

(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2012-527325
(P2012-527325A)

(43) 公表日 平成24年11月8日(2012.11.8)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 1 8/00 (2006.01) A 6 1 B 1 7/36 3 3 0 4 C 1 6 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2012-512021 (P2012-512021)
(86) (22) 出願日 平成22年5月20日 (2010. 5. 20)
(85) 翻訳文提出日 平成24年1月16日 (2012. 1. 16)
(86) 国際出願番号 PCT/US2010/035530
(87) 国際公開番号 W02010/135502
(87) 国際公開日 平成22年11月25日 (2010. 11. 25)
(31) 優先権主張番号 12/469, 308
(32) 優先日 平成21年5月20日 (2009. 5. 20)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 12/469, 293
(32) 優先日 平成21年5月20日 (2009. 5. 20)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 595057890
エシコン・エンドーサージェリィ・インコーポレイテッド
Ethicon Endo-Surgery, Inc.
アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545
(74) 代理人 100088605
弁理士 加藤 公延
(74) 代理人 100130384
弁理士 大島 孝文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ツールを超音波外科用器具に取り付けるための連結構成及び方法

(57) 【要約】

ハンドピースから遠位方向に突出する導波管と、この導波管に連結されるように構成された、外科用ツールと、を有する、超音波外科用器具。導波管は、外科用ツールの近位端の空洞内に挿入される大きさであり、その後、選択的に膨張して遠位端を空洞内に保持し外科用ツールを導波管に連結する、遠位端を有し得る。

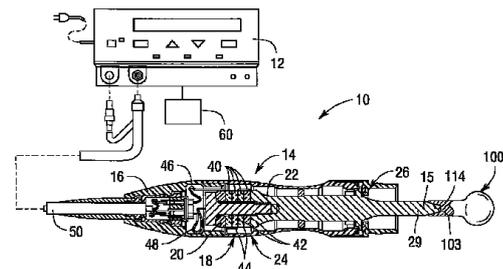


Fig.1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記外科用器具が、

内部に空洞を備える近位端を有する外科用ツールと、

前記ハンドピースから遠位方向に突出し、前記少なくとも 1 つの超音波変換器と相互作用する導波管であって、前記導波管は、前記外科用ツールの前記近位端の前記空洞内に挿入される大きさであり、選択的に膨張してこれと保持係合する遠位端部を有する、導波管と、を含む、超音波外科用器具。

【請求項 2】

前記導波管の前記遠位端部が選択的に半径方向に膨張可能である、請求項 1 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 3】

前記導波管によって動作可能に支持される作動部材を更に含む、請求項 1 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 4】

前記作動部材が軸方向に可動の作動ロッドを含む、請求項 3 に記載の超音波外科用器具

。

【請求項 5】

前記遠位端部がその上に形成される少なくとも 2 つの突起部を有する、請求項 4 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 6】

前記空洞が前記突起部と係合するテーパ状壁部を有する、請求項 5 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 7】

前記可動の作動ロッドが、

前記導波管のスロット内に可動に支持されるロッド部分、及び

前記ハンドピースの一部を通じて突出する半径方向に延びる作動部を含む、請求項 4 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 8】

前記外科用ツールが、真っ直ぐなブレード及び湾曲したブレード、鋭いフック、切開用フック、ボール凝固装置及び把持凝固装置からなる外科用ツールの群から選択される、請求項 1 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 9】

ハウジングを有するハンドピースと、

前記ハウジング内に動作可能に支持され、超音波信号発生器に動作可能に連結される、少なくとも 1 つの超音波変換器と、

前記ハウジングから遠位方向に突出し、前記少なくとも 1 つの超音波変換器と相互作用する導波管であって、前記導波管は選択的に膨張可能な遠位端部を有する、導波管と、

前記導波管内に可動に支持され、前記遠位端部が膨張している第 1 位置と、前記遠位端部が膨張していない第 2 位置との間で可動である、作動ロッドと、

近位端部を有する外科用ツールであって、前記近位端部は、前記導波管の前記遠位端部を内部に受容するための空洞を内部に有する、外科用ツールと、を含む、超音波外科用器具。

【請求項 10】

前記遠位端部がその上に形成される少なくとも 2 つの突起部を有する、請求項 9 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 11】

前記空洞が前記突起部と係合するテーパ状壁部を有する、請求項 10 に記載の超音波外科用器具。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に取り外し可能に連結する方法であって、前記外科用ツールの近位端部内に空洞を提供することと、前記導波管の遠位端を前記空洞に挿入することと、前記導波管の前記遠位端を膨張させて、前記空洞の壁部の少なくとも一部と保持係合させることと、を含む、方法。

【請求項 1 3】

前記膨張させることが、前記導波管の前記遠位端の半径方向に可動な部分の間で作動部材を軸方向に前進させることを含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記超音波外科用器具を操作して、前記外科用ツールを使用する外科手術を完成することと、

前記超音波外科用器具の動作を停止することと、

前記導波管の前記遠位端を収縮させることと、

前記導波管を前記空洞から引くことと、を更に含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記超音波外科用器具を操作して、前記外科用ツールを使用する外科手術を完成することと、

前記超音波外科用器具の動作を停止することと、

前記作動部材を軸方向に後退させて、前記半径方向に可動な部分を内側方向に収縮させることと、

前記導波管を前記空洞から引くことと、を更に含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記超音波外科用器具が、

前記ハンドピースから遠位方向に突出し、前記少なくとも 1 つの超音波変換器と動作可能に相互作用する導波管と、

連結部を有する外科用ツールであって、前記連結部は、熱エネルギーを前記導波管の遠位端又は前記外科用ツールの前記連結部の一方に適用した際に、前記外科用ツールが前記導波管に連結され、前記熱エネルギーの適用を停止した際に、前記外科用ツールが前記導波管から取り外され得るように、前記導波管の前記遠位端に連結されるように構成された、外科用ツールと、を含む、超音波外科用器具。

【請求項 1 7】

前記導波管が少なくとも第 1 材料から作製され、それによって前記導波管の少なくとも遠位端部が第 1 熱膨張係数を有し、前記外科用ツールの前記連結部が少なくとも第 2 材料から作製される近位端部を含み、それによって前記外科用ツールの前記近位端部が前記第 1 熱膨張係数よりも小さい第 2 熱膨張係数を有し、前記外科用ツールの前記近位端部が内部に前記導波管の前記遠位端部を受容するための空洞を内部に有し、前記空洞は前記導波管の前記遠位端部に対し、前記熱エネルギーを前記遠位端部に適用する際に、前記遠位端部が前記空洞内に受容されるときに、前記遠位端部が膨張して前記遠位端部を前記空洞内に保持するような大きさ及び形状である、請求項 1 6 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 1 8】

前記導波管と連絡する熱アプリケーションを更に含む、請求項 1 7 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 1 9】

前記熱アプリケーションが、高周波誘導コイル又は抵抗性熱電加熱素子から本質的になる熱アプリケーションの群から選択される、請求項 1 8 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 2 0】

前記空洞が前記導波管の前記遠位端にあり、前記外科用ツールの前記近位端部を内部に受容するような大きさ及び形状であり、前記第 2 熱膨張係数が前記第 1 熱膨張係数よりも

10

20

30

40

50

大きい、請求項 17 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 21】

前記連結構成が、

前記導波管の前記遠位端と係合するように構成された近位端部、及び

前記外科用ツールの少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材であって、作動信号を前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材に適用する際に、前記外科用ツールの前記遠位端を前記導波管の前記遠位端部と噛合係合した状態に保持するために、前記ハンドピースの対応する部分と保持係合するように構成された、少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材、を含む、請求項 16 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 22】

前記ハンドピースの前記対応する部分が、テーパ状表面を含み、前記テーパ状表面は、前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材が膨張して前記テーパ状表面と接触する際に、前記外科用ツールの前記近位端が前記導波管の前記遠位端部と噛合係合するように促進されるように、前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材と相互作用するように構成される、請求項 21 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 23】

前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材が、前記外科用ツールに連結された、近位方向に延びる囲い板部に取り付けられている、請求項 22 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 24】

前記近位方向に延びる囲い板部内に支持され、前記少なくとも 1 つの膨張可能なラッチ部材に電氣的に連結される、少なくとも 1 つの電気接触部と、

前記ハンドピース上に支持され、電流の供給源と電氣的に導通する少なくとも 1 つの起動接触部であって、前記少なくとも 1 つの起動接触部は、前記外科用ツールが連結位置の方に移動した際に、前記少なくとも 1 つの電気接触部と係合するように配置され、それによって前記電流が前記電流の前記供給源から前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材へと流される、起動接触部と、を更にも含む、請求項 23 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 25】

前記外科用ツールは、各前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材への電流の流れを切断する際に、前記導波管の前記遠位端から分離され得る、請求項 23 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 26】

各前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材が形状記憶合金から作製される、請求項 21 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 27】

内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記超音波外科用器具が、

前記ハンドピースから遠位方向に突出する導波管であって、前記少なくとも 1 つの超音波変換器の起動の際に、前記導波管が熱及び振動エネルギーをその遠位端部に伝達するように、前記少なくとも 1 つの超音波変換器と動作可能に相互作用し、前記遠位端部は溶融可能な合金材料を含む、導波管と、

空洞を有する近位端部を有する外科用ツールであって、前記空洞は、前記少なくとも 1 つの超音波変換器の起動の際に、前記遠位端部が前記空洞内に受容されるときに、前記溶融可能な合金が前記外科用ツールと前記導波管との間に溶接による接続部を形成するように、前記遠位端部を内部に受容するような大きさである、外科用ツールと、を含む、超音波外科用器具。

【請求項 28】

前記少なくとも 1 つの超音波変換器は既定のレベルの出力で既定の長さの時間だけ起動され、前記既定のレベルの出力は、前記外科用器具の動作中に使用される通常の出力レベ

10

20

30

40

50

ルよりも大きい、請求項 27 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 29】

内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記外科用器具が、

前記少なくとも 1 つの超音波変換器から超音波エネルギーを伝達するための細長い手段と、

外科用ツールと、

連結信号を前記細長い手段及び前記外科用ツールの一方に適用する際に、前記外科用ツールを前記細長い手段に連結するための手段であって、前記連結手段は、前記連結信号の前記適用が停止される際に、前記外科用ツールが前記細長い手段から分離されることを可能にするように構成される、手段と、を含む、超音波外科用器具。

10

【請求項 30】

前記連結信号が、前記外科用ツール及び前記細長い手段の一方の上に支持されるラッチングのための少なくとも 1 つの手段への電流の適用を含む、請求項 29 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 31】

前記連結信号が、前記細長い手段及び前記外科用ツールの一方への熱エネルギーの適用を含む、請求項 29 に記載の超音波外科用器具。

【請求項 32】

内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記超音波外科用器具が、

前記ハンドピースから遠位方向に突出し、前記少なくとも 1 つの超音波変換器と動作可能に相互作用する導波管であって、前記導波管が少なくとも第 1 材料から作製され、それによって前記導波管の少なくとも遠位端部が第 1 熱膨張係数を有する、導波管と、

