

(19)日本国特許庁（J P）

(12) **公開特許公報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2002－143177

(P2002－143177A)

(43)公開日 平成14年5月21日(2002.5.21)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

A 6 1 B 18/00

A 6 1 B 17/16

4 C 0 6 0

17/16

17/36

330

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2000－338488(P2000－338488)

(22)出願日 平成12年11月7日(2000.11.7)

(71)出願人 593142064

株式会社ミワテック

神奈川県川崎市高津区宇奈根720番地3

(72)発明者 佐藤 裕一郎

神奈川県川崎市高津区宇奈根720－3 株式

会社ミワテック内

(74)代理人 100085165

弁理士 大内 康一

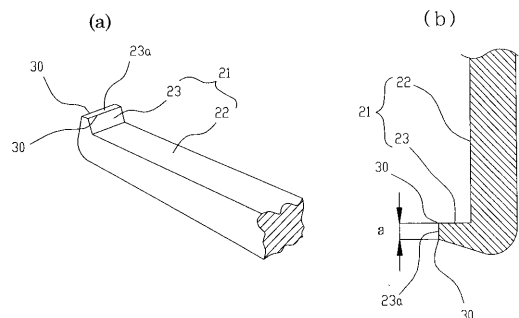
Fターム(参考) 4C060 JJ13 JJ23 JJ27 LL11

(54)【発明の名称】 超音波ハンドピースとこれに使用する超音波ホーン

(57)【要約】

【課題】 骨等の硬組織の切削に使用する超音波ハンドピースにおいて、メス部が被切削部位に過刺に起因する種々の弊害を防止して、広い視野の下にメス部の動きを精妙にコントロールし治療目的に則した正確な骨等の硬組織の切削が実現できる。

【解決手段】 この超音波振動機構を収納する外筒部と、外筒部の一端に取り付けられて前記超音波振動機構から伝達される振動により骨等の硬組織を切削するホーンと、を具えてなり、前記ホーンは本体部と、この本体部の先端に形成され骨等の硬組織を切削するメス部とからなり、該メス部の端部には、骨等の硬組織の対象部位に対する応力集中を排して過大な穿刺を防止するとともに振動を伝達して微細破碎層を形成するため少なくとも1以上の面部からなる作業部と、この作業部により微細に破碎された組織を掻き取るためのエッジ部とを形成した超音波ハンドピースである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定周波数の縦超音波振動、ねじれ超音波振動、または縦、ねじれの両者により合成された超音波振動を出力する超音波振動機構と、この超音波振動機構を収納する外筒部と、外筒部の一端に取り付けられて前記超音波振動機構から伝達される振動を増幅するホーンと、を具えてなり、
前記ホーンは本体部と、この本体部の先端に形成され骨等の硬組織を切削するメス部とからなり、該メス部の端部には、骨等の硬組織の対象部位に対する応力集中を排して過大な穿刺を防止するとともに振動を伝達して微細破砕層を形成するため少なくとも1以上の面部からなる作業部と、この作業部により微細に破砕された骨組織を掻き取るためのエッジ部とを形成したことを特徴とする超音波ハンドピース。

【請求項2】 請求項1において、前記メス部は、本体部の先端において本体部側壁から突出するように鉤状に形成したことを特徴とする超音波ハンドピース。

【請求項3】 請求項2において、本体部に対する鉤状メス部の開度は、鉤状メス部の内側面と本体部側壁とのなす角が直角より大で2直角より小となる範囲に設定して被切削部と本体部との間に術者の視野空間を確保できるようにしたことを特徴とする超音波ハンドピース。

【請求項4】 メス部先端の作業部には骨等の硬組織との接触において滑動を防止するための係合部を形成したことを特徴とする請求項1ないし3いずれかの超音波ハンドピース。

【請求項5】 鉤状メス部はその断面においてほぼ円弧形状に形成し本体部とメス部との間に切削された骨組織の誘出部を形成したことを特徴とする請求項2ないし4いずれかの超音波ハンドピース。

