

(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2014-195498

(P2014-195498A)

(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 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-71590(P2013-71590)
(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 BB17 EE11 GC03 GC07 GC30 LL40

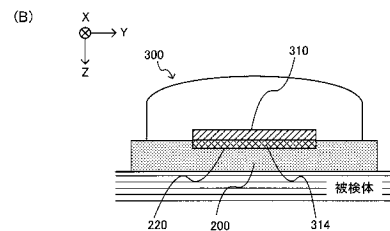
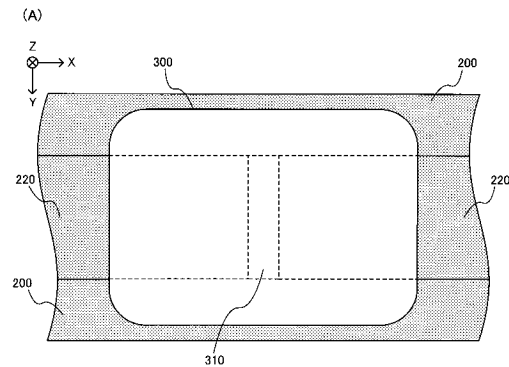
(54) 【発明の名称】 シート及び超音波測定システム

(57) 【要約】

【課題】複雑な装置を用いることなく超音波プローブの移動を体型に合わせてガイドすることができるシート及び超音波測定システム等を提供すること。

【解決手段】シート200は、超音波プローブ300と被検体との間に配置して使用される。シート200は、超音波透過媒体210と、少なくとも一方のシート面に設けられる溝部220とを含む。溝部220は、超音波プローブ300が有する超音波センサー部310の音響レンズ314と、超音波プローブ300が溝部220の長手方向にスライド移動可能に、係合可能である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波プローブと被検体との間に配置して使用されるシートであって、
超音波透過媒体と、
少なくとも一方のシート面に設けられる溝部とを含み、
前記溝部は、前記超音波プローブが有する超音波センサー部の音響レンズと、前記超音波プローブが前記溝部の長手方向にスライド移動可能に、係合可能であることを特徴とするシート。

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記溝部は、前記シートの長手方向に前記超音波プローブのスライド移動をガイドする溝部であることを特徴とするシート。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、
前記溝部は、前記シートの長手方向に設けられることを特徴とするシート。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、
前記溝部の開口の幅は、前記溝部の底面の幅よりも大きいことを特徴とするシート。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、
前記溝部は、前記シートの前記長手方向に直交する方向において曲率を有する凹曲面を含む底面を有することを特徴とするシート。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、
前記シートの前記長手方向に直交する方向における前記溝部の断面の形状は、前記超音波センサー部の前記音響レンズのスキャン方向に垂直な面における断面の形状に対応する形状であることを特徴とするシート。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、
前記超音波透過媒体は、
基材であるベースシートと、
前記ベースシートの前記溝部が設けられたシート面の反対側のシート面に設けられる第 1 のジェル層とを含むことを特徴とするシート。

30

【請求項 8】

請求項 7 において、
前記超音波透過媒体は、
前記ベースシートの前記溝部が設けられたシート面に設けられる第 2 のジェル層をさらに含むことを特徴とするシート。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 において、
前記溝部は、少なくとも前記ベースシートに形成されることを特徴とするシート。

40

【請求項 10】

超音波センサー部を有する超音波プローブと、
前記超音波センサー部から出射される超音波を被検体に伝達可能なシートとを含み、
前記超音波センサー部は、音響レンズを有し、
前記シートは、前記超音波プローブをスライド移動可能に前記音響レンズと係合する溝部を有することを特徴とする超音波測定システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、シート及び超音波測定システム等に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波測定システム（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、複雑な装置を用いることなく超音波プローブの移動を体型に合わせてガイドすることができるシート及び超音波測定システム等を提供できる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、超音波プローブと被検体との間に配置して使用されるシートであって、超音波透過媒体と、少なくとも一方のシート面に設けられる溝部とを含み、前記溝部は、前記超音波プローブが有する超音波センサー部の音響レンズと、前記超音波プローブが前記溝部の長手方向にスライド移動可能に、係合可能であるシートに関係する。

【0007】

本発明の一態様によれば、溝部が超音波プローブの音響レンズと係合することで、超音波プローブを溝部の長手方向にスライド移動することができる。

【0008】

また本発明の一態様では、前記溝部は、前記シートの長手方向に前記超音波プローブのスライド移動をガイドする溝部であってもよい。

【0009】

このようにすれば、溝部が超音波プローブの移動をシートの長手方向にガイドすることができるから、ユーザーがシートによって規定される軌道に沿って超音波プローブを正確に移動させることができる。その結果、複雑な装置を用いることなく超音波プローブの移動を体型に合わせてガイドすることなどが可能になる。

