

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/064415

発行日 平成24年5月10日(2012.5.10)

(43) 国際公開日 平成22年6月10日(2010.6.10)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F I
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 47 頁)

出願番号	特願2010-541228 (P2010-541228)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2009/006522	(74) 代理人	100093067 弁理士 二瓶 正敬
(22) 国際出願日	平成21年12月2日(2009.12.2)	(72) 発明者	藤井 清 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2008-307271 (P2008-307271)	(72) 発明者	島崎 彰 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内
(32) 優先日	平成20年12月2日(2008.12.2)	(72) 発明者	大川 栄一 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

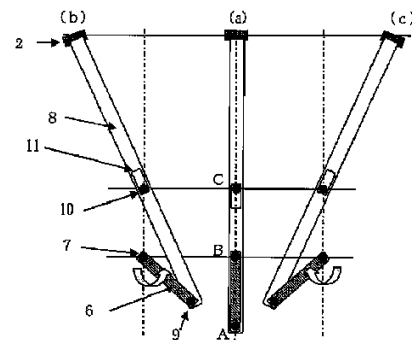
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

小型の超音波探触子により生体に密着させやすいような大きな曲率半径が得られ、表在性組織に適した超音波探触子を提供する技術が開示され、この技術によれば、筐体の一部を構成するフレーム5と、前記フレームに固定したモータ1と、前記モータの回転軸7に一端が固定された第1のアーム6と、前記第1のアームの他方の端部に連結軸9を介して一端が回転可能に連結され他方の端部に超音波素子を取り付けた第2のアーム8とを設け、前記第2のアームは縦長の溝11を有して前記フレームの固定軸と長さ方向に摺動可能に嵌合し、前記第2のアームの前記超音波素子を取り付けた端部と前記連結軸までの長さを前記回転軸から前記連結軸までの長さよりも長くするとともに前記回転軸から前記固定軸までの長さよりも長く構成し、前記第1のアームと前記第2のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置する。

【図2】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体の一部を構成するフレームと、一端が第 1 の軸部材に固定された第 1 のアームと、前記第 1 のアームの他方の端部に連結軸を介して一端が回転可能に連結され他方の端部に電気信号と超音波信号を相互に変換する超音波素子を取り付けた第 2 のアームとを設け、前記第 2 のアームは縦長の溝を有して第 2 の軸部材と長さ方向に摺動可能に嵌合し、前記第 2 のアームの前記超音波素子を取り付けた端部と前記連結軸までの長さを前記第 1 の軸部材から前記第 1 のアームの連結軸までの長さよりも長くするとともに前記第 1 の軸部材から前記第 2 の軸部材までの長さよりも長く構成し、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置して、前記超音波素子を揺動走査するように構成された超音波探触子。

10

【請求項 2】

前記第 1 の軸部材から前記第 2 のアームを連結する連結軸までの長さと、前記第 1 の軸部材から前記第 2 の軸部材までの長さを同じ長さとして、前記第 1 の軸部材と、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームの連結軸と、前記第 2 の軸部材とからなる三角形が二等辺三角形となるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記第 1 の軸部材から前記第 2 のアームを連結する連結軸までの長さを前記第 1 の軸部材と前記第 2 のアームと摺動可能に嵌合した前記第 2 の軸部材までの長さよりも長く構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

20

【請求項 4】

筐体の一部を構成するフレームと、一端が第 1 の軸部材に固定された第 1 のアームと、前記第 1 のアームの他方の端部に連結軸を介して一端が回転可能に連結され他方の端部に電気信号と超音波信号を相互に変換する超音波素子を取り付けた第 2 のアームとを設け、前記第 2 のアームはスライド軸受部を介して第 2 の軸部材に摺動可能とし、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置し、前記超音波素子を揺動走査するように構成された超音波探触子。

【請求項 5】

前記超音波素子が前記第 2 のアームに対して回転可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに溝状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸が前記溝状のレールと嵌合するように構成された請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

30

【請求項 6】

前記超音波素子が前記第 2 のアームに対して回転可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに凸状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられた 2 つ以上のガイド軸で前記凸状のレールを挟みこむように構成された請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 7】

前記超音波素子が前記第 2 のアームに対して回転可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに溝状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸と、前記ガイド軸に対してばねの力を利用して反発するように設けられた第 2 のガイド軸が、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに設けられた前記溝状のレールに嵌合するように構成された請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

40

【請求項 8】

前記超音波素子が前記第 2 のアームに対して回転可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに凸状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸と、前記ガイド軸に対してばねの力を利用して引き合うように設けられた第 2 のガイド軸が、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに設けられた前記凸状のレールを挟みこむように構成された請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

50

【請求項 9】

前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の接触する先端部に、ベアリング又は摩擦抵抗の小さな樹脂材料などを設けた請求項 5 から 8 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 10】

前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の接触する面の部分に、前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の両方又はいずれか一方にゴムや樹脂のような弾性体を設けた請求項 5 から 8 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 11】

前記超音波素子が電子走査型素子であって、電子走査と直交する方向に前記揺動機構により機械的揺動する請求項 1 から 10 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断装置に用いられ、乳腺、甲状腺、頸動脈、体表血管、体表表層部など（以下、表在性組織と呼ぶ）の三次元断層像を得ることを主な目的とした超音波探触子に関し、特に、超音波素子を機械的に揺動させることにより走査を行う超音波探触子に関する。

【背景技術】**【0002】**

20

上記表在性組織の三次元超音波診断画像を短時間で簡便に取得するには、体表近傍のアレイ型素子による幅広い視野領域と同時に、アレイ型素子の走査方向と直交する方向に、体表の形状に沿った広い機械的走査が必要となる。しかしながら、手持ち型超音波探触子では、1つの三次元超音波探触子であらゆる表在性組織の三次元画像が得られることによって、探触子を交換する診断上の手間を省くことができることに加え、複数の三次元超音波探触子を必要とせず、コスト的にも大きな利点があるが、その一方で、頸動脈や甲状腺などの三次元断層像を得るための超音波探触子としては、顎の下に存在する診断部位の関係上、探触子の形状を極力小さくすることが必要となり、広い三次元診断領域の実現と、小型の三次元超音波探触子という相反する要求がある。また、手持ち型超音波探触子であることから、探触子は小型で軽量であることが加えて要求されている。

30

【0003】

本発明は上記のように、より広い診断領域の実現とより小型の探触子であることという相反する要求と、小型軽量という課題と、比較的平坦な生体接触部に対して探触子の密着性を確保するという課題に対して解決する手段を提供するものである。

【0004】

従来の表在性組織断層画像の取得方法としては、例えば下記の特許文献 1 に、超音波探触子に乳房用アプリケータを介在させて、探触子そのものを回転させ乳房全領域の断層像を得る手段が記載されている。

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の発明は、既存のアレイ型超音波探触子を回転させて画像を取得する乳腺診断専用の装置であり、手持ち型超音波探触子のように、医者が直接探触子を持って操作するようなものではなく、加えて、頸動脈や甲状腺などの別の診断領域を、1つの三次元超音波探触子で診断できるようなものでもない。

40

【0006】

また、下記の特許文献 2 には、水槽中に超音波探触子を配置し、探触子を平行移動させることによって、乳房全体の断層像を得る手段が記載されている。また、下記の特許文献 3 の実施例にも、超音波探触子をベルトなどを用い並行に移動させて超音波画像を取得する手段が記載されている。

【0007】

しかしながら、特許文献 2 は特許文献 1 と同様に、手持ち型三次元超音波探触子ではな

50

く、装置も大掛かりな物で事前の準備などの手間を必要とし、頸動脈や甲状腺などの別の診断領域もあわせて簡便に診断できるものではない。また、特許文献3の実施例を応用して、図20に示すように、超音波素子をワイヤー31で平行に移動させる機構を、手持ち型超音波探触子に適用することも類推することができるが、ワイヤー、タイミングベルトなどを用いてアレイ型素子30を平行移動させる場合には、移動させる素子の両端にワイヤー31などを駆動するためのプーリ32を配置する必要がある。したがって、このような構造を用いた場合には、図21に示すように素子30の幅と、プーリ32の径によって移動範囲が規制され、機械的移動範囲より大きな生体接触部が必要となってしまうため、手持ち型三次元超音波探触子としては適用できない。特に、頸動脈や甲状腺などを診断する場合には、手持ち型三次元超音波探触子を生体の対象部位に当てる際に、顎などが邪魔になって所望する位置に探触子を当てるできないという課題を有していた。なお、図20及び図21には、スライド軸受33にて平行移動可能に取り付けられた超音波素子30を、モータ34の回転運動とプーリ32とワイヤー31で構成された伝達機構で平行に超音波素子を移動させる構成を示している。

10

20

30

40

50

【0008】

また、下記の特許文献4には、アレイ型素子の電子走査方向の一方の端部を中心に回転させることによって、手持ち型の三次元超音波探触子を実現する手段が記載されている。

【0009】

しかしながら、特許文献4の発明のようにアレイ型素子の電子走査方向の一方の端部を中心に回転させて三次元の超音波画像を取得する手段では、機械的回転の中心近傍の回転移動量と比べ、回転中心から離れた部分の回転移動量が大きくなってしまうため、三次元断層像を構築するための元データとなる二次元断層面のピッチが、回転中心に近いほど細かく、回転中心から離れるにしたがってピッチが荒くなり、回転中心からの距離に比例して、二次元断層面のスライスした断面のピッチが粗く、回転中心から離れた位置の断層像データを用いた三次元画像を構築した際に、回転中心から離れた部位の分解能が粗くなってしまいう問題点を有していた。また、アレイ型素子の電子走査方向の端部を中心に回転しているため、アレイ型素子の電子走査方向の素子の長さからはみ出した位置に回転中心軸を設ける機構が必要となるため、頸動脈、甲状腺などの部位を診断する場合には、素子の長さより大きな生体接触部が前記診断部位の診断の際に、顎の部分に当たってしまい、超音波探触子を所望の位置に接触させることが困難であるという課題を有していた。

【0010】

また、下記の特許文献5に記載の三次元超音波探触子は、コンベックス状のアレイ型素子を機械的に揺動させることで三次元超音波断層像を得る手持ち型の三次元超音波探触子を実現する手段が記載されている。

【0011】

しかしながら、特許文献5に記載の三次元超音波探触子は、コンベックス状のアレイ型素子を機械的に揺動させることで三次元超音波断層像を得るため、素子の揺動回転中心からアレイ型素子を備えた先端までの距離で、探触子先端の生体接触部の曲率が決まってしまう、比較的平坦な形状である表在性組織部位に接触させる場合には、すなわち、機械的揺動走査による両端部で生体に確実に接触するような生体接触部形状を実現するためには、機械的揺動の回転中心から、アレイ型素子先端までの距離を大きくし、生体接触部の曲率を大きくする必要があった。しかしながら、機械的揺動の回転中心から、アレイ型素子先端までの距離を大きくすることは、手持ち型三次元超音波探触子の全体の大きさが、大きくなり手持ち型三次元超音波探触子として、その大きさや質量の増加が、診断を行う際に探触子の取り扱いがしづらいという課題を有していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】実開昭59-190208号公報（第10頁、第3図、第6図）

【特許文献2】実開昭59-111110号公報（第3頁～第4頁、第3図）

【特許文献3】特開昭61-13942号公報（第2頁左下欄～第3頁左上欄）

【特許文献4】特開平4-282136号公報（段落0038～0043）

【特許文献5】特開平3-184532号公報（第3頁左下欄～第4頁左上欄）

【発明の概要】

【0013】

本発明は、上記のような従来の問題を解決するためになされたもので、乳房、頸動脈、甲状腺などの表在性組織に適した手持ち型機械走査式の超音波探触子を提供することを目的とする。

【0014】

本発明の超音波探触子は、筐体の一部を構成するフレームと、一端が第1の軸部材に固定された第1のアームと、前記第1のアームの他方の端部に連結軸を介して一端が回転可能に連結され他方の端部に電気信号と超音波信号を相互に変換する超音波素子を取り付けた第2のアームとを設け、前記第2のアームは縦長の溝を有して第2の軸部材と長さ方向に摺動可能に嵌合し、前記第2のアームの前記超音波素子を取り付けた端部と前記連結軸までの長さを前記第1の軸部材から前記第1のアームの連結軸までの長さよりも長くするとともに前記第1の軸部材から前記第2の軸部材までの長さよりも長く構成し、前記第1のアームと前記第2のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置して、前記超音波素子を揺動走査する。

10

【0015】

この構成により、第1の軸部材又は第2の軸部材にモータの回転軸を固定して回転することにより、第2のアームは第2の軸部材を支点として第2のアームの長さ方向に移動しながら揺動する。このようにして第1のアームと第2の軸部材の作用により、第2のアームの先端部に取り付けられた超音波素子は大きな曲率を持った軌跡で揺動させることができる。

20

【0016】

また、本発明の超音波探触子は、前記第1の軸部材から前記第2のアームを連結する連結軸までの長さ、前記第1の軸部材から前記第2の軸部材までの長さを同じ長さとして、前記第1の軸部材と、前記第1のアームと前記第2のアームの連結軸と、前記第2の軸部材とからなる三角形が二等辺三角形となるように構成されている。

30

【0017】

この構成により、第1のアームを回転させると、三角形は常に二等辺三角形を構成し、第1の軸部材の回転角度に対して超音波素子を取り付けた第2のアームの傾き角度は常に1/2の角度となり、第1の軸部材の回転角度と超音波素子を取り付けたアームの傾き角度を常に一定の関係に保つことが可能となる。

【0018】

また、本発明の超音波探触子は、前記第1の軸部材から前記第2のアームを連結する連結軸までの長さを前記第1の軸部材と前記第2のアームと摺動可能に嵌合した前記第2の軸部材までの長さよりも長く構成されている。

【0019】

この構成により、第2のアームの先端に固定された超音波素子を第1のアームのより小さな揺動角度で大きく移動させることができる。

40

【0020】

また、本発明の超音波探触子は、筐体の一部を構成するフレームと、一端が第1の軸部材に固定された第1のアームと、前記第1のアームの他方の端部に連結軸を介して一端が回転可能に連結され他方の端部に電気信号と超音波信号を相互に変換する超音波素子を取り付けた第2のアームとを設け、前記第2のアームはスライド軸受部を介して第2の軸部材に摺動可能とし、前記第1のアームと前記第2のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置し、前記超音波素子を揺動走査する。

【0021】

50

この構成により、第２のアームにスライド軸受を取り付けることにより、第２のアームを第２の軸部材に摺動させて長さ方向に移動可能とすることで、前記のような溝と第２の軸部材による構成と比較して隙間の移動によるがたつきがなく第２のアームの滑らかな移動が可能となる。

【００２２】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が前記第２のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに溝状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸が前記溝状のレールと嵌合するように構成している。

【００２３】

この構成により、超音波素子から送受信する超音波をウインドウに対して垂直方向に送受信することが可能となる。また、レールの形状を工夫することにより、超音波を生体に対して送受信する角度を自由に設定することが可能となり、生体に対して平行や扇方など、診断用途に応じて構成することが可能となる。

10

【００２４】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が前記第２のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに凸状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられた２つ以上のガイド軸で前記凸状のレールを挟みこむように構成されている。

【００２５】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が前記第２のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに溝状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸と、前記ガイド軸に対してばねの力を利用して反発するように設けられた第２のガイド軸が、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに設けられた前記溝状のレールに嵌合するように構成されている。

20

【００２６】

この構成により、溝状のレールの内側に、１つのガイド軸が超音波素子を有する素子部に固定され、もう１つのガイド軸がばねの力で反発するようにしてレールの溝部の内壁に圧接するように構成することで素子部のがたつきを軽減することが可能である。

【００２７】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が前記第２のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに凸状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸と、前記ガイド軸に対してばねの力を利用して引き合うように設けられた第２のガイド軸が、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに設けられた前記凸状のレールを挟みこむように構成されている。

30

【００２８】

この構成により、１つのガイド軸が超音波素子を有する素子部に固定され、もう一つのガイド軸はばねの力を利用してお互いが引き合うように構成することで、ガイド軸と凸状のレールのがたつきを軽減することが可能である。

【００２９】

また、本発明の超音波探触子は、前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の接触する先端部に、ベアリング又は摩擦抵抗の小さな樹脂材料などを設けている。

40

【００３０】

この構成により、ガイド軸先端にベアリングを設け、又はガイド軸先端に摩擦抵抗の小さなテフロン系樹脂などを取り付けることにより、レールの形状に沿って滑らかに超音波素子を有する素子部を回動運動させることができる。

【００３１】

また、本発明の超音波探触子は、前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の接触する面の部分に、前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の両方又はいずれか一方にゴムや樹脂のような弾性体を設けている。

【００３２】

50

この構成により、ガイド軸と溝状のレール又は凸状のレールの接触する面にゴムのような弾性体を設けることにより、ガイド軸と溝状のレール又は凸状のレールとのがたつきを軽減することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が電子走査型素子であって、電子走査と直交する方向に前記揺動機構により機械的揺動する構成である。

【 0 0 3 4 】

この構成により、超音波素子が電子走査型の素子で機械的揺動による走査と直交する方向に電子走査をあわせて行うことにより、電子走査と機械走査とによる三次元走査が可能な超音波探触子を提供することが出来る。

10

【 0 0 3 5 】

本発明の超音波探触子では、小型の揺動機構により大きな揺動曲率で超音波素子を機械的に揺動させることが可能となるため、手持ち型超音波探触子の小型軽量化を実現することが可能となり、これにより診断時の操作性を改善した超音波探触子を実現することができる。特に、表在性組織を診断する超音波探触子で要求される比較的大きな体表近傍に対し広い視野領域を小型軽量の超音波探触子で得ることができる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 2】図 1 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の動作説明図

20

【図 3】図 1 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の原理説明図

【図 4】図 1 に示す超音波探触子に用いられる素子部の揺動の軌跡の一例を示す図

【図 5】図 1 に示す超音波探触子に用いられる素子部の揺動の軌跡の他の例を示す図

【図 6】図 1 に示す超音波探触子に用いられる素子部の揺動の軌跡のさらに他の例を示す図

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 8】本発明に係る超音波探触子の第 1 の実施の形態における素子部の接続を示す図

【図 9】図 8 に示す超音波探触子の素子部の接続構造を示す図

【図 10】本発明に係る超音波探触子の第 2 の実施の形態における素子部の接続を示す図

【図 11】図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 1 の実施の形態における接続構造を示す図

30

【図 12】図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 2 の実施の形態における接続構造を示す図

【図 13】図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 3 の実施の形態における接続構造を示す図

【図 14】本発明の第 3 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 15 A】図 14 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の右傾斜位置における動作説明図

【図 15 B】図 14 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の中央位置における動作説明図

40

【図 15 C】図 14 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の左傾斜位置における動作説明図

【図 16】本発明の第 4 の実施の形態における超音波探触子に用いられる揺動機構の動作説明図

【図 17】本発明の第 5 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 18】本発明の第 6 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 19】本発明の第 7 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 20】従来の超音波探触子の構成図