近位端部を有する外科用ツールであって、前記外科用ツールは少なくとも第 2 材料から作製され、それによって前記外科用ツールの少なくとも前記近位端部が前記第 1 熱膨張係数よりも小さい第 2 熱膨張係数を有し、前記外科用ツールの前記近位端部が、内部に前記導波管の前記遠位端部を受容するための空洞を内部に有し、前記空洞は前記導波管の前記遠位端部に対し、熱エネルギーを前記遠位端部に適用する際に前記遠位端部が前記空洞内に受容されるときに、前記遠位端部が膨張して前記遠位端部を前記空洞内に保持するような大きさ及び形状である、外科用ツールと、を含む、超音波外科用器具。

20

30

【請求項 33】

内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具の導波管に外科用ツールを連結する方法であって、前記少なくとも 1 つの超音波変換器は、前記導波管と動作可能に相互作用し、前記方法は、

前記外科用ツールの近位端を前記導波管の遠位端と噛合接触するように位置付けることと、

前記導波管及び前記外科用ツールの前記近位端の一方に連結信号を適用することにより、前記外科用ツールの前記近位端が前記導波管の前記遠位端に連結されることと、

前記連結信号の前記適用を停止して、前記外科用ツールが前記導波管の前記遠位端から分離されることを可能にすることと、を含む、方法。

40

【請求項 34】

前記連結信号の適用が、前記導波管及び前記外科用ツールの一方に熱エネルギーを適用することを含む、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハウジングを有する超音波外科用器具の導波管に外科用ツールを連結する方法であって、前記少なくとも 1 つの超音波変換器は、前記導波管と動作可能に相互作用し、前記方法は、

前記外科用ツールの近位端を前記導波管の遠位端と噛合接触するように位置付けることと、

50

前記少なくとも1つの超音波変換器を通常の動作出力レベルを超える既定の出力レベルで、前記導波管の前記遠位端の少なくとも一部が前記外科用ツールの前記近位端に溶接されるために十分な時間にわたって操作し、その後、前記少なくとも1つの超音波変換器を通常の動作出力で操作して前記外科用ツールでの外科的作業を完成させることと、を含む、方法。

【請求項36】

内部に少なくとも1つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記外科用器具が、

前記ハンドピースから遠位方向に突出し、前記少なくとも1つの超音波変換器と動作可能に相互作用する導波管であって、前記導波管は内部にツール受容空洞を有する遠位端を有する、導波管と、

熱エネルギーを前記遠位端に適用する際に、前記導波管の前記遠位端の前記ツール受容空洞内に受容されるように構成された近位端部、及び前記近位端を囲み、そこから近位方向に突出する囲い板部を有する外科用ツールと、

前記外科用ツールの前記近位端を前記ツール受容空洞内に選択的に保持するための連結構成であって、前記連結構成が、

前記空洞に隣接する前記導波管の前記遠位端上に支持される固定部材であって、前記固定部材は、前記少なくとも1つの超音波変換器から前記導波管に超音波エネルギーが適用されるときに、非膨張状態から膨張状態へと膨張し、前記超音波エネルギーの適用が停止されるときに前記非膨張状態へと戻るように構成される、固定部材、並びに

前記ハンドピースと可動に連結し、前記固定部材と相互作用する少なくとも1つの熱発生及び冷却ユニットであって、前記少なくとも1つの熱発生及び冷却ユニットは前記囲い板の対応する部分と固定係合及び係合離脱するように構成される、熱発生及び冷却ユニットを含む、連結構成と、を含む、超音波外科用器具。

【請求項37】

前記固定部材が前記非膨張状態にあるときに、前記外科用ツールの前記近位端が前記ツール受容空洞内に位置し得ない、請求項36に記載の超音波外科用器具。

【請求項38】

各前記少なくとも1つの熱発生及び冷却ユニットが前記ハンドピースに枢動可能に連結され、前記囲い板の前記対応する部分が前記少なくとも1つの熱発生及び冷却ユニットと軸方向取り付け係合される際に、枢動して前記固定部材と摩擦接触するように構成される、請求項36に記載の超音波外科用器具。

【請求項39】

前記少なくとも1つの熱発生及び冷却ユニットがそれぞれ蒸発液体を収納する、請求項36に記載の超音波外科用器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的に外科用器具、より具体的には、外科用ツールを超音波外科用器具に取り付けるための連結構成及び方法に関連する。

【背景技術】

【0002】

超音波外科用器具は、多くの病状に対する安全かつ有効な治療のために使用される。このような器具は一般的に、超音波信号発生器に連結されたハンドピースを含む。器具はまた、超音波振動を受けるエンドエフェクタを含む。超音波振動は、好適なエンドエフェクタを使用して好適なエネルギーレベルで有機組織に伝達されるときには、組織を切断し、切開し、上昇させ、焼灼し、又は筋肉組織を骨から引き離すために使用することができる。中実コアテクノロジーを利用する超音波器具は特に有利であるが、それは超音波変換器から導波管を通して外科用エンドエフェクタに伝達され得る超音波エネルギー量のためである。こうした器具は、開腹処置又は内視鏡若しくは腹腔鏡処置のような低侵襲的処置に

10

20

30

40

50

使用されることができ、その場合エンドエフェクタは、トロカールを通過して手術部位に到達する。

【0003】

典型的には、超音波振動は、ハンドピース内に支持される変換器を電氣的に励振することによって、外科用エンドエフェクタ内で誘発される。変換器は1つ以上の圧電又は磁歪素子から構成され得る。変換器部分によって生み出される振動は、変換器部分から外科用エンドエフェクタまで延びる超音波導波管を通じて外科用エンドエフェクタに伝達される。導波管及びエンドエフェクタは、変換器と同じ周波数で共振するように設計される。したがって、エンドエフェクタが変換器に取り付けられるときには、全体的なシステム振動数は、変換器自体と同じ振動数である。

10

【0004】

中実コアの超音波手術器具は、単一要素エンドエフェクタ装置と複数要素エンドエフェクタの2つのタイプに分類することができる。単一要素エンドエフェクタ装置としては、メス及びボール凝固装置などの器具が挙げられる。把持凝固装置などの複数要素エンドエフェクタの使用は、組織を超音波刃に押し付けるメカニズムを含む。超音波把持凝固装置は、組織を、特に緩んで支持されていない組織を切断/凝固するための超音波外科用器具を改善し、超音波刃が、組織に対して圧縮力又は付勢力を適用するためにクランプと併せて用いられて、刃の動きの減衰がより少ない状態で、より高速な組織の凝固及び切断を達成する。外科用昇降装置は、手術中に軟組織の上昇及び除去を促進することを補助するために使用される器具である。外科用昇降装置は一般的に、骨から筋肉を分離するために利用される。コブ型又は鋭匙型外科用昇降装置は、脊椎手術において、特に骨から筋肉組織を取り除く際の、背面側からのアクセスを補助するために使用される。

20

【0005】

利用されるエンドエフェクタの種類に関わらず、エンドエフェクタは導波管に効果的に連結されなくてはならない。いくつかの装置において、エンドエフェクタは、例えば溶接によって導波管に恒久的に連結される。他の構成において、エンドエフェクタはねじ付き構成によって導波管に取り外し可能に連結される。このようなエンドエフェクタは多くの場合、トルクレンチを供給され、これは、適切に使用される場合、エンドエフェクタが適切な量のトルクで導波管に取り付けられ、一方でエンドエフェクタへの過剰なトルクの適用のための、損傷又は装置の故障の可能性を回避することを確実にするように設計される。このようなレンチは、エンドエフェクタの遠位端又は部分と干渉するように設計され得る。このようなレンチ構成において、レンチがエンドエフェクタの遠位端上に配置された後、臨床医は、レンチがエンドエフェクタから取り外され得るときの、可聴クリック音が聞こえるまで、レンチにトルクを適用する。

30

【0006】

このようなトルクレンチの使用は、導波管とエンドエフェクタとの間に聴覚的に確実な接続が確立されることを確実にし得る一方で、外科用ツール及び外科用一式の準備中に、トルクレンチがなくなるか又は置き間違えられる場合がある。加えて、トルクレンチは典型的にはエンドエフェクタをハンドピースから取り外すために使用され、これは臨床医が、外科手術が完成した後にトルクレンチ又は他のツールを配置することを必要とする。その上、臨床医がトルクレンチを適切に使用しなかった場合、エンドエフェクタと導波管との間の接続が不十分であり、最適な結果のためにエンドエフェクタに望ましい量の音響運動を伝達しない恐れがある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

現在の器具及びエンドエフェクタ連結構成の欠点のいくつかを克服する超音波外科用器具を提供することが望ましい。超音波外科用器具の様々な実施形態がこれらの欠点を克服する。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 8 】

1つの一般的な態様において、様々な実施形態は、少なくとも1つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具を対象とする。外科用器具は、内部に空洞を備える近位端を有する外科用ツールを含む。導波管は、ハンドピースから遠位方向に突出し、少なくとも1つの超音波変換器と相互作用する。導波管は、外科用ツールの近位端の空洞に挿入される大きさであり、選択的に膨張してこれと保持係合する遠位端部を有する。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の実施形態により、ハウジングを有し、内部に少なくとも1つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを含む、超音波外科用器具が提供される。超音波変換器は、超音波信号発生器に動作可能に連結される。導波管は、ハウジングから遠位方向に突出し、超音波変換器と相互作用する。導波管は選択的に膨張可能な遠位端部を有する。動作ロッドは、導波管内に可動に支持され、遠位端部が膨張している第1位置と、遠位端部が膨張していない第2位置との間で可動である。外科用器具は、導波管の遠位端部を内部に受容するための空洞を有する近位端部を有する、外科用ツールを更に含む。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の他の実施形態に従い、外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に取り外し可能に連結する方法が提供される。様々な実施形態において、本方法は、外科用ツールの近位端部に空洞を提供することと、導波管の遠位端を空洞に挿入することと、を含む。本方法は、導波管の遠位端を膨張させて、空洞の壁部の少なくとも一部と保持係合させることを更に含む。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

様々な実施形態の新規特徴は、特許請求の範囲で詳細に示される。ただし、構成及び操作方法の両方に関する様々な実施形態は、それらの他の目的及び利点とともに、以下の説明を以下の添付図面と併せて参照すれば最もよく理解することができる。

【 図 1 】 本発明の様々な実施形態の超音波システム。

【 図 2 】 外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に連結するための、本発明の連結構成実施形態。

【 図 2 A 】 外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に連結するための、本発明の別の連結構成実施形態。

30

【 図 2 B 】 外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に連結するための、本発明の別の連結構成実施形態。

【 図 3 】 外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に連結するための、本発明の別の連結構成実施形態。

【 図 3 A 】 導波管の一部が膨張状態にある、図 3 の連結構成の別の図。

【 図 3 B 】 外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に連結するための、本発明の別の連結構成実施形態。

【 図 4 】 外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に連結するための、本発明の別の連結構成実施形態。