【0010】

また本発明の一態様では、前記溝部は、前記シートの長手方向に設けられてもよい。

【0011】

このようにすれば、溝部が超音波プローブの音響レンズと係合することで、超音波プローブの移動をシートの長手方向にガイドすることができる。

【0012】

また本発明の一態様では、前記溝部の開口の幅は、前記溝部の底面の幅よりも大きくてもよい。

【0013】

このようにすれば、溝部が超音波プローブの様々な形状の音響レンズと係合することができるから、シートの汎用性を高めることなどが可能になる。

10

20

30

40

50

【0014】

また本発明の一態様では、前記溝部は、前記シートの前記長手方向に直交する方向において曲率を有する凹曲面を含む底面を有してもよい。

【0015】

このようにすれば、溝部が凸曲面を有する音響レンズと係合することで、超音波プローブの移動をシートの前記長手方向にガイドすることができる。

【0016】

また本発明の一態様では、前記シートの前記長手方向に直交する方向における前記溝部の断面の形状は、前記超音波センサー部の前記音響レンズのスキャン方向に垂直な面における断面の形状に対応する形状であってもよい。

10

【0017】

このようにすれば、溝部が超音波センサー部の音響レンズと係合することで、超音波プローブの移動をスライス方向にガイドすることができる。

【0018】

また本発明の一態様では、前記超音波透過媒体は、基材であるベースシートと、前記ベースシートの前記溝部が設けられたシート面の反対側のシート面に設けられる第1のジェル層とを含んでもよい。

【0019】

このようにすれば、超音波測定の際にシートを被検体に密着させて、被検体とシートとの間に空気が入ることを防止することができる。

20

【0020】

また本発明の一態様では、前記超音波透過媒体は、前記ベースシートの前記溝部が設けられたシート面に設けられる第2のジェル層をさらに含んでもよい。

【0021】

このようにすれば、超音波測定の際にシートを超音波プローブに密着させて、超音波プローブとシートとの間に空気が入ることを防止することができる。

【0022】

また本発明の一態様では、前記溝部は、少なくとも前記ベースシートに形成されてもよい。

【0023】

このようにすれば、超音波測定の際に溝部が変形することを防止することができるから、溝部が超音波プローブの被検体側に突出する部材と確実に係合することができる。

30

【0024】

本発明の他の態様は、超音波センサー部を有する超音波プローブと、前記超音波センサー部から出射される超音波を被検体に伝達可能なシートとを含み、前記超音波センサー部は、音響レンズを有し、前記シートは、前記超音波プローブをスライド移動可能に前記音響レンズと係合する溝部を有する超音波測定システムに係属する。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1(A)、図1(B)は、シートの第1の構成例。図1(C)は、シートの第1の構成例の変形例。

40

【図2】図2(A)、図2(B)は、シートの第2の構成例。

【図3】超音波プローブの基本的な構成例。

【図4】図4(A)、図4(B)は、シートの第1の構成例を用いた測定例。

【図5】図5(A)、図5(B)は、シートの第2の構成例を用いた第1の測定例。

【図6】図6(A)、図6(B)は、シートの第2の構成例を用いた第2の測定例。

【図7】ガイドされた超音波プローブの移動を説明する図。

【図8】図8(A)、図8(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9】超音波トランスデューサーデバイスの構成例。

【図10】超音波測定システムの基本的な構成例。

50

【図 1 1】図 1 1 (A)、図 1 1 (B) は、超音波測定システムの具体的な構成例。

【発明を実施するための形態】

【0026】

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。

【0027】

1. シート

図 1 (A)、図 1 (B) に、本実施形態のシート 200 の第 1 の構成例を示す。シート 200 は、超音波透過媒体 210、溝部 220 (220 - 1、220 - 2) を含む。第 1 の構成例は、超音波透過媒体 210 として、ベースシート 212、第 1 及び第 2 のジェル層 214 - 1、214 - 2 を含む。また、溝部 220 として第 1 及び第 2 の溝部 220 - 1、220 - 2 を含む。なお、シート 200 は図 1 (A)、図 1 (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。

10

【0028】

図 1 (A)、図 1 (B) では、シート 200 の長手方向を X 方向 (広義には第 1 の方向) とし、X 方向に直交する方向を Y 方向 (広義には第 2 の方向) とし、超音波測定時に超音波が出射される方向 (被検体に向く方向) であって X 方向及び Y 方向に直交する方向を Z 方向とする。

20

【0029】

図 1 (A) は、シート 200 を - Z 方向側、即ち超音波測定時に超音波プローブがセットされる側から見た図 (上面図) である。また、図 1 (B) は、シート 200 の Y 方向における断面図である。

【0030】

シート 200 は、超音波測定の際に超音波プローブが有する超音波センサー部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と被検体との間に配置して使用される超音波を透過するシートである。シート 200 は、超音波センサー部から出射される超音波を被検体に伝達することができる。

30

【0031】

超音波透過媒体 210 は、超音波を透過し、音響インピーダンスが人体に近く、減衰が少ない材料で形成されることが望ましい。例えば、オイルゲル、アクリルアミド、ハイドロゲルなどで形成される。そして、この超音波透過媒体 210 は、被検体に密着して使用される。

