

(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2004-298351

(P2004-298351A)

(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 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-94159 (P2003-94159)

(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 EE11 EE17

EE23 FE03 FE04 GA01 GA11

GA13 GA19 GA21 GA30 GC11

GD18 LL27

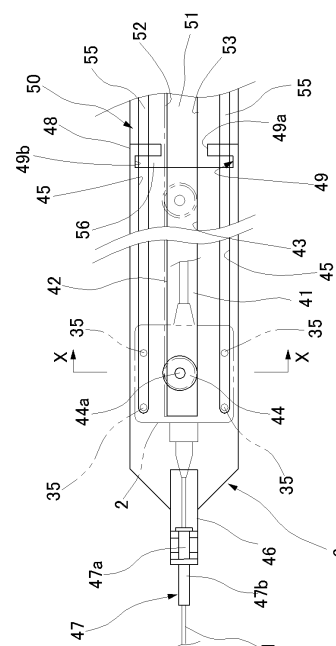
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成によって、走査駆動ユニットの移動ストロークを可変にできるリニアガイド手段を備えた超音波診断装置を提供する。

【解決手段】リニアガイド手段3の後端側に雌嵌合部48が設けられており、この雌嵌合部48には増設用リニアガイド手段50が連結されるが、この増設用リニアガイド手段50は、増設用リニアガイド手段50を基本となるリニアガイド手段3に連結すると、ラック溝51がラック溝41と連なり、またガイド溝55がガイド溝45と連なり、それぞれ一連の溝となるように構成されるものであり、その一端側が雌嵌合部48に連結される雄嵌合部56となり、他端側が雌嵌合部57となって、さらに増設用リニアガイド手段50の雄嵌合部56が連結可能となっている。

【選択図】 図4



【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、
前記リニアガイド手段には、前記走査駆動ユニットをリニア方向に移動させるために、ラックーピニオン機構のラックを形成すると共に、前記走査駆動ユニットの移動時に回転するのを防止する回り止め手段を備えており、
前記リニアガイド手段の移動方向の後部には、前記ラック及び回り止め手段とを備えた増設用リニアガイド手段を接続可能な構成とするために、
この増設用リニアガイド手段の一端側に雄係合部を形成し、他端側には雌係合部を形成し、
前記リニアガイド手段の後部には、前記増設用リニアガイド手段の雄係合部に係合される雌係合部または雌嵌合部に係合される雄係合部を形成する
構成としたことを特徴とする超音波診断装置。

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。

20

【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。

【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ガイドするリニアガイド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、滅菌するか、または1度使用した後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ガイド手段も汚損される可能性があるため、やはり洗浄、滅菌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構成する。

40

【0005】

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、リニアガイド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

50

駆動ユニットをリニアガイド手段に着脱可能に連結するようになし、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、滅菌するのが不可能か、若しくは洗浄、滅菌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1参照。）。

【0006】

【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）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

10

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するには、走査駆動ユニットをリニア方向にリニアガイド手段に沿って移動させるが、超音波プローブのラジアル走査によって得られるラジアル超音波画像をXY直交座標軸上に表される二次元超音波画像とし、この二次元超音波画像を奥行方向、つまりZ軸方向にどれだけの長さ分のデータを取得するかは、リニアガイド手段による走査駆動ユニットのリニア方向への移動ストロークに依存する。従って、体腔管において、診断等のために関心のある部分の長さがどれだけであるかによって、走査駆動ユニットの移動量が定まってくる。

【0008】

Z軸方向における関心のある範囲が短ければ、走査駆動ユニットの移動量も短くて良く、Z軸方向における関心のある範囲が長くなれば、その分だけ走査駆動ユニットの移動量も長くなる。しかしながら、走査駆動ユニットの移動ストローク範囲はリニアガイド手段により決まるものであるから、Z軸方向への移動範囲を長くしようとすると、それだけ走査駆動ユニットの移動ストロークの長いリニアガイド手段を用いなければならない。一方、Z軸方向において、僅かな長さ分だけ移動させるだけで十分な場合もあり、この場合にあまりに長尺のリニアガイド手段を使用すると、リニアガイド手段の設置スペースが必要以上大きくなって、邪魔になるだけでなく、持ち運び等の取り扱いや、格納時にも大きな不都合が生じることになる。

