

(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2001 - 333907

(P2001 - 333907A)

(43)公開日 平成13年12月4日 (2001.12.4)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

3 J 0 6 9

F 1 6 F 9/12

F 1 6 F 9/12

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000 - 156702(P2000 - 156702)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(22)出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(72)発明者 矢崎 秀雄

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン

パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100069420

弁理士 奈良 武

Fターム(参考) 3J069 AA41

4C301 BB03 EE07 FF04 FF09 GA14

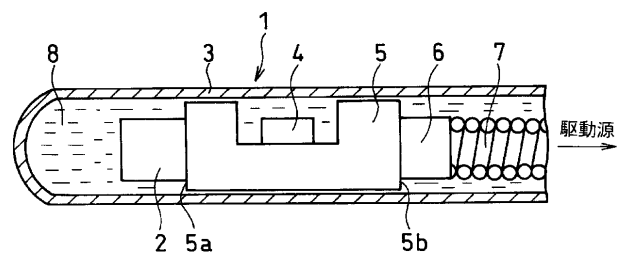
GB40

(54)【発明の名称】 体腔内用超音波探触子

(57)【要約】

【課題】 本発明は、超音波振動子を屈曲負荷に左右されず安定して回転駆動でき、高品質の超音波画像を得ることのできる体腔内用超音波探触子を提供する。

【解決手段】 本発明の体腔内用超音波探触子1は、体腔内に挿入される屈曲自在な細管状の挿入管3と、前記挿入管3の先端内部で円周方向に回転自在に保持された載置台5と、前記載置台5に配置された超音波の送受信を行う超音波振動子4と、前記載置台5に駆動源からの回転力を伝達するトルクワイヤ7と、前記挿入管3の内部に封入された超音波伝達媒体8と、前記載置台5に設けられ、前記トルクワイヤ7により回転駆動される載置台5の回転に伴って生じる前記超音波伝達媒体8の流体負荷による慣性力を前記載置台5に作用させる流体ダンパー部材2とを有するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 体腔内に挿入される屈曲自在な細管状の挿入管と、

前記挿入管の先端内部で円周方向に回転自在に保持された載置台と、

前記載置台に配置された超音波の送受信を行う超音波振動子と、

前記載置台に駆動源からの回転力を伝達するトルクワイヤと、

前記挿入管の内部に封入された超音波伝達媒体と、

前記載置台に設けられ、前記トルクワイヤにより回転駆動される載置台の回転に伴って生じる前記超音波伝達媒体の流体負荷による慣性力を前記載置台に作用させる流体ダンパー手段と、

を有することを特徴とする体腔内用超音波探触子。

【請求項2】 前記載置台の基端側と前記トルクワイヤとの間を連結する弾性を有する回転ダンパー手段を付加したことを特徴とする請求項1記載の体腔内用超音波探触子。

【請求項3】 前記流体ダンパー手段は、凸形状、溝状又は穴状に形成したことを特徴とする請求項1又は2記載の体腔内用超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、体腔内用超音波探触子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から超音波振動子を内蔵した細径の挿入管を、消化管内部や血管内部に挿入して内部でラジアルスキャンを行うことによって消化管や血管の断面層像を得る体腔内用超音波探触子が知られている。

【0003】このような超音波探触子は、図5に示すように、細径かつ柔軟性のある長い挿入管53の先端内部に超音波振動子50を保持する載置台51を有している。

【0004】この載置台51は、ベアリング100によって挿入管53の円周方向に回転自在に保持固定されている。また、載置台51には、図示しないDCモータ等の駆動源に接続されたトルクワイヤ52が接続されている。

【0005】このトルクワイヤ52は、柔軟性に優れ、効率よく駆動源からの回転力を伝達することができる。そして、トルクワイヤ52は、ベアリング100に回転自在に保持された載置台51を滑らかにかつ効率よく回転させて、超音波振動子50によってラジアルスキャンして超音波画像を得ている。

【0006】しかしながら、挿入管53内のトルクワイヤ52は、超音波画像を得る目的部位に到達するまで複雑に屈曲した例えば血管内を通る。このとき、挿入管53が曲がるごとに僅かずつトルクワイヤ52に負荷がか

かり、トルクワイヤ52の回転時に回転むらが発生し、その回転むらが、そのまま載置台51、つまり超音波振動子50の回転むらになる。

【0007】そして、超音波振動子50の回転が安定しないと超音波画像が揺れ、高画質が得られないという問題が生じてしまう。

【0008】この問題点を解決するために、特開平8-289892号公報に開示されているような超音波探触子が提案されている。この超音波探触子を図6、図7に基づいて説明する。

