

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4204324号
(P4204324)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 18/00 (2006.01)

A 6 1 B 17/36 3 3 0

A 6 1 B 17/3211 (2006.01)

A 6 1 B 17/32 3 1 0

請求項の数 21 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-574830 (P2002-574830)
 (86) (22) 出願日 平成14年3月8日(2002.3.8)
 (65) 公表番号 特表2004-524110 (P2004-524110A)
 (43) 公表日 平成16年8月12日(2004.8.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/007112
 (87) 国際公開番号 W02002/076310
 (87) 国際公開日 平成14年10月3日(2002.10.3)
 審査請求日 平成17年1月28日(2005.1.28)
 (31) 優先権主張番号 09/817,633
 (32) 優先日 平成13年3月26日(2001.3.26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 503469762
 ケイオウエス ライフ サイエンスイズ、
 インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国、フロリダ州 33131
 , マイアミ, 25ス フロア, ブリッケル
 ベイ ドライブ 1001
 (74) 代理人 100088029
 弁理士 保科 敏夫
 (72) 発明者 ジューイト, ウォーラン, アール,
 アメリカ合衆国、ノース カロライナ州
 27511, ケアライ, パレス グリーン
 125番地

審査官 川端 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波メス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

次の各構成を備える超音波メス。

- ・ 内部のあるハウジング
- ・ 前記ハウジングの中の支持部材
- ・ 前記支持部材に結合した刃
- ・ 前記支持部材の中のア - マチュア
- ・ 前記ア - マチュアに横方向に角度をもって支持され、前記ア - マチュアおよび前記支持部材を通してその軸方向に沿って刃に超音波エネルギーを加え、刃に横方向の調和振動をするように振動させる駆動手段

【請求項 2】

前記駆動手段は、前記ア - マチュアに支持され、そのア - マチュアおよび前記支持部材を通してその軸方向に沿って刃にエネルギーを加え、刃を往復運動するように動かす、請求項 1 の超音波メス。

【請求項 3】

次の各構成を備える超音波メス。

- ・ 内部のあるハウジング
- ・ 前記ハウジングの中の支持部材
- ・ 前記支持部材に結合した刃
- ・ 前記支持部材の中のア - マチュア

10

20

・前記ア - マチュアに横方向に角度をもって支持され、前記支持部材を通してその軸方向に沿って刃に超音波エネルギーを加え、横方向のむち打ち運動をするように刃を振動させる駆動手段

