

(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2004-298352

(P2004-298352A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/12

F I

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-94178 (P2003-94178)
 (22) 出願日 平成15年3月31日 (2003.3.31)

(71) 出願人 000005430
 富士写真光機株式会社
 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 田中 俊積
 埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地
 富士写真光機株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 BB03 BB13 BB14 BB24 EE09
 EE13 EE17 EE23 FE03 FE04
 GA11 GA13 GA19 GA20 GA21
 GC11

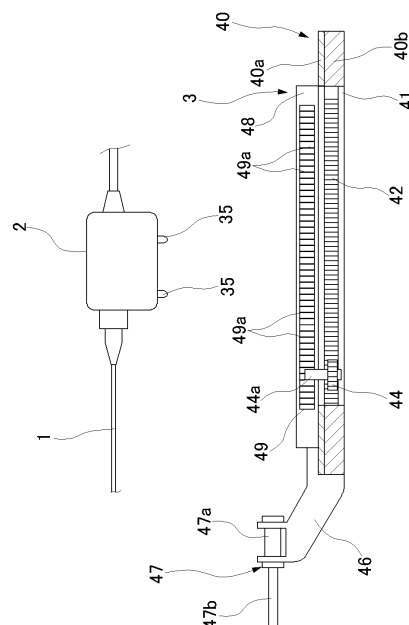
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成によって、超音波振動子の移動量を容易に検出できるようにする。

【解決手段】超音波プローブ1を連結した走査駆動ユニット2は、リニアガイド手段3に設けたラックギア42に噛合するピニオンギア44により駆動されて、リニア方向に移動するが、この移動量を検出するために、リニアガイド手段3のスライドプレート40の側面部には表示板48が立設されており、この表示板48には、バーコード49aを所定のピッチ間隔で設けたバーコードラベル49が貼り付けられ、走査駆動ユニット2のケーシング20における側面部に光学的コード読取装置36が装着されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

細い管の内部に挿入されて、ラジアル方向に超音波走査を行う超音波プローブと、この超音波プローブが連結される走査駆動ユニットと、この走査駆動ユニットをリニア方向に移動をガイドするリニアガイド手段とを備えた超音波診断装置において、前記走査駆動ユニットと前記リニアガイド手段との間に、この走査駆動ユニットのリニア方向の移動を検出する手段を設ける構成としたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記リニア方向の移動を検出する手段は、前記リニアガイドのガイド方向に向けて設けた所定のピッチ間隔をもって形成したコードからなり、前記走査駆動ユニットには、このコードの読取手段を設ける構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、血管内等といった細い体腔管の内部に挿入されて、超音波検査を行うための超音波診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、可撓性を有し、細径の超音波プローブを血管内に挿入して、この血管等の構造、組織状態等を検査することによって、動脈硬化の検査等を行うことができるようにした超音波診断装置は従来から広く用いられている。この場合、血管等からなる細い体腔管の管壁構造を三次元的に把握するために、超音波プローブを管壁に沿って管長方向に移動させながら、ラジアル方向に走査させるように構成される。 20

【0003】

このために、先端を閉塞させたカテーテルの内部に超音波振動子を設けた超音波プローブを走査駆動ユニットに接続して、この走査駆動ユニットに設けた電動モータ等によって遠隔操作で超音波振動子を回転駆動する。また、超音波振動子を管長方向に移動させるが、このために超音波プローブ全体を体腔管に沿って移動させるようになし、もって体腔管の長さ方向に所定の長さ分にわたって、二次元超音波画像である多数のラジアル超音波画像を取得する。そして、このようにして得た多数のラジアル超音波画像データから三次元画像を生成する。従って、この種の超音波診断装置においては、走査駆動ユニットは超音波振動子をラジアル方向に走査させる機構と、超音波プローブをリニア方向に移動させる機構とを備えていなければならない。 30

