

(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2010-535089

(P2010-535089A)

(43) 公表日 平成22年11月18日 (2010.11.18)

(51) Int.Cl.  
**A 6 1 B 18/00 (2006.01)**F I  
A 6 1 B 17/36 3 3 0テーマコード (参考)  
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2010-520178 (P2010-520178)  
 (86) (22) 出願日 平成20年7月31日 (2008.7.31)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年2月16日 (2010.2.16)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/071702  
 (87) 国際公開番号 W02009/018406  
 (87) 国際公開日 平成21年2月5日 (2009.2.5)  
 (31) 優先権主張番号 11/888, 171  
 (32) 優先日 平成19年7月31日 (2007.7.31)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

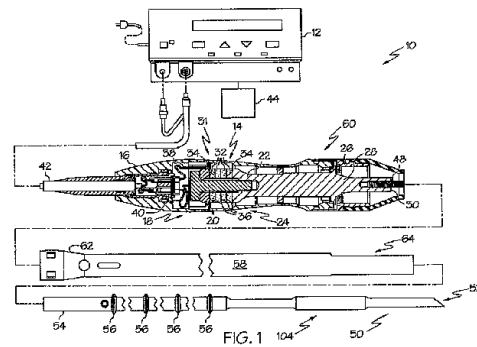
(71) 出願人 595057890  
 エシコン・エンドーサージェリィ・インコーポレイテッド  
 Ethicon Endo-Surgery, Inc.  
 アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545  
 (74) 代理人 100088605  
 弁理士 加藤 公延  
 (74) 代理人 100130384  
 弁理士 大島 孝文  
 (74) 代理人 100157288  
 弁理士 藤田 千恵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波外科用器具

## (57) 【要約】

外科用器具。外科用器具は、トランスデューサ及びエンドエフェクタを備えることができる。トランスデューサは、長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成することができ、長手方向軸に沿って配置される圧電スタックを備えることができる。トランスデューサは、長手方向軸に沿って圧電スタックの第1の端に隣接して配置される第1の金属端マスと、長手方向軸に沿って圧電スタックの第2の端に隣接して配置される第2の金属端マスとを備えることができる。トランスデューサの長さは、一波長の1/4以上かつ一波長の1/2以下である場合がある。エンドエフェクタはトランスデューサに結合することができ、長手方向軸に沿って延びることができる。トランスデューサ及びエンドエフェクタの長さは一波長の1/2の倍数である。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外科用器具であって、  
長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成されているトランスデューサであって、

前記長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 1 の端に隣接して配置される第 1 の金属端マスと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 2 の端に隣接して配置される第 2 の金属端マスと、

を備え、前記トランスデューサの長さが、一波長の  $1/4$  以上かつ一波長の  $1/2$  未満である、トランスデューサと、

前記トランスデューサに結合される、前記長手方向軸に沿って延びるエンドエフェクタであって、前記トランスデューサ及び前記エンドエフェクタの長さが一波長の  $1/2$  の倍数である、エンドエフェクタと、

を備える、外科用器具。

**【請求項 2】**

前記エンドエフェクタが導波管を備える、請求項 1 に記載の外科用器具。

**【請求項 3】**

前記圧電スタックが複数の圧電素子を備える、請求項 1 に記載の外科用器具。

**【請求項 4】**

前記圧電スタックが概ね前記トランスデューサの節に配置され、前記節が前記トランスデューサの端から前記長手方向軸に沿って一波長の約  $1/4$  の点である、請求項 1 に記載の外科用器具。

**【請求項 5】**

前記器具の長さが約一波長である、請求項 1 に記載の外科用器具。

**【請求項 6】**

手術用の外科用器具を処理する方法であって、

請求項 1 に記載の外科用器具を入手することと、

前記外科用器具を滅菌することと、

滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、

を含む、方法。

**【請求項 7】**

外科用器具であって、

長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成されているトランスデューサであって、

前記長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 1 の端に隣接して配置される第 1 の金属端マスと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 2 の端に隣接して配置される第 2 の金属端マスと、

を備え、前記トランスデューサの振幅利得が 1 に等しい、トランスデューサと、

前記トランスデューサに結合される、前記長手方向軸に沿って延びるエンドエフェクタと、

を備える、外科用器具。

**【請求項 8】**

前記エンドエフェクタが導波管を備える、請求項 7 に記載の外科用器具。

**【請求項 9】**

前記超音波外科用器具の振幅利得が約 10 ~ 約 50 である、請求項 7 に記載の外科用器具。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

手術用の外科用器具を処理する方法であって、  
請求項 7 に記載の外科用器具を入手することと、  
前記外科用器具を滅菌することと、  
滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、  
を含む、方法。

## 【請求項 11】

外科用器具であって、  
長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成されているトランスデューサであって、

前記トランスデューサの第 1 の端から一波長の約  $1/4$  に前記長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 1 の端に隣接して配置される第 1 の金属端マスと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 2 の端に隣接して配置される第 2 の金属端マスと、

を備え、前記トランスデューサの長さが約一波長に等しく、前記トランスデューサが第 1 の取付け点及び第 2 の取付け点を画定し、前記第 1 の取付け点が前記トランスデューサの前記第 1 の端から一波長の  $1/4$  に前記長手方向軸に沿って位置し、前記第 2 の取付け点が前記トランスデューサの第 2 の端から一波長の  $1/4$  に前記長手方向軸に沿って位置する、トランスデューサと、

前記第 1 の取付け点及び前記第 2 の取付け点において前記トランスデューサに結合されるハウジングと、

を備える、外科用器具。

## 【請求項 12】

前記第 2 の金属端マスが単位利得共振器を備える、請求項 11 に記載の外科用器具。

## 【請求項 13】

前記第 1 の取付け点がフランジを備える、請求項 11 に記載の外科用器具。

## 【請求項 14】

前記第 1 の取付け点が溝を備える、請求項 11 に記載の外科用器具。

## 【請求項 15】

前記第 1 の取付け点が、溝を画定する一対のフランジを備え、前記溝が前記トランスデューサの前記第 1 の端から一波長の約  $1/4$  に前記長手方向軸に沿って位置する、請求項 11 に記載の外科用器具。

## 【請求項 16】

前記第 1 の取付け点が前記第 2 の取付け点の直径よりも大きい直径を有する、請求項 11 に記載の外科用器具。

## 【請求項 17】

手術用の外科用器具を処理する方法であって、  
請求項 11 に記載の外科用器具を入手することと、  
前記外科用器具を滅菌することと、  
滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、  
を含む、方法。

## 【請求項 18】

たわみ部材と、

前記たわみ部材の遠位部に結合されるトランスデューサであって、前記トランスデューサは長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように配置され、前記トランスデューサは、

前記長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 1 の端に隣接して配置される第 1 の金

10

20

30

40

50

属端マスと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第２の端に隣接して配置される第２の金属端マスと、

を備える、トランスデューサと、

前記トランスデューサから遠位に配置されるエンドエフェクタと、

を備える、外科用器具。

【請求項１９】

手術用の外科用器具を処理する方法であって、

請求項１８に記載の外科用器具を入手することと、

前記外科用器具を滅菌することと、

滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、

を含む、方法。

10

【請求項２０】

外科用デバイスであって、

長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように配置されるトランスデューサと、

前記トランスデューサから遠位に配置されるエンドエフェクタと、

を備える、外科用デバイスと、

前記外科用デバイスを受け入れるように構成されているスリーブと、

前記スリーブの内側部分に沿って配置されるレールと、

を備える外科用器具であって、

20

前記外科用デバイスが前記レールを受け入れる機能を備え、前記外科用デバイスが前記レールに沿ってスライド可能である、外科用器具。

【請求項２１】

前記第１のスリーブに平行の第２のスリーブを更に備え、前記第２のスリーブが内視鏡を受け入れるように構成されている、請求項２０に記載の外科用器具。

【請求項２２】

前記外科用デバイスから遠位に延びるアームと、

前記アーム上に配置されるクランプパッドと、を更に備え、

前記アームが前記エンドエフェクタに対してスライド可能であり、それによって、前記エンドエフェクタを前記クランプパッドに向けて移動させる、請求項２０に記載の外科用器具。

30

【請求項２３】

前記外科用器具がケーブルループを更に備え、前記ケーブルループが、前記ケーブルループを前記エンドエフェクタに向けて移動させるように収縮可能である、請求項２０に記載の外科用器具。

【請求項２４】

手術用の外科用器具を処理する方法であって、

請求項２０に記載の外科用器具を入手することと、

前記外科用器具を滅菌することと、

滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、

を含む、方法。

40

【請求項２５】

第１の操作部材と、

第２の操作部材であって、前記第１の操作部材及び前記第２の操作部材が旋回点を中心にして互いに向かって旋回可能である、第２の操作部材と、

前記第１の操作部材の長手方向軸に沿って配置されて所定の周波数で前記長手方向軸に沿って振動を提供するトランスデューサと、

前記トランスデューサに結合されるとともに前記長手方向軸に沿って遠位に延びるエンドエフェクタと、

50

前記第 2 の操作部材に結合されるクランプパッドと、を備え、

前記第 1 の操作部材及び前記第 2 の操作部材が前記旋回点を中心として互いに向かって  
旋回すると、前記クランプパッドが前記エンドエフェクタに向かって動く、外科用器具。

【請求項 26】

前記旋回点から遠位の点において前記第 1 の操作部材に結合される第 1 のフィンガーリ  
ングを更に備える、請求項 25 に記載の外科用器具。

【請求項 27】

前記第 1 のフィンガーリングが、前記長手方向軸に対して垂直な軸を中心に回転可能で  
ある、請求項 26 に記載の外科用器具。

【請求項 28】

前記旋回点に配置されるとともに、前記第 1 の操作部材及び前記第 2 の操作部材にトル  
クを加えるように構成されている支持部材を更に備え、前記トルクが、前記第 1 の操作部  
材及び前記第 2 の操作部材を互いから離れるように旋回させる傾向がある、請求項 25 に  
記載の外科用器具。

【請求項 29】

前記第 1 の操作部材が、前記旋回点から近位に延びており、前記旋回点から近位に配置  
されるフィンガーループを備える、請求項 25 に記載の外科用器具。

【請求項 30】

前記第 1 の操作部材が、前記旋回点から近位に位置する点において前記長手方向軸から  
遠ざかるように傾く、請求項 29 に記載の外科用器具。

【請求項 31】

手術用の外科用器具を処理する方法であって、  
請求項 25 に記載の外科用器具を入手することと、  
前記外科用器具を滅菌することと、  
滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、  
を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【開示の内容】

