

(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2006-247214

(P2006-247214A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2005-70019 (P2005-70019)
 (22) 出願日 平成17年3月11日 (2005.3.11)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100093067
 弁理士 二瓶 正敬
 (72) 発明者 佐藤 利春
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 DD11 EE09 EE11 GB06 GD12

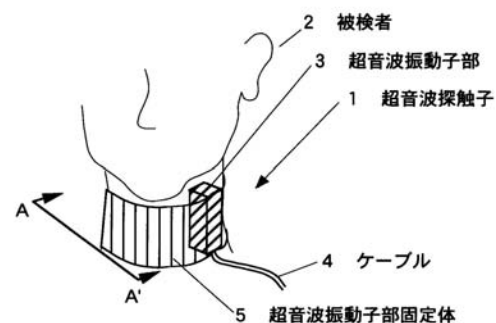
(54) 【発明の名称】 超音波探触子とこれを用いた超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波を送受信する超音波振動子部の位置ずれを抑制し、あるいは診断部位との位置合わせが簡便となり、正確な超音波診断を可能とする。

【解決手段】 超音波を送受信するための超音波振動子部3と、超音波振動子部と接続し、超音波振動子部を被験者2に固定するための超音波振動子部固定体5を備え、超音波振動子部の位置ずれを抑制する。

【選択図】 図1A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者に対して超音波を送受信する超音波振動子部を有し、超音波診断装置に接続して使用する超音波探触子において、

前記超音波振動子部を前記被験者の体表の所定場所に圧接可能な第 1 の部位と、前記第 1 の部位から所定距離離間して、前記被験者の体表の他の場所に圧接可能な第 2 の部位を有し、前記超音波振動子部を被検者に固定するための超音波振動子部固定体を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記超音波振動子部固定体は、前記被検者に巻き付け可能な帯状部材と巻き付けた前記帯状部材を固定するための固定手段から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

10

【請求項 3】

前記超音波振動子部固定体は、伸縮性を有するゴム材、合成樹脂材、布材のいずれかで構成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記超音波振動子部固定体は、複数の固定位置を有し、前記複数の固定位置から 1 つを選択可能な固定手段を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記超音波振動子部固定体は、連続的に固定位置を変更可能な固定手段を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

20

【請求項 6】

前記超音波振動子部固定体は、前記被検者の診断部位の形状に合わせて変形可能であり、かつ変形した形状を保持でき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 7】

前記超音波振動子部固定体は、ビニール被覆を施した金属から構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波探触子。

【請求項 8】

前記超音波振動子部は、前記超音波振動子部固定体に沿って可動であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の超音波探触子。

30

【請求項 9】

前記超音波振動子部固定体と前記被検者の間に配置され、少なくともその一部が前記振動子部固定体と接続された超音波伝搬媒体層を有することを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 10】

前記超音波振動子部固定体は、バネ性を有する C 字型部材で構成され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 11】

前記超音波振動子部固定体は、前記被検者と接触させるための被検者当接部を有することを特徴とする請求項 10 に記載の超音波探触子。

40

【請求項 12】

前記超音波振動子部固定体は、その略中央部分の位置にケーブルを保持するためのケーブルガイドを有することを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の超音波探触子。

【請求項 13】

前記超音波振動子部固定体が、前記超音波振動子部の超音波を送受信する面の裏側の面上に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 14】

前記超音波振動子部は、貫通穴を有し、前記超音波振動子部固定体は、少なくともその

50

一部が前記貫通穴を貫通していることを特徴とする請求項 8 から 12 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 15】

前記超音波振動子部は、超音波を送受信する面の裏側の面上に鉤状の凸部を有し、前記超音波振動子部固定体は、前記鉤状の凸部に挟みこまれた構成であることを特徴とする請求項 8 から 13 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 16】

前記超音波振動子部固定体は、超音波伝搬媒体を装填した袋帯状部材で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 17】

前記超音波振動子部固定体に接続され、前記超音波伝搬媒体の量を制御する超音波伝搬媒体量制御部を有することを特徴とする請求項 16 に記載の超音波探触子。

【請求項 18】

前記超音波振動子部固定体に接続され、質量バランスを調整するための質量バランスを有することを特徴とする請求項 16 又は 17 に記載の超音波探触子。

【請求項 19】

前記超音波振動子部は、その個数が少なくとも 2 つ以上であることを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 20】

前記超音波振動子部は、複数の超音波振動素子が 2 次元マトリクス状に配列されたマトリクスアレイ素子で構成されることを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

【請求項 21】

請求項 1 から 20 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子と、前記超音波探触子と電気的に接続された超音波診断装置本体とを含む超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を用いて生体情報を得るために使用される超音波探触子とこれを用いた超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子を用いて生体に対して超音波の送受信を行うことにより、生体内の画像情報などを得るものであり、各種医療分野で活用されている。例えば、動脈硬化診断を目的とした頸動脈の超音波診断に用いられる超音波診断装置として、図 18 に示すような構造のものが提案されている（例えば、下記の特許文献 1 参照）。この超音波診断装置においては、操作者が超音波探触子 1 を把持し、これを被検者 2 の頸部体表に当てて、超音波ビームを体内の血管 24 に向けて放射する。血管 24 から反射された超音波信号を超音波計測部 21 で検出して、検波出力し、データ解析処理部 22 で、検波信号に基づいて血管 24 の特性を解析し、その解析結果を表示装置 23 に表示する。

【特許文献 1】特開 2000 - 229078 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、超音波診断を実施する際に、体表に当てた超音波探触子が位置ずれを起こすと、検出する超音波信号が変化してしまい、診断画像がぶれてしまったり、得られる生体情報の精度に誤差が生じてしまうという問題があった。この問題は、頸動脈の診断や、手腕、足など体表面の湾曲度合いが大きな診断部位の診断時、生体の湾曲面と超音波探触子との密着を確保することが難しくなるために顕在化する。また、血管など診断部位を特定して生体情報を取得したい場合は、診断部位に正確に超音波探触子を位置合わせする

10

20

30

40

50

必要がある。

【0004】

そこで、本発明は、超音波探触子の位置ずれを抑制し、あるいは超音波探触子の位置合わせが簡便となり、正確な診断を可能とする超音波探触子及び超音波診断装置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】

【0005】

上記目的を達成するために本発明の超音波探触子は、被検者に対して超音波を送受信する超音波振動子部を有し、超音波診断装置に接続して使用する超音波探触子であって、超音波振動子部を被験者の体表の所定場所に圧接可能な第1の部位と、第1の部位から所定距離離間して、被験者の体表の他の場所に圧接可能な第2の部位を有し、超音波振動子部を被検者に固定するための超音波振動子部固定体を有する構成である。この構成により、超音波振動子部の位置ずれを抑制し、あるいは超音波振動子部の位置合わせが簡便となり、正確な診断を可能とする超音波探触子を提供することができる。

10

【0006】

また、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体が被検者に巻き付け可能な帯状部材と巻き付けた帯状部材を固定するための固定手段から構成されることを特徴とする。この場合、超音波振動子部固定体は、伸縮性を有するゴム材、合成樹脂材、布材のいずれかで構成することもできる。この構成により、超音波振動子部の位置ずれを抑制し、あるいは超音波振動子部の位置合わせが簡便となる。

20

【0007】

さらに、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体が、複数の固定位置を有し、複数の固定位置から1つを選択可能な固定手段を有する。あるいは超音波振動子部固定体が、連続的に固定位置を変更可能な固定手段を有する。この構成により、超音波振動子部の位置合わせが簡便となる。

【0008】

さらに、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体が被検者の診断部位の形状に合わせて変形可能であり、かつ変形した形状を保持できることを特徴とする。この場合、超音波振動子部固定体が、ビニール被覆を施した金属から構成することもできる。この構成により、超音波振動子部の位置ずれを抑制し、あるいは超音波振動子部の位置合わせが簡便となる。

30

【0009】

また、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部が超音波振動子部固定体に沿って可動な構成を有する。この構成により、超音波振動子部の位置合わせが簡便となる。

