(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-279127
(P2005-279127A)
(43)公開日　平成17年10月13日(2005.10.13)

(51)Int.Cl.⁷	F I	テーマコード（参考）
A61B 8/12	A61B 8/12	4C601

審査請求 未請求　請求項の数 1　ＯＬ　（全 8 頁）

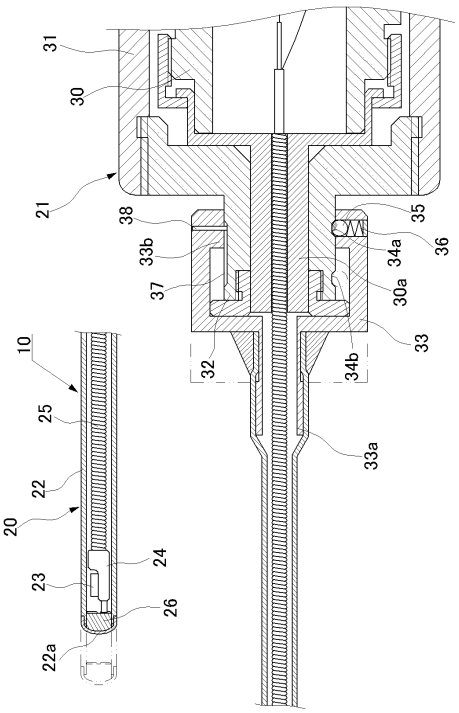
(21)出願番号　特願2004-101666(P2004-101666)
(22)出願日　平成16年3月31日(2004.3.31)

(71)出願人　000005430
フジノン株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地
(74)代理人　100089749
弁理士　影井　俊次
(72)発明者　坂本　利男
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　富士写真光機株式会社内

Ｆターム(参考)　4C601 BB14 BB24 EE11 FE02 FE03 GA01 GA14

(54)【発明の名称】超音波プローブ

(57)【要約】
【課題】　可撓性のある細径の超音波プローブを、挿入経路における挿入深さの如何に拘らず、その先端部を有効に振動させて、迅速かつ円滑に挿入できるようにする。
【解決手段】　可撓性チューブ２２の先端部に、可撓性チューブ２２の内面側に臨む面が放射状の凹凸面２６ａ等で形成した加振ブロック２６が固定的に装着され、超音波振動子２３を装着した回転部材２４の先端部から、その回転中心から偏心した位置に振動発生用ロッド２７が突出するように設けられ、コネクタ２１のチューブ保持部材３３を後退位置に配置して、フレキシブルシャフト２５を回転駆動することによって、プローブ本体２０の先端部分が振動し、チューブ保持部材３３を前進位置に変位させると、振動を生じさせることなく超音波振動子２３の回転駆動を行なわせ、超音波ラジアル走査を円滑に行なうことができる。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
可撓性チューブ内に超音波振動子を設け、この超音波振動子をフレキシブルシャフトの先端に連結したプローブ本体と、このプローブ本体に連結したコネクタとからなる超音波プローブにおいて、
前記可撓性チューブの先端に内面が凹凸形状となった加振ブロックを装着し、
前記超音波振動子を装着した回転部材に、前記加振ブロックの凹凸と接離可能な振動発生部材を連結して設け、
前記コネクタは、前記可撓性チューブの基端部に連結した非回転部と、この非回転部内に挿通され、前記フレキシブルシャフトの基端部が連結される回転軸とから構成し、前記非回転部は、前記回転軸に対して、相対回転は不能であり、かつ軸線方向には移動可能な構成としたことを特徴とする超音波プローブ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は体腔内に挿入されて、体腔内で超音波走査を行う超音波プローブに関し、特に細い体腔管内の狭窄部を円滑かつ確実に挿通できるようにした超音波プローブに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
体腔内に挿入されて、超音波検査を行う超音波検査装置として、可撓性チューブの先端に超音波振動子を設けた超音波プローブと、この超音波プローブが着脱可能に連結される超音波観測装置とから大略構成されるものである。従って、超音波プローブは、プローブ本体の基端部に設けたコネクタが超音波観測装置に直接接続されるか、または超音波観測装置に着脱可能に接続されるように構成される。そして、この超音波プローブは、その外径を細くなし、それ自体単独で細い体腔管内に挿入するか、または内視鏡の処置具挿通チャンネル等をガイドとして体腔内に挿入されるものである。
【０００３】
超音波プローブにおけるプローブ本体は、可撓性チューブの先端に超音波振動子を装着するが、この超音波振動子は単板振動子が用いられ、超音波振動子は機械的に走査することになる。例えば、超音波振動子を回転方向、即ちラジアル走査を行う場合には、超音波振動子を回転部材に装着させるようになし、この回転部材に密着コイル等からなるフレキシブルシャフトが連結される。そして、プローブ本体を構成する可撓性チューブはコネクタの固定側に連結し、このコネクタの内部に回転軸を挿通させて、この回転軸を超音波観測装置またはトランスレータに設けられ、モータ等の駆動手段により回転駆動される駆動軸と連結させるように構成する。従って、駆動手段により駆動軸を回転駆動すると、この回転力によりプローブ本体の先端部分に設けた超音波振動子が回転することになる。
【０００４】
以上のように構成することによって、超音波振動子を遠隔操作により回転駆動することができ、超音波振動子が所定角度回転する毎に超音波パルスの送受信を行なうことによって、ラジアル超音波走査がなされる。特に、膵胆管や血管等といった細い体腔管内に挿入して、その内壁の状態等に関する情報を取得することができ、もってそれらの部位の検査、診断を高精度に行なうことができる。
【０００５】
ここで、超音波プローブを内視鏡の処置具挿通チャンネルをガイド手段とし、この処置具挿通チャンネルから細い体腔管内に挿入するにしろ、また格別のガイド手段を用いず、直接体腔管内に挿入されるにしろ、超音波プローブのうち、体外に位置する部位を押し込むように操作することになる。従って、超音波プローブの挿入長が長くなればなるほど、先端にまで押し込み推力を十分作用させることができなくなる。特に、挿入経路に狭窄部があり、また複雑に曲がった経路に沿って挿入する場合には、その挿入操作が極めて困難

