢動可能であるように、かつ本体（２２）から離れるクランプアームアセンブリ（５０）の親指グリップ（５２）の枢動に応じて、クランプアーム（５４）が超音波ブレード（４２）から離れるように枢動可能であるように、構成されている。図２に最もよく見られるように、クランプアーム（５４）の近位端は、クランプアームアセンブリ（５０）のシャンク部分（５１）の遠位凹部（５６）内に配置され、遠位凹部（５６）の中にピン（５８）で固定されている。クランプアーム（５４）をクランプアームアセンブリ（５０）と一体化することができる様々な他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者には明らかとなるであろう。いくつかのバージョンでは、１つ又は２つ以上の弾性部材を使用して、クランプアーム（５４）及び／又はトリガ（２８）を図１に示す開位置へと付勢する。例示的なものにすぎないが、かかる弾性部材は、板ばね、トーションばね、及び／又は任意の他の好適な種類の弾性部材を備えていてもよい。

【0017】

図１に示すように、超音波トランスデューサアセンブリ（１２）は、ハンドピース（２０）の本体（２２）から近位側に延在する。トランスデューサアセンブリ（１２）は、ケーブル（１４）を介して発電機（１６）と連結される。トランスデューサアセンブリ（１２）は、発電機（１６）から電力を受電し、圧電原理によってその電力を超音波振動に変換する。発電機（１６）は、電源と、トランスデューサアセンブリ（１２）による超音波振動の生成に特に適したトランスデューサアセンブリ（１２）に電力プロファイルを提供するように構成されている制御モジュールと、を含んでいてもよい。例示的なものにすぎ

ないが、発電機（１６）は、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) により販売されている GEN 300 を備えていてもよい。追加的に又は代替的に、発電機（１６）は、２０１１年４月１４日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices」と題する米国特許公開第２０１１／００８７２１２号の教示の少なくとも一部に従って構築することができる。発電機（１６）の機能の少なくとも一部は、ハンドピース（２０）に一体化され得ること、かつハンドピース（２０）は、ケーブル（１４）を省略するように、バッテリー又は他の内蔵式電源を含んでさえいてもよいこともまた理解されたい。発電機（１６）が取り得る更に他の好適な形体、並びに発電機（１６）が提供し得る様々な機構及び動作性は、本明細書の教示を考慮することで当業者には明らかとなるであろう。

10

【００１８】

トランスデューサアセンブリ（１２）によって生成される超音波振動は、音響導波管（８０）に沿って伝導され、音響導波管（８０）は、図２に示すように、シャフトアセンブリ（３０）を通して延在し、超音波ブレード（４２）に到達する。導波管（８０）は、ピン（３２）を介してシャフトアセンブリ（３０）内に固定され、ピン（３２）は、導波管（８０）とシャフトアセンブリ（３０）とを通過する。ピン（３２）は、導波管（８０）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードに対応する、導波管（８０）の長さに沿った位置に位置する。上記の通り、超音波ブレード（４２）が起動状態にある（すなわち、超音波によって振動している）と、超音波ブレード（４２）は、特に組織がクランプアーム（５４）と超音波ブレード（４２）との間にクランプされている場合、組織を効果的に切断し、封着するように動作可能である。導波管（８０）は、導波管（８０）を通して伝達される機械的振動を増幅するように構成できることを理解されたい。更に、導波管（８０）は、導波管（８０）に沿った長手方向の振動の利得を制御するように動作可能な機構、及び／又は導波管（８０）をシステムの共鳴周波数に合わせて調整する機構を含んでいてもよい。

20

【００１９】

本例では、組織による負担が音響アセンブリに加えられていない場合、好ましい共鳴周波数 f_0 に合わせて音響アセンブリを調整するために、超音波ブレード（４２）の遠位端は、導波管（８０）を通して伝導される共鳴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する。トランスデューサアセンブリ（１２）が通電されると、超音波ブレード（４２）の遠位端は、例えば、 55.5 kHz の規定振動周波数 f_0 において、およそ $10 \sim 500$ マイクロメートルの範囲の最大振幅で、場合によっては、約 $20 \sim 200$ マイクロメートルの範囲で、長手方向に動く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（１２）を起動させると、これらの機械的振動が導波管を通して伝達されて、超音波ブレード（４２）に到達することによって、共振超音波周波数の超音波ブレード（４２）の振動を提供する。そのため、組織が超音波ブレード（４２）とクランプアーム（５４）との間に固定された場合、超音波ブレード（４２）の超音波振動は、組織を切断すると同時に隣接する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による凝固効果を提供する。いくつかのバージョンでは、組織の焼灼も行うために、電流が超音波ブレード（４２）及びクランプアーム（５４）を通して提供されていてもよい。音響伝達アセンブリ及びトランスデューサアセンブリ（１２）のいくつかの構成を説明してきたが、音響伝達アセンブリ及びトランスデューサアセンブリ（１２）の更に他の適切な構成は、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。同様に、エンドエフェクタ（４０）の他の好適な構成も、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。

30

40

【００２０】

操作者は、ボタン（２６）を起動して、スイッチ（２７）（図２参照）を選択的に閉じることによって、トランスデューサアセンブリ（１２）を選択的に起動させて、超音波ブ

50

レード（４２）を起動させることができる。本例では、低電力で超音波ブレード（４２）を起動させるボタンと、高電力で超音波ブレード（４２）を起動させるボタンとの、２つのボタン（２６）が提供されている。しかしながら、任意の他の好適な数のボタン及び／又は別の方法で選択可能な電力レベルが提供されてもよい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（１２）を選択的に起動させるために、フットペダルが提供されてもよい。本例のボタン（２６）は、操作者が片手で容易に、器具（１０）を十分に動作させられるように、位置付けられている。例えば、操作者は、親指グリップ（５２）によって形成された輪の中に親指を位置付け、指グリップ（２４）によって形成された輪の中に中指又は薬指を位置付けて、人差し指を使ってボタン（２６）を操作することができる。もちろん、器具（１０）を握り、動作させるための任意の他の好適な技術が使用されてもよく、ボタン（２６）は、任意の他の好適な位置に位置していてもよい。

10

【００２１】

器具（１０）の前述の構成要素及び動作性は、単なる例示である。器具（１０）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多数の他の方法で構成することができる。例示的なものにすぎないが、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ている、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、米国特許公開第２００６／００７９８７４号、米国特許公開第２００７／０１９１７１３号、米国特許公開第２００７／０２８２３３３号、米国特許公開第２００８／０２００９４０号、米国特許公開第２０１０／００６９９４０号、米国特許公開第２０１１／００１５６６０号、米国特許公開第２０１２／０１１２６８７号、米国特許公開第２０１２／０１１６２６５号、米国特許出願第１３／５３８，５８８号、米国特許出願第１３／６５７，５５３号、及び／又は米国特許出願第１４／０３１，６６５号のいずれかの教示の少なくとも一部に従って構築可能かつ／又は動作可能である。器具（１０）のための追加の単なる例示の変形例は、以下でより詳細に説明する。以下で説明する変形例は、とりわけ、上述の器具（１０）及び本明細書に引用される参考文献のいずれかにおいて言及される任意の器具に容易に適用できることを理解されたい。

20

【００２２】

１．例示的な封着要素

30

図４に示すように、開口部（３３Ａ）は、シャフトアセンブリ（３０）の遠位端において、超音波ブレード（４２）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間に存在する。開口部（３３Ａ）は、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞へのアクセスを提供する。内部空洞は、（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部表面と、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）の外部表面との間に画定される。手術によるデブリス（例えば、組織、凝固血液など）、体液などが進入するのを防止するように、内部空洞を封着する機構を提供することが望ましい。具体的には、導波管（８０）及び／又は超音波ブレード（４２）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間に延在するシールを提供することが望ましい。以下で考察されるラジアルシールの例は、導波管（８０）及び／又は超音波ブレード（４２）の外部表面の一方又は両方に接触するものとして考

40

【００２３】

Ａ．第１の例示的な封着機構

ラジアルシール（１００）の例を、図５に示す。ラジアルシール（１００）は、半円形の断面プロファイルを有する円形の弾性部材を備える。ラジアルシール（１００）の半円形の断面プロファイルは、凹状の内部表面と凸状の外部表面とを提示する。ラジアルシール（１００）は、ラジアルシール（１００）の一对の縁部（１００Ａ、１００Ｂ）に沿って、導波管（８０）の外部表面に接触する。ラジアルシール（１００）は、ラジアルシ

50

ル（１００）の外部凸状表面の頂点（１００Ｃ）において、キャップ（３３）の内部表面に接触する。これらの接点は、導波管（８０）の外部表面及びキャップ（３３）の内部表面の周りで、完全に円周方向に延在することを理解されたい。

【００２４】

ラジアルシール（１００）は、一対の縁部（１００Ａ、１００Ｂ）と頂点（１００Ｃ）との間の高さ（Ｈ１）を画定する。シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞は、導波管（８０）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間の距離によって表される高さ（Ｈ２）を有する。開口部（３３Ａ）内に定置されると、ラジアルシール（１００）は、屈曲して、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の高さ（Ｈ２）を呈する。ラジアルシール（１００）は、ラジアルシール（１００）の高さ（Ｈ１）が、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の高さ（Ｈ２）よりも高くなるように構成されていてもよい。更に、ラジアルシール（１００）は、高さ（Ｈ１）に戻るように、弾性的に付勢されてもよい。この付勢により、ラジアルシール（１００）は、一対の縁部（１００Ａ、１００Ｂ）を介して導波管（８０）の外部表面に、かつ頂点（１００Ｃ）を介してキャップ（３３）の内部表面に、力を加えることを理解されたい。更に、導波管（８０）の外部表面及び／又はキャップ（３３）の内部表面に多少の力を加えるように、ラジアルシール（１００）の弾性的付勢が変更されてもよいことを理解されたい。ラジアルシール（１００）は、一対の縁部（１００Ａ、１００Ｂ）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて導波管（８０）に接触するように構成され、かつ位置付けられてもよい。あるいは、ラジアルシール（１００）は、一対の縁部（１００Ａ、１００Ｂ）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて導波管（８０）に接触するように構成され、かつ位置付けられてもよい。

【００２５】

以下の考察から理解されるように、器具（１０）のいくつかのバージョンでは、ラジアルシール（１００）は、ラジアルシール（１００）の一対の縁部（１００Ａ、１００Ｂ）及び／又は頂点（１００Ｃ）が、手術によるデブリス、体液などを、（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞から追い払い、かつ／又は導波管（８０）の外部表面、超音波ブレード（４２）、及び／又は（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部表面を洗浄するための洗浄要素として使用できるように、長手方向に移動可能なように構成されていてもよい。

【００２６】

本例のラジアルシール（１００）は、導波管（８０）の外部表面に接触するが、ラジアルシール（１００）は、代替的に、超音波ブレード（４２）の外部表面に接触してもよいことを理解されたい。

【００２７】

B. 第２の例示的な封着機構

図６は、導波管（８０）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間に延在することによって、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞を封着するように構成されている、例示的な代替のラジアルシール（１１０）を示す。ラジアルシール（１１０）は、円形ベース部（１１２）と、複数の剛毛（１１４）とを備える。円形ベース部（１１２）の外部表面は、キャップ（３３）の内部表面に固定されている。剛毛（１１４）は、ベース部（１１２）の内部表面に固定され、導波管（８０）の外部表面へと内側に延在する。しかしながら、ラジアルシール（１１０）は、円形ベース部（１１２）の外部表面が導波管（８０）の外部表面に固定され、剛毛（１１４）がキャップ（３３）の内部表面へと外側に延在し得るように、再構成されていてもよいことを理解されたい。固体及び／又は半固体の手術によるデブリス（例えば、組織、凝固血液など）は、剛毛（１１４）を通過することができないが、流体は、依然として剛毛（１１４）を通過することができることを理解されたい。剛毛（１１４）は、ナイロン及び／又は別の他の適切な材料を含んでいてもよい。それぞれの剛毛（１１４）の剛性は、多少の材料が通過することを防止するように変更

されてもよい。また、剛毛（１１４）は、多少の材料が通過することを防止するように、多少密集した構成で配列されてもよい。ラジアルシール（１１０）は、剛毛（１１４）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて導波管（８０）に接触するように、位置付けられてもよい。あるいは、ラジアルシール（１１０）は、剛毛（１１４）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて導波管（８０）に接触するように、位置付けられてもよい。

【００２８】

以下の考察から理解されるように、器具（１０）のいくつかのバージョンでは、ラジアルシール（１１０）は、ラジアルシール（１１０）の剛毛（１１４）が、手術によるデブリス、体液などを、（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞から追い払い、かつ／又は導波管（８０）の外部表面、超音波ブレード（４２）、及び／又は（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部表面を洗浄するための洗浄要素として使用できるように、長手方向に移動可能なように構成されていてもよい。

10

【００２９】

本例のラジアルシール（１１０）は、導波管（８０）の外部表面に接触するが、ラジアルシール（１１０）は、代替的に、超音波ブレード（４２）の外部表面に接触してもよいことを理解されたい。

【００３０】

20

C. 第３の例示的な代替の封着機構

図７は、超音波ブレード（４２）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間に延在することによって、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞を封着するように構成されている、別の例示的な代替のラジアルシール（１２０）を示す。ラジアルシール（１２０）は、長方形の断面プロファイルを有する吸収性材料からなる円形部材を備える。ラジアルシール（１２０）は、ラジアルシール（１２０）の外部表面（１２２）がキャップ（３３）の内部表面に接触するように、かつラジアルシール（１２０）の内部表面（１２４）が超音波ブレード（４２）の外部表面に接触するように、寸法決めされている。ラジアルシール（１２０）の吸収性材料は、フェルト及び／又は任意の他の適切な材料を含んでもよい。固体及び／又は半固体の手術によるデブリスは、ラジアルシール（１２０）を通過することができないが、流体は、依然としてラジアルシール（１２０）を通過することができるよう、ラジアルシール（１２０）の吸収性材料は、多孔であってもよい。ラジアルシール（１２０）の吸収性材料の密度は、多少の材料が通過することを防止するように変更されてもよい。ラジアルシール（１２０）は、非吸収性／無孔の材料を含むことによって、全ての手術によるデブリス、体液などがシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞に進入するのを防止してもよいことを理解されたい。