【0001】

〔背景技術〕

中空コア及び中実コアの器具を含む超音波器具は、数多くの病状を安全かつ効果的に治  
療するのに用いられている。超音波器具、特に中実コアの超音波器具は、外科用エンドエ  
フェクタに超音波周波数で伝達される機械的振動の形のエネルギーを利用して生体組織の  
切削及び／又は凝固するのに用いることができるので有用である。超音波振動は、適切な  
エネルギーレベルで適当なエンドエフェクタにより器官組織に伝達される場合に、組織を  
切除、切開、若しくは凝固するために、又は筋組織を骨から分離するために使用すること  
ができる。超音波器具は、エンドエフェクタが外科手術部位にトロカールを通じて到達す  
る内視鏡手術又は腹腔鏡手術のような開腹処置（open procedures）又は最少の侵襲性の  
処置において使用され得る。

【0002】

そのような器具の単一要素型又は複数要素型エンドエフェクタ（例えば、切断ブレード  
、ボール状凝固装置）を超音波周波数で作動又は励起させることによって、隣接する組織  
内で局所的な熱を生成する長手方向、横方向又はねじれ振動の動作を誘起し、切断と凝固  
との両方を容易にする。超音波器具の性質のために、特定の超音波によって作動されるエ  
ンドエフェクタは、例えば切断及び凝固を含む、多数の機能を実行するように設計するこ  
とができる。

【0003】

超音波振動は、例えば、トランスデューサを外科用エンドエフェクタの中において電気  
的に励起することにより誘発される。トランスデューサは器具のハンドピース内において  
1 つ又は複数の圧電素子又は磁歪素子から構成することができる。このトランスデューサ

10

20

30

40

50

部分により発生される振動が当該トランスデューサ部分から外科用エンドエフェクタまで延在している超音波導波管を介して外科用エンドエフェクタに伝達される。これらの導波管及びエンドエフェクタはトランスデューサと同一の周波数において共振するように設計することができる。それゆえ、エンドエフェクタをトランスデューサに取り付ける際に、全体のシステムの周波数がトランスデューサ自体の周波数と同一に保たれる。

#### 【 0 0 0 4 】

トランスデューサ及びエンドエフェクタは、2つの異なる周波数において共振し、結合又は連結された際に第3の周波数において共振するように設計することができる。エンドエフェクタの末端部分における長手方向の超音波振動のゼロ - トゥ - ピーク振幅  $d$  は以下のように与えられる共振振動数における単純な正弦波として機能する。

$$d = A \sin(\omega t)$$

式中、

$\omega$  = 周期的な周波数  $f$  の  $2\pi$  倍に等しい角周波数であり、

$A$  = ゼロ - トゥ - ピーク振幅である。

長手方向の動作範囲はピーク - トゥ - ピーク ( $p - t - p$ ) 振幅として定められ、この値は上記正弦波の振幅のちょうど2倍すなわち  $2A$  である。

#### 【 0 0 0 5 】

超音波外科用器具は2種類の装置、すなわち、単一要素型のエンドエフェクタ装置及び複数要素型のエンドエフェクタ装置に分けることができる。単一要素のエンドエフェクタ装置はメス（例えば、ブレード、鋭利なフックブレード、切開フックブレード、カーブブレード）及びボール状凝固装置等の器具を含む。例えば、単一要素のエンドエフェクタ器具は組織が軟質であり緩やかに支持されている場合にブレードから組織に圧力を加える能力が制限されている。超音波エネルギーを組織に効果的に伝達するためには十分な圧力が必要である。このように組織を確実に捕らえることができなければ、超音波エネルギーの供給中に組織表面に対して完全に接着することができなくなり、結果的に不十分な止血及び組織の結合をもたらす。このような場合、複数要素型のエンドエフェクタ装置を用いることができる。クランプ式凝固装置等の複数要素型エンドエフェクタは超音波ブレードに対して組織を押し当てるための機構を含み、この機構により上記のような欠点が解消できる。

#### 【 0 0 0 6 】

〔 発明の概要 〕

〔 発明が解決しようとする課題 〕

従来の超音波器具の欠点の1つはその大きさである。従来の超音波器具のサイズが大きいこと及び嵩張ることによって、臨床医が細かい動作が必要とされる外科的手術環境において器具を操作するのがより困難になる可能性があり、また臨床医の視界を妨げる可能性もある。このことによって、狭い外科手術部位において従来の超音波器具の有用性が制限される場合がある。また、従来のトランスデューサの嵩高性のために、多くの従来の超音波器具はエンドエフェクタから近位にトランスデューサを配置するが、それによって、拡張された、またはしばしば比較的柔軟性のない導波管が必要になる。結果的に、エンドエフェクタ及びブレードの接合は、困難又は不可能になり得る。このことによって、内視鏡及び腹腔鏡を用いる外科的手術の環境下において従来の超音波器具の有用性が制限される。

#### 【 0 0 0 7 】

〔 課題を解決するための手段 〕

1つの一般的な態様では、種々の実施形態は外科用器具に関する。外科用器具は、トランスデューサ及びエンドエフェクタを備えることができる。トランスデューサは、長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成することができ、長手方向軸に沿って配置される圧電スタックを備えることができる。トランスデューサはまた、長手方向軸に沿って圧電スタックの第1の端に隣接して配置される第1の金属端マス (first metallic end mass) と、長手方向軸に沿って圧電スタックの第2の端に隣接して配置される第2の金属端マスとを備えることができる。トランスデューサの長さは、一波長の  $1/4$

10

20

30

40

50

以上かつ一波長の  $1/2$  未満である場合がある。エンドエフェクタはトランスデューサに結合することができ、長手方向軸に沿って延びることができる。トランスデューサ及びエンドエフェクタの長さは一波長の  $1/2$  の倍数であり得る。

【0008】

別の一般的な態様では、種々の実施形態は、トランスデューサ及びエンドエフェクタを備える別の外科用器具に関する。トランスデューサは、長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成することができる。トランスデューサは、長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、長手方向軸に沿って圧電スタックの第1の端に隣接して配置される第1の金属端マスと、長手方向軸に沿って圧電スタックの第2の端に隣接して配置される第2の金属端マスとを備え得る。エンドエフェクタはトランスデューサに結合することができ、長手方向軸に沿って延びることができる。種々の実施形態によれば、トランスデューサの振幅利得は1に等しい場合がある。

10

【0009】

更に別の一般的な態様では、種々の実施形態は外科用器具に関する。外科用器具は、長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成されるトランスデューサと、トランスデューサに結合されたハウジングと、を備えることができる。トランスデューサは、圧電スタック、第1の金属端マス、及び第2の金属端マスを備えることができる。圧電スタックは、トランスデューサの第1の端から一波長の約  $1/4$  に長手方向軸に沿って配置することができる。第1の金属端マス及び第2の金属端マスは、圧電スタックの第1および第2のそれぞれの端に隣接して長手方向軸に沿って配置することができる。種々の実施形態によれば、トランスデューサの長さは約一波長に等しい。また、トランスデューサは第1の取付け点及び第2の取付け点を画定することができ、第1の取付け点はトランスデューサの第1の端から一波長の  $1/4$  に長手方向軸に沿って配置され、第2の取付け点は前記トランスデューサの第2の端から一波長の  $1/4$  に長手方向軸に沿って配置される。ハウジングは、第1の取付け点及び第2の取付け点においてトランスデューサに結合することができる。

20

【0010】

更なる一般的な態様によれば、種々の実施形態はたわみ部材、トランスデューサ、及びトランスデューサから遠位に配置されるエンドエフェクタを備える外科用器具に関する。トランスデューサは、たわみ部材の遠位部に結合することができ、長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように配置することができる。トランスデューサは、長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、第1の金属端マスと、第2の金属端マスとを備えることができる。第1の金属端マス及び第2の金属端マスは、圧電スタックの第1および第2のそれぞれの端に隣接して長手方向軸に沿って配置することができる。

30

【0011】

別の一般的な態様では、種々の実施形態は、外科用装置、外科用装置を受け入れるように構成されるスリーブ、及びスリーブ内側部分に沿って配置されるレールを備える外科用器具に関する。外科用装置は、レールを受け入れるための機能を備えることができ、レールに沿ってスライド可能とすることができる。また、外科用装置は、長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように配置されるトランスデューサと、トランスデューサから遠位に配置されるエンドエフェクタを備えることができる。

40

【0012】

更に別の一般的な態様では、種々の実施形態は、第1の操作部材及び第2の操作部材を備える外科用器具に関する。第1の操作部材及び第2の操作部材は、旋回点を中心に互いに向かって旋回可能とすることができる。外科用器具は、第1の操作部材の長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するようにその長手方向軸に沿って配置されるトランスデューサも備えることができる。更に、外科用器具は、トランスデューサに結合されるとともに長手方向軸に沿って遠位に延びるエンドエフェクタを備えることができる。クランプパッドは第2の操作部材に結合することができ、第1の操作部材及び第2の操作部材が旋回点を中心として互いに向かって旋回する場合、クランプパッドはエンドエフェクタに

50

向けて動くことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

種々の実施形態の新規特徴は、特に添付の「特許請求の範囲」に記載される。しかしながら、その更なる目的及び利点とともに、組織及び操作方法に関して、種々の実施形態自体は、添付図面とともに、以下の説明を参照することにより最良に理解され得る。

【図1】超音波システムの一実施形態。

【図2】超音波器具の接続ユニオン/ジョイントの一実施形態。

【図3】図1に示す超音波システムとともに用いることができる超音波外科用器具の一実施形態の分解斜視図。

10

【図4】全波長にわたる定在波形の変位を示す線図の一実施形態。

【図5】フランジを備える2つの取付け点を有する全波長超音波トランスデューサの一実施形態。

【図6】溝を画定する2つの取付け点を有する全波長超音波トランスデューサの一実施形態。

【図7】フランジを備える1つの取付け点及び溝を画定する1つの取付け点を有する全波長超音波トランスデューサの一実施形態。

【図8】フランジを備える1つの取付け点及び溝を画定する1つの取付け点を有する全波長超音波トランスデューサの一実施形態。

【図9】それぞれ一对のフランジを備える2つの取付け点を有する全波長超音波トランスデューサの一実施形態。

20

【図10】ハウジング、トランスデューサ、及びエンドエフェクタを備える超音波装置の部分の一実施形態。

【図11】超音波トランスデューサ及びエンドエフェクタを備える超音波装置の部分の一実施形態。

【図12】四分の一波長超音波トランスデューサの一実施形態。

【図12A】図12に示す四分の一波長超音波トランスデューサの一実施形態の切欠図。

【図13】超音波トランスデューサの一実施形態。

【図14】第1の圧電スタック及び第2の圧電スタックを有する超音波トランスデューサの一実施形態。

30

【図15】超音波器具の一実施形態。

【図16】フィンガーループを有する超音波器具の一実施形態。

【図17】図16に示す超音波器具の一実施形態。

【図18】超音波器具の一実施形態。

【図19】図18に示す超音波器具の一実施形態。

【図20】たわみ部材の遠位端に配置される超音波エンドエフェクタ及びトランスデューサアセンブリの一実施形態。

【図21】内視鏡又は腹腔鏡の環境で用いるための外科用器具の一実施形態。

【図22】図21に示す超音波器具の一実施形態。

【図23】図21に示す超音波器具の一実施形態。

40

【図24】図21に示す、たわみ部材の投げ縄を備える外科用器具の一実施形態。

【図25】図24に示す超音波器具の一実施形態。

【図26】図24に示す超音波器具の一実施形態。

【発明を実施するための形態】

【0014】

種々の実施形態の詳細を説明する前に、これらの実施形態は、その用途又は使用において、添付の図面及び説明に例示される部品の構成並びに配設の詳細に制限されないことが留意されるべきである。例示的な実施形態は、他の実施形態、変形物、及び修正物に導入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もよい。例えば、以下に開示される外科用器具及びブレードの構成は例示に過ぎず、その精神又は開示を限定すること