40

【 図 5 】 外科用ツール囲い板の一部が断面図で示され、ラッチ部材が非膨張状態にある、図 4 の連結構成の別の図。

【 図 6 】 そのラッチ部材が膨張状態にある、図 4 の連結構成の別の図。

【 図 7 】 本発明の別のハンドピース実施形態の側面図。

【 図 8 】 図 7 のハンドピースの端面図。

【 図 9 】 本発明の外科用ツール実施形態の端面図。

【 図 1 0 】 図 9 の外科用ツールの側面図。

【 図 1 1 】 外科用ツールの囲い板部分が断面図で示される、外科用ツールを超音波器具の導波管に連結するための、本発明の別の連結構成実施形態。

【 図 1 2 】 異なる切断線に沿ってとられ、膨張状態にあるそのラッチ部材を示す、図 1 1

50

の連結構成の別の断面図。

【図 1 3】外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に連結するための、本発明の別の連結構成実施形態。

【図 1 4】図 1 3 に示される連結構成の実施形態に関する、出力対時間の 1 つの形態。

【図 1 5】ハンドピースの一部及び外科用ツールの一部が断面図で示される、本発明のハンドピース及び外科用ツール実施形態の部分拡大組立図。

【図 1 6】連結配置にある、図 1 6 のハンドピース及び外科用ツールの、別の部分断面分解組立図。

【図 1 7】連結配置にある、図 1 5 及び図 1 6 のハンドピース及び外科用ツールの別の部分断面組立図。

【図 1 8】図 1 5 ~ 1 7 に示される連結構成の実施形態の加熱及び冷却ユニットの断面図。

【図 1 9】外科用ツールの囲い板がその上に設置される際の、図 1 8 の加熱及び冷却ユニットの別の断面図。

【図 2 0】囲い板がそこに保持係合している、図 1 8 及び図 1 9 の加熱及び冷却ユニットの別の断面図。

【図 2 1】本発明の様々な実施形態の超音波システム。

【図 2 2】外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に連結するための、本発明の連結構成の実施形態。導波管の遠位端が外科用ツールと保持係合している。

【図 2 3】導波管の遠位端を膨張する前の、図 2 2 に示される連結構成実施形態。

【発明を実施するための形態】

【0012】

様々な実施形態を詳細に説明する前に、実施形態はそれらの応用又は利用の際に、添付図面及び説明に例示される部品の構造及び配置の詳細に限定されないことに留意すべきである。例示的な諸実施形態は、他の実施形態、変形形態、及び修正形態に実装され又は組み込まれてもよく、様々な方法で実践又は実施されてよい。例えば、以下に開示される外科用器具及び外科用ツールの構成は、単に例示的なものであり、それらの範囲又は用途を限定することを意図しない。更に、特に指示がない限り、本明細書に採用される用語及び表現は、読者の便宜上、例示的な実施形態を説明するために選択されており、これらの範囲を制限するためではない。

【0013】

様々な実施形態が一般的に、超音波外科用器具、及びより具体的に、外科用ツールをこのような器具の超音波エネルギー源に連結するための連結構成に関連する。超音波手術器具の例は、米国特許第 5,322,055 号及び同第 5,954,736 号に開示され、例えば、米国特許第 6,309,400 (B2) 号、同第 6,278,218 (B1) 号、同第 6,283,981 (B1) 号、及び同第 6,325,811 (B1) 号に開示されている超音波ブレード及び手術器具と組み合わせ、本明細書においてこれらの各全体が参照として組み込まれる。同一所有者による、同時係属米国特許出願第 11/726,625 号、表題「ULTRASONIC SURGICAL INSTRUMENTS」(2007年3月22日出願)、加えて同一所有者による米国特許出願、表題「THERMALLY-ACTIVATED COUPLING ARRANGEMENTS AND METHODS FOR ATTACHING TOOLS TO ULTRASONIC SURGICAL INSTRUMENTS」、代理人整理番号第 END6494USNP1/080596 号(同日付けで出願)がまた、本明細書においてこれらの各全体が参照として組み込まれる。

【0014】

図 1 は、超音波変換器 14、ハンドピース 16 及び外科用ツール 100 と共に、超音波信号発生器 12 を含む、超音波システム 10 を例示し、これは本発明の様々な実施形態に従って利用され得る。このようなシステムの様々な態様が、米国特許出願第 2008/0234709 (A1) 号に更に詳細に記載され、その開示が本明細書において参照として

10

20

30

40

50

その全体を組み込まれる。「ランジュヴァンスタック」として知られている超音波変換器 14 は、一般に、変換部 18 と、第 1 の共振器又はエンドベル 20 と、第 2 の共振器又はフォアベル 22 と、補助部品とを含み得る。超音波変換器 14 は好ましくは、整数の $1/2$ システム波長 ($n/2$) である。音響アセンブリ 24 は、超音波変換器 14、取付部 26 及び速度変換器 28 を含み得る。

【0015】

エンドベル 20 の遠位端は変換部 18 の近位端に連結され、フォアベル 22 の近位端は変換部 18 の遠位端に連結される。フォアベル 22 及びエンドベル 20 は、変換部 18 の厚さ、エンドベル 20 とフォアベル 22 を製造するのに使用された材料の密度及び弾性率、並びに、超音波振動子 14 の共振周波数などの、数多くの変数により決定される長さを有する。

10

【0016】

変換器は、器具のハンドピース 16 内の 1 つ以上の圧電又は磁気歪素子で構築することができる。超音波振動は、例えば、器具ハンドピース内の 1 つ以上の圧電又は磁歪素子により構成され得る変換器を電氣的に励振することにより、外科用ツール 100 内に誘発される。変換器部分によって生み出される振動は、変換器部分から外科用ツール 100 まで延びる超音波導波管 28 を通じて外科用ツール 100 に伝達される。

【0017】

例示される実施形態において、変換器は圧電素子 40 と共に構成される。圧電素子 40 は、例えば、チタン酸ジルコニウム酸鉛、メタニオブ酸鉛、チタン酸鉛、又は他の圧電セラミック材料などの任意の好適な圧電結晶材料から製造され得る。正電極 42、負電極 44、及び圧電素子 40 のそれぞれが、中心を通して延びる孔を有する。正電極 42 及び負電極 44 は、ワイヤー 46 及び 48 にそれぞれ電氣的に連結されている。ワイヤー 46 及び 48 はケーブル 50 の内部に入れられ、超音波システム 10 の超音波信号発生器 12 に電気で接続することができる。

20

【0018】

音響アセンブリ 24 の超音波変換器 14 は、超音波信号発生器 12 からの電氣的信号を機械的エネルギーに変換し、それによって主として、超音波周波数における超音波変換器 14 及び外科用ツール 100 の主要長手方向振動運動が得られる。好適な発生器は、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) から、モデル番号 GEN04 として入手可能である。音響アセンブリ 24 が活性化されると、振動運動の定在波が音響アセンブリ 24 を通して発生する。音響アセンブリ 24 に沿った任意の点での振動運動の振幅は、振動運動が測定される音響アセンブリ 24 に沿った位置に依存し得る。振動運動定在波内の最小又はゼロ交差は、一般に、節（すなわち、通常、運動が最小である場所）と称され、定在波内の最大絶対値又はピークは、一般に、波腹と称される。波腹とその最も近い節との間の距離は、波長の $1/4$ である。

30

【0019】

ワイヤー 46 及び 48 は、超音波信号発生器 12 から正電極 42 及び負電極 44 に電氣信号を伝達する。圧電素子 40 は、フットスイッチ 60 に反応して超音波信号発生器 12 から供給される電氣信号により励振されて、音響アセンブリ 24 内に音響定常波を発生させる。電氣信号により、結果的に材料内の大きな圧縮力となる繰り返し小変位の形態で圧電素子 40 内に擾乱が生じる。繰り返される小変位は、圧電素子 40 を連続的方式で電圧勾配の軸に沿って伸縮させ、超音波エネルギーの長手方向の波を生成する。超音波エネルギーは、音響アセンブリ 24 を通じて外科用ツール 100 に伝達される。

40

【0020】

音響アセンブリ 24 がエネルギーを外科用ツール 100 に供給するため、音響アセンブリ 24 の全ての構成要素が外科用ツール 100 に音響的に連結されなくてはならない。音響アセンブリ 24 の構成要素は、好ましくは、任意のアセンブリの長さが 2 分の 1 波長の整数 ($n/2$) と成るように音響的に調整され、ここで波長は、音響アセンブリ 24

50

の予め選択された又は作動中の長手方向振動駆動周波数 f_d の波長であり、ここで n は、任意の正の整数である。音響アセンブリ 24 は、音響要素の任意の好適な配列を組み込んでもよいことも想到される。この「発明を実施するための形態」を読み進めるに伴い、当業者は、上記のシステム 10 が、本発明の実施形態の様々な固有のかつ新しい利益を利用し得る多種多様の超音波外科用システムの一例にすぎないことを容易に理解する。

【0021】

図 1 及び図 2 は、外科用ツール 100 を導波管 28 に連結するための、本発明の実施形態の連結構成 110 を例示する。外科用ツール 100 は、凝固及び組織再形成用途のために好適な、ほぼ平滑な外面を有するブレードとして例示される。しかしながら、本明細書で使用するとき、用語「外科用ツール」は、超音波外科用ハンドピース又は外科的環境における他の超音波エネルギー源と動作可能に連結し得る任意の外科用エンドエフェクタ、ツール又はブレードを包含する場合があります。真っ直ぐな及び湾曲したブレード、鋭いフック、切開用フック、ボール凝固装置、クランプ凝固装置などが挙げられるがこれらに限定されない。代表的なブレード構成が米国特許第 6,423,082 号 (Houser) に記載され、その開示が本明細書において参照としてその全体を組み込まれる。クランプ凝集装置構成の例が米国特許第 6,254,623 号に開示され、その開示が本明細書において参照としてその全体を組み込まれる。

10

【0022】

図 1 及び図 2 に示される実施形態において、導波管 28 の遠位端 29 が連結部分 101 に連結されるように構成され、連結部分 101 は様々な実施形態において、外科用ツール 100 の近位端部 112 に提供される相補的形狀の空洞 114 を含む。例えば、遠位端 29 は、切頭円錐形を有し、空洞 114 内に受容される大きさであり得る。導波管 28 又は少なくとも導波管 28 の遠位端部 29 は、第 1 熱膨張係数 (CTE1) を有する第 1 材料 15 から作製される。外科用ツール 100 又は外科用ツール 100 の少なくとも近位端部 112 は、第 1 熱膨張係数よりも小さい第 2 熱膨張係数 (CTE2) を有する第 2 材料 103 から製作される。したがって、

20

$$CTE2 < CTE1$$

導波管 28 の遠位端部 29 は外科用ツール 100 の近位端部 112 の空洞 114 に対して、導波管 28 及び外科用ツール 100 がおよそ同じ温度である際に、導波管 28 の遠位端部 29 と空洞 114 との間に滑り嵌め又は隙間量「C」が生じるような大きさ及び形状である。

30

【0023】

様々な実施形態において、導波管 28 又は導波管 28 の少なくとも遠位端部 29 は例えば、 $0.696 \mu\text{m}/\text{m}/(13.7 \times 10^{-6} \text{ in}/\text{in}/^\circ\text{F})$ の熱膨張係数を有するアルミニウムから作製され得、外科用ツール 100 の近位端部 112 は例えば、 $0.22 \mu\text{m}/\text{m}/(4.34 \times 10^{-6} \text{ in}/\text{in}/^\circ\text{F})$ の熱膨張係数を有するチタンから作製され得る。このような実施形態において、隙間「C」はおよそ 12.7 マイクロメートル (0.0005 インチ) であり得る。