30

【００３１】

ラジアルシール（１２０）は、内部表面（１２４）と外部表面（１２２）との間の高さ（Ｈ３）を画定する。前述の通り、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞は、超音波ブレード（４２）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間の距離によって表される高さ（Ｈ２）を有する。本例のラジアルシール（１２０）は、可撓性材料を含む。開口部（３３Ａ）内に定置されると、ラジアルシール（１２０）は、屈曲して、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の高さ（Ｈ２）を呈する。ラジアルシール（１２０）は、ラジアルシール（１２０）の高さ（Ｈ３）が、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の高さ（Ｈ２）よりも高くなるように構成されていてもよい。更に、ラジアルシール（１２０）の可撓性材料により、ラジアルシール（１２０）を弾性的に付勢させて、高さ（Ｈ３）に戻すことができる。この付勢により、ラジアルシール（１２０）は、内部表面（１２４）を介して超音波ブレード（４２）の外部表面に、かつ外部表面（１２２）を介してキャップ（３３）の内部表面に、力を加えることを理解されたい。更に、可撓性材料を変形させて、超音波ブレード（４２）の外部表面及び／又はキャップ（３３）の内部表面に多少の力

40

50

を加えることによって、ラジアルシール（１２０）の弾性的付勢が変更されてもよいことを理解されたい。ラジアルシール（１２０）は、内部表面（１２４）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて超音波ブレード（４２）に接触するように、位置付けられてもよい。あるいは、ラジアルシール（１２０）は、内部表面（１２４）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて超音波ブレード（４２）に接触するように、位置付けられてもよい。

【００３２】

以下の考察から理解されるように、器具（１０）のいくつかのバージョンでは、ラジアルシール（１２０）は、ラジアルシール（１２０）の外部表面（１２２）及び／又は内部表面（１２４）が、手術によるデブリス、体液などを、（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞から追い払い、かつ／又は導波管（８０）の外部表面、超音波ブレード（４２）、及び／又は（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部表面を洗浄するための洗浄要素として使用できるように、長手方向に移動可能なように構成されていてもよい。

10

【００３３】

本例のラジアルシール（１２０）は、超音波ブレード（４２）の外部表面に接触するが、ラジアルシール（１２０）は、代替的に、導波管（８０）の外部表面に接触してもよいことを理解されたい。

【００３４】

20

D. 第４の例示的な封着機構

図８は、超音波ブレード（４２）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間に延在することによって、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞を封着するように構成されている、別の例示的な代替のラジアルシール（１３０）を示す。ラジアルシール（１３０）は、（例えば、Ｏリングに類似の）円形の断面プロファイルを有する可撓性材料からなる円形部材を備える。ラジアルシール（１３０）は、ラジアルシール（１３０）の外部表面（１３２）がキャップ（３３）の内部表面に接触するように、かつラジアルシール（１３０）の内部表面（１３４）が超音波ブレード（４２）の外部表面に接触するように、寸法決めされている。ラジアルシール（１３０）は、内部表面（１３０）の最も内側の箇所と外部表面（１３２）の最も外側の箇所との間の高さ（Ｈ４）を画定する。前述の通り、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞は、超音波ブレード（４２）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間の距離によって表される高さ（Ｈ２）を有する。開口部（３３Ａ）内に定置されると、ラジアルシール（１３０）は、屈曲して、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の高さ（Ｈ２）を呈する。ラジアルシール（１３０）は、ラジアルシール（１３０）の高さ（Ｈ４）が、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の高さ（Ｈ２）よりも高くなるように構成されていてもよい。更に、ラジアルシール（１３０）の可撓性材料により、ラジアルシール（１３０）を弾性的に付勢させて、高さ（Ｈ４）に戻すことができる。この付勢により、ラジアルシール（１３０）は、内部表面（１３４）を介して超音波ブレード（４２）の外部表面に、かつ外部表面（１３２）を介してキャップ（３３）の内部表面に、力を加えることを理解されたい。更に、可撓性材料を変形させて、超音波ブレード（４２）の外部表面及び／又はキャップ（３３）の内部表面に多少の力を加えることによって、ラジアルシール（１３０）の弾性的付勢が変更されてもよいことを理解されたい。ラジアルシール（１３０）は、内部表面（１３４）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて超音波ブレード（４２）に接触するように、位置付けられてもよい。あるいは、ラジアルシール（１３０）は、内部表面（１３４）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて超音波ブレード（４２）に接触するように、位置付けられてもよい。

30

40

【００３５】

以下の考察から理解されるように、器具（１０）のいくつかのバージョンでは、ラジアル

50

ルシール（１３０）は、ラジアルシール（１３０）の外部表面（１３２）及び／又は内部表面（１３４）が、手術によるデブリス、体液などを、（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞から追い払い、かつ／又は導波管（８０）の外部表面、超音波ブレード（４２）、及び／又は（キャップ（３３）を含む）シャフトアセンブリ（３０）の内部表面）を洗浄するための洗浄要素として使用できるように、長手方向に移動可能なように構成されていてもよい。

【００３６】

本例のラジアルシール（１３０）は、超音波ブレード（４２）の外部表面に接触するが、ラジアルシール（１３０）は、代替的に、導波管（８０）の外部表面に接触してもよいことを理解されたい。

10

【００３７】

E. 第５の例示的な封着機構

図９は、超音波ブレード（４２）の外部表面とキャップ（３３）の内部表面との間に延在することによって、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞を封着するように構成されている、別の例示的な代替のラジアルシール（１４０）を示す。ラジアルシール（１４０）は、円錐形部材（１４２）を備える。円錐形部材（１４２）の第１の端部（１４２Ａ）は、第１の径方向の周辺部を備える。円錐形部材（１４２）の第２の端部（１４２Ｂ）は、第２の径方向の周辺部を備える。第１の端部（１４２Ａ）の第１の径方向の周辺部は、第２の端部（１４２Ｂ）の第２の径方向の周辺部よりも大きい。円錐形部材（１４２）は、円錐形部材（１４２）の第１の端部（１４２Ａ）が円錐形部材（１４２）の第２の端部（１４２Ｂ）の近位になるように、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞内に配向されている。リップ（１４４）は、円錐形部材（１４２）の第１の端部（１４２Ａ）の外部表面から突出する。円錐形部材（１４２）は、円錐形部材（１４２）のリップ（１４４）がキャップ（３３）の内部表面に接触するように、かつ円錐形部材（１４２）の第２の端部（１４２Ｂ）の縁部（１４６）が超音波ブレード（４２）の外部表面に接触するように、寸法決めされている。円錐形部材（１４２）は、縁部（１４６）を介して超音波ブレード（４２）の外部表面上に、かつリップ（１４４）を介してキャップ（３３）の内部表面上に、力を加えるように付勢されてもよく、円錐形部材（１４２）は、円錐形部材（１４２）の近位にあるシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の領域をほぼ封着する。

20

【００３８】

本例のキャップ（３３）は、複数の開口部（１４８）を備える。開口部（１４８）は、キャップ（３３）を完全に通過する。開口部（１４８）は、別個の円形の開口部及び／又はキャップ（３３）の周辺部に沿って任意の好適な程度だけ延在するスロットを備えていてもよい。開口部（１４８）は、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞が封着されたままとなるように、リップ（１４４）の遠位にあるキャップ（３３）に形成される。手術によるデブリス、体液などが、開口部（３３Ａ）を介してシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞に進入すると、円錐形部材（１４２）の外部表面は、手術によるデブリス、体液などを開口部（１４８）に向かって誘導する。開口部（１４８）により、流体がキャップ（３３）の内部空洞の遠位部分の中へと通過できることによって、手術によるデブリス、体液などをキャップ（３３）の内部空洞から追い払う。

30

40

【００３９】

円錐形部材（１４２）は、縁部（１４６）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて超音波ブレード（４２）に接触するように、位置付けられてもよい。あるいは、円錐形部材（１４２）は、縁部（１４６）が、導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて超音波ブレード（４２）に接触するように、位置付けられてもよい。

【００４０】

以下の考察から理解されるように、器具（１０）のいくつかのバージョンでは、ラジアルシール（１４０）は、円錐形部材（１４２）のリップ（１４４）及び／又は縁部（１４

50

6) が、手術によるデブリス、体液などを、(キャップ(33)を含む)シャフトアセンブリ(30)の内部空洞から追い払い、かつ／又は導波管(80)の外部表面、超音波ブレード(42)、及び／又は(キャップ(33)を含む)シャフトアセンブリ(30)の内部表面を洗浄するための洗浄要素として使用できるように、長手方向に移動可能なように構成されていてもよい。

【0041】

本例の円錐形部材(142)は、超音波ブレード(42)の外部表面に接触するが、円錐形部材(142)は、代替的に、導波管(80)の外部表面に接触してもよいことを理解されたい。

【0042】

F. 第6の例示的な封着機構

図10は、導波管(80)及び超音波ブレード(42)の外部表面とキャップ(33)の内部表面との間に延在することによって、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞を封着するように構成されている、別の例示的な代替のラジアルシール(150)を示す。ラジアルシール(150)は、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞内に配置された軟質材料を含む。ラジアルシール(140)の軟質材料は、導波管(80)を通して伝導される超音波振動を遮断又は著しく減衰しないように構成されていてもよい。ラジアルシール(150)の軟質材料は、手術によるデブリス、体液などがシャフトアセンブリ(30)の内部空洞を通ることと、手術によるデブリス、体液などがラジアルシール(150)の軟質材料によって被覆された導波管(80)及び超音波ブレード(42)の部分に沿って導波管(80)及び超音波ブレード(42)に接触することと、を防止する。ラジアルシール(150)の軟質材料は、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞内に液体が蓄積しないように、撥液性材料を含んでいてもよい。固体及び／又は半固体の手術によるデブリスは、ラジアルシール(150)を通過することができないが、流体は、依然としてラジアルシール(150)を通過することができるよう、ラジアルシール(150)の軟質材料は、多孔であってもよい。ラジアルシール(150)の軟質材料の密度は、多少の材料が通過することを防止できるように変更されてもよい。

【0043】

ラジアルシール(150)は、ラジアルシール(150)の軟質材料内に捕捉された手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ(30)の内部空洞から除去できるように、使用後にシャフトアセンブリ(30)の内部空洞から取り外されてもよい。そのため、ラジアルシール(150)は、手術によるデブリス、体液などを、(キャップ(33)を含む)シャフトアセンブリ(30)の内部空洞から除去し、かつ／又は導波管(80)の外部表面、超音波ブレード(42)、及び／又は(キャップ(33)を含む)シャフトアセンブリ(30)の内部表面を洗浄するための洗浄要素として使用できることを理解されたい。

【0044】

III. 例示的な洗浄要素

前述の通り、開口部(33A)は、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞へのアクセスを提供する。かかる空洞を封着することに加えて、又はその代わりに、ユーザが、手術によるデブリス、体液などを、(キャップ(33)を含む)シャフトアセンブリ(30)の内部空洞から追い払い、かつ／又は導波管(80)の外部表面、超音波ブレード(42)、及び／又は(キャップ(33)を含む)シャフトアセンブリ(30)の内部表面を洗浄できるような洗浄要素を提供することが望ましい。手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ(30)の内部空洞から洗浄するために使用できる機構の様々な例を、以下でより詳細に説明するが、他の例についても、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。

【0045】

A. 第1の例示的な洗浄要素

図11～図12Dは、空洞部洗浄要素(200)を備えた器具(210)の1つの単な

10

20

30

40

50

る例示の例を示す。本例の器具（２１０）は、以下で考察する相違点を除き、上で考察した器具（１０）とほぼ同様に動作するように構成されている。

【００４６】

図１１に示すように、本例の器具（２１０）は、ハンドピース（２２０）、シャフトアセンブリ（２３０）、及びエンドエフェクタ（２４０）を備える。ハンドピース（２２０）は、本体（２２２）を備える。器具（２１０）はまた、本体（２２２）に向かって、かつ本体（２２２）から離れるように枢動可能なクランプアームアセンブリ（２５０）を含む。キャップ（２３３）は、シャフトアセンブリ（２３０）の遠位端に固定されている。エンドエフェクタ（２４０）は、シャフトアセンブリ（２３０）のキャップ（２３３）から遠位側に延在する超音波ブレード（２４２）と、クランプアームアセンブリ（２５０）の一体型機構である枢動クランプアーム（２５４）と、を含む。クランプアームアセンブリ（２５０）は、シャフトアセンブリ（２３０）から短手方向に延在する突出部（２３４）に枢動可能に連結され、クランプアーム（２５４）は、超音波ブレード（２４２）に向かって、かつ超音波ブレード（２４２）から離れるように枢動可能であり、それによって、クランプアーム（２５４）のクランプパッド（２５５）と超音波ブレード（２４２）との間の組織をクランプする。トランスデューサアセンブリ（図示せず）によって生成される超音波振動は、音響導波管（２８０）に沿って伝導され、音響導波管（２８０）は、シャフトアセンブリ（２３０）を通して延在し、超音波ブレード（２４２）に到達する。超音波ブレード（２４２）は、超音波周波で振動して、組織を切断及び／又は封着する。

【００４７】

図１２Ａ～図１２Ｄに示すように、洗浄要素（２００）は、三角形の断面プロファイルを有する円形部材を備える。洗浄要素（２００）の内部表面（２０２）は、導波管（２８０）の外部表面に接触する。洗浄要素（２００）の近位表面（２０４）は、内部表面（２０２）の近位端からキャップ（２３３）の内部表面まで、直交方向に延在する。洗浄要素（２００）の遠位表面（２０６）は、内部表面（２０２）の近位端からキャップ（２３３）の内部表面まで、角度を付けて延在する。近位表面（２０４）及び遠位表面（２０６）は、一体となり、キャップ（２３３）の内部表面に接触する縁部（２０８）を形成する。洗浄要素（２００）の内部表面（２０２）との接触と、洗浄要素（２００）の縁部（２０８）との接触とは、導波管（２８０）の外部表面及びキャップ（２３３）の内部表面の周りで、完全に円周方向に延在することを理解されたい。更に、縁部（２０８）は、キャップ（２３３）の内部表面に対して弾性的に当接してもよいこと、及び／又は内部表面（２０２）は、導波管（２８０）の外部表面に対して弾性的に当接してもよいことを理解されたい。更に、洗浄要素（２００）を円形の形状に限定する必要はない。任意の他の好適な形状／構成が使用されてもよい。

【００４８】

再度図１１を見ると、器具（２１０）は、摺動トリガ（２４４）を備える。摺動トリガ（２４４）は、本体（２２２）に形成された長手方向スロット（２４６）内で、近位位置と遠位位置との間を長手方向に移動可能である。洗浄要素（２００）は、摺動トリガ（２４４）と機械的に接続されており、摺動トリガ（２４４）の長手方向の移動により、洗浄要素（２００）も同時に長手方向に移動する。そのため、洗浄要素（２００）の内部表面（２０２）及び縁部（２０８）は、導波管（２８０）の外部表面及び／又はキャップ（２３３）の内部表面を洗浄するためのワイパーとして機能することを理解されたい。更に、以下でより詳細に考察するように、洗浄要素（２００）の長手方向の移動により、手術によるデブリス、体液などは、シャフトアセンブリ（２３０）の内部空洞から追い払われる。摺動トリガ（２４４）を洗浄要素（２００）内に連結することができる様々な好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者には明らかとなるであろう。

