

(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 - 95670

(P2002 - 95670A)

(43)公開日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51) Int.CI ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
A 6 1 B 17/22 18/00	330	A 6 1 B 17/22 17/36	330 330
			4 C 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 150 L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2001 - 181408(P2001 - 181408)

(22)出願日 平成13年6月15日(2001.6.15)

(31)優先権主張番号 10029580.0

(32)優先日 平成12年6月15日(2000.6.15)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

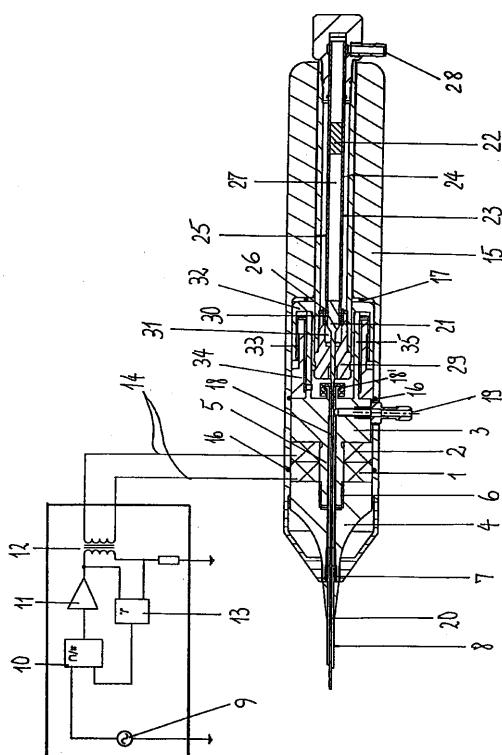
(71)出願人 500000485
フェルトン ホールディング ソシエテ
アノニム
FERTON HOLDING SA
スイス国,セアッショ - 2800 ドゥレモン,
ル - ド ラヴニール 23
(72)発明者 ヨアヒム ヒルト
ドイツ 国 コンスタンツ デーイ - 7846
5 ザンクトレオンハルトヴェーク 17
(74)代理人 100077931
弁理士 前田 弘 (外7名)

(54)【発明の名称】結石除去装置

(57)【要約】

【課題】より自由度の高い結石破碎を可能にする体内結石破碎具を使用して結石を除去する結石除去装置を提供する。

【解決手段】体内結石破碎具を用いて結石を除去する結石除去装置は、電気制御式超音波変換器に励起される金属プローブ8を備えている。超音波変換器は、金属プローブ8の先端を介して結石を破碎する縦方向の振動を生成する。金属プローブ8は、別の結石破碎手段として、往復運動可能に駆動される衝撃部材22の衝撃エネルギーにより生成される衝撃波を伝達する衝撃プローブ20を同軸上に収容している。衝撃部材22は、その駆動が選択されたとき、衝撃プローブ20の基端にある質量体21に対して周期的に衝突して衝撃エネルギーを伝達する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 体内結石破碎具を用いて結石を除去する結石除去装置であって、

導波管として作用するとともに、内視鏡の操作路に挿入されて先端を介して結石を破碎する金属プローブと、少なくとも1つの圧電セラミック円板がケーシング内で反射体と上記金属プローブを保持するホーンとの間に配置されるようにして構成され、縦方向の振動を生成する電気的に制御される超音波変換器と、

上記超音波変換器の軸方向貫通孔と上記金属プローブの中空部とを貫通し、先端が金属プローブ先端の隣接位置に配置された衝撃プローブと、

上記衝撃プローブの基端に位置する質量体に対して衝撃力を発生させる往復運動可能な衝撃部材と、

上記金属プローブの中空部と同一中心線上に位置しており、上記金属プローブの中空部を貫通した上記衝撃プローブの基端が内部まで延びているとともに、上記衝撃部材を収容する案内ブッシュとを備えた結石除去装置。

