

(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2003 - 275206

(P2003 - 275206A)

(43)公開日 平成15年9月30日(2003.9.30)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* ( 参考 )
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/26	501	G 0 1 N 29/26	4 C 3 0 1
			4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L ( 全 6 数 )

(21)出願番号 特願2002 - 80923(P2002 - 80923)  
 (22)出願日 平成14年3月22日(2002.3.22)

(71)出願人 000002325  
 セイコーインスツルメンツ株式会社  
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地  
 (72)発明者 山中 崇史  
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイ  
 コーインスツルメンツ株式会社内  
 (72)発明者 飯野 朗弘  
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 株式  
 会社エスアイアイ・アールディセンター内  
 (74)代理人 100096378  
 弁理士 坂上 正明

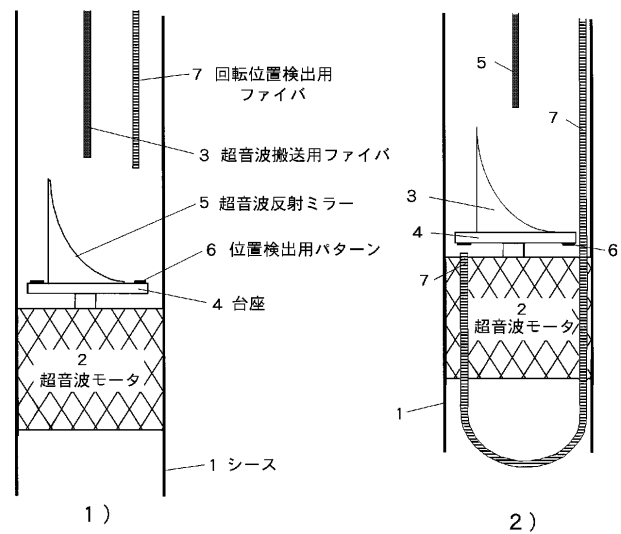
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 位置検出機能を有する超音波検査装置

(57)【要約】

【課題】 本発明の課題は、光ファイバを超音波伝達路として用い、超音波送受信器を外部に設置する超音波診断装置において、超音波反射ミラーをシース先端部で回転駆動させると共に、該超音波反射ミラーの回転を検出し、回転ムラによる画像劣化防止機能を備えたコンパクトな構造の超音波診断装置を提供することにある。

【解決手段】 本発明の超音波診断装置は、極めてコンパクトな構成とするため、光ファイバを超音波伝達路として用い、超音波送受信器を外部に設置する構成とすると共に、超音波反射ミラーをシース先端部において小型アクチュエータによって直接回転駆動させるようにした。また、回転ムラに伴う超音波画像の劣化を防止するため、上記超音波反射ミラーの回転を位置マーク読取り手段によって検出し、光ファイバを介して外部に搬送する機能を備えるようにし、超音波搬送路として用いる光ファイバと、位置マーク検出信号を外部に搬送する光ファイバとを少なくとも搬送途中では共通のものとした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバを超音波搬送路として用い、超音波送受信器を外部に設置する超音波診断装置において、超音波反射ミラーをシース先端部において小型アクチュエータによって直接回転駆動させると共に、該超音波反射ミラーの回転を位置マーク読取り手段によって検出し、光ファイバを介して外部に搬送する機能を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 超音波搬送路として用いる光ファイバと、位置マーク検出信号を外部に搬送する光ファイバとを少なくとも搬送途中では共通のものとする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項3】 位置マークは超音波ミラーの周囲に回転軸を中心とした環状に施した目盛線である請求項1又は2に記載の超音波診断装置。

【請求項4】 位置マークは超音波ミラー台座の裏面側に設けた請求項3に記載の超音波診断装置。

【請求項5】 超音波ミラーは光を透過する素材とし、内部に超音波放射方向と異なる方向に光を反射させる副ミラーを内蔵した請求項1又は2に記載の超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療や非破壊検査の分野で用いられる超音波診断/超音波探傷装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】観察検査対象を破壊しない非侵襲的検査方法として超音波診断装置があり、医療等の分野で広く適用されている。超音波診断は体外表面からの超音波送受信形態に限らず、カテーテル挿入による体内からの超音波送受信形態の超音波診断装置もよく使われている。超音波診断像は一般に二次元の断層画像であるが、体内からの超音波送受信形態の超音波診断像は、超音波発信源を体内所定位置におき、その場所で回転させて放射状に超音波を放射させ、境界面からの反射信号を受信して画像化する所謂レーダ方式のものが一般的である。その際、鮮明な画像を得るためには各時点における超音波送受信角度、すなわち回転位置を正確に把握し受信信号による画像化を行なう必要がある。