【0009】図6において、載置台51の先端内部にはテフロン（登録商標）等の合成樹脂や金属等からなるリング状の負荷部材56が固定されている。この負荷部材56の内周には略円筒形状の載置台係合爪55が挿入されている。

【0010】この載置台係合爪55は、挿入管53の内径よりも僅かに細く、先端側に係合斜面55aを有し、基端側に負荷部材56に摺動可能に嵌合する突起ピン55bが形成されている。

【0011】一方、挿入管53の先端内部には載置係合爪55と係合可能な係合斜面54aを有する固定係合爪54が固定されている。

【0012】前記構成によれば、屈曲自在な挿入管53内でトルクワイヤ52によって回転自在な超音波振動子50は、トルクワイヤ52に対して一定の回転負荷をかける負荷部材56を有しており、これにより、超音波振動子50は、一定の回転負荷以上の回転トルクが与えられた時点で回転を開始する。

【0013】従って、トルクワイヤ52の屈曲により発生する屈曲負荷が負荷部材56による回転負荷により打ち消され、超音波振動子50は屈曲負荷に左右されず安定した回転を行う。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】超音波振動子の回転むらを誘引するトルクワイヤにかかる負荷の変動要因としては、次の2つ変動要因(1)、(2)が挙げられる。(1)挿入管の屈曲操作により、挿入管の内周面とトルクワイヤの外周面とが接触して生ずる比較的長時間の摩擦抵抗の変動。

(2)挿入管自身またはトルクワイヤ自身の一部に形成された突起部が挿入管の内周面またはトルクワイヤの外周面に接触して生ずる比較的短時間の摩擦抵抗の変動。

【0015】しかしながら、上述した特開平8-289892号公報記載の超音波探触子では、一定の回転負荷は、トルクワイヤに対して常時「制動」として作用する。

【0016】このため、前記変動要因(1)、(2)で誘発される負荷変動によって、屈曲負荷が回転負荷よりも軽負荷となるように変動する場合は、屈曲負荷が回転負荷により打ち消されるが、屈曲負荷が回転負荷よりも

重負荷となるように変動する場合は、屈曲負荷が回転負荷により打ち消されない。

【0017】従って、超音波振動子を屈曲負荷に左右されない安定した状態で回転させることができない恐れがある。

【0018】本発明は上述した問題点に鑑みてなされたものであり、超音波振動子を屈曲負荷に左右されず安定して回転駆動でき、高品質の超音波画像を得ることのできる体腔内用超音波探触子を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の体腔内用超音波探触子は、体腔内に挿入される屈曲自在な細管状の挿入管と、前記挿入管の先端内部で円周方向に回転自在に保持された載置台と、前記載置台に配置された超音波の送受信を行う超音波振動子と、前記載置台に駆動源からの回転力を伝達するトルクワイヤと、前記挿入管の内部に封入された超音波伝達媒体と、前記載置台に設けられ、前記トルクワイヤにより回転駆動される載置台の回転に伴って生じる前記超音波伝達媒体の流体負荷による慣性力を前記載置台に作用させる流体ダンパー手段とを有することを特徴とするものである。

【0020】この発明によれば、挿入管内部に保持された載置台は、挿入管に封入された超音波伝達媒体に浸漬しており、載置台には流体ダンパー手段を設けている。従って、トルクワイヤを介して載置台が定速度回転している場合、流体ダンパー手段が回転すると、前記載置台には超音波伝達媒体の回転流による流体負荷（回転流体負荷）が常時加わるとともに、回転流により生じる超音波伝達媒体の慣性力（回転イナーシャ）が作用する。

【0021】流体ダンパー手段による回転イナーシャは、その慣性力により既述した流体負荷の変動要因（1）、（2）で誘発される負荷変動に対しては、変動を抑制するように作用する。

【0022】また、一般に、トルクワイヤはスプリング状で可撓性を有しているため、前記流体負荷は載置台を介してトルクワイヤ全体の剛性を向上させるように作用するので、載置台はより変動の少ない回転を行う。これにより、超音波振動子を屈曲負荷に左右されず安定して回転駆動でき、高品質の超音波画像を得ることのできる体腔内用超音波探触子を提供することができる。

【0023】請求項2記載の発明は、請求項1記載の体腔内用超音波探触子において、前記載置台の基端側と前記トルクワイヤとの間を連結する弾性を有する回転ダンパー手段を付加したことを特徴とするものである。

