

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4532294号  
(P4532294)

(45) 発行日 平成22年8月25日(2010.8.25)

(24) 登録日 平成22年6月18日(2010.6.18)

(51) Int.Cl. F1  
A61B 8/12 (2006.01) A61B 8/12

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-11942(P2005-11942)  
(22) 出願日 平成17年1月19日(2005.1.19)  
(65) 公開番号 特開2006-198094(P2006-198094A)  
(43) 公開日 平成18年8月3日(2006.8.3)  
審査請求日 平成19年12月18日(2007.12.18)

(73) 特許権者 000005821  
パナソニック株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100093067  
弁理士 二瓶 正敬  
(72) 発明者 稲口 哲也  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

審査官 東 治企

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品取付面及びその略中央部で突出する支持部を備えた基台と、  
超音波の送受信面がコンベックス形状をなすように複数の超音波振動子が配列され、コンベックス形状の弦に相当する部分に一体的に結合された回転軸を有し、前記支持部に前記回転軸が回動可能に支持された超音波振動子アセンブリと、  
前記回転軸を駆動して前記超音波振動子アセンブリを揺動させる駆動伝達機構と、  
前記回転軸及び駆動伝達機構の両側部を覆う保護部材と、  
前記保護部材の外側部にそれぞれ配置され、少なくとも一方が前記超音波振動子に対して電気信号を送受信する一対の可とう性接続部材と、

ドーム状に形成されたドーム部及びこのドーム部に連続形成されて末端が開口端となる筒状包囲部を有し、前記超音波振動子アセンブリの超音波の送受信面に前記ドーム部の内面を対向させ、前記超音波振動子アセンブリ、駆動伝達機構、保護部材及び可とう性接続部材を内部に収納して前記開口端が前記基台の外側に嵌装される音響窓部材とを備え、

前記一対の可とう性接続部材は、それぞれがリボン状をなして相互に略対称に配置され、一端部が前記超音波振動子から前記保護部材の外側方を通して前記基台に向けて導出され、中間部が前記保護部材と前記音響窓部材との間で第1及び第2の屈曲部を形成するようにS字形に屈曲し、前記第1の屈曲部が前記保護部材に接触し、前記第2屈曲部が前記音響窓部材に接触するように装着され、他端部が前記基台を貫通し保持された超音波探触子。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波を用いて被検体内の画像を得る超音波診断装置に使用される超音波探触子に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

超音波の送受信面がコンベックス形状（凸形状）をなすように配列された複数の超音波振動子によって、これらの超音波振動子の配列方向（電子走査方向）に行われる電子走査と、この電子走査方向と直交する方向に移動又は回動させる機械走査とにより、複数の断層画像の取得及び立体画像の構築を可能にする医用超音波診断装置に使用される超音波探触子が知られている（例えば、下記の特許文献1参照）。

10

## 【0003】

図4は上述した従来の超音波探触子の主要部の構成を示す斜視図である。図4において、超音波振動子アセンブリ101は、超音波の送受信面101aがコンベックス形状をなすように配列された複数の超音波振動子（図示せず）を含んで構成され、超音波の送受信面101aとは反対方向におけるコンベックス形状の弦に相当する部分に、回転軸102がその端部がそれぞれ固定された状態で一体的に結合されている。回転軸102は図示省略の支持部によって回動可能に支持され、さらに、歯車などの駆動伝達機構109を介して、図示省略のモータなどの駆動部に係合される。超音波振動子アセンブリ101に対する電気信号の送受信は、図4において超音波振動子アセンブリ101の下方に配置され、駆動伝達機構109の側方の空いたスペースに引き回された可とう性接続部材107によって行われる。

20

## 【0004】

このような構成により、駆動部を正・逆回転駆動することによって、回転軸102を中心にして超音波振動子アセンブリ101を矢印X方向に揺動させることができる。したがって、超音波振動子アセンブリ101を構成する複数の超音波振動子に対する電子走査と、回転軸102を中心とする超音波振動子アセンブリ101の揺動による機械走査とによって、被検体内の任意の断層画像や立体画像を取得することが可能になる。