【請求項 4】

前記支持部材がキ - 付きシリンダである、請求項 2 の超音波メス。

【請求項 5】

前記刃を前記キ - 付きシリンダに予め取り付け付けた、請求項 4 の超音波メス。

【請求項 6】

前記ハウジングに取り付けたスイッチをさらに備える、請求項 2 の超音波メス。

【請求項 7】

前記スイッチは、切断と焼灼のモードを選択する、請求項 6 の超音波メス。

【請求項 8】

前記ハウジングに取り付けたスイッチをさらに備え、そのスイッチが超音波メスを作動させたり、非作動にさせる、請求項 3 の超音波メス。

【請求項 9】

前記横方向の角度は、前記刃の軸と前記駆動手段の軸との間の角度である、請求項 1 の超音波メス。

【請求項 10】

トランスジューサをさらに備える、請求項 2 あるいは 3 の超音波メス。

【請求項 11】

前記トランスジューサは、大きな変形量をもつ電気的なアクチュエータである、請求項 10 の超音波メス。

【請求項 12】

変圧器をさらに備える、請求項 2 あるいは 3 の超音波メス。

【請求項 13】

前記変圧器が多層の圧電気変圧器である、請求項 12 の超音波メス。

【請求項 14】

前記変圧器が 6 ボルトから 900 ボルトまで昇圧する、請求項 13 の超音波メス。

【請求項 15】

電源をさらに備える、請求項 2 あるいは 3 の超音波メス。

【請求項 16】

前記電源を外部から得る、請求項 15 の超音波メス。

【請求項 17】

前記電源をバッテリーで得る、請求項 15 の超音波メス。

【請求項 18】

前記バッテリーがリチウムからなる、請求項 17 の超音波メス。

【請求項 19】

前記メスが複数の周波数設定に適合する、請求項 2 あるいは 3 の超音波メス。

【請求項 20】

前記メスが複数の電源モードに適合する、請求項 2 あるいは 3 の超音波メス。

【請求項 21】

前記超音波メスが使い捨て可能である、請求項 2 あるいは 3 の超音波メス。

【発明の詳細な説明】

【発明の背景】

【0001】

発明の分野

この発明は、外科的処置（手術）を行うための装置、特に超音波メスに関し、そのメスは切断と焼灼とのモード間を選択するスイッチを備え、一次電源としてバッテリーを用いるもので、それだけで必要なものを十分に完備したものである。操作をすると、その超音波メスは、メスの刃を往復動させるほか、横にも動かし、間質部分（マ - ジン）に沿って

10

20

30

40

50

組織を分離することができる。

【 0 0 0 2 】

先行技術の説明

今までの超音波外科術においては、トラウマ、大きな恐怖感、および電気外科やレザ - 外科での熱切断の欠点を回避している。超音波外科術において、超音波メスは、刃が揺動する動きをする結果、切開技術の点で有利である。超音波エネルギー - は、超音波エネルギー - 源と手持ちのカップラとの間の接続あるいはマウントを通して伝達される。手持ちのカップラは、外科手術用具、たとえばカップラの先の外科手術の刃を取り付ける。この接続によって、エネルギー - 源からカップラを通して外科手術の刃へと超音波運動を容易に伝達し、往復動する振動を刃に生じさせる。この超音波運動は、次に、刃が当たる生物組織

10

【 0 0 0 3 】

一般的には、超音波メスに対しても、手持ちの外科手術メスに用いるものと同じ鋭い刃を用いるべきである、と考えられる。しかし、超音波を用いた外科手術用具においては、鋭い通常のメスの刃を用いるよりも、鈍い刃の方が凝固がすぐれ、しかも良く切れることが見い出されている。実際に、外科手術の場では、超音波エネルギー - の伝達を大きくした鈍い刃を、隣接する組織に与えている。伝達を大きくすることにより、組織に接触する刃の切断領域が増すことになる。超音波エネルギー - の大きな伝達は音波のカップリングを良くし、それによって、切断性能および止血力を高める。そしてまた、研削加工し断面の面積を低減し修正した刃は、調和した「ホイップ（振れ、むち打ち）」効果が高まる。

20

【 0 0 0 4 】

現存する超音波メスは、振動する往復運動を伴って組織に当てる。鈍い刃に伴うこの往復運動は、鋭い刃を付けた超音波メスに対して有利ではあるが、刃の横方向の動きがさらに加われば、切断が容易になるし、切断の特性も良くなる。現存する超音波メスは、刃が超音波の横方向および往復運動の両方に動くという能力をもっていない。

【 0 0 0 5 】

また、現存する超音波メスには、コードによって外科手術装置に接続する外部電源に頼るという不便さがある。コードで電源に接続するため、いくつかの外科手術の場合に扱いにくいだけでなく、メスを携帯する上でも邪魔になる。

【 0 0 0 6 】

この分野の先行技術として、次のようなものがある。たとえば、「超音波外科手術装置」の名称の米国特許第 4, 587, 958 号（野口ほか、1986 年 5 月 13 日発行）、「低温超音波メス」の名称の米国特許第 4, 832, 022 号（ツルコブ（Tjulkov）ほか、1989 年 5 月 23 日発行）、「超音波外科手術の切断および止血のための方法および装置」の名称の米国特許第 5, 026, 387 号（トマス、1991 年 6 月 25 日発行）、「超音波メスのためのニッケル - クロムで被覆したチタン合金刃カップラ」の名称の米国特許第 5, 167, 725 号（クラ - クほか、1992 年 12 月 1 日発行）、「超音波外科手術メス」の名称の米国特許第 5, 254, 082 号（高瀬、1993 年 10 月 19 日発行）、「超音波メス刃および適用方法」の名称の米国特許第 5, 263, 957 号（デ - ビソン、1993 年 11 月 23 日発行）、「超音波メス刃および適用方法」の名称の米国特許第 5, 324, 299 号（デ - ビソンほか、1994 年 6 月 28 日発行）、および「外科手術の切断用具および使用方法」の名称の米国特許第 6, 080, 175 号（ホ - ゲンデック（Hogendijk）、2000 年 6 月 27 日発行）。