【図 21】従来の超音波探触子の構成の説明図

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 3 7 】

以下、本発明の実施の形態として図面を用いて説明する。本発明の第 1 の実施の形態における超音波探触子の側面図を図 1 に示し、超音波探触子に接続されている図示しない超音波診断装置本体からの駆動電気信号により、超音波探触子外筐（フレーム）5 に固定したモータ 1 の回転軸又はモータ 1 に減速機構が設けられている場合には減速機構の出力軸（以後、回転軸 7 として説明する）は探触子外筐 5 を貫通し、オイルシールやウインドウなどで封止された超音波の伝搬を助ける音響結合液体 4 の中で所定の角度だけ回転又は反転動作を行う。すなわち、第 1 の軸部材である回転軸 7 に一端が固定された第 1 のアーム 6 は回転軸 7 の回転に伴って回転軸 7 を中心に所定の角度だけ回転又は反転して揺動運動を行う。第 1 のアーム 6 の他方の端部には連結軸 9 が固定され第 2 のアーム 8 が連結軸 9 に対して回動可能に結合されている。第 2 のアーム 8 のもう一方の端部の先端には、電気信号と超音波信号を相互に変換することができる超音波素子を有する素子部 2 が取り付けられている。超音波素子には図示しないフレキシブルプリント基板などで超音波診断装置本体との間で電気信号の伝達を行っている。連結軸 9 は第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 が各々回動可能となるように接続されており、連結軸 9 は第 1 のアーム 6 又は第 2 のアーム 8 のいずれか一方のアームに固定され、他方が回動可能な構成であればよい。第 2 のアーム 8 の素子部 2 を取り付けした固定端と連結軸 9 との間には縦長の溝 11 が設けられ、探触子外筐 5 に固定された第 2 の軸部材である固定軸 10 が溝 11 に嵌合している。溝 11 は固定軸 10 の嵌合部の直径とほぼ同じ幅の溝であって、第 2 のアーム 8 の長さ方向に沿って縦長の溝となっており、溝の長さは回転軸 7 が所定角度の回転又は反転により第 2 のアーム 8 が移動できる長さであれば足り、第 1 のアーム 6 の回転又は反転に伴って第 2 のアーム 8 が縦長の溝 11 に沿って長さ方向に移動することができる。

【 0 0 3 8 】

モータ 1 の回転軸 7 に固定された第 1 のアーム 6 は、回転軸 7 の回転又は反転による揺動運動により連結軸 9 により回動可能に固定された第 2 のアーム 8 を固定軸 10 を支点として回動運動させ、固定軸 10 を支点として、素子部 2 が揺動運動を行う。ここで、第 2 のアーム 8 に取り付けられた素子部 2 は、回転軸 7 の回転に伴って第 1 のアーム 6 が回動し連結軸 9 の移動により、第 2 のアーム 8 が長さ方向に固定軸 10 に嵌合した溝 11 に沿って移動するため、素子部 2 の移動する軌跡は第 2 のアーム 8 の連結軸 9 を固定の回転軸とした場合とは異なる軌跡をたどることになる。

【 0 0 3 9 】

図 2 は、本発明に係る第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 からなる揺動機構の動作説明図であり、以下に図 2 を用いて揺動回転の詳細な説明をする。

【 0 0 4 0 】

モータの回転軸 7 が回転又は反転することにより、一方の端部が回転軸 7 に固定された第 1 のアーム 6 も回転又は反転する。ここで、第 1 のアーム 6 の回転軸 7 に固定されていない他方の端部を A 点とし、回転軸 7 を B 点とし、第 2 のアーム 8 の溝 11 に嵌合する固定軸 10 を C 点とすると、A 点、B 点、C 点により常に三角形が形成されるように揺動し、連結軸 9 が回転する方向に従って図 2（a）から図 2（b）又は、図 2（a）から図 2（c）に示すように揺動して、モータの回転軸 7 の回転角度が大きくなるほど第 2 のアーム 8 の動作点である連結軸 9 が第 2 のアーム 8 を長さ方向に素子部 2 を伸長するように回転し、素子部 2 の移動軌跡は第 2 のアーム 8 の連結軸 9 を揺動中心とする場合とは異なる大きな曲率の軌跡をえがくこととなり、簡単な揺動機構を用いて、超音波素子を有する素子部 2 を大きな曲率で移動させることが可能となる。よって、比較的平坦な患部に対して診断する場合でも超音波探触子との密着性を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 からなる上記の揺動機構の原理を説明する図であり、以下に図 3 を用いて、モータの回転軸 7 が回転又は反転したときの素子部 2 の軌跡をさらに詳細に説明する。

【 0 0 4 2 】

固定軸 10 (C 点) を原点として X—Y 座標をとり、モータの回転軸 7 (B 点) と第 1 のアーム 6 の連結軸 9 (A 点) との距離を L 1、連結軸 9 (A 点) と第 2 のアーム 8 の素子部 2 を有する先端 (D 点) までの距離を L 2、モータ軸 7 (B 点) と固定軸 10 (C 点) との距離を L 3 とし、L 2 は L 1 及び L 3 より十分長いとする。上記条件のもとで第 1 のアーム 6 が Y 軸に対して揺動角度を θ だけ傾けると、第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 の結合点である A 点の座標は、

$$(L 1 \times \sin \theta, -L 1 \times \cos \theta - L 3)$$

となり、第 2 のアーム 8 は、固定軸 10 (C 点) を原点とした X - Y 座標で直線 $Y = -((L 1 \times \cos \theta - L 3) / L 1 \times \sin \theta) X$ 上にあることになる。

10

よって、原点 (C 点) から 2 本の腕の結合点 (A 点) までの距離 D L は

【 0 0 4 3 】

【 数 1 】

$$\begin{aligned} & \sqrt{(L 1 \times \sin \theta) \times (L 1 \times \sin \theta) + (-L 1 \times \cos \theta - L 3) \times (-L 1 \times \cos \theta - L 3)} \\ &= \sqrt{L 1 \times L 1 + L 3 \times L 3 + 2 \cos \theta \times L 3 \times L 1} \end{aligned}$$

20

【 0 0 4 4 】

の関係がある。したがって、第 2 のアーム 8 の先端である D 点の座標は

$$(-L 1 \times \sin \theta \times (L 2 - D L) / D L, (L 1 \cos \theta + L 3) \times (L 2 - D L) / D L)$$

となる。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、L 1 = 30 mm、L 2 = 100 mm、L 3 = 15 mm とし、第 1 のアーム 6 を Y 軸から ± 45 度まで揺動させた場合の第 2 のアーム 8 の先端部 D 点の軌跡を示す図であり、曲率の大きな凸状の軌跡を示している。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、L 1 = 30 mm、L 2 = 100 mm、L 3 = 30 mm とし、第 1 のアーム 6 を Y 軸から ± 45 度まで揺動させた場合の第 2 のアーム 8 の先端部 D 点の軌跡を示す図であり、わずかに凹面を形成しているが、ほぼ平坦な軌跡を示している。

30

【 0 0 4 7 】

ここで、図 4 及び図 5 に示した第 2 のアーム 8 の先端の軌跡は一例であり、L 1 と L 2 と L 3 の長さをそれぞれ調整することにより所望の第 2 のアーム 8 の先端部 D 点の軌跡を実現することが可能である。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、L 1 = 30 mm、L 2 = 100 mm、L 3 = 26 mm とし、第 1 のアーム 6 を Y 軸から ± 45 度まで揺動させた場合の第 2 のアーム 8 の先端部 D 点の軌跡を示す図であり、この図で示すように、Y 軸方向の変位は約 0.1 mm 程度にすることが可能で、ほぼ水平に素子部 2 を移動させることができる。

40

【 0 0 4 9 】

また、図 3 において、A 点から B 点の距離と、B 点と C 点の距離を同じ長さにすることで、三角形 A B C は常に二等辺三角形を形成することができる。三角形 A B C を二等辺三角形にすると $2 \angle A C B = \theta$ の関係があり、第 1 のアーム 6 の回転角度 θ に対して、素子部 2 の回転角度は常に二分の一の角度で傾くこととなるため、超音波素子の揺動角度はモータの回転角度と 2 対 1 の関係を常に保つことができ、モータの回転角度を一定角度で揺動させれば、超音波素子も常に均等な揺動角度を実現することができる。

【 0 0 5 0 】

図 7 は本発明の第 2 の実施の形態における超音波探触子の側面図を示している。すなわ

50

ち、図 1 の場合における第 2 のアーム 8 の溝 1 1 と固定軸 1 0 との嵌合のかわりに、本実施の形態では第 2 のアーム 8 を滑らかに移動させるために、第 2 のアーム 8 にスライド軸受 1 2 を取り付け固定軸 1 0 と結合している。また、図 1 の実施の形態において溝 1 1 に嵌合する固定軸 1 0 の先端部に 2 つ以上のベアリングを設けて滑らかな移動が可能となるように構成してもよい。この構成の場合には、ばねなどを利用して、2 つ以上のベアリングが溝 1 1 の加工精度に起因する溝幅のばらつきに対して、ばねでがたつきを吸収できる構成とすることが望ましい。

【 0 0 5 1 】

図 8 は、本発明に係る超音波探触子の第 1 の実施の形態における素子部の接続を示す図である。本実施の形態では、第 2 のアーム 8 の先端部に超音波素子を取り付けた素子部 2 を素子回転軸 1 3 を介して回動可能に取り付け、この素子部 2 に設けたガイド軸 1 4 が探触子外筐 5 又はウインドウ 3 に設けられた溝状のレール 1 5 に嵌合された構成を示しており、素子部 2 はガイド軸 1 4 によりレール 1 5 に沿って移動することができて、超音波を送受信する超音波素子を患者の生体に対して所望の向きに傾けることが可能となる。また、この構成により超音波素子をウインドウ 3 に対して常に平行にすることも可能となり、超音波素子から放射される超音波を常にウインドウ 3 の表面に対して垂直に放射することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

図 9 は、図 8 に示す超音波探触子の素子部の接続構造を示す図であり、ガイド軸 1 4 は 2 つのガイド軸で構成されており、一方のガイド軸が素子部 2 に固定され、他方のガイド軸はばね 1 6 に固定されて、溝状のレール 1 5 と 2 つのガイド軸 1 4 はばね 1 6 の反発力により嵌合されている。これにより、部品の加工精度などによって生じるレール 1 5 の溝と 2 つのガイド軸 1 4 とのがたつきをばね 1 6 によって吸収することが可能となり、動作時の振動や騒音を低減すると同時に、素子部 2 の傾き角度を揺動動作時に安定させることが可能となる。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、本発明に係る超音波探触子の第 2 の実施の形態における素子部の接続を示す図を示しており、凸状のレール 1 5 を 2 つのガイド軸 1 4 で挟み込んで素子部 2 を支持する構成を示している。この構成により、ウインドウ 3 の表面に対して超音波を垂直に放射することが可能となるとともに、ウインドウ 3 又は探触子筐体 5 に凹面の溝を設けてレールとする場合と比較して、レール 1 5 を機械加工又は金型成型で製作する場合に加工が容易となる。なお、ガイド軸 1 4 は 2 つに限られず、必要に応じて 2 つ以上のガイド軸 1 4 で素子部 2 を支持するようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 1 1 は、図 1 0 に示す超音波探触子の素子部の第 1 の実施の形態における接続構造を示す図であり、ガイド軸 1 4 は 2 つのガイド軸で構成されており、一方のガイド軸が素子部 2 に固定され、他方のガイド軸はばね 1 6 に固定されて、ばね 1 6 の吸引力により 2 つのガイド軸間に挿入されているレール 1 5 の凸部が圧接されている。この構成により、加工精度などによって生じる凸状のレール 1 5 と 2 つのガイド軸 1 4 のがたつきをばね 1 6 によって吸収することが可能となり、動作時の振動や騒音を低減すると同時に、素子部 2 の傾き角度を揺動動作時に安定させることが可能となる。また、レール 1 5 を機械加工又は金型成型で製作する場合に、溝を設ける場合と比較して加工が容易となる。

【 0 0 5 5 】

図 1 2 は、図 1 0 に示す超音波探触子の素子部の第 2 の実施の形態における接続構造を示す図であり、図 1 1 で示した実施の形態に加えて、2 つのガイド軸 1 4 の先端部分にベアリング 1 7 がそれぞれ取り付けられており、ガイド軸 1 4 はばね 1 6 の吸引力によりベアリング 1 7 を介してレール 1 5 の凸部と圧接している。この構成により、レール 1 5 とガイド軸 1 4 の摺動摩擦抵抗を低減することが可能となり、駆動するモータ 1 の負荷低減と同時に滑らかな動きを実現することが可能となる。なお、ベアリング 1 7 に代えてテフロン樹脂などの低摩擦材料を 2 つのガイド軸 1 4 の先端部分に設けてレール 1 5 の凸部と

摺動するようにしても同様の効果が得られる。また、必要に応じて、ばね 16 を設けずにベアリング又はテフロン樹脂などの低摩擦材料だけで構成することもできる。

【0056】

図 13 は、図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 3 の実施の形態における接続構造を示す図であり、2 つのガイド軸 14 の先端部に弾性体 18 を取り付け、この弾性体 18 がレール 15 の凸部を圧接している。この構成により、凸状のレール 15 のガイド軸 14 で挟まれる凸部の厚みにばらつきがあった場合でも、弾性体 18 によりがたつきを吸収することが可能となり、振動騒音の低減と同時に滑らかでかつ負荷変動の少ない動きを実現することが可能となる。なお、弾性体 18 は 2 つのガイド軸 14 のいずれか一方であってもよい。

10

【0057】

図 14 は、本発明の第 3 の実施の形態における超音波探触子の側面図を示している。第 1 のアーム 6 は、第 1 の軸部材である固定軸 19 を中心として回動可能に取り付けられている。又、モータ 1 に固定された回転軸 7 には第 3 のアーム 20 が取り付けられて、回転軸 7 の回転又は反転に伴って回転軸 7 を中心に所定の角度だけ回転又は反転する。第 3 のアーム 20 には、第 1 の駆動軸 21 及び第 2 の駆動軸 22 が固定されている。ここで、第 2 の駆動軸 22 は、駆動軸 21 と回転軸 7 を結ぶ線上に配置されておればよく、図 14 では回転軸 7 の軸上に配置された場合を示している。すなわち、第 1 の駆動軸 21 と第 2 の駆動軸 22 と連結軸 9 は常に一直線上に位置することになるため、第 1 の駆動軸 21 を回転させたときに第 1 のアーム 6 が反対方向に回転するのを避けることができる。回転軸 7、第 3 のアーム 20、第 1 の駆動軸 21、第 2 の駆動軸 22 は第 2 の軸部材を構成している。

20

【0058】

第 1 の駆動軸 21 及び第 2 の駆動軸 22 は、第 2 のアーム 8 に設けた溝 11 に嵌合するように構成されている。そして、溝 11 は、第 1 の駆動軸 21 及び第 2 の駆動軸 22 の直径とほぼ同じ幅であり、第 2 のアーム 8 の長さ方向に縦長に形成されている。回転軸 7 の回転又は反転により、第 1 の駆動軸 21 及び第 2 の駆動軸 22 を介して第 2 のアーム 8 を揺動運動させることができる。

【0059】

第 1 のアーム 6 と連結軸 9 と第 2 のアーム 8 はリンク機構を構成しており、このリンク機構を介して回転軸 7 が回転又は反転することにより第 2 のアーム 8 の長さよりも長い回転半径で揺動運動を行うことができる。ここで、第 3 のアーム 20、第 1 の駆動軸 21、第 2 の駆動軸 22 は、別々の部品であってもよいし、これらが一体的に形成されてもよい。

30

【0060】

図 15 A から図 15 C は、第 3 の実施の形態における第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 からなる揺動機構の右傾斜位置、中央位置、左傾斜位置における動作説明図であり、以下に図 15 A から図 15 C を用いて揺動回転の詳細な説明をする。

【0061】

回転軸 7 が回転又は反転することにより、一方の端部が回転軸 7 に固定された第 3 のアーム 20 も回転又は反転する。図 15 A はモータ 1 により回転軸 7 を回転させて素子部 2 を右側に傾けた状態を示している。ここで、回転軸 7 の中心を A 点とすると、回転軸 7 が回転することにより、回転軸 7 に固定された第 3 のアーム 20 は A 点を中心として回転する。回転軸 7 から一定の距離に固定軸 19 が配置されており、固定軸 19 の中心を B 点とすると第 1 のアーム 6 の一端は B 点を中心に回動可能に保持されている。第 1 のアーム 6 のもう一方の端部は連結軸 9 を介して第 2 のアーム 8 と回動可能に連結されており、連結軸 9 の中心を C 点とすると、A 点、B 点、C 点により常に三角形が形成されるように揺動する。また、第 2 のアーム 8 には、長さ方向に縦長の溝 11 が設けられており、第 3 のアーム 20 に設けられた第 1 の駆動軸 21 と第 2 の駆動軸 22 の先端部がこの溝 11 と勘合し、第 2 のアーム 8 が長さ方向に移動が可能である。

40

50

【 0 0 6 2 】

第 2 のアーム 8 は A 点、B 点、C 点により常に三角形が形成されるように揺動し、回転軸 7 が回転する方向に従って図 1 5 A から図 1 5 B、図 1 5 C に示すように揺動して、モータの回転軸 7 の回転角度が大きくなるほど第 2 のアーム 8 の動作点である連結軸 9 が第 2 のアーム 8 を長さ方向に素子部 2 を伸長するように回転する。

【 0 0 6 3 】

ここで、第 1 の駆動軸 2 1 を D 点とし、第 1 の駆動軸 2 1 と第 2 の駆動軸 2 2 を、溝 1 1 に勘合させて回転させると、第 2 のアーム 8 は、下方の端部が C 点で位置決めされ、傾きが C 点と D 点で決定されて揺動する。これにより、素子部 2 の移動軌跡は第 2 のアーム 8 の連結軸 9 を揺動中心とする場合とは異なる大きな曲率の軌跡を描くことができる。

10

【 0 0 6 4 】

図 1 6 は、本発明の第 4 の実施の形態における第 1 のアーム 6 と第 4 のアーム 2 3 からなる揺動機構の動作説明図であり、以下に図 1 6 を用いて揺動回転の詳細な説明をする。

【 0 0 6 5 】

すなわち、第 4 の実施の形態では、前述のような第 2 のアーム 8 に溝 1 1 を設けて摺動させる構成ではなく、第 3 のアーム 2 0 に第 1 のスライド軸 2 4、第 2 のスライド軸 2 5、第 3 のスライド軸 2 6 を設け、第 4 のアーム 2 3 を挟み込む構成としている。第 4 のアーム 2 3 を第 3 のアーム 2 0 の回転又は反転により揺動させることができる。これにより、素子部 2 の移動軌跡は第 4 のアーム 2 3 の連結軸 9 を揺動中心とする場合とは異なる大きな曲率の軌跡をえがくことができる。ここで、第 1 のスライド軸 2 4、第 2 のスライド軸 2 5、第 3 のスライド軸 2 6 には第 4 のアーム 2 3 との摺動抵抗を軽減するためにベアリングや低摩擦抵抗の樹脂などを用いて第 4 のアーム 2 3 と接触させるようにしてもよい。さらに、がたつきを防止するために、ばねや弾性体を用い第 1 のスライド軸 2 4 と第 2 のスライド軸 2 5 に向けて第 3 のスライド軸 2 6 を引っ張る構成としてもよい。

20

【 0 0 6 6 】

図 1 7 は、本発明の第 5 の実施の形態における超音波探触子の側面図を示し、第 4 のアーム 2 3 に嵌合するスライド軸受 2 7 を回転軸 7 に取り付けている。回転軸 7 の回転又は反転に伴って第 4 のアーム 2 3 がスライド軸受 2 7 の内側を揺動できるように構成されている。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 8 は本発明の第 6 の実施の形態における超音波探触子の側面図、第 1 9 図は第 7 の実施の形態における超音波探触子の側面図をそれぞれ示している。図 1 8 は、探触子外筐 5 の内部に第 1 のアーム 6 の回転角度を検出する位置検出手段 2 8 を設けて構成し、図 1 9 は、固定軸 1 9 とアーム 6 が一体となって回転し、フレーム 5 に対して回転可能に貫通し、探触子外筐 9 の外部に固定軸 1 9 を介して第 1 のアーム 6 の回転角度を検出する位置検出手段 2 9 を設けた構成である。