【特許文献1】特公平7-38851号公報（第3頁左欄下から第1行から右欄第39行、並びに第1図（A）及び（B））

30

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

体腔内で使用する超音波探触子は、被検者の苦痛を低減させるために体腔内に挿入する挿入部を小型化しなければならないことから、寸法上の制約が発生する。上述した従来の超音波探触子では、このような寸法上の制約から超音波振動子アセンブリ101の回転軸102の近傍の狭い空間に可とう性接続部材107及び駆動伝達機構109の両方を配置する構成であるため、可とう性接続部材107を所定の位置に所定の形状で配置するには音響窓部材の直径を大きくしなければならなかった。これにより、被検者の体腔内挿入部が大きくなって、被検者の苦痛を大きくしてしまうという問題があった。

40

## 【0006】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、体腔内挿入部を小型化することを可能にする超音波探触子を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記目的を達成するために、本発明に係る超音波探触子は、部品取付面及びその略中央部で突出する支持部を備えた基台と、超音波の送受信面がコンベックス形状をなすように複数の超音波振動子が配列され、コンベックス形状の弦に相当する部分に一体的に結合された回転軸を有し、支持部に回転軸が回動可能に支持された超音波振動子アセンブリと、

50

回転軸を駆動して超音波振動子アセンブリを揺動させる駆動伝達機構と、回転軸及び駆動伝達機構の両側部を覆う保護部材と、保護部材の外側部にそれぞれ配置され、少なくとも一方が超音波振動子に対して電気信号を送受信する一对の可とう性接続部材と、ドーム状に形成されたドーム部及びこのドーム部に連続形成されて末端が開口端となる筒状包囲部を有し、超音波振動子アセンブリの超音波の送受信面にドーム部の内面を対向させ、超音波振動子アセンブリ、駆動伝達機構、保護部材及び可とう性接続部材を内部に収納して開口端が基台の外側に嵌装される音響窓部材とを備え、一对の可とう性接続部材は、それぞれがリボン状をなして相互に略対称に配置され、一端部が超音波振動子から保護部材の外側方を通して基台に向けて導出され、中間部が保護部材と音響窓部材との間で第1及び第2の屈曲部を形成するようにS字形に屈曲し、第1の屈曲部が保護部材に接触し、第2屈曲部が音響窓部材に接触するように装着され、他端部が基台を貫通し保持された構成としている。

10

#### 【0008】

この構成により、超音波振動子アセンブリが支持された中央部に駆動伝達機構が配置され、一对の可とう性接続部材がその両外側に配置されることとなり、この可とう性接続部材の径方向の広がり音響窓部材の内面で抑えられ、音響窓部材に接触させない従来の超音波探触子に比べて体腔内挿入部を小型化することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明は、上記のように構成したことにより、体腔内挿入部を小型化することができる超音波探触子を提供することができる。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

以下、本発明を図面に示す好適な実施の形態に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る超音波探触子の実施の形態の構成を説明するために、一部を破断して示した斜視図である。図1において、超音波探触子10は、筐体6の円筒状の開口端部に基台5が装着され、さらに、超音波の送受信を行うように外周面及び内周面が球面をなしてドーム状に形成されたドーム部3a及びこのドーム部3aに連続形成されて末端が開口端となる円筒状包囲部3bを有する音響窓部材3の開口端部が基台5に嵌装されており、基台5と音響窓部材3とで囲まれた密閉空間に超音波振動子アセンブリ1を含む主要な構成要素が収納されている。

30

#### 【0011】

基台5は部品取付面と、その略中央部で突出する支持部5aと、信号線を貫通させてこれを保持する貫通孔5bを備えている。超音波振動子アセンブリ1は、それぞれ図示を省略したが、超音波を送受信する超音波振動子、超音波の焦点を機械的に定めるレンズ、超音波を送受信する方向に対してその背面へ超音波が伝達することを抑える背面緩衝材、音響インピーダンスを整合する整合層、超音波振動子に電気信号を送受信するための接続部を含み、これらが一体的に組み立てられている。その外形々状は、複数の超音波振動子がコンベックス形状をなすように配列されてコンベックス形状の弦に相当する部分に一体的に結合された回転軸(軸芯を一点鎖線で示す)2を備えている。