【請求項6】 超音波振動源から伝達される振動により、骨等の硬組織の切削をなすための超音波ホーンであって、

前記ホーンは本体部と、この本体部の先端に形成され骨等の硬組織を切削するメス部とからなり、該メス部の端部には、骨等の硬組織の対象部位に対する応力集中を排して過大な穿刺を防止するとともに振動を伝達して微細破砕層を形成するため少なくとも1以上の面部からなる作業部と、この作業部により微細に破砕された骨組織を掻き取るためのエッジ部とを形成したことを特徴とする超音波ホーン。

【請求項7】 請求項6において、前記メス部は、本体部の先端において本体部側壁から突出するように鉤状に形成したことを特徴とする超音波ホーン。

【請求項8】 請求項6において、本体部に対する鉤状メス部の開度は、鉤状メス部の内側面と本体部側壁とのなす角が直角より大で2直角より小となる範囲に設定して被切削部と本体部との間に術者の視野空間を確保できるようにしたことを特徴とする超音波ホーン。

【請求項9】 メス部先端の作業部には骨等の硬組織との接触において滑動を防止するための係合部を形成したことを特徴とする請求項6ないし8いずれかの超音波ホーン。

【請求項10】 鉤状メス部はその断面においてほぼ円弧形状に形成し本体部とメス部との間に切削された骨組織の誘出部を形成したことを特徴とする請求項7ないし9いずれかの超音波ホーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、生体手術における骨の切削に用いる超音波ハンドピースとこれに使用する超音波ホーンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】医療関係では、従来より外科分野における各種手術具の一つとして超音波ハンドピースが多く使用されている。図8は、このような超音波ハンドピースのうち、特に骨の切削に用いられる超音波ハンドピースAを示す図である。図において、1は、磁歪タイプ、電歪タイプ等の振動子を具え所定周波数の超音波を出力する超音波振動機構を収納する外筒部、2は外筒部の一端開口部に嵌挿されて前記超音波振動機構から伝達される振動によりその先端部で骨等の硬組織3を切削するホーン、1aはイリゲーション液、切削片等を吸引するためのチューブの継ぎ手、1bは振動による先端部の発熱、骨の切削時に発生する摩擦熱を冷却するイリゲーション液を注入するためのチューブの継ぎ手、1cは高周波電気エネルギーを前記超音波振動機構に送給するためのケーブルである。超音波振動機構から伝達される振動によりホーン2はその軸方向に所定の周波数で振動し、骨等の硬組織3に当接する先端で所要箇所の切削を行う。

【0003】図9は、前記超音波ハンドピースAのホーンによる骨等の硬組織の切削動作を示す図である。ホーン2の先端にはフック状のメス部2aが形成されていて、術者は矢符Cに示す視野方向から超音波ハンドピースAを操作して、ホーン2を矢符B方向に移動させつつ、矢符A方向に往復動するメス部2a先端で骨等の硬組織3の所要部位の切削を実行するが、この切削の機序を分析すると、図10に示すようにメス部2a先端からの振動を伝達して先端に対向する骨等の硬組織HのP部を微細に破砕し、次いで微細に破砕された部分をメス部2a先端で掻き取り動作を順次なすことにより切削がなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、メス部2aの先端は200 μ mのストロークで、通常25、000サイクル/秒で微細に振動しており、このため先端の速度は最大で50Km/hに達する。したがって、尖鋭に形成された先端の当接部分において応力が集中し、メス部2aの先端は内部に深く侵入してしまうケースが

頻発する。このように先端が組織内部に深く食い込むと、前記矢符B方向に削る際に、一度に大きな量を削ることになり、大きな超音波振動エネルギーを要するばかりか、術者によるメス部の操作にも大きな力を必要とする。また、メス部先端が骨に深く刺さりやすいことから、切削量を微妙に制御することが難しいという不都合も生じてくる。さらに、上記の従来技術にあっては、メス部がホーン本体に対して直角に突出形成されているから、図8に示すように、操作時におけるホーンと骨H表面との位置関係はほぼ平行とならざるを得ず、術者は前記矢符C方向に示される極めて狭い視野での操作を余儀なくされていた。