【 0 0 6 8 】

ここで、回転軸 7 の中心を A 点、固定軸 1 9 の中心を B 点、連結軸 9 の中心を C 点とした場合に、A 点から B 点の距離と、B 点から C 点の距離を同じ長さにすることで三角形 A B C は、常に二等辺三角形を形成する。この構成により、第 3 のアーム 2 0 が角度 θ だけ回転すると、第 2 のアーム 8 の先端は仮想の回転中心を角度 θ だけ回転し、第 1 のアーム 6 は角度 2θ 回転する。すなわち、素子部 2 の傾き角度である回転軸 7 の回転角度に対して 2 倍の角度を回転する第 1 のアーム 6 の回転角度を位置検出手段 2 8 又は 2 9 により検出することで素子部 2 の傾き角度を高精度に検出することが可能となる。なお、位置検出手段 2 8、2 9 には光学式エンコーダ、磁気式エンコーダやポテンシオメータなどを用いることができる。

40

【 0 0 6 9 】

ここで、上記の第 3 から 7 の実施の形態における素子部 2 の接続構造には、図 8 から 1 3 に示した接続構造を適用することができる。

【 0 0 7 0 】

50

このように、本発明によれば、超音波素子が移動する見かけ上の回転半径を大きく設定することが可能となり、小型化が実現できる。また、上述のように従来例のワイヤーとプーリで超音波素子を移動させる構成では、プーリの径で必然的に生ずる走査領域から両端ではみ出す領域ができるが、これを事実上無くすることが可能となり、患者に接触させる部分に対して診断の邪魔となるデッドスペースを排除することができる。

【 0 0 7 1 】

また、上記の超音波素子は単一素子のものであって揺動機構により機械的に走査する機械式超音波探触子であってもよいが、超音波素子が電子走査型の超音波素子であって、機械的な揺動方向と直交する方向に電子走査するように超音波素子を配置すると、電子走査による走査と機械的揺動による走査で三次元の超音波画像を取得する超音波探触子を実現することが可能となる。

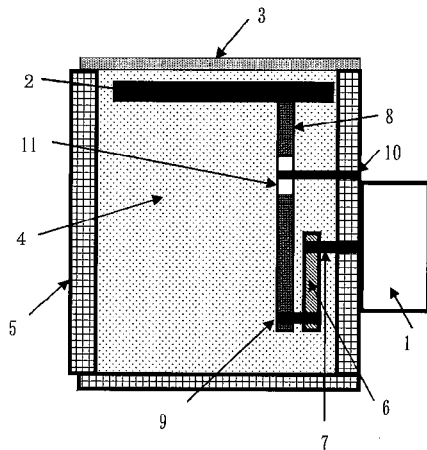
【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 2 】

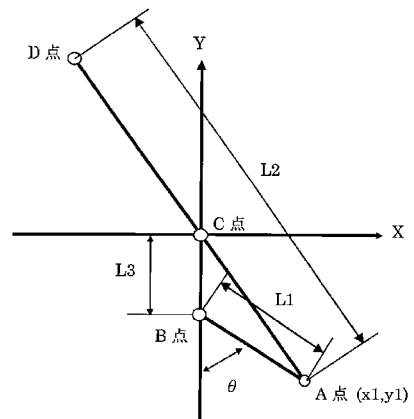
以上のように、本発明によれば、超音波素子を機械的に揺動させて超音波断層像を取得する超音波探触子に関し、探触子の生体接触部の形状を生体に密着させやすいように大きな曲率半径が得られる機構であって、さらに手持ち型超音波探触子として利便性を向上するために小型の超音波探触子を実現できるという効果を有し、機械式超音波探触子又は三次元用超音波探触子に利用することができる。

10

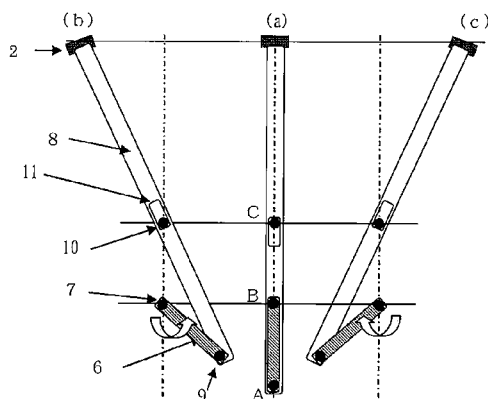
【 図 1 】



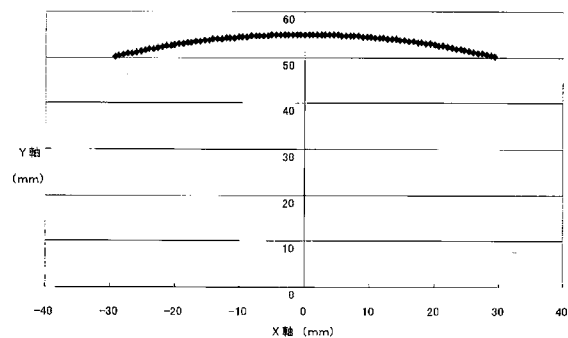
【 図 3 】



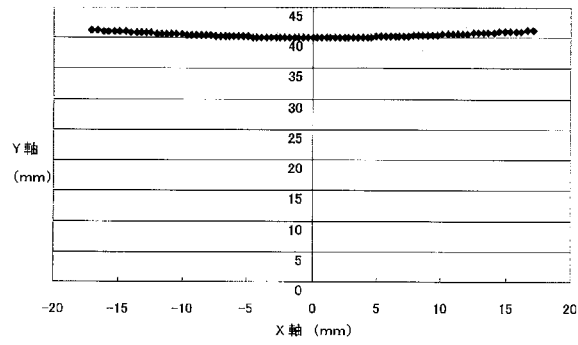
【 図 2 】



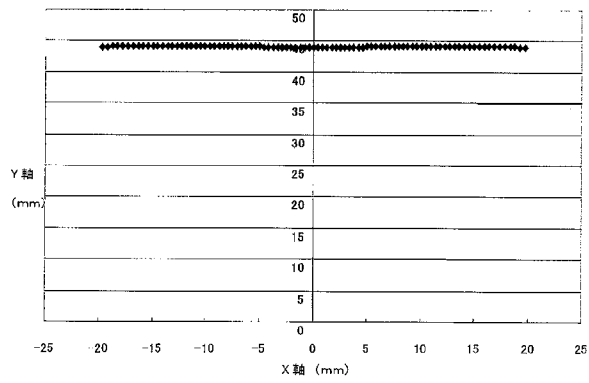
【 図 4 】



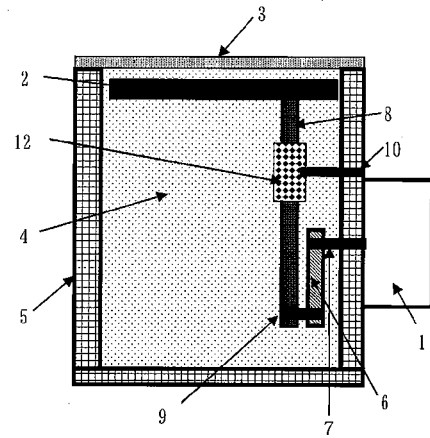
【図 5】



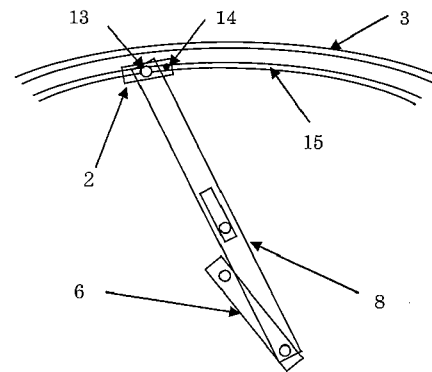
【図 6】



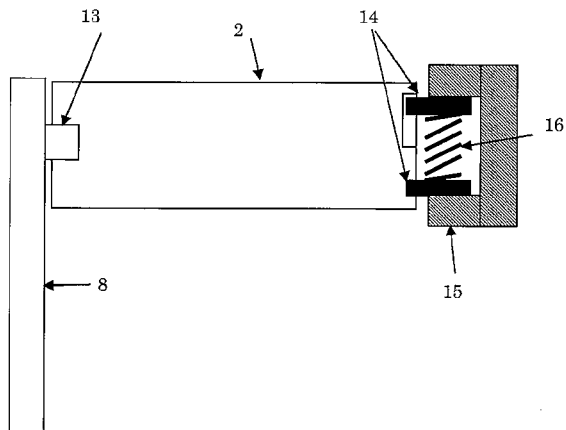
【図 7】



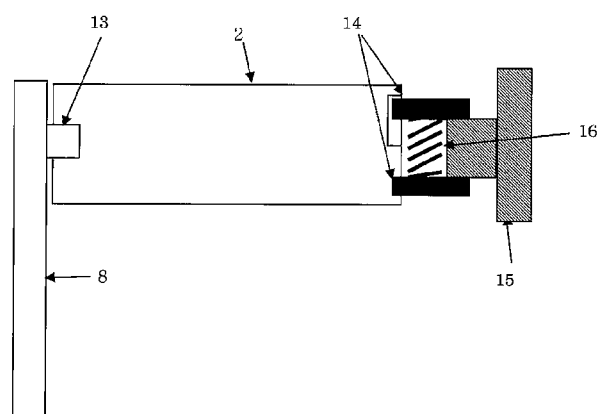
【図 8】



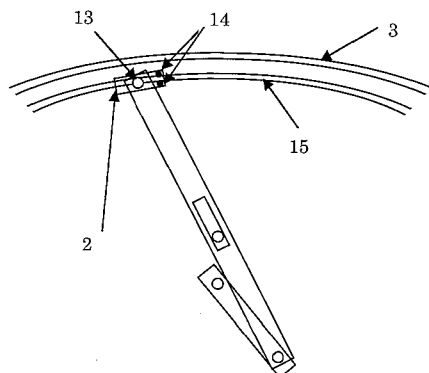
【図 9】



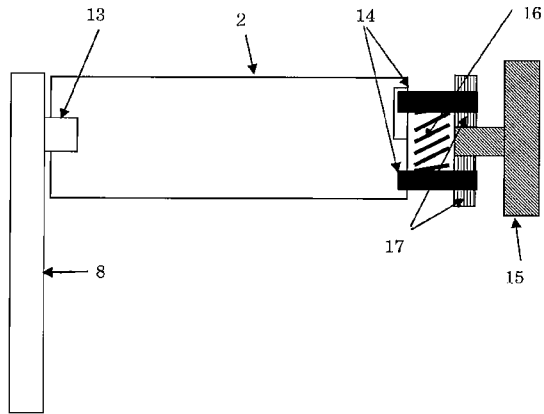
【図 11】



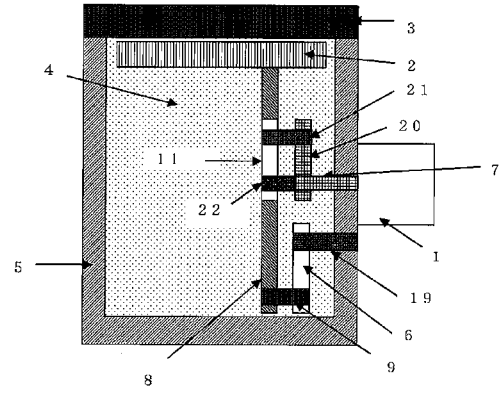
【図 10】



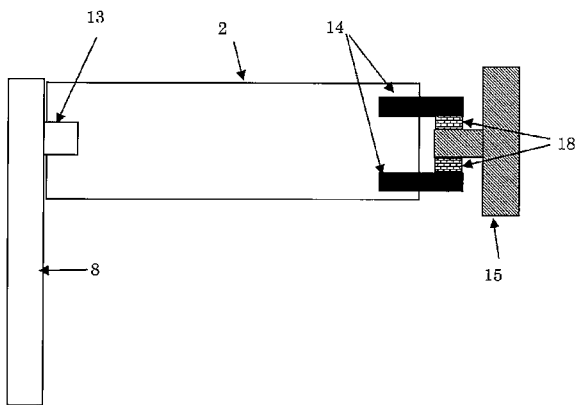
【図 1 2】



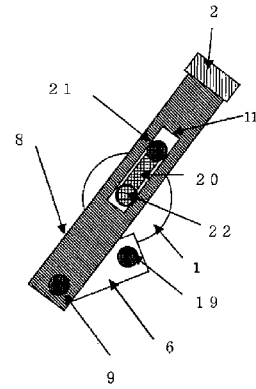
【図 1 4】



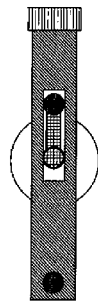
【図 1 3】



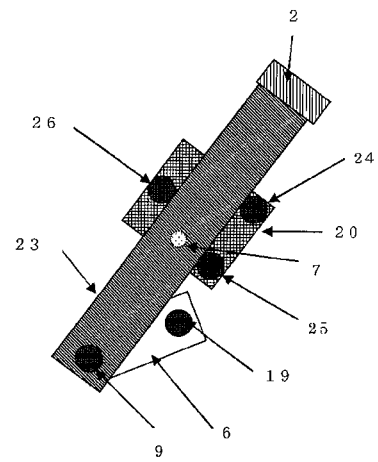
【図 1 5 A】



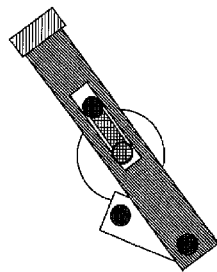
【図 1 5 B】



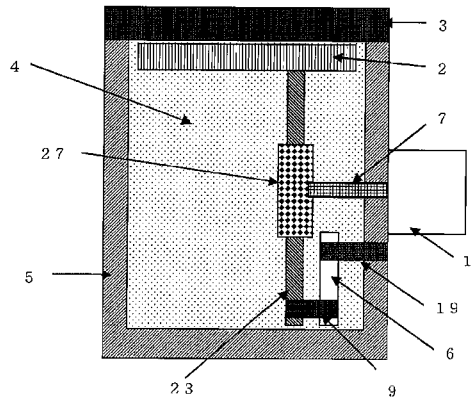
【図 1 6】



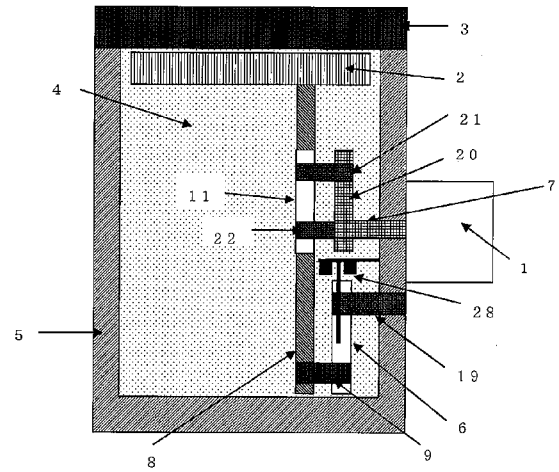
【図 1 5 C】



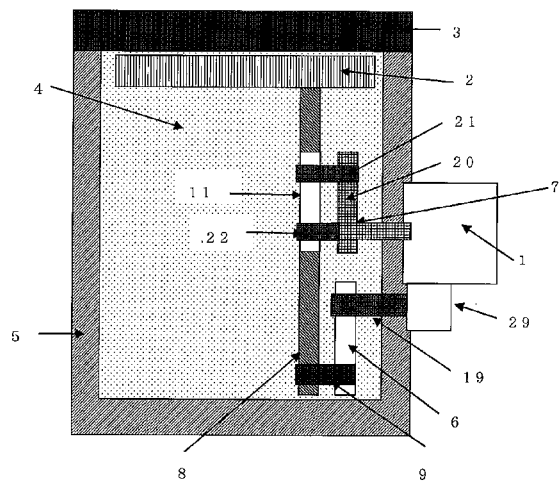
【図 17】



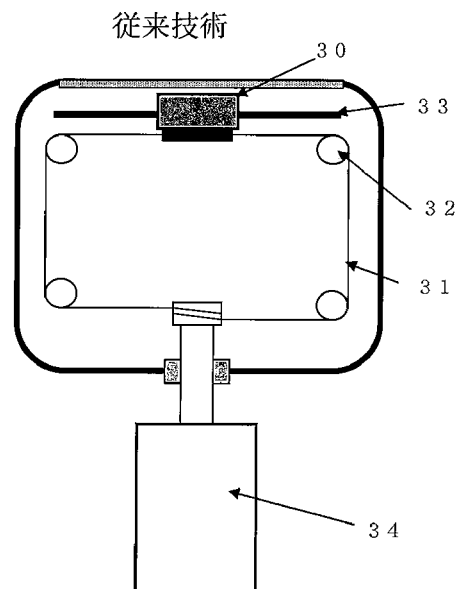
【図 18】



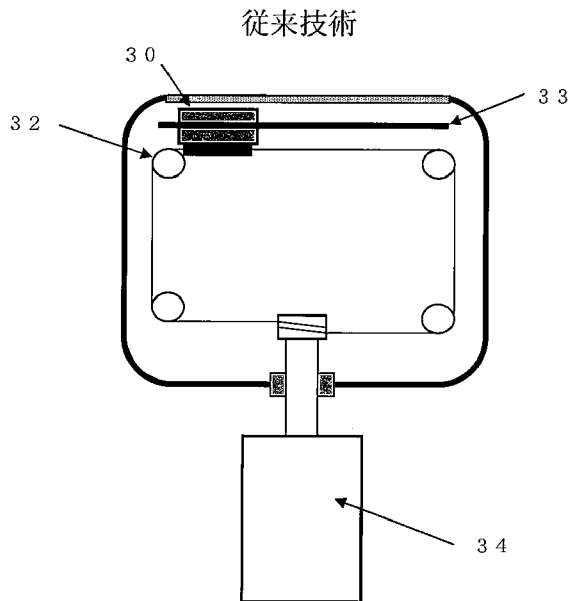
【図 19】



【図 20】



【図 2 1】



【手続補正書】

【提出日】平成23年5月30日(2011.5.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に用いられ、乳腺、甲状腺、頸動脈、体表血管、体表表層部など（以下、表在性組織と呼ぶ）の三次元断層像を得ることを主な目的とした超音波探触子に関し、特に、超音波素子を機械的に揺動させることにより走査を行う超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

上記表在性組織の三次元超音波診断画像を短時間で簡便に取得するには、体表近傍のアレイ型素子による幅広い視野領域と同時に、アレイ型素子の走査方向と直交する方向に、体表の形状に沿った広い機械的走査が必要となる。しかしながら、手持ち型超音波探触子では、1つの三次元超音波探触子であらゆる表在性組織の三次元画像が得られることによって、探触子を交換する診断上の手間を省くことができることに加え、複数の三次元超音波探触子を必要とせず、コスト的にも大きな利点があるが、その一方で、頸動脈や甲状腺などの三次元断層像を得るための超音波探触子としては、顎の下に存在する診断部位の関係上、探触子の形状を極力小さくすることが必要となり、広い三次元診断領域の実現と、小型の三次元超音波探触子という相反する要求がある。また、手持ち型超音波探触子であ

ることから、探触子は小型で軽量であることが加えて要求されている。

【 0 0 0 3 】

本発明は上記のように、より広い診断領域の実現とより小型の探触子であることという相反する要求と、小型軽量という課題と、比較的平坦な生体接触部に対して探触子の密着性を確保するという課題に対して解決する手段を提供するものである。

【 0 0 0 4 】

従来の表在性組織断層画像の取得方法としては、例えば下記の特許文献 1 に、超音波探触子に乳房用アプリケーションを介在させて、探触子そのものを回転させ乳房全領域の断層像を得る手段が記載されている。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の発明は、既存のアレイ型超音波探触子を回転させて画像を取得する乳腺診断専用の装置であり、手持ち型超音波探触子のように、医者が直接探触子を持って操作するようなものではなく、加えて、頸動脈や甲状腺などの別の診断領域を、1つの三次元超音波探触子で診断できるようなものでもない。