【請求項2】 上記衝撃プローブは上記金属プローブに対して軸方向に調節可能である請求項1記載の結石除去装置。

【請求項3】 上記超音波変換器の軸方向貫通孔は横孔を介して吸引管と連通している請求項1記載の結石除去装置。

【請求項4】 上記超音波変換器の軸方向貫通孔は上記反射体の後側に配置された封止キャップにより封止されている請求項1記載の結石除去装置。

【請求項5】 上記少なくとも1つの圧電セラミック円板、反射体およびホーンを備えた超音波変換器の構成は軸方向張力付与手段によって連結固定されている請求項1記載の結石除去装置。

【請求項6】 上記少なくとも1つの圧電セラミック円板を心出しするよう配置された上記反射体の軸方向突出部は上記ホーンと螺合して上記超音波変換器の構成部品の全てを連結させるねじ部を備えている請求項5記載の結石除去装置。

【請求項7】 上記超音波変換器は弾性支持部材を介してケーシングに支持されている請求項1記載の結石除去装置。

【請求項8】 上記往復運動可能な衝撃部材を収容する案内ブッシュは上記超音波変換器の反射体の管状後方突出部内で心出しされている請求項1記載の結石除去装置。

【請求項9】 上記反射体の管状後方突出部は、軸方向の穿孔を有し且つ上記衝撃プローブの質量体を収容する上記案内ブッシュを封止する塊状の挿入体を収容している請求項8記載の結石除去装置。

【請求項10】 上記挿入体は上記衝撃プローブ基端の質量体を支持する減衰部材を備えている請求項9記載の結石除去装置。

* 【請求項11】 上記反射体の管状後方突出部は、上記ケーシングにより心出しされた心出しブッシュ内に嵌め入れられている請求項8記載の結石除去装置。

【請求項12】 上記心出しブッシュは上記弾性支持部材によって上記ケーシングに支持されたねじ蓋を介して上記挿入体と連結されている請求項11記載の結石除去装置。

【請求項13】 上記案内ブッシュは、上記衝撃部材に対する空気圧駆動部として圧縮空気用の流入管を備えているとともに、同軸上に配置された外管により環状空間を挟んで囲まれて上記空気圧駆動部の反転室を形成しており、

上記反転室は窓を介して上記案内ブッシュの圧力室と連通しているとともに、上記外管に挿入され上記案内ブッシュに対して封止された閉塞部材である上記挿入体によって密封されている請求項1記載の結石除去装置。

【請求項14】 上記衝撃プローブの構造部材の全ては共通のサブアセンブリの形で形成されている請求項1記載の結石除去装置。

【請求項15】 上記共通のサブアセンブリは、超音波変換器の構造部材のみをそのまま残すように上記ケーシングから取り出されるよう構成されている請求項14記載の結石除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、体内結石破碎具を用いて結石を除去する結石除去装置に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】体腔から結石を除去する場合、一般に、自然排出や排流（ドレナージ）にはまだ適しているが所定のサイズを超えているような結石を最初にその位置で破碎することが必要になる。したがって、サイズ超過の結石を全て粉碎または破碎し、いくらか微小なサイズの粒子を生成することにより、そのような微細化された粒子を体腔から自然に除去できるようにすることが必要になる。この微細化は、体内結石破碎術分野では、導波管となる金属プローブの先端で励起される圧縮力と引張力を結石に作用させることによって実行される。そのような力は、破碎を行うため、結石表面から破片を吹き飛ばすようにしている。しかしながら、このようにして結石を破碎する場合、一般に、微細化すべき結石に特定的に適切なエネルギーを輸送または伝達する必要があり、ヒトの組織を結石破碎時の支持体として利用する等してヒトの組織に障害を及ぼすかなり危険な副作用を回避することも同時に行わなければならないという問題がある。

【0003】 欧州特許EP0421285B1公報には、体内結石破碎具を用いて結石を除去する結石除去装置が開示されている。この装置は、電気制御式超音波変換器を使って縦方向の振動を生成する金属プローブ（す