50

を意図するものではない。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、本発明を制限するためではない。

#### 【0015】

超音波外科用器具及びブレードの例は、米国特許第5,322,055号及び同第5,954,736号、同第6,309,400 B2号、同第6,278,218 B1号、同第6,283,981 B1号、並びに同第6,325,811 B1号に開示され、それらの全体を参照として本明細書に援用する。これらの参照は、ブレードの縦モードが励起される超音波外科手術器具の設計及びブレードの設計を開示する。結果は器具内における長手方向定在波である。したがって、器具は長手方向の動作がゼロに等しい節 (nodes)、及び長手方向の動作がその最大値である腹 (anti-nodes) を有する。器具の組織エフェクタは、しばしば腹に配置され、その長手方向の動作を最大化させる。

10

#### 【0016】

本明細書に開示される装置及び方法の、構造、機能、製造並びに使用の原理について、総合的な理解を提供するために、種々の実施形態を以後記載する。これらの実施形態の1以上の例を付属の図面に示す。当業者は、本明細書で明確に記載され、添付の図面に示される装置及び方法が、非限定の例示的な実施形態であり、種々の実施形態の範囲は、特許請求の範囲のみにより定義されることを理解するであろう。1つの例示的な実施形態に関連して示されるか述べられる特徴は、他の実施形態の特徴と組み合わせてもよい。こうした改変及び変形は特許請求の範囲の範囲内に含まれるものとする。

20

#### 【0017】

図1は、超音波システム10の一実施形態を示す。超音波システム10は、超音波トランスデューサ14に結合される超音波信号発生器12、ハンドピースハウジング16を備えるハンドピースアセンブリ60、及び超音波で作動可能な単一素子エンドエフェクタすなわち超音波で作動可能なブレード50を備えることができる。超音波トランスデューサ14は「ランジュバン・スタック (Langevin stack)」として知られており、一般にトランスダクション部分18、第1の共振器部分すなわちエンド・ベル20、及び第2の共振器部分すなわちフォア・ベル22、及び補助部品を備えている。これらの部分の全体での構成は共振器である。超音波トランスデューサ14は後に詳述するようにシステム波長の1/2の整数倍の長さ ( $n\lambda/2$ ) であることが好ましい ( $n\lambda/2$ : ここで、「 $n$ 」は任意の正の整数である。例えば、 $n=1, 2, 3, \dots$ )。音響組立体24は上記の超音波トランスデューサ14、ノーズコーン26、速度トランスフォーマ28及び表面部分30を備える。

30

#### 【0018】

用語「近位」及び「遠位」は本明細書で、臨床医がハンドピースアセンブリ60を把持することに関して用いられることに留意されたい。したがって、エンドエフェクタ50は、より近位にあるハンドピースアセンブリ60に対して遠位である。便宜上、また明確にするために、「上位」及び「下位」のような空間的な用語も、本明細書において臨床医がハンドピースアセンブリ60を把持することに関して用いられることに更に留意されたい。しかしながら、外科用器具は多数の方向及び位置で用いられ、これらの用語は制限及び絶対的なものを意図するものではない。

40

#### 【0019】

エンド・ベル20の遠位端はトランスダクション部分18の近位端に接続され、フォア・ベル22の近位端は、トランスダクション部分18の遠位端に接続される。フォア・ベル22及びエンド・ベル20は、トランスダクション部分18の厚さ、エンド・ベル20及びフォア・ベル22を製造するために用いられる材料の密度及び弾性係数、並びに超音波トランスデューサ14の共振周波数を含む、多数の変数によって決定される長さを有する。フォア・ベル22は、近位端から遠位端に向かって内側に向けて先細にされ、速度トランスフォーマ28のような超音波震動振幅を増幅させてもよく、又は代替的には増幅を有さなくともよい。例えば、適切な振動周波数の範囲は、約20 Hz ~ 120 kHzであ

50

り、最適な振動周波数の範囲は約 30 ~ 100 kHz であり、一例の実用可能な振動周波数は概ね 55 . 5 kHz である場合がある。

#### 【0020】

圧電スタック 31 は 1 つ又は複数の圧電素子 32 を含んでもよく、圧電素子 32 は、例えば、チタンジルコン酸鉛、メタニオブ酸鉛、チタン酸鉛、チタン酸バリウム、又は他の圧電セラミック材料のような、任意の適切な材料で製作することができる。陽極 34、陰極 36、及び圧電素子 32 はそれぞれ、その中心を貫通している中ぐり穴を有していてもよい。陽極 34 及び陰極 36 はそれぞれ、ワイヤ 38 及び 40 に電氣的に接続される。ワイヤ 38 及び 40 は、ケーブル 42 に入れられ、超音波システム 10 の超音波信号発生器 12 に電氣的に接続される。

10

#### 【0021】

音響組立体 24 の超音波トランスデューサ 14 は、超音波信号発生器 12 からの電氣的信号を機械エネルギーに変換し、このエネルギーが超音波周波数における、主に、超音波トランスデューサ 14 及びエンドエフェクタ 50 の長手方向の振動動作の音響定在波 (standing acoustic wave) を結果としてもたらす。別の実施形態では、超音波トランスデューサの振動動作は異なる方向において動作することもできる。例えば、振動動作は、超音波システム 10 の先端部のより複雑な動作の局所的長手方向の成分を含んでもよい。適切な発生器が、オハイオ州シンシナティのエティコン・エンドーサージェリィ・インコーポレイテッド (Ethicon Endo-Surgery, Inc.) から型番 GEN01 として入手可能である。音響組立体 24 が励起すると、音響組立体 24 を通じて振動動作の定在波が生成される。超音波システム 10 は、所定の振幅の音響定在波パターンが生成されるような共振で動作するように設計することができる。音響組立体 24 に沿う任意の点における振動動作の振幅は、その振動動作を測定する音響組立体 24 に沿う場所により決めることができる。振動運動定在波内の最小又はゼロ交差は、一般に、節 (例えば、通常、運動が最小である場所) と称され、定在波内の局在的最大絶対値又はピークは、一般に、腹 (例えば、通常、運動が最大である場所) と称される。腹とその腹に最も近い節との間の距離は、4 分の 1 波長 ( $\lambda / 4$ ) である。

20

#### 【0022】

ワイヤ 38 及び 40 は、超音波信号発生器 12 から陽極 34 及び陰極 36 に電氣的信号を送る。圧電素子 32 は、スイッチ 44 に対応して超音波信号発生器 12 から供給される電氣的信号によって励起されて、音響組立体 24 において音響定在波を生成する。スイッチ 44 は、臨床医の足によって作動するように構成してもよい。電氣的信号によって圧電素子 32 が電圧勾配の軸に沿って連続的な様式で膨張及び収縮し、超音波エネルギーの長手方向の波が生じる。素子にひずみを与えることによって、材料における、交互に生じる大きな圧縮力及び張力がもたらされる。圧電素子 32 におけるこれらの力は、繰り返し状態の小さな変位の形態で表出され、結果として、材料内で大きな、交互に生じる圧縮力及び張力がもたらされる。繰り返し状態の小さな変位によって圧電素子 32 が電圧勾配の軸に沿って連続的な様式で膨張及び収縮し、超音波エネルギーの長手方向の波が生じる。超音波エネルギーは音響組立体 24 を通じて、伝送部分すなわち超音波伝送導波管 104 を介してエンドエフェクタ 50 に伝送される。種々の実施形態によれば、導波管 104、エンドエフェクタ 50、及びブレード 52 は全て、一般にエンドエフェクタとして言及してもよい。

30

40

#### 【0023】

音響組立体 24 がエネルギーをエンドエフェクタ 50 に供給するために、音響組立体 24 の全ての部分がエンドエフェクタ 50 に音響的に結合されていなければならない。超音波トランスデューサ 14 の遠位端は、表面部分 30 において、スタッド 48 等のねじ付きの接続手段によって、超音波伝送導波管 104 の近位端に音響的に結合することができる。

#### 【0024】

音響アセンブリ 24 のコンポーネントは、いずれかのアセンブリの長さが波長の 2 分の

50

1の整数( $n\lambda/2$ )となるように、音響的に調整されることが好ましく、式中、波長 $\lambda$ は、音響アセンブリ24の予め選択された波長、又は動作する長手方向振動駆動周波数 $f_d$ であり、 $n$ は、いずれかの正の整数である。また、音響アセンブリ24は、いずれかの好適な音響要素の配設を組み込んでよいことが熟慮される。

【0025】

超音波エンドエフェクタ50は、 $1/2$ システム波長の整数倍( $\lambda/2$ )にほぼ等しい長さを有していてもよい。超音波エンドエフェクタ50のブレード52の遠位端は、遠位端の最大長手方向の動作範囲を提供するように、腹の近くに配置することができる。トランスデューサアセンブリが励起されると、超音波エンドエフェクタ50の遠位端52は所定の振動周波数において、例えば、概ね10~500マイクロメートルの範囲内でピーク-トゥ-ピーク、好ましくは約30~150マイクロメートルの範囲内で動作するように構成することができる。

【0026】

超音波エンドエフェクタ50は、超音波伝送導波管104に結合することができる。超音波エンドエフェクタ50及び超音波伝送導波管104は、図示するように、例えば、Ti6Al4V(アルミニウム及びバナジウムを含むチタン合金)、アルミニウム、ステンレススチール、又は他の適切な材料のような、超音波エネルギーの伝送に適した材料から単一のユニット構造として形成される。代替的に、超音波エンドエフェクタ50は超音波伝送導波管104から分離できる(及び異なる構成で)ようにすることもでき、例えば、スタッド、溶接、糊、簡単な接続(quick connect)、又は他の適切な既知の方法で結合することができる。超音波伝送導波管104は例えば、 $1/2$ システム波長の整数倍( $\lambda/2$ )にほぼ等しい長さを有していてもよい。超音波伝送導波管104は好ましくは、例えば上述のチタン合金(例えば、Ti-6Al-4V)若しくは任意の適切なアルミニウム合金、又は他の合金等の超音波エネルギーを効率的に伝搬するのに適切な材料から作成される中実コア軸から製造することができる。

