

(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2014-195493

(P2014-195493A)

(43) 公開日 平成26年10月16日(2014.10.16)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-71574 (P2013-71574)
(22) 出願日 平成25年3月29日 (2013.3.29)(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉
(74) 代理人 100127661
弁理士 宮坂 一彦
(74) 代理人 100116665
弁理士 渡辺 和昭
(72) 発明者 清瀬 摂内
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB06 EE11 GA01

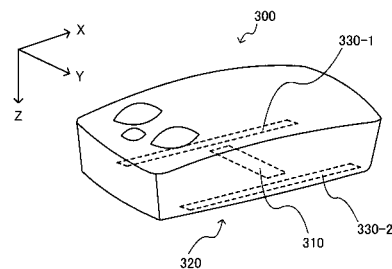
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ、超音波測定装置及び超音波画像装置

(57) 【要約】

【課題】 所望の軌道に沿って超音波プローブを移動させることができる超音波プローブ、超音波測定装置及び超音波画像装置等を提供すること。

【解決手段】 超音波プローブ300は、超音波トランスデューサデバイスを有する超音波センサー部310と、超音波センサー部310が備えられるセンサー面320に設けられるガイド部330を含む。ガイド部330は、超音波センサー部310が被検体に向く位置でセンサー面320を被検体の表面に接触させて第1の方向に移動させる際の被検体に対する抗力を、第1の方向に直交する第2の方向に移動させる際の被検体に対する抗力より小さくする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波トランスデューサーデバイスを有する超音波センサー部と、
前記超音波センサー部が備えられるセンサー面に設けられるガイド部とを含み、
前記ガイド部は、前記超音波センサー部が被検体に向く位置で前記センサー面を前記被検体の表面に接触させて第 1 の方向に移動させる際の前記被検体に対する抗力を、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に移動させる際の前記被検体に対する抗力より小さくすることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記センサー面は、平面視で長尺形状を有し、
前記ガイド部は、前記センサー面の長手方向を前記第 1 の方向とする構成であることを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、
前記ガイド部は、前記センサー面の長手方向を前記第 1 の方向とする第 1 のガイド部及び第 2 のガイド部を有し、
前記超音波センサー部は、前記第 1 のガイド部と前記第 2 のガイド部との間に配置されていることを特徴とする超音波プローブ。

20

【請求項 4】

請求項 1 において、
前記センサー面は、平面視で矩形形状を有し、
前記ガイド部は、前記平面視で前記センサー面の 4 個のコーナー部に設けられる第 1 のガイド部、第 2 のガイド部、第 3 のガイド部、第 4 のガイド部を有することを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、
前記ガイド部は、前記被検体に固定された超音波測定用シートの一部と係合して、超音波プローブの前記センサー面の前記第 1 の方向への移動をガイドすることを特徴とする超音波プローブ。

30

【請求項 6】

請求項 5 において、
前記ガイド部の前記センサー面からの高さは、前記超音波測定用シートの厚さ以下であることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、
前記ガイド部は、前記被検体との間の摩擦により、前記超音波センサー部が前記被検体に向く位置で前記センサー面を前記被検体の表面に接触させて前記第 1 の方向に移動させる際の前記被検体に対する抗力を、前記第 2 の方向に移動させる際の前記被検体に対する抗力より小さくすることを特徴とする超音波プローブ。

40

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、
前記センサー面は、長尺形状を有し、
前記センサー面において前記センサー面の長手方向に設けられる溝部を含むことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、
前記超音波センサー部は、前記超音波トランスデューサーデバイスのスキャン方向が前記センサー面の長手方向に平行になるように前記センサー面に設けられ、
前記ガイド部は、超音波プローブの前記センサー面の前記長手方向への移動をガイドす

50

ることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の超音波プローブと、
超音波の送信処理を行う送信部と、
超音波エコーの受信処理を行う受信部と、
超音波測定の制御処理を行う処理部とを含み、
前記処理部は、前記受信部からの受信信号に基づいて、超音波パノラマ画像を生成することを特徴とする超音波測定装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の超音波測定装置と、
表示用画像データを表示する表示部とを含むことを特徴とする超音波画像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブ、超音波測定装置及び超音波画像装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波画像装置（超音波診断装置）を用いてパノラマ画像を得る手法が知られている。このパノラマ画像を得るためには、診断士がフリーハンドで所望の軌道に沿って超音波プローブを移動させながら超音波測定を行う必要がある。しかし、常に体表に対してプローブを垂直に保持しつつ体表に対する押し圧を一定にしながらプローブを意図する軌道に沿って正確に移動させることが難しく、そのために正確なパノラマ画像を得ることが困難であるという課題がある。

【0003】

この課題に対して例えば特許文献 1 には、ガイドレールにより超音波プローブの移動をガイドする手法が開示されている。しかしながらこの手法では、様々な測定部位の形状や体型などに合わせた正確な測定が難しいこと、装置が複雑になることなどの課題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007-21172 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の幾つかの態様によれば、所望の軌道に沿って超音波プローブを移動させることができる超音波プローブ、超音波測定装置及び超音波画像装置等を提供できる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、超音波トランスデューサーデバイスを有する超音波センサー部と、前記超音波センサー部が備えられるセンサー面に設けられるガイド部とを含み、前記ガイド部は、前記超音波センサー部が被検体に向く位置で前記センサー面を前記被検体の表面に接触させて第 1 の方向に移動させる際の前記被検体に対する抗力を、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に移動させる際の前記被検体に対する抗力より小さくする超音波プローブに係する。

【0007】

本発明の一態様によれば、超音波プローブのセンサー面に設けられたガイド部により、超音波プローブの第 1 の方向への移動が第 2 の方向に比べて容易になるから、ユーザーは超音波プローブを第 1 の方向に正確に移動させることができる。その結果、所望の軌道に沿って超音波プローブを正確に移動させながら複数の超音波画像を取得することなどが、簡素な構成で容易に行うことが可能になる。

【0008】

また本発明の一態様では、前記センサー面は、平面視で長尺形状を有し、前記ガイド部は、前記センサー面の長手方向を前記第1の方向とする構成であってもよい。

【0009】

このようにすれば、ガイド部は、超音波プローブの移動をセンサー面の長手方向にガイドすることができる。

【0010】

また本発明の一態様では、前記ガイド部は、前記センサー面の長手方向を前記第1の方向とする第1のガイド部及び第2のガイド部を有し、前記超音波センサー部は、前記第1のガイド部と前記第2のガイド部との間に配置されてもよい。

10

【0011】

このようにすれば、第1及び第2のガイド部は、超音波プローブの移動をセンサー面の長手方向にガイドすることができるから、ユーザーは超音波プローブをセンサー面の長手方向に正確に移動させることができる。

【0012】

また本発明の一態様では、前記センサー面は、平面視で矩形形状を有し、前記ガイド部は、前記平面視で前記センサー面の4個のコーナー部に設けられる第1のガイド部、第2のガイド部、第3のガイド部、第4のガイド部を有してもよい。

【0013】

このようにすれば、第1～第4のガイド部は、超音波プローブの移動を第1の方向にガイドすることができるから、ユーザーは超音波プローブを第1の方向に正確に移動させることができる。

