

(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2009-213682

(P2009-213682A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

(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 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-60621 (P2008-60621)
(22) 出願日 平成20年3月11日 (2008.3.11)(71) 出願人 000001960
シチズンホールディングス株式会社
東京都西東京市田無町六丁目1番12号
(74) 代理人 100126583
弁理士 宮島 明
(74) 代理人 100100871
弁理士 土屋 繁
(72) 発明者 杉浦 美晴
埼玉県所沢市大字下富840番地2 シチ
ズンテクノロジーセンター株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB02 EE10 EE11 GA03 GB04
GB45 GB47

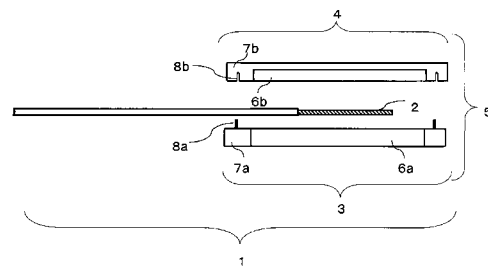
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】超音波パルスエコー法による生体内の断面画像を得る超音波診断は、非侵襲での測定が可能な安全な診断装置であることより医療機関では非常に多く使用されているが、特別な訓練や専門的な知識を有しない使用者にとっては、超音波プローブを操作することは難しいため、医療機関以外の施設に広く普及するには至っていない。

【解決手段】超音波を送受信するための超音波トランスデューサを着脱自在に固定でき、固定した超音波トランスデューサを測定対象部位に停まらせる超音波トランスデューサ固定器具を備えた超音波プローブを提供することで、特別な訓練や専門的な知識を有しない使用者でも簡単に超音波二次元診断ができ、同一測定対象部位を安定した状態で測定できるようになる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波パルスエコー法を利用して、生体内の断面画像を得る超音波診断装置において、超音波を送受信するための超音波トランスデューサを着脱自在に固定でき、固定した超音波トランスデューサを測定対象部位にとどまらせる超音波トランスデューサ固定器具を備えた超音波プローブ。

【請求項 2】

前記超音波トランスデューサ固定器具は、少なくとも一部に粘着性材料を有し、前記超音波トランスデューサを保持する部分を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

10

【請求項 3】

前記超音波トランスデューサ固定器具は、屈曲可能な材料から構成されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は超音波パルスエコー法を利用し、生体内の断面画像を得る超音波診断装置で用いられる超音波プローブに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、超音波パルスエコー法による生体内の断面画像を得る超音波診断は、非侵襲での測定が可能な安全な診断装置であることより医療機関では非常に多く使用されている。特に、皮下脂肪厚を測定するために測定対象部位に超音波パルスを放射し、この超音波パルスが皮下脂肪組織とこれに隣接する筋肉組織との境界面において反射してエコーとして戻ってくる時間差に基づいて皮下脂肪厚を測定することは健康管理上有用である(例えば、特許文献 1 参照。)。

20

【0003】

近年では、超音波駆動検出回路をコンパクトにして超音波信号処理を、インターフェースを備えたパーソナルコンピュータで行わせることで全体システムをコンパクトにし、皮下脂肪厚の計測や定量化を、医療機関などの特定の施設ではなく在宅などにおいても使用可能な、小型軽量で扱いやすく、かつ低価格な装置が提供されている(例えば、特許文献 2 参照。)。また、超音波診断を長期間にわたって継続実行するのに適した装着型超音波プローブも提供されている(例えば、特許文献 3 参照。)。

30

【0004】

【特許文献 1】特開平 4 - 231945 号公報(4 頁、図 1)

【特許文献 2】特開 2005 - 152605 号公報(10 頁、図 2)

【特許文献 3】特開 2001 - 79002 号公報(5 頁、図 2)

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献 2 に示した小型軽量化された装置であっても、特別な訓練や専門的な知識を有しない使用者にとっては、超音波プローブを操作することは難しいため、医療機関以外の施設に広く普及するには至っていない。

40

また、同一な測定対象部位の経時変化を捉えたり、スポーツやフィットネス等の外部要因による変化を確認するためには、超音波プローブを測定対象部位で固定した状態で測定する必要があるが、使用者自身の手で超音波プローブを固定するのは困難であるという問題があった。特許文献 3 で示した超音波プローブは装着型プローブであるが、テープ状部材や粘着テープにより装着型プローブを測定対象部位に固定している。そのため、生体に巻きつける煩わしさがあったり、超音波振動子が生体表面に密着するように留意する必要があるが、粘着テープを剥がす際に痛みを伴ったりする等の問題があった。