20

【0009】

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、走査駆動ユニットの移動ストロークを可変にできるリニアガイド手段を備えた超音波診断装置を提供することにある。

30

【0010】

【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、前記リニアガイド手段には、前記リニアガイド手段には、前記走査駆動ユニットをリニア方向に移動させるために、ラックーピニオン機構のラックを形成すると共に、前記走査駆動ユニットの移動時に回転するのを防止する回り止め手段を備えており、前記リニアガイド手段の移動方向の後部には、前記ラック及び回り止め手段とを備えた増設用リニアガイド手段を接続可能な構成とするために、この増設用リニアガイド手段の一端側に雄係合部を形成し、他端側には雌係合部を形成し、前記リニアガイド手段の後部には、前記増設用リニアガイド手段の雄係合部に係合される雌係合部または雌嵌合部に係合される雄係合部を形成する構成としたことをその特徴とするものである。

40

【0011】

【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

50

、2は走査駆動ユニット、3はリニアガイド手段である。

【0012】

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 10

【0013】

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。

【0014】

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におけるカテーテル10を固定する保持筒21と、カテーテル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。 20

【0015】

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。 30

【0016】

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、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。 40

【0017】

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はスライドプレート40を有し、このスライドプレート40の中央部には幅の広いラック溝41が長手方向に向けてラック溝41が設けられており、このラック溝41の片側の側部にはラックギア42が取り付けられている。また、ラック溝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 50

動面 4 3 との間にピニオンギア 4 4 が設けられており、ピニオンギア 4 4 はラックギア 4 2 と噛合している。そして、ピニオンギア 4 4 にはピニオン軸 4 4 a が設けられており、このピニオン軸 4 4 a はスライドプレート 4 0 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 4 4 a は走査駆動ユニット 2 の中空回転軸 3 3 と一体回転するように連結されることになる。

【0018】

ラック溝 4 1 の両側には、それと平行にガイド溝 4 5 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 4 5 にほぼ密嵌状態に挿入される回り止め用の脚杆 3 5 が、それぞれ前後に各一对垂設されている。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させるための回り止め手段が構成される。なお、三次元超音波画像データを生成するには、ラジアル超音波画像の取得位置情報も必要となるが、例えばピニオンギア 4 4 等の回転数を検出したり、走査駆動ユニット 2 の移動量を直接検出したりすれば良い。また、回り止め手段は走査駆動ユニット 2 側にガイド溝を形成して、スライドプレート 4 0 側にガイドレールを設けたり、走査駆動ユニット 2 の左右両側部と摺接する壁部をスライドプレート 4 0 に設けたりする等の構成とすることもできる。

10

【0019】

ここで、前述したリニアガイド手段 3 は、プローブガイド部材 4 7 が装着される支持部材 4 6 を設けたものであり、プローブガイド部材 4 7 は、支持部材 4 6 の先端に着脱可能に保持される取付駒 4 7 a と超音波プローブ 1 を挿通ガイドするガイドパイプ 4 7 b とを連結したものである。以上のように構成されるリニアガイド手段 3 は、基本となるリニアガイド手段であって、このリニアガイド手段 3 には増設用リニアガイド手段 5 0 を連結できるようになっている。増設用リニアガイド手段 5 0 は 1 本だけでなく、何本でも増設できるようになっている。この増設用リニアガイド手段 5 0 を連結することによって、走査駆動ユニット 2 の移動ストロークを延長できるようになる。増設用リニアガイド手段 5 0 は、図 7 に示した構成を有するものであり、図 4 に示したように基本となるリニアガイド手段 3 に連結できるようになっている。