【0024】この発明によれば、前記載置台の基端側と前記トルクワイヤとの間で間を連結する弾性を有する回転ダンパー手段を付加しているため、請求項1記載の発明と同様な作用を発揮することに加え、既述した流体負荷の変動要因（2）で誘発される比較的短時間の負荷変動

に対して前記回転ダンパー手段によりこれを吸収抑制することが可能となり、超音波振動子をより安定して回転駆動でき、高品質の超音波画像を得ることのできる体腔内用超音波探触子を提供することができる。

【0025】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の体腔内用超音波探触子において、前記流体ダンパー手段は、凸形状、溝状又は穴状に形成されたことを特徴とするものである。

【0026】この発明によれば、前記凸形状、溝状又は穴状に形成された流体ダンパー手段により、超音波伝達媒体の回転流を効率良く発生させ、回転流により生じる慣性力を前記載置台に作用させて超音波振動子の変動の少ない回転を実現できる。また、特に、前記流体ダンパー手段を、溝状又は穴状に形成することで、前記載置台を大型化することなく、超音波振動子の変動の少ない回転を実現できる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0028】（実施の形態1）本発明の実施の形態1に係る体腔内用超音波探触子（以下「超音波探触子」という）の先端部分の内部構造断面を図1に示し、同じく挿入管3を除いた先端部分の斜視図を図2に示す。

【0029】図1、図2において、本実施の形態1の超音波探触子1は、超音波振動子4を載置した載置台5がシリコン等の柔軟性を有する細径に形成した管状の挿入管3内部に挿入配置されている。

【0030】前記載置台5は、略円柱形状をなしており、かつ、超音波振動子4を載置する部分のみを凹形状に切欠いている。

【0031】この載置台5は、挿入管3の先端内部でこの挿入管3の内壁に沿って円周方向（図2示す矢印方向）に摺動しつつ回転できるようになっている。

【0032】前記載置台5の先端面5aには、その先端面5aの外径よりも小さい一辺を有する薄板形状（凸形状）の流体ダンパー手段としての流体ダンパー部材2が突出して設けられている。

【0033】この流体ダンパー部材2は、金属からなり、その一辺の中心が載置台5の先端面5aの中心と一致するように設けられている。

【0034】一方、載置台5の基端面5bには、その基端面5bの外径よりも小さい外径を有する円筒形状の回転ダンパー手段としての回転ダンパー部材6が設けられている。

【0035】この回転ダンパー部材6は、弾性限度約80kg/cm²の天然ゴム、シリコンゴム又はウレタンゴム等の合成ゴム等から選ばれる弾性材からなり、その中心が載置台5の基端面5bの中心と一致するように設けられている。

【0036】さらに、前記回転ダンパー部材6には、一

定の回転速度を維持するための制御回路を有する図示しないDCモータ等の駆動源に接続されたトルクワイヤ7が連結されている。

【0037】このトルクワイヤ7は、複数の線材を撚り合わせてスプリング状に形成され、その内部は空洞で前記超音波振動子4に接続された図示しない信号線を図示しない超音波診断装置に導いている。

【0038】尚、前記回転ダンパー部材6の外径と、トルクワイヤ7の外径とは略同一になっている。

【0039】また、前記挿入管3内部には、流動パラフィン、蒸留水又は生理食塩水からなる超音波伝達媒体8が封入されており、この超音波伝達媒体8内に、前記流体ダンパー部材2、超音波振動子4、載置台5、回転ダンパー部材6及びトルクワイヤ7が浸漬されるようになっている。

【0040】次に上述した構成の超音波探触子1の作用を説明する。

【0041】まず、この超音波探触子1を、例えば血管内の目的部位に到達するまで挿入する。その後、超音波探触子1内の載置台5に対して、図示しないDCモータの回転力をトルクワイヤ7及び回転ダンパー部材6を介して伝達する。

【0042】尚、前記DCモータの回転数は、一般的に超音波診断を行う際の所定の定速度回転に設定される。

【0043】この前記トルクワイヤ7及び回転ダンパー部材6を介して駆動される載置台5の回転により、載置台5の先端面5aに設けられた流体ダンパー部材2も回転し、超音波媒体8に回転流が発生する。