【００４９】

図１２Ａは、近位位置にある洗浄要素（２００）を示す。図１２Ｂに示すように、近位位置において、手術によるデブリス（例えば、組織、凝固血液など）及び／又は体液（２）が、キャップ（２３３）の遠位端から開口部（２３３Ａ）を介してシャフトアセンブリ

(230)の内部空洞の中へと進入する場合がある。手術によるデブリス及び／又は体液(2)がシャフトアセンブリ(230)の内部空洞内に配置されてしまった場合、ユーザは、摺動トリガ(244)を長手方向に遠位側に移動させることによって、洗浄要素(200)を長手方向に遠位側に移動させることができる。図12Cに示すように、洗浄要素(200)が遠位位置へと長手方向に遠位側に移動することによって、手術によるデブリス及び／又は体液(2)を、シャフトアセンブリ(230)の内部空洞から遠位側に、開口部(233A)から追い払うことによって、キャップ(233)の内部表面及び／又は導波管(280)の外部表面を洗浄する。一旦、手術によるデブリス及び／又は体液(2)がシャフトアセンブリ(230)の内部空洞から追い払われると、図12Dに示すように、摺動トリガ(244)を長手方向に近位側に移動させることによって、洗浄要素(200)を近位位置へと戻すことができる。

10

【0050】

器具(210)は、洗浄要素(200)が近位位置にある場合、洗浄要素(200)が、導波管(280)及び超音波ブレード(242)を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて導波管(280)に接触するように、構成されていてもよい。あるいは、器具(210)は、洗浄要素(200)が近位位置にある場合、洗浄要素(200)が、導波管(280)及び超音波ブレード(242)を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて導波管(280)に接触するように、構成されていてもよい。本例の洗浄要素(200)は、導波管(280)の外部表面に接触するが、洗浄要素(200)は、代替的に、超音波ブレード(242)の外部表面に接触してもよいことを理解されたい。

20

【0051】

B. 第2の例示的な洗浄要素

図13～図15Bは、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ(330)の内部空洞から洗浄するように、かつ／又は追い払うように構成された洗浄要素(300)を備えた、例示的な代替の器具(310)を示す。本例の器具(310)は、以下で考察する相違点を除き、上で考察した器具(10、210)とほぼ同様に動作するように構成されている。図13に示すように、本例の器具(310)は、シャフトアセンブリ(330)と、エンドエフェクタ(340)とを備える。器具(310)はまた、シャフトアセンブリ(330)に向かって、かつシャフトアセンブリ(330)から離れるように枢動可能なクランプアームアセンブリ(350)を含む。キャップ(333)は、シャフトアセンブリ(330)の遠位端に固定されている。エンドエフェクタ(340)は、シャフトアセンブリ(330)のキャップ(333)から遠位側に延在する超音波ブレード(342)と、クランプアームアセンブリ(350)の一体型機構である枢動クランプアーム(354)と、を含む。クランプアームアセンブリ(350)は、シャフトアセンブリ(330)から短手方向に延在する突出部(334)に枢動可能に連結され、クランプアーム(354)は、超音波ブレード(342)に向かって、かつ超音波ブレード(342)から離れるように枢動可能であり、それによって、クランプアーム(354)のクランプパッド(355)と超音波ブレード(342)との間の組織をクランプする。トランスデューサアセンブリ(図示せず)によって生成される超音波振動は、音響導波管(380)に沿って伝導され、音響導波管(380)は、シャフトアセンブリ(330)を通して延在し、超音波ブレード(342)に到達する。超音波ブレード(342)は、超音波周波で振動して、組織を切断及び／又は封着する。

30

40

【0052】

図14～図15Bに示すように、洗浄要素(300)は、クランプアーム(354)に枢動可能に連結された本体(302)を備える。本体(302)は、第1のヨーク部分(302A)、湾曲したネック部(302B)、及び第2のヨーク部分(302C)を備える。第1のヨーク部分(302A)は、クランプアーム(354)と枢動可能に連結されている。湾曲したネック部(302B)は、第1のヨーク部分(302A)から近位側の下向きに延在する。湾曲したネック部(302B)は、キャップ(333)の上面に形成

50

された長手方向スロット（３３３Ｂ）を通過する。第２のヨーク部分（３０２Ｃ）は、シャフトアセンブリ（３３０）の内部空洞内に配置された湾曲したネック部（３０２Ｂ）の一部分から下向きに延在する。第２のヨーク部分（３０２Ｃ）は、導波管（３８０）の外部表面及びキャップ（３３３）の内部表面を補うように形付けられる。具体的には、第２のヨーク部分（３０２Ｃ）は、Ｃ形状であり、導波管（３８０）の周りに配置されている。図１４に最もよく見られるように、第２のヨーク部分（３０２Ｃ）は、導波管（３８０）の周りに、摺動可能に連結されている。

【００５３】

図１５Ａは、近位位置にある洗浄要素（３００）を示す。近位位置にある洗浄要素（３００）は、超音波ブレード（３４２）に向かって駆動されるクランプアーム（３５４）に対応しており、クランプアーム（３５４）のクランプパッド（３５５）は、超音波ブレード（３４２）に接触する。洗浄要素（３００）が近位位置にあると、手術によるデブリス、体液などが、キャップ（３３３）の遠位端から開口部（３３３Ａ）を介してシャフトアセンブリ（３３０）の内部空洞の中へと進入する場合がある。図１５Ｂに示すように、クランプアーム（３５４）が超音波ブレード（３４２）から離れるように回転すると、洗浄要素（３００）の本体（３０２）の第２のヨーク部分（３０２Ｃ）が導波管（３４２）の周りに摺動可能に連結されるため、洗浄要素（３００）は、クランプアーム（３５４）と共に回転しない。その代わりに、クランプアーム（３５４）が超音波ブレード（３４２）から離れるように回転すると、洗浄要素（３００）がクランプアーム（３５４）から離れるように回転し、洗浄要素（３００）の本体（３０２）の第２のヨーク部分（３０２Ｃ）がシャフトアセンブリ（３３０）の内部空洞内で、長手方向に遠位側に移動する。このように第２のヨーク部分（３０２Ｃ）が遠位位置へと長手方向に遠位側に移動することによって、手術によるデブリス、体液などを、シャフトアセンブリ（３３０）の内部空洞から追い払い、キャップ（３３３）の内部表面及び／又は導波管（３８０）の外部表面を洗浄することができる。一旦、手術によるデブリス、体液などがシャフトアセンブリ（３３０）の内部空洞から追い払われると、図１２Ａに示すように、クランプアーム（３５４）を超音波ブレード（３４２）に向かって回転させることによって、洗浄要素（３００）を近位位置へと戻すことができる。そのため、エンドエフェクタ（３４０）が開放される度、手術によるデブリス、体液などがシャフトアセンブリ（３３０）の内部空洞から洗浄される。

【００５４】

器具（３１０）のいくつかのバージョンでは、第２のヨーク部分（３０２Ｃ）は、第２のヨーク部分（３０２Ｃ）の内部表面から内向きに延在し、かつ導波管（３８０）の外部表面に接触するエラストマーワイパーを備えていてもよいことを理解されたい。更に、器具（３１０）のいくつかのバージョンでは、第２のヨーク部分（３０２Ｃ）は、第２のヨーク部分（３０２Ｃ）の外部表面から外向きに延在し、かつキャップ（３３３）の内部表面に接触するエラストマーワイパーを備えていてもよいことを理解されたい。

【００５５】

器具（３１０）は、洗浄要素（３００）が近位位置にある場合、洗浄要素（３００）の本体（３０２）の第２のヨーク部分（３０２Ｃ）が、導波管（３８０）及び超音波ブレード（３４２）を通過して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて導波管（３８０）に接触するように、構成されていてもよい。あるいは、器具（３１０）は、洗浄要素（３００）が近位位置にある場合、洗浄要素（３００）の本体（３０２）の第２のヨーク部分（３０２Ｃ）が、導波管（３８０）及び超音波ブレード（３４２）を通過して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて導波管（３８０）に接触するように、構成されていてもよい。本例の洗浄要素（３００）の第２のヨーク部分（３０２Ｃ）は、導波管（３８０）の外部表面に接触するが、洗浄要素（３００）の第２のヨーク部分（３０２Ｃ）は、代替的に、超音波ブレード（３４２）の外部表面に接触してもよいことを理解されたい。

【００５６】

C. 第3の例示的な洗浄要素

図16～図17Cは、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ(430)の内部空洞から洗浄するように、かつ／又は追い払うように構成された洗浄要素(400)を備えた、別の例示的な代替の器具(410)を示す。本例の器具(410)は、以下で考察する相違点を除き、上で考察した器具(10、210、310)とほぼ同様に動作するように構成されている。図16に示すように、本例の器具(410)は、シャフトアセンブリ(430)と、エンドエフェクタ(440)とを備える。器具(410)はまた、シャフトアセンブリ(430)に向かって、かつシャフトアセンブリ(430)から離れるように枢動可能なクランプアームアセンブリ(450)を含む。キャップ(433)は、シャフトアセンブリ(430)の遠位端に固定されている。エンドエフェクタ(440)は、シャフトアセンブリ(430)のキャップ(433)から遠位側に延在する超音波ブレード(442)と、クランプアームアセンブリ(450)の一体型機構である枢動クランプアーム(454)と、を含む。クランプアームアセンブリ(450)は、シャフトアセンブリ(430)から短手方向に延在する突出部(434)に枢動可能に連結され、クランプアーム(454)は、超音波ブレード(442)に向かって、かつ超音波ブレード(442)から離れるように枢動可能であり、それによって、クランプアーム(454)のクランプパッド(455)と超音波ブレード(442)との間の組織をクランプする。トランスデューサアセンブリ(図示せず)によって生成される超音波振動は、音響導波管(480)に沿って伝導され、音響導波管(480)は、シャフトアセンブリ(430)を通して延在し、超音波ブレード(442)に到達する。超音波ブレード(442)は、超音波周波で振動して、組織を切断及び／又は封着する。

【0057】

図16～図17Cに示すように、洗浄要素(400)は、クランプアーム(454)の上面から突出する一対の可撓性部材(402A、402B)を備える。可撓性部材(402A、402B)は、内向きに角度付けられている。本例のキャップ(433)は、キャップ(433)の底面に形成された一対のスロット(435)と、キャップ(433)の上面に形成された一対のスロット(437)と、を含む。以下でより詳細に考察するように、クランプアーム(454)が超音波ブレード(442)に向かって、かつ超音波ブレード(442)から離れるように動くと、可撓性部材(402A、402B)は、キャップ(433)に形成されたスロット(435、437)を通過する。可撓性部材(402A、402B)がキャップ(433)に形成されたスロット(435)を通過すると、可撓性部材(402A、402B)は、導波管(480)の外部表面に係合する。スロット(437)は、外向きに角度付けられており、可撓性部材(402A、402B)がスロット(437)を通過すると、可撓性部材(402A、402B)は、導波管(480)の外部表面から離れるように外向きに駆動される。導波管(480)の外部表面を跨いだ可撓性部材(402A、402B)の動きにより、手術によるデブリス、体液などが、導波管(480)の外部表面及びシャフトアセンブリ(430)の内部から洗浄される。

【0058】

図16に示すように、クランプアーム(454)が開位置にあると、可撓性部材(402A、402B)は、シャフトアセンブリ(430)の内部空洞から完全に取り外される。図17Aは、部分的な開位置にあるクランプアーム(454)を示す。この部分的な開位置において、可撓性部材(402A、402B)は、キャップ(433)の底面に形成されたスロット(435)を介して、シャフトアセンブリ(430)の内部空洞内に部分的に配置される。この部分的な開位置において、可撓性部材(402A、402B)はまだ、導波管(480)の外部表面に係合していない。図17Bに示すように、クランプアーム(454)が部分的な閉位置へと超音波ブレード(442)に向かって回転すると、可撓性部材(402A、402B)は、導波管(480)の外部表面に係合し、導波管(480)の外部表面に跨って動くことによって、導波管(480)の外部表面を洗浄する。図17Cに示すように、クランプアーム(454)が完全な閉位置へと超音波ブレード(442)に向かって更に回転すると、可撓性部材(402A、402B)は、キャップ

(433)の上面に形成されたスロット(437)を通過する。可撓性部材(402A、402B)がスロット(437)を通過すると、スロット(437)の外向きに角度付けられた配向により、可撓性部材(402A、402B)が導波管(480)から外向きに離れるように駆動され、完全な閉位置において、可撓性部材(402A、402B)は、導波管(480)の外部表面にもはや係合していない。そのため、完全な閉位置において、可撓性部材(402A、402B)は、導波管(480)及び超音波ブレード(442)を通過して伝導される超音波振動を遮断又は受信しないことを理解されたい。クランプアーム(454)が部分的な閉位置へと戻るように超音波ブレード(442)から離れるように回転すると、可撓性部材(402A、402B)は、導波管(480)の外部表面に跨って元に戻る。そのため、クランプアーム(454)が超音波ブレード(442)に向かって、かつ超音波ブレード(442)から離れるように動くと、可撓性部材(402A、402B)が導波管(480)の外部表面に跨って動くことを理解されたい。導波管(480)の外部表面を跨いだ可撓性部材(402A、402B)のこの動きにより、手術によるデブリス、体液などが、導波管(480)の外部表面及びシャフトアセンブリ(430)の内部から洗浄される。

10

【0059】

可撓性部材(402A、402B)は、可撓性部材(402A、402B)が、導波管(480)及び超音波ブレード(442)を通過して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて導波管(480)に接触するように、構成され、かつ／又は位置付けられてもよい。あるいは、可撓性部材(402A、402B)は、可撓性部材(402A、402B)が、導波管(480)及び超音波ブレード(442)を通過して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて導波管(480)に接触するように、構成され、かつ／又は位置付けられてもよい。本例の器具(410)は、可撓性部材(402A、402B)が導波管(480)の外部表面に接触するように構成されているが、器具(410)は、代替的に、可撓性部材(402A、402B)が超音波ブレード(442)の外部表面に接触するように構成されていてもよいことを理解されたい。