【 0 0 0 6 】

また、下記の特許文献 2 には、水槽中に超音波探触子を配置し、探触子を平行移動させることによって、乳房全体の断層像を得る手段が記載されている。また、下記の特許文献 3 の実施例にも、超音波探触子をベルトなどを用い並行に移動させて超音波画像を取得する手段が記載されている。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 2 は特許文献 1 と同様に、手持ち型三次元超音波探触子ではなく、装置も大掛かりな物で事前の準備などの手間を必要とし、頸動脈や甲状腺などの別の診断領域もあわせて簡便に診断できるものではない。また、特許文献 3 の実施例を応用して、図 20 に示すように、超音波素子をワイヤー 31 で平行に移動させる機構を、手持ち型超音波探触子に応用することも類推することができるが、ワイヤー、タイミングベルトなどを用いてアレイ型素子 30 を平行移動させる場合には、移動させる素子の両端にワイヤー 31 などを駆動するためのプーリ 32 を配置する必要がある。したがって、このような構造を用いた場合には、図 21 に示すように素子 30 の幅と、プーリ 32 の径によって移動範囲が規制され、機械的移動範囲より大きな生体接触部が必要となってしまうため、手持ち型三次元超音波探触子としては適用できない。特に、頸動脈や甲状腺などを診断する場合には、手持ち型三次元超音波探触子を生体の対象部位に当てる際に、顎などが邪魔になって所望する位置に探触子を当てることができないという課題を有していた。なお、図 20 及び図 21 には、スライド軸受 33 にて平行移動可能に取り付けられた超音波素子 30 を、モータ 34 の回転運動とプーリ 32 とワイヤー 31 で構成された伝達機構で平行に超音波素子を移動させる構成を示している。

【 0 0 0 8 】

また、下記の特許文献 4 には、アレイ型素子の電子走査方向の一方の端部を中心に回転させることによって、手持ち型の三次元超音波探触子を実現する手段が記載されている。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献 4 の発明のようにアレイ型素子の電子走査方向の一方の端部を中心に回転させて三次元の超音波画像を取得する手段では、機械的回転の中心近傍の回転移動量と比べ、回転中心から離れた部分の回転移動量が大きくなってしまったため、三次元断層像を構築するための元データとなる二次元断層面のピッチが、回転中心に近いほど細かく、回転中心から離れるにしたがってピッチが荒くなり、回転中心からの距離に比例して、二次元断層面のスライスした断面のピッチが粗く、回転中心から離れた位置の断層像データを用いた三次元画像を構築した際に、回転中心から離れた部位の分解能が粗くなってしまいうという問題点を有していた。また、アレイ型素子の電子走査方向の端部を中心に回転しているため、アレイ型素子の電子走査方向の素子の長さからはみ出した位置に回転中心軸を設ける機構が必要となるため、頸動脈、甲状腺などの部位を診断する場合には、素子の長さより大きな生体接触部が前記診断部位の診断の際に、顎の部分に当たってしま

い、超音波探触子を所望の位置に接触させることが困難であるという課題を有していた。

【 0 0 1 0 】

また、下記の特許文献 5 に記載の三次元超音波探触子は、コンベックス状のアレイ型素子を機械的に揺動させることで三次元超音波断層像を得る手持ち型の三次元超音波探触子を実現する手段が記載されている。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、特許文献 5 に記載の三次元超音波探触子は、コンベックス状のアレイ型素子を機械的に揺動させることで三次元超音波断層像を得るため、素子の揺動回転中心からアレイ型素子を備えた先端までの距離で、探触子先端の生体接触部の曲率が決まってしまう、比較的平坦な形状である表在性組織部位に接触させる場合には、すなわち、機械的揺動走査による両端部で生体に確実に接触するような生体接触部形状を実現するためには、機械的揺動の回転中心から、アレイ型素子先端までの距離を大きくし、生体接触部の曲率を大きくする必要がある。しかしながら、機械的揺動の回転中心から、アレイ型素子先端までの距離を大きくすることは、手持ち型三次元超音波探触子の全体の大きさが、大きくなり手持ち型三次元超音波探触子として、その大きさや質量の増加が、診断を行う際に探触子の取り扱いがしづらいという課題を有していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】実開昭 5 9 - 1 9 0 2 0 8 号公報（第 1 0 頁、第 3 図、第 6 図）

【特許文献 2】実開昭 5 9 - 1 1 1 1 1 0 号公報（第 3 頁～第 4 頁、第 3 図）

【特許文献 3】特開昭 6 1 - 1 3 9 4 2 号公報（第 2 頁左下欄～第 3 頁左上欄）

【特許文献 4】特開平 4 - 2 8 2 1 3 6 号公報（段落 0 0 3 8 ～ 0 0 4 3 ）

【特許文献 5】特開平 3 - 1 8 4 5 3 2 号公報（第 3 頁左下欄～第 4 頁左上欄）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記のような従来の問題を解決するためになされたもので、乳房、頸動脈、甲状腺などの表在性組織に適した手持ち型機械走査式の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】

【 0 0 1 4 】

本発明の超音波探触子は、筐体の一部を構成するフレームと、一端が第 1 の軸部材に固定された第 1 のアームと、前記第 1 のアームの他方の端部に連結軸を介して一端が回動可能に連結され他方の端部に電気信号と超音波信号を相互に変換する超音波素子を取り付けた第 2 のアームとを設け、前記第 2 のアームは縦長の溝を有して第 2 の軸部材と長さ方向に摺動可能に嵌合し、前記第 2 のアームの前記超音波素子を取り付けた端部と前記連結軸までの長さを前記第 1 の軸部材から前記第 1 のアームの連結軸までの長さよりも長くするとともに前記第 1 の軸部材から前記第 2 の軸部材までの長さよりも長く構成し、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置して、前記超音波素子を揺動走査する。

【 0 0 1 5 】

この構成により、第 1 の軸部材又は第 2 の軸部材にモータの回転軸を固定して回動することにより、第 2 のアームは第 2 の軸部材を支点として第 2 のアームの長さ方向に移動しながら揺動する。このようにして第 1 のアームと第 2 の軸部材の作用により、第 2 のアームの先端部に取り付けられた超音波素子は大きな曲率を持った軌跡で揺動させることができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の超音波探触子は、前記第 1 の軸部材から前記第 2 のアームを連結する連結軸までの長さ、前記第 1 の軸部材から前記第 2 の軸部材までの長さを同じ長さとして

、前記第 1 の軸部材と、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームの連結軸と、前記第 2 の軸部材とからなる三角形が二等辺三角形となるように構成されている。

【 0 0 1 7 】

この構成により、第 1 のアームを回転させると、三角形は常に二等辺三角形を構成し、第 1 の軸部材の回転角度に対して超音波素子を取り付けた第 2 のアームの傾き角度は常に $1/2$ の角度となり、第 1 の軸部材の回転角度と超音波素子を取り付けたアームの傾き角度を常に一定の関係に保つことが可能となる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の超音波探触子は、前記第 1 の軸部材から前記第 2 のアームを連結する連結軸までの長さを前記第 1 の軸部材と前記第 2 のアームと摺動可能に嵌合した前記第 2 の軸部材までの長さよりも長く構成されている。

【 0 0 1 9 】

この構成により、第 2 のアームの先端に固定された超音波素子を第 1 のアームのより小さな揺動角度で大きく移動させることができる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の超音波探触子は、筐体の一部を構成するフレームと、一端が第 1 の軸部材に固定された第 1 のアームと、前記第 1 のアームの他方の端部に連結軸を介して一端が回動可能に連結され他方の端部に電気信号と超音波信号を相互に変換する超音波素子を取り付けた第 2 のアームとを設け、前記第 2 のアームはスライド軸受部を介して第 2 の軸部材に摺動可能とし、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置し、前記超音波素子を揺動走査する。

【 0 0 2 1 】

この構成により、第 2 のアームにスライド軸受を取り付けることにより、第 2 のアームを第 2 の軸部材に摺動させて長さ方向に移動可能とすることで、前記のような溝と第 2 の軸部材による構成と比較して隙間の移動によるがたつきがなく第 2 のアームの滑らかな移動が可能となる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が前記第 2 のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに溝状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸が前記溝状のレールと嵌合するように構成している。

【 0 0 2 3 】

この構成により、超音波素子から送受信する超音波をウインドウに対して垂直方向に送受信することが可能となる。また、レールの形状を工夫することにより、超音波を生体に対して送受信する角度を自由に設定することが可能となり、生体に対して平行や扇形など、診断用途に応じて構成することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が前記第 2 のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに凸状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられた 2 つ以上のガイド軸で前記凸状のレールを挟みこむように構成されている。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が前記第 2 のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに溝状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸と、前記ガイド軸に対してばねの力を利用して反発するように設けられた第 2 のガイド軸が、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに設けられた前記溝状のレールに嵌合するように構成されている。

【 0 0 2 6 】

この構成により、溝状のレールの内側に、1 つのガイド軸が超音波素子を有する素子部に固定され、もう 1 つのガイド軸がばねの力で反発するようにしてレールの溝部の内壁に

圧接するように構成することで素子部のがたつきを軽減することが可能である。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が前記第 2 のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに凸状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸と、前記ガイド軸に対してばねの力を利用して引き合うように設けられた第 2 のガイド軸が、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに設けられた前記凸状のレールを挟みこむように構成されている。

【 0 0 2 8 】

この構成により、1つのガイド軸が超音波素子を有する素子部に固定され、もう一つのガイド軸はばねの力を利用してお互いが引き合うように構成することで、ガイド軸と凸状のレールのがたつきを軽減することが可能である。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の超音波探触子は、前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の接触する先端部に、ベアリング又は摩擦抵抗の小さな樹脂材料などを設けている。

【 0 0 3 0 】

この構成により、ガイド軸先端にベアリングを設け、又はガイド軸先端に摩擦抵抗の小さなテフロン（登録商標）系樹脂などを取り付けることにより、レールの形状に沿って滑らかに超音波素子を有する素子部を回動運動させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、本発明の超音波探触子は、前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の接触する面の部分に、前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の両方又はいずれか一方にゴムや樹脂のような弾性体を設けている。

【 0 0 3 2 】

この構成により、ガイド軸と溝状のレール又は凸状のレールの接触する面にゴムのような弾性体を設けることにより、ガイド軸と溝状のレール又は凸状のレールとのがたつきを軽減することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子が電子走査型素子であって、電子走査と直交する方向に前記揺動機構により機械的揺動する構成である。

【 0 0 3 4 】

この構成により、超音波素子が電子走査型の素子で機械的揺動による走査と直交する方向に電子走査をあわせて行うことにより、電子走査と機械走査とによる三次元走査が可能な超音波探触子を提供することが出来る。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 5 】

本発明の超音波探触子では、小型の揺動機構により大きな揺動曲率で超音波素子を機械的に揺動させることが可能となるため、手持ち型超音波探触子の小型軽量化を実現することが可能となり、これにより診断時の操作性を改善した超音波探触子を実現することができる。特に、表在性組織を診断する超音波探触子で要求される比較的大きな体表近傍に対し広い視野領域を小型軽量の超音波探触子で得ることができる効果を有する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【 図 2 】 図 1 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の動作説明図

【 図 3 】 図 1 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の原理説明図

【 図 4 】 図 1 に示す超音波探触子に用いられる素子部の揺動の軌跡の一例を示す図

【 図 5 】 図 1 に示す超音波探触子に用いられる素子部の揺動の軌跡の他の例を示す図

【 図 6 】 図 1 に示す超音波探触子に用いられる素子部の揺動の軌跡のさらに他の例を示す図

【 図 7 】 本発明の第 2 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 8】本発明に係る超音波探触子の第 1 の実施の形態における素子部の接続を示す図

【図 9】図 8 に示す超音波探触子の素子部の接続構造を示す図

【図 10】本発明に係る超音波探触子の第 2 の実施の形態における素子部の接続を示す図

【図 11】図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 1 の実施の形態における接続構造を示す図

【図 12】図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 2 の実施の形態における接続構造を示す図

【図 13】図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 3 の実施の形態における接続構造を示す図

【図 14】本発明の第 3 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 15 A】図 14 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の右傾斜位置における動作説明図

【図 15 B】図 14 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の中央位置における動作説明図

【図 15 C】図 14 に示す超音波探触子に用いられる揺動機構の左傾斜位置における動作説明図

【図 16】本発明の第 4 の実施の形態における超音波探触子に用いられる揺動機構の動作説明図

【図 17】本発明の第 5 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 18】本発明の第 6 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 19】本発明の第 7 の実施の形態における超音波探触子の側面図

【図 20】従来の超音波探触子の構成図

【図 21】従来の超音波探触子の構成の説明図

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本発明の実施の形態として図面を用いて説明する。本発明の第 1 の実施の形態における超音波探触子の側面図を図 1 に示し、超音波探触子に接続されている図示しない超音波診断装置本体からの駆動電気信号により、超音波探触子外筐（フレーム）5 に固定したモータ 1 の回転軸又はモータ 1 に減速機構が設けられている場合には減速機構の出力軸（以後、回転軸 7 として説明する）は探触子外筐 5 を貫通し、オイルシールやウインドウなどで封止された超音波の伝搬を助ける音響結合液体 4 の中で所定の角度だけ回転又は反転動作を行う。すなわち、第 1 の軸部材である回転軸 7 に一端が固定された第 1 のアーム 6 は回転軸 7 の回転に伴って回転軸 7 を中心に所定の角度だけ回転又は反転して揺動運動を行う。第 1 のアーム 6 の他方の端部には連結軸 9 が固定され第 2 のアーム 8 が連結軸 9 に対して回動可能に結合されている。第 2 のアーム 8 のもう一方の端部の先端には、電気信号と超音波信号を相互に変換することができる超音波素子を有する素子部 2 が取り付けられている。超音波素子には図示しないフレキシブルプリント基板などで超音波診断装置本体との間で電気信号の伝達を行っている。連結軸 9 は第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 が各々回動可能となるように接続されており、連結軸 9 は第 1 のアーム 6 又は第 2 のアーム 8 のいずれか一方のアームに固定され、他方が回動可能な構成であればよい。第 2 のアーム 8 の素子部 2 を取り付けした固定端と連結軸 9 との間には縦長の溝 11 が設けられ、探触子外筐 5 に固定された第 2 の軸部材である固定軸 10 が溝 11 に嵌合している。溝 11 は固定軸 10 の嵌合部の直径とほぼ同じ幅の溝であって、第 2 のアーム 8 の長さ方向に沿って縦長の溝となっており、溝の長さは回転軸 7 が所定角度の回転又は反転により第 2 のアーム 8 が移動できる長さであれば足り、第 1 のアーム 6 の回転又は反転に伴って第 2 のアーム 8 が縦長の溝 11 に沿って長さ方向に移動することができる。

【0038】

モータ 1 の回転軸 7 に固定された第 1 のアーム 6 は、回転軸 7 の回転又は反転による揺動運動により連結軸 9 により回動可能に固定された第 2 のアーム 8 を固定軸 10 を支点として回動運動させ、固定軸 10 を支点として、素子部 2 が揺動運動を行う。ここで、第 2

のアーム 8 に取り付けられた素子部 2 は、回転軸 7 の回転に伴って第 1 のアーム 6 が回転し連結軸 9 の移動により、第 2 のアーム 8 が長さ方向に固定軸 10 に嵌合した溝 11 に沿って移動するため、素子部 2 の移動する軌跡は第 2 のアーム 8 の連結軸 9 を固定の回転軸とした場合とは異なる軌跡をたどることになる。

【 0 0 3 9 】

図 2 は、本発明に係る第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 からなる揺動機構の動作説明図であり、以下に図 2 を用いて揺動回転の詳細な説明をする。

【 0 0 4 0 】

モータの回転軸 7 が回転又は反転することにより、一方の端部が回転軸 7 に固定された第 1 のアーム 6 も回転又は反転する。ここで、第 1 のアーム 6 の回転軸 7 に固定されていない他方の端部を A 点とし、回転軸 7 を B 点とし、第 2 のアーム 8 の溝 11 に嵌合する固定軸 10 を C 点とすると、A 点、B 点、C 点により常に三角形が形成されるように揺動し、連結軸 9 が回転する方向に従って図 2 (a) から図 2 (b) 又は、図 2 (a) から図 2 (c) に示すように揺動して、モータの回転軸 7 の回転角度が大きくなるほど第 2 のアーム 8 の動作点である連結軸 9 が第 2 のアーム 8 を長さ方向に素子部 2 を伸長するように回転し、素子部 2 の移動軌跡は第 2 のアーム 8 の連結軸 9 を揺動中心とする場合とは異なる大きな曲率の軌跡をえがくこととなり、簡単な揺動機構を用いて、超音波素子を有する素子部 2 を大きな曲率で移動させることが可能となる。よって、比較的平坦な患部に対して診断する場合でも超音波探触子との密着性を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 からなる上記の揺動機構の原理を説明する図であり、以下に図 3 を用いて、モータの回転軸 7 が回転又は反転したときの素子部 2 の軌跡をさらに詳細に説明する。

【 0 0 4 2 】

固定軸 10 (C 点) を原点として X—Y 座標をとり、モータの回転軸 7 (B 点) と第 1 のアーム 6 の連結軸 9 (A 点) との距離を L 1、連結軸 9 (A 点) と第 2 のアーム 8 の素子部 2 を有する先端 (D 点) までの距離を L 2、モータ軸 7 (B 点) と固定軸 10 (C 点) との距離を L 3 とし、L 2 は L 1 及び L 3 より十分長いとする。上記条件のもとで第 1 のアーム 6 が Y 軸に対して揺動角度を θ だけ傾けると、第 1 のアーム 6 と第 2 のアーム 8 の結合点である A 点の座標は、

$$(L1 \times \sin \theta, -L1 \times \cos \theta - L3)$$

となり、第 2 のアーム 8 は、固定軸 10 (C 点) を原点とした X - Y 座標で直線

$$Y = -((L1 \times \cos \theta - L3) / L1 \times \sin \theta) X$$

上にあることになる。

よって、原点 (C 点) から 2 本の腕の結合点 (A 点) までの距離 D L は

【 0 0 4 3 】

【 数 1 】

$$\begin{aligned} & \sqrt{(L1 \times \sin \theta) \times (L1 \times \sin \theta) + (-L1 \times \cos \theta - L3) (-L1 \times \cos \theta - L3)} \\ &= \sqrt{L1 \times L1 + L3 \times L3 + 2 \cos \theta \times L3 \times L1} \end{aligned}$$

【 0 0 4 4 】

の関係がある。したがって、第 2 のアーム 8 の先端である D 点の座標は

$$(-L1 \times \sin \theta \times (L2 - DL) / DL, (L1 \cos \theta + L3) \times (L2 - DL) / DL)$$

となる。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、L 1 = 30 mm、L 2 = 100 mm、L 3 = 15 mm とし、第 1 のアーム 6 を Y 軸から ± 45 度まで揺動させた場合の第 2 のアーム 8 の先端部 D 点の軌跡を示す図であり

、曲率の大きな凸状の軌跡を示している。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、 $L_1 = 30 \text{ mm}$ 、 $L_2 = 100 \text{ mm}$ 、 $L_3 = 30 \text{ mm}$ として、第 1 のアーム 6 を Y 軸から ± 45 度まで揺動させた場合の第 2 のアーム 8 の先端部 D 点の軌跡を示す図であり、わずかに凹面を形成しているが、ほぼ平坦な軌跡を示している。