40

#### 【0012】

また、基台5の支持部5aには、超音波振動子アセンブリ1の回転軸2が矢印Y方向に回動可能に支持されている。さらに、基台5には、縦断面形状が逆U字形に形成されて回転軸2を跨ぐようにしてその脚部を固定することによって、回転軸2の両側部を覆う保護部材8と、保護部材8の内側に設けられ、回転軸2を駆動して超音波振動子アセンブリ1を揺動させる図示省略の駆動伝達機構とが設けられている。

#### 【0013】

さらに、保護部材8の両側部には、基台5の貫通孔5bを通してそれぞれ超音波振動子に対して電気信号を送受信する一对の可とう性接続部材7が配置されている。これらの可とう性接続部材7は、それぞれリボン状をなして相互に略対称に配置され、一端部が超音

50

波振動子から保護部材 8 の外側方を通して基台 5 に向けて導出され、中間部が第 1 の屈曲部 7 a 及び第 2 の屈曲部 7 b を形成するように S 字形に屈曲され、他端部が基台 5 の貫通孔 5 b に挿入されて保持されている。

【 0 0 1 4 】

また、上記の超音波振動子アセンブリ 1、支持部 5 a、駆動伝達機構、保護部材 8 及び可とう性接続部材 7 を内部に密閉状態で収納する音響窓部材 3 を備えている。この音響窓部材 3 は、超音波振動子アセンブリ 1 にドーム状に形成されたドーム部 3 a の内面を対向させ、円筒状包囲部 3 b の開口端が基台 5 の外側に嵌装されている。この状態で可とう性接続部材 7 の第 1 の屈曲部 7 a が保護部材 8 に接触し、第 2 の屈曲部 7 b が音響窓部材 3 の内面に接触することになる。また、基台 5 と音響窓部材 3 とで囲まれた超音波振動子ア

10

【 0 0 1 5 】

上記のように構成された本発明の実施の形態に係る超音波探触子の動作について、図 2 及び図 3 をも参照して以下に説明する。ここで、図 2 及び図 3 はそれぞれ本発明の実施の形態に係る超音波探触子の動作を説明するために、超音波探触子の一部を破断して示した側面図であり、特に、図 2 は超音波振動子アセンブリ 1 が揺動の中央基準面（回転軸 2 の軸芯と音響窓部材 3 の中心軸を通る面）にある状態を示し、図 3 は超音波振動子アセンブリ 1 が揺動の中央基準面から揺動されてその位置を変えた状態を示している。なお、図 2 又は図 3 中、図 1 と同一の符号を付したものはそれぞれ同一の要素を示している。

【 0 0 1 6 】

超音波探触子 1 0 の操作者が筐体 6（図 1 参照）を把持して音響窓部材 3 を被検体に接触させるように装着する。そして、駆動伝達機構を介して、超音波振動子アセンブリ 1 に係合されているモータなどの駆動部を動作させるとともに、複数の超音波振動子に対する電子走査が行われるように操作する。このとき、駆動部の正転により超音波振動子アセンブリ 1 は図 2 に示す中央基準面に一致する位置から図 3 に示す所定の角度位置まで傾けられ、さらに、駆動部の逆転により図 3 とは反対方向の所定の角度位置まで傾けられる。このように駆動部の正転及び逆転の繰り返しによって超音波振動子アセンブリ 1 は回転軸 2 を中心として揺動することになり、これによって機械走査をすることが可能となる。この機械走査と超音波振動子の配列方向に行われる電子走査とにより、被検体内の任意の断層画像や立体画像を取得することができる。

20

30

【 0 0 1 7 】

このとき、音響窓部材 3 の内側に液状の音響伝搬媒質 4 が充填されているので、超音波振動子アセンブリ 1 によって送受信される超音波は、空気層を通過せずに、音響伝搬媒質 4 及び音響窓部材 3 を通して被検体内に効率良く伝搬する。可とう性接続部材 7 の第 1 の屈曲部 7 a の近傍の内側面は逆 U 字状の保護部材 8 の外側に接触するが、保護部材 8 よりも内側に入り込むことはない。可とう性接続部材 7 の第 2 の屈曲部 7 b の外側面は音響窓部材 3 の内側に当接して、可とう性接続部材 7 自体の広がり規制される。超音波振動子アセンブリ 1 が揺動する際、第 1 の屈曲部 7 a 及び第 2 の屈曲部 7 b が形成される位置及びその曲率が変化して保護部材 8 や音響窓部材 3 に当接する位置が異なっても、保護部材 8 と音響窓部材 3 の間の限られた空間にのみ位置することになる。