【0010】

さらに、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体と被検者の間に配置され、少なくともその一部が振動子部固定体と接続された超音波伝搬媒体層を有する。この構成によって、超音波振動子部と被検者の体表との密着性を高めるために通常使用するゼリーの別途塗布が必要なくなると同時に、変形可能な帯状部材又は線状構造部材から構成される超音波振動子部固定体は、その特性上ある程度の硬度が必要であるため、被検者に直接接触すると違和感を与えてしまうが、超音波伝搬媒体層を介することで直接被検者に接触することがなくなり、被検者へ与える違和感、不快感を低減させることができる。

40

【0011】

また、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体がバネ性を有するC字型部材で構成されることを特徴とする。この場合、超音波振動子部固定体は、被検者と接触させるための被検者当接部を有するものとしてすることができる。この構成により、超音波振動子部固定体の超音波振動子部が付いていない片側を被験者の首などの診断部位と逆側にまわし込んだ状態で、超音波振動子部固定体のばね性を利用して被検者の首などを挟むようにして簡便に超音波振動子部を固定させることができる。また、例えばシリコンゴムやウレタンゴムなどのゴム材を備えた被検者当接部を設けることで、超音波振動子部の固定を確

50

実にするると同時に被検者が感じる違和感、不快感を低減させることができる。

【0012】

さらに、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体が、その概中央部分の位置にケーブルを保持するためのケーブルガイドを有する。この構成により、ケーブルが揺れたり引っ張られたりした場合でも、超音波振動子部固定体の挟み込む動作のバランスが崩れて安定性を失うことを防ぐことで、より確実な固定を実現することができる。

【0013】

また、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体が、超音波振動子部の超音波を送受信する面の裏側の面上に配置されていることを特徴とする。この構成により、簡単な構造で超音波振動子部を固定することができる。

10

【0014】

さらに、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部が貫通穴を有し、超音波振動子部固定体が少なくともその一部は前記貫通穴を貫通する構成である。この構成により、超音波振動子部のみを被験者の体表の湾曲形状に合わせて変形させた超音波振動子部固定体に沿って動かすことができるため、位置調整が容易となる。

【0015】

また、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部が超音波を送受信する面の裏側の面上に鉤状の凸部を有し、超音波振動子部固定体が鉤状の凸部に挟みこまれた構成である。この構成により、超音波振動子部のみを被験者の体表の湾曲形状に合わせて変形させた超音波振動子部固定体に沿って動かすことができるため、位置調整が容易となる。

20

【0016】

さらに、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体が超音波伝搬媒体を装填した袋带状部材で構成されている。この構成によって、超音波振動子部と被験者の体表との密着性を高めるために通常使用するゼリーの別途塗布が必要なくなると同時に、変形可能な带状部材又は線状構造部材から構成される超音波振動子部固定体は、その特性上ある程度の硬度が必要であるため、被検者に直接接触すると違和感を与えてしまうが、超音波伝搬体層を介することで直接被検者に接触することがなくなり、被検者へ与える違和感、不快感を低減させることができる。

【0017】

くわえて、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体に接続され、超音波伝搬媒体の量を制御する超音波伝搬媒体量制御部を有する。この構成により、超音波振動子部と被検者との距離を変化させることができ、さらに、例えば首などの曲率半径の小さな部位を診断する場合には、音響伝搬媒体量を減らすことで被検者との密着度合を良くするなど、被検者の形状に合わせて最適な密着度を実現することができる。

30

【0018】

さらに、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部固定体に接続され、質量バランスを調整するための質量バランスを有する構成である。この構成により、被検者に固定後に重力によって位置ずれを起こすことを防止することができる。

【0019】

さらに、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部の個数が少なくとも2つ以上である。この構成により、同時に複数箇所の診断が可能となる。

40

【0020】

また、本発明の超音波探触子は、超音波振動子部が、複数の超音波振動素子が2次元マトリクス状に配列されたマトリクスアレイ素子で構成される。この構成により、送受信される超音波信号の位相を制御することで任意の方向に超音波ビームを形成することが可能となり、診断部位と超音波ビームの位置を合わせることによって、診断部位の診断情報を選択的に取得することが可能となるため、診断部位と超音波振動子部との厳密な位置合わせをすることなく、正確な診断情報を得ることが可能となる。

【0021】

本発明の超音波診断装置は、上記本発明の超音波探触子と、この超音波探触子と電氣的

50

に接続された超音波診断装置本体とを含むことを特徴とする。この構成により、超音波振動子部で受波された反射波は、電気信号に変換されて、超音波診断装置本体の超音波計測部にて受信され、データ解析処理部に出力されて解析され、この解析結果が表示装置に出力される。

【発明の効果】

【0022】

本発明は、超音波診断装置に接続して被検者に対して超音波を送受信する超音波探触子であって、超音波を送受信するための超音波振動子部と、超音波振動子部を被検者に固定するための超音波振動子部固定体を有した構成とすることにより、超音波振動子部の位置ずれを抑制し、あるいは超音波振動子部の位置合わせが簡便となり、正確な診断を可能とする超音波探触子を提供することができる。

10

【0023】

また、本発明の超音波診断装置は、上述のような超音波探触子を使用しているため、より正確な診断をすることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の好ましい実施の形態の超音波探触子及び超音波診断装置について、図面を用いて説明する。

<第1の実施の形態>

図1Aは、本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子の使用状態を示す斜視図である。また、図1Bは図1A中のA-A'断面図である。超音波探触子1は、超音波診断装置を構成する際に、超音波診断装置本体(不図示)と電氣的に接続されて使用され得るのであり、超音波を送受信する機能を有している。超音波探触子1は、被検者2の体表に当てて使用されるものであり、超音波を送受信するための、主として、例えば圧電セラミクスなどの圧電体から構成される超音波振動子部3と、超音波振動子部3と超音波診断装置本体とを接続するためのケーブル4とを備えている。

20

【0025】

さらに、超音波探触子1は、超音波振動子部3を被検者2に固定するための超音波振動子部固定体5を有し、本実施の形態においては、例えば被検者2の首に固定するために、被検者2の首に巻き付け可能な帯状部材で構成することができる。帯状部材で構成された超音波振動子部固定体5の中央部分に、超音波振動子部3の超音波を送受信する面と逆側の面を、例えば接着剤などによって固定し、超音波振動子部3を被検者2の首の所望の診断部位に当てた後に超音波振動子部固定体5を首に巻き付けて、例えば図2中の面ファスナー7や図3中のホック8などの超音波振動子部固定体5上に具備した固定手段6を用いて固定する。このとき、例えば図2に示すように面ファスナー7の少なくとも片側の長さを超音波振動子部固定体5の被検者に巻き付ける方向に沿って長めに確保しておくことによって、互いの面ファスナー7を噛み合わせる場所を連続的に変化させることができるので、超音波振動子部固定体5が形成する環の大きさも連続的に変化させられるため、被検者2の首の太さに合わせて固定することができる。また、図3に示すようにホック8の片側を超音波振動子部固定体5に沿って位置を変えて複数配置しておくことによって、かみ合わせるホックの位置を選択することで、同じく超音波振動子部固定体5が形成する環の大きさを段階的に変化させることができ、被検者2の首の太さに合わせて固定できるようにする。

30

40

【0026】

超音波振動子部固定体5を構成する帯状部材の材質については、特に限定されるものではなく、例えば、ナイロンなどの樹脂、ゴム、布、革などを用いることができる。さらに好ましくは、超音波振動子部固定体5を、例えば伸縮性を有するゴム材や合成樹脂材、布材などで構成された帯状部材で構成することによって、必要以上に被検者2を圧迫することなく超音波振動子部3を固定することができ、さらに伸縮性を利用して、超音波振動子部3を被検者2に密着させた状態で位置をずらすことも可能となるため、診断部位に対す