【 0 0 4 7 】

ここで、図 4 及び図 5 に示した第 2 のアーム 8 の先端の軌跡は一例であり、 L_1 と L_2 と L_3 の長さをそれぞれ調整することにより所望の第 2 のアーム 8 の先端部 D 点の軌跡を実現することが可能である。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、 $L_1 = 30 \text{ mm}$ 、 $L_2 = 100 \text{ mm}$ 、 $L_3 = 26 \text{ mm}$ とし、第 1 のアーム 6 を Y 軸から ± 45 度まで揺動させた場合の第 2 のアーム 8 の先端部 D 点の軌跡を示す図であり、この図で示すように、Y 軸方向の変位は約 0.1 mm 程度にすることが可能で、ほぼ水平に素子部 2 を移動させることができる。

【 0 0 4 9 】

また、図 3 において、A 点から B 点の距離と、B 点と C 点の距離を同じ長さにすることで、三角形 A B C は常に二等辺三角形を形成することができる。三角形 A B C を二等辺三角形にすると $2 \angle A C B = \theta$ の関係があり、第 1 のアーム 6 の回転角度 θ に対して、素子部 2 の回転角度は常に二分の一の角度で傾くこととなるため、超音波素子の揺動角度はモータの回転角度と 2 対 1 の関係を常に保つことができ、モータの回転角度を一定角度で揺動させれば、超音波素子も常に均等な揺動角度を実現することができる。

【 0 0 5 0 】

図 7 は本発明の第 2 の実施の形態における超音波探触子の側面図を示している。すなわち、図 1 の場合における第 2 のアーム 8 の溝 11 と固定軸 10 との嵌合のかわりに、本実施の形態では第 2 のアーム 8 を滑らかに移動させるために、第 2 のアーム 8 にスライド軸受 12 を取り付け固定軸 10 と結合している。また、図 1 の実施の形態において溝 11 に嵌合する固定軸 10 の先端部に 2 つ以上のベアリングを設けて滑らかな移動が可能となるように構成してもよい。この構成の場合には、ばねなどを利用して、2 つ以上のベアリングが溝 11 の加工精度に起因する溝幅のばらつきに対して、ばねでがたつきを吸収できる構成とすることが望ましい。

【 0 0 5 1 】

図 8 は、本発明に係る超音波探触子の第 1 の実施の形態における素子部の接続を示す図である。本実施の形態では、第 2 のアーム 8 の先端部に超音波素子を取り付けた素子部 2 を素子回転軸 13 を介して回動可能に取り付け、この素子部 2 に設けたガイド軸 14 が探触子外筐 5 又はウインドウ 3 に設けられた溝状のレール 15 に嵌合された構成を示しており、素子部 2 はガイド軸 14 によりレール 15 に沿って移動することができて、超音波を送受信する超音波素子を患者の生体に対して所望の向きに傾けることが可能となる。また、この構成により超音波素子をウインドウ 3 に対して常に平行にすることも可能となり、超音波素子から放射される超音波を常にウインドウ 3 の表面に対して垂直に放射することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

図 9 は、図 8 に示す超音波探触子の素子部の接続構造を示す図であり、ガイド軸 14 は 2 つのガイド軸で構成されており、一方のガイド軸が素子部 2 に固定され、他方のガイド軸はばね 16 に固定されて、溝状のレール 15 と 2 つのガイド軸 14 はばね 16 の反発力により嵌合されている。これにより、部品の加工精度などによって生じるレール 15 の溝と 2 つのガイド軸 14 とのがたつきをばね 16 によって吸収することが可能となり、動作時の振動や騒音を低減すると同時に、素子部 2 の傾き角度を揺動動作時に安定させることが可能となる。

【 0 0 5 3 】

図 10 は、本発明に係る超音波探触子の第 2 の実施の形態における素子部の接続を示す

図を示しており、凸状のレール 15 を 2 つのガイド軸 14 で挟み込んで素子部 2 を支持する構成を示している。この構成により、ウインドウ 3 の表面に対して超音波を垂直に放射することが可能となるとともに、ウインドウ 3 又は探触子筐体 5 に凹面の溝を設けてレールとする場合と比較して、レール 15 を機械加工又は金型成型で製作する場合に加工が容易となる。なお、ガイド軸 14 は 2 つに限られず、必要に応じて 2 つ以上のガイド軸 14 で素子部 2 を支持するようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 11 は、図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 1 の実施の形態における接続構造を示す図であり、ガイド軸 14 は 2 つのガイド軸で構成されており、一方のガイド軸が素子部 2 に固定され、他方のガイド軸はばね 16 に固定されて、ばね 16 の吸引力により 2 つのガイド軸間に挿入されているレール 15 の凸部が圧接されている。この構成により、加工精度などによって生じる凸状のレール 15 と 2 つのガイド軸 14 のがたつきをばね 16 によって吸収することが可能となり、動作時の振動や騒音を低減すると同時に、素子部 2 の傾き角度を揺動動作時に安定させることが可能となる。また、レール 15 を機械加工又は金型成型で製作する場合に、溝を設ける場合と比較して加工が容易となる。

【 0 0 5 5 】

図 12 は、図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 2 の実施の形態における接続構造を示す図であり、図 11 で示した実施の形態に加えて、2 つのガイド軸 14 の先端部分にベアリング 17 がそれぞれ取り付けられており、ガイド軸 14 はばね 16 の吸引力によりベアリング 17 を介してレール 15 の凸部と圧接している。この構成により、レール 15 とガイド軸 14 の摺動摩擦抵抗を低減することが可能となり、駆動するモータ 1 の負荷低減と同時に滑らかな動きを実現することが可能となる。なお、ベアリング 17 に代えてテフロン（登録商標）樹脂などの低摩擦材料を 2 つのガイド軸 14 の先端部分に設けてレール 15 の凸部と摺動するようにしても同様の効果が得られる。また、必要に応じて、ばね 16 を設けずにベアリング又はテフロン（登録商標）樹脂などの低摩擦材料だけで構成することもできる。

【 0 0 5 6 】

図 13 は、図 10 に示す超音波探触子の素子部の第 3 の実施の形態における接続構造を示す図であり、2 つのガイド軸 14 の先端部に弾性体 18 を取り付け、この弾性体 18 がレール 15 の凸部を圧接している。この構成により、凸状のレール 15 のガイド軸 14 で挟まれる凸部の厚みにばらつきがあった場合でも、弾性体 18 によりがたつきを吸収することが可能となり、振動騒音の低減と同時に滑らかでかつ負荷変動の少ない動きを実現することが可能となる。なお、弾性体 18 は 2 つのガイド軸 14 のいずれか一方であってもよい。

【 0 0 5 7 】

図 14 は、本発明の第 3 の実施の形態における超音波探触子の側面図を示している。第 1 のアーム 6 は、第 1 の軸部材である固定軸 19 を中心として回動可能に取り付けられている。又、モータ 1 に固定された回転軸 7 には第 3 のアーム 20 が取り付けられて、回転軸 7 の回転又は反転に伴って回転軸 7 を中心に所定の角度だけ回転又は反転する。第 3 のアーム 20 には、第 1 の駆動軸 21 及び第 2 の駆動軸 22 が固定されている。ここで、第 2 の駆動軸 22 は、駆動軸 21 と回転軸 7 を結ぶ線上に配置されておればよく、図 14 では回転軸 7 の軸上に配置された場合を示している。すなわち、第 1 の駆動軸 21 と第 2 の駆動軸 22 と連結軸 9 は常に一直線上に位置することになるため、第 1 の駆動軸 21 を回転させたときに第 1 のアーム 6 が反対方向に回転するのを避けることができる。回転軸 7、第 3 のアーム 20、第 1 の駆動軸 21、第 2 の駆動軸 22 は第 2 の軸部材を構成している。

【 0 0 5 8 】

第 1 の駆動軸 21 及び第 2 の駆動軸 22 は、第 2 のアーム 8 に設けた溝 11 に嵌合するように構成されている。そして、溝 11 は、第 1 の駆動軸 21 及び第 2 の駆動軸 22 の直径とほぼ同じ幅であり、第 2 のアーム 8 の長さ方向に縦長に形成されている。回転軸 7 の

回転又は反転により、第１の駆動軸２１及び第２の駆動軸２２を介して第２のアーム８を揺動運動させることができる。

【００５９】

第１のアーム６と連結軸９と第２のアーム８はリンク機構を構成しており、このリンク機構を介して回転軸７が回転又は反転することにより第２のアーム８の長さよりも長い回転半径で揺動運動を行うことができる。ここで、第３のアーム２０、第１の駆動軸２１、第２の駆動軸２２は、別々の部品であってもよいし、これらが一体的に形成されてもよい。

【００６０】

図１５Ａから図１５Ｃは、第３の実施の形態における第１のアーム６と第２のアーム８からなる揺動機構の右傾斜位置、中央位置、左傾斜位置における動作説明図であり、以下に図１５Ａから図１５Ｃを用いて揺動回転の詳細な説明をする。

【００６１】

回転軸７が回転又は反転することにより、一方の端部が回転軸７に固定された第３のアーム２０も回転又は反転する。図１５Ａはモータ１により回転軸７を回転させて素子部２を右側に傾けた状態を示している。ここで、回転軸７の中心をＡ点とすると、回転軸７が回転することにより、回転軸７に固定された第３のアーム２０はＡ点を中心として回転する。回転軸７から一定の距離に固定軸１９が配置されており、固定軸１９の中心をＢ点とすると第１のアーム６の一端はＢ点を中心に回動可能に保持されている。第１のアーム６のもう一方の端部は連結軸９を介して第２のアーム８と回動可能に連結されており、連結軸９の中心をＣ点とすると、Ａ点、Ｂ点、Ｃ点により常に三角形が形成されるように揺動する。また、第２のアーム８には、長さ方向に縦長の溝１１が設けられており、第３のアーム２０に設けられた第１の駆動軸２１と第２の駆動軸２２の先端部がこの溝１１と勘合し、第２のアーム８が長さ方向に移動が可能である。

【００６２】

第２のアーム８はＡ点、Ｂ点、Ｃ点により常に三角形が形成されるように揺動し、回転軸７が回転する方向に従って図１５Ａから図１５Ｂ、図１５Ｃに示すように揺動して、モータの回転軸７の回転角度が大きくなるほど第２のアーム８の動作点である連結軸９が第２のアーム８を長さ方向に素子部２を伸長するように回転する。

【００６３】

ここで、第１の駆動軸２１をＤ点とし、第１の駆動軸２１と第２の駆動軸２２を、溝１１に勘合させて回転させると、第２のアーム８は、下方の端部がＣ点で位置決めされ、傾きがＣ点とＤ点で決定されて揺動する。これにより、素子部２の移動軌跡は第２のアーム８の連結軸９を揺動中心とする場合とは異なる大きな曲率の軌跡を描くことができる。

【００６４】

図１６は、本発明の第４の実施の形態における第１のアーム６と第４のアーム２３からなる揺動機構の動作説明図であり、以下に図１６を用いて揺動回転の詳細な説明をする。

【００６５】

すなわち、第４の実施の形態では、前述のような第２のアーム８に溝１１を設けて摺動させる構成ではなく、第３のアーム２０に第１のスライド軸２４、第２のスライド軸２５、第３のスライド軸２６を設け、第４のアーム２３を挟み込む構成としている。第４のアーム２３を第３のアーム２０の回転又は反転により揺動させることができる。これにより、素子部２の移動軌跡は第４のアーム２３の連結軸９を揺動中心とする場合とは異なる大きな曲率の軌跡をえがくことができる。ここで、第１のスライド軸２４、第２のスライド軸２５、第３のスライド軸２６には第４のアーム２３との摺動抵抗を軽減するためにベアリングや低摩擦抵抗の樹脂などを用いて第４のアーム２３と接触させるようにしてもよい。さらに、がたつきを防止するために、ばねや弾性体を用い第１のスライド軸２４と第２のスライド軸２５に向けて第３のスライド軸２６を引っ張る構成としてもよい。

【００６６】

図１７は、本発明の第５の実施の形態における超音波探触子の側面図を示し、第４のア

ーム 2 3 に嵌合するスライド軸受 2 7 を回転軸 7 に取り付けている。回転軸 7 の回転又は反転に伴って第 4 のアーム 2 3 がスライド軸受 2 7 の内側を揺動できるように構成されている。

【 0 0 6 7 】

図 1 8 は本発明の第 6 の実施の形態における超音波探触子の側面図、第 1 9 図は第 7 の実施の形態における超音波探触子の側面図をそれぞれ示している。図 1 8 は、探触子外筐 5 の内部に第 1 のアーム 6 の回転角度を検出する位置検出手段 2 8 を設けて構成し、図 1 9 は、固定軸 1 9 とアーム 6 が一体となって回転し、フレーム 5 に対して回転可能に貫通し、探触子外筐 9 の外部に固定軸 1 9 を介して第 1 のアーム 6 の回転角度を検出する位置検出手段 2 9 を設けた構成である。

【 0 0 6 8 】

ここで、回転軸 7 の中心を A 点、固定軸 1 9 の中心を B 点、連結軸 9 の中心を C 点とした場合に、A 点から B 点の距離と、B 点から C 点の距離を同じ長さにすることで三角形 A B C は、常に二等辺三角形を形成する。この構成により、第 3 のアーム 2 0 が角度 θ だけ回転すると、第 2 のアーム 8 の先端は仮想の回転中心を角度 θ だけ回転し、第 1 のアーム 6 は角度 2θ 回転する。すなわち、素子部 2 の傾き角度である回転軸 7 の回転角度に対して 2 倍の角度を回転する第 1 のアーム 6 の回転角度を位置検出手段 2 8 又は 2 9 により検出することで素子部 2 の傾き角度を高精度に検出することが可能となる。なお、位置検出手段 2 8、2 9 には光学式エンコーダ、磁気式エンコーダやポテンショメータなどを用いることができる。

【 0 0 6 9 】

ここで、上記の第 3 から 7 の実施の形態における素子部 2 の接続構造には、図 8 から 1 3 に示した接続構造を適用することができる。

【 0 0 7 0 】

このように、本発明によれば、超音波素子が移動する見かけ上の回転半径を大きく設定することが可能となり、小型化が実現できる。また、上述のように従来例のワイヤーとプーリで超音波素子を移動させる構成では、プーリの径で必然的に生ずる走査領域から両端ではみ出す領域ができるが、これを事実上無くすることが可能となり、患者に接触させる部分に対して診断の邪魔となるデッドスペースを排除することができる。

【 0 0 7 1 】

また、上記の超音波素子は単一素子のものであって揺動機構により機械的に走査する機械式超音波探触子であってもよいが、超音波素子が電子走査型の超音波素子であって、機械的な揺動方向と直交する方向に電子走査するように超音波素子を配置すると、電子走査による走査と機械的揺動による走査で三次元の超音波画像を取得する超音波探触子を実現することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 2 】

以上のように、本発明によれば、超音波素子を機械的に揺動させて超音波断層像を取得する超音波探触子に関し、探触子の生体接触部の形状を生体に密着させやすいように大きな曲率半径が得られる機構であって、さらに手持ち型超音波探触子として利便性を向上するために小型の超音波探触子を実現できるという効果を有し、機械式超音波探触子又は三次元用超音波探触子に利用することができる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体の一部を構成するフレームと、一端が第 1 の軸部材に固定された第 1 のアームと、

前記第1のアームの他方の端部に連結軸を介して一端が回動可能に連結され他方の端部に電気信号と超音波信号を相互に変換する超音波素子を取り付けた第2のアームとを設け、前記第2のアームは縦長の溝を有して第2の軸部材と長さ方向に摺動可能に嵌合し、前記第2のアームの前記超音波素子を取り付けた端部と前記連結軸までの長さを前記第1の軸部材から前記第1のアームの連結軸までの長さよりも長くするとともに前記第1の軸部材から前記第2の軸部材までの長さよりも長く構成し、前記第1のアームと前記第2のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置して、前記超音波素子を揺動走査するように構成された超音波探触子。

【請求項2】

前記第1の軸部材から前記第2のアームを連結する連結軸までの長さと、前記第1の軸部材から前記第2の軸部材までの長さを同じ長さとして、前記第1の軸部材と、前記第1のアームと前記第2のアームの連結軸と、前記第2の軸部材とからなる三角形が二等辺三角形となるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

【請求項3】

前記第1の軸部材から前記第2のアームを連結する連結軸までの長さを前記第1の軸部材と前記第2のアームと摺動可能に嵌合した前記第2の軸部材までの長さよりも長く構成されていることを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

【請求項4】

筐体の一部を構成するフレームと、一端が第1の軸部材に固定された第1のアームと、前記第1のアームの他方の端部に連結軸を介して一端が回動可能に連結され他方の端部に電気信号と超音波信号を相互に変換する超音波素子を取り付けた第2のアームとを設け、前記第2のアームはスライド軸受部を介して第2の軸部材に摺動可能とし、前記第1のアームと前記第2のアームからなる揺動機構を超音波ウインドウと前記フレームで囲まれ音響結合液体を封止した前記筐体内に配置し、前記超音波素子を揺動走査するように構成された超音波探触子。

【請求項5】

前記超音波素子が前記第2のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに溝状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸が前記溝状のレールと嵌合するように構成された請求項1から4のいずれか1つに記載の超音波探触子。

【請求項6】

前記超音波素子が前記第2のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに凸状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられた2つ以上のガイド軸で前記凸状のレールを挟みこむように構成された請求項1から4のいずれか1つに記載の超音波探触子。

【請求項7】

前記超音波素子が前記第2のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに溝状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸と、前記ガイド軸に対してばねの力を利用して反発するように設けられた第2のガイド軸が、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに設けられた前記溝状のレールに嵌合するように構成された請求項1から4のいずれか1つに記載の超音波探触子。

【請求項8】

前記超音波素子が前記第2のアームに対して回動可能に取り付けられ、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに凸状のレールを設けて、前記超音波素子に設けられたガイド軸と、前記ガイド軸に対してばねの力を利用して引き合うように設けられた第2のガイド軸が、前記フレーム又は前記超音波ウインドウに設けられた前記凸状のレールを挟みこむように構成された請求項1から4のいずれか1つに記載の超音波探触子。

【請求項9】

前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の接触する先端部に、ベアリング又は摩擦抵抗の小さな樹脂材料などを設けた請求項5から8のいずれか1つに記載の超

音波探触子。

【請求項 10】

前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の接触する面の部分に、前記溝状のレール又は前記凸状のレールと前記ガイド軸の両方又はいずれか一方にゴムや樹脂のような弾性体を設けた請求項 5 から 8 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 11】

前記超音波素子が電子走査型素子であって、電子走査と直交する方向に前記揺動機構により機械的揺動する請求項 1 から 10 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【手続補正 3】