40

【 0 0 1 8 】

また、超音波振動子アセンブリ 1 の揺動に対して、可とう性接続部材 7 は屈曲部 7 a 及び屈曲部 7 b を有しているため、突っ張ることもなく柔軟な変形を行わせることが可能となり、低負荷での駆動を実現することができる。さらに、図 2 に示すように、超音波振動子アセンブリ 1 が揺動の中央基準面に位置するとき、一对の可とう性接続部材 7 は揺動の中央基準面に対して略対称の形状に折り曲げられているため、揺動時の負荷が揺動の中央基準面に対して略対称となる。本実施の形態では、第 1 の屈曲部 7 a 及び第 2 の屈曲部 7 b の曲率を含めた形状を種々に変化させて最適な形状を選定することによって、回転軸 2 に関して負荷トルクを約 0.7 mN・m（ミリニュートン・メートル）に抑えることができる。

50

## 【0019】

このように、保護部材8と音響窓部材3との間の限られた空間に、第1の屈曲部7a及び第2の屈曲部7bを形成するようにS字形に屈曲し、第1の屈曲部7aが保護部材8に接触し、第2の屈曲部7bが音響窓部材3に接触するような可とう性接続部材7を配置したことによって、保護部材8で囲われた回転軸2の近傍の空間のすべてを、超音波振動子アセンブリ1を揺動させるための駆動伝達機構の設置空間として使用することができるため、音響窓部材3の直径を短縮することができて体腔内挿入部を小型化することができる。このように、全体の小型化が可能になったことにより、被検者にとって苦痛の少ない超音波探触子を実現することができる。

## 【0020】

なお、上述の実施の形態では、縦断面形状が逆U字形に形成されて回転軸2を跨ぐようにしてその脚部を基台5の支持部5aに固定する保護部材8を用いたが、可とう性接続部材7が駆動伝達機構の配置位置まで入り込まないようにするものであれば、基台5から回転軸2の両側部に先端部が平行に突出するものであってもよく、すなわち、回転軸2の両側部を覆う保護部材であればよい。

## 【0021】

また、本実施の形態では、保護部材8の両側に配置された可とう性接続部材7がそれぞれ超音波振動子に電気信号を送受信する構成としたが、機械的な特性がほぼ等しいものであれば、いずれか一方が超音波振動子に対して電気信号を送受信し、いずれか他方が電気信号の送受信をしない構成とすることもできる。また、いずれか一方を送信側とし、他方を受信側とすることもできる。また、一对の可とう性接続部材7は機械的な特性が略等しいものであれば、S字形に屈曲する形状のみを対称として、その厚さ及び幅を適宜変更することが可能であることは当業者には明らかである。

## 【0022】

また、本実施の形態では円筒状包囲部3bを有する音響窓部材3を用いたが、その開口端を基台5の外側に嵌装し得るものであれば、基台5を含めて円筒に限らず筒状に形成されていればよい。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0023】

以上のように、本発明に係る超音波探触子は、体腔内挿入部を小型化することができ、体腔内挿入部が小型になるため被検者への苦痛を和らげることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0024】

【図1】本発明に係る超音波探触子の実施の形態の構成を説明するために、一部を破断して示した斜視図

【図2】本発明の実施の形態に係る超音波探触子の動作を説明するために、超音波振動子アセンブリが揺動の中央基準面にある状態を、超音波探触子の一部を破断して示した側面図

【図3】本発明の実施の形態に係る超音波探触子の動作を説明するために、超音波振動子アセンブリが揺動の中央基準面から揺動されてその位置を変えた状態を、超音波探触子の一部を破断して示した側面図