【0005】

【課題を解決するための手段】本願発明は、所定周波数の縦超音波振動、ねじれ超音波振動、または縦、ねじれの両者により合成された超音波振動を出力する超音波振動機構と、この超音波振動機構を収納する外筒部と、外筒部の一端に取り付けられて前記超音波振動機構から伝達される振動により骨等の硬組織を切削するホーンと、を具えた超音波ハンドピースにおいて、前記ホーンは本体部と、この本体部の先端に形成され骨等の硬組織を切削するメス部とからなり、該メス部の端部には、骨等の硬組織の対象部位に対する応力集中を排して過大な穿刺を防止するとともに振動を伝達して微細破砕屑を形成するため少なくとも1以上の面部からなる作業部と、この作業部により微細に破砕された骨組織を掻き取るためのエッジ部とを形成することにより、上記従来課題を解決しようとするものである。

【0006】上記構成において、前記メス部は、本体部の先端において本体部側壁から突出するように鉤状に形成することができる。

【0007】また、上記構成において、本体部に対する鉤状メス部の開度は、鉤状メス部の内側面と本体部側壁とのなす角が直角より大で2直角より小となる範囲に設定して被切削部と本体部との間に術者の視野空間を確保できるようにすることがある。

【0008】さらに、上記超音波ハンドピースにおいて、鉤状メス部先端の作業部には骨等の硬組織との接触において滑動を防止するための係合部を形成することがある。

【0009】また、上記において、鉤状メス部の断面における外郭部は曲線形状、すなわち、鉤状メス部は例えばその断面においてほぼ円弧状となし、本体部とメス部との間に切削された骨組織の誘出部を形成し、切削動作を容易にすることがある。

【0010】本願発明は、また、超音波振動源から伝達される振動により、骨等の硬組織の切削をなすための超音波ホーンを、本体部と、この本体部の先端に形成され骨等の硬組織を切削するメス部とから構成し、該メス部の端部には、骨等の硬組織の対象部位に対する応力集中

を排して過大な穿刺を防止するとともに振動を伝達して微細破砕屑を形成するため少なくとも1以上の面部からなる作業部と、この作業部により微細に破砕された骨組織を掻き取るためのエッジ部とを形成することにより上記従来課題を解決しようとするものである。

【0011】前記超音波ホーンにおいて、前記メス部は、本体部の先端において本体部側壁から突出するように鉤状に形成することがある。

【0012】また、上記超音波ホーンにおいて、本体部に対する鉤状メス部の開度は、鉤状メス部の内側面と本体部側壁とのなす角が直角より大で2直角より小となる範囲に設定して被切削部と本体部との間に術者の視野空間を確保できるようになすことがある。

【0013】さらに、上記超音波ホーンにおいて、鉤状メス部先端の作業部には骨等の硬組織との接触において滑動を防止するための係合部を形成することがある。

【0014】さらにまた、上記超音波ホーンにおいて、鉤状メス部の断面における外郭部は曲線形状、すなわち鉤状メス部は例えばその断面においてほぼ円弧状に形成し、本体部とメス部との間に切削された骨組織の誘出部を形成することがある。

【0015】

【発明の実施形態】以下、本願発明の実施形態を説明する。なお、以下の各実施形態で説明する超音波ホーンは、図4に示す超音波ハンドピースAの構成部材であるが、ホーン部材を除いた他の構成は全く同一であるため重複説明は省略する。図1は、本願発明の第1実施形態に係る超音波ホーンの一部切欠斜視図であり、ホーン21は本体部22と、この本体部22の先端に形成され骨等の硬組織を切削するメス部23とからなり、該メス部23の先端には、作業部23aが形成されている。この作業部23aは、骨等の硬組織への接触により振動を伝達して微細破砕屑を形成するもので、骨等の硬組織の対象部位に対する応力を拡散してメス部23が骨等の硬組織の組織内に必要以上に刺さるのを防止するために平坦面で構成されている。

