

(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2013-198595

(P2013-198595A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

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

F I
A61B 8/12

テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2012-68519 (P2012-68519)
(22) 出願日 平成24年3月25日 (2012.3.25)

(71) 出願人 510054647
株式会社 In gen M S L
大阪府和泉市あゆみ野2丁目7番1号
(74) 代理人 100115200
弁理士 山口 修之
(72) 発明者 李 昇穆
大阪府和泉市あゆみ野2丁目7番1号 株
式会社 In gen M S L 内
Fターム(参考) 4C601 BB03 EE09 EE12 GA19 GA24
GB03 GB18 LL04

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】より簡単な構造にて、より正確に、被検体内に挿入される挿入体の位置を把握できる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】超音波モジュールが被検体に挿入された場合、算出手段が当該超音波モジュールの3次元座標変位を算出し、斯かる算出手段の算出結果に基づき、位置特定手段が当該被検体内での当該超音波モジュールの位置を特定する。このように特定された当該超音波モジュールの位置が、当該被検体の画像と共に表示部に表示される。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電気機械変換素子を有し、被検体に挿入される超音波モジュールを備え、前記超音波モジュールからの信号に基づき画像を表示する超音波診断装置において、
前記超音波モジュールの 3 次元座標変位を算出する算出手段と、
前記算出手段の算出結果に基づき、前記超音波モジュールの位置を特定する位置特定手段と
を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記超音波モジュールは、移動の際、加速度又は角速度を測定する測定部を備えており、
前記算出手段は、前記測定部による測定結果に基づき、前記超音波モジュールの 3 次元座標変位を算出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 3】

前記超音波モジュールの前記被検体への挿入位置を受け付ける位置受付手段を備え、
前記位置特定手段は、前記位置受付手段が受け付けた挿入位置に基づき、前記被検体内の前記超音波モジュールの位置を特定するように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 4】

前記被検体に係る 2 次元又は 3 次元の画像データを記憶する記憶部と、
前記位置特定手段によって特定された前記超音波モジュールの位置を、前記画像データに対応付けて表示する表示手段と
を備えることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記測定部の測定タイミングを受け付けるタイミング受付手段を備え、
前記設定受付手段が受け付けたタイミングにて、前記測定部が加速度又は角速度の測定を行なうように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記超音波モジュールは、
前記電気機械変換素子が複数設けられた複数のユニット板と、
前記ユニット板の他面に当接し、前記ユニット板を保持する保持体とを備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 7】

前記ユニット板は前記電気機械変換素子からの信号、又は前記測定部からの信号を処理する回路部を有することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記ユニット板は、
前記電気機械変換素子が接続された絶縁性基板を備えており、
該絶縁性基板には、前記回路部を収容する凹部が形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 9】

前記超音波モジュールは、
前記測定部が設けられた測定ユニットと、
該測定ユニットに設けられ、前記測定部からの信号を処理する処理回路部と
を有することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波を送受波する電気機械変換素子を複数有する超音波モジュールを備え

50

、被検体内に係る画像を表示する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、心臓の冠状動脈等を診断する方法としてX線造影剤を血管内に流し込み、X線造影剤をX線透視下で観察する方法が知られている。しかし、斯かる方法においては、心臓を認識することは困難であることから、高度の熟練が必要であるとの問題があった。このような問題に対して、X線透視に換えて超音波画像を用いてカテーテルをモニタリングする技術が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、被検体内に挿入される挿入体に設けた一方の磁気センサーと、被検体の外部に設けた他方の磁気センサーとから得られる座標情報に基づいて、被検体内における当該挿入体の座標情報を取得する超音波画像形成システムが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許4730889号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に係る超音波画像形成システムにおいては、被検体内における当該挿入体の座標情報を取得するために、一对の磁気センサーが必要であるので、装置自体の構造が複雑である。

20

【0006】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、より簡単な構造にて、より正確に、被検体内に挿入される挿入体の位置を把握できる超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る超音波診断装置は、電気機械変換素子を有し、被検体に挿入される超音波モジュールを備え、前記超音波モジュールからの信号に基づき画像を表示する超音波診断装置において、前記超音波モジュールの3次元座標変位を算出する算出手段と、前記算出手段の算出結果に基づき、前記超音波モジュールの位置を特定する位置特定手段とを備えることを特徴とする。

30

【0008】

本発明にあつては、当該超音波モジュールが被検体に挿入された場合、当該算出手段が当該超音波モジュールの3次元座標変位を算出し、斯かる算出手段の算出結果に基づき、当該位置特定手段が当該被検体内での当該超音波モジュールの位置を特定する。

【0009】

本発明に係る超音波診断装置は、前記超音波モジュールは、移動の際、加速度又は角速度を測定する測定部を備えており、前記算出手段は、前記測定部による測定結果に基づき、前記超音波モジュールの3次元座標変位を算出するように構成されていることを特徴とする。

40

【0010】

本発明にあつては、当該超音波モジュールが被検体内を移動の際、当該測定部が加速度又は角速度を測定し、当該算出手段は、斯かる測定部による測定結果に基づき、当該超音波モジュールの3次元座標変位を算出する。

【0011】

本発明に係る超音波診断装置は、前記超音波モジュールの前記被検体への挿入位置を受け付ける位置受付手段を備え、前記位置特定手段は、前記位置受付手段が受け付けた挿入位置に基づき、前記被検体内の前記超音波モジュールの位置を特定するように構成されて

50

いることを特徴とする。

【0012】

本発明にあつては、当該超音波モジュールが前記被検体に挿入される際、当該位置受付手段が当該挿入位置を受け付ける。当該位置受付手段が受け付けた挿入位置に基づき、当該位置特定手段は当該被検体内における当該超音波モジュールの位置を特定する。

【0013】

本発明に係る超音波診断装置は、前記被検体に係る2次元又は3次元の画像データを記憶する記憶部と、前記位置特定手段によって特定された前記超音波モジュールの位置を、前記画像データに対応付けて表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0014】

本発明にあつては、当該表示手段は、当該位置特定手段によって特定された前記超音波モジュールの位置を、当該記憶部に記憶された画像データに対応付けて表示する。

【0015】

本発明に係る超音波診断装置は、前記測定部の測定タイミングを受け付けるタイミング受付手段を備え、前記設定受付手段が受け付けたタイミングにて、前記測定部が加速度又は角速度の測定を行なうように構成されていることを特徴とする。

【0016】

本発明にあつては、当該タイミング受付手段がユーザから当該測定部の測定タイミングを受け付け、当該測定部は当該設定受付手段が受け付けたタイミングで加速度又は角速度の測定を行なう。

【0017】

本発明に係る超音波診断装置は、前記超音波モジュールは、前記電気機械変換素子が複数設けられた複数のユニット板と、前記ユニット板の他面に当接し、前記ユニット板を保持する保持体とを備えていることを特徴とする。