【図4】背景技術を説明するために、従来の超音波探触子の主要部の構成を示した斜視図

## 【符号の説明】

## 【0025】

- 1 超音波振動子アセンブリ
- 2 回転軸
- 3 音響窓部材
- 3a ドーム部
- 3b 円筒状包囲部（筒状包囲部）
- 4 音響伝搬媒質

10

20

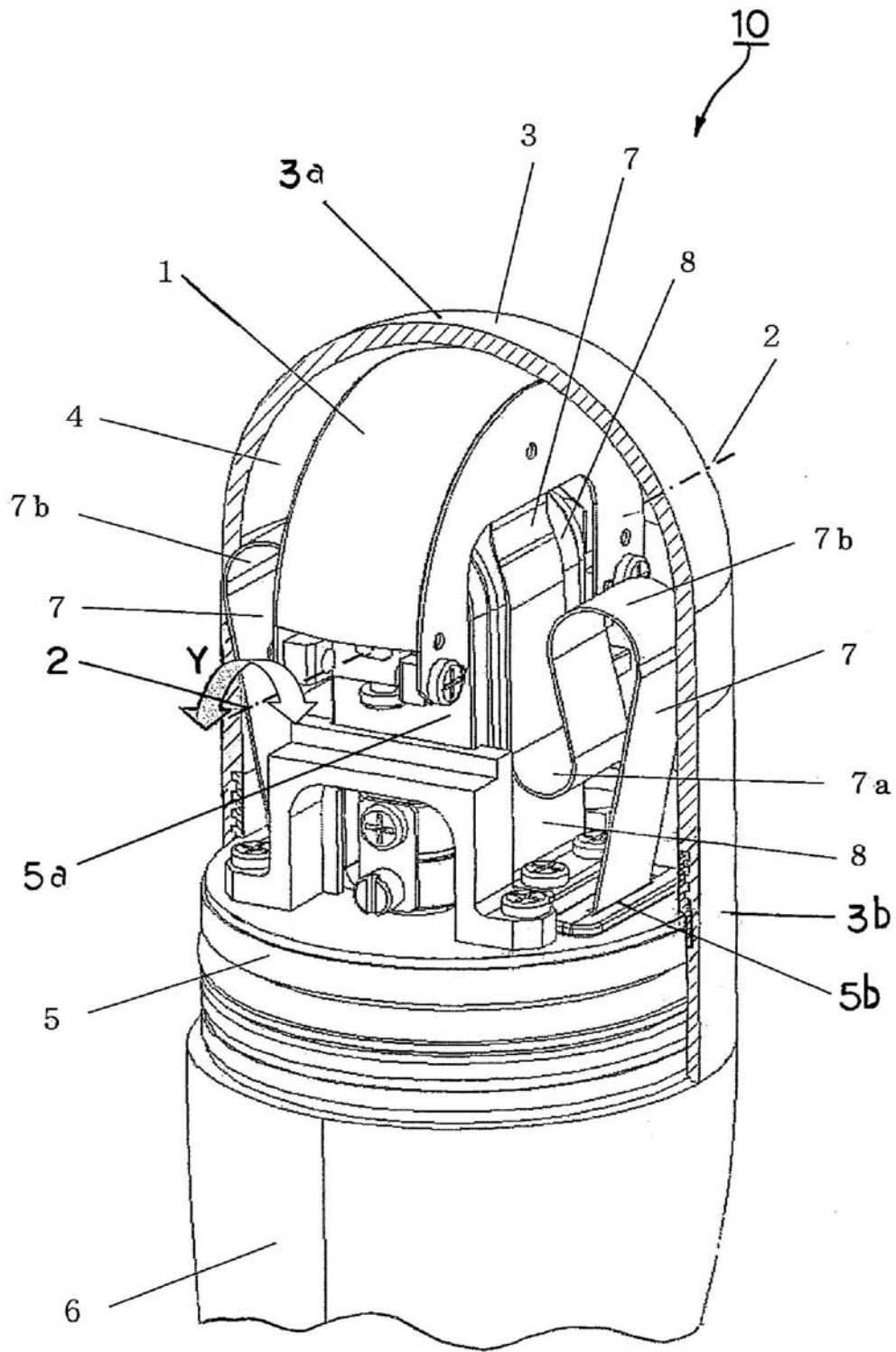
30

40

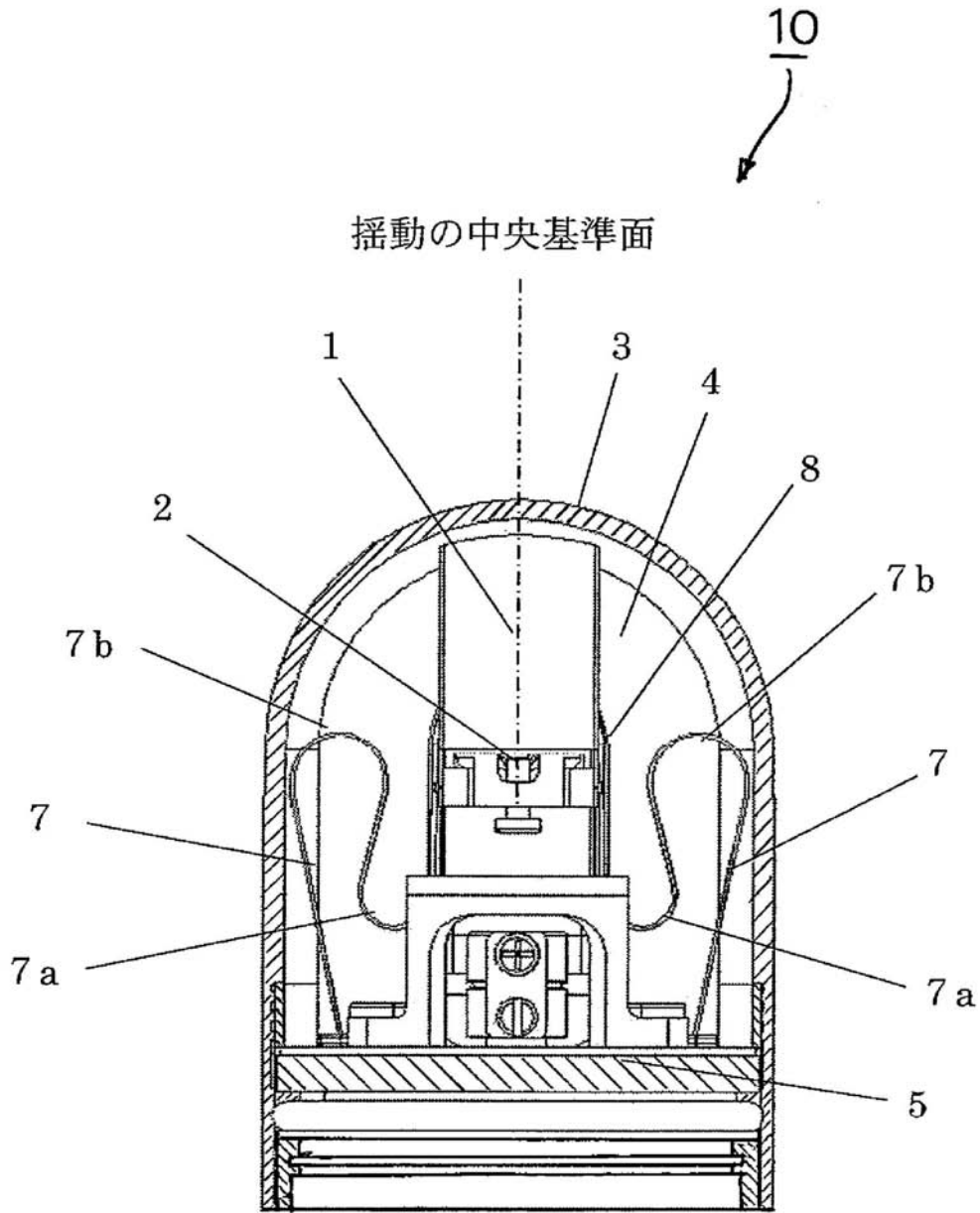
50

- 5 基台
- 5 a 支持部
- 5 b 貫通孔
- 6 筐体
- 7 可とう性接続部材
- 7 a 第1の屈曲部
- 7 b 第2の屈曲部
- 8 保護部材
- 10 超音波探触子