【0004】

以上のことから、超音波診断装置は、超音波プローブと、その走査駆動ユニットと、走査駆動ユニットをリニア方向に駆動する手段とを備えていなければならない。体腔管内に挿入される超音波プローブは検査時に汚損されることから、使用毎に洗浄するか、または 1 度使用した後には廃棄処分とする必要がある。そして、検査中に走査駆動ユニット及びそれをリニア方向に駆動する手段も汚損される可能性があるので、やはり洗浄乃至使い捨てにする必要が生じる。ただし、走査駆動ユニットは、超音波振動子を走査させるための機構、つまり回転駆動用のモータ及びエンコーダが設けられること等から、少なくとも走査駆動ユニットは繰り返し使用できるようにする。このために、走査駆動ユニットにカップリング機構を設けて、超音波プローブをこのカップリング機構を介して着脱可能に連結するように構成する。また、リニア方向の駆動手段も必要であることから、このリニア方向の駆動手段も走査駆動ユニット内に設けて、この走査駆動ユニットをリニア方向にガイドする手段に着脱可能に連結する。さらに、走査駆動ユニットを衛生用のバッグで密閉することによって、内部にモータやエンコーダ等が設けられ、構造が複雑で、それ自体洗浄するのが不可能か、若しくは洗浄が可能であるにしても、極めて困難な走査駆動ユニットが使用中に汚損されないように構成したものは、従来から知られている（例えば、特許文献 40 50

1 参照。)。

【0005】

【特許文献1】

アメリカ合衆国特許第6, 398, 755号公報(第5-6欄、図2-3)。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、超音波プローブにより三次元超音波画像を取得しようとする
と、超音波振動子の回転方向の位置を検出するための手段だけでなく、リニア方向への移
動量も検出する手段を備えていなければならない。前述した従来技術においては、リニア
方向にガイドする手段にラック-ピニオン機構を設けて、ピニオンの軸と走査駆動ユニッ
トとの間に歯車伝達機構を設け、このラック-ピニオン機構により走査駆動ユニットをガ
イド手段に沿ってリニア方向に移動させるようにしている。そして、リニア方向における
移動量検出手段としては、走査駆動ユニット内において、歯車伝達機構を構成する駆動軸
にセンサを設けて、このセンサによってリニア方向の位置検出を行うようにしている。従
って、その分だけ走査駆動ユニットが複雑かつ大型のものとなり、また走査駆動ユニット
自体の移動量を検出するものではないことから、必ずしも正確に移動量検出を行えないと
いう問題点もある。さらに、三次元超音波画像を生成するために取得されるラジアル超音
波画像の数、つまりフレームレートは、センサに依存することから、任意のフレームレ
ートとすることはできないという問題点もある。

10

【0007】

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、簡単な構成
によって、超音波振動子の移動量を容易に検出できるようにすることにある。

20

【0008】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するために、本発明は、細い管の内部に挿入されて、ラジアル方向に
超音波走査を行う超音波プローブと、この超音波プローブが連結される走査駆動ユニット
と、この走査駆動ユニットをリニア方向に移動をガイドするリニアガイド手段とを備えた
超音波診断装置であって、前記走査駆動ユニットと前記リニアガイド手段との間に、この
走査駆動ユニットのリニア方向の移動を検出する手段を設ける構成としたことをその特徴
とするものである。

30

【0009】

ここで、走査駆動手段の移動を検出する手段としては、走査駆動ユニットを光学的、磁気
的等の検出手段を採用することができる。例えば、リニアガイド手段にバーコードを設け
、また走査駆動ユニット側にはこのバーコードを光学的に読み取る手段を設けるようにす
れば、簡単な構成によって、走査駆動ユニットの移動を直接、しかも非接触状態で検出す
ることができるようになる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。まず、図1に超音波診断装
置における走査駆動ユニットとそのリニアガイド手段の断面構成を示し、また図2に超音
波プローブの先端部分の断面を示し、さらに図3に走査駆動ユニットの断面を示す。そし
て、図4はリニアガイド手段の平面図である。これらの図において、1は超音波プローブ
、2は走査駆動ユニット、3はリニアガイド手段である。