【0018】

本発明にあつては、前記超音波モジュールのユニット板は、当該電気機械変換素子を複数一面に設けており、このようなユニット板が当該保持体によって複数保持されている。詳しくは、複数のユニット板は他面を当該保持体と当接する状態にて保持されている。

【0019】

本発明に係る超音波診断装置は、前記ユニット板は前記電気機械変換素子からの信号、又は前記測定部からの信号を処理する回路部を有することを特徴とする。

【0020】

本発明にあつては、当該ユニット板に設けられた各電気機械変換素子又は当該測定部が発する信号は当該回路部に送られ、該回路部によって処理される。

【0021】

本発明に係る超音波診断装置は、前記ユニット板は、前記電気機械変換素子が接続された絶縁性基板を備えており、該絶縁性基板には、前記回路部を収容する凹部が形成されていることを特徴とする。

【0022】

本発明にあつては、該絶縁性基板には当該回路部を収容する凹部が形成されており、該凹部に該回路部が収容され、当該超音波モジュール全体のコンパクト化と共に、当該電気機械変換素子及び回路部、並びに当該測定部及び回路部の間の絶縁性、干渉防止などを図ることができる。

【0023】

本発明に係る超音波診断装置は、前記超音波モジュールは、前記測定部が設けられた測定ユニットと、該測定ユニットに設けられ、前記測定部からの信号を処理する処理回路部とを有することを特徴とする。

【0024】

本発明にあつては、前記超音波モジュールの測定ユニットには前記測定部及び処理回路部が設けられており、前記測定部から発する測定結果に係る信号を前記処理回路部が処理

10

20

30

40

50

する。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、より簡単な構造を用いて、より正確に、被検体内に挿入される超音波モジュールの位置を把握できる超音波診断装置を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の構成を概念的に示す概念図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置における、超音波モジュールの外見を概略的に示す概略図である。

【図3】本発明の実施の形態1における、超音波モジュールのユニット板の構成を示す構成図である。

【図4】図3のC部分を拡大したものであり、電気機械変換素子セールに設けられた電気機械変換素子のアレイを説明する説明図である。

【図5】図3のA-B線による断面図である。

【図6】本発明の実施の形態1における、一つの電気機械変換素子を拡大して表示した拡大図である。

【図7】本発明の実施の形態1における、操作部の要部構成を示す機能ブロック図である。

【図8】本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置における、制御部の機能を説明するフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置における、超音波モジュールの現在位置表示の一例を概略的に示す概略図である。

【図10】本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置1における、超音波モジュールの外見を概略的に示す概略図である。

【図11】本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置1における、超音波送受信部のユニット板の構成を示す構成図である。

【図12】本発明の実施の形態2に係る超音波モジュールにおける、座標変位測定部の測定ユニットの構成を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下に、本発明に係る超音波診断装置を、図面に基づいて詳しく説明する。

【0028】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1の構成を概念的に示す概念図である。本発明に係る超音波診断装置1は、例えば、被検体(例えば、人体の血管)内に挿入されて超音波を送信し、受信波を電気信号に変換して出力する超音波モジュール100と、超音波モジュール100からの信号に基づいて当該血管内の映像を表示し、又は当該血管内における超音波モジュール100の位置を表示する操作部200とを有する。

【0029】

図2は本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1における、超音波モジュール100の外見を概略的に示す概略図である。本発明の実施の形態1に係る超音波モジュール100は、表面に複数の電気機械変換素子が設けられたユニット板10、10、...10と、該複数のユニット板10を裏面から保持する保持体50と、各ユニット板10及び後述する測定部60に接続され、各ユニット又は測定部60からの信号を操作部200に送信する送出線70とを備えている。

【0030】

保持体50は、柱状をなしており、八角形の断面を有している。また、保持体50は軸心に沿って貫通孔51が形成されている。保持体50は、例えば、内径が0.6mmであ

10

20

30

40

50

って、外径は約1mmであり、先端面の周縁(八角形)の一辺は約400 μ mである。更に、保持体50は、例えば、ポリマ、セラミックス、金属等からなる。貫通孔51の内にはいわゆるガイドワイヤ80が内嵌されており、ガイドワイヤ80によって超音波モジュール100の移動が操作される。

【0031】

保持体50の外周面には、8つのユニット板10が固定されている。より詳しくは、各ユニット板10は矩形の板状をなしており、各ユニット板10の裏面と保持体50の外周面が当接する状態にて、各ユニット板10は保持体50に保持されている。8つのユニット板10は、その長手方向が、保持体50の軸心方向と平行になるよう、並設されている。すなわち、各ユニット板10の長手方向の寸法は、保持体50の高さ(軸心方向の寸法)と同一であり、短手方向の寸法は、保持体50の先端面の周縁(八角形)の一辺と同一である。

10

【0032】

図3は本発明の実施の形態1における、超音波モジュール100のユニット板10の構成を示す構成図である。ユニット板10は、被検体の中で超音波を発し、又は反射されてくる超音波を受信して電気信号に変換する電気機械変換素子(CMUT)が複数装着された変換部20と、超音波モジュール100の移動の際、加速度又は角速度を測定する測定部60と、変換部20からの信号及び測定部60からの信号を処理するIC回路部40とを有する。

【0033】

変換部20、測定部60及びIC回路部40は、各々矩形の領域であり、IC回路部40を挟んで、変換部20及び測定部60がユニット板10の両端部に各々配置されている。

20

【0034】

ユニット板10の一端部に設けられた変換部20は、例えば、8つ(8チャンネル)の電気機械変換素子セール30, 30...30を有している。各電気機械変換素子セール30は短冊状をなしており、その長手方向がユニット板10の長手方向に沿うようにして、8つの電気機械変換素子セール30が並設されている。

【0035】

また、電気機械変換素子セール30には、超音波を発し、又は反射されてくる超音波を受信して電気信号に変換する電気機械変換素子のアレイが設けられている。電気機械変換素子セール30は、例えば、長手方向の寸法が1~1.5mmであって、短手方向の寸法が50~60 μ mであるように構成されている。

30

【0036】

図4は図3のC部分を拡大したものであり、電気機械変換素子セール30に設けられた電気機械変換素子のアレイを説明する説明図である。図4に示すように、電気機械変換素子セール30には複数の電気機械変換素子31, 31, ...31からなる2Dアレイが設けられている。以下の説明においては、説明の便宜上、図4のZ軸方向を上下(縦)方向として説明する。

【0037】

図5は図3のA-B線による断面図であり、図6は図5に示す一つの電気機械変換素子31を拡大して表示した拡大図である。

40

【0038】

電気機械変換素子セール30は、一枚の基板39上に、複数の電気機械変換素子31がX軸方向及びY軸方向に並設されている。電気機械変換素子セール30は、各電気機械変換素子31によって受信された超音波を電気信号に変えて出力する。

【0039】

本発明の実施の形態1に係る超音波モジュール100の電気機械変換素子31は、基板39と、基板39に対向するように基板39の上側に配置された上部板34とを備えている。また、上部板34の下面に対向する基板39の上面には凹部35が形成されており、