【0016】そして、平坦面で構成されたこの作業部23aの周縁には、エッジ部30が形成されていて、作業部23aの振動伝達によって微細に破砕された骨組織を掻き取り所定の切削をなすようになっている。また、作業部23aには、イリゲーション液とともに切削された骨組織変片等を吸引排出するための孔部32が形成されている。該実施形態では、作業部23aは円形となっているが、この形状に限定されることなく4角、6角、8角等の多角形状でもよい。

【0017】さらに、この実施形態において、作業部23aは一つの平坦面で構成されているが、この作業部23aは組織への接触時に応力が点または線に集中するのを防止する手段として面部を有すればよいから、曲面となしてもよく、所望の多面構成としても良い。

【0018】図2は、本願発明の第2実施形態に係る超音波ホーンの構成を示す図であり、(a)は一部切欠斜視図、(b)はその断面図である。図において、21は超音波ホーンであり、所定周波数の超音波を出力する超音波振動機構と、この超音波振動機構を収納する外筒部等を具えた超音波ハンドピースの外筒部の開口端に先端部を突出して装着されて前記超音波振動機構から伝達される振動により骨等の硬組織を切削するようになっている。この超音波ホーン21は、本体部22と、この本体部22の先端において本体部側壁から突出するように形成され生体組織に接触する鉤状メス部23とからなり、該鉤状メス部23の先端には、骨等の硬組織の対象部位に対する応力集中を排して過大な穿刺を防止するとともに振動を伝達して微細破碎層を形成するための作業部23aが形成され、平坦面で構成されるこの作業部23aの周縁には、エッジ部30が形成されていて、作業部23aの振動伝達によって形成された微細破碎層を掻き取るようにして所定の切削をなすようになっている。

【0019】このように、骨等の硬組織へ当接する鉤状メス部23の先端には、作業部23aとしての平端面が形成されているため、尖鋭先端を有する従来技術の場合と異なり、骨等の硬組織への当接時に点または線への応力集中がなく、必要な範囲で骨等の硬組織の切削部位に適正な微細破碎層を形成でき、先端が骨等の硬組織へ深く刺り過ぎることに起因する不都合も生じない。したがって、切削動作もスムーズになすことができ微細な制御も可能となる。なお、図2(b)に示すように前記平端面23aの厚みaは、切削効率、操作性等を勘案すると $0.5\text{mm} < a < 2.5\text{mm}$ の範囲に設定するのが望ましいことが実験の結果判明している。

【0020】図3は、本願発明の第3実施形態に係る超音波ホーンの構成を示す図で、(a)は一部切欠斜視図、(b)はその断面図である。該実施形態では、鉤状メス部23の先端は断面円弧状に形成され、したがって作業部23aは曲面で構成されており、この曲面の一端には作業部23aの振動伝達によって形成された微細破碎層から骨組織を掻き取るためのエッジ部30が形成されている。このように作業部23aは面構成となっているため、前記各実施形態と同様に骨等の硬組織への当接時に応力集中がなく、必要な範囲で骨等の硬組織の切削部位に適正な微細破碎層を形成でき、先端が骨等の硬組織へ深く刺り過ぎることに起因する不都合も生じない。先端が骨等の硬組織へ深く刺り過ぎることがないので、切削動作もスムーズになすことができ、微細な制御も可能となる。

【0021】また、前記応力拡散端面としての円弧部23aの厚み、すなわち骨の被切削面に対向する部分の厚みaは、前記実施形態と同様に、切削効率、操作性等を勘案すると $0.5\text{mm} < a < 2.5\text{mm}$ の範囲に設定するのが望ましいことが実験の結果判明している。

【0022】図4は、本願発明の第4実施形態に係る超音波ホーンの構成を示す断面図である。該実施形態においては、鉤状メス部23先端の作業部23aを構成する面部には骨等の硬組織との接触において滑動を防止するための係合部が形成されている。図4において、