【0032】

第 1 の構成例のシート 200 は、超音波透過媒体 210 として、ベースシート 212、第 1 のジェル層 214 - 1、第 2 のジェル層 214 - 2 を含む。ベースシート 212 は、シート 200 の基材であって、測定時に圧力が加わっても形状が変化しにくいものが望ましい。第 1 のジェル層 214 - 1 は、ベースシート 212 の溝部 220 が設けられたシート面の反対側のシート面、即ち被検体側の面に設けられる。また、第 2 のジェル層 214 - 2 は、ベースシート 212 の溝部 220 が設けられたシート面、即ち超音波プローブ側の面に設けられる。第 1、第 2 のジェル層 214 - 1、214 - 2 は、測定時に超音波プローブ及び被検体に密着するように、形状が容易に変形するものが望ましい。なお、第 1、第 2 のジェル層 214 - 1、214 - 2 のいずれか一方、又は両方を設けない構成にしてもよい。例えば第 2 のジェル層 214 - 2 を設けずに、超音波測定時にベースシート 212 の超音波プローブ側の面にジェルを塗布してもよい。

40

【0033】

第 1 の構成例のシート 200 は、シートの長手方向に設けられる溝部 220 を含む。溝部 220 は、シート 200 の超音波プローブ側 (- Z 方向側) 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、シート 200 の超音波プローブ側の面に開口す

50

る溝部である。

【0034】

溝部220は、少なくとも一方のシート面に設けられ、後述するように超音波プローブが有する超音波センサー部310の音響レンズ314(図4(A)、図4(B))と、超音波プローブが溝部の長手方向にスライド移動可能に、係合することができる。即ち、溝部220は、シート200の長手方向に超音波プローブのスライド移動をガイドする溝部である。こうすることで、ユーザーがシート200によって規定される軌道に沿って超音波プローブを正確に移動させながら超音波画像を取得することが可能になる。

【0035】

溝部220のシート200の長手方向に直交する方向(Y方向)における断面の形状は、超音波センサー部310の音響レンズ314のスキャン方向又はスライス方向に垂直な面における断面の形状に対応する形状である。具体的には、溝部220のY方向における断面の形状が超音波センサー部310の音響レンズ314のスキャン方向又はスライス方向に垂直な面における断面の形状と同一又はほぼ同一であって、溝部220と音響レンズ314の少なくとも一部とが嵌合することができる形状である。例えば図2(B)に示すように、溝部220は、Y方向に沿う断面において凹形状を有する。

10

【0036】

溝部220は、少なくともベースシート212に形成される。ベースシート212は測定時に圧力が加わっても形状が変化しにくいので、溝部220が変形することを防止できる。例えば図1(B)に示すように、第2のジェル層214-2が設けられる場合には、ベースシート212及び第2のジェル層214-2に溝部220が形成される。

20

【0037】

図1(C)に、シート200の第1の構成例の変形例を示す。この変形例では、溝部220の開口の幅WAは、溝部220の底面の幅WBよりも大きい。開口の幅WAは、溝部220の超音波プローブ側の面に開口した開口部のY方向の長さである。底面の幅WBは、溝部220の開口部に対向する底面のY方向の長さである。

【0038】

このようにすることで、超音波プローブの様々な形状の音響レンズと係合することができるから、シート200の汎用性を高めることなどができる。なお、溝部220の形状は、図1(A)、図1(B)、図1(C)に示したものに限定されない。

30

【0039】

図2(A)、図2(B)に、本実施形態のシート200の第2の構成例を示す。第2の構成例のシート200は、超音波透過媒体210としてベースシート212、第1、第2のジェル層214-1、214-2及び溝部220を含む。なお、シート200は図2(A)、図2(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。

【0040】

図2(A)は、シート200を-Z方向側、即ち超音波測定時に超音波プローブがセットされる側から見た図(上面図)である。また、図2(B)は、シート200のY方向における断面図である。

40

【0041】

ベースシート212、第1、第2のジェル層214-1、214-2については、第1の構成例(図1(A)、図1(B))と同じであるから、ここでは詳細な説明を省略する。

【0042】

溝部220は、少なくとも一方のシート面に設けられ、後述するように超音波プローブが有する超音波センサー部310の音響レンズ314(図5(A)、図5(B))と、超音波プローブが溝部220の長手方向にスライド移動可能に、係合することができる。即ち、溝部220は、シート200の長手方向に超音波プローブのスライド移動をガイドする溝部である。