【0027】

超音波伝送導波管104は、近位端に、長手方向に突き出ている取り付けポスト54を備え、それによって、スタッド48等のねじ付きの接続手段によって超音波伝送導波管104の表面部分30に結合する。図1に示される実施形態では、超音波伝送導波管104は、複数の節に配置される複数の安定化シリコンリングすなわち適合する支持56を備える。シリコンリング56は望ましくない振動を減衰させ、超音波エネルギーを外部シース58から絶縁して、超音波エネルギーが長手方向にエンドエフェクタ50の遠位端52に向けて最大の効果で流れるのを確実にする。

【0028】

図1に示すように、外側シース58は超音波器具10のユーザ及び患者を超音波伝送導波管104の超音波振動から保護する。シース58は、一般にハブ62及び細長い管状部材64を備える。管状部材64はハブ62に取り付けられ、長手方向に管状部材64を貫く開口部を有する。シース58は、ハウジング16の遠位端にねじ留めされるか又は留め金で留められる(snap)。超音波伝送導波管104は管状部材64の開口部を通して延び、シリコンリング56は超音波伝送導波管104を外側シース58から絶縁する。外側シース58はアイソレータピン112を用いて導波管104に接続される。導波管104の正孔は名目上変位において起こり得る。導波管104は、ハンドピースアセンブリ60にスタッド48によってねじ留めされるか又は留め金で留められる。ハブ62の平坦な部分によって、アセンブリに必要なレベルでトルクを与えることが可能になるようにすることができる。

【0029】

シース58のハブ62は、好ましくはULTEM(登録商標)から作成され、管状部材64はステンレススチールから製造される。代替的には、超音波伝送導波管104は、当該超音波伝送導波管104を囲む高分子材料を有して、外部との接触を避けることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

超音波伝送導波管 1 0 4 の遠位端は、内部のねじ付きの接続手段によって、好ましくは腹に又は腹の近くにおいてエンドエフェクタ 5 0 の近位端に結合することができる。エンドエフェクタ 5 0 は、溶接継手等の任意の適切な手段で超音波伝送導波管 1 0 4 に接続することができることを留意されたい。エンドエフェクタ 5 0 は超音波伝送導波管 1 0 4 から分離可能とすることができるが、エンドエフェクタ 5 0 及び超音波伝送導波管 1 0 4 は単一の一体型の部品として形成することができることも留意されたい。

## 【 0 0 3 1 】

図 2 は、超音波器具の接続ユニオン / ジョイント 7 0 の一実施形態を示す。接続ユニオン / ジョイント 7 0 は、音響組立体 2 4 の遠位端において、超音波伝送導波管 1 0 4 の取り付けポスト 5 4 と速度トランスフォーマ 2 8 の表面部分 3 0 との間に形成することができる。取り付けポスト 5 4 の近位端は、内部にねじ付きスタッド 4 8 の部分を受け入れるために雌ねじを切られた実質的に円筒状の穴 6 6 を備える。速度トランスフォーマ 2 8 の遠位端も、内部にねじ付きスタッド 4 0 の部分を受け入れるために雌ねじを切られた実質的に円筒状の穴 6 8 を備える。穴 6 6 、 6 8 は、実質的に周囲方向及び長手方向に整列されている。別の実施形態（図示せず）では、スタッドは一体式の、超音波振動子の端部の構成要素である。例えば、ねじ付きスタッド及び速度トランスフォーマは、音響アセンブリの遠位端において速度トランスフォーマの遠位面から突き出すスタッドを有する単一のユニット構造としてもよい。この実施形態では、スタッドは別個の構成要素ではなく、トランスデューサの端部に穴を必要としない。

10

20

## 【 0 0 3 2 】

図 3 は滅菌済み超音波外科用器具 1 0 0 の一実施形態の分解斜視図を示す。超音波外科用器具 1 0 0 は、上述した超音波システム 1 0 とともに用いることができる。しかしながら、本明細書に記載するように、当業者は、本明細書に開示される超音波外科用器具の種々の実施形態及びその等価な構造は、その精神から離れることなく他の既知の超音波外科用器具と関連して効果的に用いられ得ると想定されることを理解されたい。したがって、本明細書に開示される種々の超音波外科用ブレードの実施形態に与えられる保護は、上述の例示的な超音波外科用器具にのみ関連して用いることに限定されるべきではない。

## 【 0 0 3 3 】

超音波外科用器具 1 0 0 は、例えば、ガンマ線滅菌、エチレンオキサイドプロセス、オートクレーブ、消毒液への浸漬又は他の既知のプロセス等の、当該分野で既知の方法によって滅菌することができる。図示する実施形態では、超音波伝送アセンブリ 1 0 2 は、エンドエフェクタとして一般に言及されることができ、超音波エンドエフェクタ 5 0 及び超音波伝送導波管 1 0 4 を備えていてもよい。超音波エンドエフェクタ 5 0 及び超音波伝送導波管 1 0 4 は、例えば、Ti 6 Al 4 V（アルミニウム及びバナジウムを含むチタン合金）、アルミニウム、ステンレススチール、又は他の既知の材料のような、超音波エネルギーの伝送に適した材料からの単一のユニット構造として図示される。代替的に、超音波エンドエフェクタ 5 0 は超音波伝送導波管 1 0 4 から分離できる（及び異なる構成で）ようにすることもでき、例えば、スタッド、溶接、糊、簡単な接続、又は他の既知の方法で結合することができる。超音波伝送導波管 1 0 4 は例えば、 $1/2$  システム波長の整数倍（ $n\lambda/2$ ）にほぼ等しい長さを有していてもよい。超音波伝送導波管 1 0 4 は好ましくは、例えばチタン合金（例えば、Ti - 6 Al - 4 V）若しくはアルミニウム合金等の超音波エネルギーを効率的に伝搬する材料から作成される中実コア軸から製造することができる。

30

40

## 【 0 0 3 4 】

図 3 に図示する実施形態では、超音波伝送導波管 1 0 4 は、取付けリング 1 0 8 及び封着リング 1 1 0 によって外側シース 1 0 6 に位置付けられている。1 つ又は複数の追加のダンパ又は支持部材（図示せず）も、超音波伝送導波管 1 0 4 に沿って備えることができる。超音波伝送導波管 1 0 4 は、外側シース 1 0 6 の取付け穴部 1 1 4 と超音波伝送導波管 1 0 4 の取付けスロット 1 1 6 とを貫通する取付けピン 1 1 2 によって外側シース 1

50

06に固定される。

【0035】

図4は、全波長トランスデューサに形成されるような、定在波形400の一周波又は一波長を示す。波形400の長さ、したがってトランスデューサの長さは、システム周波数及びトランスデューサを作る材料に拠って決まる場合がある。例えば、チタンから作られ55.5kHzの周波数で励起するトランスデューサにおいて、一波長は概ね8.7cm(3.44インチ)である場合がある。全波長であるために、波形400は変位がゼロである2つの節402を含む。これらはゼロ変位の節402であり、これらはx軸状の波形400のそれぞれの縁から $\lambda/4$ 及び $3\lambda/4$ 、又は $\lambda/4$ において発生する。トランスデューサの取付け点は、ゼロ変位の節402に対応するように配置することができる。

10

【0036】

図5～図9は、例えば上述のシステム10を含む、任意の適切な超音波システムにおいて用いることができる全波長超音波トランスデューサの実施形態を示す。全波長トランスデューサは、典型的な半波長トランスデューサよりも長いため、より長い圧電スタックを有する場合がある。この理由のため、全波長トランスデューサは、従来のより大きい直径半波長トランスデューサの出力に匹敵する出力を供給することができる。また、図5～図9に示す実施形態のような全波長トランスデューサは、複数の取付け点を備えることができる。このことによって、抵抗を高くして、トランスデューサがエンドエフェクタに加えられる力に応答してハンドピースハウジング内で旋回するのを防ぐことができ、また減衰を増大させて、横の動き及びねじれの動きのような、不必要な振動動作を防ぐことができる。

20

【0037】

図5は、フランジ514、516を備える2つの取付け点506、508を有する、全波長超音波トランスデューサ500の一実施形態を示す。トランスデューサ500は一般に圧電スタック510を備えていてもよく、圧電スタック510は、一連の圧電素子512を備えていてもよい。所望により、トランスデューサ500は、圧電スタック510を備えるアクティブステージ504、及び振幅利得をもたらすことができる利得ステージ502に分割することができる。利得ステージ502は、例えば、ゼロ変位の節402の近くに配置されるトランスデューサ500の断面における変化にすることができる。上述したように、取付け点514、516はトランスデューサ500におけるそれぞれのゼロ変位の節に位置することができる。このことによって、横の振動のかなりの量がトランスデューサ500からハンドピースハウジング(図示せず)に送られるのを防ぐことができる。

30

【0038】

取付け点506、508は適切な形態を取ることができる。例えば、図5に示す実施形態では、取付け点506、508は、トランスデューサ500の表面上に形成されたフランジ514、516を備える。ハンドピースハウジング、又は他のフレーム部材は、ここでフランジ514、516を受け入れる対応する形状を備えることができる。図6は溝530、528を画定する2つの取付け点506、508を有する全波長超音波トランスデューサ600の一実施形態を示す。ハンドピースハウジング又は他のフレーム部材(図示せず)は、溝530、528と結合するための対応する特徴を備えることができる。また、例えば、リング又は他の種類のエラストマー部材(図示せず)は、溝530、528の一方又は双方内に配置することができる。リングは、ハンドピースハウジング又は他のフレーム部材とつながることができる。図7は、溝526を画定する1つの取付け点506及びフランジ524を備える1つの取付け点508を有する全波長超音波トランスデューサ700の一実施形態を示す。図8は、フランジ522を備える1つの取付け点506及び溝520を画定する1つの取付け点508を有する全波長超音波トランスデューサ800の一実施形態を示す。図9は、2つの取付け点506、508を有する全波長超音波トランスデューサ900の一実施形態を示す。取付け点506、508はそれぞれ、溝532、534とともに画定するフランジ対を備えることができる。このように、リング

40

50

は、トランスデューサ 500 内に延びる溝を必要とすることなくフランジによって固定することができる。

【0039】

図 10 は、ハウジング 1002、トランスデューサ 1004、及びエンドエフェクタ 1006 を備える超音波装置の部分 1000 の一実施形態を示す。トランスデューサ 1004 は、異なる寸法の取付け点 1008 及び 1009 を備えていてもよい。例えば、図 10 に示す実施形態では、遠位の取付け点 1008 は、近位の取付け点 1009 よりも小さい寸法を有して示される。このことによって、トランスデューサが近位端からハウジング 1002 内に挿入されることを可能にすることによって、製造が容易になる可能性がある。