20

【0014】

また本発明の一態様では、前記ガイド部は、前記被検体に固定された超音波測定用シートの一部と係合して、超音波プローブの前記センサー面の前記第1の方向への移動をガイドしてもよい。

【0015】

このようにすれば、被検体に超音波測定用シートを固定して超音波測定を行う場合に、ガイド部は超音波プローブのセンサー面の第1の方向への移動をガイドすることができるから、ユーザーは超音波プローブを例えば超音波測定用シートの長手方向に正確に移動させることができる。また、被検体の形状などに合わせて超音波測定用シートを固定することができるから、様々な測定部位の形状や体型などに合わせて正確に移動させることができる。

30

【0016】

また本発明の一態様では、前記ガイド部の前記センサー面からの高さは、前記超音波測定用シートの厚さ以下であってもよい。

【0017】

このようにすれば、超音波プローブのセンサー面が超音波測定用シートの表面に接触することができるから、確実に超音波測定を行うことができる。

【0018】

また本発明の一態様では、前記ガイド部は、前記被検体との間の摩擦により、前記超音波センサー部が前記被検体に向く位置で前記センサー面を前記被検体の表面に接触させて前記第1の方向に移動させる際の前記被検体に対する抗力を、前記第2の方向に移動させる際の前記被検体に対する抗力より小さくしてもよい。

40

【0019】

このようにすれば、超音波測定用シートを用いない場合であっても、超音波プローブの被検体に対する第1の方向への移動を第2の方向への移動より容易にすることができるから、ユーザーは超音波プローブを第1の方向に正確に移動させることができる。

【0020】

また本発明の一態様では、前記センサー面は、長尺形状を有し、前記センサー面におい

50

て前記センサー面の長手方向に設けられる溝部を含んでもよい。

【0021】

このようにすれば、被検体表面又は超音波測定用シートに塗布したジェルを溝部を通して超音波センサー部の出射面に効率的に集めることができるから、超音波センサー部と被検体又は超音波測定用シートとの間に空気が入ることを防止できる。

【0022】

また本発明の一態様では、前記超音波センサー部は、前記超音波トランスデューサーデバイスのスキャン方向が前記センサー面の長手方向に平行になるように前記センサー面に設けられ、前記ガイド部は、超音波プローブの前記センサー面の前記長手方向への移動をガイドしてもよい。

10

【0023】

このようにすれば、ガイド部は、超音波プローブの移動をスキャン方向にガイドすることができる。

【0024】

本発明の他の態様は、上記いずれかに記載の超音波プローブと、超音波の送信処理を行う送信部と、超音波エコーの受信処理を行う受信部と、超音波測定の制御処理を行う処理部とを含み、前記処理部は、前記受信部からの受信信号に基づいて、超音波パノラマ画像を生成する超音波測定装置に関係する。

【0025】

本発明の他の態様によれば、所望の軌道に沿って超音波プローブを正確に移動させながら超音波パノラマ画像を取得することなどが、簡素な構成で容易に行うことが可能になる。

20

【0026】

本発明の他の態様は、上記に記載の超音波測定装置と、表示用画像データを表示する表示部とを含む超音波画像装置に関係する。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】超音波プローブの基本的な構成例。

【図2】超音波プローブの比較例。

【図3】図3(A)、図3(B)は、超音波プローブの第1の構成例。

30

【図4】図4(A)、図4(B)は、超音波プローブの第1の構成例の変形例。

【図5】図5(A)、図5(B)は、超音波プローブの第2の構成例。

【図6】図6(A)、図6(B)は、超音波プローブによる超音波測定の第1の例。

【図7】図7(A)、図7(B)は、超音波プローブによる超音波測定の第2の例。

【図8】超音波プローブによる超音波測定の第3の例。

【図9】超音波プローブの移動を説明する図。

【図10】図10(A)、図10(B)は、超音波トランスデューサー素子の基本的な構成例。

【図11】超音波トランスデューサーデバイスの構成例。

【図12】超音波測定装置及び超音波画像装置の基本的な構成例。

40

【図13】図13(A)、図13(B)は、超音波画像装置の具体的な構成例。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお以下に説明する本実施形態は特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではなく、本実施形態で説明される構成の全てが本発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【0029】

1. 超音波プローブ

図1に本実施形態の超音波プローブ300の基本的な構成例を示す。本実施形態の超音波プローブ300は、超音波センサー部310、ガイド部330(330-1、330-

50

2)を含む。なお、本実施形態の超音波プローブ300は図1の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。

【0030】

図1に示すように、超音波プローブ300の測定時に被検体側に向く面をセンサー面320とし、センサー面320の長手方向をX方向（広義には第1の方向）、X方向に直交する方向をY方向（広義には第2の方向）、X方向及びY方向に直交し測定時に被検体に向かう方向をZ方向とする。

【0031】

センサー面320は、超音波プローブ300の筐体の外面を形成する面のうちの1つであって、超音波測定時に被検体側に向く面である。センサー面320は、平面であってもよいし、曲面であってもよい。センサー面320は、例えばZ方向側から見る平面視で長尺形状又は矩形形状を有する。センサー面320の長手方向とは、例えばセンサー面320が平面視で長尺形状である場合には長さ方向に沿う方向であり、センサー面320が平面視で矩形形状である場合には長辺に沿う方向である。センサー面320は、例えば平面視で楕円形状又はそれに近い形状であってもよいし、或いは平面視で矩形の4隅が切り取られた形状又はそれに近い形状であってもよい。

【0032】

超音波センサー部310は、超音波トランスデューサーデバイス（図示せず）を有し、被検体（対象物）に対して超音波を送信し、被検体からの超音波エコーを受信する。超音波センサー部310は、超音波トランスデューサーデバイスのスキャン方向がセンサー面320の長手方向に直交する方向（Y方向）に沿うようにセンサー面320に設けられる。或いは、超音波センサー部310は、超音波トランスデューサーデバイスのスキャン方向がセンサー面320の長手方向（X方向）に沿うようにセンサー面320に設けられる。例えば図1に示すように、超音波センサー部310は、第1のガイド部330-1と第2のガイド部330-2との間に配置される。超音波トランスデューサーデバイスの詳細については、後述する。

【0033】

ガイド部330は、センサー面320に設けられ、センサー面320から被検体側（Z方向側）に突出する部材である。ガイド部330は、超音波センサー部310が被検体に向く位置でセンサー面320を被検体の表面に接触させてX方向に移動させる際の被検体に対する抗力を、Y方向に移動させる際の被検体に対する抗力より小さくする。その結果、超音波プローブ300のX方向への移動がY方向に比べて容易になる。ガイド部330は、センサー面320の長手方向への移動をガイドする。ガイド部330は、センサー面320の長手方向をX方向とする構成である。

【0034】

ガイド部330は、例えば図1に示すように長手方向がX方向になるように設けられる第1のガイド部330-1及び第2のガイド部330-2である。第1のガイド部330-1は、センサー面320の中心を通りX方向に平行な中心軸に対して-Y方向側に設けられ、第2のガイド部330-2は、センサー面320の中心を通りX方向に平行な中心軸に対して+Y方向側に設けられる。