30

40

【発明の開示】

【発明のサマリ - 】

【 0 0 0 7 】

したがって、この発明の目的の一つは、刃に対し往復運動に加えて、横の調和運動を与える超音波メスを提供することにある。

【 0 0 0 8 】

この発明のさらなる目的は、切断および切開を容易かつ良質に行うことができる超音波

50

メスを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

この発明のさらに他の目的は、引き続く傷の治癒にすぐれ、しかも、組織の傷跡を最小限にする切開をすることができる超音波メスを提供することにある。

【 0 0 1 0 】

この発明のさらに他の目的は、組織の傷跡を最小限に抑えつつ有効に切り口を焼灼することができる超音波メスを提供することにある。

【 0 0 1 1 】

この発明は、また、軽く、必要物をすべて備え、手で持つことができる装置であり、したがって、重さおよび大きさが小さいという実用上の利点をもつ超音波メスを提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

この発明は、さらにまた、使い捨てにすることができる超音波メスを提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

以上の目的を達成するため、この発明では、外科手術の切開を最小限にするのに特に適した超音波メスを提供する。その超音波メスは、キ - を付けたシリンダ - をもつハウジングと、刃本体およびその刃本体から延びるシャंकとを備える。シャंकは、超音波エネルギー - 源と結合し、そのエネルギーを刃本体に伝達するためのものである。トランスジューサが、超音波エネルギー - を刃に送り、刃を往復および調和する横方向の動きを生じさせる。トランスジューサから送られる超音波エネルギー - が、刃に調和する横方向の動きをさせるのであるが、その動きが生じる理由は、トランスジューサの駆動とキ - 付きのシリンダ - 内のア - マチュア (電機子) との間に約 $1\ 1/2^{\circ}$ (one half) から 2° のオフセットがあるからである。それに加え、刃が往復する動きを受けやすいからでもある。

【 0 0 1 4 】

横方向の調和運動が生じることによって、外科の切断を容易かつ良質に行うことができる。この発明の好適な実施例はそれを示す。間質部分 (マ - ジン) に沿って組織を分離する改良した切断例を明示する。凝固モードにおいて、メスを低い周波数および高いパワーで作動し、熱的に閉じる。切断周波数で組織に外科的な処置を行って組織を破壊すると、動物性タンパク質の特性によって、その組織の部分の表面が付着性を生じ、凝固作用を起す。この凝固作用によって、組織の傷を最小限にして治すことになる。

【 0 0 1 5 】

この発明の超音波メスには、外部のソ - スにつなぐ電源コードが不要である。外科手術の密集した領域の中の電源コードは、邪魔であり、超音波メスの動きを妨害する。その代わりに、メスの電源として超音波メスのハウジング自体の一区域内のバッテリーを用いる。しかし、必要であるなら、外部の電源を使うことができる。また、超音波メスの他の必要部品、たとえば電気アクチュエータや変圧器を含む回路部品の重さや大きさを低減することができる。超音波メスの全体が分離した電源なしに作動するので、装置ユニットを使い捨てにすることができる。