になる。

【０００６】

以上の点を考慮して、超音波プローブに振動を作用させながら挿入経路に押し込むことによって、挿入性を高める構成としたものは、例えば特許文献１に開示されている。即ち、超音波プローブの基端部における非回転部に揺動板を連結して設け、モータに連結した偏心回転ピンを揺動板に連結して、モータの回転により揺動板を所定角度往復回動させるようになし、もって超音波プローブを揺動させながら、体腔管内に押し込むように構成したものである。

【特許文献１】特開平１０－３３５３７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

前述した構成を採用すれば、超音波プローブの先端にまで振動が作用するので、この超音波プローブの振動と、その体腔管内への押し込み操作との複合動作によって、細い体腔管内に向けて円滑に挿入されることになる。しかしながら、この従来技術においては、超音波プローブに対して振動を与えるのは、その基端部であり、従ってこの超音波プローブの体腔管内への挿入長さがある程度以上長くなると、振動が途中で減衰してしまい、先端にまで振動が及ばないか、若しくは挿入時の推力を有効に発生させることができる程度の振動が作用しなくなる等といった問題点がある。

【０００８】

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、可撓性のある細径の超音波プローブを、挿入経路への挿入深さの如何に拘らず、その先端部を有効に振動させて、迅速かつ円滑に挿入できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

前述した目的を達成するために、本発明は、可撓性チューブ内に超音波振動子を設け、この超音波振動子をフレキシブルシャフトの先端に連結したプローブ本体と、このプローブ本体に連結したコネクタとからなる超音波プローブであって、前記可撓性チューブの先端に内面が凹凸形状となった加振ブロックを装着し、前記超音波振動子を装着した回転部材に、前記加振ブロックの凹凸と接離可能な振動発生部材を連結して設け、前記コネクタは、前記可撓性チューブの基端部に連結した非回転部と、この非回転部内に挿通され、前記フレキシブルシャフトの基端部が連結される回転軸とから構成し、前記非回転部は、前記回転軸に対して、相対回転は不能でありい、かつ軸線方向には移動可能な構成としたことをその特徴とするものである。

【００１０】

要するに、超音波プローブを構成するプローブ本体の先端部分を直接振動させるように構成している。このプローブ本体の先端部分を振動させるために、超音波走査時における超音波振動子を回転駆動させる機構を利用する。即ち、プローブ本体の先端部にプローブ加振機構を設ける。このプローブ加振機構は、加振ブロックと振動発生部材とから構成される。

【００１１】

加振ブロックはプローブ本体を構成する可撓性チューブの先端に設けられる。そして、この加振ブロックは、可撓性チューブの先端閉塞部を兼ねることができ、また有効に振動を発生させるために、ある程度の重量と硬性とを持たせるようにするのが望ましい。加振ブロックは、その内面、つまり可撓性チューブの内面側の面を凹凸形状とすることにより構成される。凹凸はランダムなものであっても、また規則性を持たせるようにすることもできる。