なわち、音極(sonotrode)を備えている。結石破碎に使用される内視鏡の操作路に挿入されると、金属プローブ(音極)の先端は、結石と接触した時、縦振動の伝達により結石を破碎する。超音波変換器は、ケーシング内の互いに締結された反射体とホーンとの間に圧電セラミック円板が配置された構成になっている。音極を周期的に振動させるために、圧電セラミック円板は、出力増幅器と出力送信器を介して圧電セラミック円板に供給される出力信号を発する電圧制御式発振器を備えた回路構成により制御される。この回路構成は、出力送信器の出力電圧の位相と出力電流の位相を比較して発振器の制御電圧を生成する出力比較器を備えている。この種の装置の場合、超音波変換器を貫通した連結する吸引管まで伸びている基端を有する音極の軸方向中空部から結石の破片を吸引する際に通常何ら問題を発生しないような粒径の微細破片にまで結石を破碎することができる。しかしながら、超音波変換器で作動する体内破碎具を使った結石の微細化は、管状音極の先端で破碎具を慎重に取り扱うことから、ヒトの組織の損傷を避けるため約 $50\text{ }\mu\text{m}$ の振幅で約20ないし25kHzの超音波周波数を使用することしか許されないので、比較的時間のかかるものと考えなければならない。さらに、そのような周波数と振幅では音極の先端でどんな自発剥離もできないようなさらに堅い密度の結石の場合には、厄介な問題が生じる。その結果、その操作による処置が非常に長くなったり、不可能になることさえある。

【0004】欧洲特許EP0317507B1公報には、空気圧駆動の衝撃部材(すなわち、弾)が周期的に基端部分に衝突するよう構成された金属プローブを備えた結石破碎具が開示されている。この器具によれば、衝撃部材の衝突により衝撃エネルギーが金属プローブの先端まで金属プローブに沿って輸送されて、プローブの先端に接触した結石が衝撃波(圧力波)の作用で破碎されるようになっている。そのような衝撃波破碎具は、別の構成ではさらに衝撃部材の電気駆動部も備えている場合があるが、一般には、比較的単純な器具の形ではあるが結石破碎に対して非常に高い効力をもつように構成されている。しかしながら、そのような衝撃波破碎具の取扱いは、自発的に吸引排出できる微粒子にするという点では、まだいくぶん時間のかかるものと考えなければならない。

【0005】本発明の目的は、上述した種類の結石破碎装置を使用する場合の現在公知の方法の長所と短所に鑑みて、より自由度の高い結石破碎を可能にする体内結石破碎具を使用することにより結石を除去する結石除去装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した種類の体内結石破碎具を使用し、特許請求の範囲に述べる特徴を有する結石除去装置を提供するものである。

【0007】本出願の請求項1に係る発明は、体内結石破碎具を用いて結石を除去する結石除去装置であって、導波管として作用するとともに、内視鏡の操作路に挿入されて先端を介して結石を破碎する金属プローブと、少なくとも1つの圧電セラミック円板がケーシング内で反射体と上記金属プローブを保持するホーンとの間に配置されるようにして構成され、縦方向の振動を生成する電気的に制御される超音波変換器と、上記超音波変換器の軸方向貫通孔と上記金属プローブの中空部とを貫通し、先端が金属プローブ先端の隣接位置に配置された衝撃プローブと、上記衝撃プローブの基端に位置する質量体に對して衝撃力を発生させる往復運動可能な衝撃部材と、上記金属プローブの中空部と同一中心線上に位置しており、上記金属プローブの中空部を貫通した上記衝撃プローブの基端が内部まで伸びているとともに、上記衝撃部材を収容する案内ブッシュと、を備えたことを特徴とする。

【0008】この構成によれば、一方では電気制御式超音波変換器により作動される金属プローブと他方では衝撃部材により周期的に衝突される衝撃プローブとを单一の器具に統合した組合せによって、超音波変換器の電気制御か衝撃部材の往復駆動のどちらかを単に選択するだけで結石破碎を選択的に行うことができる。このように本発明の装置を選択的に取り扱うことができる結果、いかなる種類の結石も確実に最適に破碎することが可能になり、装置の操作モードの切替えによって一方のプローブと他方のプローブを交換する必要が無くなるとともに手段の適応に時間を費やす必要が無くなる。代わりに、そのような切替えを結石破碎作業進行中のどの時点でも即座に行うことができる。破碎すべき結石の組成も硬さも実寸多くの場合未知であるので、外科医は、最適の破碎結果を得るためにどちらの操作モードを使用すべきかをその場で決定することができるようになる。