20

【0020】

而して、基本となるリニアガイド手段 3 の後端部には雌嵌合部 4 8 が形成されている。即ち、スライドプレート 4 0 の後端部にはラック溝 4 1 を挟んだ両側に概略 L 字状の切り欠き 4 9 が形成されている。これらの切り欠き 4 9 は、ラック溝 4 1 と平行な方向に向けた縦方向切り欠き部 4 9 a と、この縦方向きり欠き部 4 9 a の端部において、ラック溝 4 1 から離間する方向に向けた横方向切り欠き部 4 9 b とから構成される。そして、片側にラックギア 4 2 が設けられ、反対側がスライド面 4 3 となったラック溝 4 1 は、スライドプレート 4 0 の後端面にまで延在されている。また、ラック溝 4 1 の両側に設けたガイド溝 4 5 も、スライドプレート 4 0 の後端面にまで延在されている。なお、横方向切り欠き部 4 9 b は、これらガイド溝 4 5 と交差しているので、その部分にはガイド溝 4 5 は欠落している。

30

【0021】

リニアガイド手段 3 における後端側の雌嵌合部 4 8 に連結される増設用リニアガイド手段 5 0 は、リニアガイド手段 3 のスライドプレート 4 0 と同じ厚みと同じ幅とを有する板体から構成されたスライドプレート 5 0 a にラック溝 5 1 とガイド溝 5 5 とが形成されている。そして、ラック溝 5 1 には、スライドプレート 4 0 のラック溝 4 1 におけるラックギア 4 2 が形成されている面と同じ面にラックギア 5 2 が形成されており、その反対面はスライド面 5 3 となっている。また、ガイド溝 5 5 は、ラック溝 5 1 の両側に設けられている。従って、増設用リニアガイド手段 5 0 を基本となるリニアガイド手段 3 に連結すると、ラック溝 5 1 はラック溝 4 1 と連なり、またガイド溝 5 5 はガイド溝 4 5 と連なり、それぞれ一連の溝となるように構成される。

40

【0022】

増設用リニアガイド手段 5 0 は、その一端側が雄嵌合部 5 6 となり、他端側が雌嵌合部 5

50

7となっている。雄嵌合部56は、リニアガイド手段3の後端部における雌嵌合部49の切り欠き49がほぼ密嵌状に嵌合される横方向の切り欠き部で構成される。一方、雌嵌合部57はリニアガイド手段3の後端部における雌嵌合部49と同様の切り欠き部で構成される。従って、増設用リニアガイド手段50の雄嵌合部56をリニアガイド手段3の雌嵌合部49に連結すると、この増設用リニアガイド手段50の長さ分だけ走査駆動ユニット2のリニア方向への移動ストロークが延長されることになる。そして、このようにリニアガイド手段3に連結した増設用リニアガイド手段50の後端部における雌嵌合部57に、さらに増設用リニアガイド手段50を連結することもできる。

【0023】

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。

【0024】

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。

【0025】

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（XY座標軸上に表示できる二次元超音波画像）を取得し
、この断層像を体腔管の長さ方向、つまりZ軸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。

【0026】

ところで、走査駆動ユニット2のリニア方向への移動ストロークはリニアガイド手段3に
おけるラックギア42の全長により定まるものである。従って、前述した三次元超音波画
像を構築するために、二次元超音波画像のZ軸方向において所定のピッチ間隔で取得する
ときに、Z軸方向の長さが不足する場合がある。この場合には、リニアガイド手段3に増
設用リニアガイド手段50を連結すれば、Z軸方向に必要な長さ分にわたって二次元超音
波画像を取得することができる。従って、リニアガイド手段3に増設用リニアガイド手段
50を連結しないか、また増設用リニアガイド手段50を連結し、さらには増設用リニア
ガイド手段50を所定数連結するかによって、Z軸方向の走査長さを自由に設定すること
ができる。しかも、任意の数のリニアガイド手段を増設できるので、必要かつ十分な長さ
とすることができる。従って、検査、診断時に最小限のスペースを確保すれば良いこと
になる。