【0024】

外科用ツール 100 を導波管 28 に連結するため、臨床医は、図 2 に例示されるように、導波管 28 の遠位端部 29 を外科用ツール 100 の空洞 114 内に位置付ける。熱エネルギー (すなわち、熱) がその後導波管 28 の遠位端部 29 に適用され、熱膨張によって、遠位端部 29 の外径又はパラメータ形状を増加させる。CTE1 > CTE2 であるため、図 2A に例示されるように、導波管 14 の遠位端部 29 の外径又はパラメータ形状は、空洞 114 の内径又は形状と比較した際により大きな規模で膨張し、その間に締まり嵌めを形成する。加熱又は熱エネルギーは、遠位端部 29 の付近の導波管 28 の周囲に取り付けられた高周波 (RF) 誘導コイル 120 によって導波管 28 に適用され得る。他の実施形態において、抵抗性熱電加熱素子 130 が利用され得る。図 2B を参照されたい。外科用ツール 100 の近位端部 112 と、導波管 28 の遠位端部 29 との間に十分な締まり嵌めが形成されるまで、熱が適用される。その後、熱アプリケーション 120、130 は、使用

40

50

中の締まり嵌めを維持するために、通電され続けなくてはならない。外科手術が達成されると、熱アプリケーション 120、130 は非通電状態にされ得る。一度、導波管 28 の近位端部 29 の温度が外科用ツール 100 の近位端 114 のおよその温度に戻ると、外科用ツールは導波管 28 から取り外され得る。

【0025】

図 3 の実施形態において、導波管 28 ' の遠位端部 29 ' は、高い熱膨張係数を有する材料から作製される部分 140 を有する。例えば、部分 140 は例えば、アルミニウムから作製されることがあり、一方で、導波管 28 ' の残部は鋼鉄から作製され得る。通常の室温において（すなわち、加熱されていない温度）、部分 140 は、導波管 28 ' の遠位端部 29 ' と同じ直径又は他のパラメータ形状を有してもよく、部分 29 '、140 が外科用ツール 100 ' の近位端部 112 ' の空洞 114 ' 内に挿入されることを可能にする。熱アプリケーション 120 又は 130（いずれの場合であっても）により、加熱又は熱エネルギーを遠位端部 29 ' に適用する前に、既定量の隙間「C」が部分 140 と空洞 114 ' の壁部との間に提供される。外科用ツール 100 ' を導波管 28 ' に連結するため、熱アプリケーション 120 又は 130 が通電されて、部分 140 が外科用ツール 100 ' の遠位端部 112 ' よりも高い割合で膨張し、その間に締まり嵌めを生成する。図 3 A を参照されたい。

【0026】

図 3 B は別の実施形態を例示し、空洞 114 " が導波管 28 " の遠位端 29 " に提供され、外科用ツール 100 " の近位端部 112 " は空洞 114 " 内に受容される大きさである。この実施形態において、導波管 28 " の遠位端 29 " は第 1 熱膨張係数 (CTE1) を有する第 1 材料 15 " から作製され、外科用ツール 100 " の近位端部 112 " は、第 1 熱膨張係数よりも大きな第 2 熱膨張係数 (CTE2) を有する第 2 材料 103 " から作製される。したがって、

$$CTE2 > CTE1$$

【0027】

外科用ツール 100 " を導波管 28 " に連結するため、図 3 B に例示されるように、臨床医は外科用ツール 100 " の近位端部 112 " を導波管 28 " の遠位端部 29 " の空洞 114 " 内に位置付ける。熱エネルギー（例えば、熱）がその後、外科用ツール 100 " の近位端部 112 " に適用され、熱膨張によって、近位端部 112 " の外径又はパラメータ形状を増加させる。CTE1 < CTE2 であるため、外科用ツール 100 " の近位端部 112 " の外径又はパラメータ形状は、空洞 114 " の内径又は形状と比較した際により大きな規模で膨張し、その間に締まり嵌めを形成する。近位端部 112 " に取り付けられた高周波 (RF) 誘導コイル又は抵抗性加熱器 120 " を含み得る熱アプリケーション 120 により、熱又は加熱エネルギーが外科用ツール 100 " の近位端部 112 " に適用され得る。出力は、適切な接続を通じてハンドピースからここに供給され得る。例えば、加熱素子 120 " は、外科用ツール 100 " に取り付けられてもよく、外科用ツール 100 " の近位端部 112 " が空洞 114 " 内に挿入されるとき、熱アプリケーション 120 " がハンドピースから突出するワイヤー（図示されない）に連結されて、熱アプリケーション 120 " に出力を供給し得る。外科用ツール 100 " の近位端部 112 " と、導波管 28 " の遠位端部 29 " との間に十分な締まり嵌めが形成されるまで、熱が適用される。その後、熱アプリケーション 120 は非通電状態にされる、及び / 又は取り除かれてもよく、システムが使用され得る。一度、外科用ツール 100 " の近位端部 112 " の温度が導波管 28 " の遠位端部 29 " のおよその温度に戻ると、外科用ツール 100 " は導波管 28 " から取り外され得る。

【0028】

図 4 ~ 6 は、再使用可能な外科用ツール 300 を、以下に記載される差異を除いて上記ハンドピース 16 と同様の構成及び動作であるハンドピース 216 の導波管 228 に取り外し可能に連結するため、本発明の様々な実施形態の別の連結構成 310 の使用を例示する。いくつかの実施形態において、例えば、導波管 228 の遠位端 229 は、外科用ツ

ル 300 の近位端部 312 内に提供される相補的形狀の空洞 314 内に受容されるためにテーパ形状又は切頭円錐形であり得る。この実施形態において、外科用ツール 300 は、内部に遠位端部 312 を指示するハウジング又は囲い板部 320 を含む。様々な実施形態において、遠位端部 312 は取付部 26 内に支持されてもよく、これは遠位端部 312 の囲い板 320 に対する音響的励振を促進する。図 5 及び図 6 に見られるように、囲い板 320 はハンドピース 216 の遠位端部 218 を内部に受容するために、空洞 330 を内部に有する。囲い板 320 は、軸方向の経路 332 を更に有し、導波管 228 が内部を通じて延びて外科用ツール 300 の近位端部 312 と係合することを可能にする。図 4 ~ 6 に更に見られるように、ハンドピース 216 の遠位端部 218 は、その上に形成されるテーパ状部分 220 を有する。遠位端部 218 が囲い板 320 の空洞 330 内に受容されるとき、テーパ状部分 220 は囲い板 320 内に取り付けられる、少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材 350 と一致する。ラッチ部材 350 は、例えば、形状記憶合金 (SMA) から作製され、囲い板 320 内に取り付けられる対応するツール接触部 352 に連結され得る。例えば、ラッチ部材 350 は、NiTi (ニッケル - チタン)、CuZnAl、CuAlNi などによるリング又はフープの形状に作製され、かつ接触ストリップ 354 によって接触部 352 に連結され得る。また図 4 ~ 6 に見られるように、起動接触部 230 がハンドピース 216 の遠位端部 218 に取り付けられる。様々な実施形態において、起動接触部 230 は、導電性材料 (例えば、ベリリウム銅) から形成される環状リング又はリング部分を含む場合があり、これは電源 240 と電氣的に導通している (例えば、配線接続)。電源 240 は、例えば、電池又は交流電流の供給源を含んでもよく、かつ上記発生器構成と一体であってもよい。

10

20

30

40

50

【0029】

図 5 及び図 6 は、外科用ツール 300 をハンドピース 216 の導波管 228 に連結する方法を例示する。連結プロセスを開始するため、図 5 に示されるように、ハンドピースの遠位端部 218 が外科用ツール 300 のハウジング 320 内の空洞 330 内に挿入され、それによって起動接触部 230 がツール接触部 352 との電氣的接触を形成し、それによって電流 (作動信号) がラッチ部材 350 を通電することを可能にする。様々な実施形態において、スイッチ 244 は作動接触部 230 を電源 240 に連結する、電線 / ワイヤ 242 に提供され得る。スイッチ 244 は例えば、ハンドピース又は発生器上に位置してもよい。したがって、図 5 に示されるように、外科用ツール 300 が波長 228 に連結されスイッチ 244 が起動される際、ラッチ 350 が通電し、テーパ状部分 220 に対して膨張し始める。当業者は、ラッチ 350 とテーパ状部分 220 の係合によりツール 300 が引かれて導波管 228 と保持係合し、導波管 228 の遠位端 229 と外科用ツール 300 の近位端部 312 との間の音響的に十分な接続を達成することを理解する。図 6 を参照されたい。

【0030】

図 7 ~ 12 は、再使用可能な外科用ツール 500 を、以下に記載される差異を除いて上記ハンドピース 216 と同様の構成及び動作である、ハンドピース 416 の導波管 428 に取り外し可能に連結するため、本発明の様々な実施形態の別の連結構成 510 の使用を例示する。図 7 及び図 8 に示されるように、この実施形態において、少なくとも 1 つ及び好ましくは 4 つの接触タブ 450 が、ハンドピースの遠位端 418 から外に突出する。1 つ以上の接触タブ 450 が、電源 240 に配線接続されている。他の実施形態において、スイッチ 244 は、電源 240 から接触タブ 450 への電流の流れを制御するために提供され得る。ツール 500 はツール囲い板 520 を有し、これは内部に対応するタブスロット 570 を有し、これらは接触タブ 450 の対応する 1 つを受容して、囲い板 520 がハンドピース 416 上へと、図 11 に示される位置まで摺動することを可能にする。その後、臨床医は囲い板 520 をハンドピース 416 に対して回転させ、接触タブ 450 をそれぞれ、各スロット 570 の端部の対応する固定ポケット 572 に受容させる。電気接触部 574 は、各固定ポケット 572 内又は付近に位置付けられてもよく、それによってこれは固定ポケット 572 内に位置する際に対応する接触タブ 450 と電氣的接触を形成する

。電気接触部 574 は、囲い板 520 内に支持される、対応する 1 つ以上の膨張可能なラッチ部材部分 550 と電氣的に導通する。ラッチ部材部分 550 は、ツール 500 がハンドピース上に位置し、接触タブ 450 がそれらの各固定ポケット 572 内に受容されるときに、ラッチ部材部分 550 がハンドピース 416 のテーパ状部分 420 と係合するように位置付けられるように位置する。

【0031】

連結プロセスを開始するために、図 11 に示されるようにハンドピースの遠位端部 418 が外科用ツール 500 の囲い板 520 内の空洞 530 内に挿入され、それによって接触タブ 450 がこれらの対応するスロット 570 内に受容され、臨床医がハンドピース 416 を外科用ツール 500 に対して回転させて、それによって接触タブ 450 がそれらの対応する固定ポケット 572 内に位置し、内部の対応する電気接触部 574 と接触する。スイッチ 244 が閉じられると、電気接触部 574 を通じて膨張可能なラッチ部材部分 550 へと電流が流される。電流が膨張可能なラッチ部材部分 550 へと流れると、ラッチ部材部分 550 が膨張して、ツール 500 の近位端 512 を引いて導波管 428 の遠位端 429 と保持係合させる。