50

該凹部 35 の底には基板側電極 33 が設けられている。

【0040】

上部板 34 は超音波の送信又は受信の際に振動する振動膜部 36 を有しており、上部板 34 は下面が、後述する保持部 37 の上端部と接合されることにより、基板 39 に固定されている。

【0041】

振動膜部 36 は、基板側電極 33 と対向する位置に該当する、上部板 34 の一部分であり、保持部 37 を挟んで、隣り合う振動膜部 36 同士が隔てて形成されている。振動膜部 36 は周辺が保持部 37 に固定されているので、超音波の発信及び受信の際、振動が可能になる。

【0042】

基板 39 は、例えば、ピアレックス (Pyrex) ガラス (登録商標)、石英、テンバックス (登録商標)、Foturan ガラス (登録商標) 等のガラス製であり、例えば、500 μm 以上の厚みを有する。また、上述したように、基板 39 の上面には凹部 35 が形成されており、凹部 35 の底の中心部には基板側電極 33 が蒸着されている。

【0043】

なお、基板 39 の厚みは、上述の記載に限るものでなく、例えば、300 μm 以上、かつ 500 μm 以下であっても良い。

【0044】

凹部 35 は平面視六角形をなすように、基板 39 の上面に凹設されている。各電気機械変換素子 31 の凹部 35 同士の間には、凹部 35 の凹設による残余部分からなるランドが形成されており、該ランドが上部板 34 を保持する保持部 37 に該当される。すなわち、上部板 34 の下面が保持部 37 の上端面と接合されることによって基板 39 に固定されている。

【0045】

基板側電極 33 は、凹部 35 に倣う六角形の板状をなしており、面積は、例えば、700 μm^2 以下である。また、基板側電極 33 の厚みは、例えば、0.1 ~ 1.0 μm であり、Ni、Cr、Al、Pt、Au 等の材料からなる。

【0046】

凹部 35 の内側は横断面視六角形であり、該六角形の一辺の寸法は、例えば、22 μm であって、対向辺間の距離は 38 μm である。また、凹部 35 の形状は、六角形に限るものでなく、円形であっても良い。

【0047】

保持部 37 の縦方向における寸法、換言すれば、上部板 34 の下面と基板 39 の上面との間隔は、例えば、0.05 ~ 10 μm である。更に望ましくは、0.1 ~ 3 μm である。また、保持部 37 は横方向における寸法、すなわち肉厚が、例えば、8 ~ 16 μm である。なお、保持部 37 の上端面は、陽極接合法によって、上部板 34 の下面と接合されている。斯かる陽極接合法は公知の技術であり、詳しい説明を省略する。

【0048】

本実施の形態においては、保持部 37 の肉厚が 8 ~ 16 μm である場合を例として挙げているが、これに限るものでなく、例えば、1 ~ 16 μm であれば良い。

【0049】

上部板 34 は、基板 39 に対向し、凹部 35 を覆うように設けられている。従って、凹部 35 の内側及び上部板 34 の下面によって囲まれた空間が形成されている。

【0050】

上部板 34 (振動膜部 36) の厚みは、例えば、1.5 μm であるが、これに限るものでなく、0.5 ~ 3 μm であれば良い。上部板 34 は、例えば、抵抗値が 10000 Ω 以上であるシリコン単結晶からなる。従って、本発明の実施の形態 1 に係る電気機械変換素子 31 及び電気機械変換素子セル 30 においては、電圧印加の際に振動膜部 36 に電荷がたまり、数 ~ 数十 MHz の AC 電圧印加による振動膜部 36 の作動において、チャー

10

20

30

40

50

ジ現象が生じることを防止することが出来る。

【0051】

振動膜部36の上面には、基板側電極33と対応する膜側電極32が形成されている。膜側電極32は、例えば、金属薄膜からなり、振動膜部36の上面の中央部に蒸着によって形成されている。膜側電極32は、例えば、振動膜部36より小さい円板状である。なお、膜側電極32は円板状に限るものでなく、板状をなしていれば良い。

【0052】

一方、ユニット板10の他端部には、測定部60が設けられている。測定部60は、超音波モジュール100が移動する際、加速度又は角速度を測定する。測定部60は、例えば、MEMS(Micro Electro Mechanical System)技術にて具現された3軸ジャイロセンサー(角速度センサー)又は3軸加速度センサーの如く慣性センサーを有する。

10

【0053】

斯かる3軸ジャイロセンサーは、例えば、コリオリ力を利用する公知の振動型ジャイロセンサーである。また、当該3軸加速度センサーは、例えば、質量体及びバネ等から構成された公知の静電容量型加速度センサー又は piezo(Piezo)抵抗変化を利用した加速度センサーである。測定部60(3軸ジャイロセンサー又は3軸加速度センサー)の大きさは約2~3mm³である。

【0054】

また、変換部20と、測定部60との間には、IC回路部40が介在されている。IC回路部40は、例えば、長手方向の寸法が1.5mmであり、短手方向の寸法が0.4m

20

【0055】

ユニット板10の基板39の斯かる部分には、IC回路41及び測定部60を收容するために、適宜の深さを有する凹部42が形成されている。より詳しくは、IC回路41及び測定部60が凹部42内に載置された場合、IC回路41の縁と、凹部42の内壁及び測定部60の縁との間には適宜間隔が生じ、かつIC回路41の上面が上部板34の上面と面一となるように、構成されている。

【0056】

斯かる間隔には、例えば、樹脂が注入され、IC回路41の周りには樹脂層43が形成されている。樹脂層43においては、IC回路41、凹部42及び測定部60夫々の縁部を覆うように樹脂が塗布されている。電気機械変換素子31の膜側電極32とIC回路41とを電氣的に連結するリード線38は、樹脂層43を越えてIC回路41に接続されている。このように樹脂層43を有するので、IC回路41を、電気機械変換素子31及び測定部60から絶縁でき、また干渉を防止できる。なお、樹脂層43は、樹脂に限ることなく、酸化珪素のような酸化物、ポリマ等絶縁性を有するものであれば良い。

30

【0057】

このようなIC回路41は、例えば、インピーダンスを低減させる可変容量コンデンサ、抵抗、キャパシター、マルチプレクサー等の役割をなすように構成されている。IC回路41は、上述したように、各膜側電極32と電氣的に接続されており、電気機械変換素子31又は電気機械変換素子セル30において発生するインピーダンスを低減させ、キャパシタンス変換、信号増幅などの処理を行う。

40

【0058】

また、IC回路41は、測定部60とも電氣的に接続されており、測定部60による加速度又は角速度の測定結果に斯かる信号の処理を行なう。すなわち、IC回路41は、例えば、増幅回路及びA/D変換の役割をなすように構成されており、測定部60から発せられる信号に対して増幅及びA/D変換が施される。

【0059】

更に、IC回路41は、接点71を介して送出線70が接続されている。送出線70は、例えば、圧着方式、パッケージング等によって接続されている。IC回路41によって処理された信号は、送出線70を介して操作部200に送信される。また、操作部200