50

る位置合わせがやりやすくなる。

【0027】

上記超音波探触子1によれば、被検者2に対して超音波を送受信する超音波振動子部3が、超音波振動子部固定体5によって被検者2に固定されるために、診断中の位置ずれが抑制されて安定した超音波信号の送受信を行うことができ、診断画像のブレが少なくなり、得られる生体情報の精度が向上するため、より正確な診断を可能とすることができる。さらに上記超音波探触子1によれば、超音波振動子部固定体5の伸縮性を利用して、超音波振動子部3を被検者2に密着させた状態で位置をずらすことが可能となるため、診断部位に対する位置合わせ作業が容易となり、より正確な診断を可能とすることができる。さらに固定手段6による固定位置を連続的あるいは段階的に変化させることによって、被検者2の診断箇所の大ささ、例えば首であれば首の太さに合わせて、超音波振動子部3を固定することが可能となるため、被検者2の固体差に影響されずに正確な診断を可能とすることができる。

10

【0028】

なお、図1では単一の超音波振動子部3の場合について説明したが、例えば首の頸動脈を診断部位とした場合には、左右の頸動脈の位置に合わせて超音波振動子部3を2箇所設けることで、左右の頸動脈を同時に診断することも可能であり、超音波振動子部3の数や位置については、特に限定されるものではない。

【0029】

さらに好ましくは、複数の超音波振動子部3を用いて同一の診断部位9を診断することで、図4A、図4Bに示すように、例えば3つの超音波振動子部3を用いて、図4Aのように中央の超音波振動子部3の位置に被検者2の診断部位9を合わせようとしたときに、診断部位9がわずかに左にずれた所で診断を開始してしまったとしても、図4Bのように左側の超音波振動子部3を用いて診断することができる。このように複数の超音波振動子部3を用いることで診断部位9との位置関係が最適である超音波振動子部3を選択的に用いて診断情報を取得することが可能となり、診断部位9と超音波振動子部3との厳密な位置合わせをすることなく、正確な診断が可能となる。

20

【0030】

<第2の実施の形態>

図5A、図5Bは、本発明の第2の実施の形態に係る超音波探触子を示す概略図である。なお、これらの図において、図1Aと同一部分には同一番号を付している。この超音波探触子1は、第1の実施の形態と同様に、超音波振動子部3及びケーブル4を備えている。さらに本超音波探触子1は、超音波振動子部3を被検者2に固定するための超音波振動子部固定体5を有し、本実施の形態においては、例えば被検者2の首に固定するために、被検者2の首の形状に合わせて変形可能であり、かつ変形した形状を保持することができる帯状部材(図5A)又は線状構造部材(図5B)で構成することができる。この場合、超音波振動子部3は超音波振動子部固定体5に固定されており、超音波振動子部3を被検者2の首の診断部位(図4A、図4B中の符号9で示す位置に相当する)に配置した状態で、超音波振動子部固定体5を被検者2の首の湾曲形状に合わせて変形させることで超音波振動子部3の位置を固定させることができる。この状態で超音波振動子部3の位置を調整したい場合には、超音波振動子部3が首の湾曲形状に合わせて変形している超音波振動子部固定体5と一体で動くことで、首の湾曲形状に沿って動くので、位置の調整が容易となる。

30

40

【0031】

さらに好ましくは、超音波振動子部3と超音波振動子部固定体5の固定方法として、図6に示すように超音波振動子部3に、例えば貫通穴10を形成してガイドとし、その中に超音波振動子部固定体5の帯状部材又は線状構造部材を通して固定する。この場合において、超音波振動子部3の位置を調整したい場合、超音波振動子部3のみを首の湾曲形状に合わせて変形させた超音波振動子部固定体5に沿って動かすことができるため、位置調整が容易となる。

50

【0032】

さらに好ましい実施の形態としては、図7に示すように超音波振動子部固定体5と図示省略の被検者との間に、例えばポリビニルアルコールやポリウレタン、シリコンなどのゲル状高分子弾性体や、水を装填したゴム製袋体から構成される超音波伝搬体層11を配置し超音波振動子部固定体5の両端部で接続して一体とし、超音波振動子部3の超音波を送受信する面が超音波伝搬体層11に密着して超音波伝搬媒体層11を介して被検者2と超音波信号のやりとりを行うことができる構成を有している。この構成によって、超音波振動子部3と被検者2体表との密着性を高めるために通常使用するゼリーの別途塗布が必要なくなると同時に、変形可能な帯状部材又は線状構造部材から構成される超音波振動子部固定体5は、その特性上ある程度の硬度が必要であるため、被検者2に直接接触すると違和感を与えてしまうが、超音波伝搬体層11を介することで直接被検者2に接触することがなくなり、被検者2へ与える違和感、不快感を低減させることができる。

10

【0033】

なお、変形可能であり、かつ変形した形状を保持することができる帯状部材又は線状構造部材から構成される超音波振動子部固定体5の材質については、特に限定されるものではないが、例えば、鉄、銅、黄銅などの金属材料が一般的であり、好ましくは金属材料に、例えばビニールなどからなる被覆を施したもので構成することによって、被検者2と接触した場合に、被検者2が感じる硬さや冷たさといった不快感を軽減することができる。

【0034】

上記超音波探触子1によれば、被検者2に対して超音波を送受信する超音波振動子部3が、変形可能な帯状部材又は線状構造部材から構成される超音波振動子部固定体5が被検者2の形状に合わせた形に変形することによって、被検者2に固定されるために、診断中の位置ずれが抑制されて安定した超音波信号の送受信を行うことができ、診断画像のブレが少なくなり、得られる生体情報の精度が向上するため、より正確な診断を可能とすることができる。さらに上記超音波探触子1によれば、超音波振動子部固定体5が被検者2の診断部位の形状に沿った形状を有するため、超音波振動子部3の位置調整に際して超音波振動子部固定体5と一体で位置をずらす、あるいは超音波振動子部固定体5をガイドとして超音波振動子部3のみを動かすことによって、診断部位に対する位置合わせ作業が容易となり、より正確な診断を可能とすることができる。

20

【0035】

なお、図5A、図5Bから図7では単一の超音波振動子部3の場合について説明したが、例えば首の頸動脈を診断部位とした場合には、左右の頸動脈の位置に合わせて超音波振動子部3を2箇所設けることで、左右の頸動脈を同時に診断することも可能であり、超音波振動子部3の数や位置については、特に限定されるものではない。

30

【0036】

さらに好ましくは、複数の超音波振動子部3を用いて同一の診断部位を診断することで、図4A、図4Bと同様に診断部位との位置関係が最適である超音波振動子部3を選択的に用いて診断情報を取得することが可能となり、診断部位と超音波振動子部3との厳密な位置合わせをすることなく、正確な診断が可能となる。

【0037】

さらに、本実施の形態では、超音波振動子部固定体5を帯状部材又は線状部材によって構成する場合について説明したが、超音波振動子部3が固定でき、かつ被検者2の診断部位の形状に合わせて変形可能でその形状を保持することが可能であれば、超音波振動子部固定体5の形状については、特に限定されるものではない。

40

【0038】

また、図5A、図5Bの実施の形態では、超音波振動子部固定体5が超音波振動子部3の被検者2と当接する面の裏面に配置し固定されている構成について説明したが、超音波振動子部3から被検者2に対して超音波を送受信する機能に支障なく固定されていれば、例えば超音波振動子部3の側面や被検者2との当接面に配置される場合であっても、その位置関係を特に限定するものではない。ただ好ましくは、超音波振動子部3の自重やケー

50

ブル4の自重によるぐらつきを抑制するために、超音波振動子部固定体5の配置位置の優先順位は、超音波振動子部3の被検者2と当接する面の裏面>側面>被検者2との当接面の順である。

【0039】

<第3の実施の形態>

図8は、本発明の第3の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図である。なお、本図において、図1と同一部分には同一番号を付している。この超音波探触子1は、第1の実施の形態と同様に、超音波振動子部3及びケーブル4を備えている。