40

【0011】

超音波プローブ1は、図2から明らかなように、先端が閉塞した曲げ方向に可撓性を有す
るカテーテル10の先端部に超音波振動子11を装着した基台12が設けられており、こ
の基台12には密着コイル等からなるフレキシブルシャフト13を挿通させることにより
大略構成されるものである。このようにフレキシブルシャフト13を用いることによって
、遠隔操作で超音波振動子11を回転駆動することができ、しかも曲げ方向には可撓性を
有している。さらに、フレキシブルシャフト13は中空のものであるから、その内部に信

50

号ケーブル 14 が挿通されている。そして、超音波プローブ 1 の基端部にはカップリング部材 15 (図 3 参照) が設けられており、このカップリング部材 15 は走査駆動ユニット 2 に着脱可能に接続されるようになっている。

【0012】

走査駆動ユニット 2 は、図 3 に示したように、ケーシング 20 を有し、このケーシング 20 内には、超音波プローブ 1 の超音波振動子 11 を回転駆動して、ラジアル走査を行わせる機構と、リニアガイド手段 3 に装着して、このリニアガイド手段 3 に沿ってリニア方向に移動させる機構とが設けられている。

走査駆動ユニット 2 に設けたラジアル走査機構の構成としては、超音波プローブ 1 のカップリング部材 15 が着脱可能に接続され、接続時には、この超音波プローブ 1 におけるカ
10
テータル 10 を固定する保持筒 21 と、カテータル 10 の内部に設けたフレキシブルシャフト 13 をその軸回りに回転駆動する回転軸 22 とが設けられている。回転軸 22 には、従動ギア 23 が連結されており、この従動ギア 23 にはケーシング 20 内に設けた駆動ギア 24 が噛合している。駆動ギア 24 はラジアル駆動用の電動モータ 25 に連結されており、この電動モータ 25 を回転駆動すると、駆動ギア 24 が追従回転して、フレキシブル
シャフト 13 に連結した回転軸 22 が回転駆動されるようになっている。

【0013】

その結果、フレキシブルシャフト 13 の先端に連結した超音波振動子 11 が回転することになり、その間に所定角度毎に超音波パルスを送信し、この体内の組織断層
20
部からの反射エコーが受信され、かつ反射エコー信号を受信する。また、回転軸 22 にはエンコーダ板 26 が取り付けられており、このエンコーダ板 26 は読取センサ 27 内に挿通されており、これらエンコーダ板 26 と読取センサ 27 とによりロータリエンコーダが構成され、回転軸 22 の回転角を読み取るようにしている。回転軸 22 はブラシ接点、流体接点等を有する回転可能型のコネクタ 28 に接続されており、このコネクタ 28 から信号ケーブル 29 が延在されている。

【0014】

走査駆動ユニット 2 には、さらにそれをリニア方向に駆動する手段も設けられている。このリニア駆動手段の構成としては、ケーシング 20 内に設けたリニア駆動用の電動モータ 30 を有し、この電動モータ 30 には駆動用笠歯車 31 が連結して設けられている。そして、この駆動用笠歯車 31 には従動用笠歯車 32 が噛合している。従動用笠歯車 32 は、
30
図 5 に示したように、中空回転軸 33 と一体に形成されており、この中空回転軸 33 はケーシング 20 に軸受 34 により回転自在に支持されている。そして、この中空回転軸 33 内には、後述するピニオン軸 44a が挿嵌され、スプライン、キー等を介して一体回転するように連結される。

【0015】

さらに、リニアガイド手段 3 は、図 4 にも示したように、走査駆動ユニット 2 (仮想線で示している) が載置されて、前後方向に往復移動可能な構成となっている。このために、図 6 にも示したように、リニアガイド手段 3 は上下の板体 40a, 40b からなるスライドプレート 40 を有し、このスライドプレート 40 の下板 40b には、その長手方向に向けて長孔 41 が設けられており、この長孔 41 の片側の側部にはラックギア 42 が取り付
40
けられている。また、長孔 41 の他側の側部は摺動面 43 となっており、このラックギア 42 と摺動面 43 との間にピニオンギア 44 が設けられており、ピニオンギア 44 はラックギア 42 と噛合している。そして、ピニオンギア 44 にはピニオン軸 44a が設けられており、このピニオン軸 44a はスライドプレート 40 の上面から所定の長さ突出しており、走査駆動ユニット 2 が載置されると、このピニオン軸 44a は走査駆動ユニット 2 の中空回転軸 33 と一体回転するように連結されることになる。