【0027】

さらに、超音波診断装置を使用しないときには、増設用リニアガイド手段50を積み重ね
た状態にして収納できるので、収納スペースもコンパクトになる。さらにまた、複数の増
設用リニアガイド手段50を用いる場合であっても、それぞれ分離した状態とすれば、容
易に持ち運ぶことができるようになる。

【0028】

なお、基本となるリニアガイド手段3は、ラック溝41を設けたスライドプレート40の

部位とプローブガイド部材４７を装着した支持部材４６を設けた部位とを一体に形成しているが、支持部材４６とスライドプレート４０とを別部材で形成して、それらを連結する構成とすることもできる。そして、この場合、スライドプレート４０の部分は増設用リニアガイド手段５０と同じ構成とすることができる。要するに、基本となるリニアガイド手段３は、超音波プローブ１をガイドするためのプローブガイド部材４７と、走査駆動ユニット２をガイドするスライドプレート４０として１つの増設用リニアガイド手段５０とで構成して、プローブガイド部材４７に雄（または雌）嵌合部を形成して、これに増設用リニアガイド手段５０の雌（または雄）嵌合部を連結したユニットとすることもできる。

【００２９】

【発明の効果】

10

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、走査駆動ユニットの移動ストロークを可変とすることができ、一定のピッチ間隔で二次元超音波画像をＺ軸方向に任意の数だけ取得して、三次元化処理を行う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。

【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。

20

【図６】図４のＸ－Ｘ断面図である。

【図７】増設用リニアガイド手段の斜視図である。

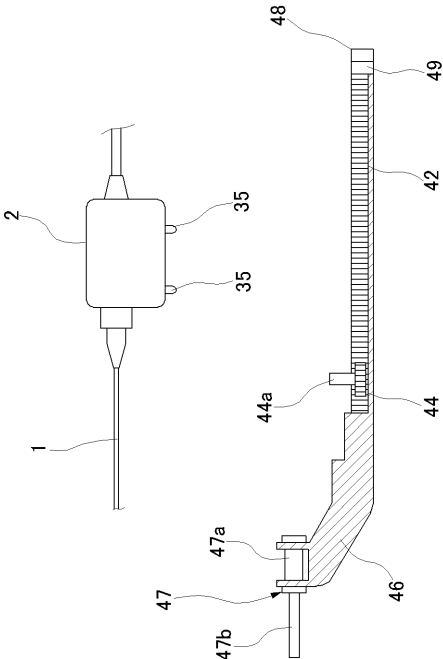
【符号の説明】

- 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
- ４０，５０ａ スライドプレート
- ４１，５１ ラック溝
- ４２，５２ ラックギア
- ４３，５３ スライド面
- ４５，５５ ガイド溝
- ４４ ピニオンギア
- ４７ プローブガイド部材
- ４８ 雌嵌合部
- ４９ 切り欠き部
- ５０ 増設用リニアガイド手段
- ５６ 雄嵌合部