50

からの信号が送出線 70 を介して IC 回路 41 (ユニット板 10) に送られる。

【0060】

本発明の実施の形態 1 に係る超音波モジュール 100 は、超音波を発し、又は反射されてくる超音波を受信して電気信号に変換する電気機械変換素子 31 のアレイが設けられた電気機械変換素子セール 30 を表面に設けたユニット板 10 の裏面が保持体 50 の外周面に固定されることによって保持されている。従って、超音波モジュール 100 の全体的形状が変形されることはない。

【0061】

更に、ユーザが必要に応じて土台となる保持体 50 の形状を選択することによって、または、ユニット板 10 の大きさをより小さくすることによって、超音波モジュール 100 の全体的形状をより自由に形成することができる。

10

【0062】

図 7 は本発明の実施の形態 1 における、操作部 200 の要部構成を示す機能ブロック図である。操作部 200 は、制御部 201 と、記憶部 202 と、表示制御部 203 と、操作パネル 204 と、計時部 205 と、通信部 206 と、表示部 207 とを備えている。

【0063】

記憶部 202 は、例えば、フラッシュメモリ、EEPROM、HDD、MRAM (磁気抵抗メモリ)、FeRAM (強誘電体メモリ)、又は、OUM 等の不揮発性の記憶媒体により構成されている。記憶部 202 は、被検体 (例えば、人体) に対する、2 次元又は 3 次元の画像データが記憶されている。斯かる画像データは例えば、CT (Computer Tomography) 断層撮像、X 線撮像、MRA (磁気共鳴血管撮影) によって取得できる。

20

【0064】

また、記憶部 202 は、当該被検体の画像データと共に、該画像データ上の各位置を表す座標を記憶している。該座標は、任意に設定された座標系、例えば被検体の画像 (以下、被検体画像) 上の特定の位置を原点とし、東西を X 軸、南北を Y 軸、上下を Z 軸とする座標系に基づいて定められている。以下、斯かる座標系を記憶座標系という。

【0065】

表示制御部 203、例えば、DSP (Digital Signal Processor) のようなプロセッサにより構成され、表示部 207 への画像表示を制御する。また、表示制御部 203 は、被検体の画像データに、制御部 201 によって特定された超音波モジュール 100 の位置を対応付けることにより、斯かる被検体画像の上に超音波モジュール 100 の位置を表示する。すなわち、表示制御部 203 は特許請求範囲に記載の表示手段としての機能をなす。

30

【0066】

操作パネル 204 は、操作部 200 を用いるユーザの指示を受け付けるための各種キー、テンキー、スタートキー、キャンセルキー、受け付けた指示を確定するためのエンターキー等を設けている。ユーザは、操作パネル 204 を適宜操作することによって、超音波モジュール 100 を被検体内に挿入する際における挿入の開始位置 (以下、挿入位置と言う) の入力、測定部 60 による測定のタイミング設定等を行う。

【0067】

計時部 205 は、時間の経過を特定して制御部 201 に通知する。例えば、上述したように、操作パネル 204 を介してユーザから測定部 60 による測定のタイミング設定が受け付けられた場合、計時部 205 は斯かるタイミングに応じて制御部 201 に通知する。

40

【0068】

通信部 206 は、超音波モジュール 100 から送信される信号を受信する IF (Interface) である。IC 回路 41 を介して送られる、変換部 20 から信号及び測定部 60 の測定結果に係る信号を受信する。

【0069】

表示部 207 は、例えば、LCD 又は EL (Electroluminescence) パネル等からなり、変換部 20 から信号に基づく被検体内部の画像、当該被検体画像、超音波モジュール

50

100の位置を表す絵文字等が表示される。

【0070】

一方、制御部201は、CPU、ROM及びRAM(図示せず)等を備えている。

ROMには各種の制御プログラム、演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータ等が予め格納されており、RAMはデータを一時的に記憶し、記憶順、記憶位置等に関係なく読み出すことが可能である。また、RAMは、例えば、ROMから読み出されたプログラム、該プログラムを実行することにより発生する各種データ、該実行の際適宜変化するパラメータ等を記憶する。

【0071】

CPUは、ROMに予め格納されている制御プログラムをRAM上にロードして実行することによって、上述した各種ハードウェアの制御を行ない、特許請求の範囲に記載の演算手段、位置特定手段、位置受付手段、タイミング受付手段としての機能をなす。

10

【0072】

図8は本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1における、制御部201の機能を説明するフローチャートである。以下においては、説明の便宜上、被検体として人体内に超音波モジュール100を挿入し、超音波モジュール100が所定の目的地まで移動する際における、該人体内の超音波モジュール100の位置を表示部207に表示する場合を例にあげて説明する。また、2次元の被検体画像に、超音波モジュール100の位置を2次元的に表示する場合を例として説明する。

【0073】

ユーザは人体内に超音波モジュール100を挿入する前、上述した方法によって、測定部60の測定タイミングの設定を行なう。斯かる設定タイミングは、例えば、波数概念として25Hzに設定するものとする。すなわち、測定部60は1秒当たり25回の加速度又は角速度の測定を行ない、1秒当たり25回の座標変位測定が行われる。

20

【0074】

次いで、ユーザは被検体内に超音波モジュール100を挿入する際、操作パネル204を適宜操作して当該挿入位置の入力を行なう。制御部201のCPUは操作パネル204からの信号に基づき、ユーザから挿入位置を受け付ける(ステップS101)。受け付けた挿入位置はRAMに一時記憶される。

【0075】

以後、超音波モジュール100が被検体内に挿入され、測定部60が当該測定タイミングにて加速度又は角速度の測定を開始する。制御部201は測定部60の測定結果に基づき、超音波モジュール100の3次元座標変位を算出する(ステップS102)。

30

【0076】

一般に動体の動き及び絶対座標の変化を独立的に測定することは、3軸(x、y、z)の角速度又は3軸の加速度を検出してこれを積分処理することによって可能である。すなわち、検出された角速度又は加速度の値に対して運動方程式を考慮した積分処理を行なうと移動時の座標変位を求めることが出来る。例えば、加速度又は角速度の値を2回積分処理すれば座標変位が求められる。

【0077】

本実施の形態においては、超音波モジュール100が人体内を移動する際、ユーザにより設定されたタイミングにて測定部60が加速度又は角速度を測定し、当該測定結果が操作部200の制御部201に送られる。制御部201ではCPUが該信号に基づき、上述したような原理にて3次元座標変位を実時間で算出する。算出された3次元座標変位はRAMに一時記憶される。