50

【 0 0 4 3 】

溝部 2 2 0 のシート 2 0 0 の長手方向に直交する方向（ Y 方向 ）における断面の形状は、超音波センサー部 3 1 0 の音響レンズ 3 1 4 のスキャン方向又はスライス方向に垂直な面における断面の形状に対応する形状である。具体的には、溝部 2 2 0 の Y 方向における断面の形状が超音波センサー部 3 1 0 の音響レンズ 3 1 4 のスキャン方向又はスライス方向に垂直な面における断面の形状と同一又はほぼ同一であって、溝部 2 2 0 と音響レンズ 3 1 4 の少なくとも一部とが嵌合することができる形状である。例えば図 2（ B ）に示すように、溝部 2 2 0 は、 Y 方向において曲率を有する凹曲面を含む底面を有する。

【 0 0 4 4 】

2 . 超音波プローブ

図 3 に、本実施形態のシート 2 0 0 と共に用いられる超音波プローブ 3 0 0 の基本的な構成例を示す。超音波プローブ 3 0 0 は、超音波センサー部 3 1 0 を含む。なお、超音波プローブ 3 0 0 は図 3 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。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、超音波プローブ 3 0 0 の測定時に被検体側に向く面をセンサー面 3 2 0 とし、センサー面 3 2 0 の長手方向を X 方向、 X 方向に直交する方向を Y 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。

【 0 0 4 6 】

センサー面 3 2 0 は、超音波プローブ 3 0 0 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 3 2 0 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 3 2 0 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 3 2 0 の長手方向とは、例えばセンサー面 3 2 0 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 3 2 0 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 3 2 0 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。

【 0 0 4 7 】

超音波センサー部 3 1 0 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 3 1 0 は、超音波トランスデューサーデバイスのスキャン方向又はスライス方向が Y 方向に沿うようにセンサー面 3 2 0 に設けられる。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。

【 0 0 4 8 】

図 4（ A ）、図 4（ B ）に、シート 2 0 0 の第 1 の構成例（図 1（ A ）、図 1（ B ））を用いた測定例を示す。図 4（ A ）は、 - Z 方向側、即ちセンサー面 3 2 0 の反対側から見た図であり、図 4（ B ）は - X 方向側から見た図である。

【 0 0 4 9 】

溝部 2 2 0 は、超音波プローブ 3 0 0 の超音波センサー部 3 1 0 の音響レンズ 3 1 4 と係合する。例えば図 4（ B ）に示すように、溝部 2 2 0 が超音波センサー部 3 1 0 の音響レンズ 3 1 4 と嵌合することで、超音波プローブ 3 0 0 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、溝部 2 2 0 は、シート 2 0 0 の長手方向に超音波プローブのスライド移動をガイドすることができる。

【 0 0 5 0 】

なお、図示していないが、シート 2 0 0 として、第 1 の構成例の変形例（図 1（ C ））を用いることもできる。

【 0 0 5 1 】

図 5（ A ）、図 5（ B ）に、シート 2 0 0 の第 2 の構成例（図 2（ A ）、図 2（ B ））を用いた第 1 の測定例を示す。図 5（ A ）は、 - Z 方向側、即ちセンサー面 3 2 0 の反対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。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

溝部 2 2 0 は、図 4 (A)、図 4 (B) に示した第 1 の構成例の場合と同様に、超音波プローブ 3 0 0 の超音波センサー部 3 1 0 の音響レンズ 3 1 4 と係合する。例えば図 5 (B) に示すように、溝部 2 2 0 が超音波センサー部 3 1 0 の音響レンズ 3 1 4 と嵌合することで、超音波プローブ 3 0 0 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、溝部 2 2 0 は、シート 2 0 0 の長手方向に超音波プローブのスライド移動をガイドすることができる。

【 0 0 5 3 】

図 6 (A)、図 6 (B) に、シート 2 0 0 の第 2 の構成例 (図 2 (A)、図 2 (B)) を用いた第 2 の測定例を示す。図 6 (A) は、- Z 方向側、即ちセンサー面 3 2 0 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。

10

【 0 0 5 4 】

第 2 の測定例では、超音波センサー部 3 1 0 は、スキャン方向が X 方向に平行になるように設けられる。シート 2 0 0 の長手方向に直交する方向における溝部 2 2 0 の断面の形状は、超音波センサー部 3 1 0 の音響レンズ 3 1 4 のスキャン方向に垂直な面 (Y 方向に沿う面) における断面の形状に対応する形状である。例えば、図 6 (B) に示すように、音響レンズ 3 1 4 は超音波センサー部 3 1 0 の長手方向に平行な円筒軸を有する円筒の一部から成る形状である。溝部 2 2 0 の断面の形状は、上記円筒の一部のスキャン方向に垂直な面における断面の形状に対応する形状である。

【 0 0 5 5 】

溝部 2 2 0 が超音波センサー部 3 1 0 の音響レンズ 3 1 4 と嵌合することで、超音波プローブ 3 0 0 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、溝部 2 2 0 は、シート 2 0 0 の長手方向をスキャン方向とする超音波プローブのスライド移動をガイドすることができる。超音波プローブ 3 0 0 をシート 2 0 0 によって規定される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、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