【0040】

さらに本実施の形態の超音波探触子1は、超音波振動子部3を被検者2に固定するための超音波振動子部固定体5を有し、本実施の形態においては、例えば被検者2の首に固定するために、ばね性を有するC字型の帯状部材又は線状部材で構成される。この場合、超音波振動子部3は超音波振動子部固定体5の片側端部近傍に固定されており、超音波振動子部3を被検者2の首の診断部位に配置し、超音波振動子部固定体5の超音波振動子部3が付いていない片側を首の診断部位と逆側にまわし込んだ状態で、超音波振動子部固定体5のばね性を利用して被検者2の首を挟むようにして簡便に超音波振動子部3を固定させることができる。本実施の形態においては、被検者2と超音波振動子部固定体5との当たりを良くして、かつズレを防止するために、超音波振動子部固定体5の超音波振動子部3が付いていない片側端部に、被検者2と接触する面に、例えばシリコンゴムやウレタンゴムなどのゴム材で構成された被検者当接部12を設けることで、超音波振動子部3の固定を確実にすると同時に被検者2が感じる不快感を低減させている。さらに好ましくは、この被検者当接部12の大きさや重さを、超音波振動子部固定体5の逆側端部近傍に付いている超音波振動子部3と揃えることで、超音波振動子部固定体5のばね性による挟み込みの動作のバランスが取れるため、より確実な固定が可能となる。

【0041】

また、本超音波探触子1は、図9に示すように、超音波診断装置本体(不図示)と接続するケーブル4を超音波振動子部固定体5の長手方向の概中央部分に設けたケーブルガイド13に通して、超音波振動子部3から超音波振動子部固定体5に沿わせながら、最終的に超音波振動子部固定体5の長手方向の概中央部分から引き出すような構成を有している。C字型のばねの中央部は、ばねの両端部付近を作用点として挟み込む動作をするのことに 30
関しては支点の位置となり、ケーブル4を引き出す位置をそこに持つてくることで、ケーブル4が揺れたり引っ張られたりした場合でも、超音波振動子部固定体5の挟み込む動作のバランスが崩れて安定性を失うことを防ぐことで、より確実な固定を実現することができる。

【0042】

さらに、本実施の形態の超音波探触子1は、超音波振動子部3と超音波振動子部固定体5との固定に関して、超音波振動子部3に貫通穴10を設けることでガイドを形成し、そのガイドに超音波振動子部固定体5を通して固定する構成を有している。本構成によって、超音波振動子部3は超音波振動子部固定体5に沿って移動することが可能となり、被検者2の首の太さや診断部位の位置などによって最適な位置に変更することができる。なお 40
、図8では超音波振動子部3に貫通穴10を設けてガイドとしたが、例えば図10に示すように鉤状凸部18を設けてガイドとし、その鉤に超音波振動子部固定体5をはめ込むような構成であっても実現可能であり、超音波振動子部3が超音波振動子部固定体5に沿って可動な構成であれば、その構成を限定されるものではない。

【0043】

さらに図11は、本発明の第3の実施の形態に係る超音波探触子の別の一例を示す概略図である。なお、本図において、図8と同一部分には同一番号を付して、その説明は省略する。図11は、図8の超音波振動子部固定体5の片側端部に配置した被検者当接部12の位置に、もうひとつの超音波振動子部3を設けた構成であり、超音波振動子部3が被検者当接部12の役割を兼ねたものである。超音波振動子部3は、通常被検者2の表面と当 50

接して使用するためのもので、被検者 2 との当たりなど十分に考慮されているため、被検者当接部 1 2 の役割を兼ねるのに十分である。このとき、同じ超音波振動子部 3 を超音波振動子部固定体 5 の概両端部分に配置することによって、重量及び被検者 2 との密着度合いのバランスが取れるために、より安定した固定を実現することができる。さらに 2 つの超音波振動子部 3 によって、同時に 2 箇所での診断が可能となり、例えば首のほぼ対称な位置に 2 本ある頸動脈の診断が 2 本同時にできるなどの利点がある。さらに好ましくは、超音波振動子部 3 の被検者 2 との当接面に、例えばポリビニルアルコールやウレタンゴム、シリコンゴムなどゲル状高分子弾性体からなる超音波伝搬体層 1 1 を設けることで、被検者 2 との当たりが柔らかくなると同時に密着度合いも高まるため、被検者 2 に与える不快感を抑制しつつ精度の高い診断を可能とすることができる。

10

【0044】

上記超音波探触子 1 によれば、被検者 2 に対して超音波を送受信する超音波振動子部 3 が、ばね性を有する C 字型の帯状部材又は線状部材で構成される超音波振動子部固定体 5 が被検者 2 を挟み込むことによって簡単に被検者 2 に固定されるため、診断中の位置ずれが抑制されて安定した超音波信号の送受信を行うことができ、診断画像のブレが少なくなり、得られる生体情報の精度が向上するため、より正確な診断を可能とすることができる。

【0045】

< 第 4 の実施の形態 >

図 1 2 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図である。なお、本図において、図 1 と同一部分には同一番号を付している。この超音波探触子 1 は、第 1 の実施の形態と同様に、超音波振動子部 3 及びケーブル 4 を備えている。さらに本実施の形態の超音波探触子 1 は、超音波振動子部 3 を被検者 2 に固定するための超音波振動子部固定体 5 を有し、本実施の形態においては、例えば被検者 2 の首に固定するために、被検者 2 の首に巻き付け可能な、例えば水などの超音波伝搬媒体を装填したゴム製の袋帯状部材で構成することができる。この場合、超音波振動子部固定体 5 は超音波振動子部 3 と被検者 2 との間に位置するように配置されて超音波振動子部 3 と固定されており、超音波振動子部 3 を被検者 2 の首の診断部位に位置合わせしてから超音波振動子部固定体 5 を首に巻き付けて固定する。このときに、例えば図 2 や図 3 と同様に、被検者 2 の首の太さに合わせて固定できるような固定手段を構成しておく。超音波振動子部 3 と超音波振動子部固定体 5 との固定方法は、例えば超音波振動子部固定体 5 を構成する袋帯状部材と超音波振動子部 3 の超音波送受信面とを、隙間が空かないように接着剤によって完全に固着させることで、超音波振動子部固定体 5 を構成する袋帯状部材と内部の超音波伝搬媒体を介して被検者 2 と超音波振動子部 3 が超音波の送受信が効率よく行えるようにする。さらに好ましくは、超音波振動子部固定体 5 を構成する袋帯状部材に、超音波振動子部 3 の超音波送受信面が収まる大きさの穴をあけ、超音波振動子部 3 をその穴にはめ込んだ後、超音波伝搬媒体の漏洩がないように袋帯状部材に開けた穴の周囲と超音波振動子部 3 の側面を接着して固定することで、袋帯状部材による超音波の減衰や反射の影響を半減させることができるので、より効率よく超音波の送受信が可能となる。

20

30

【0046】

さらに、図 1 3 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波探触子の別の一例を示す概略図である。なお、本図において、図 1 2 と同一部分には同一番号を付している。図 1 3 に示した構成は、図 1 2 に示した袋帯状部材で構成された超音波振動子部固定体 5 に接続され、袋帯状部材に装填された、例えば水からなる超音波伝搬媒体の量を制御するための、例えば蛇腹ポンプからなる超音波伝搬媒体量制御部 1 4 が具備されている。超音波振動子部固定体 5 を構成する袋帯状部材内の音響伝搬媒体量を制御することで、超音波振動子部 3 と被検者 2 との距離を変化させることができ、例えば超音波振動子部 3 から送受信される超音波ビームの焦点位置を診断部位の深さ位置に合わせるなど最適な距離間隔を実現することができる。さらに、例えば首などの曲率半径の小さな部位を診断する場合には、音響伝搬媒体量を減らすことで被検者 2 との密着度合いを良くするなど、被検者 2 の診断