【0040】

図 11 は、超音波トランスデューサ 1100 及びエンドエフェクタ 1102 を備える超音波装置の部分の一実施形態を示す。トランスデューサ 1100 は、1 つ又は複数の圧電ディスク 1106 を備える圧電スタック 1104 を備える。トランスデューサ 1100 は、単位利得トランスデューサ又は近似単位利得トランスデューサとして構成することができる。例えば、トランスデューサ 1100 の遠位端における定在波の振幅が、トランスデューサ 1100 の近位端における定在波の振幅に概ね等しい場合がある。一例の実施形態では、トランスデューサ 1100 の遠位端における定在波の振幅は、1 ~ 5 マイクロメートルのピーク - トゥ - ピークである場合がある。上述したように、エンドエフェクタ 1102 が、例えば 10 ~ 100 マイクロメートルのピーク - トゥ - ピークの振幅において変位することが望ましい場合がある。したがって、エンドエフェクタ 1102 が近位端と遠位端との間で振幅利得を実施するように構成することが望ましい場合がある。エンドエフェクタ 1102 は、一連の比較的大きな直径のセクション 1110 及び比較的小さな直径のセクション 1108 を有して示される。大きな直径のセクション 1110 から小さな直径のセクション 1108 へのそれぞれの遷移は、ゼロ変位の節の近くで遷移が発生する場合、約 1 振幅利得をもたらす場合がある。種々の実施形態によれば、トランスデューサ 1100 及びエンドエフェクタ 1102 の全体の振幅利得は、約 10 ~ 50 である場合がある。例えば、全体の振幅利得は約 40 である場合がある。

【0041】

図 12 ~ 図 14 は、一波長の半分 ( $1/2$ ) より短い長さを有する種々のトランスデューサの実施形態を示す。サイズが小さいために、図 12 ~ 図 14 に示す実施形態は、より低い超音波出力が必要とされるより小さい超音波用途において有用であり得る。一般に、超音波外科用器具の構成要素は、半波長の整数倍 ( $n\lambda/2$ ) として大きさが決まる。例えば、トランスデューサ、導波管、及びエンドエフェクタは通常、 $\lambda/2$  の整数倍である長さを有する。しかしながら、システム全体として (例えば、トランスデューサ及び任意のエンドエフェクタ)  $\lambda/2$  の倍数である長さを有する場合、個別の構成要素は、 $\lambda/2$  より短い長さを有する場合がある。例えば、種々の実施形態によれば、トランスデューサは  $\lambda/4 \sim \lambda/2$  の長さを有することができる。

【0042】

図 12 は、四分の一波長 ( $\lambda/4$ ) 超音波トランスデューサ 1200 の一実施形態を示す。トランスデューサ 1200 は、その間に圧電スタック 1204 を配置するフランジ 1208 及びマス 1210 を備えることができる。フランジ 1208 及びマスは、例えばチタン又はその合金等の金属材料を含む任意の適当な材料から作成することができる。種々の実施形態によれば、フランジ 1208 は、フランジ 1208 内での封着と振動の減衰とを提供することができる、リング又は他のエラストマー材部材 (図示せず) を備えることができる。リングは、例えば、図 5 ~ 図 9 において上記で示されたような、溝又はフランジの他の機能 (図示せず) の内部に取り付けることができる。また、種々の実施形態によれば、フランジ 1208 は、圧電スタック 1204 及びマス 1210 の寸法に類似の放射状の寸法を有する第 2 のマスで置き換えることができる。図 12A は、スタッド 1212 を示す四分の一波長超音波トランスデューサ 1200 の一実施形態の切欠図を示す。スタッド 1212 は、圧電スタック 1204 の構成要素 1206 と係合して、構成要素 1

10

20

30

40

50

206に圧力をかける。このことによって、別個の圧電素子1206が、機械の故障をもたらす可能性のある張力にさらされることを防ぐことができる。

【0043】

図12に示す実施形態では、トランスデューサ1200のゼロ変位節1202が示されている。節1202は、トランスデューサ1200の対向するエッジ1220から四分の一波長に位置する場合がある。図13は、四分の一波長よりも長い場合がある超音波トランスデューサ1300の一実施形態を示す。例えば、トランスデューサ1300は、節1202がフランジ1208に入るように大きさを決めることができる。このようにして、トランスデューサスタック1204を、節1202により近付けることができる。これによって、スタック1204の有効性を向上させることができる。図14は、第1の圧電スタック1404及び第2の圧電スタック1408を有する超音波トランスデューサ1400の一実施形態を示す。スタック1404及び1408は、フランジ1416によって分離することができ、マス1412及び1414がそれぞれの端に位置する。種々の実施形態によれば、トランスデューサ1400は長さ $\lambda/4 \sim \lambda/2$ であり得る。

【0044】

図15～図19は、旋回点を中心にして互いに向かって旋回可能な第1の操作部材及び第2の操作部材を有する超音波外科用装置の実施形態を示す。第1の操作部材は、トランスデューサ及び当該トランスデューサに結合されるエンドエフェクタを備えることができる。第2の操作部材はクランプパッドを備えることができる。操作部材が互いに向かって旋回する際、クランプパッドはエンドエフェクタに向けて移動することができる。外科用器具は、任意の適切な構成によって配置することができる。例えば、図15～図17に示される実施形態は、ピンセット状の構成に配置することができる。また、例えば、図18及び図19に示す実施形態ではハサミ又はピストル状把持部を有するように配置することができる。

【0045】

図15は、第1の部材1504及び第2の部材1502を有する外科用器具1500の一実施形態を示す。部材1502は旋回点1520を中心にして互いに向かって旋回可能とすることができる。支持部材1512は、旋回点1520に配置することができる。部材1504、1502の互いに近づく動作又は遠ざかる動作の影響を受けずにいることができる。種々の実施形態によれば、部材1502は、トランスデューサアセンブリ1505及びエンドエフェクタ1506を備えることができる。エンドエフェクタ1506は、導波管アセンブリ1507及びブレード1508を備えることができる。ポート1509は、トランスデューサアセンブリ1505を信号発生器(図15に図示せず)に接続する1つ又は複数のワイヤ(図示せず)を受け入れることができる。エンドエフェクタ1506は、導波管及び導波管が組織に接触することを防ぐための保護シースを備えることができる。ブレード1508は、上述したように組織を切断及び/又は凝固するように動作することができる。部材1504及び1502がともに旋回する際、エンドエフェクタ1508はクランプパッド1510に接触し、臨床医がブレード1508と接触している組織に圧力をかけることを可能にすることができる。

【0046】

図16は、器具1500に類似であり、フィンガーループ1604を備える超音波器具1600の一実施形態を示す。外科用器具1600は旋回点1520にヒンジ1602も備えることができる。ヒンジ1602は、部材1502、1504が旋回点1520を中心にして自由に旋回することを可能にすることができる。フィンガーループ1604は、旋回点1520から遠位に部材1502、1504に配置することができる。臨床医は、フィンガーループ1604を用いて部材1502、1504を操作することができる。また、種々の実施形態によれば、フィンガーループ1604は、部材1502、1504に関して回転可能とすることができる。例えば、図17はフィンガーループ1604が、図16の実施形態に示される位置に対して90度で回転する器具1600の一実施形態を示す。フィンガーループ1604は、複数の指に十分な大きさの穴を備えることもできるこ

とに留意されたい。

【 0 0 4 7 】

図 1 8 及び図 1 9 は、超音波器具 1 8 0 0 の一実施形態を示す。器具 1 8 0 0 は、旋回点 1 8 0 6 を中心に互いに向かって旋回可能である第 1 の部材 1 8 0 2 及び第 2 の部材 1 8 0 4 を備える。第 1 の部材 1 8 0 2 はトランスデューサアセンブリ 1 8 1 2 及びエンドエフェクタ 1 8 0 8 を備えることができる。エンドエフェクタ 1 8 0 8 は、導波管アセンブリ 1 8 1 0 及びブレード 1 8 1 1 を備える。第 2 の部材 1 8 0 4 は、ブレード 1 8 1 1 に対向するクランプパッド 1 8 1 4 を備えることができる。部材 1 8 0 2、1 8 0 4 が互いに向けて旋回する際、クランプパッド 1 8 1 4 はブレード 1 8 1 1 と接触することができる。このようにして、臨床医はエンドエフェクタ 1 8 0 8 と接触している組織に圧力をかけることができる。フィンガーループ 1 8 1 6 及び 1 8 1 8 は、旋回点 1 8 0 6 に対して配置されて、臨床医が部材 1 8 0 2 及び 1 8 0 4 を、旋回点 1 8 0 6 を中心にはさみのように旋回させることを可能にする。フィンガーループ 1 8 1 6 及び 1 8 1 8 は、示すように、「ピストル把持部」構成を形成するように所望により角度をつけることができる。フィンガーループ 1 8 1 8 及び 1 8 1 6 は、複数の指に十分な大きさの穴を備えることができることに留意されたい。

10

【 0 0 4 8 】

図 2 0 は、超音波エンドエフェクタ 2 0 0 6 及びたわみ部材 2 0 0 2 の遠位端に配置される変換器アセンブリ 2 0 0 4 の一実施形態を示す。使用する際に、ハンドルのような他の構成要素は、部分 2 0 0 0 に接続することができる。

20

【 0 0 4 9 】

図 2 1 ~ 2 6 は、内視鏡又は腹腔鏡の環境において用いることができる外科用器具の種々の実施形態を示す。外科用器具は、トランスデューサ及びエンドエフェクタを備える外科用装置を備えることができる。外科用器具は、外科用装置を受け入れるように構成されるスリーブも備えることができる。スリーブはその内側部分に沿って配置されるレールを備えることができる。外科用装置は、レールを受け入れる機能を備えることができる。使用の際に、外科用装置はレールに沿ってスリーブ内でスライドすることができる。このことによって、外科用装置を内視鏡又は腹腔鏡の手術手順の間に手術部位に挿入すること及び手術部位から取り除くことが可能になる。

【 0 0 5 0 】

30

図 2 1 は、内視鏡又は腹腔鏡の環境において用いるための超音波器具 2 1 0 1 の一実施形態を示す。外科用器具 2 1 0 1 は、スリーブ 2 1 0 4 内に収容することができる。スリーブ 2 1 0 4 は、内視鏡 2 1 0 0 を収容するための内視鏡スリーブ 2 1 0 2 に接続することができる。外科用器具 2 1 0 1 の部分、例えば制御線が、スリーブ 2 1 0 4 の中を通過して外科用器具 2 1 0 1 を制御することができる臨床医へと延びることもできる。外科用器具 2 1 0 1 は、示すように、内視鏡 2 1 0 0 の視界内の位置に、スリーブ 2 1 0 4 内でスライド可能とすることができる。