【0035】

後述するように、超音波測定用シートを用いて超音波測定を行う際には、ガイド部330は、被検体に固定された超音波測定用シートの一部と係合して、超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向（X方向）への移動をガイドすることができる。或いは、超音波測定用シートを使用せずに超音波測定を行う際には、ガイド部330は、被検体との間の摩擦により、超音波プローブ300の被検体に対するX方向への移動をY方向への移動より容易にすることができる。

【0036】

図2に、超音波プローブの比較例800を示す。図2に示す比較例の超音波プローブ8

10

20

30

40

50

00は、本実施形態の超音波プローブ300とは異なり、超音波プローブ800の長手方向の先端部分に超音波センサー部810が設けられている。このような超音波プローブでは、プローブを被検体表面に垂直に安定に保持しながら測定を行うことが難しい。

【0037】

一方、本実施形態の超音波プローブ300は、図1に示すようにマウス型の形状であるから、プローブの重心位置又は重心位置に近い位置に超音波センサー部を設けることができる。このようにすることで、プローブを被検体表面に垂直に安定に保持しながら測定を行うことが容易になる。

【0038】

図3(A)、図3(B)に、本実施形態の超音波プローブ300の第1の構成例を示す。第1の構成例の超音波プローブ300は、超音波センサー部310、第1及び第2のガイド部330-1、330-2、溝部340を含む。なお、本実施形態の超音波プローブ300は図3(A)、図3(B)の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。例えば溝部340を省略することもできる。

【0039】

図3(A)は、Z方向側、即ち測定時に被検体側に向く面であるセンサー面320の側から見た図であり、図3(B)は-X方向側から見た図である。なお、X、Y、Zの各方向は図1に示したものと対応する。

【0040】

図3(A)に示す超音波プローブ300のセンサー面320は、Z方向側から見る平面視で矩形形状に近い形状を有する。具体的には、矩形の4隅を丸く変形させた形状を有する。

【0041】

超音波センサー部310は、既に図1で説明したのでここでは詳細な説明を省略する。なお、超音波センサー部310の超音波出射面がセンサー面320と同一面内に設けられる必要はなく、超音波センサー部310の一部(例えば音響レンズなど)がセンサー面320からZ方向に迫り出しているてもよい。或いは逆に超音波センサー部310の超音波出射面がセンサー面320から-Z方向に後退しているてもよい。

【0042】

第1及び第2のガイド部330-1、330-2は、長手方向がX方向になるようにセンサー面320に設けられ、超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドする。第1のガイド部330-1は、センサー面320においてX方向に平行な中心軸に対して-Y方向側に設けられ、第2のガイド部330-2は、センサー面320においてX方向に平行な中心軸に対して+Y方向側に設けられる。

【0043】

第1、第2のガイド部330-1、330-2は、例えば図3(A)、図3(B)に示すように、X方向に長さを有し、Y方向に幅を有し、Z方向(被検体側)に突出する部材であって、Y方向に沿う断面は矩形又はそれに近い形状である。なお、第1、第2のガイド部330-1、330-2は同一形状でなくてもよい。例えば第1のガイド部330-1の長さが第2のガイド部330-2の長さより長くてもよいし、第1のガイド部330-1の幅が第2のガイド部330-2の幅より広くてもよい。或いは、第1のガイド部330-1と第2のガイド部330-2との断面形状が異なってもよい。例えば第1のガイド部330-1のZ方向の厚さが第2のガイド部330-2のZ方向の厚さより厚くてもよい。

【0044】

溝部340は、X方向に長さ、Y方向に幅、-Z方向に深さを有し、センサー面320に開口する溝部であって、センサー面320において長手方向がX方向(広義には第1の方向)になるように、即ち溝部340の長手方向がセンサー面320の長手方向になるように設けられる。溝部340は、Y方向に沿う断面において凹形状を有する。溝部340

は、例えば図 3 (A)、図 3 (B) に示すように、センサー面 320 において超音波センサー部 310 に対して +X 方向側の領域と -Y 方向側の領域とにそれぞれ複数設けられてもよい。溝部 340 の数は、図示したものに限定されない。複数の溝部 340 の各溝部は同一形状でなくてもよく、例えば各溝部の長さ、幅、深さなどがそれぞれ異なってもよい。また、各溝部は互いに平行でなくてもよい。

【0045】

溝部 340 を設けることで、超音波プローブ 300 を X 方向に移動させながら超音波測定を行う場合に、被検体表面又は超音波測定用シートに塗布したジェルを溝部 340 を通して超音波センサー部 310 の出射面に効率的に集めることができる。こうすることで超音波センサー部 310 と被検体又は超音波測定用シートとの間に空気が入ることを防止で

10

【0046】

図 4 (A)、図 4 (B) に、本実施形態の超音波プローブ 300 の第 1 の構成例の変形例を示す。第 1 の構成例の変形例では、超音波センサー部 310 は、超音波トランスデューサーデバイスのスキャン方向がセンサー面 320 の長手方向に平行になるようにセンサー面 320 に設けられる。第 1、第 2 のガイド部 330-1、330-2 は、超音波プローブ 300 のセンサー面 320 の長手方向への移動をガイドする。即ち、超音波プローブ 300 のスキャン方向への移動をガイドすることができる。

【0047】

このように本実施形態の超音波プローブ 300 の第 1 の構成例の変形例によれば、超音波プローブ 300 を所望の軌道に沿ってスキャン方向に移動させながら超音波測定を行って、所望の軌道に沿った複数の超音波画像を容易に取得することができる。その結果、例えば所望の軌道に沿った超音波パノラマ画像を得ることなどが可能になる。

20

【0048】

図 5 (A)、図 5 (B) に、本実施形態の超音波プローブ 300 の第 2 の構成例を示す。第 2 の構成例の超音波プローブ 300 は、超音波センサー部 310、第 1～第 4 のガイド部 330-1～330-4、溝部 340 を含む。なお、本実施形態の超音波プローブ 300 は図 5 (A)、図 5 (B) の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。例えば溝部 340 を省略することもできる。

30

【0049】

図 5 (A) は、Z 方向側、即ち測定時に被検体側に向く面であるセンサー面 320 の側から見た図であり、図 5 (B) は -X 方向側から見た図である。なお、X、Y、Z の各方向は図 1 に示したものと対応する。

【0050】

超音波センサー部 310 は、既に図 1、図 3 (A)、図 3 (B) で説明したので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0051】

第 1～第 4 のガイド部 330-1～330-4 は、センサー面 320 の第 1～第 4 のコーナー部に設けられ、超音波プローブ 300 のセンサー面 320 の長手方向 (X 方向) への移動をガイドする。

40

【0052】

センサー面 320 において超音波センサー部 310 が設けられる領域の X 座標 x の範囲を $x_a \leq x \leq x_b$ とし、Y 座標 y の範囲を $y_a \leq y \leq y_b$ とした場合に、第 1 のコーナー部とは、センサー面 320 において $x < x_a$ かつ $y < y_a$ である領域である。また、第 2 のコーナー部とは、センサー面 320 において $x < x_a$ かつ $y > y_b$ である領域であり、第 3 のコーナー部とは、センサー面 320 において $x > x_b$ かつ $y < y_a$ である領域であり、第 4 のコーナー部とは、センサー面 320 において $x > x_b$ かつ $y > y_b$ である領域である。