40

50

部位の形状に合わせて最適な密着度を実現することができる。

【0047】

上記超音波探触子1によれば、被検者2に対して超音波を送受信するための超音波振動子部3が、超音波振動子部固定体5によって被検者2に固定されるため、診断中の位置ずれが抑制されて安定した超音波信号の送受信を行うことができ、診断画像のブレが少なくなり、得られる生体情報の精度が向上するため、より正確な診断を可能とすることができる。さらに上記超音波探触子1によれば、超音波振動子部固定体5が超音波振動子部3と被検者2との間に介在して、超音波振動子部3と被検者2との密着性を高める役割を合わせ持つため、通常密着性を高めるために使用するゼリーなどの別途塗布を行わずとも、超音波振動子部3と被検者2との間の超音波の送受信が効率よく行われ、正確な診断情報を得ることができる。さらに超音波振動子部固定体5を構成する袋帯状部材に装填された超音波伝搬媒体量を超音波伝搬媒体量制御部14により制御することで、超音波振動子部3と被検者2との距離や密着度合いを最適化することができ、正確な診断情報を得ることができる。

10

【0048】

なお、図12や図13では単一の超音波振動子部3の場合について説明したが、例えば首の頸動脈を診断部位とした場合には、左右の頸動脈の位置に合わせて超音波振動子部3を2箇所設けることで、左右の頸動脈を同時に診断することも可能であり、図4A、図4Bで示した場合と同様に複数の超音波振動子部3を用いることで、診断部位に対して最適な位置の超音波振動子部3を選択的に用いることができるなど、超音波振動子部3の数や位置については、特に限定されるものではない。

20

【0049】

単一の超音波振動子部3を配置している場合には、その部分だけが他よりも質量が重いため、被検者2に固定後に重力によって位置ずれしやすいおそれがあるため、複数の超音波振動子部3を超音波振動子部固定体5上にバランスがとれるように均等な間隔で配置することも好ましい構成である。あるいは図14に示すように、超音波振動子部固定体5上で全体の質量バランスが取れるように、超音波振動子部3が配置されていない部分には質量バランス15を配置して、位置ずれを防止することもまた好ましい構成である。

【0050】

さらに、第1の実施の形態から第4の実施の形態までに示した超音波探触子において、図15に示すように、超音波振動子部3が、複数の超音波振動素子が2次元のマトリクス状に配列されたマトリクスアレイ素子16の構成を有している。この場合には、図16に示すように2次元マトリクス状に配列された各超音波振動素子で送受信される超音波信号の位相を制御することで任意の方向に超音波ビーム17を形成することが可能となる。診断部位9と超音波ビーム17の位置を合わせることによって、診断部位9の診断情報を選択的に取得することが可能となるため、診断部位9と超音波振動子部3との厳密な位置合わせをすることなく、正確な診断情報を得ることが可能となる。

30

【0051】

<第5の実施の形態>

図17は、本発明の超音波診断装置の一例を示す概略図である。また、図18は、例えば動脈硬化診断を目的とした場合の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。なお、本図において、図1と同一部分には同一番号を付している。この超音波診断装置20は、超音波診断装置本体19と、これと電氣的に接続された超音波探触子1とを備えている。超音波診断装置本体19は、超音波探触子1に駆動信号を送信し、超音波探触子1で受信された信号を検出するための超音波計測部21と、超音波計測部21で検出された信号に基づいて被検者2の特性を解析するデータ解析処理部22と、得られた解析結果を表示する表示装置23とを備えている。

40

【0052】

上記超音波診断装置20の動作について説明する。まず、操作者が、超音波探触子1の超音波送受信面を被検者2の体表面に当てる。この状態で、超音波診断装置本体19の超

50

音波計測部 2 1 から、超音波探触子 1 に電気信号（送信信号）が送信される。送信信号は、超音波探触子 1 内の超音波振動子部 3 において超音波に変換されて、被検者 2 に送波される。この超音波は被検者 2 の体内で反射され、反射波の一部が超音波振動子部 3 で受波され、電気信号（受信信号）に変換されて、超音波診断装置本体 1 9 の超音波計測部 2 1 にて受信される。受信信号は、データ解析処理部 2 2 に出力されて解析され、この解析結果が表示装置 2 3 に出力される。

【0053】

上記超音波診断装置 2 0 において、超音波探触子 1 としては、第 1 ~ 第 4 の実施形態で説明したような本発明の超音波探触子を使用される。このような超音波診断装置 2 0 によれば、上記各実施形態で示した超音波探触子 1 の長所を活かし、精度の高い超音波診断を行うことができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0054】

以上のように、本発明の超音波探触子及びこれを用いた超音波診断装置によれば、超音波を送受信する超音波振動子部の位置ずれを抑制し、あるいは診断部位との位置合わせが簡便となり、正確な超音波診断を可能とする効果を有し、動脈硬化診断などの各種医療分野などで有用である。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1 A】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の使用状態を示す斜視図

20

【図 1 B】図 1 A 中の A - A' 断面図

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波振動子部固定体の固定手段の一例を示す概略図

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波振動子部固定体の固定手段の別の一例を示す概略図

【図 4 A】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の複数の超音波振動子部と診断部位との位置関係の一例について示す概略図

【図 4 B】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の複数の超音波振動子部と診断部位との位置関係の別の一例について示す概略図

【図 5 A】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図

30

【図 5 B】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の別の一例を示す概略図

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の超音波振動子部と超音波振動子部固定体との固定方法の一例を示す概略図

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の別の一例を示す概略図

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す被検者頭上から見た概略図

【図 1 0】本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波探触子の別の一例を示す概略図

【図 1 1】本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波探触子のさらに別の一例を示す概略図

【図 1 2】本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図

40

【図 1 3】本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波探触子の別の一例を示す概略図

【図 1 4】本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波探触子のさらに別の一例を示す概略図

【図 1 5】本発明の第 1 ~ 第 4 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図

【図 1 6】本発明の第 1 ~ 第 4 の実施の形態に係る超音波探触子の超音波振動子部と診断部位との位置関係の一例を示す概略図

【図 1 7】本発明の超音波診断装置の一実施の形態を示す概略図

【図 1 8】動脈硬化診断を目的とした場合の本発明の超音波診断装置の一実施の形態の及び従来装置の一例の構成を示すブロック図

【符号の説明】

【0056】

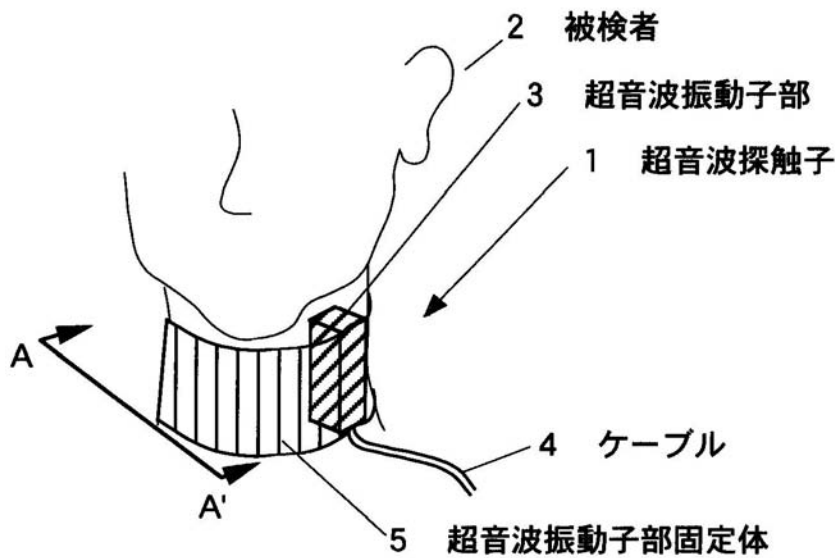
50

- 1 超音波探触子
- 2 被検者
- 3 超音波振動子部
- 4 ケーブル
- 5 超音波振動子部固定体
- 6 固定手段
- 7 面ファスナー
- 8 ホック
- 9 診断部位
- 10 貫通穴
- 11 超音波伝搬体層
- 12 被検者当接部
- 13 ケーブルガイド
- 14 超音波伝搬媒体量制御部
- 15 質量バランサ
- 16 マトリクスアレイ素子
- 17 超音波ビーム
- 18 鉤状凸部
- 19 超音波診断装置本体
- 20 超音波診断装置
- 21 超音波計測部
- 22 データ解析処理部
- 23 表示装置
- 24 血管