50

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明では上述した従来技術による問題点を解決し、特別な訓練や専門的な知識を有しない使用者でも簡単に超音波二次元診断ができ、同一測定対象部位を安定した状態で測定可能な超音波プローブ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 0 7 】

前述した課題を解決するために、本発明による超音波プローブは、超音波を送受信するための超音波トランスデューサを着脱自在に固定でき、固定した超音波トランスデューサを測定対象部位に停まらせることが可能な超音波トランスデューサ固定器具を備えた超音波プローブであることを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

また、超音波トランスデューサ固定器具は、少なくとも一部に粘着性材料と超音波トランスデューサを保持する部分を備えることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

また超音波トランスデューサ固定器具は屈曲可能な材料から構成されることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

(作用)

超音波パルスエコー法を利用し、生体内の断面画像を得る超音波診断装置で使用される超音波プローブにおいて、超音波を送受信するための超音波トランスデューサを着脱自在に固定でき、固定した超音波トランスデューサを測定対象部位に停まらせることが可能な超音波トランスデューサ固定器具を備えた超音波プローブを提供することで、特別な訓練や専門的な知識を有しない使用者でも簡単に超音波二次元診断ができ、同一測定対象部位を安定した状態で測定できるようになる。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

以上の説明のように、本発明の超音波プローブにおいては下記に記載する効果を有する。

【 0 0 1 2 】

超音波プローブに、測定対象部位に停まらせることが可能な超音波トランスデューサ固定器具を備えることで、操作性に優れた超音波プローブを提供することができ、特別な訓練や専門的な知識を有しない使用者も簡単に測定でき、超音波診断が日常的に可能となる。

30

【 0 0 1 3 】

超音波トランスデューサ固定器具は、少なくとも一部に粘着性材料と超音波トランスデューサを保持する部分を備えるため、使用者自身の手を使い続けずに測定対象部位に固定でき、同一測定対象部位を安定した状態で測定できるので、測定対象部位の経時変化を捉えることや、スポーツやフィットネス等の外部要因による変化を容易に確認することが可能である。

【 0 0 1 4 】

超音波トランスデューサ固定器具は、屈曲可能な材料から構成されるため、凹凸の多い体の表面でも接触性が良い測定ができ、より精度の高い測定が可能になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下、図面を用いて本発明の超音波プローブの最適な実施形態を説明する。

【 0 0 1 6 】

(第一の実施形態)

まず、図1は本発明の第一の実施形態の例である。図1において、超音波プローブ1は、超音波の送受信を行う超音波トランスデューサ2と、超音波トランスデューサ2を固定するための下カバー3及び上カバー4からなる超音波トランスデューサ固定器具5からな

50

る。下カバー 3 は、粘着性ゲル 6 a とフレーム 7 a から構成されている。粘着性ゲル 6 a の片方の側面は測定対象部位となる体の表面に貼り付けられる。もう片方の側面は超音波トランスデューサを固定するために使用する。また、フレーム 7 a は、粘着性ゲル 6 a を固定するために粘着性ゲル 6 a を囲むようにして組まれている。下カバー 3 と同様に、上カバー 4 も粘着性ゲル 6 b とフレーム 7 b からなり、粘着性ゲル 6 b は超音波トランスデューサ 2 を固定するために使用し、フレーム 7 b は粘着性ゲルを覆うようにして組まれている。

下カバー 3 と上カバー 4 の間に、超音波トランスデューサ 2 を挟み固定する。

【 0 0 1 7 】

粘着性ゲル 6 a は生体に直接貼り付けるため、生体に対して影響のない素材であること、皮膚と同程度の音響インピーダンスを有すること、適度な弾性が有り生体との形状適合性に優れていること等の性質を備えた素材が好ましく、シリコンゲル等の高分子ゲルが適切である。

【 0 0 1 8 】

下カバー 3 及び上カバー 4 は、超音波トランスデューサ 2 をより強固に固定するため、互いに結合可能な構造である必要がある。例えば、下カバー 3 にピン 8 a を立てておき、上カバー 4 にピン 8 a が結合するようなピンホール 8 b を作っておくことでより強固に結合できる。なお、この方法に限らず、強固に結合できる方法であれば、例えば粘着テープや磁力を利用して結合させても良い。