【0003】従来この種の装置は回転駆動源として電磁モータを使用しているが、カテーテルに搭載出来るほどにモータを小型化することが難しく、結局モータは体外に設置し、フレキシブルなロッドを介してモータの回転力を超音波送受信部に伝達している。このため、装置が大型化してしまうだけでなく、遠隔のモータで駆動させるために滑らかな回転を実現することが難しく、等速回転を前提とする信号処理では回転ムラがノイズとなり鮮明画像が得難いという問題を持っていた。この問題を解決するためには、回転状態を検出するセンサを別途設け

て正確な回転位置情報に対応させて画像処理することが考えられるが、カテーテル先端部は極小スペースであるためそのようなシステムの実現は困難である。

【0004】超音波診断装置において超音波送受信器の位置を検出しつつ画像処理を行うものとして、特開2001-327504号公報に開示されたものがあるが、これは超音波送受信器をシース軸方向に進退させながら回転走査させて三次元画像を得る方式のものにおいて、軸方向の進退位置を把握するためのもので、今問題としている回転ムラに対処して鮮明な画像を得ようとするものではない。

【0005】また、最近ではこのカテーテル挿入による体内からの超音波送受信形態の超音波診断装置において、光ファイバを超音波伝達路として用い、超音波送受信器を体外に設置することで、装置の小型化を計ったものも提示されている。この場合には超音波の放射方向を回転させるために回転駆動する超音波反射ミラーが必要となる。本出願人は先に、圧電振動子と弾性体からなる振動体を有するロッド型の超音波モータにおけるロッド状の振動体に、径方向張り出し部を設けることによって振動体とロータの支持構造や振動体とロータ間の加圧機構、圧電振動子電極との導通構造を簡素化し、もって該モータの小型化を実現させた。そして、内視鏡のミラーをこの小型超音波モータを用いてカテーテル先端部の極小スペース内で回転させる機構を提示し、これを特許出願(特願2001-345243号)した。

【0006】この適用例は図5に示すように内視鏡先端部内に本発明の超音波モータ10を配設し駆動軸31にミラー8を取りつける。内視鏡の管部にはオプティカルファイバ9が通されており、そのファイバ9は患部を照明するため光源からの光を導くと共にミラー8を介して写される患部の画像を体外に導く機能をもつものである。該発明の小型超音波モータ10の駆動によりミラー8は回転駆動され、血管内面や腸や臓器の内面を360度観察することができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、光ファイバを超音波伝達路として用い、超音波送受信器を外部に設置する超音波診断装置において、超音波反射ミラーをシース先端部において回転駆動させると共に、該超音波反射ミラーの回転を検出し、回転ムラによる画像劣化防止機能を備えたコンパクトな構造の超音波診断装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波診断装置は、極めてコンパクトな構成とするため、光ファイバを超音波伝達路として用い、超音波送受信器を外部に設置する構成とすると共に、超音波反射ミラーをシース先端部において小型超音波モータによって直接回転駆動させるようにした。また、回転ムラに伴う超音波画像の劣化

を防止するため、上記超音波反射ミラーの回転を位置マーク読取り手段によって検出し、光ファイバを介して外部に搬送する機能を備えるようにした。

【0009】また、超音波搬送路として用いる光ファイバと、位置マーク検出信号を外部に搬送する光ファイバとを少なくとも搬送途中では共通のものとする事で更なるコンパクト化を計った。