【0053】

50

第1～第4のガイド部330-1～330-4は、例えば図5(A)、図5(B)に示すように、X方向に長さ、Y方向に幅を有し、センサー面320からZ方向(被検体側)に突出する部材であって、Y方向に沿う断面は矩形又はそれに近い形状である。なお、第1～第4のガイド部330-1～330-4の形状は、図示したものに限定されず、例えば円柱形状や楕円柱形状などであってもよい。また第1～第4のガイド部330-1～330-4はそれぞれ異なる形状であってもよい。また第1～第4のガイド部330-1～330-4は、センサー面320の中心を通りX方向に平行な中心軸、或いはセンサー面320の中心を通りY方向に平行な中心軸に対して互いに対称に配置されなくてもよい。

【0054】

溝部340は、既に図3(A)、図3(B)で説明したので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0055】

図6(A)、図6(B)に、本実施形態の超音波プローブ300による超音波測定の第1の例を示す。ここでは第1の構成例の超音波プローブ300と超音波測定用シート200とを用いる場合を示す。図6(A)は、-Z方向側、即ちセンサー面320の反対側から見た図であり、図6(B)は-X方向側から見た図である。

【0056】

超音波測定用シート200は、超音波を透過する超音波透過媒体で構成され、超音波測定の際に被検体表面に固定される。超音波プローブ300は、超音波測定用シート200を介して被検体(対象物)に対して超音波を出射する。

【0057】

超音波測定用シート200は、超音波測定の際に超音波センサー部310と被検体との間の音響整合(音響インピーダンスマッチング)を確保するために超音波プローブ300と被検体との間に設けられる超音波を透過するシートである。

【0058】

第1、第2のガイド部330-1、330-2は、被検体に固定された超音波測定用シート200の一部と係合して、超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドする。具体的には、第1のガイド部330-1が超音波測定用シート200の-Y方向側の端部と係合し、第2のガイド部330-2が超音波測定用シート200のY方向側の端部と係合することで、超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドすることができる。即ち、超音波測定用シート200の-Y方向側の端部の面(端面)とその面に対向する第1のガイド部330-1の面とが接触し、超音波測定用シート200のY方向側の端部の面とその面に対向する第2のガイド部330-2の面とが接触し、面と垂直な方向であるY方向における超音波プローブ300の移動を制限することができる。

【0059】

超音波測定用シート200の一部とは、超音波測定用シート200の一部分であって、ガイド部330と係合して超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドする部分であり、或いは超音波プローブ300のY方向の移動を制限する部分である。例えばガイド部330の突出する部分と接触し嵌合する部分であって、嵌合することで超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドする部分であり、或いは超音波プローブ300のY方向の移動を制限する部分である。具体的には、図6(A)、図6(B)に示す端部であってもよいし、また図7(A)、図7(B)に示す溝部であってもよい。

【0060】

第1、第2のガイド部330-1、330-2のセンサー面320からの高さDAは、超音波測定用シート200の厚さDB以下である。なお、第1、第2のガイド部330-1、330-2のそれぞれの高さDAは異なってもよい。

【0061】

図6(A)、図6(B)では、例として超音波プローブ300の第1の構成例(図3(

10

20

30

40

50

A)、図3(B))の場合を示すが、第1の構成例の変形例(図4(A)、図4(B))の場合も同様である。また、第2の構成例(図5(A)、図5(B))の場合も同様である。即ち、第1、第3のガイド部330-1、330-3が超音波測定用シート200の-Y方向側の端部と係合し、第2、第4のガイド部330-2、330-4が超音波測定用シート200のY方向側の端部と係合することで、超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドすることができる。

【0062】

超音波測定用シート200の端部とは、超音波測定用シート200の外面を形成する6つの面のうち+Y方向側の面とその近傍を含む部分及び-Y方向側の面とその近傍を含む部分である。

【0063】

図7(A)、図7(B)に、本実施形態の超音波プローブ300による超音波測定の第2の例を示す。ここでは第1の構成例の超音波プローブ300と超音波測定用シート200とを用いる場合を示す。図7(A)は、-Z方向側、即ちセンサー面320の反対側から見た図であり、図7(B)は-X方向側から見た図である。

【0064】

図7(A)、図7(B)に示す超音波測定用シート200は、超音波測定用シート200の長手方向(X方向)に沿って設けられる第1、第2の溝部220-1、220-2を含む。第1、第2の溝部220-1、220-2は、超音波プローブ300の移動をガイドする溝部である。

【0065】

第1、第2の溝部220-1、220-2は、超音波測定用シート200の超音波プローブ300側の面に設けられ、X方向に長さ、Y方向に幅、Z方向に深さを有し、超音波測定用シート200の超音波プローブ300側の面に開口する溝部である。第1、第2の溝部220-1、220-2は、Y方向に沿う断面において凹形状を有する。第1の溝部220-1は、超音波測定用シート200の長手方向(X方向)に沿う中心軸に対して-Y方向側に設けられ、第1の溝部220-1は、超音波測定用シート200の長手方向(X方向)に沿う中心軸に対して+Y方向側に設けられる。

【0066】

第1、第2のガイド部330-1、330-2は、被検体に固定された超音波測定用シート200の一部と係合して、超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドする。具体的には、第1のガイド部330-1が超音波測定用シート200の第1の溝部220-1と嵌合(広義には係合)し、第2のガイド部330-2が超音波測定用シート200の第2の溝部220-2と嵌合することで、超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドすることができる。或いは、超音波プローブ300の被検体に対するY方向における移動を制限することができる。即ち、第1のガイド部330-1の面とその面に対向する第1の溝部220-1の面とが接触し、第2のガイド部330-2の面とその面に対向する第2の溝部220-2の面とが接触することで、超音波プローブ300のセンサー面320の長手方向(X方向)への移動をガイドすることができる。

【0067】

第1、第2のガイド部330-1、330-2のセンサー面320からの高さDAは、超音波測定用シート200の厚さDB以下である。なお、第1、第2のガイド部330-1、330-2のそれぞれの高さDAは異なってもよい。第1、第2のガイド部330-1、330-2の高さDAは、センサー面320からZ方向に突出した先端までの長さである。

【0068】

図7(A)、図7(B)では、例として超音波プローブ300の第1の構成例(図3(A)、図3(B))の場合を示すが、第1の構成例の変形例(図4(A)、図4(B))の場合も同様である。また、第2の構成例(図5(A)、図5(B))の場合も同様であ

10

20

30

40

50

る。即ち、第 1、第 3 のガイド部 330-1、330-3 が超音波測定用シート 200 の第 1 の溝部 220-1 と係合し、第 2、第 4 のガイド部 330-2、330-4 が超音波測定用シート 200 の第 2 の溝部 220-2 と係合することで、超音波プローブ 300 のセンサー面 320 の長手方向（X 方向）への移動をガイドすることができる。

【0069】

図 8 に、本実施形態の超音波プローブ 300 による超音波測定の第 3 の例を示す。ここでは超音波測定用シート 200 を用いない場合を示す。図 8 は-X 方向側から見た図である。