40

【0078】

次いで、制御部201のCPUはRAMに記憶されている挿入位置及び3次元座標変位に基づき、超音波モジュール100の現在位置を特定する(ステップS103)。

【0079】

より詳しくは、超音波モジュール100が人体内に挿入される際の開始位置(挿入位置

50

)を基準点として設定し、超音波モジュール100の移動の際、設定されたタイミング毎に、測定部60が寸前の測定時点での超音波モジュール100の位置を基準とする現測定時点の超音波モジュール100の相対位置を測定する。このような方法で、移動開始位置である基準点(挿入位置)に対する超音波モジュール100の連続的な相対変位を求めることによって、人体内における超音波モジュール100の位置を特定することができる。特定された超音波モジュール100の位置(座標)は、RAMに一時記憶される。

【0080】

続いて、制御部201のCPUは、記憶部202に記憶されている被検体の画像データ読み込み、表示制御部203が該画像データに基づき被検体画像を生成する(ステップS104)。

10

【0081】

例えば、現在の超音波モジュール100の位置が当該人体の上半身側であり、表示部207に当該人体の上半身の画像を表示するとする。この場合、まず、記憶部202に記憶された被検体の画像データから当該上半身に対応する範囲が抽出される。抽出された画像における記憶座標系の座標は、表示部207の表示画面における任意の地点、例えば左上角の点を原点とし、上辺をX軸、左辺をY軸とする座標系における座標(以下、表示用座標という。)に変換される。これによって変換された表示用座標を有する上半身の画像が表示制御部203によって生成される。

【0082】

次いで、制御部201のCPUは、RAMに記憶されている超音波モジュール100の現在位置に係る座標を、上述した表示用座標に変換する(ステップS105)。

20

【0083】

この際、表示制御部203は、表示用座標を有する上半身の画像に、超音波モジュール100の現在位置を表す表示用座標を対応付けることにより、表示用座標を有する上半身の画像の上に、超音波モジュール100を表す絵文字を重ねて、超音波モジュール100の現在位置を表示する(ステップS106)。

また、表示制御部203は必要に応じて、超音波モジュール100(変換部20)からの信号に基づき、斯かる位置における人体内部の画像を表示部207表示させる。

【0084】

図9は本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1における、超音波モジュール100の現在位置表示の一例を概略的に示す概略図である。図9の概略図では、被検体の上半身画像の上に、超音波モジュール100を表す絵文字Sが重ねて表示されている。これによって、ユーザは、現在、超音波モジュール100が被検体内の何処にあるかを容易に把握することができる。

30

【0085】

以上の記載においては、測定部60が3次元における加速度又は角速度を共に測定するものである場合について説明したが、これに限るものではない。1軸加速度センサーを3つ夫々x、y、zを各方向に相互90度をなすように組み合わせて設置した構造であってもよく、2軸加速度センサー及び1軸加速度センサーを組み合わせた構造であってもよい。

【0086】

また、以上の記載においては、保持体50は、断面が八角形である場合を例にあげて説明したがこれに限るものでなく、例えば、円形であっても良く、ユーザの必要に応じて変更可能である。

40

【0087】

なお、特許請求の範囲に記載の演算手段、位置特定手段、位置受付手段、タイミング受付手段は、上述したように、制御部201のCPUが所定のプログラムを実行することにより、ソフトウェア的に構築しても良く、ハードウェアロジックによって構成してもよい。

【0088】

(実施の形態2)

50

本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断装置 1 は、実施の形態 1 と同様に、超音波モジュール 100 及び操作部 200 を有しているが、超音波モジュール 100 の構成において、実施の形態 1 と相違する。

【0089】

図 10 は本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断装置 1 における、超音波モジュール 100 の外見を概略的に示す概略図である。本発明の実施の形態 2 に係る超音波モジュール 100 は、超音波を送信し、反射される受信波を電気信号に変換して出力する超音波送受信部 100A と、超音波モジュール 100 の移動の際、加速度又は角速度を測定する座標変位測定部 100B とを有する。超音波送受信部 100A 及び座標変位測定部 100B はガイドワイヤ 80 に沿って列設されている。

10

【0090】

換言すれば、本発明の実施の形態 2 に係る超音波モジュール 100 においては、超音波送受信部 100A は、実施の形態 1 における測定部 60 に係る部分を有しておらず、座標変位測定部 100B が有している。すなわち、超音波送受信部 100A は加速度又は角速度を測定できず、座標変位測定部 100B が加速度又は角速度を測定する。

【0091】

超音波送受信部 100A は、表面に複数の電気機械変換素子が設けられたユニット板 10A, 10A, ... 10A、該複数のユニット板 10A を裏面から保持する保持体 50 等を有している。

【0092】

図 11 は本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断装置 1 における、超音波送受信部 100A のユニット板 10A の構成を示す構成図である。ユニット板 10A は、被検体の中で超音波を発生し、又は反射されてくる超音波を受信して電気信号に変換する電気機械変換素子が複数装着された変換部 20 と、変換部 20 からの信号を処理する IC 回路部 40A とを有している。変換部 20 は 8 つの電気機械変換素子セル 30, 30...30 を有しており、変換部 20 及び電気機械変換素子セル 30 の構成は実施の形態 1 の場合と同様であり、詳しい説明を省略する。

20

【0093】

一方、IC 回路部 40A も、実施の形態 1 の場合と同様の構成を有する。しかし、IC 回路部 40A は、加速度又は角速度の測定結果を処理するための部分（機能）を有していない。IC 回路部 40A の他の構成及び機能は実施の形態 1 の場合と同様であり、詳しい説明を省略する。

30

【0094】

その他の超音波送受信部 100A の構成は、実施の形態 1 の超音波モジュール 100 と同様であり、詳しい説明を省略する。

【0095】

座標変位測定部 100B は、中空の保持体 100B2 と、該保持体 100B2 を外嵌する筒状の外殻部 100B1 とを有している。

【0096】

外殻部 100B1 は、複数の板片 100B4, 100B4, ... 100B4 からなり、各板片 100B4 は矩形であって、夫々短手方向に並設されている。複数の板片 100B4 の一部（一又は複数）には、加速度又は角速度を測定する測定部が設けられており、斯かる板片 100B4 は請求項記載の測定ユニットとしての機能をなす。以下、説明の便宜上、該測定部が設けられた板片 100B4 を、測定ユニット 100B5 と称する。

40

【0097】

保持体 100B2 は柱状をなしており、八角形の断面を有している。また、保持体 100B2 は軸心に沿って貫通孔 100B3 が形成されている。貫通孔 100B3 の内にはガイドワイヤ 80 が内嵌されている。

【0098】

保持体 50 の外周面には、8 つの板片 100B4 が固定されている。8 つの板片 100

50

B 4 は長手方向が、保持体 1 0 0 B 2 の軸心方向と平行になるように並設されている。すなわち、各板片 1 0 0 B 4 の長手方向の寸法は、保持体 1 0 0 B 2 の高さ（軸心方向の寸法）と同一であり、短手方向の寸法は、保持体 1 0 0 B 2 の先端面の周縁（八角形）の一边と同一である。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 は本発明の実施の形態 2 に係る超音波モジュール 1 0 0 における、座標変位測定部 1 0 0 B の測定ユニット 1 0 0 B 5 の構成を示す構成図である。測定ユニット 1 0 0 B 5 は、超音波モジュール 1 0 0 の移動の際、加速度又は角速度を測定する測定部 1 0 0 B 6 と、測定部 1 0 0 B 6 からの信号を処理する処理回路部 1 0 0 B 7 とを有する。