【 0 0 5 6 】

図 7 は、シート 2 0 0 によりガイドされた超音波プローブ 3 0 0 の移動を説明する図である。シート 2 0 0 の長手方向を X 方向とする。

30

【 0 0 5 7 】

上述したように、被検体に固定されたシート 2 0 0 の溝部 2 2 0 が超音波プローブ 3 0 0 の音響レンズ 3 1 4 と係合して、シート 2 0 0 の長手方向に超音波プローブのスライド移動をガイドする。

【 0 0 5 8 】

図 7 に示すように、ユーザーは被検体の診断対象部位 (関心領域) にシート 2 0 0 を固定して、その上に超音波プローブ 3 0 0 をセットする。このときスキャン方向又はスライズ方向が Y 方向に沿うようにセットされる。超音波プローブ 3 0 0 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 3 0 0 は、シート 2 0 0 の長手方向に自由に移動することができる。その結果、シート 2 0 0 によって規定される軌道に沿って、超音波プローブ 3 0 0 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シート 2 0 0 を固定することができるから、超音波プローブ 3 0 0 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。

40

【 0 0 5 9 】

以上説明したように、本実施形態のシート 2 0 0 によれば、溝部 2 2 0 が超音波プローブ 3 0 0 の音響レンズ 3 1 4 と係合することにより、シート 2 0 0 の長手方向に超音波プローブ 3 0 0 のスライド移動をガイドすることができる。その結果、ユーザーがシートによって規定される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できる。さらにこのようにして取

50

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。

【0060】

3. 超音波トランスデューサーデバイス

本実施形態のシート200と共に用いられる超音波プローブ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8(A)、図8(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8(A)、図8(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。

10

【0061】

図8(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8(B)は、図8(A)のA-A'に沿った断面を示す断面図である。

【0062】

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8(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。

20

【0063】

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($(Pb, La)TiO_3$)などを用いてもよい。

【0064】

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8(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。

30

【0065】

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。

【0066】

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8(A)において紙面奥から手前方向)に放射される。

40

【0067】

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。

【0068】

50

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。

【0069】

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 8 (A)、図 8 (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。

10

【0070】

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。

【0071】

図 9 に、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 9 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 9 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。

20

【0072】

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 9 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 8 (A)、図 8 (B) に示した構成とすることができる。

30

【0073】

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 ~ 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。

【0074】

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。

40

【0075】

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 9 に示すように、第 1 ~ 第 8 のコモン電極線 CL1 ~ CL8 のうちの第 i (i は 1 ~ 8 である整数) のコモン電極線 CLi 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。

50

【 0 0 7 6 】

第 1 ~ 第 8 のコモン電極線 C L 1 ~ C L 8 には、コモン電圧 V C O M 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、0 V 即ちグランド電位（接地電位）でなくてもよい。

【 0 0 7 7 】

例えば第 1 行第 1 列の超音波トランスデューサー素子 1 0 については、第 1 の電極が駆動電極線 D L 1 に接続され、第 2 の電極が第 1 のコモン電極線 C L 1 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 1 0 については、第 1 の電極が第 6 の駆動電極線 D L 6 に接続され、第 2 の電極が第 4 のコモン電極線 C L 4 に接続される。

10

【 0 0 7 8 】

なお、超音波トランスデューサー素子 1 0 の配置は、図 9 に示す m 行 n 列のマトリッ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 1 0 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 1 0 が配置される、いわゆる千鳥配置であってもよい。

【 0 0 7 9 】

超音波トランスデューサーデバイス 3 1 2 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（C M U T : Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer）であってもよい。

20

【 0 0 8 0 】

4 . 超音波測定システム

図 1 0 に、本実施形態の超音波測定システム 4 0 0 の基本的な構成例を示す。超音波測定システム 4 0 0 は、シート 2 0 0、超音波プローブ 3 0 0、送信部 1 1 0、受信部 1 2 0、処理部 1 3 0 及び表示部 4 1 0 を含む。

【 0 0 8 1 】

超音波プローブ 3 0 0 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。

【 0 0 8 2 】

送信部 1 1 0 は、超音波の送信処理を行う。具体的には、送信部 1 1 0 が超音波プローブ 3 0 0 に対して送信信号（駆動信号）を出力し、超音波プローブ 3 0 0 が有する超音波トランスデューサーデバイス 3 1 2 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射出する。送信部 1 1 0 の少なくとも一部は、超音波プローブ 3 0 0 に設けられてもよい。

30

【 0 0 8 3 】

受信部 1 2 0 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 3 0 0 が有する超音波トランスデューサーデバイス 3 1 2 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 1 2 0 は、超音波トランスデューサーデバイス 3 1 2 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 1 3 0 に対して出力する。受信部 1 2 0 の少なくとも一部は、超音波プローブ 3 0 0 に設けられてもよい。

40

【 0 0 8 4 】

処理部 1 3 0 は、超音波測定の制御処理や受信部 1 2 0 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 4 1 0 に出力される。

【 0 0 8 5 】

表示部 4 1 0 は、例えば液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ等の表示装置であって、処理部 1 3 0 からの表示用画像データを表示する。