【0070】

第 1、第 2 のガイド部 330-1、330-2 は、被検体との間の摩擦により、超音波センサー部 310 が被検体に向く位置でセンサー面 320 を被検体の表面に接触させて X 方向に移動させる際の被検体に対する抗力を、Y 方向に移動させる際の被検体に対する抗力より小さくする。その結果、第 1、第 2 のガイド部 330-1、330-2 は、被検体との間の摩擦により、超音波プローブ 300 の被検体に対する X 方向への移動を Y 方向への移動より容易にすることができる。超音波プローブ 300 の第 2 の構成例の場合にも、同様にして、第 1～第 4 のガイド部 330-1～330-4 が、被検体との間の摩擦により、超音波プローブ 300 の被検体に対する X 方向への移動を Y 方向への移動より容易にすることができる。

【0071】

なお、超音波測定用シート 200 を用いない場合には、被検体表面にジェルを塗布することで、被検体と超音波センサー部 310 との間に空気が入ることを防止することができる。上述したように、超音波プローブ 300 のセンサー面 320 に溝部 340 を設けることにより、被検体表面に塗布したジェルを溝部 340 を通して超音波センサー部 310 の出射面に効率的に集めることができる。

【0072】

図 9 は、超音波測定用シート 200 によりガイドされた超音波プローブ 300 の移動を説明する図である。超音波測定用シート 200 の長手方向を X 方向とする。

【0073】

上述したように、超音波プローブ 300 に設けられたガイド部 330 が被検体に固定された超音波測定用シート 200 の一部と係合して、超音波プローブ 300 のセンサー面 320 の長手方向（X 方向）への移動をガイドすることができる。

【0074】

図 9 に示すように、ユーザーは被検体の測定対象部位（関心領域）に超音波測定用シート 200 を固定して、その上に超音波プローブ 300 をセットする。このときスキャン方向又はスライス方向が X 方向に平行になるようにセットされる。超音波プローブ 300 の Y 方向における移動は制限されるが、X 方向における移動は制限されない。即ち、超音波プローブ 300 は、超音波測定用シート 200 の長手方向に自由に移動することができる。その結果、超音波測定用シート 200 によって規定される軌道に沿って、超音波プローブ 300 を確実に移動させることができる。また、被検体の形状などに合わせて超音波測定用シート 200 を固定することができるから、超音波プローブ 300 を様々な測定部位の形状や被検体の体型などに合わせて正確に移動させることができる。

【0075】

このように超音波プローブ 300 を所定の軌道に沿って移動させながら超音波測定を行うことができるから、例えば測定対象部位について所定の軌道に沿った複数の超音波画像を容易に取得することなどが可能になる。そして所定の軌道に沿った複数の超音波画像に基づいて超音波パノラマ画像又は 3 次元超音波画像を得ることなどが可能になる。

【0076】

以上説明したように、本実施形態の超音波プローブ 300 によれば、センサー面 320 に設けられたガイド部 330 により、超音波プローブ 300 のセンサー面 320 の長手方向への移動をガイドすることができる。さらに超音波測定用シートを用いることで、超音

波測定用シートの長手方向における超音波プローブの移動をガイドすることができる。その結果、ユーザーが超音波プローブを超音波測定用シートの長手方向に、即ち所定の軌道に沿って正確に移動させながら複数の超音波画像を取得することなどが、簡素な構成で容易に行うことができる。さらにこのようにして取得した複数の超音波画像に基づいて、超音波パノラマ画像又は３次元超音波画像を得ることなどが可能になる。

【００７７】

２．超音波トランスデューサーデバイス

本実施形態の超音波プローブ３００の超音波センサー部３１０は、超音波トランスデューサーデバイス３１２を有する。図１０（Ａ）、図１０（Ｂ）に、超音波トランスデューサーデバイス３１２が有する超音波トランスデューサー素子１０（薄膜圧電型超音波トランスデューサー素子）の基本的な構成例を示す。本実施形態の超音波トランスデューサー素子１０は、振動膜４２と、圧電素子部とを有する。圧電素子部は、第１電極層２１、圧電体膜３０、第２電極層２２を有する。なお、本実施形態の超音波トランスデューサー素子１０は図１０（Ａ）、図１０（Ｂ）の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。

【００７８】

図１０（Ａ）は、基板６０（シリコン基板）に形成された超音波トランスデューサー素子１０の、素子形成面側の基板に垂直な方向から見た平面図である。図１０（Ｂ）は、図１０（Ａ）のＡ－Ａ'に沿った断面を示す断面図である。

【００７９】

第１電極層２１（下部電極）は、振動膜４２の上層に例えば金属薄膜で形成される。この第１電極層２１は、図１０（Ａ）に示すように素子形成領域の外側へ延長され、隣接する超音波トランスデューサー素子１０に接続される配線であってもよい。

【００８０】

圧電体膜３０（圧電体層）は、例えばＰＺＴ（ジルコン酸チタン酸鉛）薄膜により形成され、第１電極層２１の少なくとも一部を覆うように設けられる。なお、圧電体膜３０の材料は、ＰＺＴに限定されるものではなく、例えばチタン酸鉛（ PbTiO_3 ）、ジルコン酸鉛（ PbZrO_3 ）、チタン酸鉛ランタン（ $(\text{Pb}, \text{La})\text{TiO}_3$ ）などを用いてもよい。

【００８１】

第２電極層２２（上部電極）は、例えば金属薄膜で形成され、圧電体膜３０の少なくとも一部を覆うように設けられる。この第２電極層２２は、図１０（Ａ）に示すように素子形成領域の外側へ延長され、隣接する超音波トランスデューサー素子１０に接続される配線であってもよい。

【００８２】

振動膜４２（メンブレン）は、例えば SiO_2 薄膜と ZrO_2 薄膜との２層構造により開口４５を塞ぐように設けられる。この振動膜４２は、圧電体膜３０及び第１、第２電極層２１、２２を支持すると共に、圧電体膜３０の伸縮に従って振動し、超音波を発生させることができる。

【００８３】

開口４５は、基板６０に配置される。開口４５による空洞領域４０は、基板６０の裏面（素子が形成されない面）側から反応性イオンエッチング（ RIE ：Reactive Ion Etching）等によりエッチングすることで形成される。この空洞領域４０の形成によって振動可能になった振動膜４２のサイズによって超音波の共振周波数が決定され、その超音波は圧電体膜３０側（図１０（Ａ）において紙面奥から手前方向）に放射される。

【００８４】

超音波トランスデューサー素子１０の下部電極は、第１電極層２１により形成され、上部電極は、第２電極層２２により形成される。具体的には、第１電極層２１のうちの圧電体膜３０に覆われた部分が下部電極を形成し、第２電極層２２のうちの圧電体膜３０を覆