【0010】更に本発明では、正確な位置情報を得るために位置マークとして超音波ミラーの周囲に回転軸を中心とした環状に施した目盛線を用いるようにし、画像情報と位置情報の干渉を避けるために位置マークを超音波ミラー台座の裏面側に設けるようにしたり、超音波ミラーには、光を透過する素材であって、内部に超音波放射方向と異なる方向に光を反射させる副ミラーを内蔵させたものを使用するようにした。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の超音波診断装置の基本構成を図1に示す。1は被検査体内に挿入される細長い可撓性のシースで、その先端部には小型の超音波モータ2が配置され、この超音波モータ2により超音波反射ミラー3がその台座4と共に回転駆動されるようになっている。なお、超音波モータの代わりに、他のアクチュエータ、例えば電磁モータを用いても構わない。細長いシース1内には超音波送受信信号を伝搬する光ファイバ5が、外部に配置された超音波送受信器から前記超音波反射ミラー3の面に対峙する位置まで延在している。本発明は、このように超音波送受信器を外部に配置してからシース1内には超音波送受信信号を伝搬する光ファイバ5を配置すると共に、超音波反射ミラー3をシース1の先端部に小型の超音波モータ2を配置して駆動する構成を採用したことにより、装置のコンパクト化を計ったものである。

【0012】動作として、外部に配置された超音波送受信器から発信された超音波信号は前記光ファイバ5を介して伝搬され、先端部から出射されてオイル等適宜の液体媒質中を伝搬して超音波反射ミラー3の反射面に至る。該反射面で反射した後更に液体媒質中を伝搬し、シース1を透過して被検査体に出射される。被検査体に出射された超音波は被験体中の不連続媒質部で反射され戻ってくる。この反射信号を前記超音波反射ミラー3と光ファイバ5を介して外部に配置された超音波送受信器の受信部で受けてその不連続媒質部の前記超音波反射ミラー3の反射面からの位置情報割り出し画像情報とする。

【0013】この超音波反射ミラー3は超音波モータ2により回転駆動されるので、被検査体に出射される超音波は順次方向を変え、360度に亘る画像情報が得られることになり、二次元の断層画像を得ることができる。ここで、光ファイバ5の先端部から放出されて超音波反射ミラー3に向かう光軸は、該超音波反射ミラー3の回転軸と一致していることが好ましい。この際、該超音波反

射ミラー3の回転にムラがあると順次得られる超音波反射信号の方向付けに誤差を生じ画像が不鮮明になってしまう。そこで、本発明は常時超音波反射ミラー3の回転位置を検出し順次得られる超音波反射信号の方向付けに誤差が生じないようにするものである。なお、本発明において超音波診断装置というとき、必ずしも被検体は人体のような生体であるものに限らず、非破壊検査一般にも適用できる超音波検査装置を広く意味するものとする。

【0014】本発明の第1の実施態様例を図2の1)に示す。この例では超音波反射ミラー3の反射面は出射される超音波が発散しないように凹面状に形成してある。この超音波反射ミラー3の台座4の面には回転軸を中心として位置検出用のパターン6が環状に施してある。この例では位置検出用のパターンは放射状目盛線が書き込まれているが、これは同様のパターンがスリットで形成されたものであってもよい。そして、この環状の位置検出用のパターン6の位置部と対峙する位置に先端部がある回転位置検出用の光ファイバ7が配置される。

【0015】超音波送受信信号を伝搬する光ファイバ5の配置は先に説明した図1の基本構成と同じであり、先端部から放出されて超音波反射ミラー3に向かう光軸は、該超音波反射ミラー3の回転軸と一致している。回転位置検出用光ファイバ7の先端部の光軸はこの回転軸と平行となるようにしてある。このような構成を採ることによって超音波反射ミラー3の回転位置、すなわち被検査体に出射される超音波の伝搬方位が、この位置検出用のパターンを光学読取り手段である回転位置検出用光ファイバ7の先端部で読取ることにより検出できる。例えば位置検出パターンである目盛線が反射面に書かれた黒線であったとするとパターンからの反射光の強弱が目盛線に対応する。この逐次の位置情報と被験体内で反射されて返ってきた超音波受信信号と対応されることにより、その回転位置角度を正確に捉え鮮明な画像を得ることが出来るものである。