【 0 1 0 0 】

測定ユニット 1 0 0 B 5 において、測定部 1 0 0 B 6 及び処理回路部 1 0 0 B 7 は各々矩形の領域を占めており、処理回路部 1 0 0 B 7 及び測定部 1 0 0 B 6 は測定ユニット 1 0 0 B 5 の両端部に各々配置されている。

【 0 1 0 1 】

測定ユニット 1 0 0 B 5 の一端部には測定部 1 0 0 B 6 が設けられている。測定部 1 0 0 B 6 は超音波モジュール 1 0 0 が移動する際、加速度又は角速度を測定する。測定部 1 0 0 B 6 は、例えば、MEMS 技術にて具現された 3 軸ジャイロセンサー（角速度センサー）又は 3 軸加速度センサーの如く慣性センサーを有する。その他の測定部 1 0 0 B 6 の構成は、実施の形態 1 の測定部 6 0 と同様であるので、詳しい説明は省略する。

【 0 1 0 2 】

また、測定ユニット 1 0 0 B 5 の他端部には処理回路部 1 0 0 B 7 が設けられている。処理回路部 1 0 0 B 7 は、測定部 1 0 0 B 6 からの信号を処理するための IC 回路が埋設されている。

【 0 1 0 3 】

すなわち、処理回路部 1 0 0 B 7 は、測定部 1 0 0 B 6 と電氣的に接続されており、測定部 1 0 0 B 6 による加速度又は角速度の測定結果に斯かる信号の処理を行なう。すなわち、処理回路部 1 0 0 B 7 は、例えば、増幅回路及び A / D 変換の役割をなすように構成されており、測定部 1 0 0 B 6 から発せられる信号に対して増幅及び A / D 変換が施される。処理回路部 1 0 0 B 7 によって処理された信号は操作部 2 0 0 に送信される。また、操作部 2 0 0 からの信号（例えば、測定タイミングに係る信号）が処理回路部 1 0 0 B 7 に送られる。

【 0 1 0 4 】

本発明の実施の形態 2 に係る超音波モジュール 1 0 0 は、以上の記載に限るものでない。例えば、実施の形態 1 の場合と同様、測定ユニット 1 0 0 B 5 の斯かる部分に、処理回路部 1 0 0 B 7 及び測定部 1 0 0 B 6 を収容するために、適宜の深さを有する凹部を形成しても良い。更に、測定部 1 0 0 B 6 及び処理回路部 1 0 0 B 7 の間に樹脂層（絶縁層）を設けた構成であっても良い。

【 0 1 0 5 】

本発明の実施の形態 2 において、操作部 2 0 0 は、制御部 2 0 1 と、記憶部 2 0 2 と、表示制御部 2 0 3 と、操作パネル 2 0 4 と、計時部 2 0 5 と、通信部 2 0 6 と、表示部 2 0 7 とを備えている。このような操作部 2 0 0 の構成は実施の形態 1 と同様であり詳しい説明は省略する。

【 0 1 0 6 】

なお、本発明の実施の形態 2 において、測定ユニット 1 0 0 B 5 は 1 つであっても良く、複数であっても良い。測定ユニット 1 0 0 B 5 が複数である場合、すなわち、測定部 1 0 0 B 6 が複数である場合は、夫々の座標変位を相互比較して補正することによって、一つの測定部で測定した座標変位に比べて高い正確度を得ることが出来る。

【 0 1 0 7 】

斯かる、3次元座標変位の相互比較及び補正は、各測定部の測定値の許容可能な誤差範囲を設定した後、一方の測定部が測定した 3次元座標変位を基準に、他方の測定部が測定

10

20

30

40

50

した3次元座標変位の中、誤差範囲を超える異なる値をエラーとして判断して処理する過程を通じて行われる。また、誤差範囲以内の各測定部の測定値らは平均をとって結果値とする。

【0108】

実施の形態1と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0109】

なお、本発明は、以上の記載に限るものでない。例えば、測定部60のような3軸ジャイロセンサー又は3軸加速度センサー（以下、付加的センサーと言う。）を更に備えるように構成しても良い。

【0110】

被検体に対する2次元又は3次元の画像データに基づく前記被検体画像に、超音波モジュール100の現在位置を表示する際、より高い位置計測精度を実現するために前記付加的センサーを被検体の心臓付近に設置し、該付加的センサーによる測定結果に基づき、超音波モジュール100の現在位置の特定における、心臓の僅かなパルス、被検体の微動等の影響を補正するように構成しても良い。

10

【符号の説明】

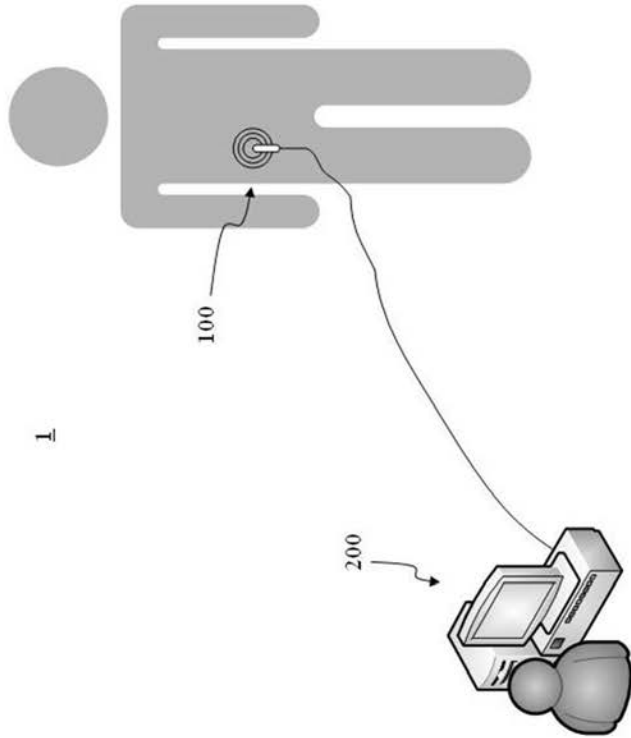
【0111】

- 31 電気機械変換素子
- 100 超音波モジュール
- 200 操作部
- 201 制御部
- 202 記憶部
- 203 表示制御部
- 10 ユニット板
- 52 係合孔
- 40 IC回路部
- 41 IC回路
- 42 凹部
- 39 基板
- 50 保持体
- 30 電気機械変換素子セール
- 100B7 処理回路部
- 100B5 測定ユニット
- 100B6 測定部