10

【0032】

図 13 及び図 14 は、外科用ツール 100 をハンドピース 16 の導波管 28 に恒久的に連結するための、本発明の様々な実施形態の別の連結構成 110' を例示する。この実施形態において、導波管 28 の遠位端 29 は、外科用ツール 100 の近位端部 114 の空洞 114 内に受容される大きさである。いくつかの溶融可能な合金材料 115 が空洞 114 内に位置付けられる。様々な実施形態において、溶融可能な合金材料は、例えば、銅 - アルミニウムを含み得る。この実施形態において、臨床医は導波管 28 の遠位端 29 を、これが溶融可能な合金材料 115 と接触するように空洞 114 内に挿入する。臨床医はその後発生器 12 を操作し、導波管 28 に、溶融可能な合金材料 115 が導波管 28 をツール 100 に溶接するために十分な規模及び持続時間で、十分な出力パーストを提供する。図 14 に例示されるように、一度溶接が達成されると、臨床医は通常の動作規模へと出力を低減させる。例えば、通常の出力規模は 5 ワットであり得る。溶融可能な材料 115 が導波管 28 をツール 100 へと十分に溶接するために、臨床医は出力を例えば 50 ワットまで、およそ 5 秒間（時間）にわたって増加させなくてはならないことがある。このような増加の規模及び持続時間は、利用される溶融可能な材料 115 の種類及び変換器構成に依存し得る。各場合において、しかしながら、出力増加の規模及び持続時間は、変換器又はシステムの他の構成要素に最終的に損傷を生じる規模及び持続時間よりも小さくなくてはならない。

20

30

【0033】

再使用可能な外科用ツール 700 を、以下に記載される差異を除いて上記ハンドピース 16 と同様の構成及び動作であるハンドピース 616 の導波管 628 へと取り外し可能に連結するための、別の連結構成 710 が図 15 ~ 20 に例示される。例えば、導波管 628 の遠位端 629 は、外科用ツール 700 の相補的形狀の近位端部 712 を受容するための、切頭円錐形の空洞 630 を内部に有し得る。この実施形態において、外科用ツール 700 は内部に近位端部 712 を支持する囲い板 720 を含む。様々な実施形態において、囲い板 720 は例えば、チタン 64 から作製されることがあり、近位端部 712 は取付部 26 内に支持されることがあり、これは近位端部 712 の囲い板 720 に対する音響的に発生する運動を促進する。図 15 及び図 16 に見られるように、囲い板 720 は、ハンドピース 616 の遠位端部 618 を内部に受容するための環状空洞 730 を内部に有する。囲い板 720 は経路 732 を更に有し、導波管 628 が内部を通じて延びて外科用ツール 700 の近位端部 712 と係合することを可能にする。

40

【0034】

図 15 及び図 16 に例示されるように、ハンドピース 616 の遠位端 618 は解放リング 640 を可動に支持し、これは、直径方向に対向する茎部 642、644 を有し、これらはハンドピース 616 の遠位端部 618 で、それぞれ対応するスロット 646、648

50

を通じて延びる。解放リング640の目的は、以下でより詳細に説明される。また図15及び図16に見られるように、導波管628の遠位端部629はまた、内部に固定リング652を受容するように構成された環状の溝650を適合される。固定リング652は、例えば、NiTi（ニッケル-チタン）、CuZnAl、CuAlNiなどの形状記憶合金（SMA）から作製され得る。固定リング652はまた、少なくとも2つ、及び好ましくは4つの熱発生及び冷却ユニット660内に支持されてもよく、熱発生及び冷却ユニット660はハンドピース616の遠位端の壁部619に、対応するピン661によって枢動可能にピン留めされるか、ないしは別の方法で枢動可能に連結される。

【0035】

図15～図18は、本発明の実施形態の熱発生/冷却ユニット660の一形態を例示する。様々な実施形態において、各熱発生/冷却ユニット660は本体部分663を有し、これは、例えばアルミニウム又はポリカーボネートなどの産業用プラスチックから作製され、かつ内部の流体戻し経路670を有する壁部668によって分離される、内部の上方チャンバ領域664及び下方チャンバ領域666を備えるものとして構成され得る。外側外辺部は、以下でより詳細に説明される外科用ツール700の囲い板720内に形成される固定突出部740（図19及び図20）と保持係合するために上部に形成される保持レッジ672を有する。戻し開口バー676は、スポンジ部材680及び壁部668によって画定される本体部分663内の経路675を通じて摺動可能に延びる。スポンジ部材680は、図示されるように、別の壁部682上に支持され得る。戻し開口バー676は、流体/蒸気が下方チャンバ666と上方チャンバ664との間を通過することを可能にするために、流体戻し経路670と軸方向に位置合わせされ得る、内部を通じた孔678を有する。ペローズ又はワイパー構成684は、戻し開口バー676と摺動係合するために、上方チャンバ664内に提供される場合があり、それによってペローズ684は、戻し開口バー676が上方チャンバ664内へと軸方向に前進した際に、経路675を封止するように機能する。加熱/冷却媒体686が下方チャンバ666内に提供される。様々な実施形態において、加熱/冷却媒体686は例えば、アセトンなどの比較的低い沸点を有する液体を含み得る。

【0036】

外科用ツール700をハンドピース616に連結する方法が記載される。図15は、ハンドピースの遠位端618を外科用ツール700の囲い板720内に挿入する前の、ハンドピース616及び外科用ツール700内の様々な構成要素の位置を例示する。連結プロセスを開始するため、臨床医はハンドピース616の遠位端618を外科用ツール700の囲い板720内に挿入する。図16を参照されたい。この時点において、ハンドピース616及び外科用ツール720は本質的に室温である。ハンドピースの遠位端618が囲い板720内の環状空洞730に入る際、ハンドピース616の遠位端部618に取り付けられた出力起動スイッチ690により、電流が発生器に流れ、それによって変換器が通電する。様々な実施形態において、その上に支持される導波管628及び固定リング652は室温（中性）温度であり、固定リング652は導波管628の遠位端の周囲で収縮し、それによって内部の空洞630が外科用ツール700の切頭円錐形近位端712を完全に受容しない。しかしながら、変換器の起動により、導波管628が固定リング652を加熱し、よってこれが、外科用ツールの近位端712が空洞630内に適切に位置し得る点まで膨張する。連結プロセスが開始されると、固定突出部740（図19）が各熱発生/冷却ユニット660をこれらの対応するピンを中心に枢動させて、振動する導波管628と密接に接触させ固定リングの周囲での熱の生成を促進する。この枢動動作は、図16の矢印「A」によって表される。図17及び図20に示されるように、近位端712が空洞630内に完全に位置すると、固定突出部740は、熱発生/冷却ユニット660上で保持レッジ672上にスナップする。当業者は、固定突出部740が保持レッジ672上でスナップすると、外科用ツール700が連結位置に適切に前進したことを指示する、触覚的フィードバック及び/又は可聴クリック音を提供され得ることを理解する。固定突出部740は、熱発生/冷却ユニットが中立又は非枢動位置へと枢動して戻ることを可能に

10

20

30

40

50

し、ここで固定突出部 740 及び保持レッジは外科用ツール 700 を連結位置に確実に保持する。図 17 及び図 20 に示されるように連結位置にあるとき、囲い板 720 の遠位端 721 は、出力切断スイッチ 689 を起動し、これが変換器への電流の流れを停止する。連結手順はこれで完成である。臨床医はここで自由にシステムを使用できる。変換器の更なる操作により固定リング 652 が再び膨張するが、固定突出部 740 及び保持レッジ 672 は外科用ツール 700 とハンドピース 616 のとの間の連結係合を維持するように機能することが更に理解される。

【0037】

図 18 ~ 20 を参照すると、ツール 700 の近位端 712 が空洞 630 内に挿入されることを可能にするため、最初の連結プロセス中において固定リング 652 が熱いことが望ましい。この加熱プロセス中において、液体 686 がスポンジ 680 内及び上方チャンバ 664 内に位置する。図 20 に見られるように、固定位置にあるとき、熱発生冷却ユニット 660 は、囲い板 720 の壁部内に取り付けられるヒートシンクリング 692 に隣接する。このような構成は、熱発生 / 冷却ユニット 660 から熱を放散することを補助する。固定突出部 740 が保持位置 (図 17 及び図 20) にあり、変換器が切断されているとき、固定リング 652 が更に冷却されて導波管 629 の遠位端をツール 700 の近位端 712 に更に固定することが望ましい。固定突出部 740 の固定位置への前進は戻し開口パー 676 を付勢し、それによってパー 676 の孔 678 が、戻し経路 670 と位置合わせされて、上方チャンバ 664 内の流体 686 が下方チャンバ 666 へと流れ込むことを可能にする。流体 686 が上方チャンバ 684 の外に流れると、これが熱い下方チャンバ 666 の表面と接触し、蒸発してこれらの表面を、及び最終的には固定リング 652 を冷却する。

【0038】

外科用ツールをハンドピース 616 から取り外すため、臨床医は解放リング 640 を移動して起動スイッチ 689 又は接触部を起動し、これにより変換器が振動プロセスを開始し、加熱周期を開始する。熱発生 / 冷却ユニット 660 が加熱し始めると、固定リング 652 は膨張し始め、臨床医が外科用ツールをハンドピース 616 から引き離すことを可能にする。部品が分離されると、出力起動スイッチが、ツール囲い板 720 の遠位端 721 によって、もはや起動されなくなった後に、変換器への出力を切断する。当業者は、ツール連結プロセス中に変換器を起動及び切断するために、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、様々な既知のスイッチ及びスイッチ構成、マイクロプロセッサ制御された接触部などが使用され得ることを理解する。例えば、出力起動スイッチは、発生器内に収容される又は付近に取り付けられるマイクロプロセッサに連結される近接感知スイッチ又は接触部を含み得る。

【0039】

図 21 ~ 23 は、発生器 12 及び以下に記載の差異を除き、上記のハンドピース 16 と実質的に同様の設計及び構成であるハンドピース 816 を含む、本発明の別の外科用ツールシステム 800 の実施形態を例示する。例えば、導波管 826 の遠位端 829 は、選択的に半径方向に膨張可能であり、遠位端 829 が外科用ツール 900 の近位端 912 に効果的に連結されることを可能にする。図 22 及び図 23 に最も具体的に見られるように、導波管 826 の遠位端 829 は、2つの相対する突起部 830 を有し、これらは外科用ツール 900 の近位端 912 において、空洞 930 と保持係合するような形状である。空洞 930 はテーパ状壁部 932 を備えてもよく、それによって図 23 に示されるように、突起部 830 が空洞 930 内に挿入され、その後半径方向 (矢印「R」) に動かされた際に、突起部 830 がツール 900 を引いて導波管 826 の遠位端 829 と保持係合させるように機能する。様々な実施形態において、導波管 826 は、例えばアルミニウム 7075 - T6 から作製され得る。

【0040】

様々な実施形態は、導波管 826 のスロット 840 内に可動に支持される、軸方向に可動の作動ロッド 850 を含み得る。作動ロッド 850 は、例えば、ul t e m、PEI が