【0016】図2の2)に本発明の第2の実施態様例を示す。この例は超音波反射ミラー3の台座4の裏面に回転軸を中心として位置検出用のパターン6が環状に施してあり、位置検出用のパターンの光学読取り手段である回転位置検出用光ファイバ7の先端部が超音波反射ミラー3の台座4の裏面の位置検出用のパターンの近接位置まで延在されている点で先の実施態様例と相違している。先の例は回転位置検出用光ファイバ7の存在が診断用の超音波送受信の邪魔をしないようにその先端部の位置を位置検出用のパターン6と離れた位置となるように配置したが、この例では台座4の裏面側まで回転位置検出用光ファイバ7を延在させる必要があり、どうしても超音波放射領域を過ぎることになる。その反面回転位置検出用光ファイバ7の先端部を位置検出用のパターンの近接位置までもって行くことができ、位置検出の精度を

高めることが出来るメリットがある。

【0017】このようにこの態様には一長一短があるのであるが、プローブ先端の限られたスペースの中で各種部材の配置を確保する必要があり、これらは与えられた条件の中で設計する際の選択肢となる。なお、本発明の超音波診断装置において、超音波放射領域を過ぎる部材としては図5に示されるような超音波モータを駆動させるためのリード線がこの他に必要となる。

【0018】図3に本発明の第3の実施態様例を示す。この例は超音波搬送路として用いる光ファイバ5と、位置マーク検出信号を外部に搬送する光ファイバ7とを少なくとも搬送途中では共通のものとする事で構造の単純化を計ったものである。図中1)に示したものは外部側では超音波搬送路としての光ファイバ5と、位置マーク検出信号を搬送する光ファイバ7とを分離させるが、超音波反射ミラー3と対峙する先端部では共通端としたものである。

【0019】この形態での超音波反射ミラー3の反射面は光学的ミラーでも必要となる。ファイバ先端部から出射しミラー面で反射する超音波経路と光学路は共通となり、シース1が不透明部材であるならば位置マーク検出系はその内面を光学的に検出することになる。この内周面に目盛のような位置検出マークが施されていれば、これを検出して超音波反射ミラー3の回転位置を検出することが可能となる。シース1が透明部材であるならば位置マーク検出系は被検査体の表面を光学的に検出することになる。表面に模様があればその周期から回転速度が又位相差から回転ムラを検出することも原理的には可能である。

【0020】図の2)に示した形態は外部側では超音波搬送路としての光ファイバ5と、位置マーク検出信号を搬送する光ファイバ7とを分離させると共に、超音波反射ミラー3と対峙する先端部でも分岐し別々の先端としたものである。そして、超音波搬送路としての光ファイバ5の先端部は回転中心に位置し、位置マーク検出信号を搬送する光ファイバ7の先端部の向きは回転軸と平行であってその延長上の台座4の表面には位置検出マーク6としての円環状の目盛が描かれている。

【0021】この形態での超音波反射ミラー3の反射面は光学的ミラーである必要はない。超音波搬送路として用いる光ファイバ5と、位置マーク検出信号を外部に搬送する光ファイバ7とを搬送途中で共通のものとしただけで、動作としては図2の1)に示した形態例と同様である。この形態は図2の2)に示したように超音波反射ミラー3の台座4の裏面に回転軸を中心として位置検出用のパターン6が環状に施してあり、位置検出用のパターンの光学読取り手段である回転位置検出用光ファイバ7の先端部が超音波反射ミラー3の台座4の裏面の位置検出用のパターンの近接位置まで延在させる変形形態が可能である。

【0022】図4に本発明の第4の実施態様例を示す。この実施態様例は用いる超音波ミラーが光を透過する素材とし、内部に超音波放射方向と異なる方向に光を反射させる副ミラーを内蔵したものである点に特徴を有する。すなわち、超音波搬送路用と、位置マーク検出信号の搬送路が兼用された光ファイバの先端部の光軸が回転軸と一致しており、その先端部から出射される超音波は超音波反射ミラー3の鏡面で反射されるが、この鏡面は光学的には透明体であるから反射面では無い。従って超音波経路と光学路はこの鏡面で分離される。