う部分が上部電極を形成する。即ち、圧電体膜 30 は、下部電極と上部電極に挟まれて設けられる。

【0085】

圧電体膜 30 は、下部電極と上部電極との間、即ち第 1 電極層 21 と第 2 電極層 22 との間に電圧が印加されることで、面内方向に伸縮する。超音波トランスデューサー素子 10 は、薄手の圧電素子部と振動膜 42 を貼り合わせたモノモルフ（ユニモルフ）構造を用いており、圧電素子部が面内で伸び縮みすると貼り合わせた振動膜 42 の寸法はそのままであるため反りが生じる。従って、圧電体膜 30 に交流電圧を印加することで、振動膜 42 が膜厚方向に対して振動し、この振動膜 42 の振動により超音波が放射される。圧電体膜 30 に印加される電圧は、例えば 10 ～ 30 V であり、周波数は例えば 1 ～ 10 MHz である。

10

【0086】

バルクの超音波トランスデューサー素子の駆動電圧がピークからピークで 100 V 程度であるのに対して、図 10 (A)、図 10 (B) に示すような薄膜圧電型超音波トランスデューサー素子では、駆動電圧をピークからピークで 10 ～ 30 V 程度に小さくすることができる。

【0087】

超音波トランスデューサー素子 10 は、出射された超音波が対象物で反射されて戻ってくる超音波エコーを受信する受信素子としても動作する。超音波エコーにより振動膜 42 が振動し、この振動によって圧電体膜 30 に圧力が加わり、下部電極と上部電極との間に電圧が発生する。この電圧を受信信号として取り出すことができる。

20

【0088】

図 11 に、本実施形態の超音波プローブ 300 が有する超音波トランスデューサーデバイス 312 の構成例を示す。本構成例の超音波トランスデューサーデバイス 312 は、アレイ状に配置された複数の超音波トランスデューサー素子 10、第 1 ～ 第 n (n は 2 以上の整数) の駆動電極線 DL1 ～ DLn、第 1 ～ 第 m (m は 2 以上の整数) のコモン電極線 CL1 ～ CLm を含む。図 11 では、例として m = 8、n = 12 の場合を示すが、これ以外の値であってもよい。なお、本実施形態の超音波トランスデューサーデバイス 312 は図 11 の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。

30

【0089】

複数の超音波トランスデューサー素子 10 は、m 行 n 列のマトリックス状に配置される。例えば図 11 に示すように、X 方向に 8 行、そして X 方向に交差する Y 方向に 12 列に配置される。超音波トランスデューサー素子 10 は、例えば図 10 (A)、図 10 (B) に示した構成とすることができる。

【0090】

第 1 ～ 第 12 (広義には第 n) の駆動電極線 DL1 ～ DL12 は、X 方向に配線される。第 1 ～ 第 12 の駆動電極線 DL1 ～ DL12 のうちの第 j (j は $1 \leq j \leq 12$ である整数) の駆動電極線 DLj は、第 j 列に配置される各超音波トランスデューサー素子 10 が有する第 1 の電極に接続される。

40

【0091】

超音波を出射する送信期間には、後述する送信部 110 が出力する第 1 ～ 第 12 の送信信号 VT1 ～ VT12 が駆動電極線 DL1 ～ DL12 を介して各超音波トランスデューサー素子 10 に供給される。また、超音波エコー信号を受信する受信期間には、超音波トランスデューサー素子 10 からの受信信号 VR1 ～ VR12 が駆動電極線 DL1 ～ DL12 を介して後述する受信部 120 に出力される。

【0092】

第 1 ～ 第 8 (広義には第 m) のコモン電極線 CL1 ～ CL8 は、Y 方向に配線される。超音波トランスデューサー素子 10 が有する第 2 の電極は、第 1 ～ 第 m のコモン電極線 CL1 ～ CLm のうちのいずれかに接続される。具体的には、例えば図 11 に示すように、

50

第1～第8のコモン電極線CL1～CL8のうちの第 i (i は $1 \leq i \leq 8$ である整数)のコモン電極線CL i は、第 i 列に配置される各超音波トランスデューサー素子10が有する第2の電極に接続される。

【0093】

第1～第8のコモン電極線CL1～CL8には、コモン電圧VCOMが供給される。このコモン電圧は一定の直流電圧であればよく、0V即ちグランド電位（接地電位）でなくともよい。

【0094】

例えば第1行第1列の超音波トランスデューサー素子10については、第1の電極が駆動電極線DL1に接続され、第2の電極が第1のコモン電極線CL1に接続される。また、例えば第4行第6列の超音波トランスデューサー素子10については、第1の電極が第6の駆動電極線DL6に接続され、第2の電極が第4のコモン電極線CL4に接続される。

10

【0095】

なお、超音波トランスデューサー素子10の配置は、図11に示す m 行 n 列のマトリクス配置に限定されない。例えば奇数番目の列に m 個の超音波トランスデューサー素子10が配置され、偶数番目の列に $m-1$ 個の超音波トランスデューサー素子10が配置される、いわゆる千鳥配置であってもよい。

【0096】

超音波トランスデューサーデバイス312に含まれる素子は、上述した薄膜圧電型超音波トランスデューサー素子に限定されず、例えばバルク圧電型超音波トランスデューサー素子であってもよいし、或いは容量性微細加工超音波トランスデューサー素子（CMUT：Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer）であってもよい。

20

【0097】

3. 超音波測定装置及び超音波画像装置

図12に、本実施形態の超音波測定装置100及び超音波画像装置400の基本的な構成例を示す。超音波測定装置100は、超音波プローブ300、送信部110、受信部120、処理部130を含む。超音波画像装置400は、超音波測定装置100及び表示部410を含む。なお、本実施形態の超音波測定装置100及び超音波画像装置400は図12の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。

30

【0098】

超音波プローブ300については既に説明したので、ここでは詳細な説明を省略する。なお、超音波プローブ300は、図12に示すように超音波測定用シート200を介して超音波測定を行ってもよいし、或いは超音波測定用シート200を介さずに超音波測定を行ってもよい。

【0099】

送信部110は、超音波の送信処理を行う。具体的には、送信部110が超音波プローブ300に対して送信信号（駆動信号）を出力し、超音波プローブ300が有する超音波トランスデューサーデバイス312が電気信号である送信信号を超音波に変換して、対象物に対して超音波を出射する。送信部110の少なくとも一部は、超音波プローブ300に設けられてもよい。

40

【0100】

受信部120は、超音波エコーの受信処理を行う。具体的には、超音波プローブ300が有する超音波トランスデューサーデバイス312が対象物からの超音波エコーを電気信号に変換する。そして受信部120は、超音波トランスデューサーデバイス312からの電気信号である受信信号（アナログ信号）に対して増幅、検波、A/D変換、位相合わせなどの受信処理を行い、受信処理後の信号である受信信号（デジタルデータ）を処理部130に対して出力する。受信部120の少なくとも一部は、超音波プローブ300に設けられてもよい。

50

【0101】

処理部130は、超音波測定の制御処理や受信部120からの受信信号に基づいて画像データの生成処理などを行う。生成された画像データは表示部410に出力される。

【0102】

表示部410は、例えば液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ等の表示装置であって、処理部130からの表示用画像データを表示する。

【0103】

図13(A)、図13(B)に、本実施形態の超音波画像装置400の具体的な構成例を示す。図13(A)は携帯型の超音波画像装置400を示し、図13(B)は据置型の超音波画像装置400を示す。