【0016】

スライドプレート 40 の上板 40a における両側には、さらに長孔 41 と平行にガイド溝 45 が設けられている。一方、走査駆動ユニット 2 の下面には、これらガイド溝 45 にほぼ密嵌状態に挿入される回り止め用の脚杆 35 が、それぞれ前後に各一对垂設されている
50

。これによって、ラックーピニオン機構による走査駆動ユニット２のリニア方向への駆動時に、この走査駆動ユニット２は確実に直線方向に移動するようになる。

【００１７】

さらに、スライドプレート４０の前端部には、斜め前方に突出する支持部材４６が取り付けられており、この支持部材４６の先端部には、プローブガイド部材４７が着脱可能に装着されている。プローブガイド部材４７は、支持部材４６の先端部に保持される取付駒４７ａにガイドパイプ４７ｂを連結したものであるから構成され、超音波プローブ１は、この取付駒４７ａ及びガイドパイプ４７ｂ内に挿通されるようになっている。

【００１８】

そして、スライドプレート４０の側面部には表示板４８が立設されており、この表示板４８には、バーコード４９ａを所定のピッチ間隔で設けたバーコードラベル４９が貼り付けられている。一方、走査駆動ユニット２のケーシング２０における側面部には、リニアガイド手段２のスライドプレート４０上に載置したときに、このスライドプレート４０に取り付けた表示板４８におけるバーコードラベル４９と対面する位置に光学的コード読取装置３６が装着されている。

【００１９】

本実施の形態は以上のように構成されるものであって、超音波プローブ１は、そのカップリング部材１５が走査駆動ユニット２に連結され、かつ走査駆動ユニット２はリニアガイド手段３に装着される。ここで、リニアガイド手段３におけるピニオンギア４４は、ラックギア４２と噛合しているが、好ましくはピニオンギア４４をラックギア４２に対して最先端位置（図４に実線で示した位置）に配置しておく。走査駆動ユニット２をリニアガイド手段３に載置させるに当っては、ピニオン軸４４ａを従動用笠歯車３２と一体に設けた中空回転軸３３に挿入させて、それと一体回転する状態にする。また、ケーシング２０の下面に垂設した脚杆３５をガイド溝４５に係合させる。そして、走査駆動ユニット２に連結した超音波プローブ１は、プローブガイド部材４７内に挿通させるようにする。

【００２０】

以上の状態で、超音波プローブ１を体腔管、例えば血管の内部に挿入して、その先端部が検査を行うべき部位にまで進入させる。この超音波プローブ１の挿入状態は、例えばＸ線透視装置等の監視下で行うことによって、安全で、しかも迅速かつ確実に検査部位にまで進入させることができる。

【００２１】

そこで、超音波プローブを作動させることによって、血管等の体腔管の管壁における組織の状態に関する情報を取得するが、この情報は三次元画像として表示可能なものとなる。即ち、体腔管のラジアル断層像（二次元超音波画像）を取得し、この断層像を体腔管の長さ方向に向けて所定のピッチ間隔で取得して、三次元化信号処理を行うことによって、体腔管の管壁における組織状態を立体的に把握できる三次元超音波画像が得られる。なお、この三次元化信号処理については、従来から広く知られているので、その具体的な説明は省略する。

【００２２】

前述した二次元超音波画像であるラジアル断層像を体腔管の長さ方向に所定のピッチ間隔で取得するには、超音波プローブ１における超音波振動子１１をカテーテル１０内で回転駆動するが、このために走査駆動ユニット２に設けた電動モータ２５を作動させる。これによって、カテーテル１０の内部に設けたフレキシブルシャフト１３が軸回りに回転して、この回転が超音波振動子１１を装着した基台１２まで伝達される。その結果、超音波振動子１１が回転することになる。そして、電動モータ２５の駆動により回転軸２２が回転すると、この回転軸２２に取り付けたエンコーダ板２６が追従回転することになるので、その回転角が読取センサ２７によって読み取られる。そして、読取センサ２７の検出によって、所定角度毎に超音波振動子１１から超音波パルスを送信して、組織断層部からの反射エコーを受信する。このようにして取得した反射エコー信号は、ロータリエンコーダを構成する読取センサ２７からの角度信号と共に超音波観測装置に伝送され、この超音波観