【0023】図中2)で示される形態例はシース1の内壁面に位置検出マーク6としての目盛が360度にわたって描かれている。この目盛6は副ミラーの鏡面に映され図中上方に反射され超音波反射ミラー3の鏡面を透過して光ファイバの先端部に入射され、外部に配置されている光学部材によって位置情報として読取られる。シース1が透明部材であるならばシース1の内壁面に位置検出マーク6を施さない図中1)に示した形態でも、位置マーク検出系は被検査体の表面を光学的に検出することができ、表面に模様があればその周期から回転速度が又位相差から回転ムラを検出することで回転位置を検出することが出来る。

【0024】また、回転速度を検出し、制御回路によって駆動回路をコントロールすれば、回転速度を一定に保つことができるため、マーキングの数が少なく細かな市検出ができなくとも特定時間毎の画像から各位置毎の画像を得られる。

【0025】

【発明の効果】本発明の超音波診断装置は、光ファイバを超音波搬送路として用い、超音波送受信器を外部に設置する超音波診断装置であって、超音波反射ミラーをシース先端部において小型アクチュエータによって直接回転駆動させると共に、該超音波反射ミラーの回転を位置マーク読取り手段によって検出するものであるから、構造的に極めてコンパクトであり、回転駆動も安定し、回転ムラが生じても逐次位置検出ができていたので鮮明な画像を得ることができる。

【0026】また、駆動モータとして超音波モータを用いれば、小型で出力を大きくとれるだけでなく、電磁モータのように電磁場を発生させることがないので、電磁場を嫌う被検体検査に適している。本発明では超音波搬送路として用いる光ファイバと、位置マーク検出信号を外部に搬送する光ファイバとを少なくとも搬送途中では共通のものとする事によって部品を少なくし更に構造を単純化することができる。

【0027】本発明では超音波ミラーの周囲に回転軸を中心とした環状に施した目盛線やスリットなどの位置検出マークを用いるようにしたり、位置マークを超音波ミラー台座の裏面側に設けたりすることで、位置検出精度を高くでき、鮮明な画像を得ることができる。

【0028】また、超音波ミラーとして光を透過する素材とし、内部に超音波放射方向と異なる方向に光を反射させる副ミラーを内蔵した構成を採る本発明では、ファイバの先端部において超音波搬送用と位置検出用ファイバとを分離させる必要がなく、構造を単純化できる。そして、本発明は多様な実施態様を採ることが出来るので、シース先端部の限られた狭いスペースに条件に応じた設計が容易であり、生産コストの上でも有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の基本構成を示す図である。

【図2】図の1)は本発明の第1の実施態様を示す図であり、2)は本発明の第2の実施態様を示す図である。\*

\*【図3】本発明の第3の実施態様を示す図である。

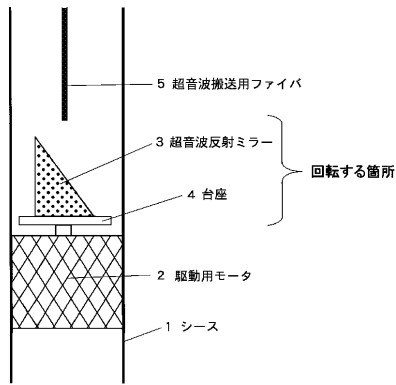
【図4】本発明の第4の実施態様を示す図である。

【図5】内視鏡の先端部の回転ミラー駆動用に超音波モータを搭載させた先行技術を説明する図である。

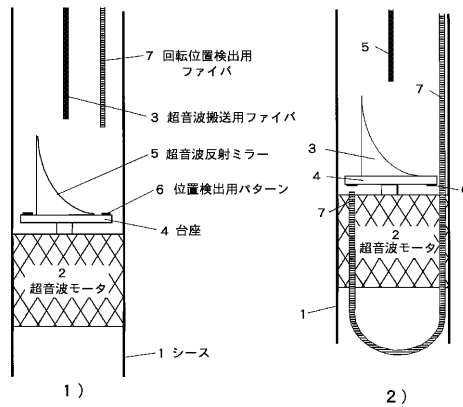
【符号の説明】

- 1 シース
- 2 超音波モータ
- 3 超音波反射ミラー
- 4 台座
- 5 超音波搬送用ファイバ
- 6 位置検出用マーク
- 7 位置検出用ファイバ
- 8 副ミラー