【００１２】

振動発生部材は、加振ブロックに形成した凹凸部と係合するものであり、この振動発生部材は超音波振動子を装着した回転部材に設ける。例えば、回転部材の先端において、そ

の回転中心から偏心した位置にロッドを突出させて設け、このロッドを加振ブロックの凹凸と係合させるようになし、フレキシブルシャフトを作動させて回転部材を回転させて、この回転時にロッドを加振ブロックの凹凸に係脱させることにより加振ブロックを加振することができる。また、これ以外にも、回転部材の先端面そのものを凹凸形状として、この凹凸部を加振ブロックの凹凸部に噛み合わせるように構成することができる。加振ブロックの凹凸部に対するロッドなり回転部材の先端面における凹凸部なりの係合深さにより振動の大きさが変化する。ただし、この係合状態は回転部材が回転可能とし、回転部材と加振ブロックとが係合状態でロックしない程度の係合深さとしなければならない。また、振動周波数は円周方向における凹凸部のピッチ間隔により異なってくる。従って、係合深さ及びピッチ間隔を適宜設定することによって、超音波プローブの挿入時に必要な振動を生じさせることができる。

【００１３】

超音波振動子を作動させて、超音波ラジアル走査を行なう際には、加振ブロックと振動発生部材との係合状態を解除しなければならない。超音波プローブにおけるコネクタには可撓性スリーブの連結部とフレキシブルシャフトの連結部とが設けられる。フレキシブルシャフトの連結部は回転軸であり、また可撓性スリーブの連結部は回転方向には動かないように固定された非回転部である。そこで、回転軸と非回転部とを軸線方向に相対移動させる構成とすることにより、超音波走査時には加振ブロックと振動発生部材との間を係合させたり、係合を解除したりすることができる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明は、超音波プローブにおけるプローブ本体の先端部に超音波振動子を装着した回転部材の回転により振動を発生させるようにしているので、先端部を振動させながら、超音波プローブの体外に位置する部位を押し込むように操作することによって、超音波プローブの挿入経路に狭窄部があったり、また複雑に曲がった経路となっていたりして挿入時における抵抗が大きくても、所定の超音波検査を行なう位置にまで迅速かつ円滑に挿入できる等といった優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、図面に基づいて本発明の実施の一形態について説明する。なお、本実施の形態においては、超音波プローブを体腔内に挿入するためのガイド手段として、側視型の内視鏡を用いるものを例示するが、超音波プローブを直接体腔管の内部に挿入するものであっても良い。

【００１６】

図１に内視鏡に超音波検査装置を装着した状態の概略構成を示す。図中において、１は内視鏡であって、内視鏡１は本体操作部２に体腔内への挿入部３を連設することにより構成される。挿入部３には、周知のように、照明窓及び観察窓が設けられると共に、鉗子その他の処置具を挿通するための処置具挿通チャンネル４が設けられるが、これらは挿入部３の先端面ではなく、面取りされた先端側面部３ａに設けられている。本体操作部２には処置具導入部４ａが設けられ、処置具挿通チャンネル４の一端はこの処置具導入部４ａに接続されて、他端は挿入部３の先端側面部３ａに開口している。超音波検査装置５は、この内視鏡１をガイド手段として体腔内に挿入される。

【００１７】

超音波検査装置５は、超音波プローブ１０、トランスレータ１１及び超音波観測装置１２から構成される。超音波プローブ１０は、図２に示したように、内視鏡１の処置具挿通チャンネル４から体腔内に挿入されるプローブ本体２０と、このプローブ本体２０の基端部に連結され、超音波検査装置５に装着したトランスレータ１１に着脱可能に連結されるコネクタ２１とから構成される。プローブ本体２０は、可撓性チューブ２２の内部における先端近傍に超音波振動子２３を装着したもので構成され、この超音波振動子２３は回転方向に走査するものである。このために、超音波振動子２３は回転部材２４に装着されて

おり、この回転部材２４には、相互に反対方向に巻回した２重または３重の密着コイル等からなるフレキシブルシャフト２５の先端が連結して設けられている。そして、超音波振動子２３に接続した配線はフレキシブルシャフトの内部に挿通されている。従って、プローブ本体２０は、そのほぼ全長にわたって曲げ方向に可撓性を有している。