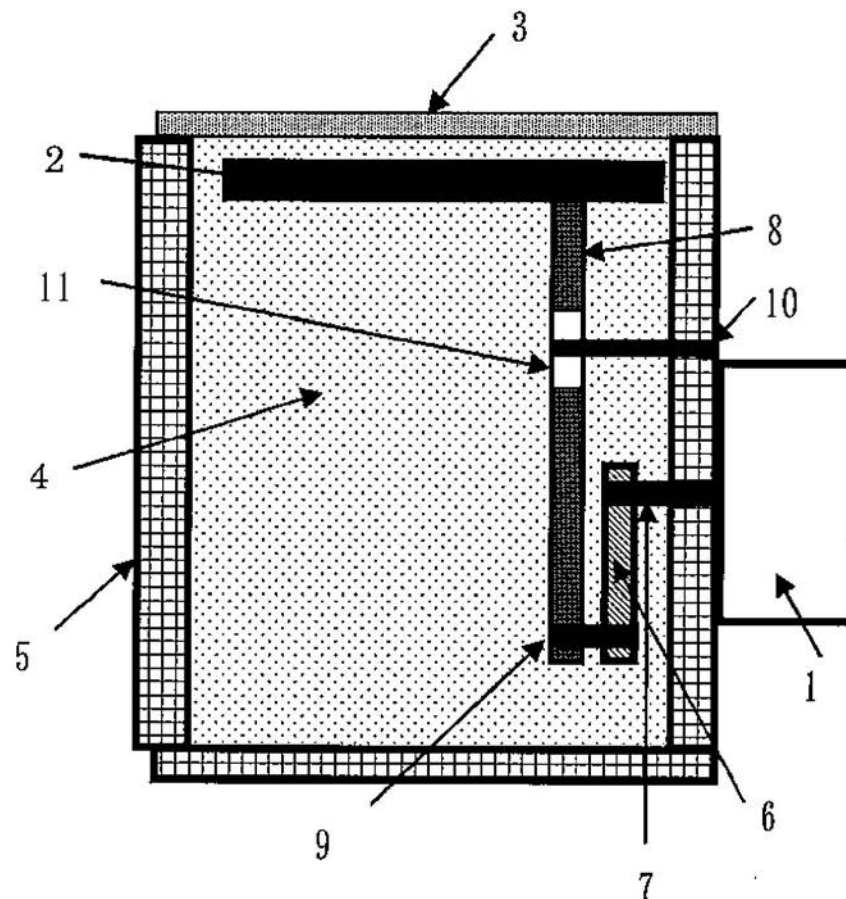
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