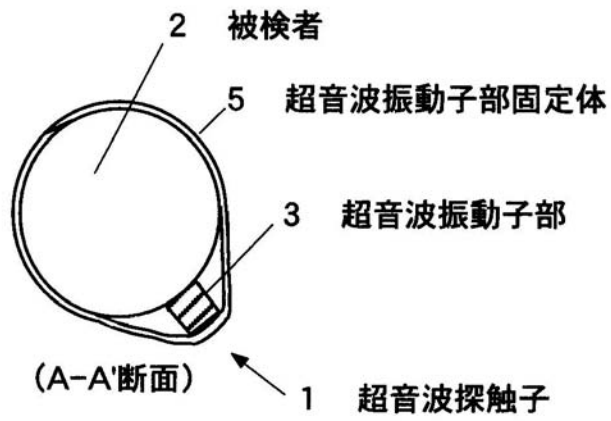
10

20

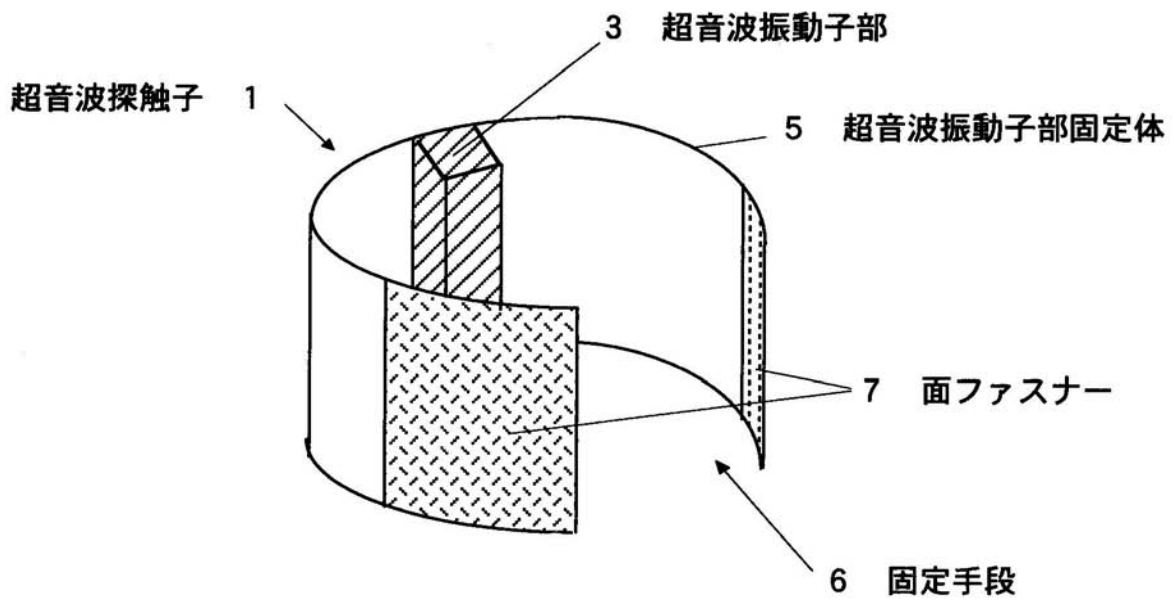
【図1A】



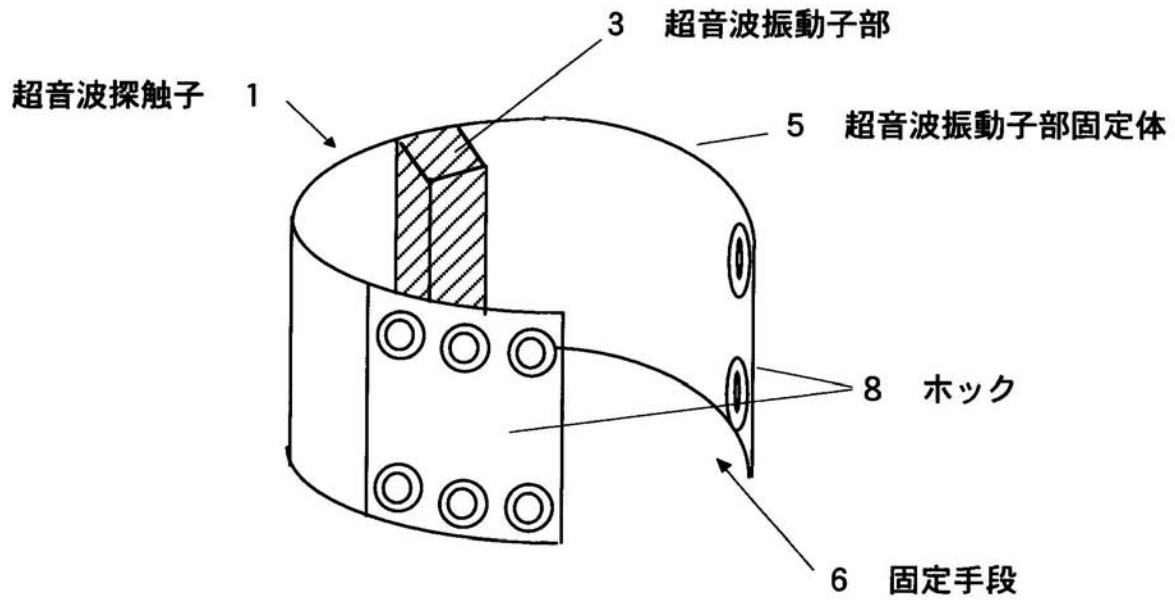
【 図 1 B 】



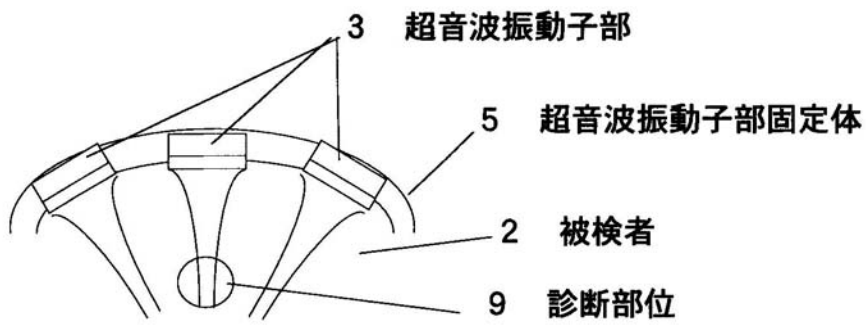
【 図 2 】