【００１８】

プローブ本体２０において、その可撓性チューブ２２の先端部分は閉塞されている。このために、可撓筒状に形成した可撓性チューブ２２の先端開口部にはキャップ２２ａが装着されており、このキャップ２２ａの内側には硬質プラスチック等で形成した加振ブロック２６が固定的に装着されている。そして、この加振ブロック２６は、図３に示したように、可撓性チューブ２２の内面に臨む面が放射状に形成した凹凸面２６ａとなっている。また、超音波振動子２３を装着した回転部材２４の先端部には、振動発生部材としての振動発生用ロッド２７が突出するように設けられている。この振動発生用ロッド２７は、回転部材２４において、その回転中心から偏心して、可撓性チューブ２２の内面に近い位置に配置されている。

【００１９】

以上のように構成することよって、振動発生用ロッド２７の先端が加振ブロック２６の凹凸面２６ａに係合させた状態で、回転部材２４を回転駆動すると、振動発生用ロッド２７が係合している加振ブロック２６が、その凹凸面２６ａの高さの差に相当する分だけ振動することになる。ここで、振動の方向は可撓性チューブ２２の基本的には前後方向であるが、加振ブロック２６は曲げ方向に可撓性を有する可撓性チューブ２２に連結されているので、この前後方向以外にも首振り方向に振動することになる。

【００２０】

これによって、図５に示したように、超音波プローブ１０を体腔内に、特に内視鏡１の処置具挿通チャンネル４から概略９０°曲げられて、細くかつ内面が不均一な体腔管の内部に挿入される際に、この超音波プローブ１０における体腔外の位置から押し込むように操作することにより、プローブ本体２０の先端部が振動しながら挿入されるようになり、プローブ本体２０の先端部分が体腔管内を進行する上で極めて大きな抵抗があっても、概略螺旋状の動きをしながら進行する。従って、たとえ体腔管内における挿入深さが深くなっても、超音波プローブ１０は迅速に、しかも確実に体腔管に沿って超音波検査の対象とする部位にまで進行することになる。

【００２１】

超音波プローブ１０の先端部が超音波検査を行なう位置にまで到達すると、超音波振動子２３を回転方向に走査させることにより超音波検査が行なわれる。即ち、フレキシブルシャフト２５を回転駆動することによって、超音波振動子２３を装着した回転部材２４を回転させる。そして、この回転部材２４が所定角度回転する毎に、超音波振動子２３から超音波パルスを送信し、体内組織の断層部からの反射エコーを受信して、超音波振動子２３による反射エコーの受信信号を超音波観測装置１２に伝送して、所定の信号処理を行なうことにより、この超音波観測装置１２に設けたモニタ１２ａにラジアル超音波画像が表示される。

【００２２】

ところで、前述したラジアル走査が行なう際には、超音波振動子２３を装着した回転部材２４は回転方向以外には動かないようにする必要がある。このために、図２に仮想線で示したように、回転部材２４に連結した振動発生用ロッド２７を加振ブロック２６の凹凸面２６ａから離間させなければならない。ここで、コネクタ２１は、それがトランスレータ１１に接続されたときに、回転する部位と、少なくとも回転方向には固定される部位とがある。コネクタ２１における回転する部位は回転軸３０であり、この回転軸３０には連結機構部３０ａが連結されており、この連結機構部３０ａにフレキシブルシャフト２５の基端部が連結されている。そして、図示は省略するが、回転軸３０は、トランスレータ１１に設けた駆動軸と連結されている。

【００２３】

一方、可撓性チューブ２２は、フレキシブルシャフト２５及び回転部材２４が回転しているときにも、共回りをすることなく、回転方向に固定されていなければならない。可撓性チューブ２２の基端部が連結されるのは、コネクタ２１における回転方向に固定される部位である。つまり、コネクタ２１の外筒３１に可撓性チューブ２２の基端部が固定的に保持されている。