【0044】この超音波媒体8の回転流は、慣性力(回転イナーシャ)によって一定速度で渦を巻くように載置台5に作用する。

【0045】そして、超音波媒体8の回転流による回転流体負荷は、流体ダンパー部材2に常に加わるため、流体ダンパー部材2と共に載置台5は一定速度で回転する。

【0046】ここで、前記負荷の既述した変動要因(1)の比較的長時間の摩擦抵抗の変動が生ずると、この変動に伴ってDCモータの制御回路が定速度に維持するように作用するが、制御の応答が実際に載置台5に伝達されるまでタイムラグがある。則ち、載置台5の回転が一定にならなくなってしまう。

【0047】しかし、本実施の形態1では、超音波媒体8の回転流は慣性力により常に一定速度で回転しているため、それにつられて流体ダンパー部材2が一定速度で回転し、載置台5にかかる負荷変動を抑制するように作用し、制御の応答の遅れを回避する。

【0048】即ち、前記載置台5は、屈曲負荷が軽負荷又は重負荷となるように変動した場合においても、前記超音波媒体8の回転流により一定速度で回転する状態が維持される。

【0049】また、前記トルクワイヤ7は、スプリング状で可撓性を有しているため、負荷が小さいときは回転が安定しないが、回転流体負荷が加わるにつれて、全体の剛性が向上し、回転がより変動の少ない安定したものとなる。

【0050】さらに、前記負荷の既述した変動要因(2)の比較的短時間の摩擦抵抗の変動がトルクワイヤ7に生じても、載置台5の基端面5bに設けられた前記回転ダンパー部材6の慣性力(回転イナーシャ)によってその変動が吸収され、これにより、載置台5にトルクワイヤ7から定速回転が伝達される。

【0051】本実施の形態1によれば、載置台5の先端面5a側に流体ダンパー部材2を設け、載置台5の基端面5b側に回転ダンパー部材6を設けたため、トルクワイヤ7と挿入管3との摩擦抵抗の変動があったとしても、その変動が抑制又は吸収され、載置台5を安定した定速度で回転させることが可能となり、この結果、超音波探触子1による体腔内の走査によって、図示しない超音波診断装置においてむらのない高品質の超音波画像を得ることができる。

【0052】(実施の形態2)本発明の実施の形態2に係る超音波探触子1Aの先端部分の内部構造断面を図3に示し、同じく先端部分の挿入管3を除いた斜視図を図4に示す。

【0053】図3、図4に示す本実施の形態2の超音波探触子1Aにおいて、流体ダンパー手段として、実施の形態1の凸形状の流体ダンパー部材2の代わりに、載置台5の外周面に、この載置台5の回転方向に対して直交する方向、即ち、載置台5の長手方向に沿って流体ダンパー手段としてのV溝9を等間隔に複数設けたことが特徴である。

【0054】この他の構成は、実施の形態1の場合と同一構成であるので、同一部分には同一符号を付して詳細説明は省略する。

【0055】次に本実施の形態2の超音波探触子1Aの作用を説明する。前記載置台5の回転により、超音波媒体8も前記載置台5に設けられたV溝9内に浸入している部分を含めて回転し、この超音波媒体8に回転流が発生する。この超音波媒体8の回転流は、慣性力(回転イナーシャ)によって一定速度で渦を巻くようにトルクワイヤ7に作用する。

【0056】そして、前記超音波媒体8の回転流による回転流体負荷は、流体ダンパー手段であるV溝9内に常に加わるため、超音波媒体8と共に載置台5は一定速度で回転する。この他の作用は、実施の形態1の場合と同一であるので、説明を省略する。

【0057】本実施の形態2によれば、載置台5の外周に流体ダンパー手段であるV溝9を設け、載置台5の基端面5b側に実施の形態1の場合と同様な回転ダンパー部材6を設けた構成であるため、トルクワイヤ7と挿入

管4との摩擦抵抗の変動があったとしても、その変動が抑制又は吸収され、載置台5を安定した定速度で回転させることが可能となり、この結果、超音波探触子1Aによる体腔内の走査によって、図示しない超音波診断装置においてむらのない高品質の超音波画像を得ることができる。

【0058】また、本実施の形態2によれば、流体ダンパー手段として載置台5の外周にV溝9を設けただけの構成であるため、この載置台5を実施の形態1の前記流体ダンパー部材2を備えた載置台5の場合より小形のできる利点がある。

【0059】尚、本実施の形態2では、前記載置台5に複数のV溝9を設けたが、前記V溝9の条数も、超音波媒体8に回転流が発生する構成であれば、1条、2条、5条、10条等適宜条数とすることができる。