【 0 0 5 1 】

外科用器具 2 1 0 1 は、トランスデューサ 2 1 1 2、エンドエフェクタ 2 1 1 0、及びクランプアーム 2 1 0 6 を備えることができる。クランプアーム 2 1 0 6 はクランプパッド 2 1 0 8 を備えることができる。使用の際、クランプパッド 2 1 0 8 はエンドエフェクタ 2 1 1 0 と接触されて、組織とエンドエフェクタ 2 1 1 0 との間に型締力をもたらすことができる。例えば、外科用器具は、組織に関する配置に操作することができる。エンドエフェクタ 2 1 1 0 はここで励起され、組織と接触させられることができる。種々の実施形態によれば、エンドエフェクタ 2 1 1 0 をクランプアーム 2 1 0 6 に向けて動かすことができるか、又はクランプアーム 2 1 0 6 をエンドエフェクタ 2 1 1 0 に向けて動かすことができる。図 2 2 及び図 2 3 は、クランプアーム 2 1 0 6 が 2 つの支持部材 2 1 1 4、2 1 1 6 を備える外科用器具 2 1 0 1 の実施形態を示す。図 2 2 及び図 2 3 の実施形態は、2 つの支持部材の間に組織のループ又はウェッジを引き寄せることによって用いることができる。

40

50

## 【 0 0 5 2 】

図 2 4 ~ 図 2 6 は、可撓性投げ縄 2 4 0 2 を備える外科用器具 2 4 0 1 の実施形態を示す。投げ縄 2 4 0 2 は、外科用器具 2 4 0 1 から伸長可能かつ収縮可能とすることができ、それによって、組織をエンドエフェクタ 2 1 1 0 に接触させることができる。例えば、臨床医は投げ縄 2 4 0 2 を伸ばしてポリープ又は他の種類の組織を捉えることができる。臨床医はその後投げ縄 2 4 0 2 を収縮させて、エンドエフェクタ 2 1 1 0 と接触しているポリープ又は他の組織を引っ張る。エンドエフェクタ 2 1 1 0 は励起されて、組織を切断及び / 又は凝固することができる。投げ縄 2 4 0 2 は、ケーブル、又は他の剛性のリボン状材料として実施することができる。剛性のリボン状材料で作られた投げ縄 2 4 0 2 は、組織をエンドエフェクタ 2 1 1 0 の先端に導くのを助けることに留意されたい。

10

## 【 0 0 5 3 】

本明細書に開示される器具は、一度の使用の後廃棄されるものとして設計することができるか、又は複数回用いられるように設計することができる。しかしながら、いずれの場合にも、器具は最低でも一回の使用後に再利用のため再調整する場合がある。再調整は、器具の分解、その後の特定の構成要素の洗浄又は取換、並びに引き続いての再組み立てというステップの任意の組み合わせを含み得る。具体的には、器具は分解され、任意の数の、器具の特定の構成要素又は部品を、選択的に任意の組み合わせで取換又は除去することができる。特定の部品を洗浄及び / 又は取換る際に、外科手術手順の直前に、器具は再調整施設において、又は外科手術チームによって、引き続いて使用するために再組み立てることができる。当業者は、器具の再調整が、分解、洗浄及び / 又は取換、並びに再組み立てに関する種々の技法を用いることができることに留意されたい。このような技法の使用、及び結果としての再調整された器具は、全て本特許出願の精神の範囲内にある。

20

## 【 0 0 5 4 】

好ましくは、本明細書に記載される種々の実施形態は、手術前に処理される。初めに、新品又は使用済みの器具が得られ、必要に応じて清浄化される。器具はその後滅菌することができる。1つの滅菌法では、プラスチック又は T Y V E K (登録商標) バッグのような、閉鎖かつ密閉された容器に器具を入れる。次いで容器及び器具を、ガンマ線、X 線又は高エネルギー電子などの容器を貫通することができる放射線野の中に置く。この放射線によって器具及び容器内の細菌が殺菌される。次いで、滅菌された器具を滅菌容器内で保存することができる。密封された容器は容器が医療施設において開封されるまで器具を滅菌状態に保つ。

30

## 【 0 0 5 5 】

器具を滅菌することが好ましい。これは、ベータ線又はガンマ線、エチレンオキシド、蒸気を含む、当業者に既知の任意の数の方法によって行うことができる。

## 【 0 0 5 6 】

本明細書に種々の実施形態が説明されてきたが、これらの実施形態に対する多数の変更及び変形を実施することができる。例えば、異なる種類のエンドエフェクタを使用することができる。また、特定の部品に材料が開示されているが、他の材料を用いてもよい。上述の詳細な説明及び添付の特許請求の範囲は、そのようなすべての修正及び変形を包含することを意図している。

40

## 【 0 0 5 7 】

動作例がない限り、又は別段の指示がない限り、本明細書及び特許請求の範囲において使用する、成分の量、処理条件等を表す全ての数値は、いかなる場合においても、「約」という語で修飾されるものとして理解されるべきである。したがって、そうでない旨の指示がない限り、以下の明細書及び添付の特許請求の範囲において記載された数値パラメータは、得ようと求める望ましい特性に応じて変化し得る概算値である。

## 【 0 0 5 8 】

本開示の広範囲で示す数値的範囲及びパラメータは、近似値であるが、具体例に記載の数値は可能な限り正確に報告する。しかしながら、任意の数値は、本質的に、例えば機器及び / 又はオペレーターの誤差のようないくらかの誤差を含むものであり、それらの誤差

50

は、それぞれの試験測定値に見られる標準偏差から必然的に生じる。

【 0 0 5 9 】

また、本明細書に引用されるいかなる数値の範囲も、それらに包摂される全てのサブレンジを含むことを意図していることに留意されたい。例えば、「 1 ~ 1 0 」の範囲は、 1 の列挙された最小値及び 1 0 の列挙された最大値の間（及び両端を含む）の全てのサブレンジを含むよう意図される。すなわち、 1 以上の最小値及び 1 0 以下の最大値を有する。

【 0 0 6 0 】

全体又は部分的に、本明細書に参照として援用されると述べられている、いかなる特許、出版物、又は他の開示資料も、本明細書に詳述されている存在する定義、言明、又は開示資料と矛盾しない限りにおいて本明細書に援用される。そのように、また必要である限り、本明細書に明示的に詳述される本開示は、本明細書に参照として援用されるいかなる矛盾する資料にも勝るものである。本明細書に参照として援用されると述べられているが、本明細書において存在する定義、言明、又は開示資料と矛盾するいかなる資料又はその一部は、援用される資料と開示資料との間に矛盾が生じない限りにおいてのみ援用される。

【 0 0 6 1 】

〔実施態様〕

（ 1 ） 外科用器具であって、

長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成されているトランスデューサであって、

前記長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 1 の端に隣接して配置される第 1 の金属端マスと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 2 の端に隣接して配置される第 2 の金属端マスと、

を備え、前記トランスデューサの長さが、一波長の  $1/4$  以上かつ一波長の  $1/2$  未満である、トランスデューサと、

前記トランスデューサに結合される、前記長手方向軸に沿って延びるエンドエフェクタであって、前記トランスデューサ及び前記エンドエフェクタの長さが一波長の  $1/2$  の倍数である、エンドエフェクタと、

を備える、外科用器具。

（ 2 ） 前記エンドエフェクタが導波管を備える、実施態様 1 に記載の外科用器具。

（ 3 ） 前記圧電スタックが複数の圧電素子を備える、実施態様 1 に記載の外科用器具。

（ 4 ） 前記圧電スタックが概ね前記トランスデューサの節に配置され、前記節が前記トランスデューサの端から前記長手方向軸に沿って一波長の約  $1/4$  の点である、実施態様 1 に記載の外科用器具。

（ 5 ） 前記器具の長さが約一波長である、実施態様 1 に記載の外科用器具。

（ 6 ） 手術用の外科用器具を処理する方法であって、

実施態様 1 に記載の外科用器具を入手することと、

前記外科用器具を滅菌することと、

滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、

を含む、方法。

（ 7 ） 外科用器具であって、

長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成されているトランスデューサであって、

前記長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 1 の端に隣接して配置される第 1 の金属端マスと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 2 の端に隣接して配置される第 2 の金

属端マスと、

を備え、前記トランスデューサの振幅利得が 1 に等しい、トランスデューサと、  
前記トランスデューサに結合される、前記長手方向軸に沿って延びるエンドエフェクタと、

を備える、外科用器具。

( 8 ) 前記エンドエフェクタが導波管を備える、実施態様 7 に記載の外科用器具。

( 9 ) 前記超音波外科用器具の振幅利得が約 10 ~ 約 50 である、実施態様 7 に記載の外科用器具。

( 10 ) 手術用の外科用器具を処理する方法であって、

実施態様 7 に記載の外科用器具を入手することと、

前記外科用器具を滅菌することと、

滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、

を含む、方法。

#### 【 0 0 6 2 】

( 1 1 ) 外科用器具であって、

長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように構成されているトランスデューサであって、

前記トランスデューサの第 1 の端から一波長の約 1 / 4 に前記長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 1 の端に隣接して配置される第 1 の金属端マスと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 2 の端に隣接して配置される第 2 の金属端マスと、

を備え、前記トランスデューサの長さが約一波長に等しく、前記トランスデューサが第 1 の取付け点及び第 2 の取付け点を画定し、前記第 1 の取付け点が前記トランスデューサの前記第 1 の端から一波長の 1 / 4 に前記長手方向軸に沿って位置し、前記第 2 の取付け点が前記トランスデューサの第 2 の端から一波長の 1 / 4 に前記長手方向軸に沿って位置する、トランスデューサと、

前記第 1 の取付け点及び前記第 2 の取付け点において前記トランスデューサに結合されるハウジングと、

を備える、外科用器具。

( 1 2 ) 前記第 2 の金属端マスが単位利得共振器を備える、実施態様 1 1 に記載の外科用器具。

( 1 3 ) 前記第 1 の取付け点がフランジを備える、実施態様 1 1 に記載の外科用器具。

( 1 4 ) 前記第 1 の取付け点が溝を備える、実施態様 1 1 に記載の外科用器具。

( 1 5 ) 前記第 1 の取付け点が、溝を画定する一対のフランジを備え、前記溝が前記トランスデューサの前記第 1 の端から一波長の約 1 / 4 に前記長手方向軸に沿って位置する、実施態様 1 1 に記載の外科用器具。

( 1 6 ) 前記第 1 の取付け点が前記第 2 の取付け点の直径よりも大きい直径を有する、実施態様 1 1 に記載の外科用器具。

( 1 7 ) 手術用の外科用器具を処理する方法であって、

実施態様 1 1 に記載の外科用器具を入手することと、

前記外科用器具を滅菌することと、

滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、

を含む、方法。

( 1 8 ) たわみ部材と、

前記たわみ部材の遠位部に結合されるトランスデューサであって、前記トランスデューサは長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように配置され、前記トランスデューサは、

10

20

30

40

50

前記長手方向軸に沿って配置される圧電スタックと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 1 の端に隣接して配置される第 1 の金属端マスと、