【００２４】

ただし、可撓性チューブ２２をコネクタ２１の外筒３１に完全に固定的に保持されるのではなく、外筒３１には、スライドガイド３２を固着して設け、このスライドガイド３２に、チューブ保持部材３３を嵌合させて、このスライドガイド３２の軸線方向に移動可能に連結されている。そして、チューブ保持部材３３には、チューブ嵌合部３３ａを延在させて設け、このチューブ嵌合部３３ａに可撓性チューブ２２の基端部が嵌合・固定して設けられている。従って、チューブ保持部材３３をスライドガイド３２に沿って基端側に配置すると、可撓性チューブ２２の先端に設けた加振ブロック２６の凹凸面２６ａが回転部材２７から突出する振動発生用ロッド２７と接触することになる。これに対して、チューブ保持部材３３をスライドガイド３２に沿って前進させると、図２に仮想線で示したように、可撓性チューブ２２が前方に変位して、この可撓性チューブ２２の先端に設けた加振ブロック２６が振動発生用ロッド２７から離間することになる。この状態でフレキシブルシャフト２５を回転駆動して、超音波振動子２３を装着した回転部材２４を回転させると、この回転部材２４は振動することなく、回転することになる。従って、超音波ラジアル走査を有効に行なうことができるようになる。

【００２５】

以上のように、コネクタ２１におけるチューブ保持部材３３をスライドガイド３２に沿って移動させることによって、チューブ保持部材３３の後退位置では、フレキシブルシャフト２５を回転駆動することによって、プローブ本体２０の先端部分が振動することになって、その体腔管内への挿入操作性が向上し、迅速かつ確実に超音波プローブ１０を超音波検査対象部にまで進行させることができる。一方、チューブ保持部材３３の前進位置では、振動ブロック２６と振動発生用ロッド２７とは離間状態に保持させることができるので、振動を生じさせることなく超音波振動子２３が回転駆動され、超音波ラジアル走査が円滑に行なわれる。

【００２６】

そして、チューブ保持部材３３を後退位置と、前進位置とに保持するために、クリック機構が設けられている。即ち、スライドガイド３２の外面には、前述した各位置にクリック溝３４ａ，３４ｂが形成されており、またチューブ保持部材３３の基端側に内向きに設けた突条部３３ｂにはクリックボール３５と、このクリックボール３５をクリック溝３４ａ，３４ｂ内に係合するように付勢するばね３６が設けられている。さらに、スライドガイド３２の外面には、軸線方向に向けて回転防止溝３７が形成されており、またチューブ保持部材３３の突条部３３ｂからこの回転防止溝３７に嵌入するように、回転防止ピン３８が設けられている。従って、チューブ保持部材３３を前後に移動させて、クリックボール３５をクリック溝３４ａに係合させると、超音波プローブ１０の先端部を振動させることができ、クリック溝３４ｂに係合させることによって、超音波ラジアル走査を行なえる状態に保持できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【００２７】