20

【0060】

D. 第4の例示的な洗浄要素

図18及び図19は、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ(530)の内部空洞から追い払えるように構成された例示的なキャップ(533)を備えた、例示的な代替のシャフトアセンブリ(530)を示す。キャップ(533)は、シャフトアセンブリ(530)の遠位端に固定されている。超音波ブレード(542)は、シャフトアセンブリ(530)のキャップ(533)から遠位側に延在する。トランスデューサアセンブリ(図示せず)によって生成される超音波振動は、音響導波管(580)に沿って伝導され、音響導波管(580)は、シャフトアセンブリ(530)を通過して延在し、超音波ブレード(542)に到達する。超音波ブレード(542)は、超音波周波で振動して、組織を切断及び／又は封着する。本例のシャフトアセンブリ(530)は、上述のいずれの器具(10、210、310、410)においても使用できることを理解されたい。更に、キャップ(533)は、上述のキャップ(33、233、333、433)のいずれかの機構を備えていてもよい。

30

40

【0061】

本例のキャップ(533)は、複数の開口部(533B)を含む。開口部(533B)は、キャップ(533)を完全に通過する。開口部(533B)は、キャップ(533)の近位部分に形成されている。開口部(533B)により、流体がシャフトアセンブリ(530)の内部空洞から流出できることによって、手術によるデブリス及び／又は体液(2)をいずれもシャフトアセンブリ(530)の内部空洞から追い払う。例えば、図19に示すように、シャフトアセンブリ(530)の遠位部分は、食塩水(4)又は任意の他の適切な洗浄液の入ったカップの中に浸漬される場合がある。シャフトアセンブリ(530)の遠位部分が食塩水の中に浸漬された場合、食塩水がキャップ(533)の遠位端に形成された開口部(533A)を通過してシャフトアセンブリ(530)の内部空洞に進入

50

しても、開口部（５３３Ｂ）によって空気をシャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞へと排出することができる。シャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞内にあるこの食塩水により、シャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞内にある手術によるデブリス及び／又は体液（２）を緩めることができる。（例えば、シャフトアセンブリ（５３０）の遠位部分が依然として食塩水に浸漬されている状態で）超音波ブレード（５４２）を振動させることにより、手術によるデブリス及び／又は体液（２）を緩めるといふ食塩水の能力を向上することができる。シャフトアセンブリ（５３０）の遠位部分が食塩水から取り出されると、食塩水が開口部（５３３Ａ）を介してシャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞から流出することによって、緩められた手術によるデブリス及び／又は体液（２）をシャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞から除去することを理解されたい。食塩水がシャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞から流出すると、開口部（５３３Ｂ）からシャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞へと空気が進入でき、開口部（５３３Ｂ）は、開口部（５３３Ａ）を通じた排水を促進させることを理解されたい。緩められた手術によるデブリス及び／又は体液（２）が開口部（５３３Ａ）を介してシャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞から出ていくことに加えて、又はその代替として、食塩水の中で超音波ブレード（５４２）を起動させることにより、食塩水を開口部（５３３Ａ）を介してシャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞の中へと引き込むことができ、緩められた手術によるデブリス及び／又は体液（２）は、開口部（５３３Ｂ）を介してシャフトアセンブリ（５３０）の内部空洞から出ていく。

10

【００６２】

20

E. 第５の例示的な洗浄要素

図２０及び図２１は、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ（６３０）の内部空洞から洗浄するように、かつ／又は追い払うように構成された、例示的な代替のキャップ（６３３）を示す。キャップ（６３３）は、シャフトアセンブリ（６３０）の遠位端に回転可能に連結され、キャップ（６３３）は、シャフトアセンブリ（６３０）によって画定された長手方向軸線を中心に回転可能である。超音波ブレード（６４２）は、シャフトアセンブリ（６３０）のキャップ（６３３）から遠位側に延在する。トランスデューサアセンブリ（図示せず）によって生成される超音波振動は、音響導波管（６８０）に沿って伝導され、音響導波管（６８０）は、シャフトアセンブリ（６３０）を通して延在し、超音波ブレード（６４２）に到達する。超音波ブレード（６４２）は、超音波周波で振動して、組織を切断及び／又は封着する。本例のシャフトアセンブリ（６３０）は、上述のいずれの器具（１０、２１０、３１０、４１０、５１０）においても使用できることを理解されたい。更に、キャップ（６３３）は、上述のキャップ（３３、２３３、３３３、４３３、５３３）の任意の機構を備えていてもよい。

30

【００６３】

キャップ（６３３）は、キャップ（６３３）の内部表面から内向きに延在する、複数の螺旋状の突出部（６３３Ａ）を備える。図２１に示すように、螺旋状の突出部（６３３Ａ）は、キャップ（６３３）の内部表面から延在し、導波管（６８０）の外部表面に接触する。キャップ（６３３）のいくつかのバージョンでは、螺旋状の突出部（６３３Ａ）は、それぞれの螺旋状の突出部（６３３Ａ）の内部表面から内向きに延在し、かつ導波管（６８０）の外部表面に接触するエラストマーワイパーを備えていてもよい。螺旋状の突出部（６３３Ａ）同士の間には複数の開口部（６３３Ｂ）が存在し、手術によるデブリス、体液などが通過できる。キャップ（６３３）がシャフトアセンブリ（６３０）の遠位端と回転可能に連結されるため、ユーザは、キャップ（６３３）を手動で回転させることができる。キャップ（６３３）の回転により、螺旋状の突出部（６３３Ａ）が回転することによって、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ（６３０）の内部空洞から追い払い、超音波ブレード（６４２）の外部表面を洗浄する。キャップ（６３３）は、（例えば、螺旋状の突出部（６３３Ａ）が手術によるデブリス、体液などを遠位側にのみ追い払えるように）キャップ（６３３）が単一の方にしか回転しないようにする機構を含んでいてもよいことを理解されたい。キャップ（６３３）は、任意の好適な数の螺旋状の突出

40

50

部（６３３Ａ）を含んでいてもよいこともまた理解されたい。例示的なものにすぎないが、キャップ（６３３）のいくつかのバージョンでは、螺旋状の突出部（６３３Ａ）を１つだけ有していてもよい。キャップ（６３３）の他のバージョンでは、２つ又はそれ以上の螺旋状の突出部（６３３Ａ）を有していてもよい。

【００６４】

以下の考察から理解されるように、キャップ（６３３）は、クランプアームが超音波ブレード（６４２）に向かって、かつ／又は超音波ブレード（６４２）から離れるように動くことにより、キャップ（６３３）を回転させ、それによって、クランプアームが動く度、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ（６３０）の内部空洞から追い払い、超音波ブレード（６４２）の外部表面を洗浄するように、構成されていてもよい。

10

【００６５】

螺旋状の突出部（６３３Ａ）は、螺旋状の突出部（６３３Ａ）が、導波管（６８０）及び超音波ブレード（６４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードにおいて導波管（６８０）に接触するように、構成され、かつ／又は位置付けられてもよい。あるいは、螺旋状の突出部（６３３Ａ）は、螺旋状の突出部（６３３Ａ）が、導波管（６８０）及び超音波ブレード（６４２）を通して伝導される共鳴超音波振動に関連するノードから離れて導波管（６８０）に接触するように、構成され、かつ／又は位置付けられてもよい。

【００６６】

F．第６の例示的な洗浄要素

20

図２２～図２３Ｂは、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ（７３０）の内部空洞から洗浄するように、かつ／又は追い払うように構成された、例示的な代替のキャップ（７３３）を示す。キャップ（７３３）は、シャフトアセンブリ（７３０）の遠位端に回転可能に連結され、キャップ（７３３）は、シャフトアセンブリ（７３０）によって画定された長手方向軸線を中心に回転可能である。超音波ブレード（７４２）は、シャフトアセンブリ（７３０）のキャップ（７３３）から遠位側に延在する。トランスデューサアセンブリ（図示せず）によって生成される超音波振動は、音響導波管（７８０）に沿って伝導され、音響導波管（７８０）は、シャフトアセンブリ（７３０）を通して延在し、超音波ブレード（７４２）に到達する。超音波ブレード（７４２）は、超音波周波で振動して、組織を切断及び／又は封着する。本例のシャフトアセンブリ（７３０）は、上述のいずれの器具（１０、２１０、３１０、４１０、５１０）においても使用できることを理解されたい。更に、キャップ（７３３）は、上述のキャップ（３３、２３３、３３３、４３３、５３３、６３３）の任意の機構を備えていてもよい。

30

【００６７】

キャップ（７３３）は、キャップ（７３３）の内部表面から内向きに延在する、複数の長手方向の突出部（７３３Ａ）を備える。図２３Ａ及び図２３Ｂに示すように、長手方向の突出部（７３３Ａ）は、キャップ（７３３）の内部表面から延在し、導波管（７８０）の外部表面に接触する。キャップ（７３３）のいくつかのバージョンでは、長手方向の突出部（７３３Ａ）は、それぞれの長手方向の突出部（７３３Ａ）の内部表面から内向きに延在し、かつ導波管（７８０）の外部表面に接触するエラストマーワイパーを備えてもよい。長手方向の突出部（７３３Ａ）同士の間に複数の長手方向の開口部（７３３Ｂ）が存在し、手術によるデブリス、体液などが通過できる。キャップ（７３３）がシャフトアセンブリ（７３０）の遠位端と回転可能に連結されるため、キャップ（７３３）は、回転することができる。キャップ（７３３）の回転により、長手方向の突出部（７３３Ａ）が回転することによって、導波管（７８０）の外部表面を洗浄する。本例では、長手方向の突出部（７３３Ａ）は、長手方向に配向されているが、長手方向の突出部（７３３Ａ）は、代替的に、斜めに、螺旋状に、又はその他の方法で配向されていてもよいことを理解されたい。キャップ（７３３）は、任意の好適な数の長手方向の突出部（７３３Ａ）を含んでいてもよいこともまた理解されたい。例示的なものにすぎないが、キャップ（７３３）のいくつかのバージョンでは、長手方向の突出部（７３３Ａ）を１つだけ有していても

40

50

よい。キャップ（７３３）の他のバージョンでは、２つ又はそれ以上の長手方向の突出部（７３３Ａ）を有していてもよい。

【００６８】

図２３Ａ及び図２３Ｂに示すように、キャップ（７３３）は、キャップ（７３３）の外部表面から外向きに突出するタブ（７３３Ｃ）を備える。本例のクランプアーム（７５４）は、開口部（７５５）を備える。キャップ（７３３）は、タブ（７３３Ｃ）がクランプアーム（７５４）の開口部（７５５）内に位置付けられるように配向されている。図２３Ａは、閉位置にあるクランプアーム（７５４）を示す。クランプアーム（７５４）が閉位置にあると、キャップ（７３３）及び長手方向の突出部（７３３Ａ）は、第１の回転位置にある。図２３Ｂは、部分的な開位置において、超音波ブレード（７４２）から離れるように動いたクランプアーム（７５４）を示す。クランプアーム（７５４）が超音波ブレード（７４２）から離れるように動くことにより、開口部（７５５）も動く。開口部（７５５）のこの動きにより、キャップ（７３３）のタブ（７３３Ｃ）も同時に動くことによって、キャップ（７３３）及び長手方向の突出部（７３３Ａ）を第１の方向に回転させる。クランプアーム（７５４）が超音波ブレード（７４２）に向かって動くことにより、キャップ（７３３）及び長手方向の突出部（７３３Ａ）が第２の方向に回転することを理解されたい。長手方向の突出部（７３３Ａ）の回転により、導波管（７８０）の外部表面から手術によるデブリス、体液などを洗浄する。そのため、クランプアーム（７５４）の開閉により、振動させる方法で導波管（７８０）を中心にキャップ（７３３）を回転させることによって、導波管（７８０）の外部表面を洗浄し得ることを理解されたい。

【００６９】

キャップ（７３３）は、キャップ（７３３）が単一の方向にしか回転しないようにする機構を含んでいてもよいことを理解されたい。キャップ（７３３）のかかるバージョンにおいて、キャップ（７３３）は、爪車／爪機構（ratchet and pawl feature）を更に含んでいてもよく、爪車／爪機構は、クランプアーム（７５４）が超音波ブレード（７４２）から離れるように動く度、キャップ（７３３）を漸増的に回転するように駆動させ、かつクランプアーム（７５４）が超音波ブレード（７４２）に向かって動くと、キャップ（７３３）が回転しないようにする、又はその逆である。

【００７０】

ⅠⅤ．例示的な保護要素

前述の通り、器具（１０）のキャップ（３３）の開口部（３３Ａ）は、器具（１０）のシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞へのアクセスを提供する。手術によるデブリス、体液などが、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞内で、導波管（８０）及び／又は超音波ブレード（４２）の外部表面の少なくとも一部に接触することを防止する保護要素を提供することが望ましい。かかる保護要素は、必ずしも内部空洞を密閉する必要はない。かかる保護要素の様々な単なる例示の例は、以下でより詳細に説明するが、他の例についても、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。

【００７１】

Ａ．第１の例示的な保護要素

図２４は、保護要素（８００）の１つの単なる例示の例を示す。本例の保護要素（８００）は、超音波ブレード（４２）の遠位部分の上に保護コーティングを含む。保護コーティングは、ポリテトラフルオロエチレン（「ＰＴＦＥ」）を含むがこれに限られない、非付着性コーティングを含んでいてもよく、それによって、手術によるデブリス、体液などが、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞内で、導波管（８０）及び／又は超音波ブレード（４２）に付着することを防止する。保護コーティングは、導波管（８０）及び／又は超音波ブレード（４２）を絶縁化してもよく、熱が導波管（８０）及び／又は超音波ブレード（４２）から伝わらないことによって、手術によるデブリス、体液などがシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞内で凝固することを防止する。保護コーティングは、潤滑性及び／又は疎水性コーティング（例えば、ステアリン酸ナトリウムなど）であってもよく、それによって、手術によるデブリス、体液などがシャフトアセンブリ（３０）の内部