【 0 0 8 6 】

図 1 1 (A)、図 1 1 (B) に、超音波測定システム 4 0 0 の具体的な構成例を示す。図 1 1 (A) は携帯型の超音波測定システム 4 0 0 を示し、図 1 1 (B) は据置型の超音

50

波測定システム 400 を示す。

【0087】

超音波プローブ 300 は、ケーブル 350 により超音波測定システム本体に接続される。表示部 410 は、表示用画像データを表示する。

【0088】

上述したように、本実施形態のシート 200 及び超音波測定システム 400 によれば、所定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を得ることなどが可能になる。

【0089】

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。またシート及び超音波測定システムの構成、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。

【符号の説明】

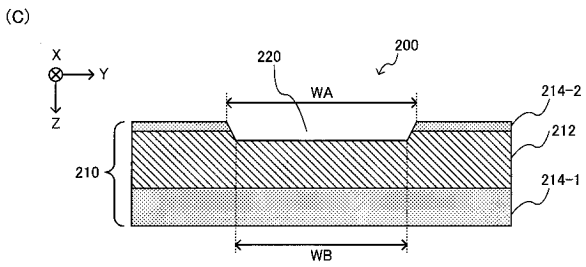
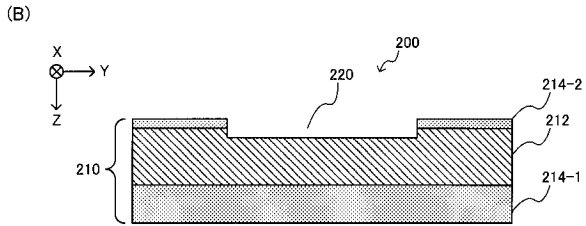
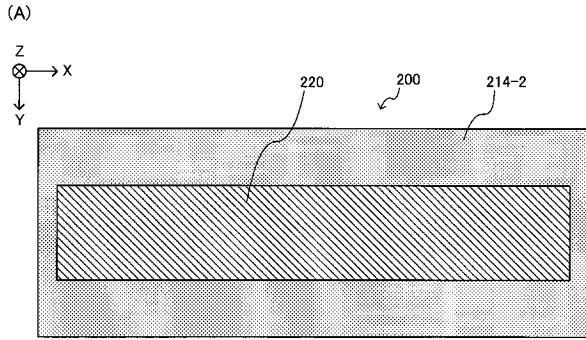
【0090】

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、
 110 送信部、120 受信部、130 処理部、200 シート、
 210 超音波透過媒体、212 ベースシート、214-1、214-2 ジェル層、
 220、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、
 314 音響レンズ、320 センサー面、350 ケーブル、
 400 超音波測定システム、410 表示部

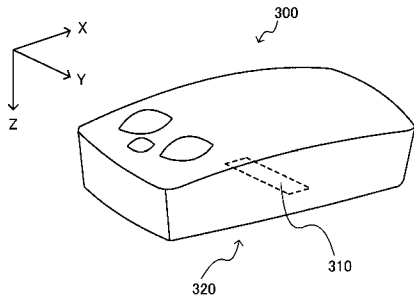
10

20

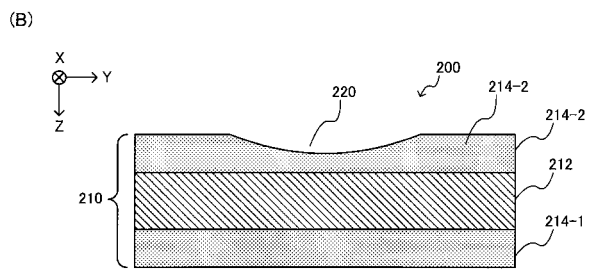
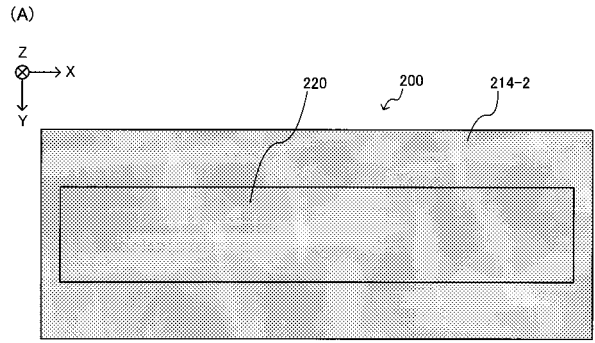
【 図 1 】