【0060】また、超音波媒体8に回転流が発生する構成であれば、前記載置台5にV溝9の代わりに、適宜個数の穴を穿設した構成でも良い。

【0061】以上説明した本発明によれば、以下の構成を付記することができる。

【0062】(付記1)体腔内に挿入される屈曲自在な細管状の挿入管と、前記挿入管内部に封入された超音波伝達媒体と、前記挿入管の先端内部で円周方向に回転自在に保持された載置台と、該載置台上に配置され超音波の送受信を行う超音波振動子と、前記載置台を定速回転させるトルクワイヤとを含み、前記載置台は、この載置台とともに回転する超音波伝達媒体の回転流により生じる慣性力を作用させる流体ダンパー手段を備えるとともに、前記載置台とトルクワイヤとを弾性材で形成した回転ダンパー部材により連結したことを特徴とする体腔内用超音波探触子。

【0063】付記1の構成による作用を説明する。前記挿入管内部に保持された載置台は、挿入管に封入された超音波伝達媒体に浸漬しており、また、載置台は流体ダンパー手段を備えている。従って、トルクワイヤを介して載置台が定速回転している場合、流体ダンパー手段が回転することで載置台には超音波伝達媒体の回転流による流体負荷(回転流体負荷)が常時加わるとともに、回転流により生じる超音波伝達媒体の慣性力(回転イナーシャ)が作用する。

【0064】流体ダンパー手段による慣性力は、前述の負荷の変動要因(1)、(2)で誘発される負荷変動に対しては、変動を抑制するように作用する。

【0065】又、一般に、トルクワイヤはスプリング状で可撓性を有しているため、前記回転流体負荷は載置台を介してトルクワイヤ全体の剛性を向上させるように作用するので、より変動の少ない回転を実現でき、超音波振動子によりむらのない高品質な超音波画像を得ることができる。

【0066】また、上記載置台とトルクワイヤとを弾性*

*材で形成した回転ダンパー部材により連結しているため、前述の負荷の変動要因(2)で誘発される比較的短時間の負荷変動に対して、これを吸収抑制するように作用する。

【0067】(付記2)前記流体ダンパー手段は、前記載置台に凸状部材を設けて構成されることを特徴とする付記1記載の体腔内用超音波探触子。付記2の構成によれば、前記凸状部材により超音波伝達媒体の回転流をより効率良く発生させ、回転流により生じる慣性力を前記載置台に作用させてより変動の少ない回転を実現でき、超音波振動子によりむらのない高品質な超音波画像を得ることができる。

【0068】(付記3)前記流体ダンパー手段は、前記載置台に溝、又は穴を設けることにより構成されることを特徴とする付記1記載の体腔内用超音波探触子。付記3の構成によれば、前記載置台を大型化することなく、上記超音波伝達媒体の回転流をより効率良く発生させ、回転流により生じる慣性力を前記載置台に作用させてより変動の少ない回転を実現でき、超音波振動子によりむらのない高品質な超音波画像を得ることができる。

【0069】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、流体ダンパー手段の回転による超音波伝達媒体の慣性力(回転イナーシャ)によって、超音波振動子を屈曲負荷に左右されず安定して回転駆動でき、高品質の超音波画像を得ることのできる体腔内用超音波探触子を提供することができる。

【0070】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明と同様な効果を発揮することに加え、回転ダンパー手段によって載置台を介して超音波振動子をより安定した状態で回転駆動でき、より高品質の超音波画像を得ることのできる体腔内用超音波探触子を提供することができる。

【0071】請求項3記載の発明は、前記流体ダンパー手段により、超音波伝達媒体の回転流を効率良く発生させ、回転流により生じる慣性力を前記載置台に作用させて超音波振動子の変動の少ない回転を実現でき、特に、前記流体ダンパー手段を、溝状又は穴状に形成することで、前記載置台を大型化することなく、超音波振動子の変動の少ない回転を実現でき、高品質の超音波画像を得ることのできる体腔内用超音波探触子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の超音波探触子の先端部分の内部構造を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1の超音波探触子の挿入管を除く先端部分の斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態2の超音波探触子の先端部分の内部構造を示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態2の超音波探触子の挿入管