【0009】請求項2に係る発明は、請求項1において、上記衝撃プローブは上記金属プローブに對して軸方向に調節可能であることを特徴とする。

【0010】請求項3に係る発明は、請求項1において、上記超音波変換器の軸方向貫通孔は横孔を介して吸引管と連通していることを特徴とする。

【0011】請求項4に係る発明は、請求項1において、上記超音波変換器の軸方向貫通孔は上記反射体の後側に配置された封止キャップにより封止されていることを特徴とする。

【0012】請求項5に係る発明は、請求項1において、上記少なくとも1つの圧電セラミック円板、反射体およびホーンを備えた超音波変換器の構成は軸方向張力付与手段によって連結固定されていることを特徴とする。

【0013】請求項6に係る発明は、請求項5において、上記少なくとも1つの圧電セラミック円板を心出し

するよう配置された上記反射体の軸方向突出部は上記ホーンと螺合して上記超音波変換器の構成部品の全てを連結させるねじ部を備えていることを特徴とする。

【0014】請求項7に係る発明は、請求項1において、上記超音波変換器は弾性支持部材を介してケーシングに支持されていることを特徴とする。

【0015】請求項8に係る発明は、請求項1において、上記往復運動可能な衝撃部材を収容する案内ブッシュは上記超音波変換器の反射体の管状後方突出部内で心出しされていることを特徴とする。

【0016】請求項9に係る発明は、請求項8において、上記反射体の管状後方突出部は、軸方向の穿孔を有し且つ上記衝撃プローブの質量体を収容する上記案内ブッシュを封止する塊状の挿入体を収容していることを特徴とする。

【0017】請求項10に係る発明は、請求項9において、上記挿入体は上記衝撃プローブ基端の質量体を支持する減衰部材を備えていることを特徴とする。

【0018】請求項11に係る発明は、請求項8において、上記反射体の管状後方突出部は、上記ケーシングにより心出しされた心出しブッシュ内に嵌め入れられることを特徴とする。

【0019】請求項12に係る発明は、請求項11において、上記心出しブッシュは上記弾性支持部材によって上記ケーシングに支持されたねじ蓋を介して上記挿入体と連結されていることを特徴とする。

【0020】請求項13に係る発明は、請求項1において、上記案内ブッシュは、上記衝撃部材に対する空気圧駆動部として圧縮空気用の流入管を備えているとともに、同軸上に配置された外管により環状空間を挟んで囲まれて上記空気圧駆動部の反転室を形成しており、上記反転室は窓を介して上記案内ブッシュの圧力室と連通しているとともに、上記外管に挿入され上記案内ブッシュに対して封止された閉塞部材である上記挿入体によって密封されていることを特徴とする。

【0021】請求項14に係る発明は、請求項1において、上記衝撃プローブの構造部材の全ては共通のサブアセンブリの形で形成されていることを特徴とする。

【0022】請求項15に係る発明は、請求項14において、上記共通のサブアセンブリは、超音波変換器の構造部材のみをそのままで残すように上記ケーシングから取り出されるよう構成されていることを特徴とする。

【0023】本発明の他の目的、特徴および長所は、本発明にかかる結石除去装置の好ましい実施形態に関する以下の説明を読むことにより明らかになるであろう。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に基づいて詳しく説明する。

【0025】図面に示す結石除去装置は、反射体3とホーン4との間に2つの圧電セラミック円板1，2を配置

した圧電変換器として構成された電気制御式超音波変換器を備えている。2つの圧電セラミック円板1，2は、反射体3の軸方向突出部5によって心出しされており、この軸方向突出部5は、その先端にホーン4との螺合を可能にするねじ部6を有している。ホーン4は、突出部5の先端と相補形の雌ねじを有している。したがって、この構成により、超音波変換器の個々の部品の全てを連結固定することができる。ホーン4には、中空の金属プローブ（以下、音極とも称する）8のねじ部7の断面に10対してほぼ軸方向にテーパーを形成する指数曲線状の包絡面が設けられている。このホーン4の包絡面の指数曲線形状の代わりに、円錐形状や階段形状を採用してもよい。最適の結石破碎結果を得るために、ホーン4と金属プローブ8の両方の材料に、例えば、高級鋼やチタニウム等のほぼ同じ音響インピーダンスを有する材料を使用することが好みしい。