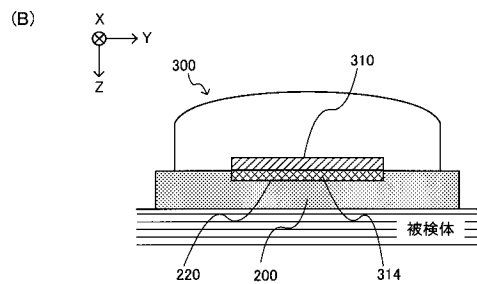
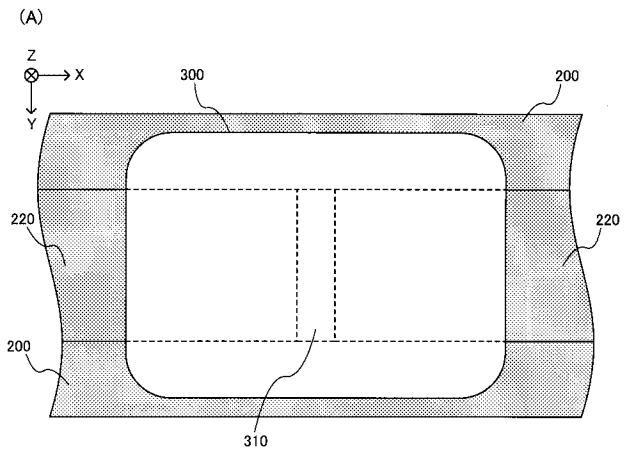
【 図 3 】



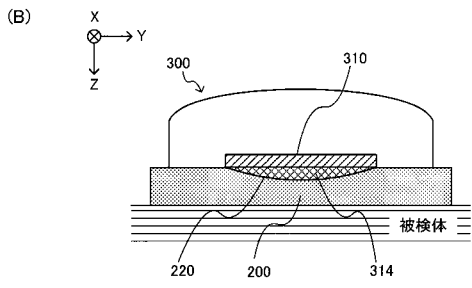
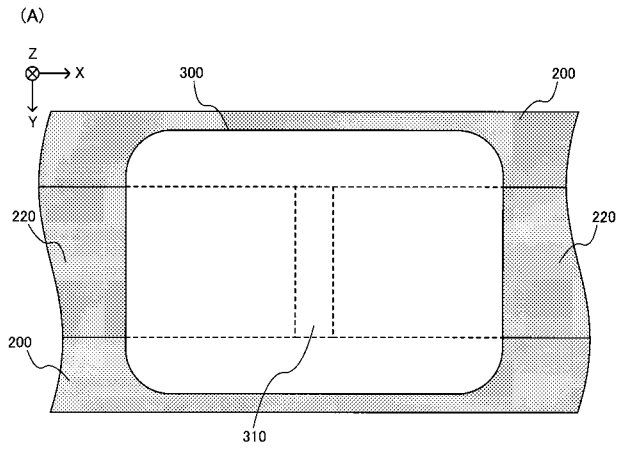
【 図 2 】



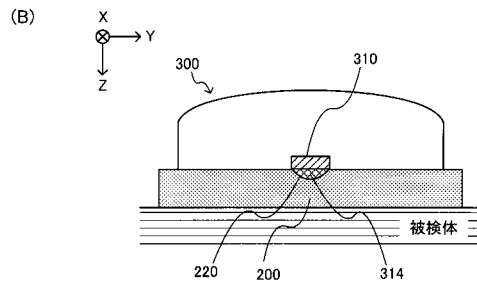
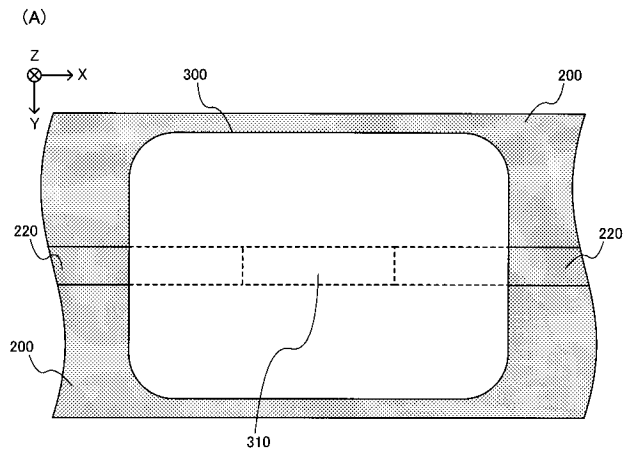
【 図 4 】