空洞内で乾燥することを防止する。

【0072】

B. 第2の例示的な保護要素

図25及び図26は、手術によるデブリス、体液などが、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞内で、導波管(80)の外部表面に接触することを防止するように構成された、例示的な代替の保護要素(810)を示す。保護要素(810)は、テーパ端部(814)を有する円筒体(812)を備える。円形の穴(816)は、保護要素(810)の円筒体(812)及びテーパ端部(814)を完全に通過する。複数の円形の突出部(818)は、円形の穴(816)の内部表面から内向きに延在する。図26に最もよく見られるように、円形の突出部(818)は、三角形の断面プロファイルを有する。それぞれの円形の突出部(818)は、縁部(818A)を提示する。保護要素(810)は、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞内に配置され、導波管(80)は、保護要素(810)の穴(816)を通過する。導波管(80)が穴(816)内に位置付けられると、それぞれの円形の突出部(818)のそれぞれの縁部(818A)が導波管(80)に接触することによって、円筒体(812)及びテーパ端部(814)が導波管(80)に接触することを防止する。それぞれの円形の突出部(818)の縁部(818A)と、導波管(80)の外部表面との間の接点は、導波管(80)の外部表面の周りで、完全に円周方向に延在することを理解されたい。この接触により、固体及び／又は半固体の手術によるデブリスの接触が、導波管(80)に接触することを防止するラジアルシールを提供することができる。追加的に又は代替的に、保護要素(810)は、流体を吸収するように、かつ流体が導波管(80)に接触することを防止するように構成された、吸収性材料を含んでもよい。例えば、円形の突出部(818)は、流体を導波管(80)から引き込み、かつ流体を吸収し保持する円筒体(812)まで引っばる、ウィッキングとして機能してもよい。追加的に又は代替的に、保護要素(810)は、導波管(80)を通して伝導される超音波振動を遮断又は著しく減衰しないように構成された軟質材料を含んでもよい。

【0073】

C. 第3の例示的な保護要素

図27は、手術によるデブリス、体液などが、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞内で導波管(80)の外部表面及び超音波ブレード(42)に接触することを防止するように構成された、別の例示的な代替の保護要素(820)を示す。保護要素(820)は、第1の円筒部(822A)、テーパ部(822B)、及び第2の円筒部(822C)を有する可撓性スリーブを備える。第1の円筒部(822A)、第2の円筒部(822C)、及びテーパ部(822B)は、可撓性であり、導波管(80)の遠位部分と、超音波ブレード(42)の近位部分と、導波管(80)と超音波ブレード(42)との間の移行部分と、にそれぞれ嵌まるように寸法決めされている。更に、第1の円筒部(822A)、テーパ部(822B)、及び第2の円筒部(822C)は、超音波ブレード(42)の周りに配置された際、超音波ブレード(42)の外部表面と保護要素(820)の内部表面との間に小さな間隙が存在するように、寸法決めされている。この小さな間隙により、小さな間隙よりも大きな手術によるデブリス、体液などが超音波ブレード(42)に接触することを防止する。保護要素(820)の寸法及び／又は可撓性は、保護要素(820)と超音波ブレード(42)との間に存在する小さな間隙の寸法を変更するために、変更されてもよいことを理解されたい。

【0074】

複数の可撓性スクラビング機構(824)は、保護要素(820)の内部表面から延在し、導波管(80)の外部表面及び超音波ブレード(42)に接触する。導波管(80)及び超音波ブレード(42)が振動すると、スクラビング機構(824)は、手術によるデブリス、体液などを、導波管(80)の外部表面及び超音波ブレード(42)から擦り落とす。保護要素(820)のそれぞれの端部にある開口部(826A、826B)によって、擦り落とされた手術によるデブリス、体液などが、保護要素(820)と超音波ブ

レード（４２）との間の小さな間隙を通過できる。

【００７５】

D．第４の例示的な保護要素

図２８は、手術によるデブリ、体液などが、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞内で、導波管（８０）の外部表面及び超音波ブレード（４２）に接触することを防止するように構成された、更に別の例示的な代替の保護要素（８３０）を示す。保護要素（８３０）は、第１の円筒部（８３２Ａ）、テーパ部（８３２Ｂ）、及び第２の円筒部（８３２Ｃ）を有する可撓性スリーブを備える。第１の円筒部（８３２Ａ）、第２の円筒部（８３２Ｃ）、及びテーパ部（８３２Ｂ）は、可撓性であり、導波管（８０）の遠位部分と、超音波ブレード（４２）の近位部分と、導波管（８０）と超音波ブレード（４２）との間の移行部分と、にそれぞれ嵌まるように寸法決めされている。更に、第１の円筒部（８３２Ａ）、テーパ部（８３２Ｂ）、及び第２の円筒部（８３２Ｃ）は、超音波ブレード（４２）の周りに配置された際、超音波ブレード（４２）の外部表面と保護要素（８３０）の内部表面との間に小さな間隙が存在するように、寸法決めされている。この小さな間隙により、小さな間隙よりも大きな手術によるデブリ、体液などが超音波ブレード（４２）に接触することを防止する。保護要素（８３０）の寸法及び／又は可撓性は、保護要素（８３０）と超音波ブレード（４２）との間に存在する小さな間隙の寸法を変更するために、変更されてもよいことを理解されたい。

10

【００７６】

保護要素（８３０）は、複数の開口部（８３４）を備える。複数の開口部（８３４）のそれぞれの開口部は、保護要素（８３０）の内部表面の上に縁部（８３４Ａ）を提示する。導波管（８０）及び超音波ブレード（４２）が振動すると、縁部（８３４Ａ）は、手術によるデブリ、体液などを、導波管（８０）の外部表面及び超音波ブレード（４２）から掻き落とす。保護要素（８３０）のそれぞれの端部にある開口部（８３６Ａ、８３６Ｂ）によって、掻き落とされた手術によるデブリ、体液などが、保護要素（８３０）と超音波ブレード（４２）との間の小さな間隙を通過できる。

20

【００７７】

V．例示的なキャップ

前述の通り、器具（１０）のキャップ（３３）の開口部（３３Ａ）は、器具（１０）のシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞へのアクセスを提供する。シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞が効率的に洗浄される機構を備えたキャップ（３３）を提供することが望ましい。かかるキャップ（９００）の例を、図２９～図３０Ｂにて示す。本例のキャップ（９００）は、バヨネット機構（９０２）を備える。バヨネット機構（９０２）は、Ｌ形状のスロット（９０２Ａ）を備える。例示的なシャフトアセンブリ（９０４）の遠位端は、嵌合バヨネット機構（mating bayonet feature）（９０６）を備える。バヨネット機構（９０６）は、シャフトアセンブリ（９０４）の遠位端の外部表面から突出するピン（９０６Ａ）を備える。バヨネット機構（９０２）のＬ形状のスロット（９０２Ａ）は、バヨネット機構（９０６）のピン（９０６Ａ）を選択的に受け入れて、シャフトアセンブリ（９０４）の遠位端にキャップ（９００）を選択的に係止するように、構成されている。バヨネット機構（９０２、９０６）により、ユーザは、シャフトアセンブリ（９０４）の遠位端からキャップ（９００）を速やかに取り外すことができ、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞、導波管（８０）、及び／又は超音波ブレード（４２）を洗浄することができる。更に、バヨネット機構（９０２、９０６）により、ユーザは、シャフトアセンブリ（３０）の遠位端にキャップ（９００）を速やかに再度取り付けることができる。キャップ（９００）は、上述のキャップ（３３、２３３、３３３、４３３、５３３、６３３、７３３）の任意の機構を備えていてもよいことを理解されたい。

30

40

【００７８】

図３１～図３３は、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞を効率的に洗浄するように構成された、例示的な代替のキャップ（９１０）を示す。キャップ（９１０）は、シャフトアセンブリ（３０）の遠位端に固定されている。本例のキャップ（９１０）は、複数の

50

開口部（９１２）を含む。開口部（９１２）は、キャップ（９１０）を完全に通過する。開口部（９１２）は、キャップ（９１０）の近位部分に形成されている。キャップ（９１０）の遠位端は、連結機構（９１４）を提示する。連結機構（９１４）は、真空導管（９１６）に選択的に固定されるように構成されている。図３３に示すように、真空導管（９１６）がキャップ（９１０）の連結機構（９１４）に固定されると、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞から除去することができる。真空導管（９１６）を介して真空が適用された場合には、開口部（９１２）により、流体（例えば、空気流体、食塩水など）がシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の中へと通過することによって、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞から洗い流す。キャップ（９１０）は、上述のキャップ（３３、２３３、３３３、４３３、５３３、６３３、７３３、９００）の任意の機構を備えていてもよいことを理解されたい。

10

【００７９】

V I . 例示的な移動可能な音響アセンブリ

前述の通り、器具（１０）のキャップ（３３）の開口部（３３Ａ）は、器具（１０）のシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞へのアクセスを提供する。手術によるデブリス、体液などが、開口部（３３Ａ）を通過し、超音波ブレード（４２）及び／又は音響導波管（８０）の外部表面に付着してしまう場合がある。超音波ブレード（４２）及び音響導波管（８０）の両方の外部を効率的に洗浄することができる機構を備えた、超音波ブレード（４２）及び／又は音響導波管（８０）を提供することが望ましい。かかる音響アセンブリ（１０００）の例を、図３４Ａ及び図３４Ｂにて示す。音響アセンブリ（１０００）は、超音波ブレード（４２）、導波管（８０）、及び超音波トランスデューサアセンブリ（１２）を備える。前述の通り、導波管（８０）は、ピン（３２）を介してシャフトアセンブリ（３０）内に固定されており、ピン（３２）は、導波管（８０）及びシャフトアセンブリ（３０）を通過する。ユーザが、ピン（３２）を導波管（８０）から係合解除できるような機構が提供されてもよい。ピン（３２）を導波管（８０）から係合解除することにより、音響アセンブリがシャフトアセンブリ（３０）から係合解除されることを理解されたい。一旦係合解除されると、音響アセンブリ（１０００）は、長手方向に遠位側に動くことができ、それによって、図３４Ｂに示すように、超音波ブレード（４２）及び導波管（８０）の遠位部分を露出させる。超音波ブレード（４２）及び導波管（８０）の遠位部分が露出されると、超音波ブレード（４２）及び導波管（８０）の遠位部分が洗浄され、それによって、超音波ブレード（４２）及び導波管（８０）の両方の外部表面に付着した手術によるデブリス、体液などを除去することができる。一旦超音波ブレード（４２）及び導波管（８０）がほぼ洗浄されると、超音波ブレード（４２）及び導波管（８０）は、図３４Ａに示す位置へと近位側に後退することができ、ピン（３２）は、導波管（８０）と再係合することができる。

20

30

【００８０】

ワイパーは、超音波ブレード（４２）又は導波管（８０）の一方又は両方の外部表面から外向きに突出してもよく、音響アセンブリ（１０００）が長手方向に遠位側に動くと、ワイパーは、手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞から追い払い、かつ／又はシャフトアセンブリ（３０）の内部表面を洗浄できることを理解されたい。本体（２２）又はシャフトアセンブリ（３０）は、ボタン又はピン（３２）を導波管（８０）と選択的に係合解除／再係合するための他の機構を含んでいてもよい。

40

【００８１】

V I I . 例示的な洗浄ツール

上述の通り、手術によるデブリス、体液などが、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞内に配置され、導波管（８０）及び／又は超音波ブレード（４２）の外部表面を含む、シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の中の表面に付着してしまう場合がある。シャフトアセンブリ（３０）の内部空洞とシャフトアセンブリ（３０）の内部空洞の中の表面とを効率的に洗浄するツールを提供することが望ましい。洗浄ツールの様々な単なる例示の

50

例は、以下でより詳細に考察するが、更に他の好適な例についても、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。

【0082】

A. 第1の例示的な洗浄ツール

図35及び図36は、洗浄ツール(1100)の1つの単なる例示の例を示す。ツール(1100)は、近位端及び遠位端を有するシャフト(1102)を備える。フック部材(1110)は、シャフト(1102)の遠位端から短手方向に延在する。フック部材(1110)は、導波管(80)及び／又は超音波ブレード(42)に嵌まるように寸法決めされた内部間隙(1104)を画定する。更に、フック部材(1110)の外部表面は、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞に嵌まり込むように寸法決めされている。複数の剛毛(1106)は、フック部材(1110)から内向き及び外向きに延在し、フック部材(1110)がシャフトアセンブリ(30)の内部空洞内で超音波ブレード(42)の周りに位置付けられると、剛毛(1106)は、シャフトアセンブリ(30)、導波管(80)、及び超音波ブレード(42)の表面に接触して、シャフトアセンブリ(30)、導波管(80)、及び超音波ブレード(42)の表面を洗浄する。ツール(1100)のシャフト(1102)及び／又はフック部材(1110)は、可撓性であってもよいことを理解されたい。同様に、フック部材(1110)は、弾性的に付勢されて、図35及び図36に示す構成を呈するが、依然として、ある程度変形可能であってもよい。

10

【0083】

B. 第2の例示的な洗浄ツール

図37及び図38は、例示的な代替のツール(1120)を示す。ツール(1120)は、近位端及び遠位端を有する中空シャフト(1122)を備える。中空シャフト(1122)は、導波管(80)及び超音波ブレード(42)に嵌まるように寸法決めされた内部穴(1124)を画定する。更に、中空シャフト(1122)の外部表面は、シャフトアセンブリ(30)の内部空洞に嵌まり込むよう寸法決めされている。複数の剛毛(1126)は、中空シャフト(1122)の遠位端から内向き及び外向きに延在し、中空シャフト(1122)がシャフトアセンブリ(30)の内部空洞内で導波管(80)及び超音波ブレード(42)の周りに位置付けられると、剛毛(1126)は、シャフトアセンブリ(30)、導波管(80)、及び超音波ブレード(42)の表面に接触して、シャフトアセンブリ(30)、導波管(80)、及び超音波ブレード(42)の表面を洗浄する。中空シャフト(1122)は、可撓性又は弾性であってもよいことを理解されたい。

20

30

【0084】

C. 第3の例示的な洗浄ツール

図39及び図40は、例示的な代替のツール(1130)を示す。ツール(1130)は、トルク装置(1132)を備え、トルク装置(1132)の遠位端からタブ(1131)が延在している。トルク装置(1132)は、2007年8月16日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」と題する米国特許公開第2007/0191713号の教示の少なくとも一部に従って構成可能かつ動作可能である。図40に示すように、長手方向スロット(1134)は、器具(10)の例示的なキャップ(1133)に形成されていてもよい。長手方向スロット(1134)は、キャップ(1133)を完全に通過する。長手方向スロット(1134)により、ツール(1130)のタブ(1131)がシャフトアセンブリ(30)の内部空洞の中を通過することができ、それによって、手術によるデブリス及び／又は体液(2)のいずれもシャフトアセンブリ(30)の内部空洞から掻き落とす、かつ／又はその他の方法で洗浄する。タブ(1131)は、長手方向スロット(1134)内で、長手方向に動くことができる。タブ(1131)は、剛毛、ワイパー、及び／又は手術によるデブリス、体液などをシャフトアセンブリ(30)の内部空洞から洗浄するための任意の他の好適な機構を備えていてもよいことを理解されたい。