【0026】超音波変換器を電気的に制御するために、電圧・周波数変換器10およびそれに接続された出力増幅器11を介してインピーダンス変成器12に供給される出力信号を発する電圧制御発振器9を備えた公知の回路構成が設けられている。電圧・周波数変換器10には、位相比較器13も接続されており、この位相比較器13も同様にインピーダンス変成器12に接続されている。位相比較器13は、出力電圧の位相と出力電流の位相とを比較して発振器9に対する制御電圧を生成するように構成されている。インピーダンス変成器12は、接続線14を介して超音波変換器の2つの圧電セラミック円板1，2に接続されており、この配線により、金属プローブ8を周期的な縦方向の振動を起こすよう励起することができる。

【0027】2つの圧電セラミック円板1，2、反射体3およびホーン4を備えた超音波変換器の構成は、弾性支持部材16，17を介してケーシング15に支持されている。ケーシング15の後部は、超音波変換器の個々の部品を納めているその前部よりも中実に構成されている。これら超音波変換器の個々の部品、すなわち、反射体3の軸方向突出部5の螺着によって連結された2つの圧電セラミック円板1，2、反射体3およびホーン4には、金属プローブ8の中空部と同一中心線上にある共通の軸方向貫通孔18が設けられている。この貫通孔18は、音極8による結石破碎時に体腔内で形成される微粒子を全て吸引排出する吸引管19に連通している。さらに、この貫通孔18は、音極8の中空部を貫通する衝撃プローブ20も収容し、衝撃プローブ20が結石破碎を行う際に、そのプローブ先端を音極8の先端よりも前方にわずかに突出させるするような寸法に形成されている。衝撃プローブ20は、可撓性あるいは剛性の構造を有し、軸方向貫通孔18を超音波変換器の反射体3の後側から封止する封止キャップ18'を貫通している。また、衝撃プローブ20は、金属プローブ8に対して軸方

向への突出長さが調節可能となっており、金属プローブ8に収容可能ともなっている。

【0028】衝撃プローブ20は、電気制御式超音波変換器の代わりに結石破碎に使用される本結石除去装置の第2の機能部分の作動部材を構成している。この第2の機能部分は、欧州特許E P 0 3 1 7 5 0 7 B 1にかかる体内衝撃波結石破碎具とほぼ同様に構成されている。したがって、衝撃プローブ20は、往復運動可能に駆動される衝撃部材（すなわち、弾）22により衝撃力を付与される質量体21をその基端に備えており、質量体21に衝撃エネルギーが伝達されることにより、衝撃プローブ20に衝撃波（圧力波）が生成される。この衝撃波は、衝撃プローブ20の先端を介してこれに接触する結石に圧力パルスの形で伝達され、その結石を破碎する。衝撃部材22の往復駆動部は、空気圧構成からなっていることが好ましい。そのような空気圧駆動部の詳細な説明は、上述の欧州特許E P 0 3 1 7 5 0 7 B 1公報を補足的に参照することとする。衝撃部材22の駆動を油圧制御あるいは電磁気制御によって行ってもよく、それにより、衝撃力を質量体21から直接付与する代わりに、間接的に付与することができる。

【0029】衝撃部材22は、超音波変換器の貫通孔18および金属プローブ8の中空部と同一中心線上に位置する案内ブッシュ23に収容されている。案内ブッシュ23には、超音波変換器の反射体3よりも軸方向の後方に延出するとともに質量体21を備えた衝撃プローブ20基端も収容されている。案内ブッシュ23は、同軸上に配置された外管24により環状空間を挟んで囲まれて衝撃部材22に対する空気圧駆動部の反転室25を形成している。反転室25は、窓26を介して案内ブッシュ23により形成された圧力室27と連通している。圧力室27は、外管24と螺合する圧縮空気用の流入管28によって閉塞されている。