【図１】本発明の実施の一形態を示す超音波検査装置を内視鏡に組み込んだ状態の構成説明図である。

【図２】超音波プローブの断面図である。

【図３】加振ブロックの外観図である。

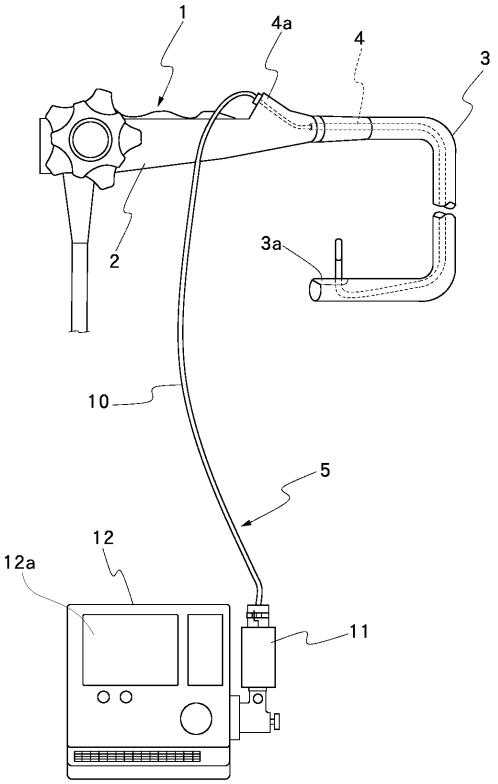
【図４】プローブ本体の先端部分の拡大断面図である。

【図５】超音波検査を行っている状態を示す作動説明図である。

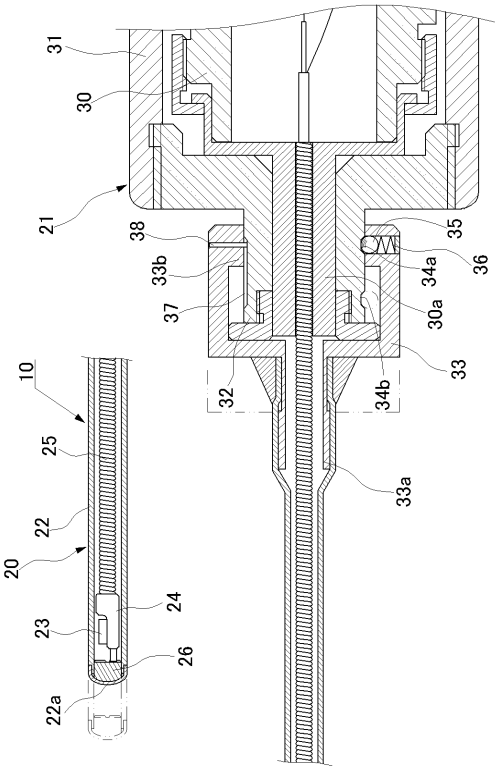
【符号の説明】

【００２８】
１　内視鏡
２　本体操作部
３　挿入部
４　処置具挿通チャンネル
５　超音波検査装置
１０　超音波プローブ
１１　トランスレータ
１２　超音波観測装置
２０　プローブ本体
２１　コネクタ
２２　可撓性チューブ
２３　超音波振動子
２４　回転部材
２５　フレキシブルシャフト
２６　加振ブロック
２６ａ　凹凸面
２７　振動発生用ロッド
３０　回転軸
３１　外筒
３２　スライドガイド
３３　チューブ保持部材

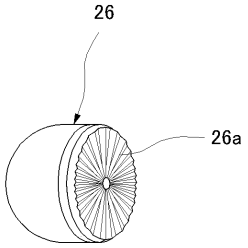
【図１】



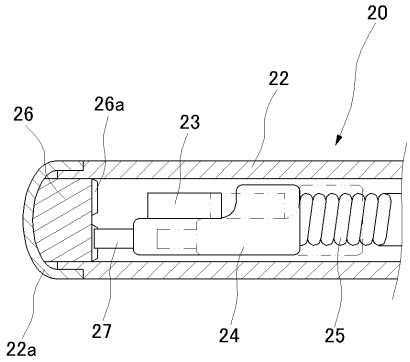
【図２】



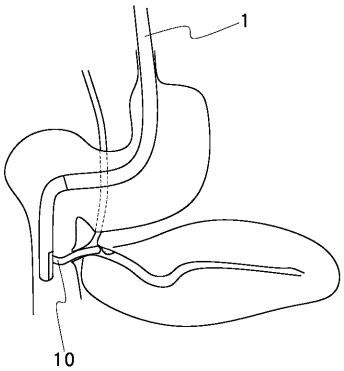
【図３】



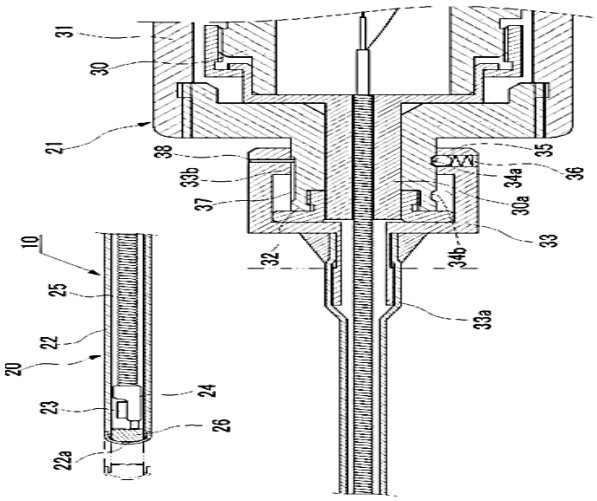
【図４】



【図５】



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2005279127A	公开(公告)日	2005-10-13
申请号	JP2004101666	申请日	2004-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	坂本利男		
发明人	坂本 利男		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/FE02 4C601/FE03 4C601/GA01 4C601/GA14		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：无论插入路径中的插入深度如何，都可以通过有效振动其尖端来快速而平稳地插入柔性细超声探头。 解决方案：振动块26和超声换能器固定在振动块26中，在该振动块中，面对软管30的内表面侧的表面由径向不平坦表面26a等形成。 振动发生杆27设置成从安装有旋转发生部件的旋转部件24的顶端部在从其旋转中心偏心的位置突出，并且连接器21的管保持部件33布置在缩回位置以形成挠性轴。 通过旋转驱动25，探针主体20的尖端部分振动，并且当管保持构件33移位到向前位置时，超声波换能器23被旋转驱动而不会引起振动，并且超声波被发送。径向扫描可以顺利进行。 [选择图]图2