40

【0085】

50

V I I I . その他

本明細書で説明される器具のいずれのバージョンも、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んでいてもよいことを理解されたい。例示的なものにすぎないが、本明細書で説明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で開示される様々な特徴の1つ又は2つ以上を含むこともできる。本明細書の教示は、本明細書の引用文献のいずれかの教示と多数の方法で容易に組み合わせ得るため、本明細書の教示は、本明細書の他の引用文献のいずれかに記載される器具のいずれにも容易に適用され得ることもまた理解されたい。本明細書の教示が組み込まれ得る他の種類の器具が、当業者には明らかであろう。

【0086】

10

本明細書に参照により組み込まれると言及されているいかなる特許、刊行物、又は他の開示内容も、その全体又は一部において、組み込まれた内容が既存の定義、見解、又は本開示に記載された他の開示内容とあくまで矛盾しない範囲でのみ本明細書に組み込まれることが認識されるべきである。このように、また必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載されている開示は、参照により本明細書に組み込まれる任意の矛盾する内容に取って代わるものとする。本明細書に参照により組み込まれると言及されているが、既存の定義、見解、又は本明細書に記載されている他の開示内容と矛盾するいずれの内容、又はそれらの部分は、組み込まれた内容と既存の開示内容との間に矛盾が生じない範囲でのみ組み込まれるものとする。

【0087】

20

上述の装置の各バージョンは、医療専門家によって行われる従来の治療及び処置での用途だけでなく、ロボット支援された治療及び処置での用途も有することができる。例示的なものにすぎないが、本明細書の様々な教示は、ロボットによる外科用システム、例えば Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California) による DAVINCI (商標) システムに容易に組み込まれ得る。同様に、当業者には明らかとなることであるが、本明細書の様々な教示は、2004年8月31日に公開され、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」と題する米国特許第6,783,524号の様々な教示と容易に組み合わせられ得る。

30

【0088】

上述の各バージョンは、1回の使用後に廃棄されるように設計されてもよく、あるいは、それらは、複数回使用されるように設計されることもできる。各バージョンは、いずれの場合も、少なくとも1回の使用後に再利用のために再調整することができる。再調整には、装置を分解する工程、それに続いて特定の部片を洗浄又は交換する工程、並びにその後の再組み立てする工程の任意の組み合わせを含んでいてもよい。具体的には、装置のいくつかのバージョンは分解されてもよく、また、装置の任意の個数の特定の部片又は部品が、任意の組み合わせの中で選択的に交換されるか、あるいは取り外されてもよい。特定の部品の洗浄及び／又は交換の際、装置のいくつかのバージョンは、再調整用の施設で、又は処置の直前にユーザによって、その後の使用のために再組み立てされてもよい。当業者であれば、装置の再調整において、分解、洗浄／交換、及び再組み立てのための様々な技術を使用できる点は理解されるであろう。このような技術の使用、及びその結果として得られる再調整された装置は、全て、本出願の範囲内にある。

40

【0089】

例示的なものにすぎないが、本明細書で説明される各バージョンは、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、装置は、プラスチック又はTYVEK バッグなどの、閉じて密閉された容器に入れられる。次いで、容器及び装置は、 γ 放射線、X線、又は高エネルギー電子などの、容器を透過し得る放射線場に置かれてもよい。放射線により、装置上及び容器内の細菌を死滅させることができる。次いで、滅菌された装置は、後の使用のために、滅菌した容器内に保管してもよい。装置はまた、限定されるも

50

のではないが、 β 若しくは γ 放射線、エチレンオキシド、又は水蒸気を含む、当該技術分野で既知の任意の他の技術を使用して滅菌することもできる。

【0090】

本発明の様々な実施形態が、図示及び説明されているが、本発明の範囲から逸脱することなく、当業者による適切な改変によって、本明細書で説明される方法及びシステムの更なる適合化を達成することができる。そのような可能な改変のいくつかについて述べたが、その他の改変も当業者には明らかであろう。例えば、上で考察した例、実施形態、幾何学的形状、材料、寸法、比率、工程などは、例示なものであり、必須ではない。したがって、本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲において考慮されるべきものであり、本明細書及び図面において図示及び説明し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べきである。

10

【0091】

〔実施の態様〕

(1) (a) 本体と、

(b) 該本体から遠位側に延在するシャフトアセンブリと、

(c) 音響アセンブリであって、該音響アセンブリは、

(i) 超音波ブレードと、

(ii) 該超音波ブレードと音響的に連結された導波管であって、該導波管の少なくとも一部分は、該シャフトアセンブリ内に位置付けられている、導波管と、を備え、

該シャフトアセンブリの一部分と、該導波管及び該超音波ブレードの対応する外部表面との間に空洞部が画定されている、音響アセンブリと、

20

(d) 洗浄機構であって、該洗浄機構は、手術によるデブリスを、該空洞部と、

(i) 該導波管若しくは該超音波ブレードの一方若しくは両方の該外部表面、又は

(ii) 該シャフトアセンブリの内部表面

の一方又は両方と、から除去するように動作可能であり、

該洗浄機構の少なくとも一部分は、該空洞部内に位置付けられている、洗浄機構と、を備える、外科用器具。

(2) 前記洗浄機構は、

(i) 前記導波管若しくは前記超音波ブレードの一方若しくは両方の前記外部表面、又は

30

(ii) 前記シャフトアセンブリの前記内部表面

の一方又は両方に対して当接するように位置付けられている、実施態様1に記載の外科用器具。

(3) 前記洗浄機構は、前記空洞部内で長手方向に移動可能である、実施態様1に記載の外科用器具。

(4) 前記本体は、トリガを備え、該トリガは、前記洗浄機構を長手方向に駆動するように動作可能である、実施態様3に記載の外科用器具。

(5) 前記洗浄機構は、前記トリガと回転可能に連結されている、実施態様4に記載の外科用器具。

【0092】

40

(6) 前記洗浄機構は、少なくとも1つの可撓性タブを備える、実施態様1に記載の外科用器具。

(7) 前記本体は、トリガを備え、該トリガは、第1の可動域に沿った該トリガの動きに応じて、前記少なくとも1つの可撓性タブを、前記導波管又は前記超音波ブレードの一方又は両方の前記外部表面と係合させるように駆動するように動作可能である、実施態様6に記載の外科用器具。

(8) 前記シャフトアセンブリは、少なくとも1つのスロットを備え、前記少なくとも1つの可撓性タブは、前記シャフトアセンブリの該少なくとも1つのスロットを通過す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。

(9) 前記少なくとも1つのスロットは、前記第1の可動域に続く第2の可動域に沿っ

50

た前記トリガの動きに応じて、前記少なくとも1つの可撓性タブを、前記導波管又は前記超音波ブレードの一方又は両方の前記外部表面から離れるように駆動するように構成されている、実施態様8に記載の外科用器具。

(10) 前記洗浄機構は、前記シャフトアセンブリ内に複数の開口部を備え、該複数の開口部により、前記空洞部への流体連通がもたらされている、実施態様1に記載の外科用器具。

【0093】

(11) 前記洗浄機構は、真空導管と選択的に連結するように構成された連結機構を備える、実施態様10に記載の外科用器具。

(12) 前記シャフトアセンブリは、前記シャフトアセンブリの遠位端に連結された回転可能なキャップを備え、前記洗浄機構は、該回転可能なキャップの内部表面から前記空洞部内へと内向きに延在する複数の突出部を備える、実施態様1に記載の外科用器具。

(13) 前記本体は、トリガを備え、該トリガは、前記キャップの回転を駆動するように動作可能である、実施態様12に記載の外科用器具。

(14) 前記洗浄機構は、円錐形部材を備え、該円錐形部材は、手術によるデブリスを前記空洞部から追い払うように構成されている、実施態様1に記載の外科用器具。

(15) 前記洗浄機構は、前記導波管又は前記超音波ブレードの一方又は両方の周りに嵌まるように構成されたスリーブを備える、実施態様1に記載の外科用器具。

【0094】

(16) 前記スリーブは、手術によるデブリスを前記導波管又は前記超音波ブレードの一方又は両方から掻き落とすように構成された複数の洗浄要素を備える、実施態様15に記載の外科用器具。

(17) (a) 本体と、

(b) 該本体から遠位側に延在するシャフトアセンブリと、

(c) 音響アセンブリであって、該音響アセンブリは、

(i) 超音波ブレードと、

(ii) 該超音波ブレードと音響的に連結された導波管であって、該導波管の少なくとも一部分が該シャフトアセンブリ内に位置付けられている、導波管と、を備え、

該シャフトアセンブリの一部分と、該導波管及び該超音波ブレードの対応する外部表面との間に空洞部が画定されている、音響アセンブリと、

(d) 手術によるデブリスが該空洞部に進入することを防止するように構成されたラジアルシールであって、該ラジアルシールは、該封着機構が導波管及び該超音波ブレードに沿った超音波振動を減衰させないように、該導波管又は該超音波ブレードの一方又は両方の外部表面に対して当接するように構成されている、ラジアルシールと、を備える、外科用器具。

(18) 前記ラジアルシールは、ブラシシールを含む、実施態様17に記載の外科用器具。

(19) 前記ラジアルシールは、円錐形部材を含む、実施態様17に記載の外科用器具。

(20) (a) 本体と、

(b) 該本体から遠位側に延在するシャフトアセンブリと、

(c) 音響アセンブリであって、該音響アセンブリは、

(i) 超音波ブレードと、

(ii) 該超音波ブレードと音響的に連結された導波管であって、該導波管の少なくとも一部分は、該シャフトアセンブリ内に位置付けられている、導波管と、を備え、

該シャフトアセンブリの一部分と、該導波管及び該超音波ブレードの対応する外部表面との間に空洞部が画定されている、音響アセンブリと、

(d) 手術によるデブリスが該導波管又は該超音波ブレードの一方又は両方の外部表面に接触することを防止するように構成され、該空洞部内に位置付けられている、保護機構と、を備える、外科用器具。