(a)は、作業部23aに前記係合部23bとして数条の曲面突条を形成した場合を示している。

【0023】また、(b)は前記係合部23bとして丘状部を形成した場合を示している。これら係合部23bは、図1、2に示す応力拡散端面23aのいずれにも形成することができる。このように、作業部23aに係合部23bを設けることにより、切削時に鉤状メス部23先端に思わぬ滑動が発生することを防止し得て、より精妙な切削制御が可能になる。なお、これらの実施形態において、エッジ部が作業部23aの周縁に形成されることは前記各実施形態と同様である。

【0024】図5は、本願発明の第5実施形態に係る超音波ホーンの構成を示す断面図である。この実施形態では、ホーン本体部22に対する鉤状メス部23の開度 θ を、鉤状メス部の内側面と本体部側壁とのなす角、または鉤状メス部の内側面と本体部の中心軸とのなす角が直角より大で2直角より小となる範囲に設定して被切削部と本体部との間に術者の視野空間を確保できるようにしている。

【0025】すなわち、図5(a)に示すように、鉤状メス部23の内側面23cと本体部22側壁とのなす角 θ は約 120° に設定されている。このため、図5

(b)に示すように、ホーン本体部22を傾斜させて骨等の硬組織Hの切削をなすことができるので、術者は矢符に示すように広い視野を確保して状況を確認しながら操作できるのでより適正な切削が可能になる。なお、ここで説明したホーン本体部22に対する鉤状メス部23の開度の設定に関する構成は、図2ないし4に係る超音波ホーンに適用できることは言うまでもない。また、作業部、エッジ部に関する構成は上述の各実施形態と同様である。

【0026】図6は、本願発明の第6実施形態に係る超音波ホーンの構成を示す斜視図である。この実施形態では、鉤状メス部23はスプーン形状をなして作業部23aは曲面で構成され、この作業部23aの上端縁にエッジ部30が形成されている。スプーン凹部は切削片の誘出部として機能し、この凹部に吸引チューブに連通する開口部を設けることにより、イリゲーション液、切削片の排出を極めて容易になすことができる。

【0027】図7は、本願発明の第7実施形態に係る超音波ホーンの構成を示す断面図である。この実施形態では、鉤状メス部の断面における外郭部は曲線形状になっている。すなわち、図7(a)に示す超音波ホーンは、先細りに形成されたホーン本体部22の端部に曲線を描いて屈曲する鉤状メス部23が一体に形成されてい

る。換言すれば、この鉤状メス部 23 の上面部 24 と下面部 25 は所定径の円弧曲面に形成され、先端部には 1 以上の平坦面およびまたは曲面で構成される作業部 23a が形成され、その周縁にはエッジ部が形成されている。なお、この作業部 23a には必要に応じて前述の係合部 23b を具えることがある。

【0028】また、図 7 (b) に示す超音波ホーンでは、鉤状メス部 23 はホーン本体部 22 の内側（骨に対向する側）端部に切り欠き部を形成するように断面ほぼ円弧形状をなして形成されている。すなわち、鉤状メス部 23 の上面部 24 と下面部 25 は、前記 (a) と同様に所定径の円弧曲面に形成され、先端部には、1 以上の平坦面およびまたは曲面で構成される作業部 23a を具えている。また、図において、26 は、ホーン本体部 22 の内側（骨に対向する側）端部に形成された断面半円状の切削片誘出部であり、エッジ部 30 が微細破砕部から掻き取った切削片がここに導かれるようになっている。なお、ここでも作業部 23a には必要に応じて前述の係合部 23b が形成される。図 7 に示す実施形態において、鉤状メス部 23 は上記の構成を採用することにより、骨等の硬組織の切削に際して、術者は図 5 (b) に示す場合と同様に超音波ホーンを骨の切削面に対して傾けた状態で使用できるから、広い視野を得ることができる。

【0029】本願発明において、作業部は骨等の硬組織への接触時に、振動エネルギーの点または線への一挙集中を回避することにより、微細破砕層の特に深さ方向への必要以上の拡大に起因する弊害を防止しようとするものである。したがって、作業部は上記作用を奏するために、必然的に面を具えることとなり、この面は、単数でも複数でも、また平坦でも、曲面でもよく、要は、エネルギーの分散伝達を実現できればよい。