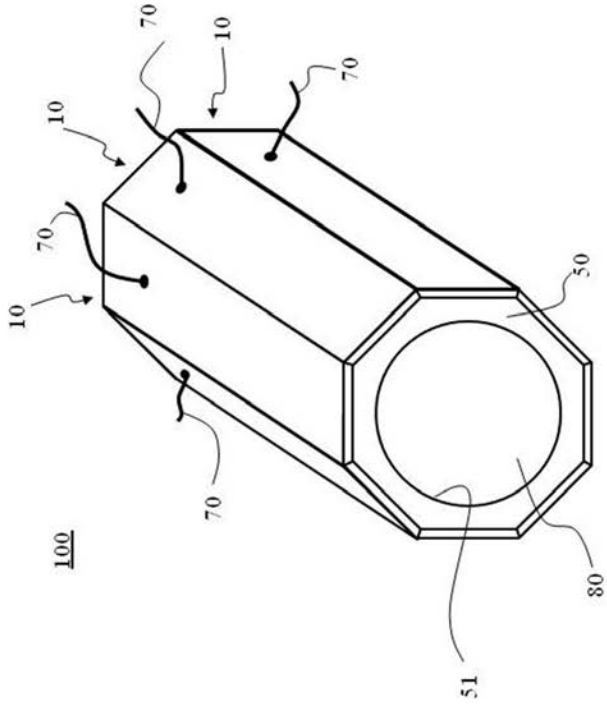
20

30

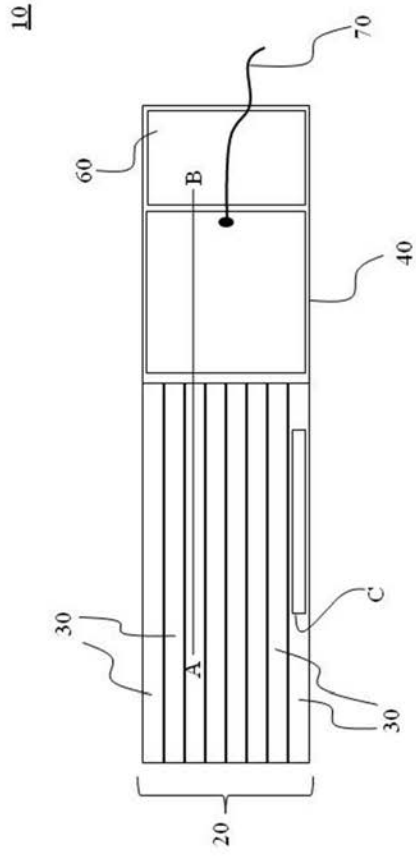
【 図 1 】



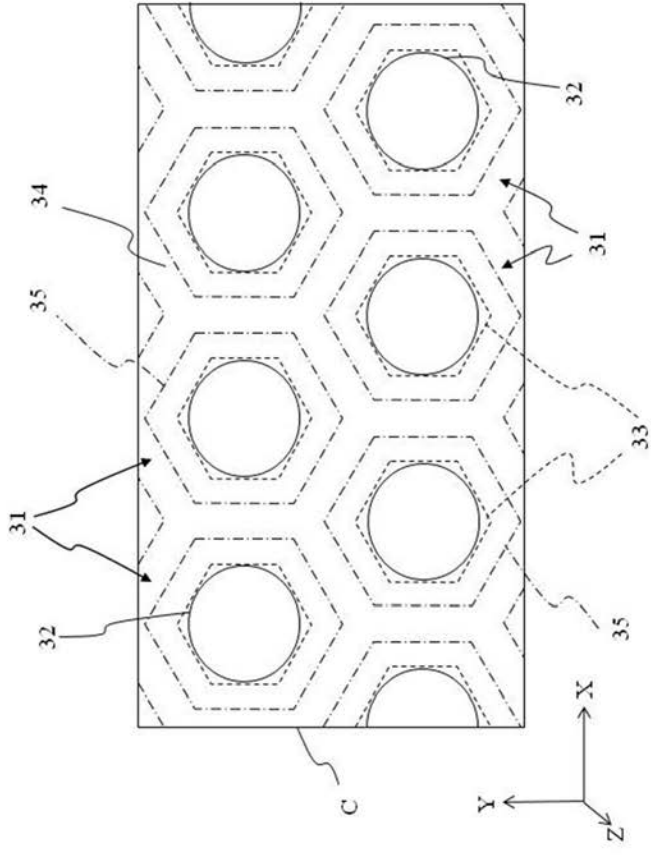
【 図 2 】



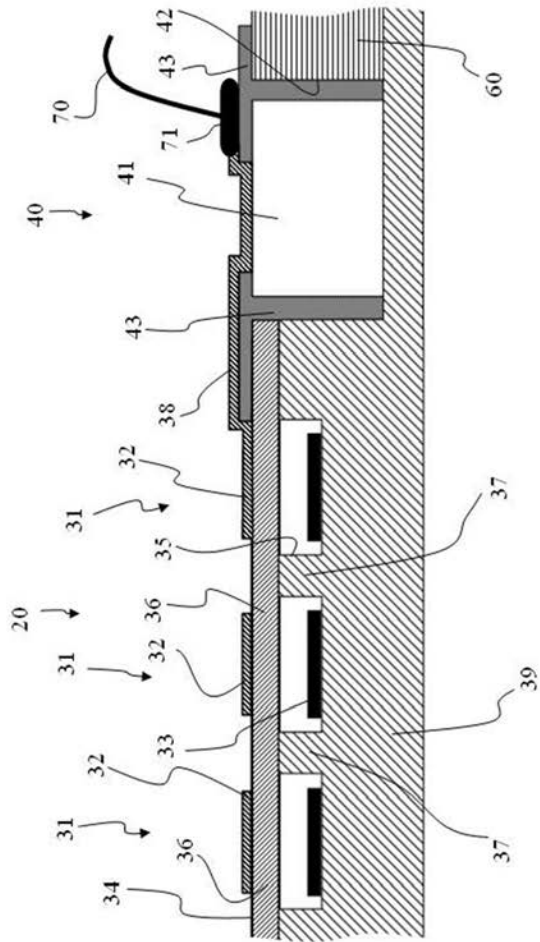
【 図 3 】



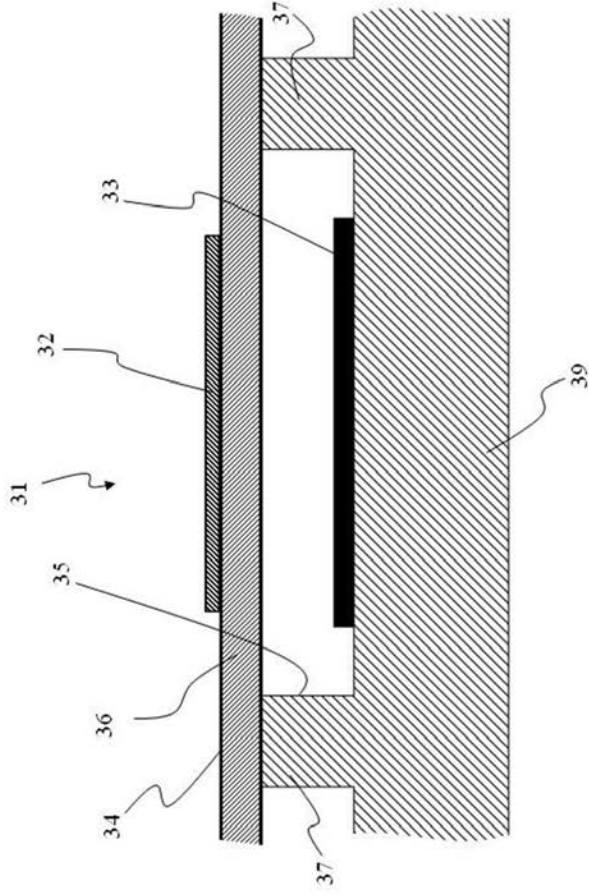
【 図 4 】



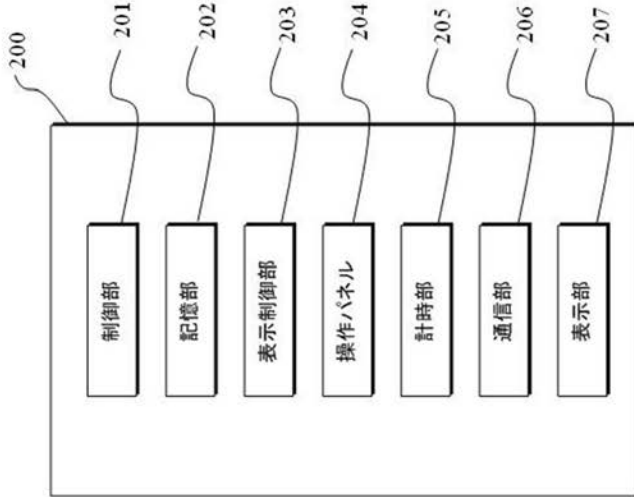
【図 5】



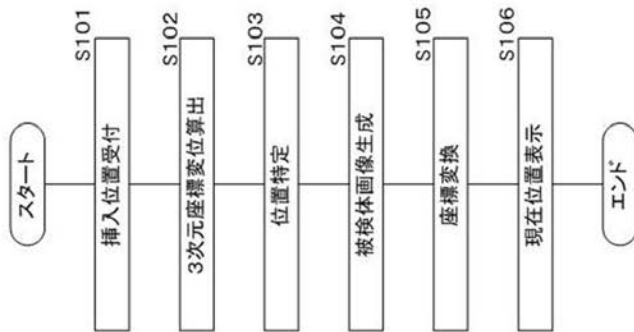
【図 6】



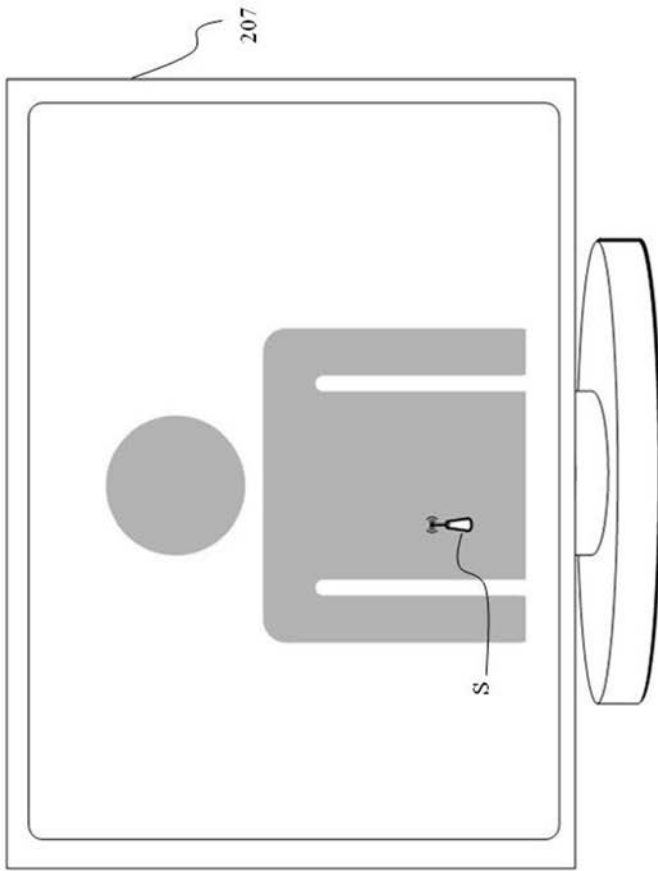
【 図 7 】



【 図 8 】

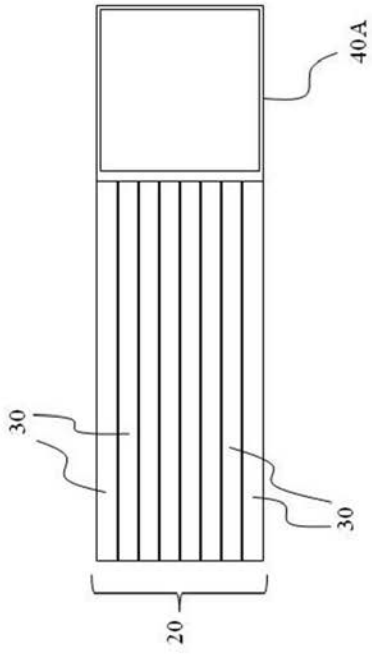


【 図 9 】

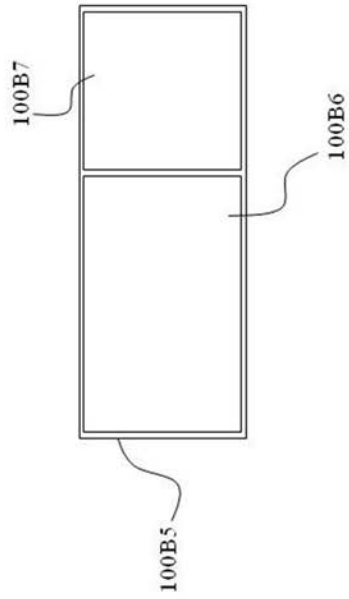


【 図 1 1 】

10A



【 図 1 2 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2013198595A	公开(公告)日	2013-10-03
申请号	JP2012068519	申请日	2012-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社INGEN MSL		
申请(专利权)人(译)	株式会社INGEN MSL		
[标]发明人	李昇穆		
发明人	李昇穆		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE09 4C601/EE12 4C601/GA19 4C601/GA24 4C601/GB03 4C601/GB18 4C601/LL04		
代理人(译)	山口 修之		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声诊断设备，其能够以更简单的结构更精确地掌握插入到对象中的插入物的位置。当超声波模块插入对象时，计算装置计算超声波模块的三维坐标位移，并根据计算装置的计算结果，位置指定装置计算对象内的位置超声波模块在超声波中的位置。以这种方式指定的超声波模块的位置与对象的图像一起显示在显示单元上。点域

8