10

【0104】

超音波プローブ300は、ケーブル350により超音波画像装置本体に接続される。表示部410は、表示用画像データを表示する。

【0105】

なお、以上のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。例えば、明細書又は図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語と共に記載された用語は、明細書又は図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。また超音波プローブ、超音波測定装置、超音波測定装置及び超音波画像装置の構成、動作も本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

20

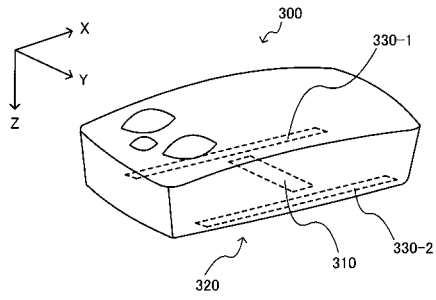
【符号の説明】

【0106】

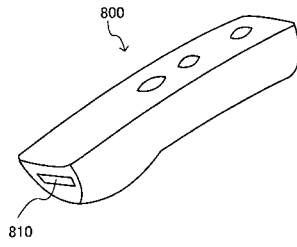
10 超音波トランスデューサー素子、21 第1電極層（下部電極）、
22 第2電極層（上部電極）、30 圧電体膜（圧電体層）、40 空洞領域、
42 振動膜、45 開口、60 基板、
100 超音波測定装置、110 送信部、120 受信部、130 処理部、
200 超音波測定用シート、220-1、220-2 溝部、
300 超音波プローブ、310 超音波センサー部、
312 超音波トランスデューサーデバイス、320 センサー面、
330-1～330-4 ガイド部、340 溝部、350 ケーブル、
400 超音波画像装置、410 表示部、
800 超音波プローブ（比較例）、810 超音波センサー部（比較例）

30

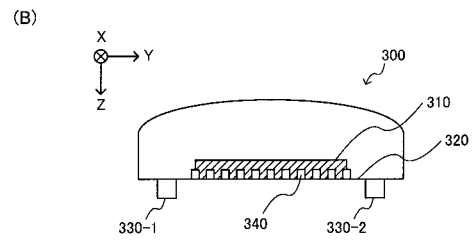
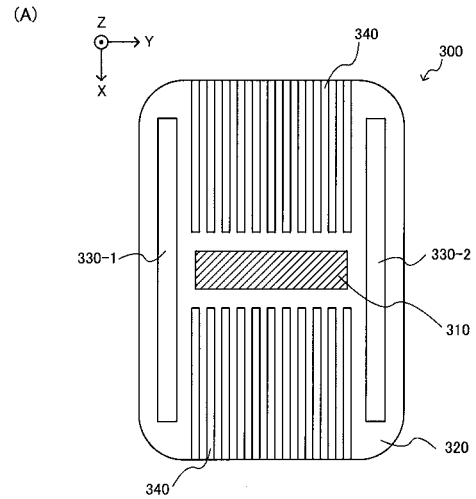
【図 1】



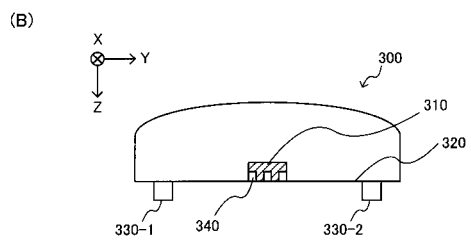
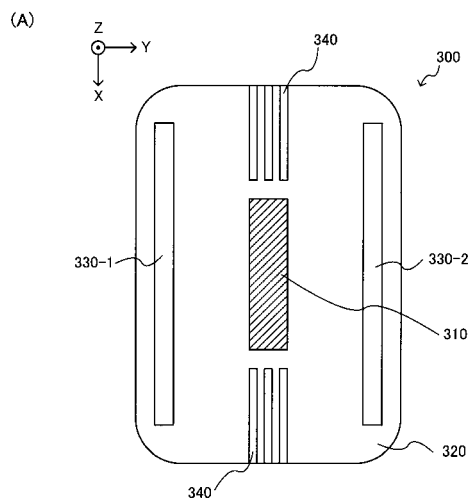
【図 2】



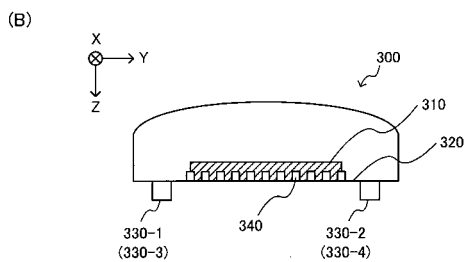
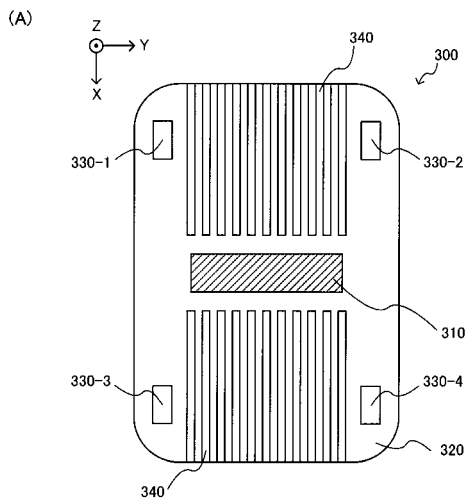
【図 3】



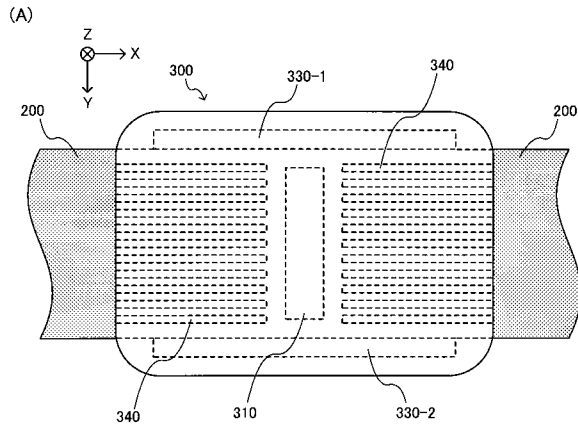
【図 4】



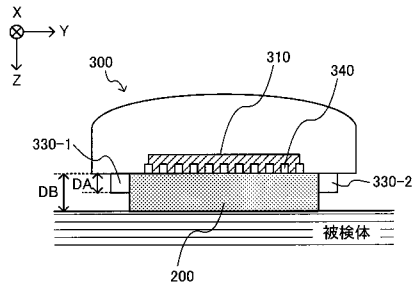
【図 5】



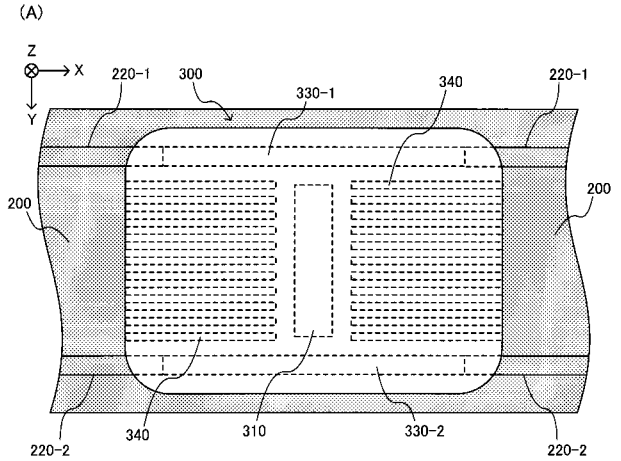
【図 6】



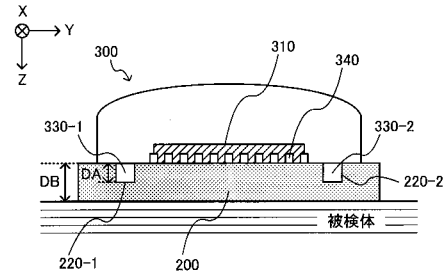
(B)