【図 1】

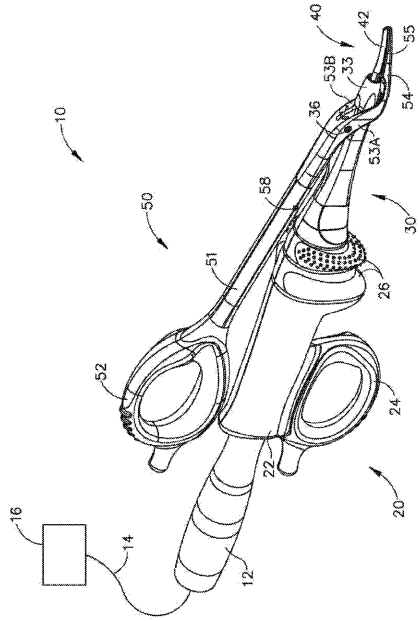


Fig.1

【図 2】

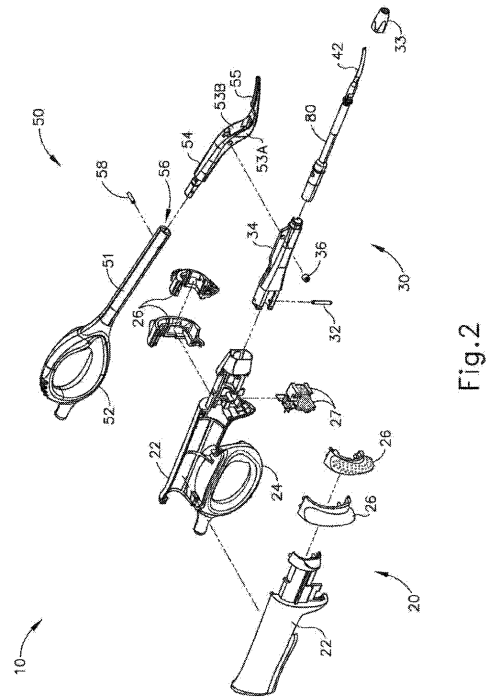


Fig.2

【図 3】

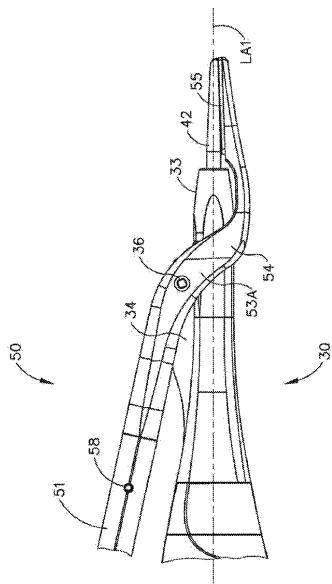


Fig.3

【図 4】

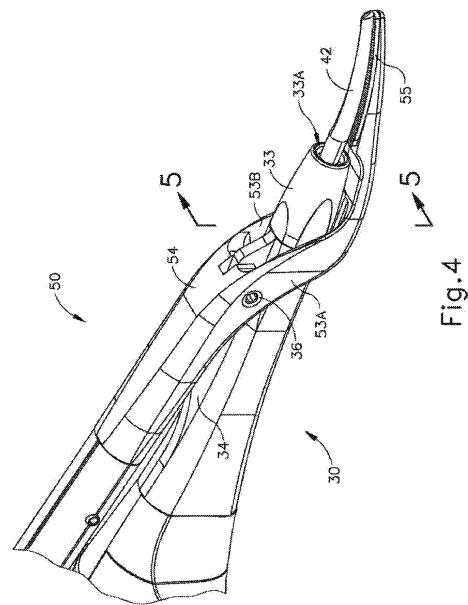


Fig.4

【図 5】

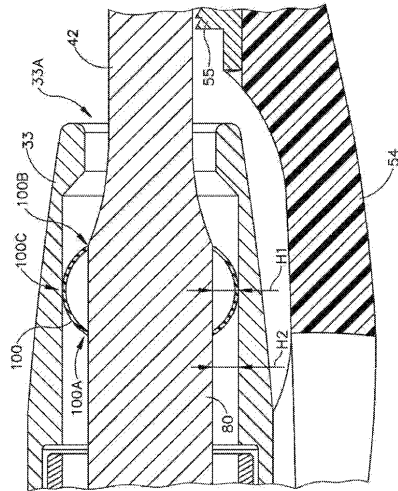


Fig.5

【図 6】

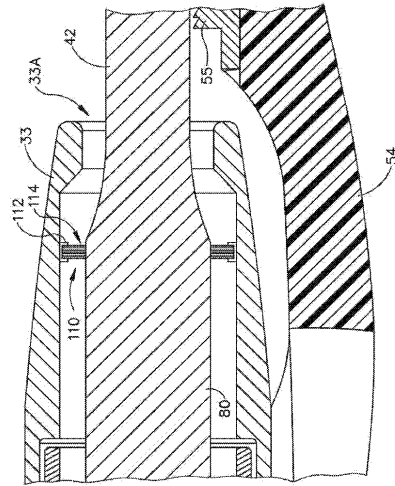


Fig.6

【図 7】

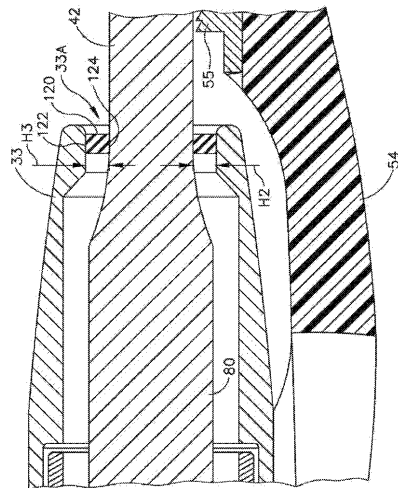


Fig.7

【図 8】

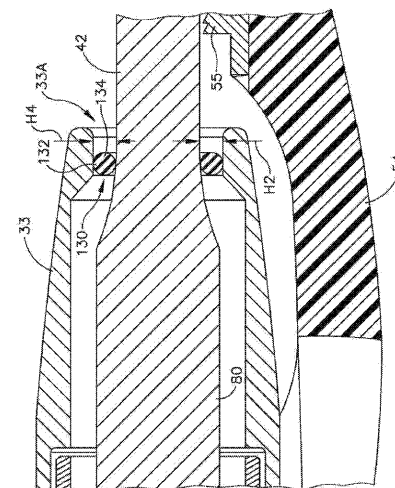


Fig.8

【図 9】

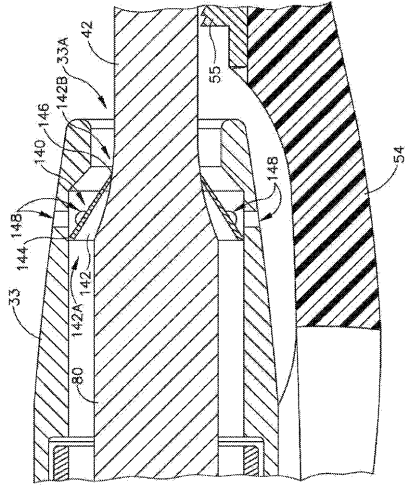


Fig. 9

【図 10】

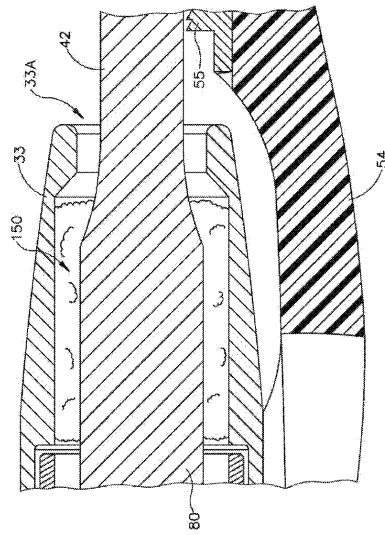


Fig. 10

【図 11】

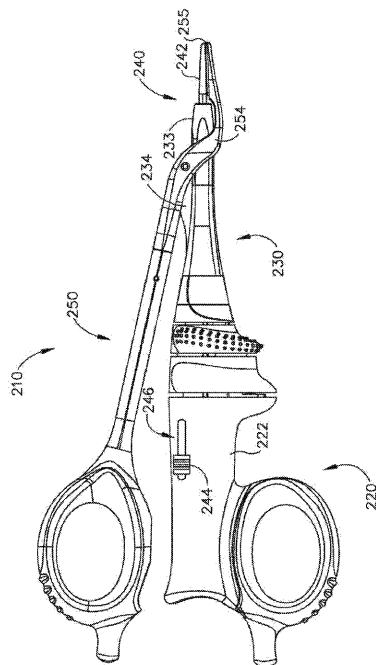


Fig. 11

【図 12 A】

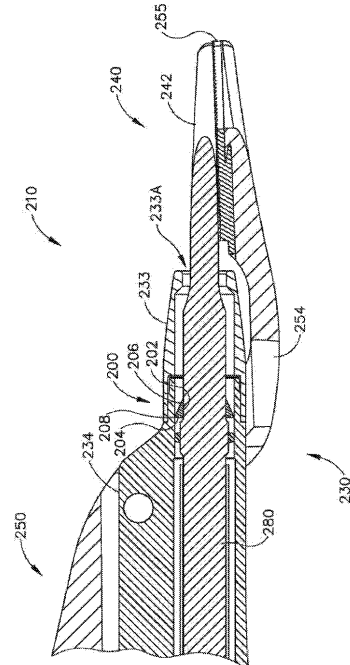


Fig. 12A

【図 14】

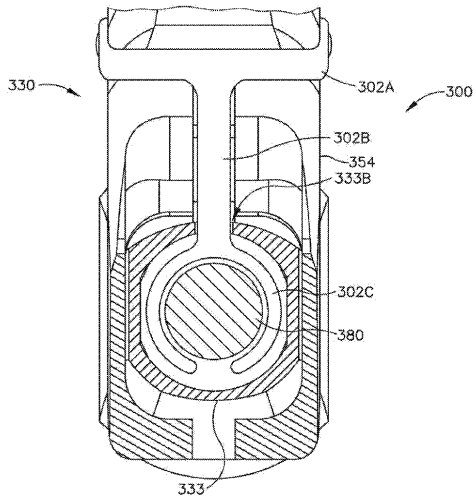


Fig.14

【図 15 A】

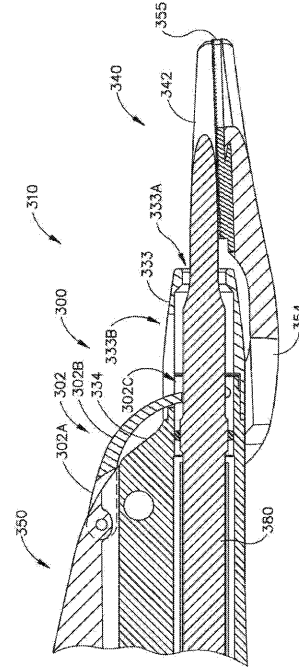


Fig.15A

【図 15 B】

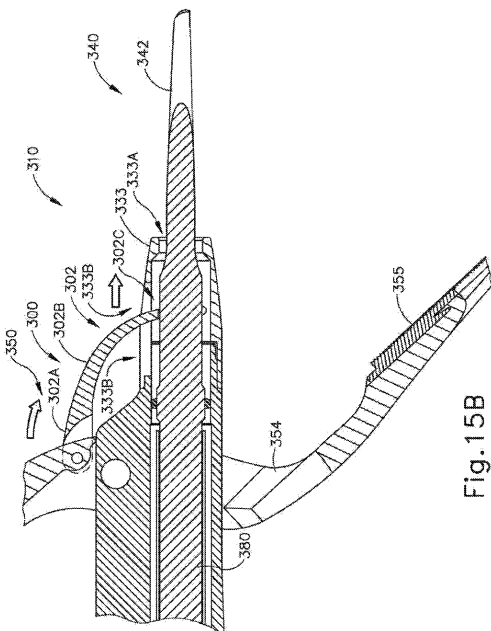


Fig.15B

【図 16】

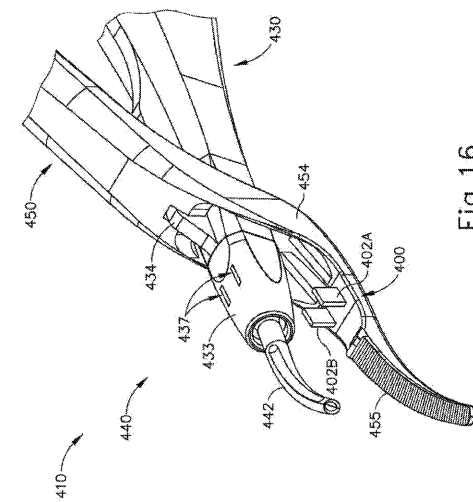
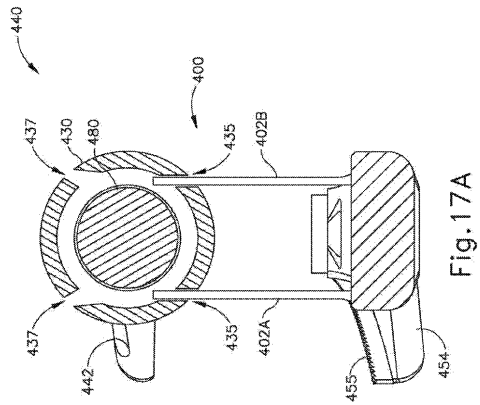
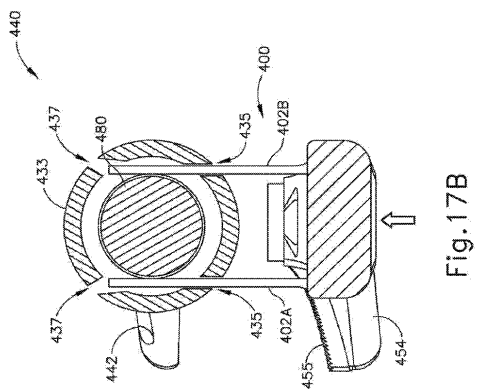