測装置により所定の信号処理が行われる結果、超音波振動子 1 1 が一回転する間にラジアル超音波画像データが作成される。

【0023】

このようにして超音波ラジアル走査が行われるが、この間にリニア駆動用の電動モータ 3 0 を駆動する。これによって、駆動側笠歯車 3 1 が回転して、これに追従して従動側笠歯車 3 2 が回転する。この従動側笠歯車 3 2 と一体に設けた中空回転軸 3 3 が回転して、この中空回転軸 3 3 に嵌合させたピニオン軸 4 4 a が回転駆動される。ピニオン軸 4 4 a に連結したピニオンギア 4 4 はリニアガイド手段 3 におけるラックギア 4 2 と噛合しているため、走査駆動ユニット 2 全体がリニアガイド手段 3 におけるスライドプレート 4 0 に沿って、ピニオンギア 4 4 は図 4 に仮想線で示した位置まで移動する。ここで、このときの移動方向は後方に向けてであり、従ってこの走査駆動ユニット 2 に連結した超音波プローブ 1 は血管等の腔管内を引き戻す方向に移動することになる。なお、ここでリニア方向の移動という場合、走査駆動ユニット 2 の移動方向を意味するものであり、超音波プローブ 1 が挿入されている腔管が曲がっておれば、その曲がった方向に沿って移動するものであり、超音波振動子 1 1 そのものがリニア方向に移動するというものではない。勿論、腔管が直線状となっている場合には、超音波振動子 1 1 も直線的に移動する。

10

【0024】

以上のように、超音波プローブ 1 は腔管内を長さ方向に移動するが、この移動量は、スライドプレート 4 0 に取り付けられた表示板 4 8 に設けたバーコードラベル 4 9 を、走査駆動ユニット 2 に設けた光学的読取装置 3 6 によって読み取られるので、この光学的コード読取装置 3 6 によってバーコードラベル 4 9 のバーコード 4 9 a が読み取られることになり、超音波振動子 1 1 のリニア方向への移動量が検出される。そこで、このバーコード 4 9 a の読み取りをトリガ信号として、ラジアル超音波画像を超音波観測装置に内蔵したメモリに記憶させることによって、所定のピッチ間隔をもって多数の二次元ラジアル超音波画像データを取得することができ、これらの画像データに基づいて三次元超音波画像を生成することができる。

20

【0025】

ここで、光学的コード読取装置 3 6 は、基本的には、レーザダイオード等からなる発光素子と、バーコードラベル 4 9 からの反射光を受光して電気信号に変換する受光素子とを備えておれば良く、従ってその構成が極めて簡単になり、走査駆動ユニット 2 の小型化を図ることができる。また、この光学的コード読取装置 3 6 は超音波プローブ 1 が直結されている走査駆動ユニット 2 に設けられて、この走査駆動ユニット 2 の実際の移動量を検出しているので、例えば中空回転軸 3 3 の回転角を読み取るロータリエンコーダ等を装着する場合と比較して、ラックピニオン機構におけるバックラッシュ等の影響を受けず、正確な位置検出を行うことができる。

30

【0026】

ところで、超音波プローブ 1 は、体内に挿入されることから、それが汚損されることから、使い捨てとするのが衛生上の観点から最も望ましい。しかしながら、走査駆動ユニット 2 は電動モータ等が設けられていることから、再使用可能とする方が好ましい。そこで、リニアガイド手段 3 における支持部材 4 6 に装着されるプローブガイド部材 4 7 を着脱可能となし、このプローブガイド部材 4 7 から走査駆動ユニット 2 及びリニアガイド手段 3 を含めた全体を密閉バッグ内に収納しておくことによって、これらの部材は汚損されることはない。そして、使用後に、カップリング部材 1 5 を走査駆動ユニット 2 から分離し、密閉バッグを切断して、超音波プローブ 1 側を廃棄処分（若しくは精密洗浄及び滅菌処理）とすれば良い。ただし、プローブガイド部材 4 7 とカテーテル 1 0 との隙間から汚損物が走査駆動ユニット 2 側に流入するのを防止するには、プローブガイド部材 4 7 のガイドパイプ 4 7 b 内にシール部材を装着して、超音波プローブ 1 をこのシール部材を介して挿入するようにすれば良い。