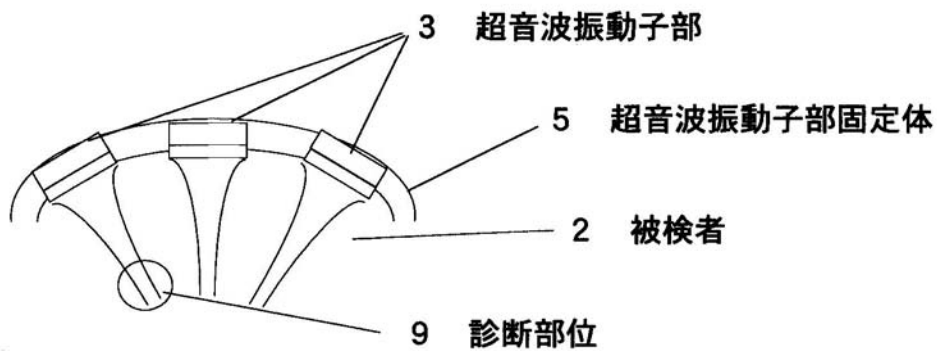
【 図 3 】



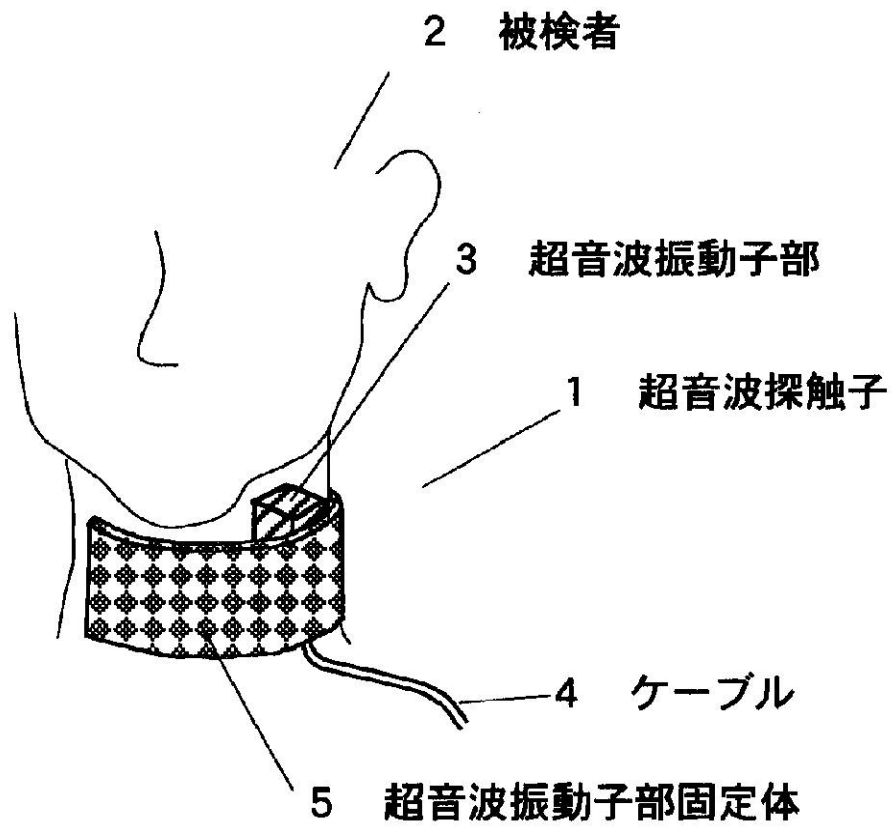
【 図 4 A 】



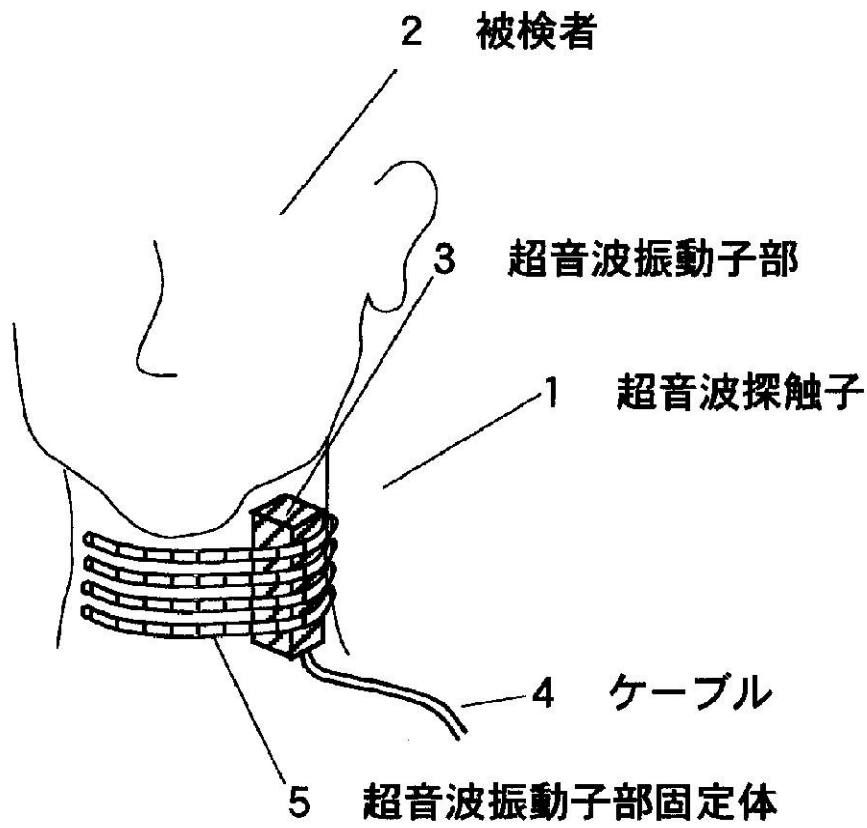
【 図 4 B 】



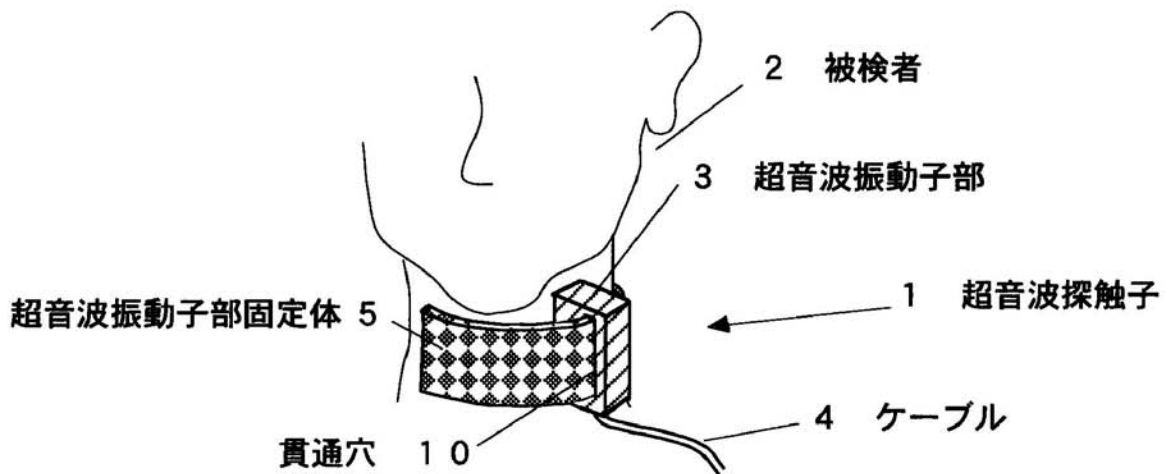
【図 5 A】