【0030】図2に詳細に示すように、衝撃プローブ20の基端近傍の外管24内に、軸方向の穿孔を有する挿入体29が挿入されている。この挿入体29は、窓26の近傍のシール30によって案内ブッシュ23に対して封止されている。衝撃プローブ20基端の質量体21は、減衰部材31により挿入体29に支持されている。減衰部材31は、衝撃部材22が質量体21に衝突する際に質量体21に作用する衝撃力を減衰して、衝撃力を均質化するよう構成されている。

【0031】挿入体29は、心出しブッシュ34のねじ部33と螺合するねじ蓋32によって保持されている。心出しブッシュ34は、反射体3の管状後方突出部35の内側に位置する挿入体29およびねじ蓋32と協力して案内ブッシュ23を中心に合わせる。これにより、この心出しが弹性支持部材16, 17によってケーシング15に支持される。また、反射体3の管状後方突出部35は、ケーシング15により心出しされた心出しブッシ⁵⁰*34内に嵌め入れられている。

*34内に嵌め入れられている。

【0032】質量体21の構成を衝撃プローブ20を拡径したヘッド部とする代わりに、質量体を米国特許5,868,756号公報に示すような別部材の形で設けてもよい。このような構成の場合、独立した質量体が封止部材としても本発明の衝撃部材の衝撃力を伝達する伝達部材としても作用するという点でさらに利点がもたらされることになる。

【0033】超音波変換器の電気制御も、音極の周期的振動駆動とパルス波振動駆動との間で切替え可能にすることにより、同様に最適化することができる。パルス波振動駆動は、例えば、電圧源と、超音波変換器と選択的に接続可能なコンデンサとを備えた回路構成をさらに加えることにより実現することができる。その回路構成は、本願とともに出願された同一出願人の特許出願（特願2001-180684号）を参照することができる。

【0034】衝撃波結石破碎具を構成する構造部材の全ては、ケーシングから取り出すことができる1つの共通のサブアセンブリの形で設けることにより、超音波変換器の構造部材のみをそのまま残すことができる。そのような構成により、衝撃プローブの構造部材を構成する共通のサブアセンブリと組み合わせた場合に、公知の衝撃波結石破碎具としても利用するように構成するかしないかに関係なく、本発明の装置を公知の超音波結石破碎装置として同様に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる結石除去装置の断面図をその超音波変換器の回路図とともに示す。

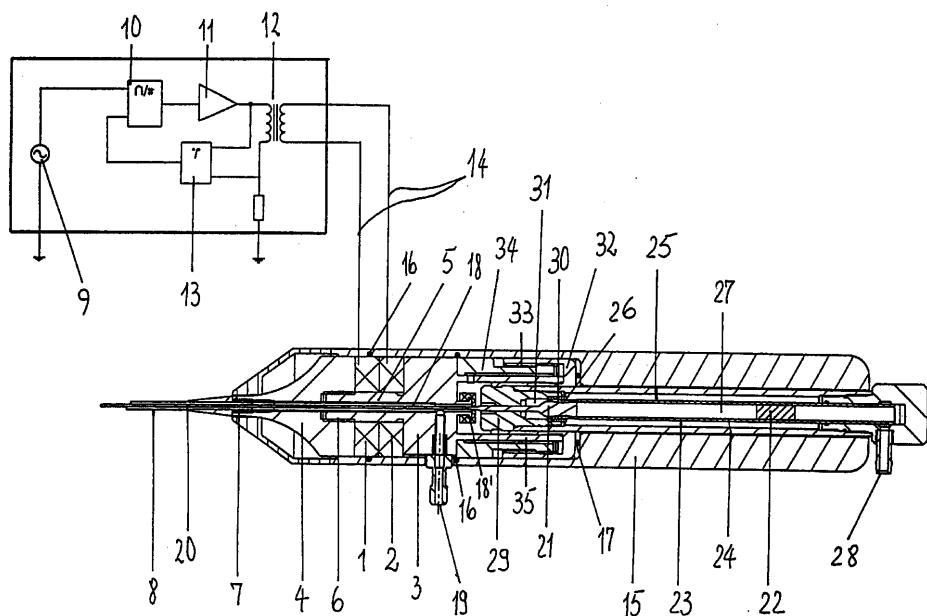
【図2】上記の実施形態にかかる結石除去装置において衝撃プローブのヘッド部付近の細部を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