【 0 0 1 9 】

粘着性ゲル 6 a 及び 6 b は、超音波トランスデューサを固定したり、測定対象部位に貼り付けて使用するため、測定を繰り返し行っていると、粘着性が弱くなることが懸念される。粘着性が弱くなった場合は、超音波トランスデューサは着脱自在であるため、超音波トランスデューサ固定器具のみを新しいものに取替えればよい。超音波トランスデューサを新しく取り替える必要はないため、同一の超音波トランスデューサを永久的に使用し続けることが可能である。なお、フレームから粘着性ゲルを取り外し可能な構造にしておくことで、フレームの再利用が可能な超音波固定器具を提供することも可能である。

【 0 0 2 0 】

フレーム 7 a 及び 7 b は、使用者が自在に動かすことができる屈曲可能な材料にすることで、凹凸の多い体の表面でも、接触性が良い測定ができるようになる。例えば、アルミニウムなどの金属や適度な硬度をもったゴム等が考えられる。

【 0 0 2 1 】

また、超音波固定器具 5 のフレームや粘着性ゲルを透明度の高い材料から構成することで、超音波トランスデューサの位置を確実に捉えることができ、測定対象部位に適切に超音波プローブを貼り付けることができる。

【 0 0 2 2 】

次に、図 2 を用いて超音波トランスデューサ 2 の構造を説明する。超音波トランスデューサ 2 は電気音響変換素子であり、送信時には電気パルスを超音波パルスに変換し、また受信時には超音波信号を電気信号に変換する機能を有している。超音波トランスデューサ 2 は、一对の電極板 2 1 a および 2 1 b と圧電体 2 2 とバックング材 2 3 からなる。圧電体 2 2 としては、例えば P V D F (ポリフッ化ビニリデン) 等の高分子圧電材料や、あるいはこれらの高分子圧電材料と P Z T (チタン酸ジルコン酸鉛) 等の無機圧電材料との複合体が用いられる。電極板 2 1 a および 2 1 b には、リード線 2 4 a および 2 4 b が電氣的に接続されている。また、厚さ 40 μ m の銅板からなるバックング材 2 3 により背面への超音波が前面側へ反射されパルス幅の短い超音波パルスが効率的に発生される。生体内部への超音波を細いビームとして入射するには圧電体 2 2 の直径は 4 ~ 5 mm が好適である。圧電体 2 2 はリード線 2 4 a および 2 4 b 間に 20 V 程度のパルス電圧を印加することにより超音波をパルスの発生する。この時、生体内に入射されるエネルギーはおおよそ 4 mW であり、生体に与える影響は皆無と考えてよい。また、超音波画像の解像度や感度に大きな影響を与える超音波周波数は、この超音波トランスデューサ 2 の圧電体 2 2 の

10

20

30

40

50

厚みによってほぼ決定され、固有共振周波数が高い方が分解能は高いが、生体内での吸収も多くなるため、測定対象により適切な固有共振周波数を選択する必要がある。

【 0 0 2 3 】

本発明で用いる超音波パルスエコー法では、まず超音波送信部のパルス発生器で電気パルスを発生させ、この電気パルスをパルス遅延回路に送り、超音波トランスデューサ 2 で発生する超音波波面が深さ方向の決められた点で順次収束するように、時間的に焦点位置が変化するいわゆるダイナミックフォーカスを実現するように遅延を与える。

【 0 0 2 4 】

なお、超音波トランスデューサ 2 から放射される超音波をダイナミックフォーカスとせず、固定の曲率を持つ超音波トランスデューサ 2 から放射され、球面波として伝播し、所定の位置で収束させるようにしてもよい。この場合、超音波プローブ 1 をより小型、軽量なものとすることができる。ただし、この場合は超音波ビームの焦点深度は深くなく、得られる画像の鮮明度がダイナミックフォーカスに比べていくらか劣るが、実用上は十分である。

【 0 0 2 5 】

また、超音波トランスデューサ 2 で用いられる圧電体 2 2 の個数については超音波プローブを小型、軽量にするため、できるだけ少数にすることが望ましい。

【 0 0 2 6 】

次に、図 3 は下力バー 3 を上からみた概要図である。粘着性ゲル 6 a には溝 3 1 がついている。超音波を送信する超音波トランスデューサと測定対象部位となる生体表面との間に空気の層が存在すると、この空気層部分で超音波が減衰するため、十分な測定が実施できない。溝 3 1 に合わせて超音波トランスデューサを設置すれば、空気層が入らずに設置できる。