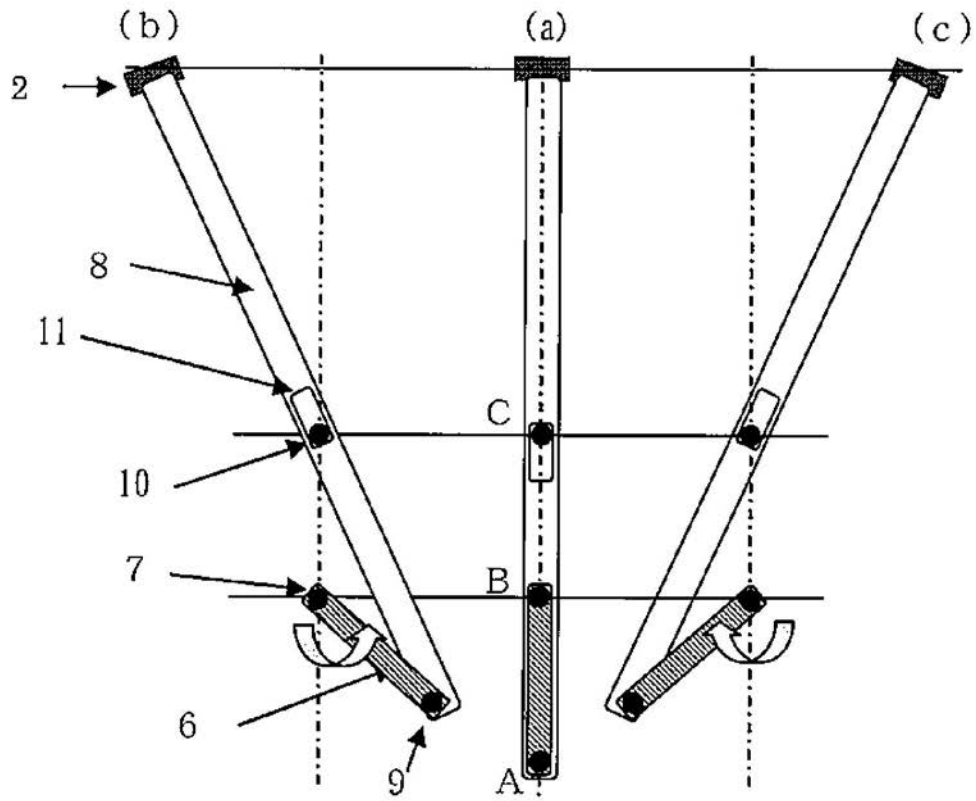
【補正方法】変更

【補正の内容】

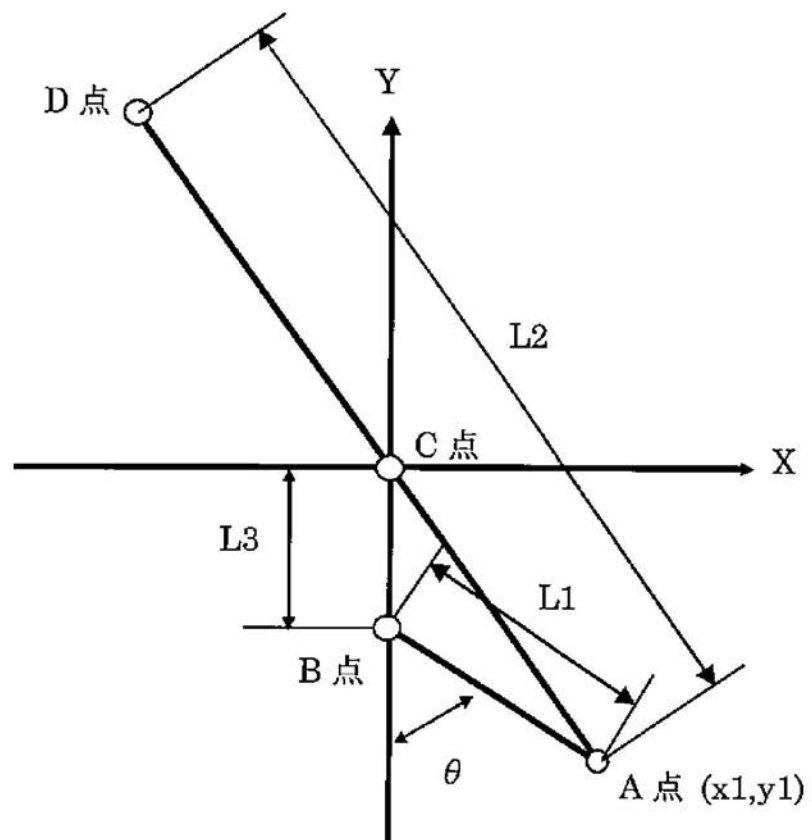
【図 1】



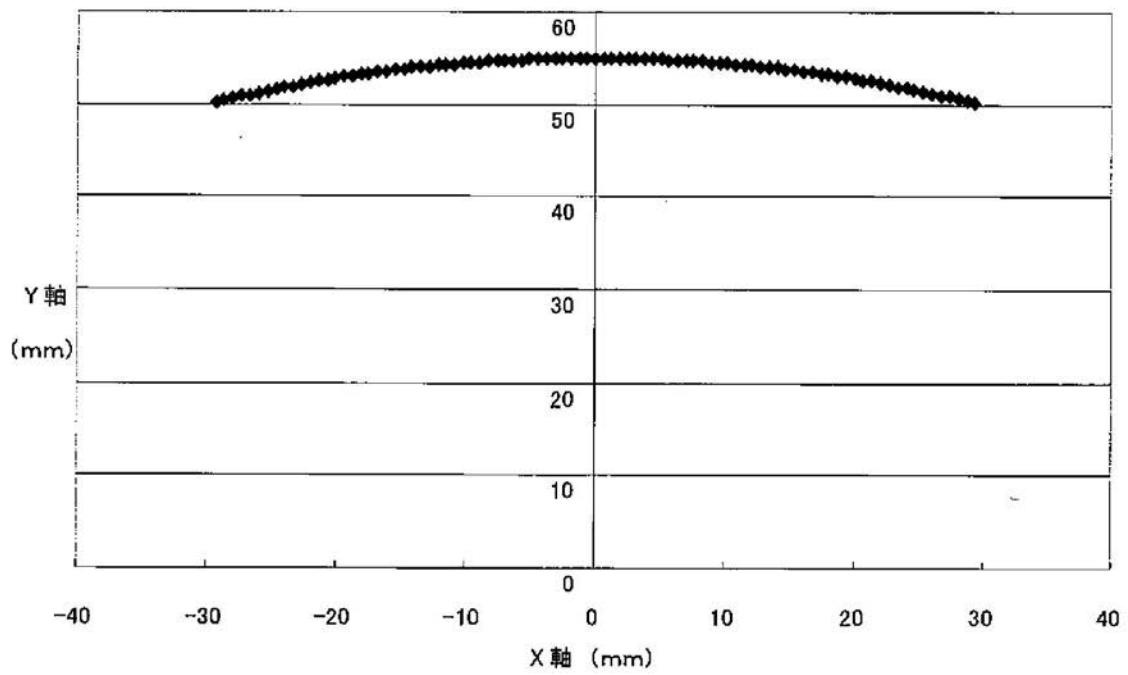
【图 2】



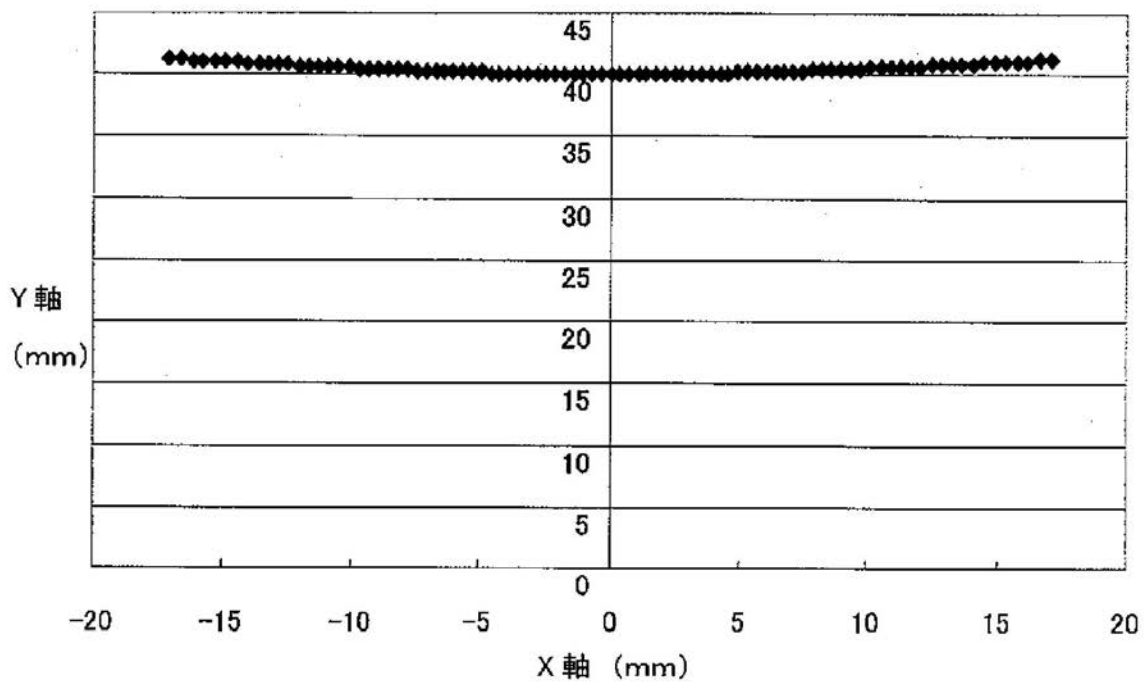
【图 3】



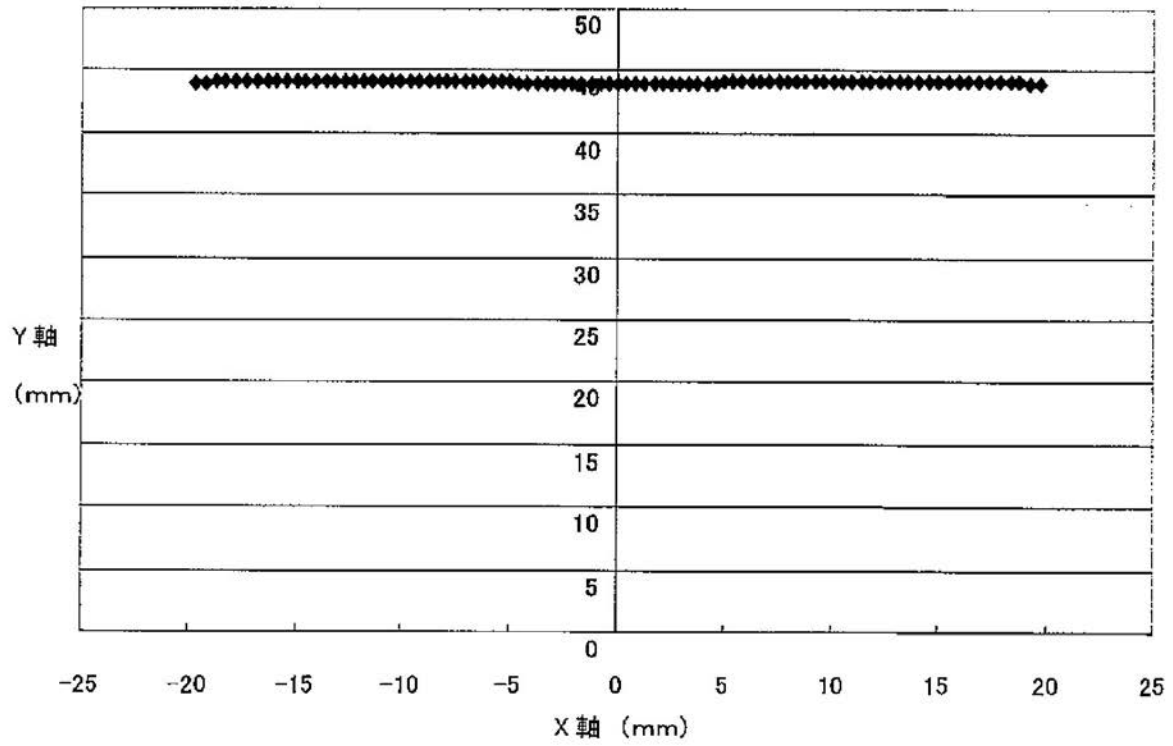
【 図 4 】



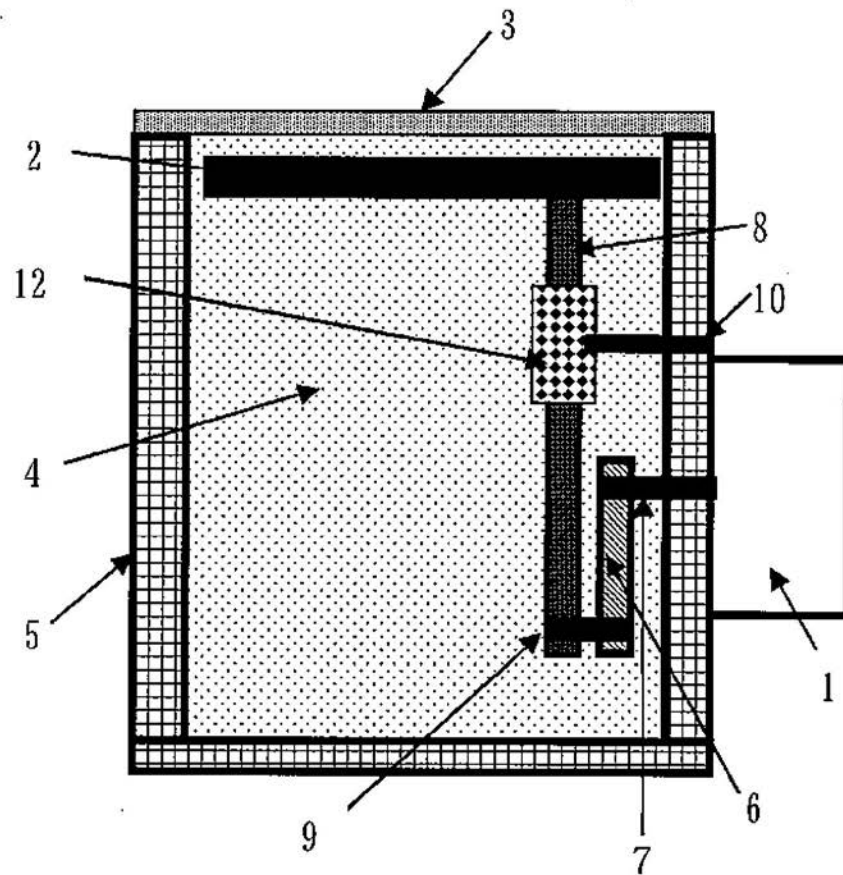
【 図 5 】



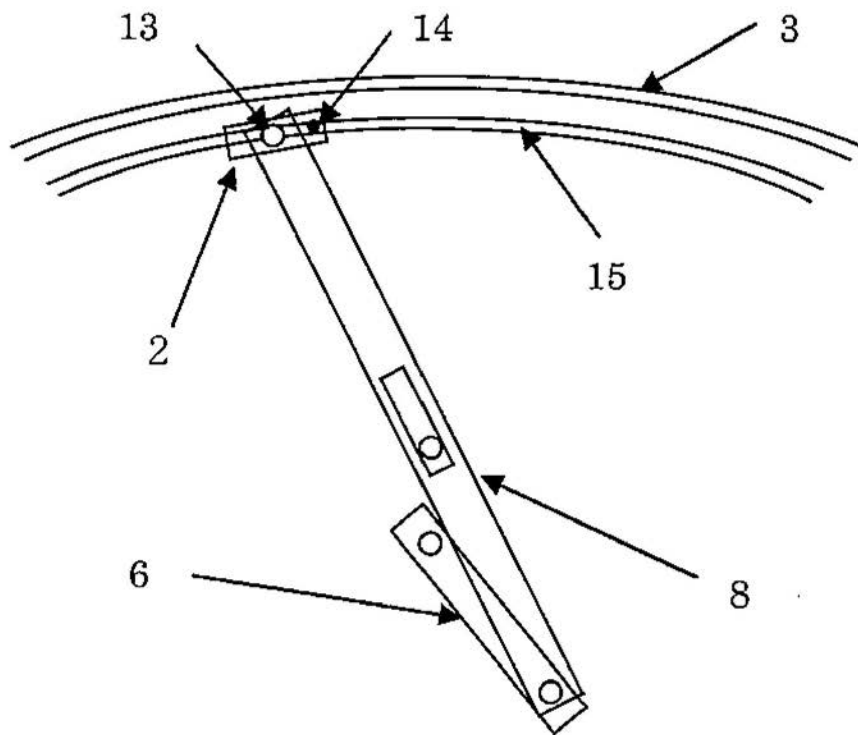
【 図 6 】



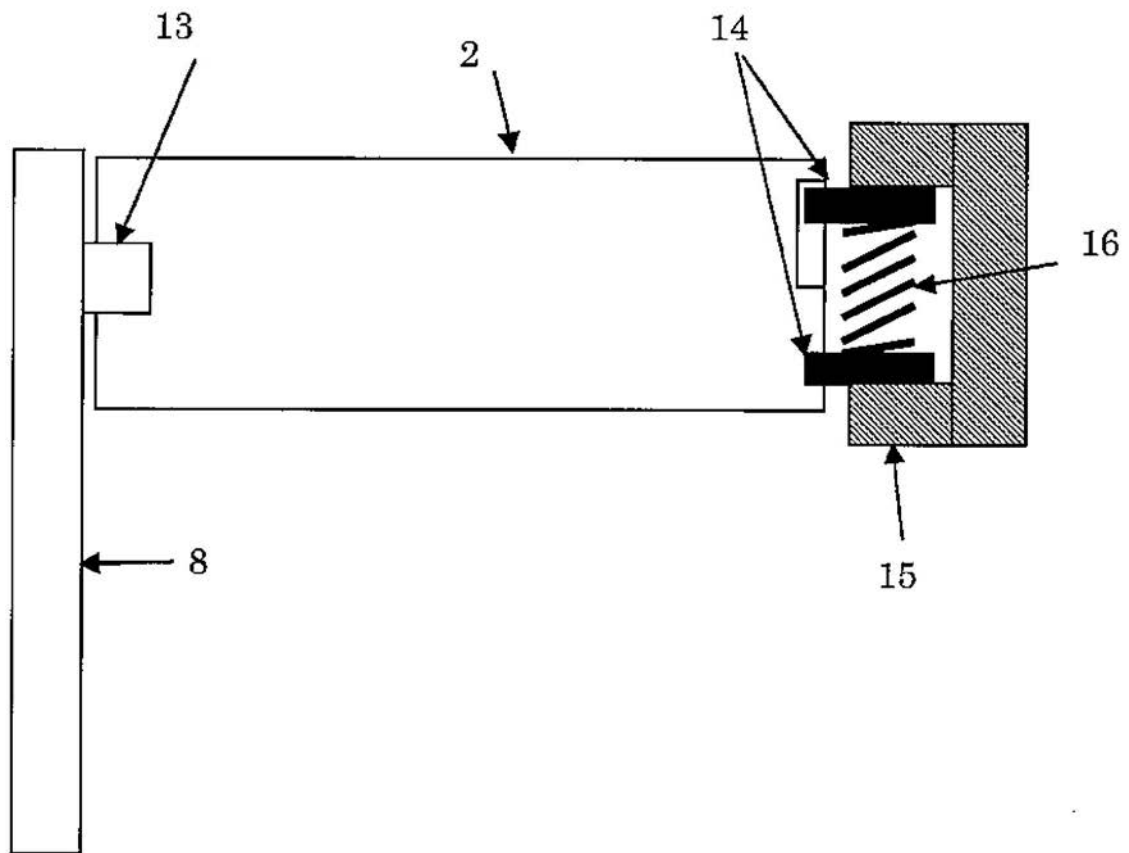
【 図 7 】



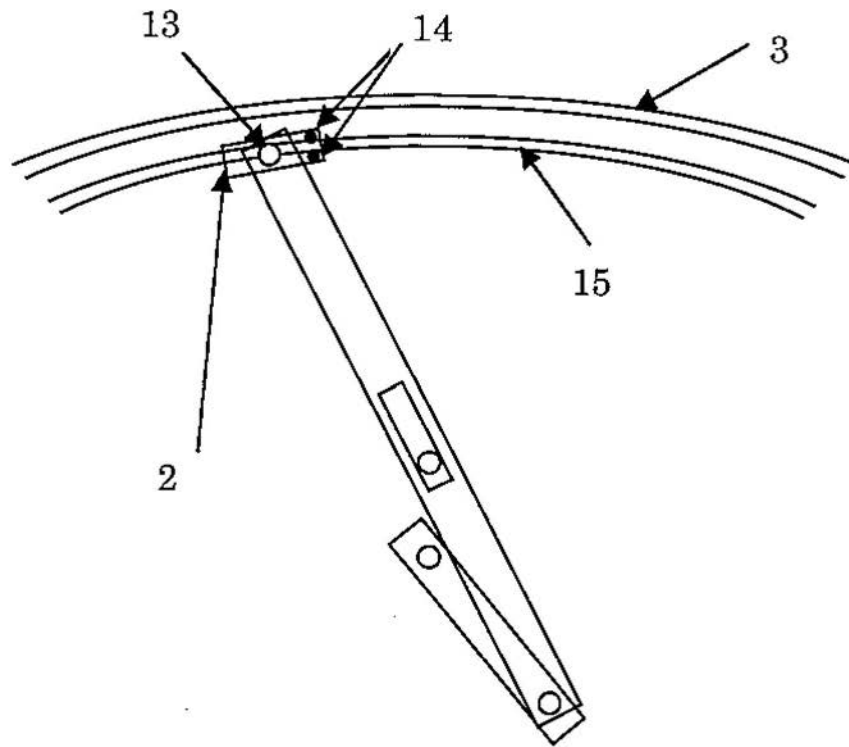
【 図 8 】



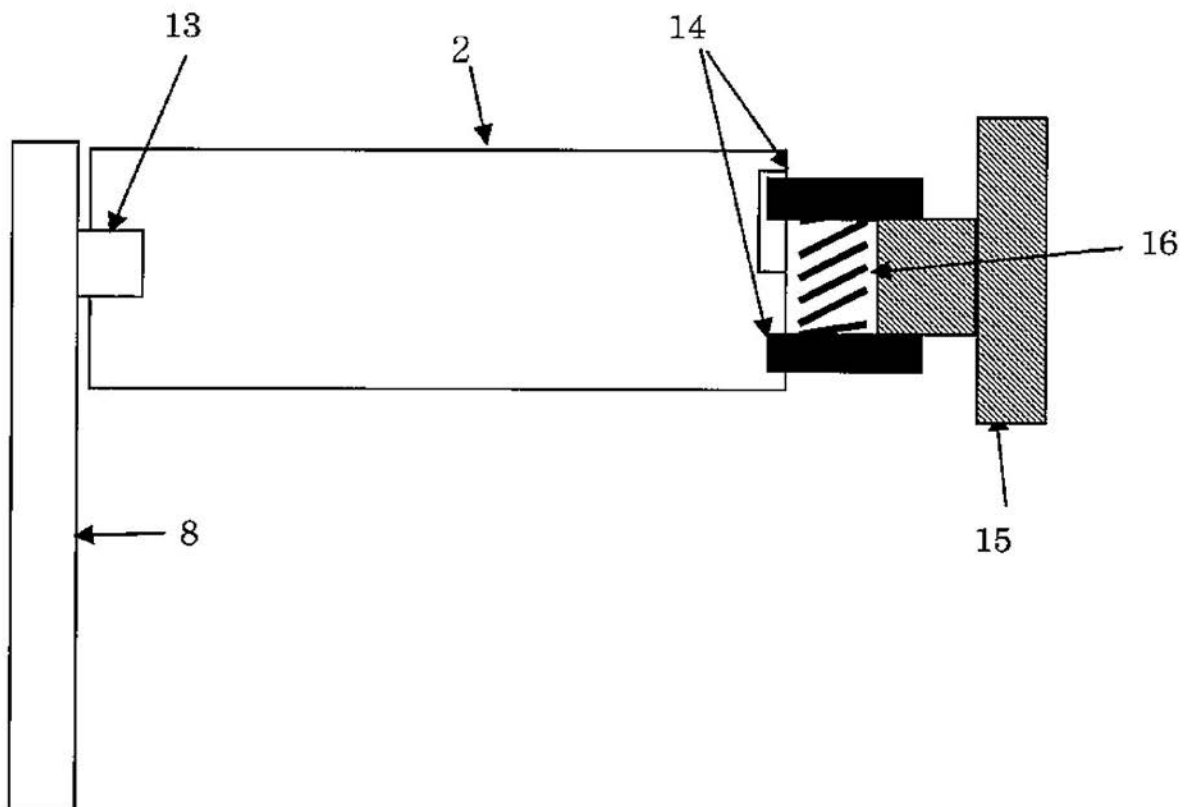
【 図 9 】



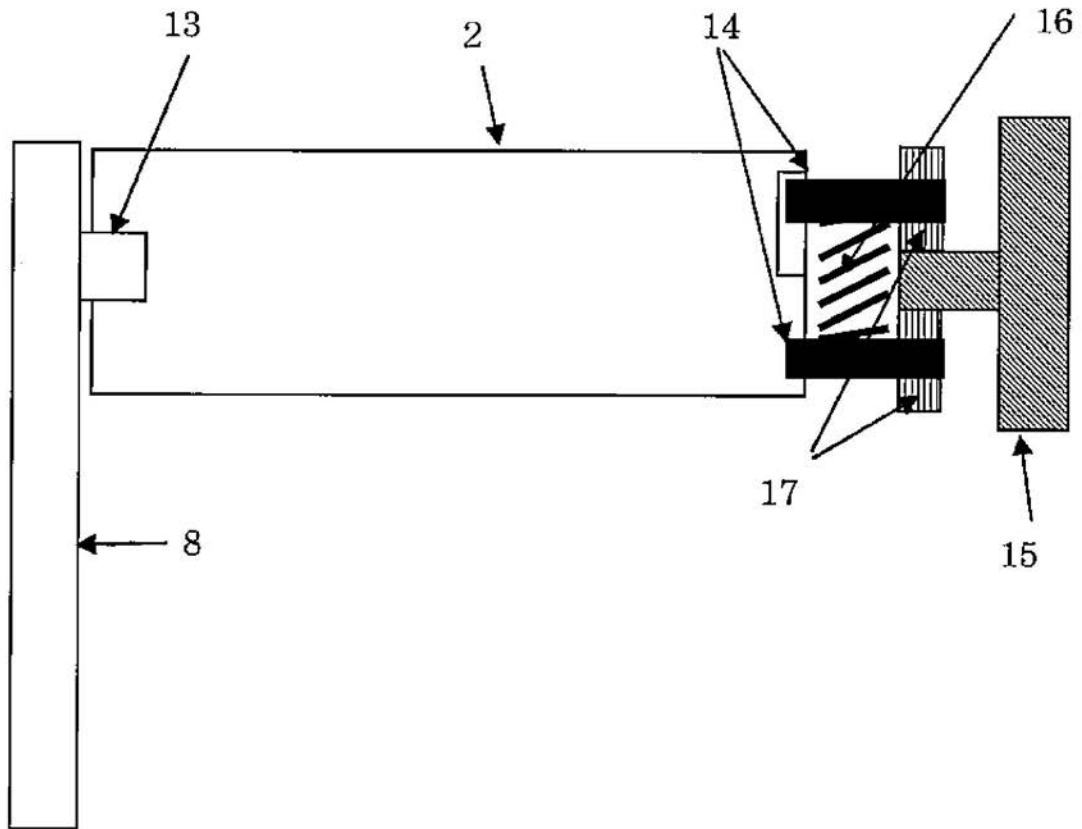
【図 10】



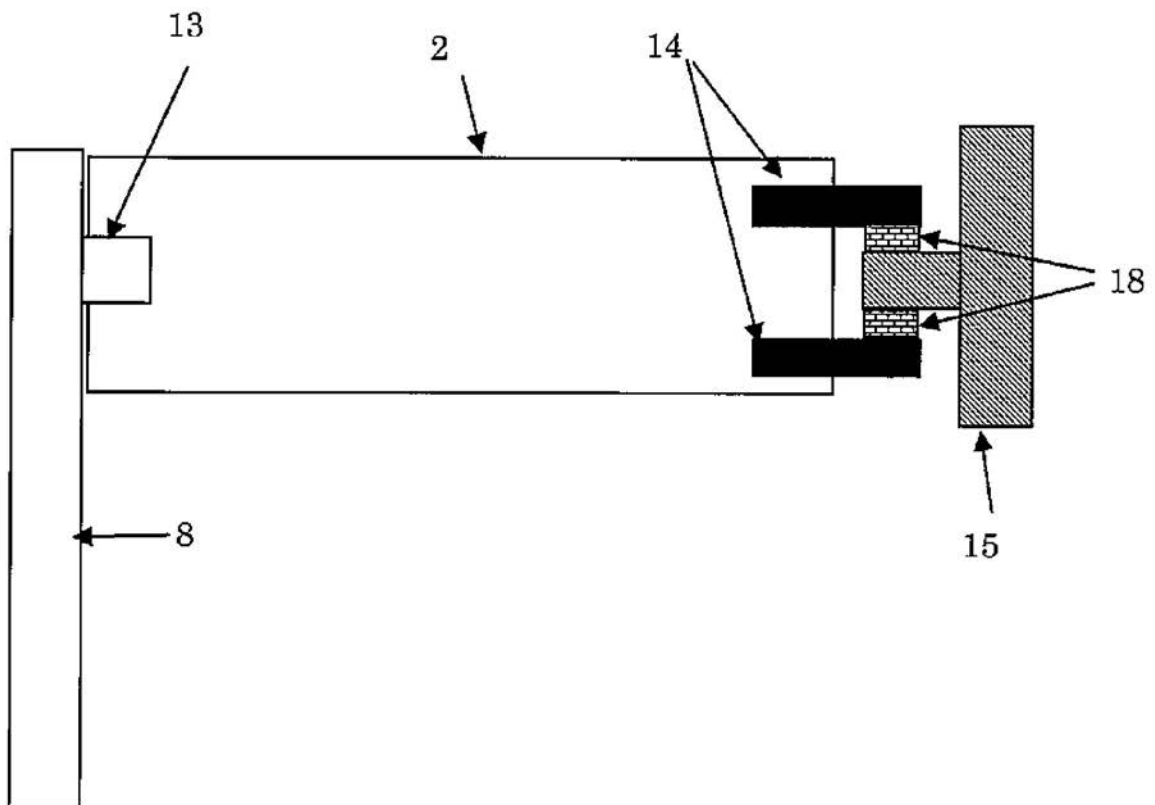
【図 11】



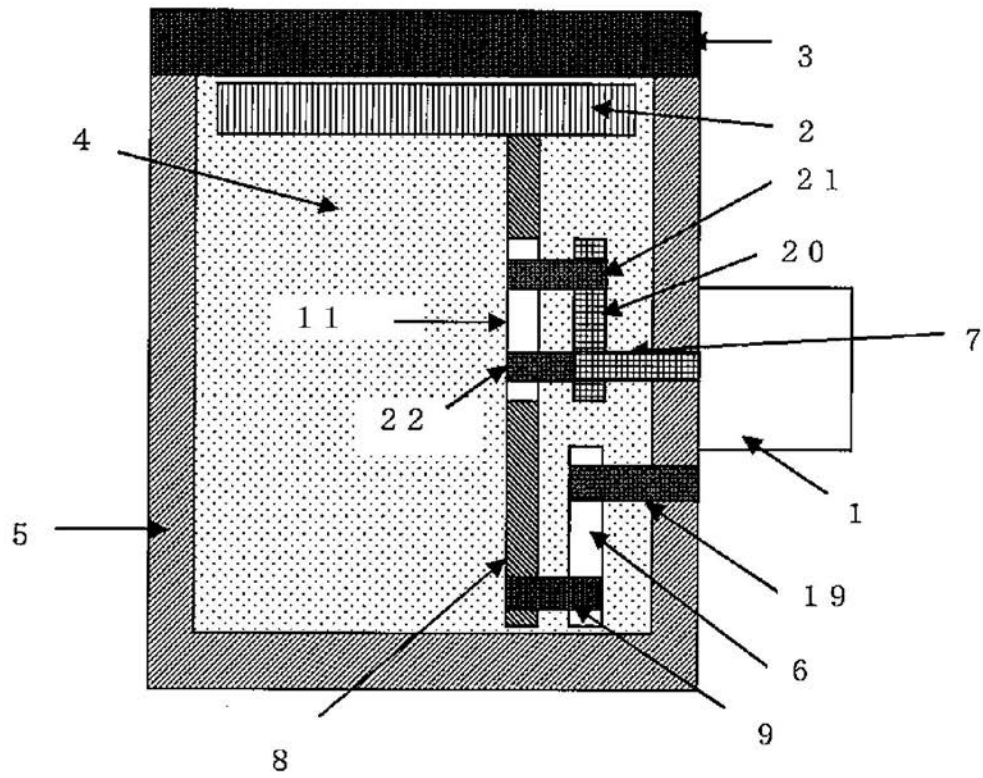
【図 1 2】



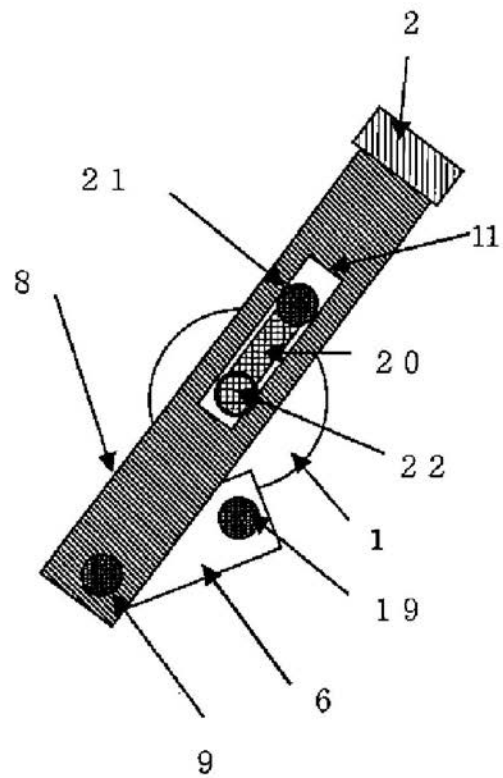
【図 1 3】



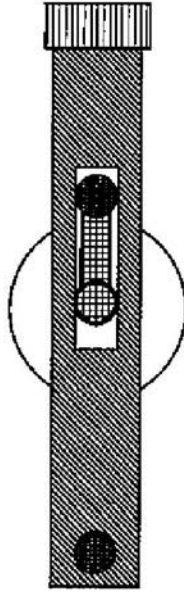
【図 14】



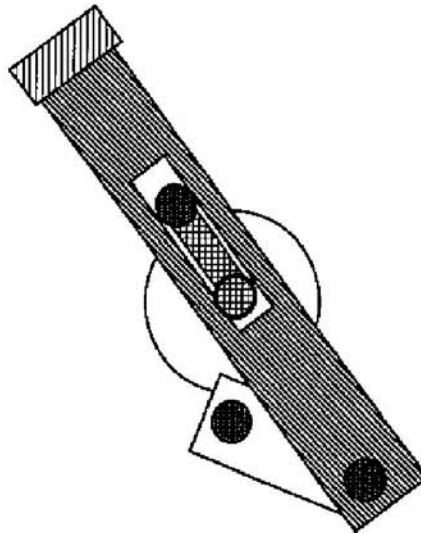
【図 15 A】



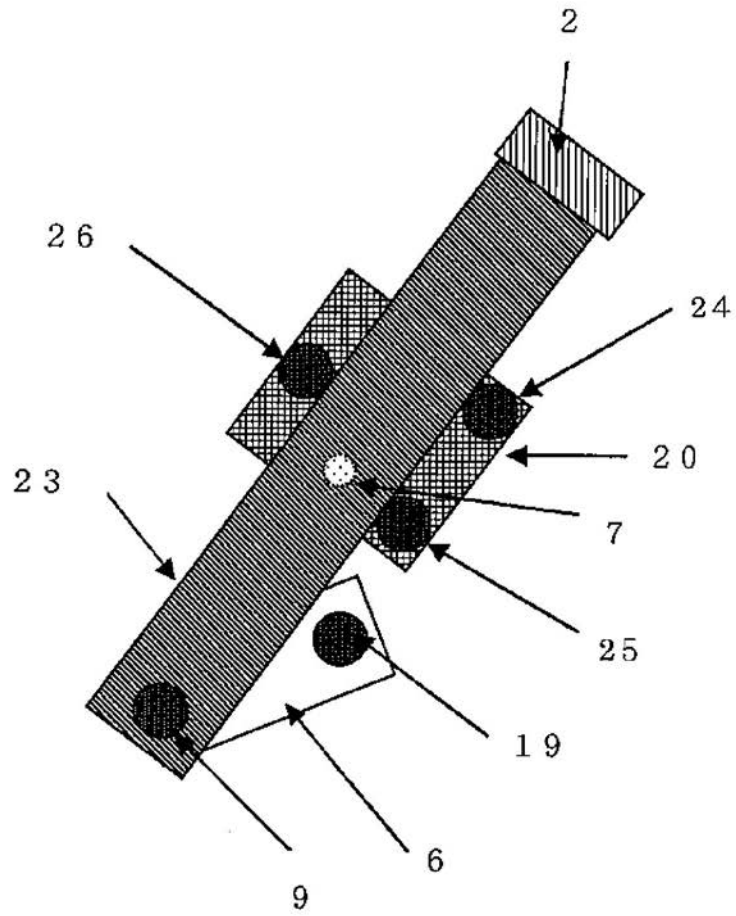
【 図 1 5 B 】



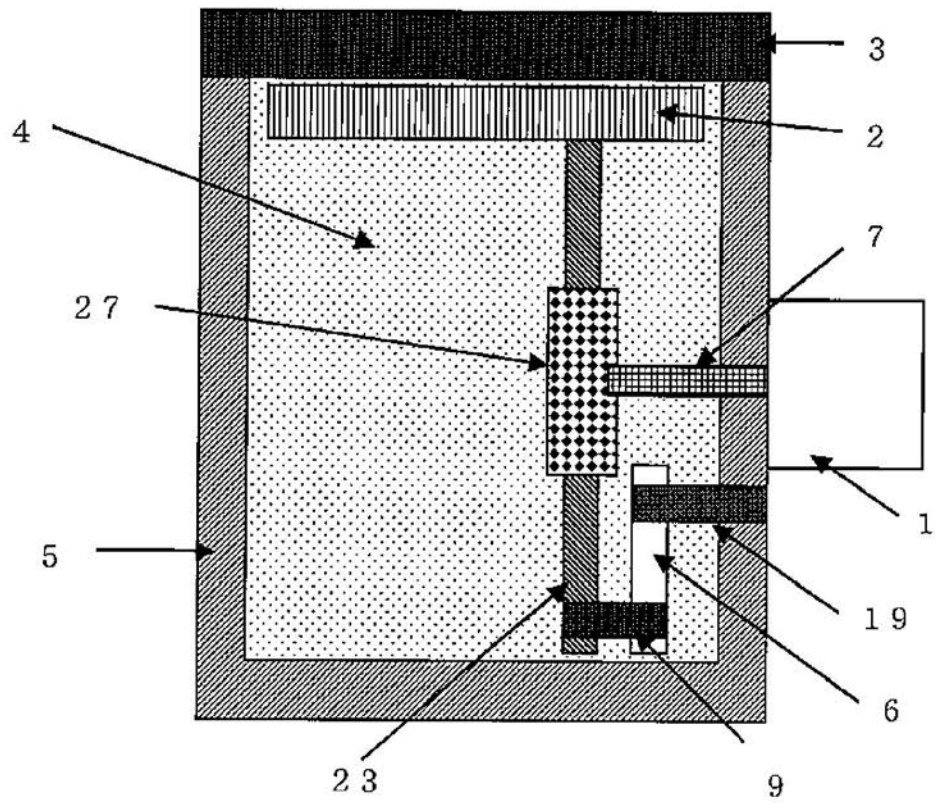
【 図 1 5 C 】



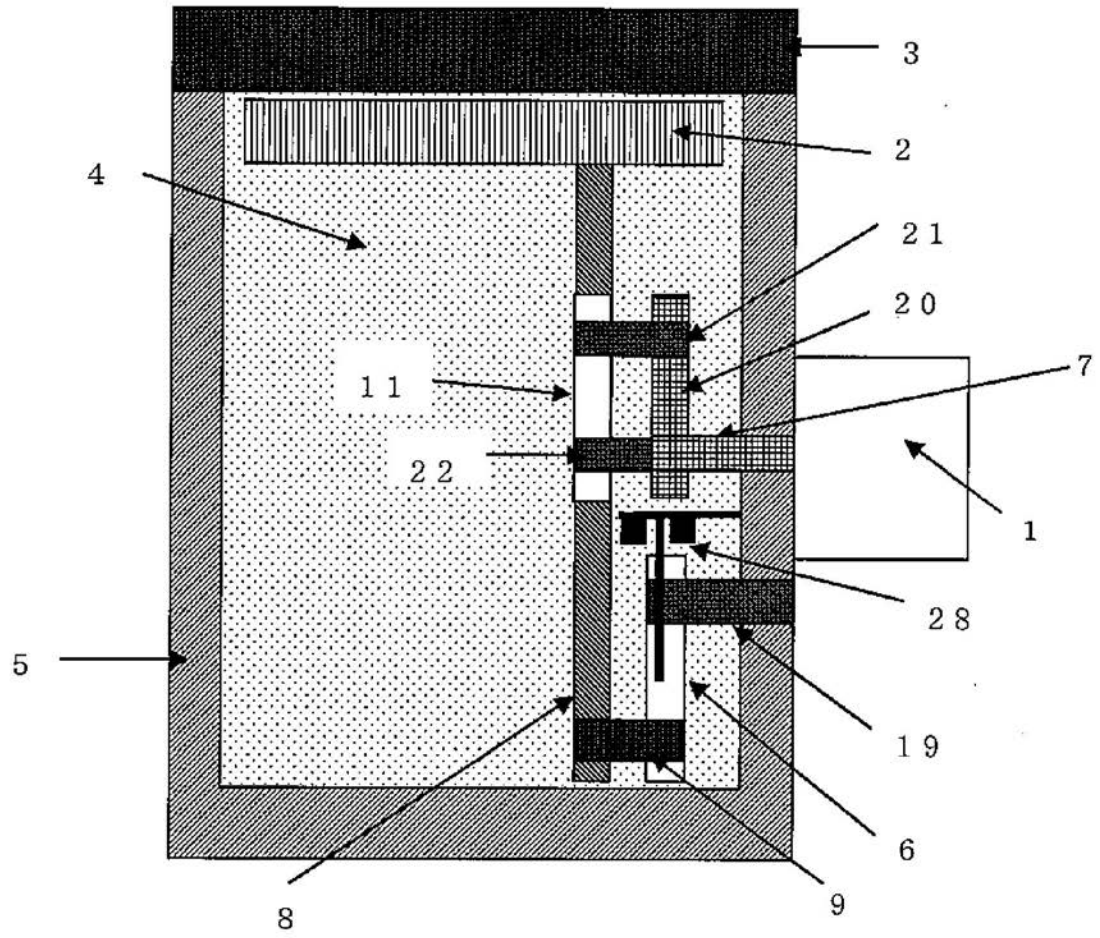
【図 16】



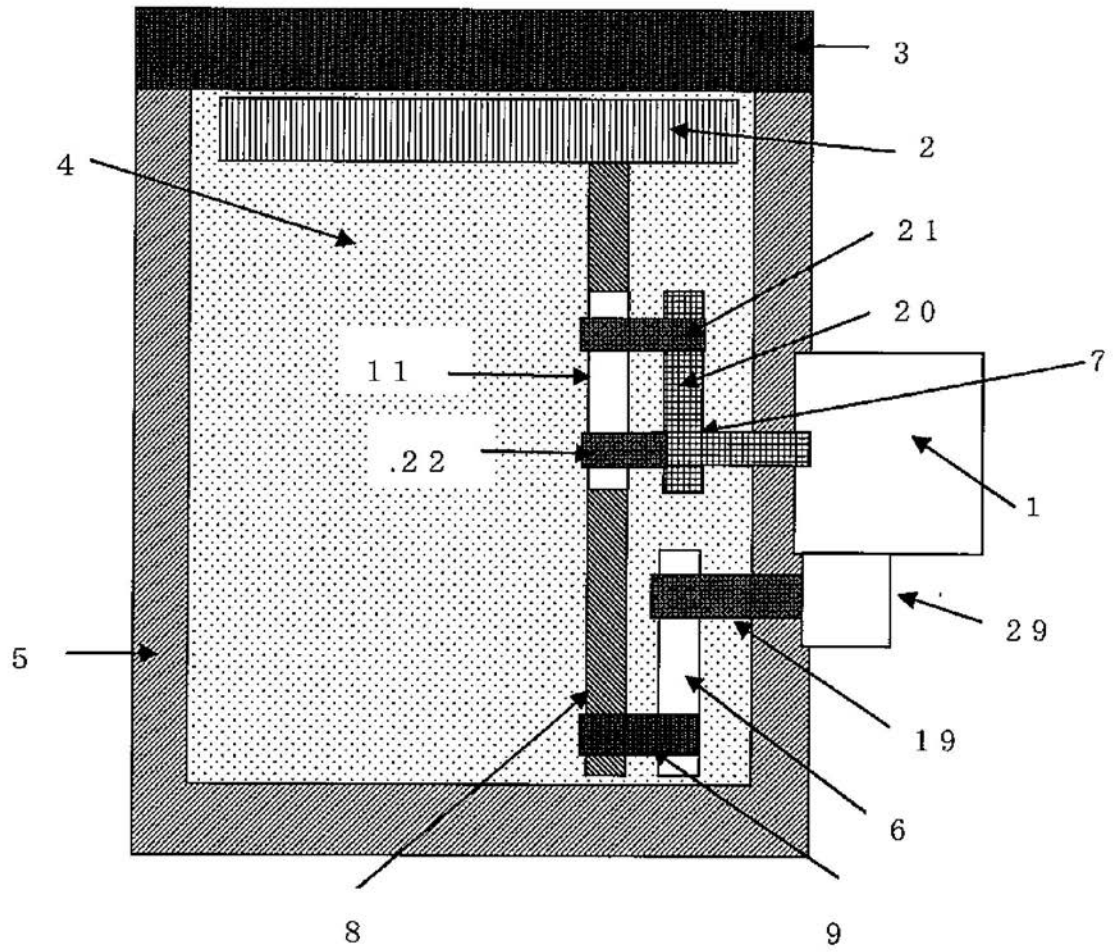
【図 17】



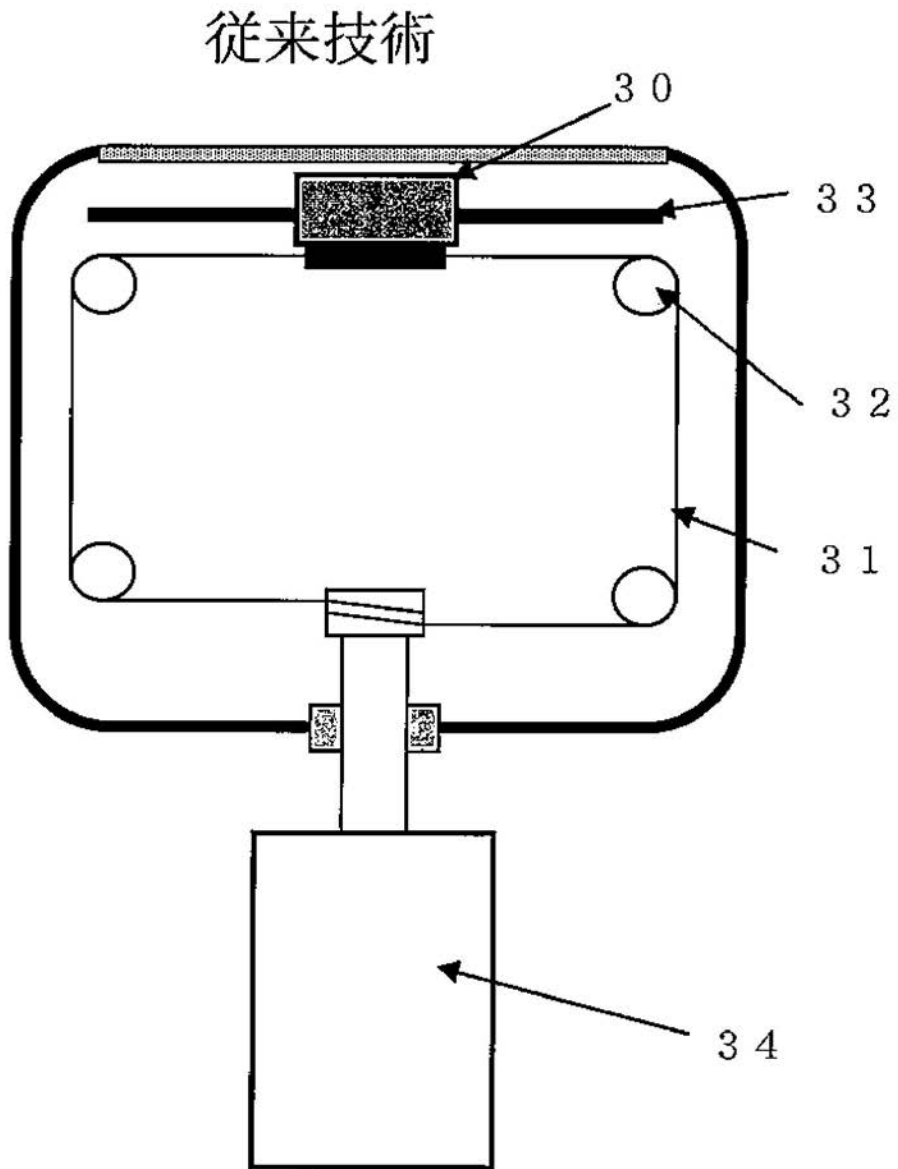
【図 18】



【図 19】

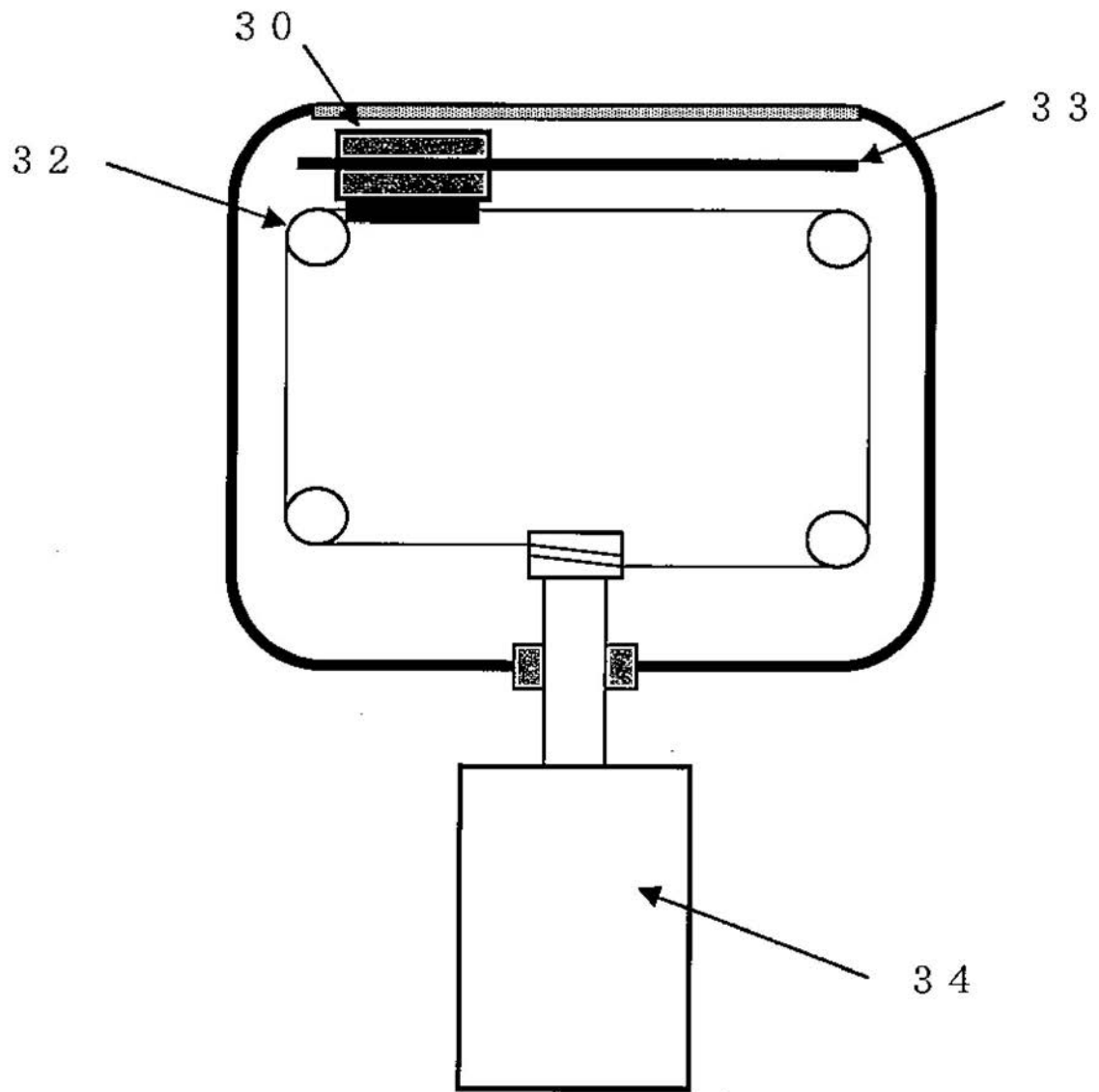


【図 20】



【図 2 1】

従来技術



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B8/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-184532 A (Aloka Co., Ltd.), 12 August 1991 (12.08.1991), specification, page 3, upper left column, lines 8 to 12; fig. 1 & DE 69027284 C	1-4, 11
Y	JP 10-201762 A (Kabushiki Kaisha Purodakuto Kei Dezain Jimusho), 04 August 1998 (04.08.1998), paragraph [0020]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-4, 11
Y	JP 61-234697 A (Terumo Corp.), 18 October 1986 (18.10.1986), fig. 5 (Family: none)	2, 3, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 February, 2010 (05.02.10)Date of mailing of the international search report
16 February, 2010 (16.02.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006522

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 23803/1986 (Laid-open No. 137007/1987) (Kaijo Denki Kabushiki Kaisha), 28 August 1987 (28.08.1987), fig. 1, 4 (Family: none)	5-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2009/006522									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 3-184532 A (アロカ株式会社) 1991.08.12, 明細書第3頁左上欄8-12行目、第1図 & DE 69027284 C	1-4, 11									