前記長手方向軸に沿って前記圧電スタックの第 2 の端に隣接して配置される第 2 の金属端マスと、

を備える、トランスデューサと、

前記トランスデューサから遠位に配置されるエンドエフェクタと、

を備える、外科用器具。

( 1 9 ) 手術用の外科用器具を処理する方法であって、

実施態様 1 8 に記載の外科用器具を入手することと、

前記外科用器具を滅菌することと、

滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、

を含む、方法。

( 2 0 ) 外科用デバイスであって、

長手方向軸に沿って所定の周波数で振動を提供するように配置されるトランスデューサと、

前記トランスデューサから遠位に配置されるエンドエフェクタと、

を備える、外科用デバイスと、

前記外科用デバイスを受け入れるように構成されているスリーブと、

前記スリーブの内側部分に沿って配置されるレールと、

を備える外科用器具であって、

前記外科用デバイスが前記レールを受け入れる機能を備え、前記外科用デバイスが前記レールに沿ってスライド可能である、外科用器具。

【 0 0 6 3 】

( 2 1 ) 前記第 1 のスリーブに平行の第 2 のスリーブを更に備え、前記第 2 のスリーブが内視鏡を受け入れるように構成されている、実施態様 2 0 に記載の外科用器具。

( 2 2 ) 前記外科用デバイスから遠位に延びるアームと、

前記アーム上に配置されるクランプパッドと、を更に備え、

前記アームが前記エンドエフェクタに対してスライド可能であり、それによって、前記エンドエフェクタを前記クランプパッドに向けて移動させる、実施態様 2 0 に記載の外科用器具。

( 2 3 ) 前記外科用器具がケーブルループを更に備え、前記ケーブルループが、前記ケーブルループを前記エンドエフェクタに向けて移動させるように収縮可能である、実施態様 2 0 に記載の外科用器具。

( 2 4 ) 手術用の外科用器具を処理する方法であって、

実施態様 2 0 に記載の外科用器具を入手することと、

前記外科用器具を滅菌することと、

滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、

を含む、方法。

( 2 5 ) 第 1 の操作部材と、

第 2 の操作部材であって、前記第 1 の操作部材及び前記第 2 の操作部材が旋回点を中心にして互いに向かって旋回可能である、第 2 の操作部材と、

前記第 1 の操作部材の長手方向軸に沿って配置されて所定の周波数で前記長手方向軸に沿って振動を提供するトランスデューサと、

前記トランスデューサに結合されるとともに前記長手方向軸に沿って遠位に延びるエンドエフェクタと、

前記第 2 の操作部材に結合されるクランプパッドと、を備え、

前記第 1 の操作部材及び前記第 2 の操作部材が前記旋回点を中心として互いに向かって旋回すると、前記クランプパッドが前記エンドエフェクタに向かって動く、外科用器具。

( 2 6 ) 前記旋回点から遠位の点において前記第 1 の操作部材に結合される第 1 の

10

20

30

40

50

フィンガーリングを更に備える、実施態様 25 に記載の外科用器具。

(27) 前記第 1 のフィンガーリングが、前記長手方向軸に対して垂直な軸を中心に回転可能である、実施態様 26 に記載の外科用器具。

(28) 前記旋回点に配置されるとともに、前記第 1 の操作部材及び前記第 2 の操作部材にトルクを加えるように構成されている支持部材を更に備え、前記トルクが、前記第 1 の操作部材及び前記第 2 の操作部材を互いから離れるように旋回させる傾向がある、実施態様 25 に記載の外科用器具。

(29) 前記第 1 の操作部材が、前記旋回点から近位に延びており、前記旋回点から近位に配置されるフィンガーループを備える、実施態様 25 に記載の外科用器具。

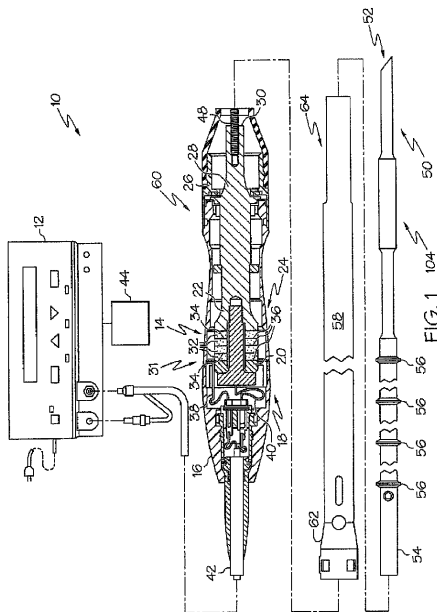
(30) 前記第 1 の操作部材が、前記旋回点から近位に位置する点において前記長手方向軸から遠ざかるように傾く、実施態様 29 に記載の外科用器具。

10

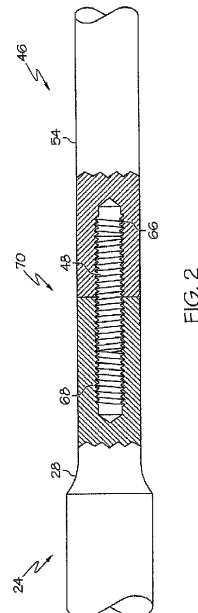
# 【0064】

(31) 手術用の外科用器具を処理する方法であって、  
実施態様 25 に記載の外科用器具を入手することと、  
前記外科用器具を滅菌することと、  
滅菌容器に前記外科用器具を格納することと、  
を含む、方法。