【 0 0 2 7 】

図 4 は測定対象部位に対して超音波プローブを貼り付けた状態が示されている。測定対象部位 4 1 が凹凸の多い体の表面でも、超音波プローブ 1 のフレーム 7 a 及び 7 b は、屈曲可能な素材であるため、生体面に対して接触性が良く、精度の高い測定が可能である。

【 0 0 2 8 】

図 5 において本発明の超音波プローブを使用した場合の超音波診断装置の概略を説明する。超音波プローブ 1 を測定対象部位に貼り付けて超音波の送受信を行う。本体 5 1 は、超音波パルスを発生させる駆動回路や検出回路などから成り、超音波診断装置を制御している。また、表示装置 5 2 は、生体内の画像を表示するためのモニタである。表示装置としてパーソナルコンピュータを用い、本体と接続して使用することで、キーボードスイッチなどの操作性インターフェースを本体から省くことができる。ただし、表示装置は、この図にはパーソナルコンピュータを示しているが、これに限るものでなく、表示機能を備えていれば良い。

【 0 0 2 9 】

図 6 は、超音波診断装置の全体ブロック図を示すものである。この超音波診断装置は超音波トランスデューサ 2 を搭載した超音波プローブ 1 と、超音波を発生させるための駆動信号を生成する送信部 6 1 と超音波トランスデューサからの電気信号を受信する受信部 6 2 と、超音波エコー信号から生体内部情報を画像としてモニタ上に表示するための信号処理を行う信号処理部 6 3 とを備えている。さらにこの超音波診断装置は入力部 6 4 と表示部 6 5 を備えている。

【 0 0 3 0 】

超音波プローブ 1 は被検体の表面に対してその前面を貼り付け、超音波の送受信を行うものであり、超音波トランスデューサ 2 を内部に備えている。超音波プローブ 1 は、ケーブルによって後述する送信部 6 1 及び受信部 6 2 に接続されている。

【 0 0 3 1 】

送信部 6 1 はパルス発生器 6 6 とパルス遅延回路アレイ 6 7 と F E T スイッチアレイ 6 8 を備えている。パルス発生器 6 6 は被検体の内部に放射する超音波パルスの基準パルス

10

20

30

40

50

を発生する。パルス遅延回路アレイ 67 は送信に使用される超音波トランスデューサ 2 とほぼ同数の複数の独立な遅延回路から構成されており、送信時における超音波ビームの収束距離を決定し、所定の深さに超音波を収束するための遅延時間を与えるための遅延回路であり、複数の超音波トランスデューサを異なるタイミングで駆動する。FET スイッチアレイ 68 は超音波トランスデューサ 2 を駆動するための高圧パルス生成する FET スイッチ回路アレイである。FET スイッチアレイ 68 はパルス遅延回路アレイ 67 と同様に、送信に使用される超音波トランスデューサ 2 とほぼ同数の複数の独立な駆動回路を有しており、超音波プローブ 1 に内蔵された超音波トランスデューサ 2 を駆動し、超音波を放射するための駆動パルスを形成する。

【0032】

受信部 62 は、信号ゲート 69 とプリアンプ 70 と対数変換アンプ 71 と A/D コンバータ 72 を備えている。プリアンプ 70 は超音波トランスデューサ 2 によって電気信号に変換された微小信号を増幅し十分な S/N を確保する。一般に被検体内からの受信信号は 80 dB 以上の広いダイナミックレンジをもった振幅を有しているため、弱い信号を強調しダイナミックレンジを狭くして画像として表示可能となるようにするため、対数変換アンプ 71 は入力信号に対して検波を行い、超音波周波数成分を除去してその包絡線の振幅のみを検出し、同時にその振幅を対数変換する。A/D コンバータ 72 はこの対数変換アンプ 71 の出力信号を A/D 変換する。

【0033】

入力部 64 は操作パネル上から、装置の動作条件を入力するために用いられる。また様々な画質条件設定などの指示を行うこともできる。信号処理部 63 は受信した超音波信号から演算処理を行い、画像データを算出する。表示部 65 はカラーモニタで構成され、画像の表示を行うことができる。

【0034】

CPU 73 は受信部 62 からの信号を RAM 74 に一旦、格納したのち所定の演算アルゴリズムにしたがって座標変換器 75 にて座標変換を行い、表示部 65 に画像として表示する。CPU 73 は、その内部にプログラムなどを記憶する ROM、データや途中の処理結果などを記憶する RAM などの記憶手段を有しており、ROM に記憶しているプログラムの指示にしたがって演算処理を行う一般的なマイクロプロセッサである。