【0030】

【発明の効果】本願発明にあつては、以上説明した構成作用により、次のような効果を期待できる。

(1) メス部が被切削部位に、必要以上に深く刺さることに起因する種々の弊害を防止して、メス部の動きを精

妙にコントロールできるので治療目的に則した適正な骨等の硬組織の切削が実現できる。

(2) 術者は、広い視野の下に、切削状況を常に把握できるので作業が安全、容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 実施形態に係る超音波ホーンを示す斜視図および断面図である。

【図 2】 第 2 実施形態に係る超音波ホーンを示す斜視図および断面図である。

【図 3】 第 3 実施形態に係る超音波ホーンを示す断面図である。

【図 4】 第 4 実施形態に係る超音波ホーンを示す説明図である。

【図 5】 第 5 実施形態に係る超音波ホーンを示す断面図である。

【図 6】 第 6 実施形態に係る超音波ホーンを示す斜視図である。

【図 7】 第 7 実施形態に係る超音波ホーンを示す断面図である。

【図 8】 従来の超音波ハンドピースを示す側面図である。

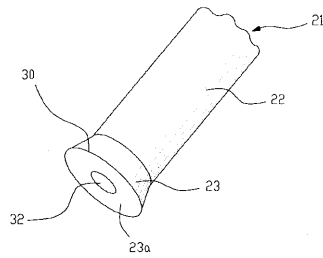
【図 9】 従来の超音波ホーンによる骨の切削状態を示す断面図である。

【図 10】 従来の超音波ホーンによる微細破砕層の形成状態を示す説明図である。

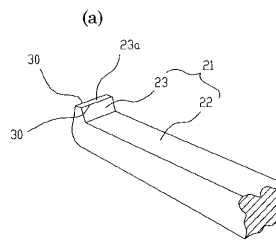
【符号の説明】

- A. 超音波ハンドピース
- 21. 超音波ホーン
- 22. 超音波ホーン本体部
- 23. 鉤状メス部
- 23a. 応力拡散端面部（メス部先端）
- 23b. 係合部
- 24. 鉤状メス部の上面部
- 25. 鉤状メス部の下面部
- 26. 切削片誘出部
- 30. エッジ部