Y	JP 10-201762 A (株式会社プロダクトケイデザイン事務所) 1998.08.04, 段落20、図1,3 (ファミリーなし)	1-4, 11									
Y	JP 61-234697 A (テルモ株式会社) 1986.10.18, 第5図 (ファミリーなし)	2, 3, 11									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 05.02.2010		国際調査報告の発送日 16.02.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 右▲高▼孝幸	2Q 4461								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 0 6 5 2 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 61-23803 号(日本国実用新案登録出願公開 62-137007 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (海上電機株式会社) 1987.08.28, 第 1,4 図 (ファミリーなし)	5-10

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM), EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,S K,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR, BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,I S,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE ,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 新海 正弘

愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 パナソニックヘルスケア株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB16 DD08 EE30 GA11 GC07

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JPWO2010064415A1	公开(公告)日	2012-05-10
申请号	JP2010541228	申请日	2009-12-02
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	藤井清 島崎彰 大川栄一 新海正弘		
发明人	藤井 清 島崎 彰 大川 栄一 新海 正弘		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4218 A61B8/4254 A61B8/4281 A61B8/4455 A61B8/4461 A61B8/483 G01N29/0672 G10K11/355		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/DD08 4C601/EE30 4C601/GA11 4C601/GC07		
优先权	2008307271 2008-12-02 JP		
其他公开文献	JP5331821B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种技术，通过该技术可以获得合适的曲率半径，使得小型超声探头将紧密地装配至人体，并且可以提供适用于人体表皮组织的超声探头。根据该技术，本发明提供一种框架5，该框架5构成柜体的一部分，电动机1固定在所述框架上，第一臂6的一端固定在所述电动机的旋转轴7上，第二臂8的一端固定在所述电动机的旋转轴7上。所述第二臂的一端通过连接轴9与所述第一臂的另一端可旋转地联接，并且另一端具有安装在其上的超声元件，所述第二臂具有纵向的长槽11，并且与所述框架的固定轴可滑动地接合。在长度方向上，从第二臂的将超声波元件安装在所述联接轴上的一端的长度设计成比从所述旋转轴到所述联接轴的长度长，并且进一步长于所述长度。从所述旋转轴到所述固定轴，以及包括所述第一臂和所述第二臂的摆动机构设置在由超声窗和所述框架围绕的所述柜体中，并用声耦合液体密封。

【图2】