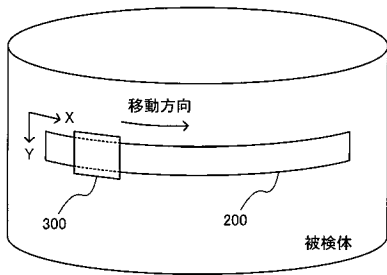
【 図 5 】



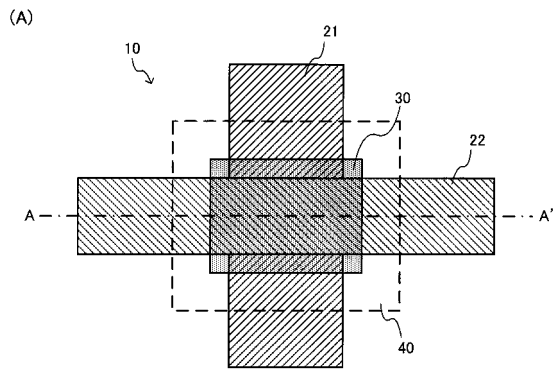
【 図 6 】



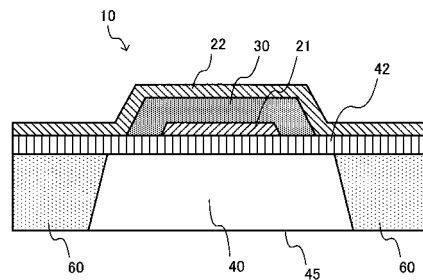
【 図 7 】



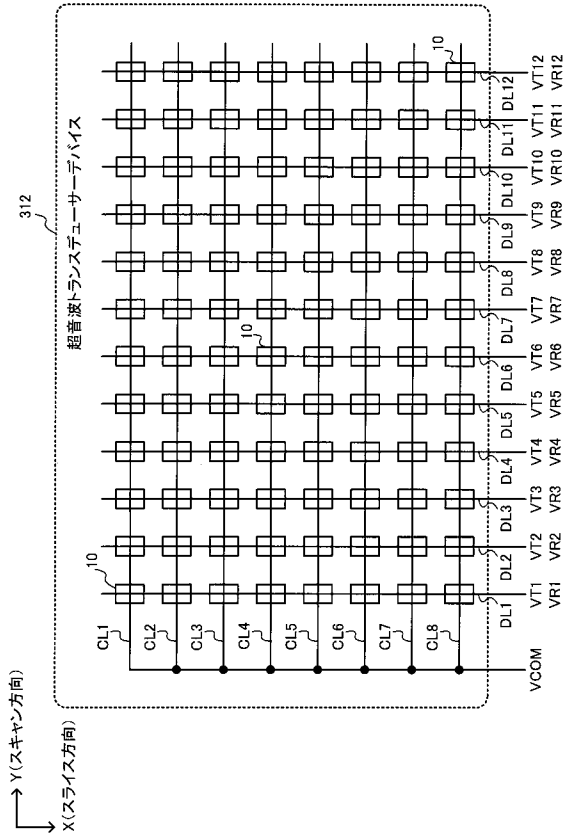
【 図 8 】



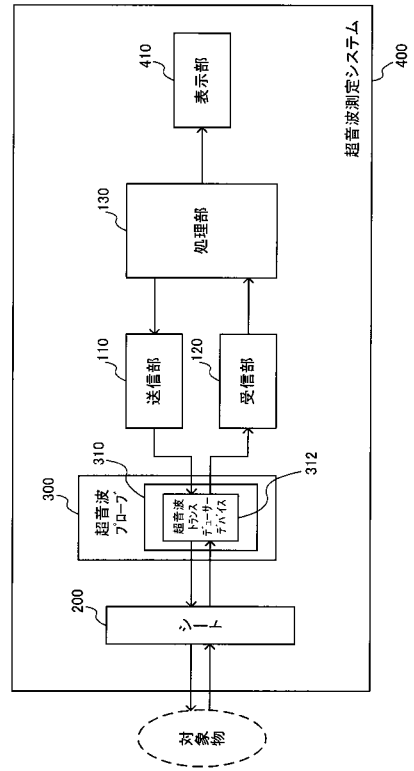
(B)



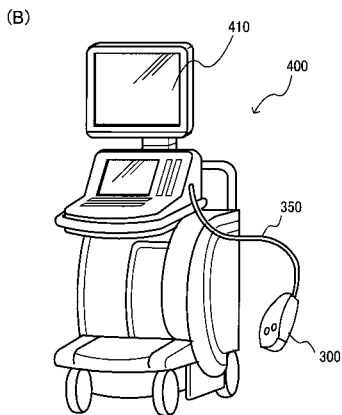
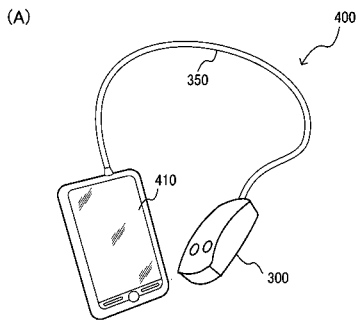
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



专利名称(译)	板材和超声波测量系统		
公开(公告)号	JP2014195498A	公开(公告)日	2014-10-16
申请号	JP2013071590	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 撰内		
发明人	清瀬 撰内		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB17 4C601/EE11 4C601/GC03 4C601/GC07 4C601/GC30 4C601/LL40		
代理人(译)	宫坂和彦 渡边和明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种片材，超声测量系统等，其能够在不使用复杂装置的情况下根据身体形状引导超声探头的运动。通过将薄片布置在超声波探头和对象之间来使用。片材200包括超声传输介质210和设置在至少一个片材表面上的凹槽220。槽220可与超声探头300的超声传感器单元310的声透镜314接合，从而超声探头300可在槽220的纵向上滑动。[选择图]图4