を除く先端部分の斜視図である。

【図5】従来の超音波探触子の先端部分の内部構造を示す断面図である。

【図6】従来の超音波探触子の他例の先端部分の内部構造を示す断面図である。

【図7】図6に示す超音波探触子の先端部分の組み立て構造を示す断面図である。

【符号の説明】

1 体腔内用超音波探触子

*

* 1 A 体腔内用超音波探触子

2 流体ダンパー部材

3 挿入管

4 超音波振動子

5 載置台

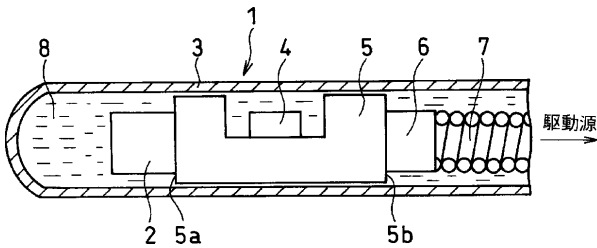
6 回転ダンパー部材

7 トルクワイヤ

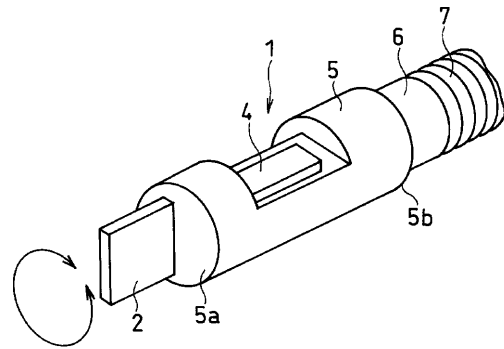
8 超音波伝達媒体

9 V溝

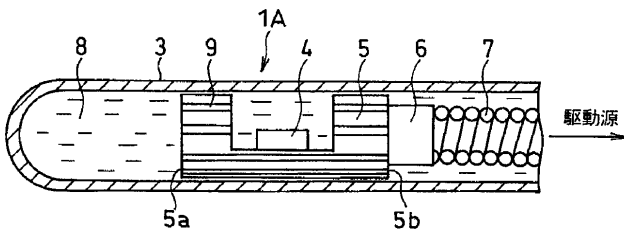
【図1】



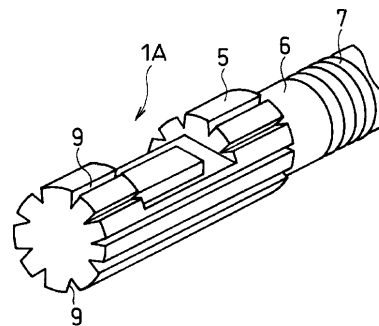
【図2】



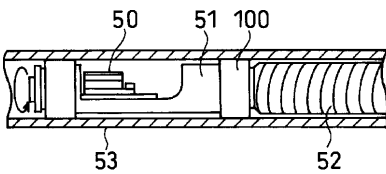
【図3】



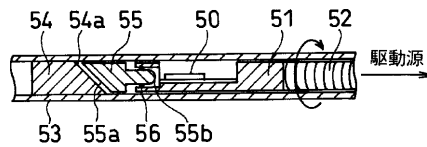
【図4】



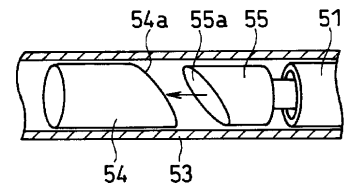
【図5】



【図6】



【図7】



专利名称(译)	体腔超声探头		
公开(公告)号	JP2001333907A	公开(公告)日	2001-12-04
申请号	JP2000156702	申请日	2000-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
[标]发明人	矢崎秀雄		
发明人	矢崎 秀雄		
IPC分类号	F16F9/12 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 F16F9/12		
F-TERM分类号	3J069/AA41 4C301/BB03 4C301/EE07 4C301/FF04 4C301/FF09 4C301/GA14 4C301/GB40 4C601/BB24 4C601/EE04 4C601/FE01 4C601/FE03 4C601/GA11 4C601/GA14 4C601/GB50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种经旋转的超声波探头，它可以在旋转驱动中保持稳定，从而获得高质量的超声波图像，不会因弯曲载荷而产生阻碍。
 解决方案：本发明所针对的经心脏超声探头包括可自由弯曲的毛细管3，该毛细管3插入体腔内，升降支架5朝向毛细管插入管3的最前端内的圆周方向柔性地支撑，超声波振动器4放置在升降支架5上，用于发送和接收超声波，转矩线7将来自驱动源的可旋转力传递到升降支架5，密封在插入管3中的超声波传输介质8和液体阻尼构件2由于通过由上述转矩线7可旋转地驱动的升降支架5的旋转产生的超声波传输介质的液体负载，惯性力作用在升降支架5上并且作用在升降支架5上。