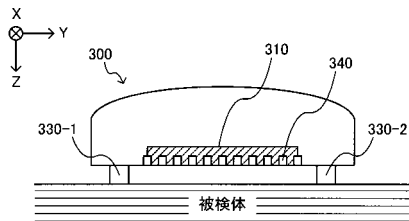
【図 7】



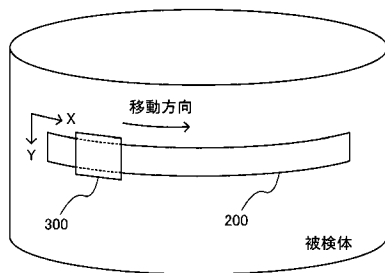
(B)



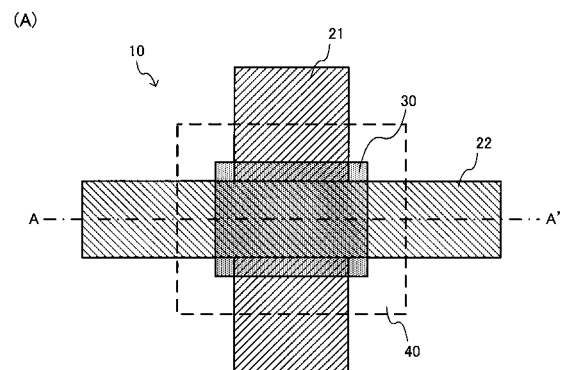
【図 8】



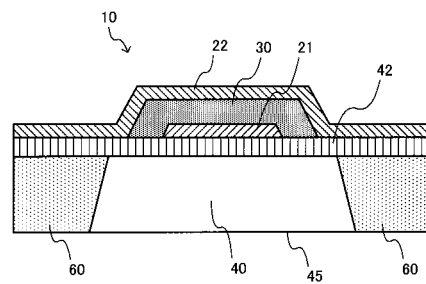
【図 9】



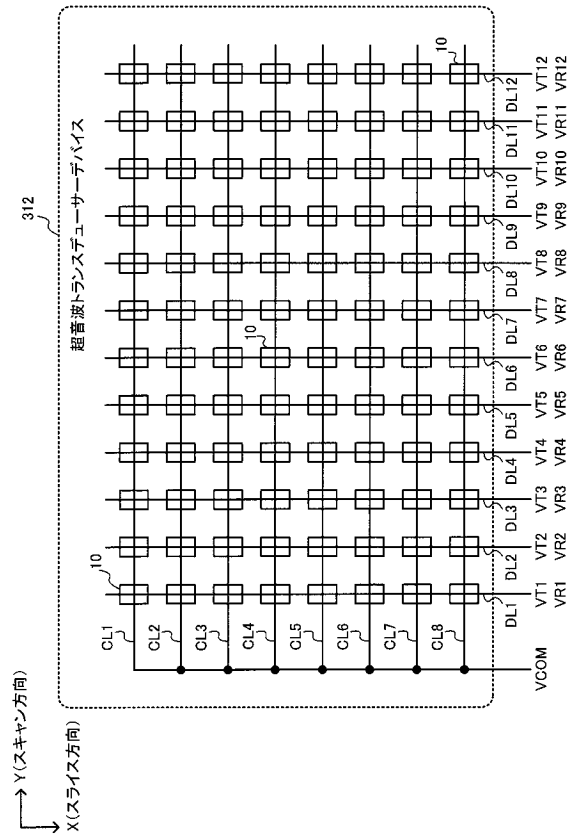
【図 10】



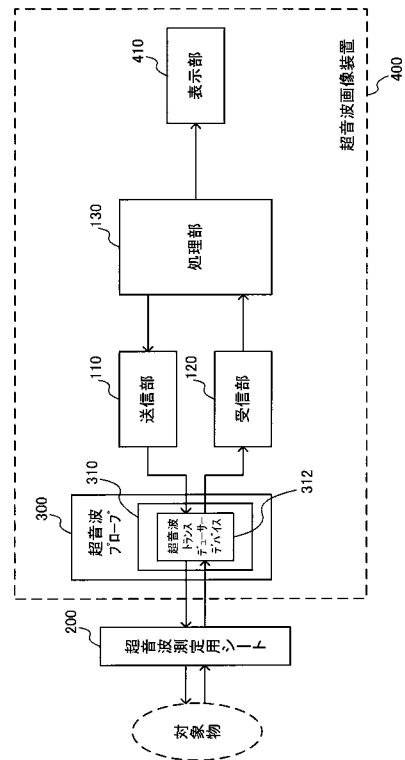
(B)



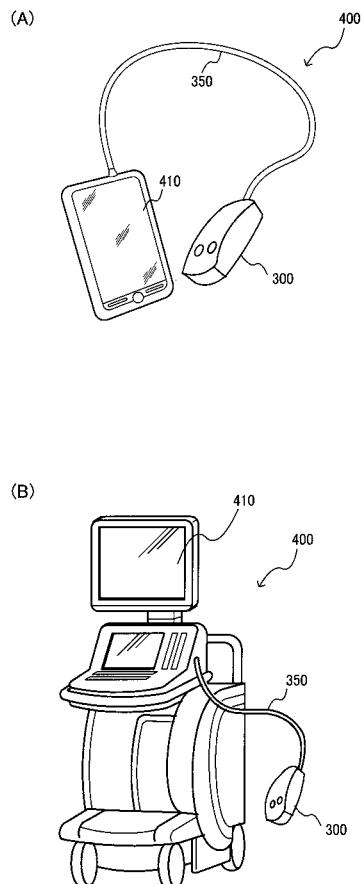
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2014195493A5	公开(公告)日	2016-05-26
申请号	JP2013071574	申请日	2013-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	清瀬 摄内		
发明人	清瀬 摄内		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4209 A61B8/4444 A61B8/4494		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE11 4C601/GA01		
代理人(译)	宫坂和彦 渡边和明		
其他公开文献	JP6123423B2 JP2014195493A		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声探头，超声测量设备，超声图像设备等，它们可以使超声探头沿着期望的轨迹移动。 超声探头300包括具有超声换能器装置的超声传感器单元310和设置在设置有超声传感器单元310的传感器表面320上的引导单元330。 当传感器表面320与对象的表面接触并在超声传感器部分310面对对象的位置处沿第一方向移动时，引导部分330是在对象上的拖曳力，并且与第一方向正交。 当在第二方向上移动时，该力小于对对象的拖曳力。 [选型图]图1