40

【0027】

なお、前述した実施の形態においては、走査駆動ユニット 2 を電動式で駆動する構成とし

50

たが、例えばピニオンギア 4 4 及びピニオン軸 4 4 a をリニアガイド手段 3 から取り外せば、走査駆動ユニット 2 を手動操作でリニア方向に移動させることができる。そして、このように手動操作で走査駆動ユニット 2 を移動させても、超音波振動子 1 1 のリニア方向の位置検出機能が損なわれることはない。また、手動専用のものとして構成する場合には、電動モータ 3 0、駆動用及び従動用の笠歯車 3 1、3 2 等の部材を走査駆動ユニットに設ける必要がなくなるので、さらに走査駆動ユニットの小型化が図られる。また、リニア方向の位置検出手段としては、バーコード方式だけでなく、磁気的に移動を検出する手段等で構成することもできる。そして、バーコード方式を採用するにしても、表示板 4 8 を交換するか、この表示板 4 8 に表示されているバーコードラベルを交換するか等によって、リニア方向の位置におけるバーコードのピッチ間隔を変えたり、バーコードにより表示される情報を変えたりすることができる。さらに、表示板に上下に異なるコードパターンを形成しておき、必要に応じて表示板を上下させるようにすることもできる。

10

【0028】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、簡単な構成によって、超音波振動子の移動量を容易に検出できるようにすることができる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態を示す超音波診断装置における走査駆動ユニットとそのリニアガイド手段の断面図である。

【図 2】超音波プローブの先端部分の断面図である。

20

【図 3】走査駆動ユニットの断面図である。

【図 4】リニアガイド手段の平面図である。

【図 5】走査駆動ユニットの駆動機構の構成を示す断面図である。

【図 6】図 4 の X-X 断面図である。

【符号の説明】

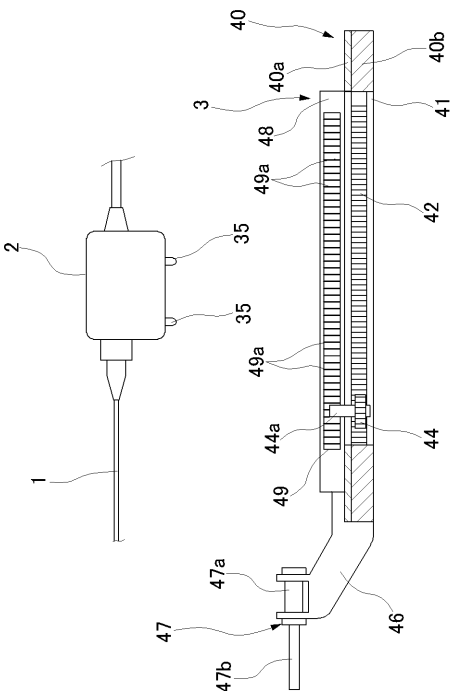
- 1 超音波プローブ
- 2 走査駆動ユニット
- 3 リニアガイド手段
- 10 カテーテル
- 11 超音波振動子
- 15 カップリング部材
- 20 ケーシング
- 22 回転軸
- 23 従動ギア
- 24 駆動ギア
- 25 電動モータ
- 26 エンコーダ板
- 27 読取センサ
- 30 電動モータ
- 31 駆動用笠歯車
- 32 従動用笠歯車
- 33 中空回転軸
- 36 光学的コード読取装置
- 40 スライドプレート
- 42 ラックギア
- 44 ピニオンギア
- 47 プローブガイド部材
- 48 表示板
- 49 バーコードラベル
- 49 a バーコード