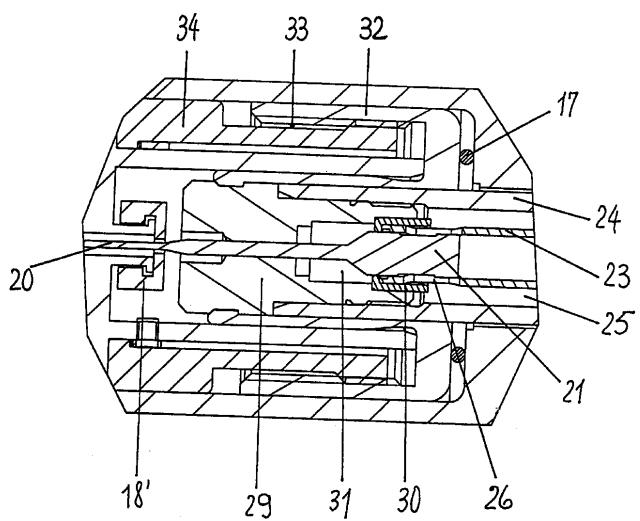
- | | |
|--------|---------------|
| 1、2 | 圧電セラミック円板 |
| 3 | 反射体 |
| 4 | ホーン |
| 5 | 軸方向突出部 |
| 6 | ねじ部 |
| 7 | ねじ部 |
| 8 | 金属プローブ（または音極） |
| 9 | 電圧制御発振器 |
| 10 | 電圧 - 周波数変換器 |
| 11 | 出力増幅器 |
| 12 | インピーダンス変成器 |
| 13 | 位相比較器 |
| 14 | 接続線 |
| 15 | ケーシング |
| 16, 17 | 弹性支持部材 |
| 18 | 軸方向貫通孔 |
| 18' | 封止キャップ |

19	吸引管	* 27	圧力室
20	衝撃プローブ	28	流入管
21	質量体	29	挿入体
22	衝撃部材(または弾)	30	シール
23	案内ブッシュ	31	減衰部材
24	外管	32	ねじ蓋
25	反転室	33	ねじ部
26	窓	*	心出しブッシュ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(71)出願人 500000485

Place de la Liberté
2, CH-2800 Delémont, S
witzerland

(72)発明者 ウォルフガング メルクレ

ドイツ国 メーアスブルグ デーイー -
88709 アルターオルツヴェーク 10
FターM(参考) 4C060 EE03 EE04 EE05 JJ13 JJ15
MM24

专利名称(译)	结石除去装置		
公开(公告)号	JP2002095670A	公开(公告)日	2002-04-02
申请号	JP2001181408	申请日	2001-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	福尔顿控股公司		
申请(专利权)人(译)	费尔顿控股兴业ANONYME		
[标]发明人	ヨアヒムヒルト ウォルフガングメルクレ		
发明人	ヨアヒム ヒルト ウォルフガング メルクレ		
IPC分类号	A61B17/00 A61B17/22 A61B17/92 A61B18/00 H02N2/02		
CPC分类号	A61B17/22012 A61B2017/00544 A61B2017/22011 A61B2017/922		
FI分类号	A61B17/22.330 A61B17/36.330 A61B17/22.510		
F-TERM分类号	4C060/EE03 4C060/EE04 4C060/EE05 4C060/JJ13 4C060/JJ15 4C060/MM24 4C160/EE04 4C160/EE06 4C160/EE17 4C160/MM32		
优先权	10029580 2000-06-15 DE		
其他公开文献	JP3931051B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种通过使用体内结石粉碎工具去除结石的结石去除装置，该工具能够以更高的自由度进行结石粉碎。一种使用内部石头破碎工具去除石头的石头去除装置，包括由电控超声换能器激励的金属探针8。超声换能器产生纵向振动，该振动使结石穿过金属探针8的尖端而破裂。金属探针8同轴地容纳冲击探针20，作为另一种碎石破坏手段，该冲击探针20传递由往复驱动的冲击构件22的冲击能量产生的冲击波。当选择冲击构件22的驱动时，冲击构件22周期性地与冲击探针20的基端处的质量体21碰撞并传递冲击能量。