Fig.16

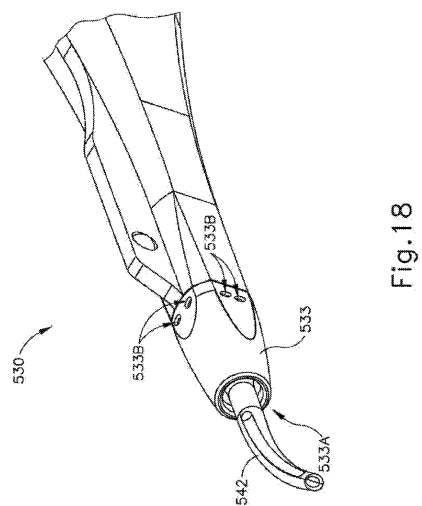
【図 1 7 A】



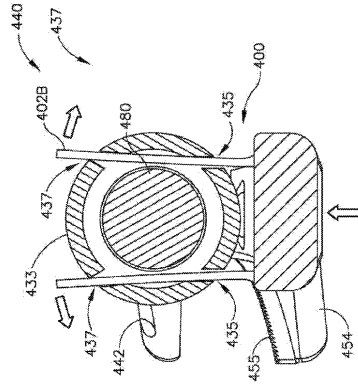
【図 1 7 B】



【図 18】



【図 17 C】



【図 19】

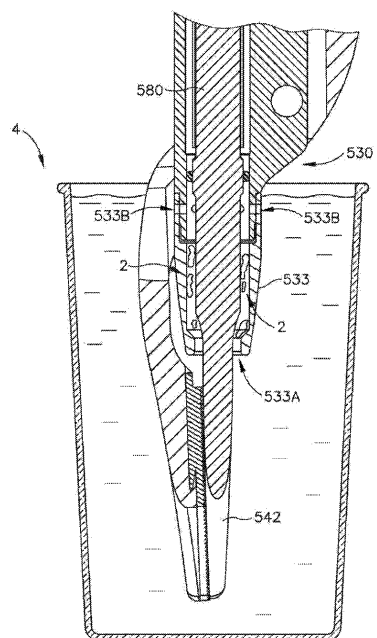


Fig.19

Fig. 17C

【図 20】

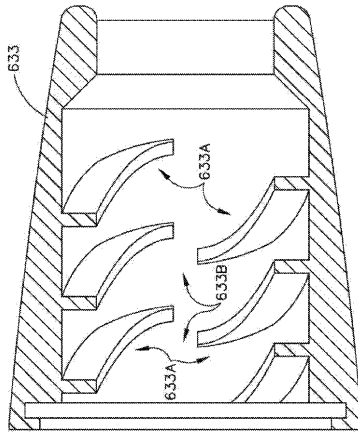


Fig.20

【図 21】

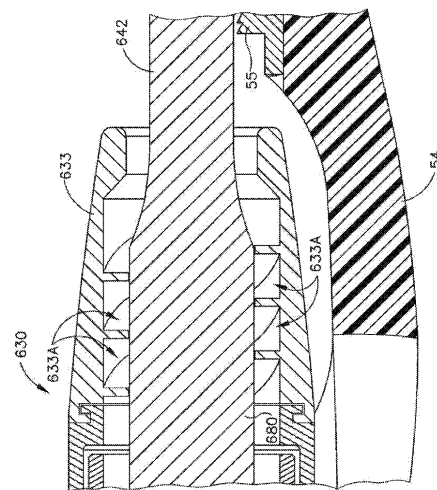


Fig.21

【図 22】

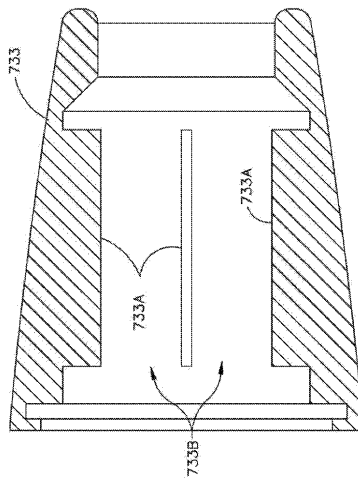


Fig.22

【図 23 A】

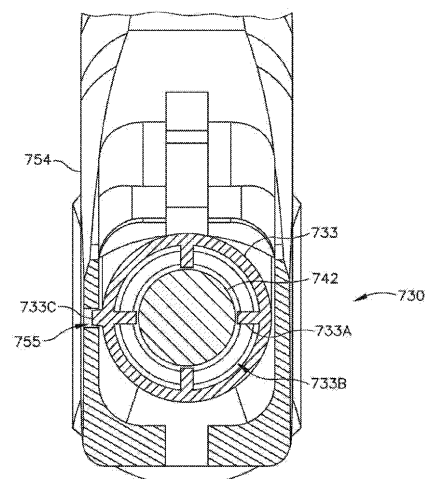


Fig.23A

【図 23 B】

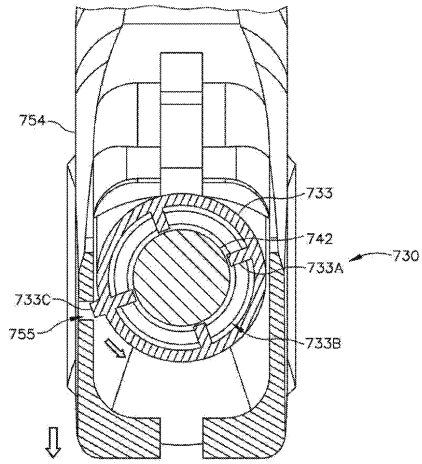


Fig.23B

【図 24】

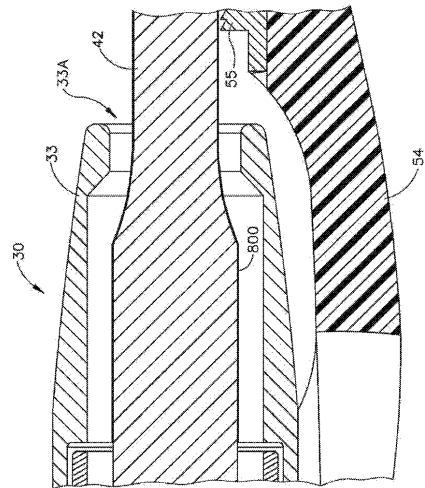


Fig.24

【図 25】

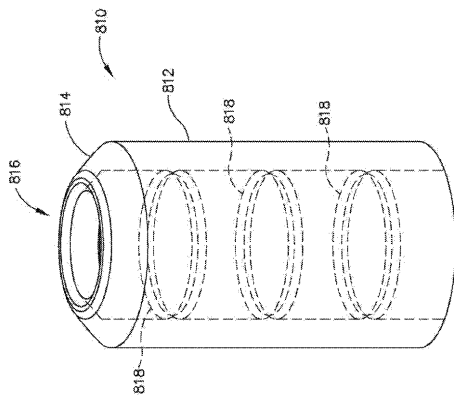


Fig.25

【図 26】

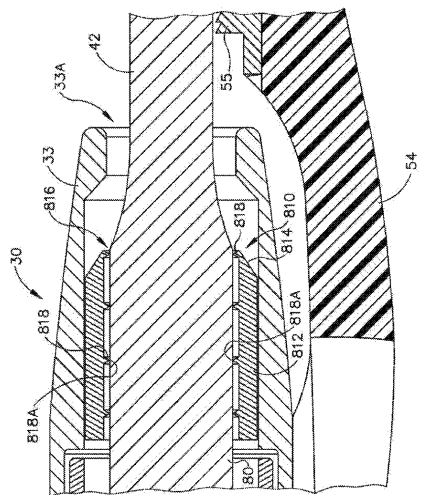


Fig.26

【図 27】

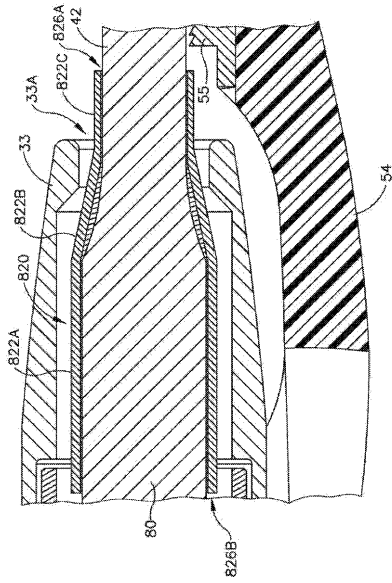


Fig. 27

【図 28】

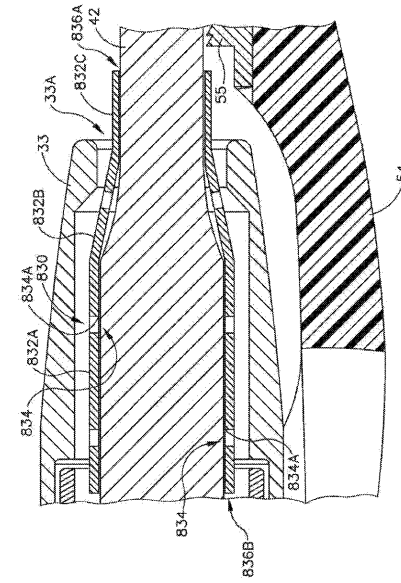


Fig. 28

【図 29】

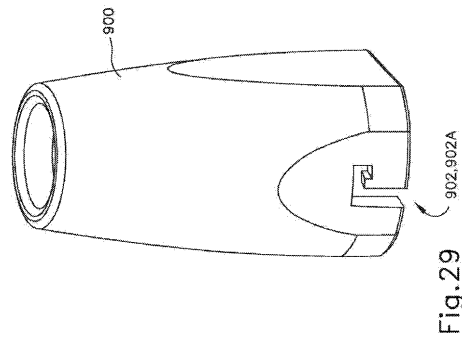


Fig. 29

【図 30 B】

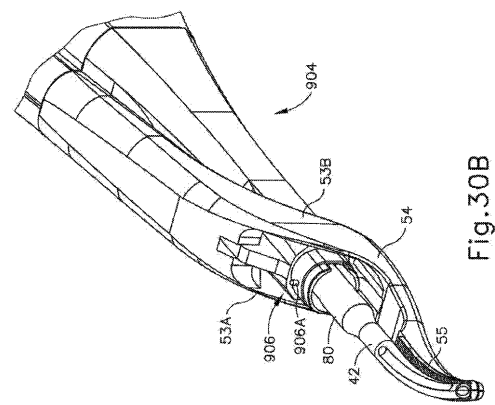


Fig. 30B

【図 30 A】

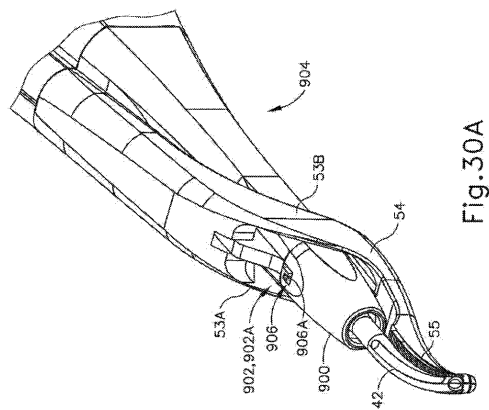


Fig. 30A

【図 31】

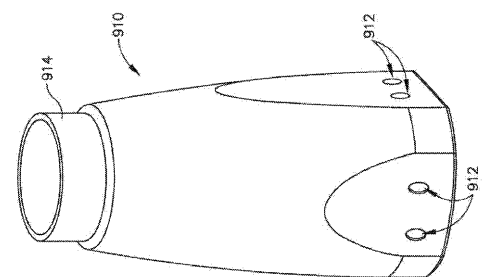


Fig. 31

【図 3 2】

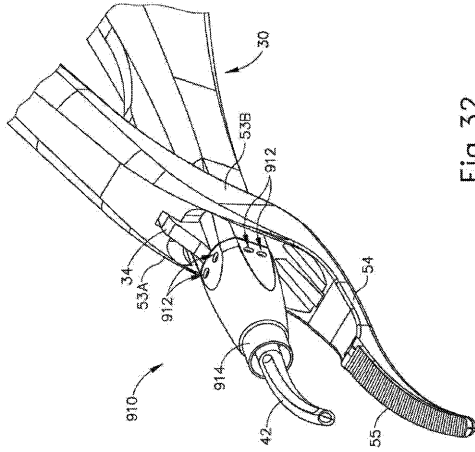


Fig.32

【図 3 3】

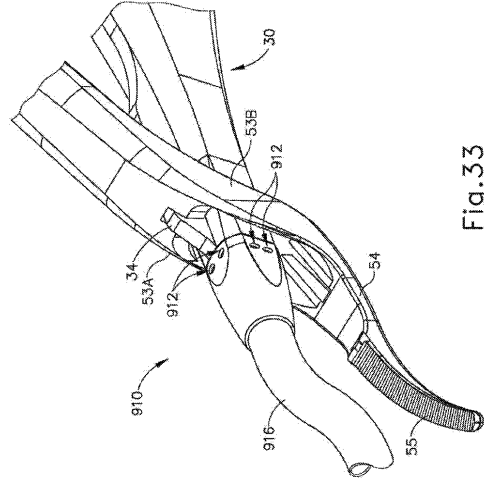


Fig.33

【図 3 4 A】

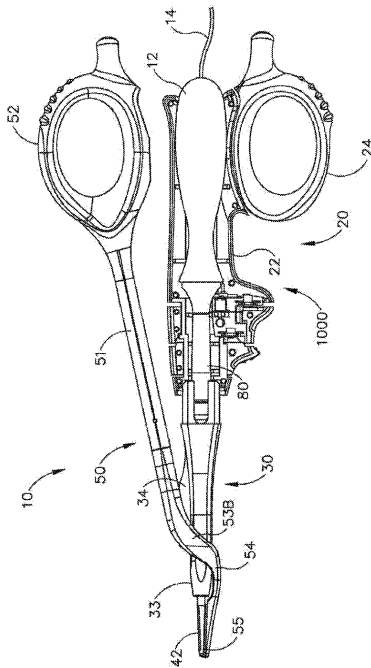


Fig.34A

【図 3 4 B】

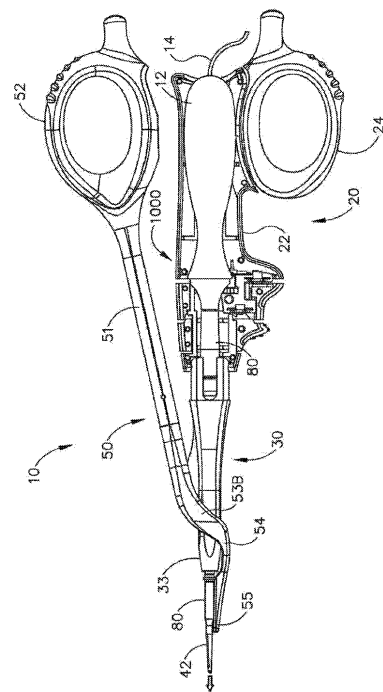


Fig.34B

フロントページの続き

- (72)発明者 ファラー・クレイグ・エヌ
アメリカ合衆国、45150 オハイオ州、ミルフォード、イースト・デイ・サークル 5690
- (72)発明者 ステージマン・ジョアン・エム
アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、レイク・テムズ・ドライブ 10903
- (72)発明者 ワイツマン・パトリック・エイ
アメリカ合衆国、45044 オハイオ州、リバティール・タウンシップ、ミシェル・レーン 6528
- (72)発明者 キンボール・コリー・ジー
アメリカ合衆国、45013 オハイオ州、ハミルトン、レイハイ・ロード 3795
- (72)発明者 ワイデンハウス・タマラ・エス・ベトロ
アメリカ合衆国、45113 オハイオ州、クラークスビル、アラビアン・ラン・ドライブ 1005
- (72)発明者 ミューレンカンブ・タイラー・シー
アメリカ合衆国、45208 オハイオ州、シンシナティ、マディソン・ロード 2469、アパートメント 3
- (72)発明者 バートケ・ブライアン・ディー
アメリカ合衆国、41075 ケンタッキー州、フォート・トーマス、ロスフォード・アベニュー 416
- (72)発明者 テリオ・カラリン・アール
アメリカ合衆国、45209 オハイオ州、シンシナティ、ドレイクウッド・ドライブ 3782

審査官 中村 一雄

- (56)参考文献 特表2006-513737 (JP, A)
米国特許第05085657 (US, A)
特開平11-318918 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 17/32

专利名称(译)	超声波手术器械，集成刀片清洁机构		
公开(公告)号	JP6509849B2	公开(公告)日	2019-05-08
申请号	JP2016531018	申请日	2014-11-11
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司 爱惜康内镜外科，LLC		
申请(专利权)人(译)	爱惜康完 - Sajeryi 有限责任公司		
[标]发明人	ケリーウィリアムディー ファラークレイグエヌ ステージマンジョアンエム ワイツマンパトリックエイ キンボールコリージー ワイデンハウスタマラエスベトロ ミューレンカンブタイラーシー パートケブライアンディー テリオカラリンアール		
发明人	ケリー・ウィリアム・ディー ファラー・クレイグ・エヌ ステージマン・ジョアン・エム ワイツマン・パトリック・エイ キンボール・コリージー ワイデンハウス・タマラ・エス・ベトロ ミューレンカンブ・タイラー・シー パートケ・ブライアン・ディー テリオ・カラリン・アール		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320092 A61B90/70 A61B2017/320069 A61B2017/32007 A61B2017/320075 A61B2017/320089 A61B2017/320093 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B2018/0097		
FI分类号	A61B17/32.510		
审查员(译)	中村和夫		
优先权	14/081561 2013-11-15 US		
其他公开文献	JP2016537098A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声器械（10）包括主体（22），轴组件（30），超声刀（42）和枢转构件（54）。轴组件（30）从主体（22）向远侧延伸。超声刀（42）位于轴组件（30）的远侧。枢转构件（54）可相对于刀片（42）从打开位置枢转到关闭位置，从而将组织夹紧在枢转构件（54）和刀片（42）之间。轴组件（30）包括用于从轴组件（30）移除手术碎屑（例如，组织，凝结的血液等），体液等的机构。该机构可以从轴组件（30）中的腔体移除手术碎屑，体液等。该机构还可以防止手术碎屑，体液等沉积在轴组件（30）中。

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 17/32 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/32 5 1 0

請求項の数 2 (全 41 頁)		
(21) 出願番号	特願2016-531018 (P2016-531018)	(73) 特許権者 317011687
(86) (22) 出願日	平成26年11月11日 (2014.11.11)	エシコン エルエルシー
(65) 公表番号	特表2016-537098 (P2016-537098A)	アメリカ合衆国、プエルトリコ自治連
(43) 公表日	平成28年12月1日 (2016.12.1)	邦区、O O 7 5 4 サン・ロレンソ、ハト
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/065002	・インダストリアル・エリア、ロード 1
(87) 国際公開番号	W02015/073428	8 3・ケイエム、8. 3
(87) 国際公開日	平成27年5月21日 (2015.5.21)	(74) 代理人 100088605
審査請求日	平成29年11月10日 (2017.11.10)	弁理士 加藤 公延
(31) 優先権主張番号	14/081,561	(74) 代理人 100130384
(32) 優先日	平成25年11月15日 (2013.11.15)	弁理士 大島 孝文
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者
		ケリー・ウィリアム・ディー
		アメリカ合衆国、9 4 0 2 4 カリフォル
		ニア州、ロス・アルトス、クレストン・ド
		ライプ 1 0 4 8 1
最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 一体型ブレード洗浄機構を備えた超音波外利用器具