【0035】

また、上述の実施形態において信号処理部 63 と入力部 64 と表示部 65 は、それぞれ別のものとして記載したが、一般的なパーソナルコンピュータのように信号処理部と入力部と表示部を併せ持つものでもよい。

【0036】

(第二の実施形態)

次に、図 7 は本発明の第二の実施形態における超音波プローブ 1 の構造を示した図である。なお、超音波装置構成の概略及び測定制御系に関しては第一の実施形態と同様のものとする。超音波パルスエコー法により生体内部を測定する際、一般的に検査面と超音波プローブとの接触媒体として、ゼリーや石鹸水等を皮膚に塗ることが多い。これは超音波プローブと検査面との隙間に空気層が存在すると超音波の伝達が悪くなるのを防ぐためである。しかし、超音波プローブ 1 は測定対象部位に貼り付けて使用するため、ゼリーや石鹸水等を測定対象部位の全面に塗布してしまうと、粘着性ゲル 6a の粘着力が弱くなり測定に悪影響を及ぼす。そこで、超音波プローブ 1 の下カバー 3 の粘着性ゲル 6a にくぼみ 81 を設ける。ゼリーや石鹸水を使用する場合は、このくぼみ 81 に注入し、超音波プローブを貼り付けて測定することで、粘着ゲルの粘着力を失うことなく、接触媒体を使用した測定ができるため、より高精度な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】本発明の第一の実施形態における超音波プローブの構造を示す断面図である。

【図 2】本発明の超音波トランスデューサの構造を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】本発明の超音波プローブにおける下カバーを上面から見た場合の概要図である。

【図 4】本発明の超音波プローブを測定対象部位に貼り付けた状態における超音波プローブの断面図である。

【図 5】本発明の超音波診断装置の構成を示す概略図である。

【図 6】本発明の超音波診断装置のブロック図である。

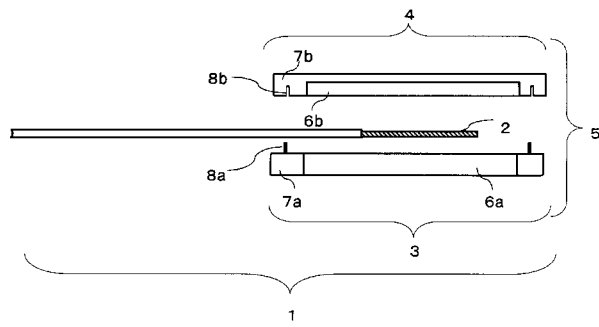
【図 7】本発明の第二の実施形態における超音波プローブの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

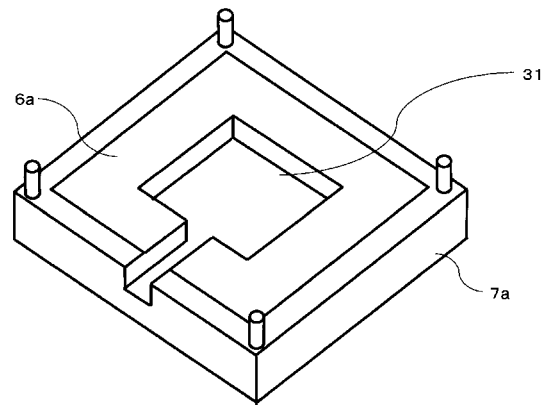
【 0 0 3 8 】

1	超音波プローブ	
2	超音波トランスデューサ	10
3	下カバー	
4	上カバー	
5	超音波トランスデューサ固定器具	
6 a	粘着性ゲル	
6 b	粘着性ゲル	
7 a	フレーム	
7 b	フレーム	
8 a	ピン	
8 b	ピンホール	
2 1 a	電極板	20
2 1 b	電極板	
2 2	圧電体	
2 3	パッキング材	
2 4 a	リード線	
2 4 b	リード線	
3 1	溝	
4 1	測定対象部位	
5 1	本体	
5 2	表示装置	
6 1	送信部	30
6 2	受信部	
6 3	信号処理部	
6 4	入力部	
6 5	表示部	
6 6	パルス発生器	
6 7	パルス遅延回路アレイ	
6 8	F E Tスイッチアレイ	
6 9	信号ゲート	
7 0	プリアンプ	
7 1	対数変換アンプ	40
7 2	A Dコンバータ	
7 3	C P U	
7 4	R A M	
7 5	座標変換器	
8 1	くぼみ	