【図 1】

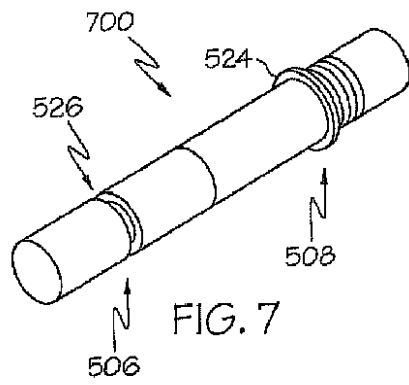


【図 2】

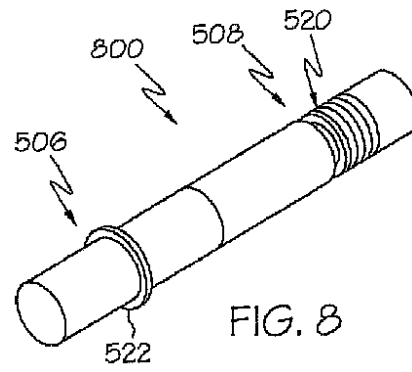




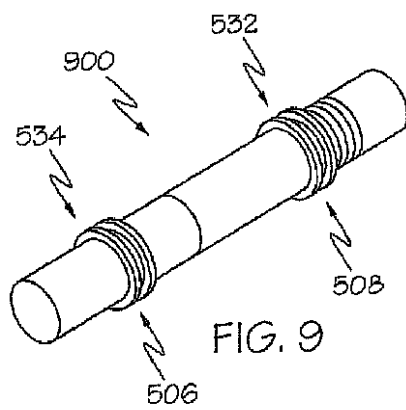
【図 7】



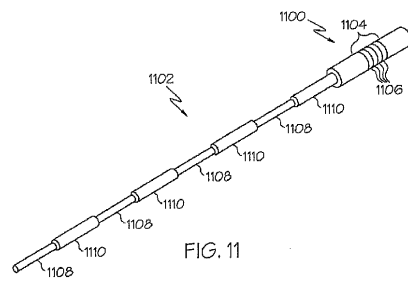
【図 8】



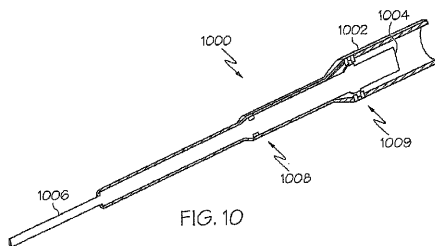
【図 9】



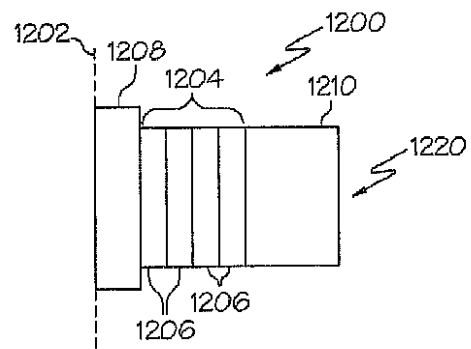
【図 11】



【図 10】



【図 12】



【 図 1 2 A 】

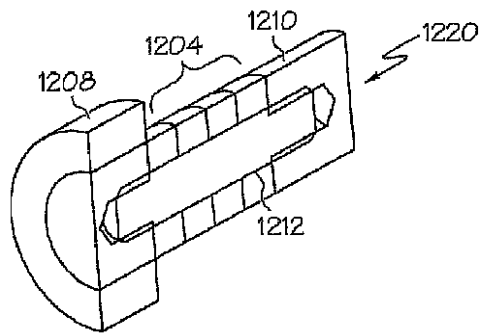


FIG. 12A

【 図 1 3 】

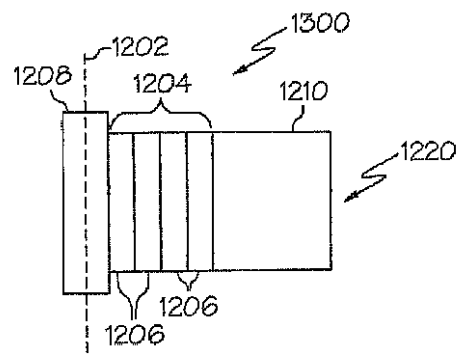


FIG. 13

【 図 1 4 】

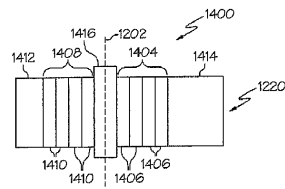


FIG. 14

【 図 1 5 】

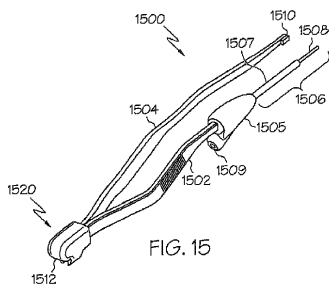


FIG. 15

【 図 1 7 】

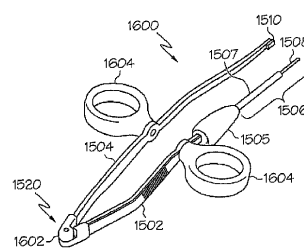


FIG. 17

【 図 1 6 】

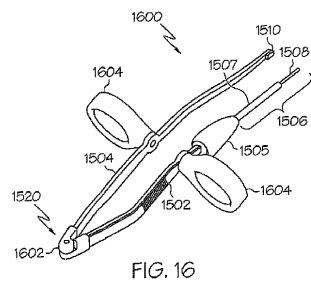


FIG. 16

【 図 1 8 】

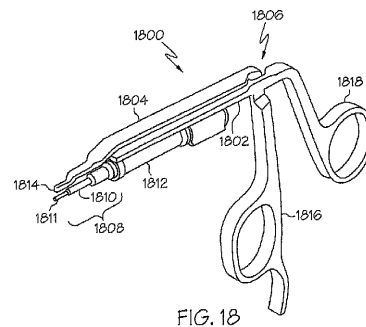


FIG. 18

【図 19】

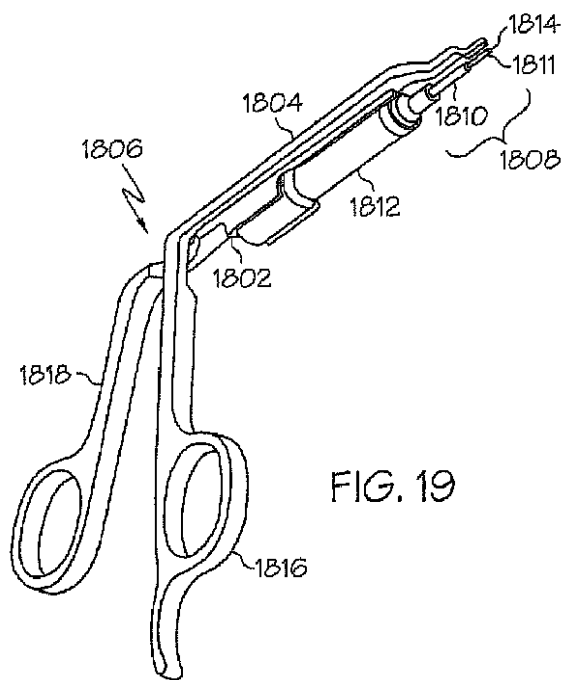


FIG. 19

【図 20】

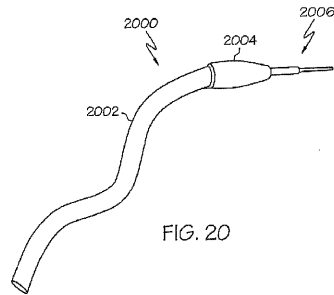


FIG. 20

【図 21】

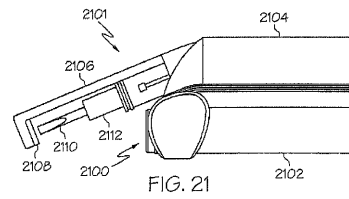


FIG. 21

【図 22】

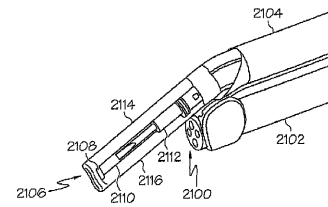


FIG. 22

【図 23】

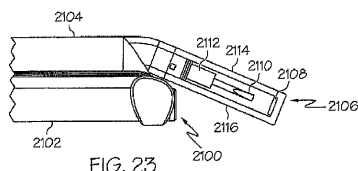


FIG. 23

【図 24】

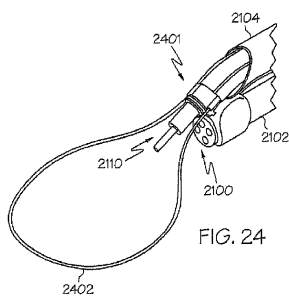


FIG. 24

【図 25】

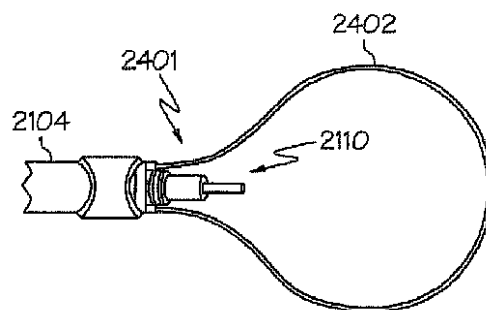


FIG. 25

【図 26】

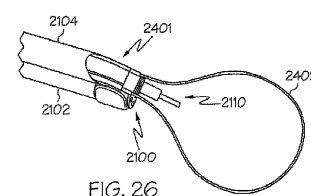


FIG. 26

## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       | International application No<br>PCT/US2008/071702  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. A61B17/32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       |                                                    |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |                                                    |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>A61B A61C A61F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       |                                                    |
| 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)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       |                                                    |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                       |                                                    |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No.                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 2007/047531 A (ETHICON ENDO SURGERY INC [US]; MADAN ASHVANI K [US]; STULEN FOSTER B []) 26 April 2007 (2007-04-26) | 1-5                                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | paragraphs [0106], [0107]; figures 5,18                                                                               | 6                                                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2007/073340 A1 (SHELTON FREDERICK E IV [US] ET AL SHELTON IV FREDERICK E [US] ET AL) 29 March 2007 (2007-03-29)    | 6                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | paragraph [0144]                                                                                                      |                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 5 026 387 A (THOMAS ALAN E [US]) 25 June 1991 (1991-06-25)                                                         | 1-6                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | figures 1,2<br>column 4, lines 24-45                                                                                  |                                                    |
| <input 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 :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"I" 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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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 documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                       |                                                    |
| Date of the actual completion of the international search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                       | Date of mailing of the international search report |
| 28 January 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                       | 19/05/2009                                         |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel: (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                       | Authorized officer<br><br>Grieb, Christian         |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2008/071702

## 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.:

see annex

## 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/US2008 /071702

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

## 1. claims: 1-6

A surgical instrument comprising a transducer, a piezoelectric stack, first and second metallic end masses adjacent the piezoelectric stack, and an end effector, wherein the length of the transducer is greater or equal to  $1/4$  and less than  $1/2$  of the oscillation wavelength, and the length of the transducer and the end effector is a multiple of  $1/2$  of the oscillation wavelength.  
A method for sterilization and storage of the instrument;

## 2. claims: 7-10

A surgical instrument comprising a transducer, a piezoelectric stack, first and second metallic end masses adjacent the piezoelectric stack, and an end effector, wherein the amplitude gain of the transducer is equal to 1.  
A method for sterilization and storage of the instrument;

## 3. claims: 11-17

A surgical instrument comprising a transducer, a piezoelectric stack positioned about  $1/4$  of the oscillation wavelength from the end of the transducer, first and second metallic end masses adjacent the piezoelectric stack, two mounting points on the transducer and a housing, wherein the length of the transducer is equal to 1 oscillation wavelength and the mounting points are each at a distance of  $1/4$  of a wavelength from the end of the transducer.  
A method for sterilization and storage of the instrument;

## 4. claims: 18,19

A surgical instrument comprising a flexible member, a transducer, a piezoelectric stack, first and second metallic end masses adjacent the piezoelectric stack, and an end effector.  
A method for sterilization and storage of the instrument;

## 5. claims: 20-24

A surgical instrument comprising a surgical device, a transducer, an end effector, a sleeve and a rail, wherein the surgical device comprises a feature for receiving the rail and wherein the surgical device is slidable along the rail.  
A method for sterilization and storage of the instrument;

International Application No. PCT/US2008 /071702

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

6. claims: 25-31

A surgical instrument comprising first and second operation members pivotable towards one another, a transducer, an end effector and a clamp pad coupled to the second operation member, wherein the clamp moves towards the end effector when the operation members are pivoted towards one another.  
A method for sterilization and storage of the instrument;

---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/071702

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 2007047531 A                           | 26-04-2007          | AU 2006304340 A1           | 26-04-2007          |
|                                           |                     | CA 2625876 A1              | 26-04-2007          |
|                                           |                     | EP 1945104 A2              | 23-07-2008          |
|                                           |                     | JP 2009511206 T            | 19-03-2009          |
|                                           |                     | US 2007106158 A1           | 10-05-2007          |
|                                           |                     | US 2007232920 A1           | 04-10-2007          |
|                                           |                     | US 2007232926 A1           | 04-10-2007          |
|                                           |                     | US 2007232927 A1           | 04-10-2007          |
|                                           |                     | US 2007232928 A1           | 04-10-2007          |
|                                           |                     | US 2007239025 A1           | 11-10-2007          |
| US 2007073340 A1                          | 29-03-2007          | WO 2008042022 A1           | 10-04-2008          |
| US 5026387 A                              | 25-06-1991          | WO 9113591 A1              | 19-09-1991          |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ウィーナー・アイタン・ティー

アメリカ合衆国、 4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クロトン・ドライブ 9 5 1 9

(72)発明者 シュテューレン・フォスター・ビー

アメリカ合衆国、 4 5 0 4 0 オハイオ州、メーソン、ブリッジウォーター・コート 6 2 4 5

(72)発明者 クライマー・ウィリアム

アメリカ合衆国、 4 5 0 4 0 オハイオ州、メーソン、プレイスポインテ・ドライブ 4 4 1 0

(72)発明者 ストークス・マイケル・ジェイ

アメリカ合衆国、 4 5 2 4 4 オハイオ州、シンシナティ、スリーピー・ホロウ・レーン 8

(72)発明者 アイザックス・カレン・ケー

アメリカ合衆国、 4 1 0 0 5 ケンタッキー州、バーリントン、カタルパ・コート 4 6 5 6

Fターム(参考) 4C160 JJ23

|                |                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超音波外科用器具                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2010535089A</a>                                                                                                                                                                                                                 | 公开(公告)日 | 2010-11-18 |
| 申请号            | JP2010520178                                                                                                                                                                                                                                  | 申请日     | 2008-07-31 |
| [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         | ウィーナーアイタンティー<br>シュテューレンフォスタービー<br>クライマーウィリアム<br>ストークスマイケルジェイ<br>アイザックスカレンケー                                                                                                                                                                   |         |            |
| 发明人            | ウィーナー・アイタン・ティー<br>シュテューレン・フォスター・ビー<br>クライマー・ウィリアム<br>ストークス・マイケル・ジェイ<br>アイザックス・カレン・ケー                                                                                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | A61B18/00                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| CPC分类号         | A61B17/2202 A61B17/30 A61B17/320068 A61B17/32056 A61B2017/00296 A61B2017/00336<br>A61B2017/22018 A61B2017/2911 A61B2017/320069 A61B2017/320071 A61B2017/320088 A61B2017/<br>320089 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B17/00234 A61B17/320092 |         |            |
| FI分类号          | A61B17/36.330                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C160/JJ23                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 代理人(译)         | 藤田千絵                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 优先权            | 11/888171 2007-07-31 US                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 其他公开文献         | JP6067208B2                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                     |         |            |

#### 摘要(译)

手术器械。手术器械可包括换能器和末端执行器。换能器可以配置成沿纵向轴线以预定频率提供振动，并且可以包括沿纵向轴线设置的压电叠堆。所述换能器包括设置成邻近沿纵向轴线的压电叠堆的所述第一端的第一金属端块体，在相邻的沿纵向轴线设置在压电堆叠的第二端并且第二金属端部连接到第二金属端子。在一些情况下，换能器的长度可以是一个波长的1/4或更多，并且可以是一个波长的1/2或更小。末端执行器可以耦合到换能器并且可以沿纵向轴线延伸。换能器和末端执行器的长度是一个波长的1/2的倍数。