10

20

30

40

50

ら作製され、突起部 8 3 0 の間で延びるような大きさである遠位端 8 5 2 を有し、突起部 8 3 0 の間で遠位方向に前進する際に突起部 8 3 0 を半径方向に移動させる。図 2 1 に見られるように、作動ロッド 8 5 0 は半径方向 8 5 4 を有してもよく、これは導波管 8 2 6 及びハンドピース 8 1 6 それぞれのスロット 8 4 2 及び 8 1 7 を通じて延びる。半径方向に延びる部分 8 5 4 は、臨床医によるロッド 8 5 0 の起動を促進するボタン部分 8 5 6 で終わってもよい。

【 0 0 4 1 】

したがって、外科用ツール 9 0 0 をハンドピース 8 1 6 に連結するために、臨床医は、起動ロッド 8 5 0 が非起動位置にある間（図 2 2 ）に突起部 8 3 0 を空洞 9 3 0 内に挿入する。一度、突起部 8 3 0 が空洞 9 3 0 内に挿入されると、臨床医はボタン部分 8 5 6 を遠位方向「 D D 」に摺動させてもよく、それによって作動ロッド 8 5 0 の遠位端 8 5 2 が突起部 8 3 0 の間で軸方向に移動してこれらを半径方向に移動させ、空洞 9 3 0 のテーパ状壁部と係合させる（図 2 3 ）。

10

【 0 0 4 2 】

本明細書に記載されている装置は、1 回の使用の後に廃棄されるように設計することができ、又は、これらは複数回使用されるように設計することができる。ただし、いずれの場合にも、デバイスは、少なくとも 1 回使用後に再使用されるように再調整することができる。再調整は、装置の解体工程、これに続く洗浄工程、又は特定部品の交換工程、及びその後の再組立工程の、任意の組み合わせを含むことができる。特に、装置は解体することができ、装置の任意の数の部品又は構成要素は、任意の組み合わせで選択的に交換又は取り外すことができる。特定の構成要素の洗浄及び / 又は交換の際に、装置は、機能の再調整時に、又は外科手術直前に手術チームにより、その後の使用のために再組立することができる。当業者は、装置の再調整に、解体、洗浄 / 交換、及び再組立のための様々な技術が使用できることを理解するであろう。このような技術の使用、及びその結果として得られる再調整された装置は、全て、本出願の範囲内にある。

20

【 0 0 4 3 】

好ましくは、本明細書に記載されている様々な実施形態は、手術の前に処理される。まず新品又は使用済みの器具を入手し、必要に応じてクリーニングを行う。次に、器具を滅菌することができる。1 つの滅菌技術では、器具は、プラスチックの袋など、密閉され封止された容器に入れられる。次いで容器及び器具を、線、X 線又は高エネルギー電子等の容器を貫通することができる放射線場内に配置する。この放射線によって器具上及び容器内の細菌が殺菌される。滅菌された器具は、その後、無菌容器内で保管することができる。密封容器は、それが医療施設内で開封される迄、器具を無菌に保つ。

30

【 0 0 4 4 】

装置を滅菌することが好ましい。これは、ベータ若しくはガンマ線、酸化エチレン、又は水蒸気など、当業者に知られる多くの方法で行い得る。

【 0 0 4 5 】

種々の実施形態が本明細書に記載されてきたが、これらの実施形態に多くの改変及び変形が実施され得る。例えば、異なる方式のエンドエフェクタを使用することができる。また、特定のコンポーネントについて材料を開示した部分では、他の材料を使用することもできる。以上の説明及び以下の「特許請求の範囲」は、このような改変及び変形を全て網羅するものである。

40

【 0 0 4 6 】

全体又は部分において、本明細書に参照により組み込まれると称されるいずれの特許公報又は他の開示物も、組み込まれた事物が現行の定義、記載、又は本開示に記載されている他の開示物と矛盾しない範囲でのみ本明細書に組み込まれる。このように及び必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載されている開示は、参照により本明細書に組み込んだ任意の矛盾する事物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いわれるが本明細書に記載した既存の定義、記述、又は他の開示資料と矛盾する、任意の資料又はその一部は、組み込まれる資料と既存の開示資料との間に矛盾が生じない範囲においての

50

み組み込むものとする。

【 0 0 4 7 】

〔実施の態様〕

(1) 内部に少なくとも1つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記外科用器具が、

内部に空洞を備える近位端を有する外科用ツールと、

前記ハンドピースから遠位方向に突出し、前記少なくとも1つの超音波変換器と相互作用する導波管であって、前記導波管は、前記外科用ツールの前記近位端の前記空洞内に挿入される大きさであり、選択的に膨張してこれと保持係合する遠位端部を有する、導波管と、を含む、超音波外科用器具。

10

(2) 前記導波管の前記遠位端部が選択的に半径方向に膨張可能である、実施態様1に記載の超音波外科用器具。

(3) 前記導波管によって動作可能に支持される作動部材を更に含む、実施態様1に記載の超音波外科用器具。

(4) 前記作動部材が軸方向に可動の作動ロッドを含む、実施態様3に記載の超音波外科用器具。

(5) 前記遠位端部がその上に形成される少なくとも2つの突起部を有する、実施態様4に記載の超音波外科用器具。

(6) 前記空洞が前記突起部と係合するテーパ状壁部を有する、実施態様5に記載の超音波外科用器具。

20

(7) 前記可動の作動ロッドが、

前記導波管のスロット内に可動に支持されるロッド部分、及び

前記ハンドピースの一部を通じて突出する半径方向に延びる作動部を含む、実施態様4に記載の超音波外科用器具。

(8) 前記外科用ツールが、真っ直ぐなブレード及び湾曲したブレード、鋭いフック、切開用フック、ボール凝固装置及び把持凝固装置からなる外科用ツールの群から選択される、実施態様1に記載の超音波外科用器具。

(9) ハウジングを有するハンドピースと、

前記ハウジング内に動作可能に支持され、超音波信号発生器に動作可能に連結される、少なくとも1つの超音波変換器と、

30

前記ハウジングから遠位方向に突出し、前記少なくとも1つの超音波変換器と相互作用する導波管であって、前記導波管は選択的に膨張可能な遠位端部を有する、導波管と、

前記導波管内に可動に支持され、前記遠位端部が膨張している第1位置と、前記遠位端部が膨張していない第2位置との間で可動である、作動ロッドと、

近位端部を有する外科用ツールであって、前記近位端部は、前記導波管の前記遠位端部を内部に受容するための空洞を内部に有する、外科用ツールと、を含む、超音波外科用器具。

(1 0) 前記遠位端部がその上に形成される少なくとも2つの突起部を有する、実施態様9に記載の超音波外科用器具。

【 0 0 4 8 】

40

(1 1) 前記空洞が前記突起部と係合するテーパ状壁部を有する、実施態様10に記載の超音波外科用器具。

(1 2) 外科用ツールを超音波外科用器具の導波管に取り外し可能に連結する方法であって、

前記外科用ツールの近位端部内に空洞を提供することと、

前記導波管の遠位端を前記空洞に挿入することと、

前記導波管の前記遠位端を膨張させて、前記空洞の壁部の少なくとも一部と保持係合させることと、を含む、方法。

(1 3) 前記膨張させることが、前記導波管の前記遠位端の半径方向に可動な部分の間で作動部材を軸方向に前進させることを含む、実施態様12に記載の方法。

50

(14) 前記超音波外科用器具を操作して、前記外科用ツールを使用する外科手術を完成することと、

前記超音波外科用器具の動作を停止することと、

前記導波管の前記遠位端を収縮させることと、

前記導波管を前記空洞から引くことと、を更に含む、実施態様12に記載の方法。

(15) 前記超音波外科用器具を操作して、前記外科用ツールを使用する外科手術を完成することと、

前記超音波外科用器具の動作を停止することと、

前記作動部材を軸方向に後退させて、前記半径方向に可動な部分を内側方向に収縮させることと、

前記導波管を前記空洞から引くことと、を更に含む、実施態様13に記載の方法。

(16) 内部に少なくとも1つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記超音波外科用器具が、

前記ハンドピースから遠位方向に突出し、前記少なくとも1つの超音波変換器と動作可能に相互作用する導波管と、

連結部を有する外科用ツールであって、前記連結部は、熱エネルギーを前記導波管の遠位端又は前記外科用ツールの前記連結部の一方に適用した際に、前記外科用ツールが前記導波管に連結され、前記熱エネルギーの適用を停止した際に、前記外科用ツールが前記導波管から取り外され得るように、前記導波管の前記遠位端に連結されるように構成された、外科用ツールと、を含む、超音波外科用器具。

(17) 前記導波管が少なくとも第1材料から作製され、それによって前記導波管の少なくとも遠位端部が第1熱膨張係数を有し、前記外科用ツールの前記連結部が少なくとも第2材料から作製される近位端部を含み、それによって前記外科用ツールの前記近位端部が前記第1熱膨張係数よりも小さい第2熱膨張係数を有し、前記外科用ツールの前記近位端部が内部に前記導波管の前記遠位端部を受容するための空洞を内部に有し、前記空洞は前記導波管の前記遠位端部に対し、前記熱エネルギーを前記遠位端部に適用する際に、前記遠位端部が前記空洞内に受容されるときに、前記遠位端部が膨張して前記遠位端部を前記空洞内に保持するような大きさ及び形状である、実施態様16に記載の超音波外科用器具。

(18) 前記導波管と連絡する熱アプリケーションを更に含む、実施態様17に記載の超音波外科用器具。

(19) 前記熱アプリケーションが、高周波誘導コイル又は抵抗性熱電加熱素子から本質的になる熱アプリケーションの群から選択される、実施態様18に記載の超音波外科用器具。

(20) 前記空洞が前記導波管の前記遠位端にあり、前記外科用ツールの前記近位端部を内部に受容するような大きさ及び形状であり、前記第2熱膨張係数が前記第1熱膨張係数よりも大きい、実施態様17に記載の超音波外科用器具。

【0049】

(21) 前記連結構成が、

前記導波管の前記遠位端と係合するように構成された近位端部、及び

前記外科用ツールの少なくとも1つの選択的に膨張可能なラッチ部材であって、作動信号を前記少なくとも1つの選択的に膨張可能なラッチ部材に適用する際に、前記外科用ツールの前記遠位端を前記導波管の前記遠位端部と噛合係合した状態に保持するために、前記ハンドピースの対応する部分と保持係合するように構成された、少なくとも1つの選択的に膨張可能なラッチ部材、を含む、実施態様16に記載の超音波外科用器具。

(22) 前記ハンドピースの前記対応する部分が、テーパ状表面を含み、前記テーパ状表面は、前記少なくとも1つの選択的に膨張可能なラッチ部材が膨張して前記テーパ状表面と接触する際に、前記外科用ツールの前記近位端が前記導波管の前記遠位端部と噛合係合するよう促進されるように、前記少なくとも1つの選択的に膨張可能なラッチ部材と相互作用するように構成される、実施態様21に記載の超音波外科用器具。