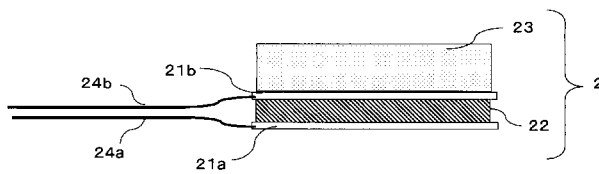
【図 1】



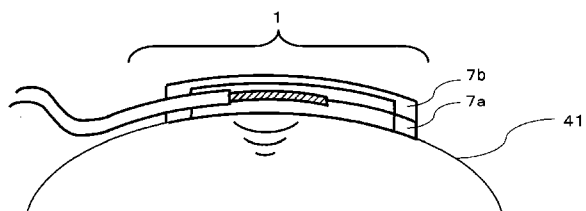
【図 3】



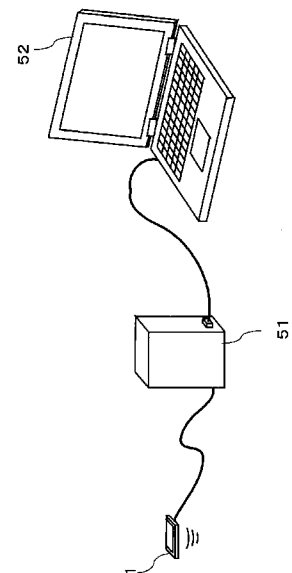
【図 2】



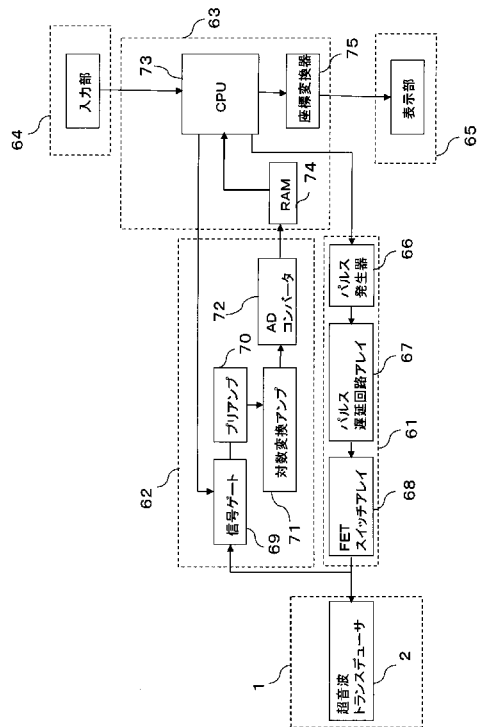
【図 4】



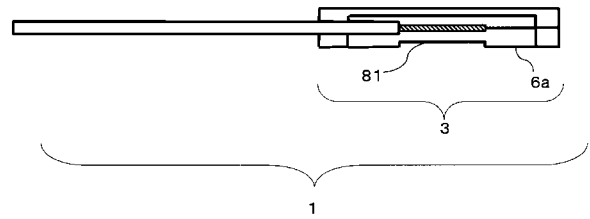
【図 5】



【 図 6 】



【 図 7 】



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2009213682A	公开(公告)日	2009-09-24
申请号	JP2008060621	申请日	2008-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	西铁城控股株式会社		
申请(专利权)人(译)	西铁城控股有限公司		
[标]发明人	杉浦美晴		
发明人	杉浦 美晴		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/GA03 4C601/GB04 4C601/GB45 4C601/GB47		
代理人(译)	宫岛晃		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：执行超声诊断以通过超声脉冲回波方法获得活体中的横截面图像，该方法在医疗机构中经常使用，因为它是一种能够进行非侵入式测量的安全诊断设备。由于未受过适当培训或专业知识用户难以操作超声探头，因此它尚未广泛传播到医疗机构以外的其他机构。本发明提供一种超声波探头，该超声波探头包括：超声波换能器固定装置，该超声波换能器固定装置能够拆装地固定用于发送和接收超声波的超声波换能器，并使该固定的超声波换能器停止在测定对象部位。因此，即使没有受过专门训练或专门知识的用户也可以容易地进行超声波二维诊断，并且可以在稳定状态下测量相同的测量目标部位。[选型图]图1