【 0 0 1 6 】

この発明のこれらおよび他の目的および特徴については、以下に述べる詳細な説明に示す内容から明らかになるであろう。

【 好適な実施例の詳細な説明 】

【 0 0 1 7 】

さて、図面を参照しながら詳しい説明をしよう。図面は数個あり、それらの図面には、同様の構成部分に同様の符号を付けてある。図 1 は、超音波メス 10 の外部の一部を切り取った側面からの図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 の超音波メス 10 のハウジング 12 は、外科医が握る形であり、外科手術のとき外科医が握り操作することができるようになっている。ハウジング 12 の形状は、異なる円

10

20

30

40

50

周を含む細長い丸い本体である。ハウジング 12 の本体から離れたところに、取外し可能な部分がハウジング面に配置され、電源、つまりバッテリー 14 および電源コード 16 を挿入（差込み）することができるようになっている。本体の周囲（の大きさ）は、電源端 18 から握り領域 20 に向かって減少している。握り領域 20 は、ハウジング 12 の外側表面領域の大部分を占めている。本体の周囲は、その握り領域 20 から刃 22 の幅よりもわずかに大きいところまで減少している。それが、刃 22 に改良した動きをさせる。ハウジング 12 の本体の末端 24 に孔 25 がある。孔 25 は、そこに刃 22 を挿入し、超音波メス 10 のキ - 付きシリンダ - 26 と結合するためのものである。

【0019】

図 2 において、刃 22 は、超音波メスに予め適合させたいいくつかの特別な目的の刃の一つである。超音波メスは、異なるタイプの外科的処置に応じるもの、あるいは、往復動および / または横方向の動きをするように設計されている。刃 22 は互いに逆の側面 28 および 30 をもつ。それらの面については、金属、セラミック、それら両者の組合わせ、あるいは目的に合った他の材料で作ることができる。たとえば、超音波メスを横方向の動きだけのために作るとき、特別な形にし研いだ刃が、刃の長さ方向にわたって適切な質量およびバランスを保証する。

【0020】

図 1 の刃 22 には、端部分 32 およびシャンク 36 と反対側の先端 34 がある。シャンク面には孔 38 があり、キ - 付きシリンダ - 26 の突出し部 27 を受け入れるようになっている。図 2 が示すように、突出し部 27 は、一面に隆起部 40 を含む平らな部分をもち、隆起部 40 は刃 22 の孔 38 に適合する大きさである。

【0021】

図 1 に示すように、刃 22 は、ア - マチュア 42 の動きにつれて、矢印で方向を示すように往復運動を行う。往復運動は、刃 22 の軸方向の振動である。図 2 は、刃 22 の動きであるが、ア - マチュア 42 の動きにつれて、矢印で方向を示す横方向の動きを示す。横方向の動きは、刃 22 の軸に対して垂直の方向の振動である。

【0022】

ある状況においては、往復運動がなく、横方向の動きだけで充分であり、好ましいことが理解されるであろう。メスの刃 22 に往復運動を与えないとすれば、組織の分離が、調和運動の節（ノード）でのみ起き、そして、メスの刃を外科手術の領域を横切るように手で引くときに大きな変動が起きる。刃 22 とドライバ 50 のアセンブリについては、刃 22 の長さ（方向）に沿う横の「ホイップ（振れ、むち打ち）」運動だけを提供するように作る。

【0023】

図 3 において、突出し部 27 の細長い平坦部分 44 は、刃を取り付ける部分である。ア - マチュア 42 の管状の部分 46 は、キ - 付きシリンダ 26 を取り付ける部分である。キ - 付きシリンダ 26 は、ハウジング 12 の孔 25 に近い本体の内部に位置する。キ - 付きシリンダ 26 の内部にア - マチュア 42 を束縛し、そのア - マチュア 42 の超音波振動を刃 22 に伝達する。

【0024】

ア - マチュア 42 がもつ管状の部分 46 は堅く、その部分は内側に動き、キ - 付きシリンダ 26 の動きに影響を与える。ア - マチュア 42 の本体の他端 48 は、トランスジューサ 52 のドライバ 50 の中にスライド可能に入り込んでいる。ア - マチュア 42 は、図 3 に誇張して示すように、軸に対して斜めにドライバ 50 の中にスライド可能に入る。トランスジューサ 52 のドライバ 50 は丸く、また、凹んだ領域 54 をもつ。その領域 54 にア - マチュア 42 が入る。