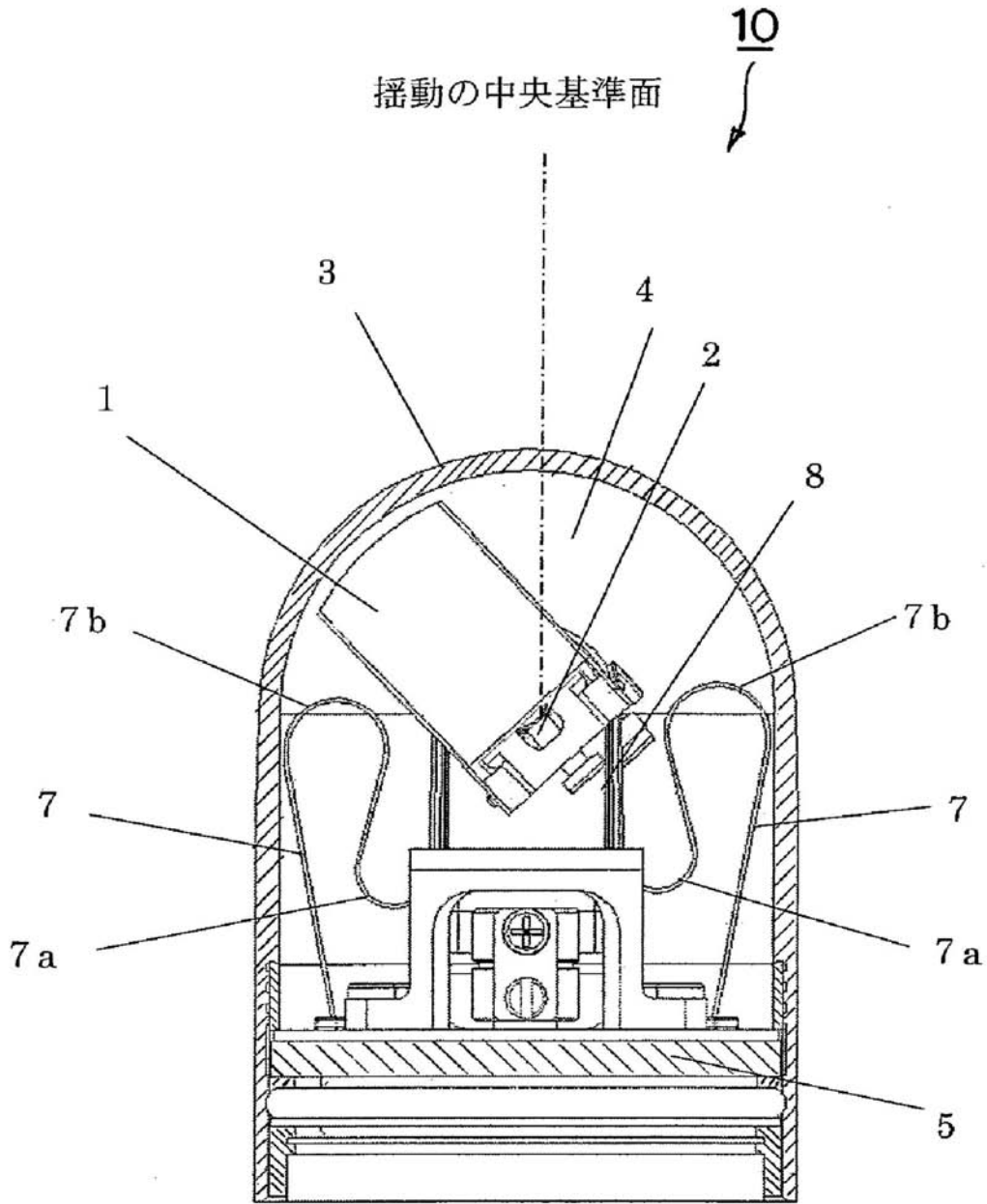
【図1】



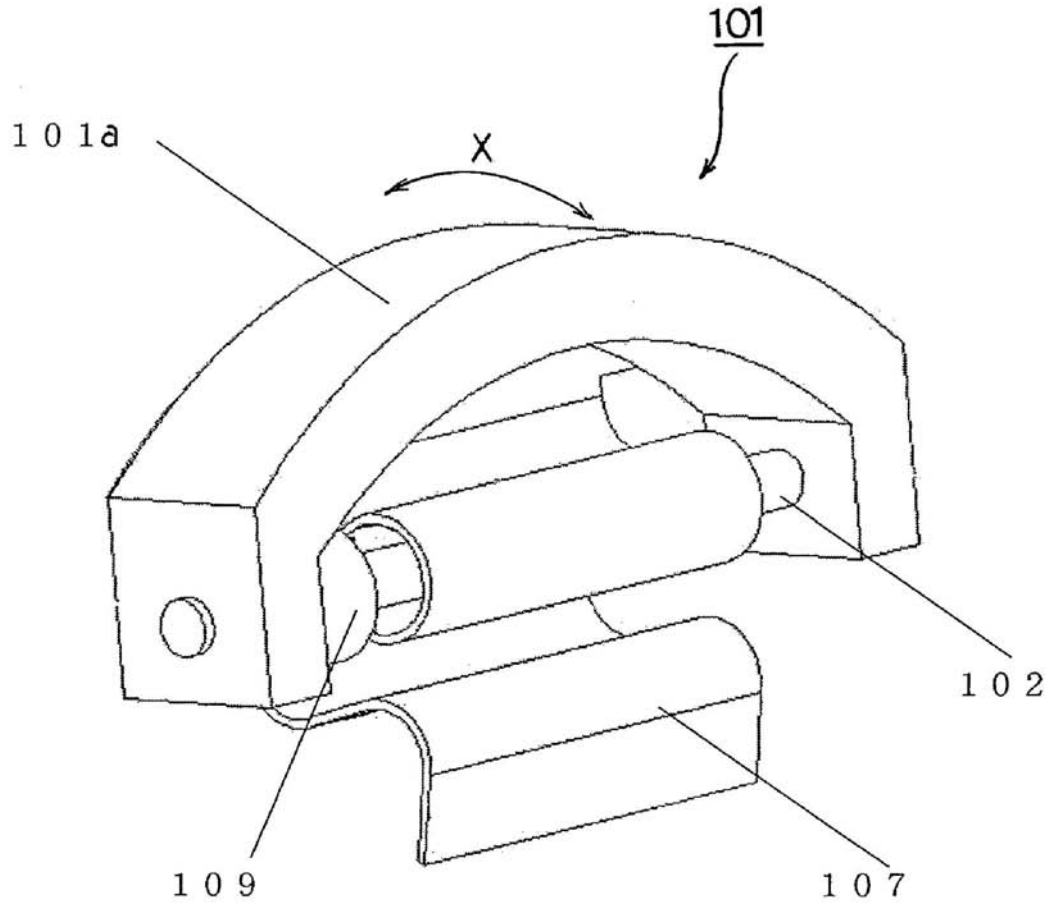
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-089532(JP,A)  
特開平08-335481(JP,A)  
実開昭59-124356(JP,U)  
特開平11-056856(JP,A)  
特開2004-357742(JP,A)  
特開2002-153460(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00  
G01N 29/24

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	<a href="#">JP4532294B2</a>	公开(公告)日	2010-08-25
申请号	JP2005011942	申请日	2005-01-19
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	稻口哲也		
发明人	稻口 哲也		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB08 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB22 4C601/BB27 4C601/EE13 4C601/EE20 4C601/FE01 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GA13 4C601/GB04 4C601/GC11 4C601/GD12		
其他公开文献	JP2006198094A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头，可以将插入体腔的部件小型化。  
 ŽSOLUTION：超声波振动器组件1的旋转轴2支撑在基座5上，用于摆动超声波振动器组件1和旋转轴的驱动传动机构的两个侧部由保护构件8覆盖有平行的平面部分。在保护构件的两侧部分设置有一对柔性连接构件7，其中至少一个柔性连接构件7通过基座的通孔5b向/从超声波振动器发送和接收电信号。声学窗口构件3安装在基座的外侧。柔性连接构件彼此大致对称地布置并且安装成使得一个端部通过保护构件的外侧部分从超声波振动器引出到基部，中间部分在保护构件之间弯曲成S形在第一弯曲部分7a和保护构件之间，第一弯曲部分7a与保护构件接触，第二弯曲部分7b与声学窗口构件接触。另一端部由基座的通孔保持。Ž