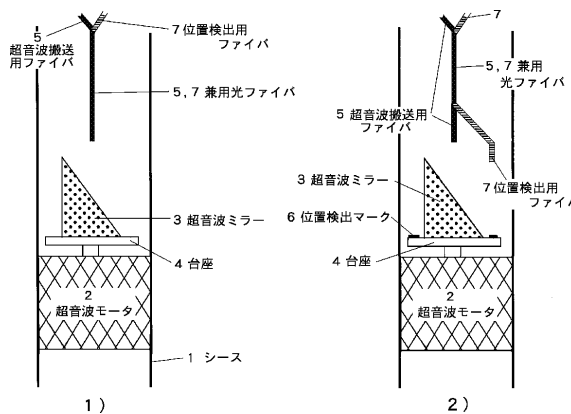
【図1】



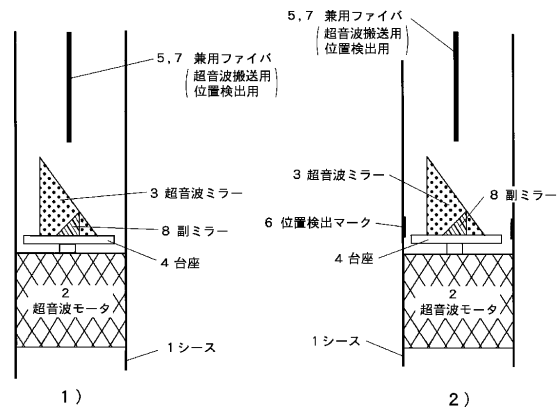
【図2】



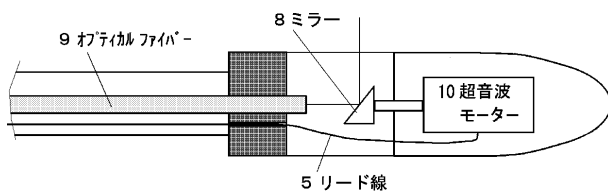
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 聖士  
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 株  
式会社エスアイアイ・アールディセンター  
内

Fターム(参考) 2G047 BA03 CA01 DB05 EA10 EA14  
GA19 GB26  
4C301 AA02 BB03 BB27 EE11 EE15  
GA06 GA12 GB31 GD01  
4C601 BB05 BB09 BB10 BB24 EE09  
EE12 GA01 GA06 GA11 GA12  
GA17 GA21 GB37

专利名称(译)	具有位置检测功能的超声波检查装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003275206A</a>	公开(公告)日	2003-09-30
申请号	JP2002080923	申请日	2002-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
[标]发明人	山中崇史 飯野朗弘 渡辺聖士		
发明人	山中 崇史 飯野 朗弘 渡辺 聖士		
IPC分类号	G01N29/26 A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/26.501		
F-TERM分类号	2G047/BA03 2G047/CA01 2G047/DB05 2G047/EA10 2G047/EA14 2G047/GA19 2G047/GB26 4C301/AA02 4C301/BB03 4C301/BB27 4C301/EE11 4C301/EE15 4C301/GA06 4C301/GA12 4C301/GB31 4C301/GD01 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB10 4C601/BB24 4C601/EE09 4C601/EE12 4C601/GA01 4C601/GA06 4C601/GA11 4C601/GA12 4C601/GA17 4C601/GA21 4C601/GB37 4C601/LL31		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种超声诊断设备，其中将光纤用作超声传输路径，并且在外部安装超声发送器/接收器。本发明的目的是提供一种紧凑的超声诊断设备，其具有检测声波反射镜的旋转并防止由于旋转不均匀而导致的图像劣化的功能。本发明的超声诊断装置具有极其紧凑的结构，因此，将光纤用作超声波的传输路径，在外部设置超声波收发器，并设置超声波反射镜。护套的尖端由小型致动器直接驱动旋转。此外，为了防止由于旋转不均匀引起的超声图像的劣化，通过位置标记读取装置检测超声反射镜的旋转，并且提供了经由光纤将超声波传送到外部的功能。至少在运输期间，用作位置标记检测信号到外部的光纤和用于将位置标记检测信号传输到外部的光纤是常见的。