【0025】

超音波メス 10 は、先端の超音波トランスジューサ 52 によってエネルギーを与えられる。トランスジューサ 52 は振動し、その振動をドライバ 50 およびア - マチュア 42 を通し制御された周波数で刃 22 に伝達し、刃 22 を往復運動させる。刃の変位の大きさは

10

20

30

40

50

、トランスジューサ 52 への電気入力関数である。

【0026】

刃 22 の横方向の調和運動のための超音波振動は、ドライバ 50 の軸とア - マチュア 42 の軸とが $1\ 1/2^\circ$ (one half) から 2° オフセットしていることに起因する。キ - 付きシリンダ 26 とハウジング 12 との間には、 $1/1000$ インチ (0.001 ", つまり $25.4\ \mu\text{m}$) のクリアランスがあり、それにより、横方向の調和運動によって引き起こされるホイップ (振れ、むち打ち) が可能になる。超音波メス 10 に、横方向の調和運動だけのための超音波振動を伝達するように制限することができる。

【0027】

図 3 において、回路基板 56 に接続した圧電ピ - ムドライバ 50 は、刃 22 に直接接続すると、横方向の「ホイップ (振れ、むち打ち)」を供給する。ドライバ 50 のアンカ - 部分 (領域) 54 が、刃を取り付ける部分である。ドライバ 50 としては、トランスジューサ 52 に伴って述べた雷技術 (Thunder Technology) の雷ピ - ム (Thunder Beam) が好ましい。しかし、それに代わる適当なものをを用いることができる。

【0028】

図 1 のトランスジューサ 52 は、好ましくは雷技術 (Thunder Technology) を含む圧電ドライバをもつ。雷技術は、大きな変形量をもつ圧電気アクチュエータである (これは、米国特許第 5,632,841 号: ナサ、1997 年 5 月 27 日発行、米国特許第 5,639,850 号: ナサ、1997 年 6 月 27 日発行、および米国特許第 6,030,480 号: フェイス インタ - ナショナル、2000 年 2 月 29 日発行に示される。参照をもって、それらの開示内容をここに含める)。しかし、いわゆる当業者であれば、それらの代わりに、それらと異なる他のものをを用いることができる。作動周波数としては、 $40\ \text{kHz}$ と $65\ \text{kHz}$ との間が特に良好であることが判明している。トランスジューサ 52 には、回路基板 56 から高電圧を供給する。回路基板 56 は、ウエハ型の矩形形状である。回路基板 56 は、その表面の一端にトランスジューサ 52 を電氣的に結合している。

【0029】

回路基板 56 に高電圧を供給するため、トランスジューサ 52 の取付け側とは反対の回路基板面に変圧器 58 を電氣的に結合する。変圧器 58 としては、トランス - ナ (Transoner) タイプ (米国特許第 5,834,882 号: フェイス インタ - ナショナル、参照をもって、その開示内容をここに含める)。トランス - ナは、多層の圧電変圧器である。この装置は、サイズが非常に小さく、6 ボルトから 900 ボルト程度の高電圧まで昇圧する。しかし、いわゆる当業者であれば、それと異なる他のものをを用いることができる。

【0030】

変圧器 58 に電力を供給するため、ハウジング 12 の内部に、2 つのバッテリー 14 を入れる空間と、外部電源 16 に接続するための孔 18 とがある。電源としてのバッテリー 14 は、リチウムコアを含み、それによって、超音波メス 10 を 15 分間作動する。多くの外科的な処置において超音波メス 10 を連続して用いるわけではないので、その時間で充分である。

【0031】

ハウジング 12 は、本体の外部の握り部分 20 に開口 60 があり、そこに機能スイッチ 62 がある。機能スイッチ 62 は、ハウジング 12 の外部の開口 60 にうまく適合し、しかも、回路基板 56 に取り付けられている。機能スイッチ 62 は、スライドするボタン形式である。機能スイッチ 62 によって、使用者は、刃 22 に対して切断および焼灼のモードとなるよう超音波振動を制御し加えることができる。