30

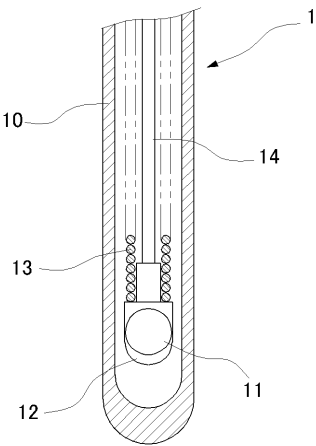
40

50

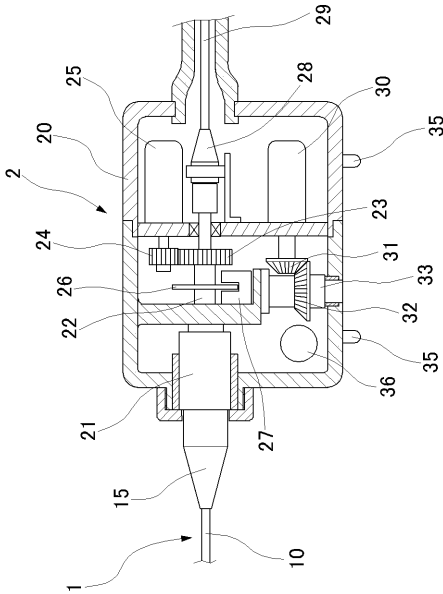
【図 1】



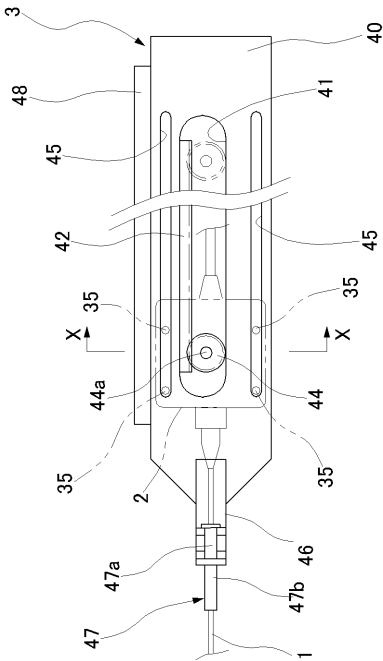
【図 2】



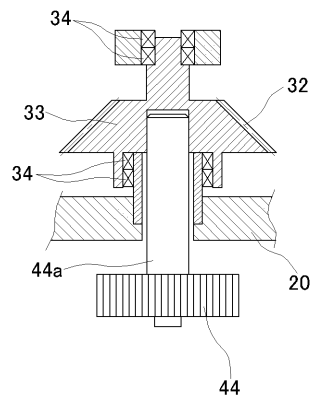
【図 3】



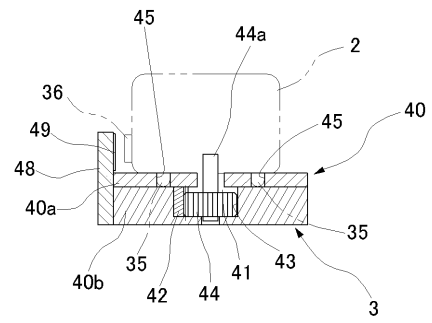
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004298352A	公开(公告)日	2004-10-28
申请号	JP2003094178	申请日	2003-03-31
[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)	富士摄影光学有限公司		
[标]发明人	田中俊積		
发明人	田中 俊積		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB13 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE09 4C601/EE13 4C601/EE17 4C601/EE23 4C601/FE03 4C601/FE04 4C601/GA11 4C601/GA13 4C601/GA19 4C601/GA20 4C601/GA21 4C601/GC11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过简单的配置轻松检测超声换能器的运动量。与超声波探头1连接的扫描驱动单元2由与设置在线性引导装置3中的齿条42啮合并沿线性方向移动的小齿轮44驱动，从而检测出移动量。因此，在线性引导装置3的滑动板40的侧面部分竖立有显示板48，在显示板48上粘贴有以规定的间距设置有条形码49a的条形码标签49。光学代码读取器36附接到扫描驱动单元2的壳体20的侧面。[选型图]图1