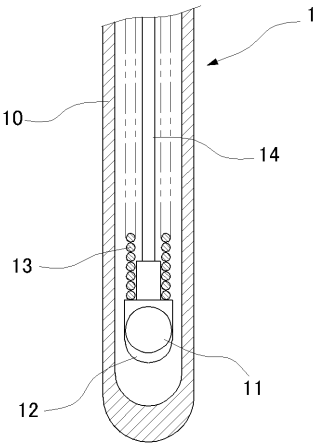
30

40

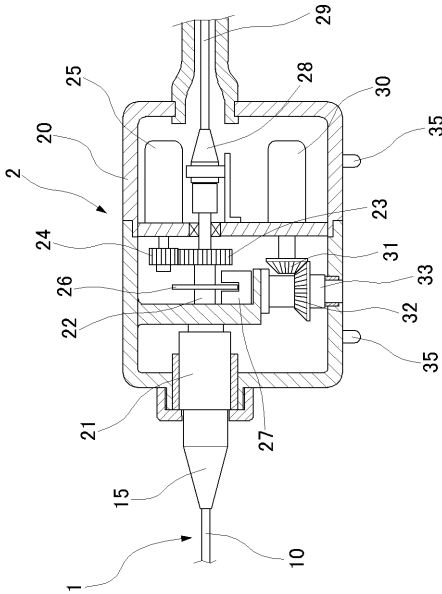
【図 1】



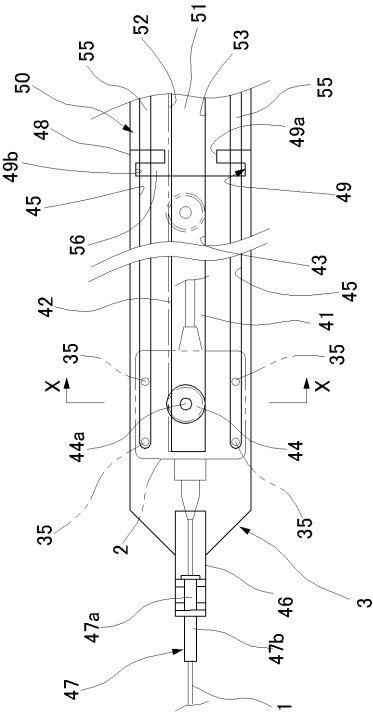
【図 2】



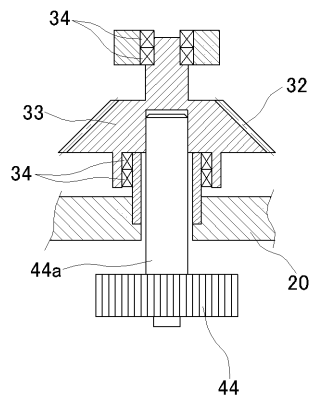
【図 3】



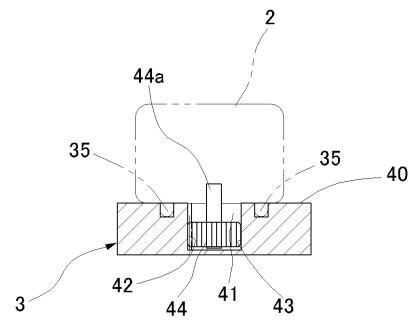
【図 4】



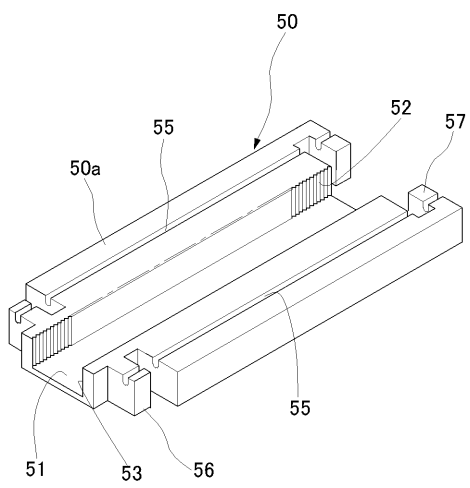
【図 5】



【図 6】



【図 7】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004298351A	公开(公告)日	2004-10-28
申请号	JP2003094159	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/EE11 4C601/EE17 4C601/EE23 4C601/FE03 4C601/FE04 4C601/GA01 4C601/GA11 4C601/GA13 4C601/GA19 4C601/GA21 4C601/GA30 4C601/GC11 4C601/GD18 4C601/LL27		
其他公开文献	JP4225093B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断装置，该超声波诊断装置具有能够以简单的结构改变扫描驱动单元的移动行程的线性引导装置。在线性引导装置（3）的后端侧设置有阴嵌合部（48），在该阴嵌合部（48）上连接有另外的线性引导装置（50）。当延伸线性引导装置50连接到基本线性引导装置3时，齿条槽51连接到齿条槽41，并且引导槽55连接到引导槽45，从而形成一系列槽。凸装配部56在其一端侧连接至凹装配部48，并且凹装配部57在其另一端侧处，并且此外，附加线性引导装置50的凸装配部。可以连接56个。[选择图]图4