【0032】

外部電源を使用することができるが、その必要性がないので、超音波メス 10 は使い捨てにすることができる。また、超音波メス 10 は、異なる電源および周波数モデルに利用し、外科手術で異なる適用をすることができる。

【0033】

この発明について、最も実用的で好ましい実施例と考えられることを説明したが、この

10

20

30

40

50

発明は、以上に述べた実施例に限定されるわけではなく、添付したクレームの考え方および範囲内において、いろいろな変形および変更した事項をも含む。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】この発明による超音波メスの側断面図である。

【図 2】図 1 のメスの上面図である。

【図 3】この発明のシリンダ - ノア - マチュアの配置を示す上面図であり、キ - 付きシリンダ - と超音波メスのハウジングとの間の側壁クリアランス、ならびにア - マチュア軸と駆動軸との角度差を示している。

【符号の説明】

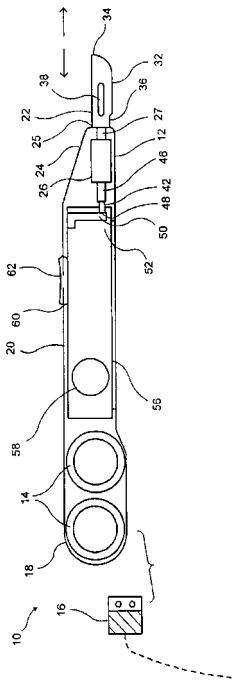
10

【 0 0 3 5 】

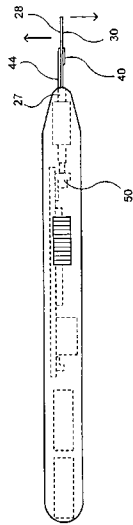
- 1 0 超音波メス
- 1 2 ハウジング
- 1 4 バッテリ
- 2 0 握り領域（握り部分）
- 2 2 刃
- 2 6 キ - 付きシリンダ（支持部材）
- 2 7 突出し部
- 3 6 シャンク
- 3 8 孔
- 4 0 隆起部
- 4 2 ア - マチュア
- 5 0 ドライバ（駆動手段）
- 5 2 トランスジューサ
- 5 6 回路基板
- 5 8 変圧器
- 6 2 機能スイッチ

20

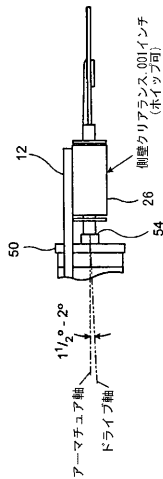
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-089043(JP,A)
実開昭59-068512(JP,U)
特開2001-070313(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 18/00

A61B 17/3211

专利名称(译)	超声波女性		
公开(公告)号	JP4204324B2	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	JP2002574830	申请日	2002-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	KO ES生命科学公司是		
申请(专利权)人(译)	Keiousesu生命科学伊豆公司		
当前申请(专利权)人(译)	Keiousesu生命科学伊豆公司		
[标]发明人	ジューイトウォーランアール		
发明人	ジューイト,ウォーラン,アール.		
IPC分类号	A61B18/00 A61B17/3211 A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B17/3211 A61B2017/320069 A61B2017/320071 A61B2017/320089		
FI分类号	A61B17/36.330 A61B17/32.310		
审查员(译)	川端修		
优先权	09/817633 2001-03-26 US		
其他公开文献	JP2004524110A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一 提供轻巧，设备齐全且手持式的外科手术刀。[解决方案] 超声手术刀（10）包括壳体（12）和位于壳体内的超声波电源，用于向刀片（22）施加超声波振动以产生切割特性。通过超声波电源的叶片（22）的运动包括横向运动以及往复运动。刀片（22）的切割特性是可调节的。[选图]图1