(23) 前記少なくとも1つの選択的に膨張可能なラッチ部材が、前記外科用ツールに

10

20

30

40

50

連結された、近位方向に延びる囲い板部に取り付けられている、実施態様 2 2 に記載の超音波外科用器具。

(24) 前記近位方向に延びる囲い板部内に支持され、前記少なくとも 1 つの膨張可能なラッチ部材に電氣的に連結される、少なくとも 1 つの電気接触部と、

前記ハンドピース上に支持され、電流の供給源と電氣的に導通する少なくとも 1 つの起動接触部であって、前記少なくとも 1 つの起動接触部は、前記外科用ツールが連結位置の方に移動した際に、前記少なくとも 1 つの電気接触部と係合するように配置され、それによって前記電流が前記電流の前記供給源から前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材へと流される、起動接触部と、を更に含む、実施態様 2 3 に記載の超音波外科用器具。

10

(25) 前記外科用ツールは、各前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材への電流の流れを切断する際に、前記導波管の前記遠位端から分離され得る、実施態様 2 3 に記載の超音波外科用器具。

(26) 各前記少なくとも 1 つの選択的に膨張可能なラッチ部材が形状記憶合金から作製される、実施態様 2 1 に記載の超音波外科用器具。

(27) 内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記超音波外科用器具が、

前記ハンドピースから遠位方向に突出する導波管であって、前記少なくとも 1 つの超音波変換器の起動の際に、前記導波管が熱及び振動エネルギーをその遠位端部に伝達するように、前記少なくとも 1 つの超音波変換器と動作可能に相互作用し、前記遠位端部は溶融可能な合金材料を含む、導波管と、

20

空洞を有する近位端部を有する外科用ツールであって、前記空洞は、前記少なくとも 1 つの超音波変換器の起動の際に、前記遠位端部が前記空洞内に受容されるときに、前記溶融可能な合金が前記外科用ツールと前記導波管との間に溶接による接続部を形成するように、前記遠位端部を内部に受容するような大きさである、外科用ツールと、を含む、超音波外科用器具。

(28) 前記少なくとも 1 つの超音波変換器は既定のレベルの出力で既定の長さの時間だけ起動され、前記既定のレベルの出力は、前記外科用器具の動作中に使用される通常の出力量よりも大きい、実施態様 2 7 に記載の超音波外科用器具。

(29) 内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記外科用器具が、

30

前記少なくとも 1 つの超音波変換器から超音波エネルギーを伝達するための細長い手段と、

外科用ツールと、

連結信号を前記細長い手段及び前記外科用ツールの一方に適用する際に、前記外科用ツールを前記細長い手段に連結するための手段であって、前記連結手段は、前記連結信号の前記適用が停止される際に、前記外科用ツールが前記細長い手段から分離されることを可能にするように構成される、手段と、を含む、超音波外科用器具。

(30) 前記連結信号が、前記外科用ツール及び前記細長い手段の一方の上に支持されるラッチングのための少なくとも 1 つの手段への電流の適用を含む、実施態様 2 9 に記載の超音波外科用器具。

40

【0050】

(31) 前記連結信号が、前記細長い手段及び前記外科用ツールの一方への熱エネルギーの適用を含む、実施態様 2 9 に記載の超音波外科用器具。

(32) 内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記超音波外科用器具が、

前記ハンドピースから遠位方向に突出し、前記少なくとも 1 つの超音波変換器と動作可能に相互作用する導波管であって、前記導波管が少なくとも第 1 材料から作製され、それによって前記導波管の少なくとも遠位端部が第 1 熱膨張係数を有する、導波管と、

近位端部を有する外科用ツールであって、前記外科用ツールは少なくとも第 2 材料から

50

作製され、それによって前記外科用ツールの少なくとも前記近位端部が前記第 1 熱膨張係数よりも小さい第 2 熱膨張係数を有し、前記外科用ツールの前記近位端部が、内部に前記導波管の前記遠位端部を受容するための空洞を内部に有し、前記空洞は前記導波管の前記遠位端部に対し、熱エネルギーを前記遠位端部に適用する際に前記遠位端部が前記空洞内に受容されるときに、前記遠位端部が膨張して前記遠位端部を前記空洞内に保持するような大きさ及び形状である、外科用ツールと、を含む、超音波外科用器具。

(33) 内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具の導波管に外科用ツールを連結する方法であって、前記少なくとも 1 つの超音波変換器は、前記導波管と動作可能に相互作用し、前記方法は、

前記外科用ツールの近位端を前記導波管の遠位端と噛合接触するように位置付けることと、

前記導波管及び前記外科用ツールの前記近位端の一方に連結信号を適用することにより、前記外科用ツールの前記近位端が前記導波管の前記遠位端に連結されることと、

前記連結信号の前記適用を停止して、前記外科用ツールが前記導波管の前記遠位端から分離されることを可能にすることと、を含む、方法。

(34) 前記連結信号の適用が、前記導波管及び前記外科用ツールの一方に熱エネルギーを適用することを含む、実施態様 33 に記載の方法。

(35) 内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハウジングを有する超音波外科用器具の導波管に外科用ツールを連結する方法であって、前記少なくとも 1 つの超音波変換器は、前記導波管と動作可能に相互作用し、前記方法は、

前記外科用ツールの近位端を前記導波管の遠位端と噛合接触するように位置付けることと、

前記少なくとも 1 つの超音波変換器を通常の動作出力レベルを超える既定の出力レベルで、前記導波管の前記遠位端の少なくとも一部が前記外科用ツールの前記近位端に溶接されるために十分な時間にわたって操作し、その後、前記少なくとも 1 つの超音波変換器を通常の動作出力で操作して前記外科用ツールでの外科的作業を完成させることと、を含む、方法。

(36) 内部に少なくとも 1 つの超音波変換器を動作可能に支持するハンドピースを有する超音波外科用器具であって、前記外科用器具が、

前記ハンドピースから遠位方向に突出し、前記少なくとも 1 つの超音波変換器と動作可能に相互作用する導波管であって、前記導波管は内部にツール受容空洞を有する遠位端を有する、導波管と、

熱エネルギーを前記遠位端に適用する際に、前記導波管の前記遠位端の前記ツール受容空洞内に受容されるように構成された近位端部、及び前記近位端を囲み、そこから近位方向に突出する囲い板部を有する外科用ツールと、

前記外科用ツールの前記近位端を前記ツール受容空洞内に選択的に保持するための連結構成であって、前記連結構成が、

前記空洞に隣接する前記導波管の前記遠位端上に支持される固定部材であって、前記固定部材は、前記少なくとも 1 つの超音波変換器から前記導波管に超音波エネルギーが適用されるときに、非膨張状態から膨張状態へと膨張し、前記超音波エネルギーの適用が停止されるときに前記非膨張状態へと戻るように構成される、固定部材、並びに

前記ハンドピースと可動に連結し、前記固定部材と相互作用する少なくとも 1 つの熱発生及び冷却ユニットであって、前記少なくとも 1 つの熱発生及び冷却ユニットは前記囲い板の対応する部分と固定係合及び係合離脱するように構成される、熱発生及び冷却ユニットを含む、連結構成と、を含む、超音波外科用器具。

(37) 前記固定部材が前記非膨張状態にあるときに、前記外科用ツールの前記近位端が前記ツール受容空洞内に位置し得ない、実施態様 36 に記載の超音波外科用器具。

(38) 各前記少なくとも 1 つの熱発生及び冷却ユニットが前記ハンドピースに枢動可能に連結され、前記囲い板の前記対応する部分が前記少なくとも 1 つの熱発生及び冷却ユニットと軸方向取り付け係合される際に、枢動して前記固定部材と摩擦接触するように構