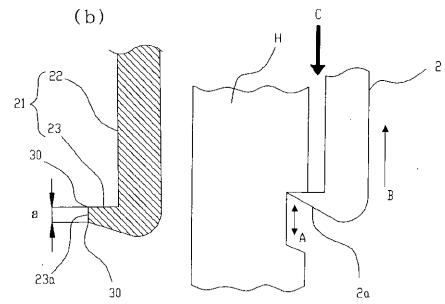
【図 1】



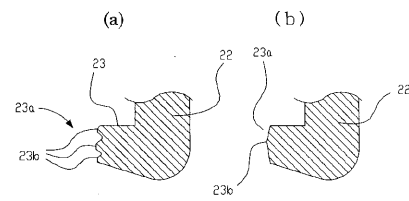
【図 2】



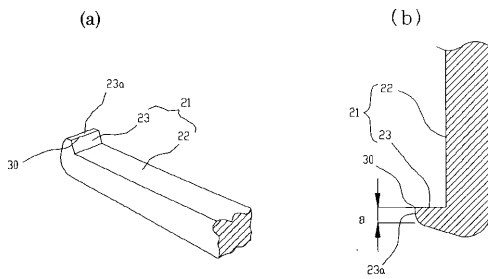
【図 9】



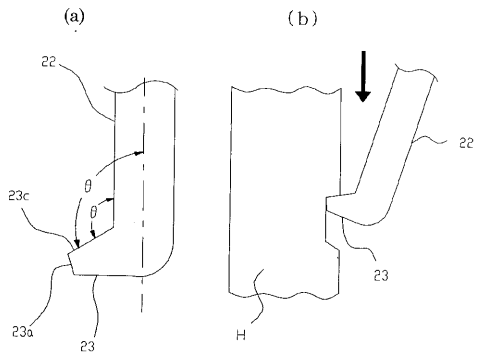
【図 4】



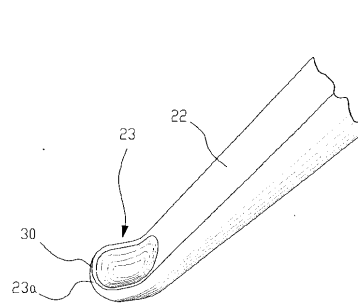
【図 3】



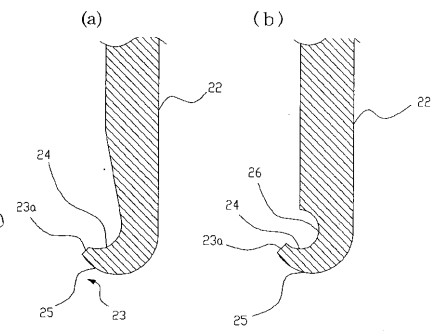
【図5】



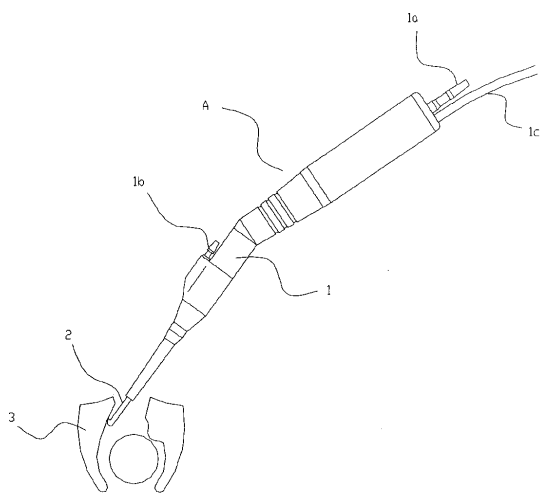
【図6】



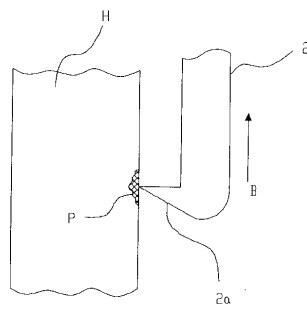
【図7】



【図8】



【図10】



专利名称(译)	超声波手机和超声波喇叭用于它		
公开(公告)号	JP2002143177A	公开(公告)日	2002-05-21
申请号	JP2000338488	申请日	2000-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	Miwatekku		
申请(专利权)人(译)	株式会社ミワテック		
[标]发明人	佐藤裕一郎		
发明人	佐藤 裕一郎		
IPC分类号	A61B17/16 A61B17/32 A61B18/00		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B2017/320069 A61B2017/320073		
FI分类号	A61B17/16 A61B17/36.330 A61B17/32.510		
F-TERM分类号	4C060/JJ13 4C060/JJ23 4C060/JJ27 4C060/LL11 4C160/JJ23 4C160/JJ45 4C160/KL03 4C160/LL04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了防止在用于切割硬组织（如骨头）的超声波手机中，由于手术刀部分被切开部分刺破而造成各种有害影响，并在广阔的视野中移动手术刀部分。通过精确控制，可以根据治疗目的精确切割硬组织，例如骨头。解决方案：用于容纳超声振动机构的外圆柱体部分；连接到外圆柱体部分一端的喇叭，用于通过超声振动机构传递的振动切割硬组织，例如骨头，变幅杆包括主体和形成在主体的尖端处的手术刀部分，该手术刀部分用于切割诸如骨头的硬组织，并且手术刀部分的末端具有诸如骨骼的硬组织。该工作部件包括至少一个或多个表面部件，用于通过消除目标部位上的应力集中并传递振动以形成细粉碎层来消除过多的穿刺，并通过该工作部件将组织细粉碎 它是形成有助于刮除的边缘部分的超声手持件。