10

20

30

40

50

成される、実施態様 3 6 に記載の超音波外科用器具。

(3 9) 前記少なくとも 1 つの熱発生及び冷却ユニットがそれぞれ蒸発液体を収納する、実施態様 3 6 に記載の超音波外科用器具。

【 図 1 】

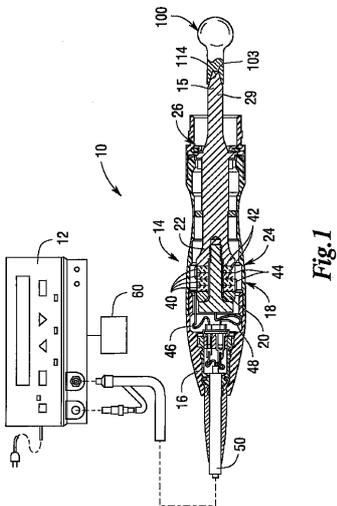


Fig.1

【 図 2 】

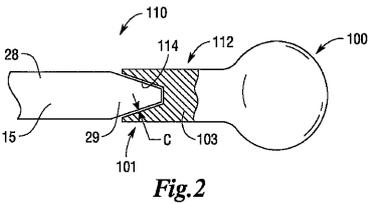


Fig.2

【 図 2 A 】

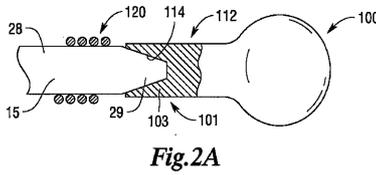


Fig.2A

【 図 2 B 】

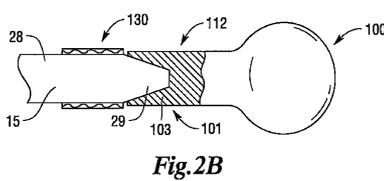


Fig.2B

【 図 3 】

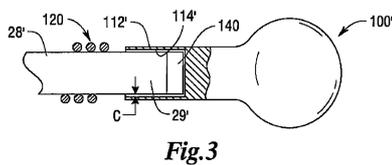


Fig.3

【 図 3 A 】

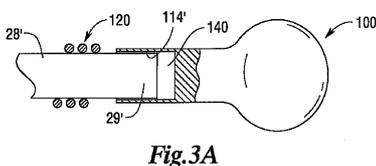


Fig.3A

【 図 3 B 】

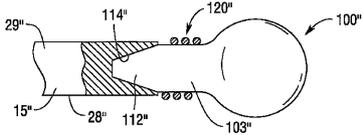


Fig.3B

【 図 4 】

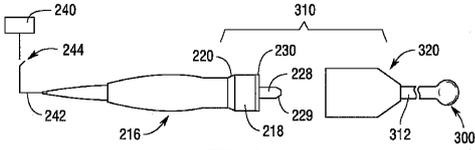


Fig.4

【 図 5 】

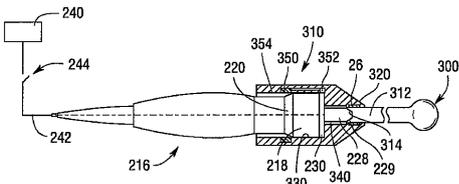


Fig.5

【 図 6 】

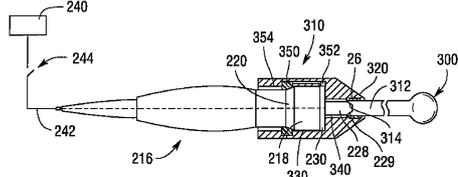


Fig.6

【 図 7 】

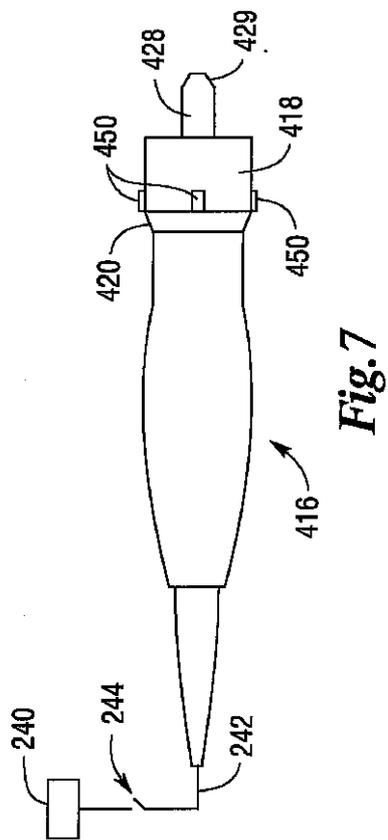


Fig.7

【 図 8 】

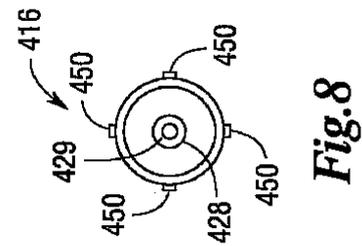


Fig.8

【 図 9 】

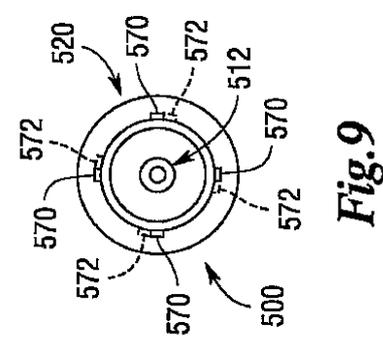


Fig.9

【 図 1 0 】

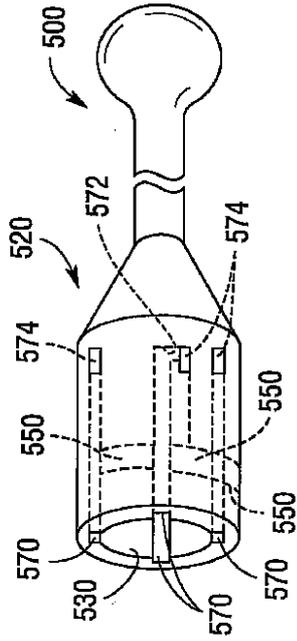


Fig.10

【 図 1 1 】

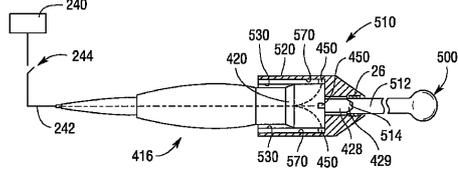


Fig.11

【 図 1 2 】

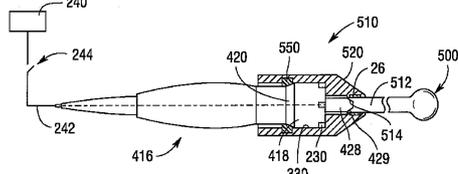


Fig.12

【 図 1 3 】

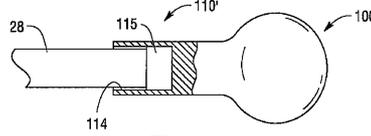
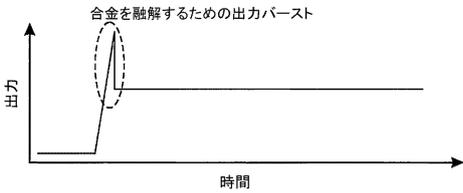


Fig.13

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

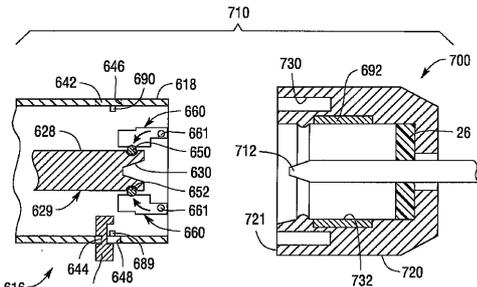


Fig.15

【 図 1 7 】

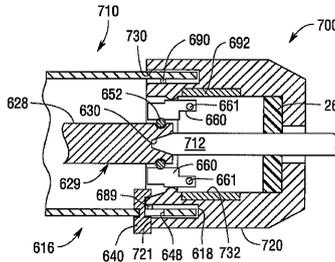


Fig.17

【 図 1 8 】

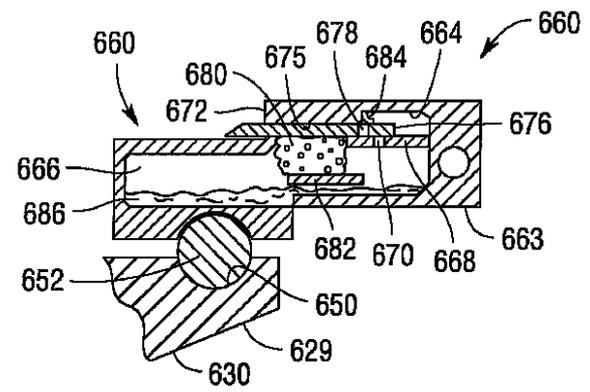


Fig.18

【 図 1 6 】

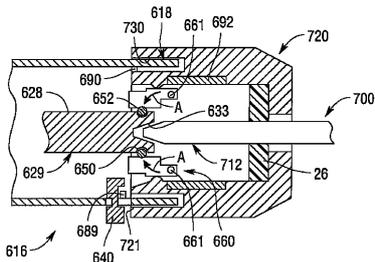


Fig.16

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/035530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B17/22 ADD. A61B17/32 A61B17/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 92/22259 A2 (ADVANCED OSSEOUS TECH [US]) 23 December 1992 (1992-12-23) page 17, line 23 - page 22, line 11 page 64, line 7 - page 68, line 32 figures 5-13	1,9,12,32
A	US 6 443 969 B1 (NOVAK THEODORE A D [US] ET AL) 3 September 2002 (2002-09-03) column 4, line 49 - column 7, line 13 figures 1-9	1,9,12,32
A	WO 98/37815 A1 (ETHICON ENDO SURGERY INC [US]) 3 September 1998 (1998-09-03) page 15, line 1 - line 7 figures 1,5	1,9,12,32
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 12 August 2010		Date of mailing of the international search report 11/11/2010
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) 340-3018		Authorized officer Compos, Fabien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/035530

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/143665 A2 (BRNCUS TECH INC [US]; KEAST THOMAS M [US]; HAUGAARD DAVE [US]; ROSCHA) 13 December 2007 (2007-12-13) paragraph [0044] figure 3A -----	1, 9, 12, 32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2010/035530**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

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

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

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

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

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

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

see additional sheet

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

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

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

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

1-14, 32

Remark on Protest

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

International Application No. PCT/US2010 /035530

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 1-14, 32

Ultrasonic handpiece having a waveguide with an expandable distal end to engage a pocket in the proximal end of an ultrasonic tool, and methods for attaching the said two parts

2. claims: 16-28, 35

Ultrasonic handpiece having a waveguide with a distal end engaging a coupling portion on the proximal end of an ultrasonic tool under the influence of thermal energy, and methods for attaching the said two parts.

3. claims: 29-31, 33

Ultrasonic handpiece having a waveguide with a distal end to engage a coupling portion on the proximal end of an ultrasonic tool under the influence of a coupling signal, and methods for attaching the said two parts.

4. claim: 36

Ultrasonic handpiece having a waveguide with a distal end coupling to engage a coupling portion. The coupling comprising a locking member being activated by the application of ultrasonic energy to cause the distal portion of the waveguide to capture a proximal portion of the ultrasonic tool.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2010/035530

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9222259	A2	23-12-1992	NONE
US 6443969	B1	03-09-2002	NONE
WO 9837815	A1	03-09-1998	AU 725313 B2 12-10-2000
		AU 6550798 A	18-09-1998
		CA 2252822 A1	03-09-1998
		DE 69834228 T2	08-03-2007
		EP 0904020 A1	31-03-1999
		JP 2000509637 T	02-08-2000
		US 5989275 A	23-11-1999
WO 2007143665	A2	13-12-2007	EP 2032059 A2 11-03-2009
		JP 2009539498 T	19-11-2009
		US 2009143678 A1	04-06-2009

フロントページの続き

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

(72) 発明者 ニールド・スコット・エイ

アメリカ合衆国、 4 5 0 1 1 オハイオ州、ハミルトン、クローフット・ドライブ 3 1 2 5

(72) 発明者 クルマナカー・デビッド・ティ

アメリカ合衆国、 4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、ランスフォード・ドライブ 9 5 7 3

(72) 発明者 ボーゲル・アーロン・シー

アメリカ合衆国、 4 5 1 4 0 オハイオ州、ラブランド、シューメーカー・ドライブ 1 4 3

(72) 発明者 ワン・シャン

アメリカ合衆国、 4 5 0 4 0 オハイオ州、メイソン、リッチモンド・パーク・ドライブ 5 6 6
7

Fターム(参考) 4C160 JJ13 JJ43 JJ45 KL01 KL03

专利名称(译)	用于将工具附接到超声外科手术器械的联接装置和方法		
公开(公告)号	JP2012527325A	公开(公告)日	2012-11-08
申请号	JP2012512021	申请日	2010-05-20
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
申请(专利权)人(译)	爱惜康完 - Sajeryi公司		
[标]发明人	ニールドスコットエイ クルマナカーデビッドテイ ボーゲルアーロンシー ワンシャン		
发明人	ニールドスコットエイ クルマナカーデビッドテイ ボーゲルアーロンシー ワンシャン		
IPC分类号	A61B18/00		
CPC分类号	A61B17/22004 A61B2017/00473 A61B2017/00477 A61B2017/22014 A61B2017/320069 A61B2017/320073 A61B2017/320089		
FI分类号	A61B17/36.330		
F-TERM分类号	4C160/JJ13 4C160/JJ43 4C160/JJ45 4C160/KL01 4C160/KL03		
优先权	12/469308 2009-05-20 US 12/469293 2009-05-20 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

远离手柄突出的波导和被配置为耦合到波导的手术工具。波导的尺寸被确定为插入手术工具近端处的空腔中，然后选择性地膨胀以将远端保持在空腔内并且将手术工具连接到波导有一个远端。

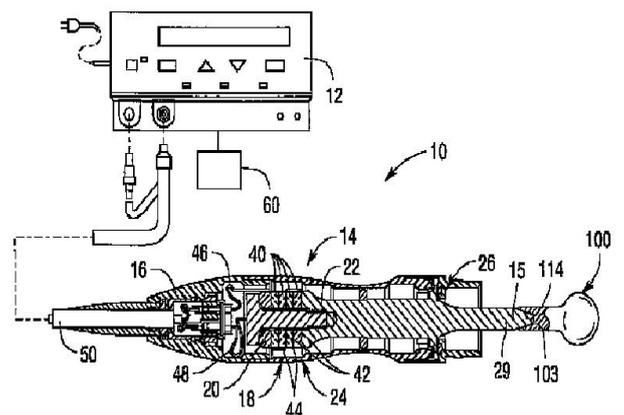


Fig. 1