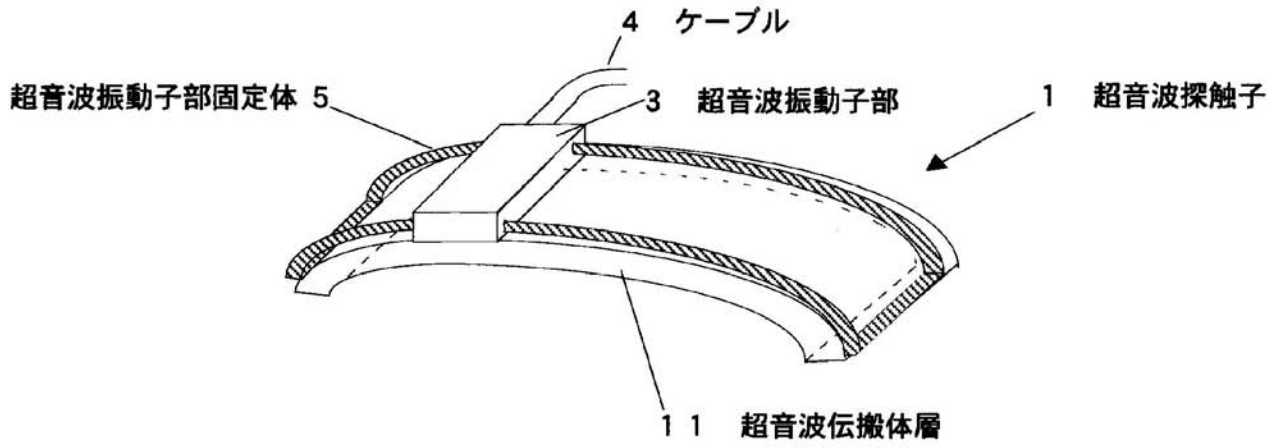
【図5B】



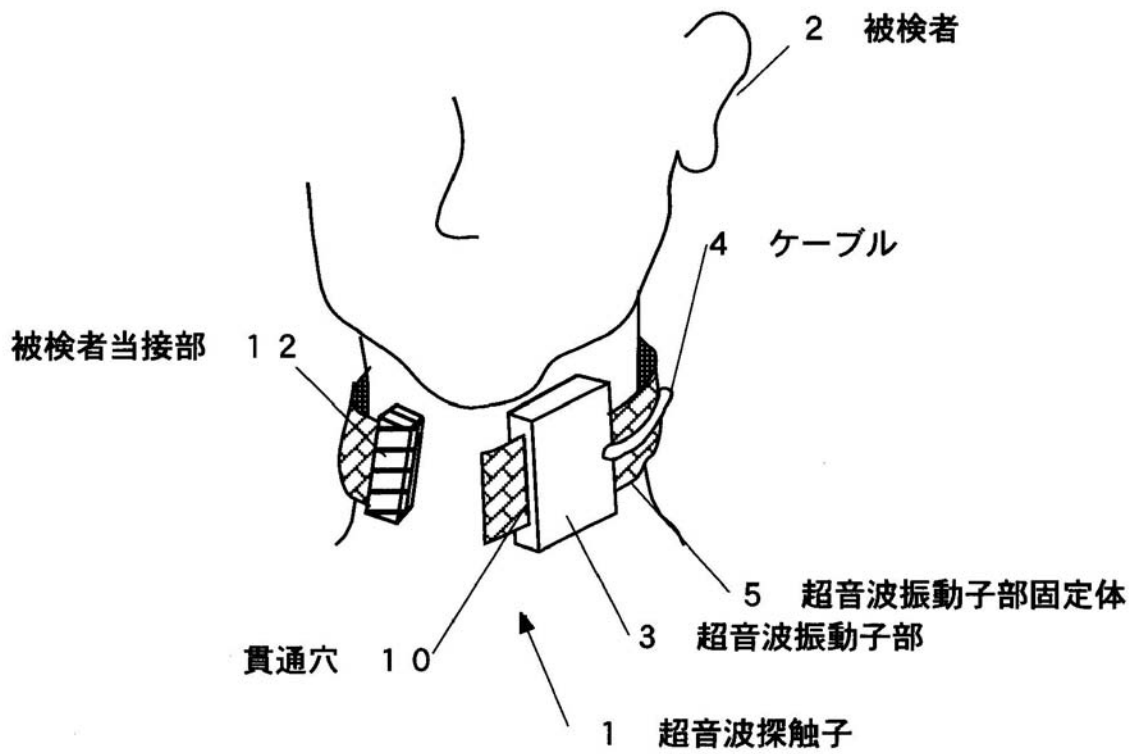
【図6】



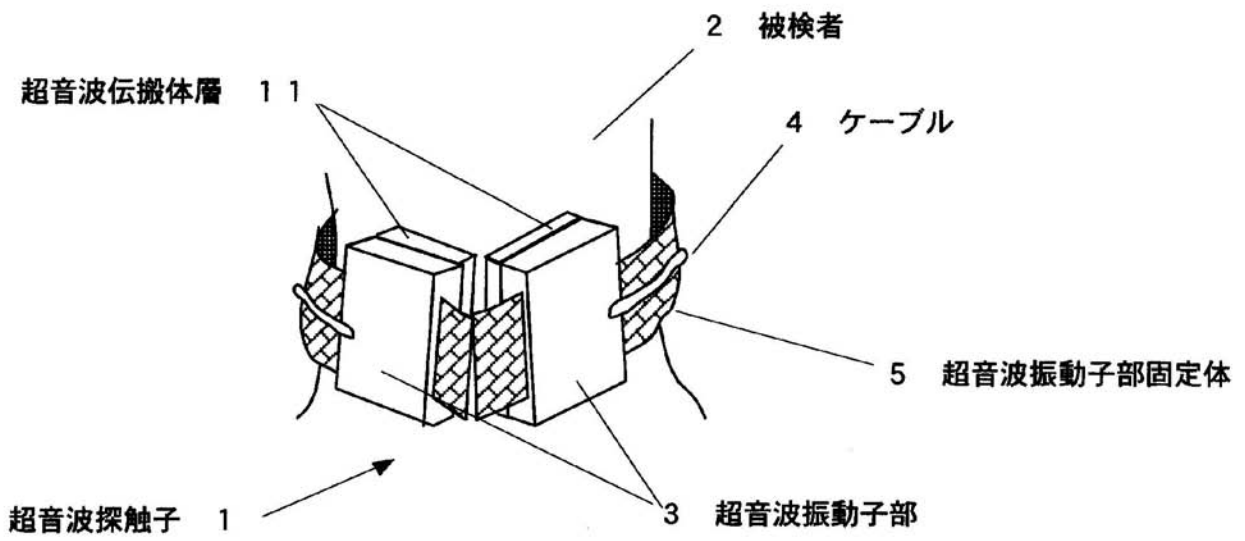
【 図 7 】



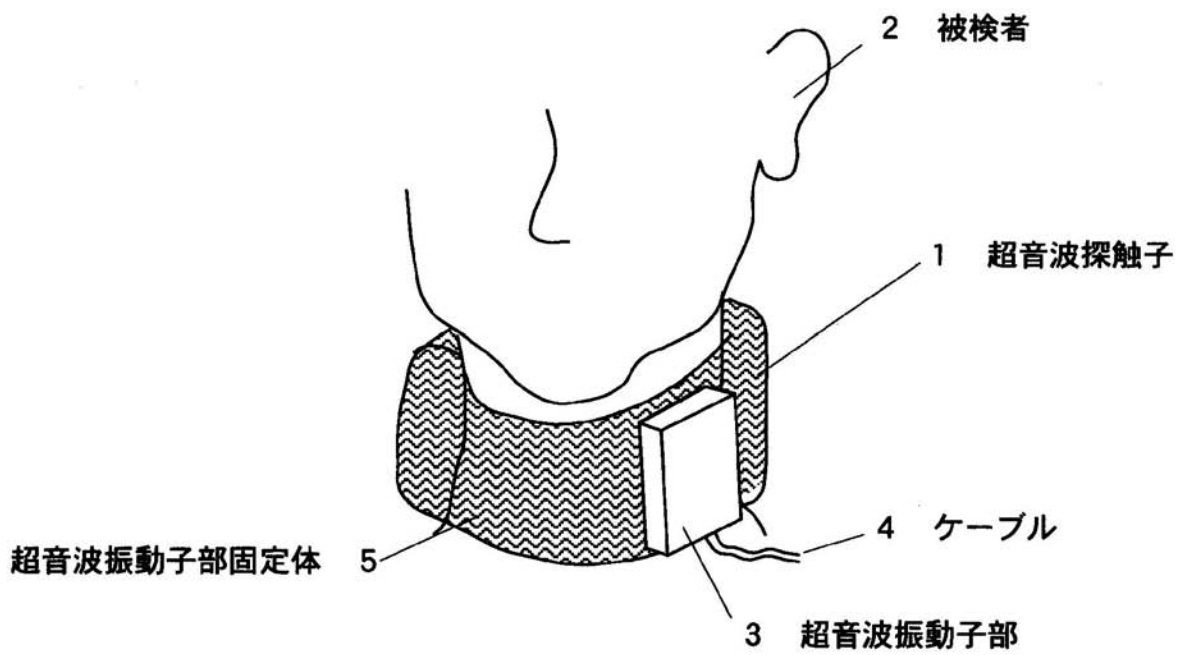
【 図 8 】



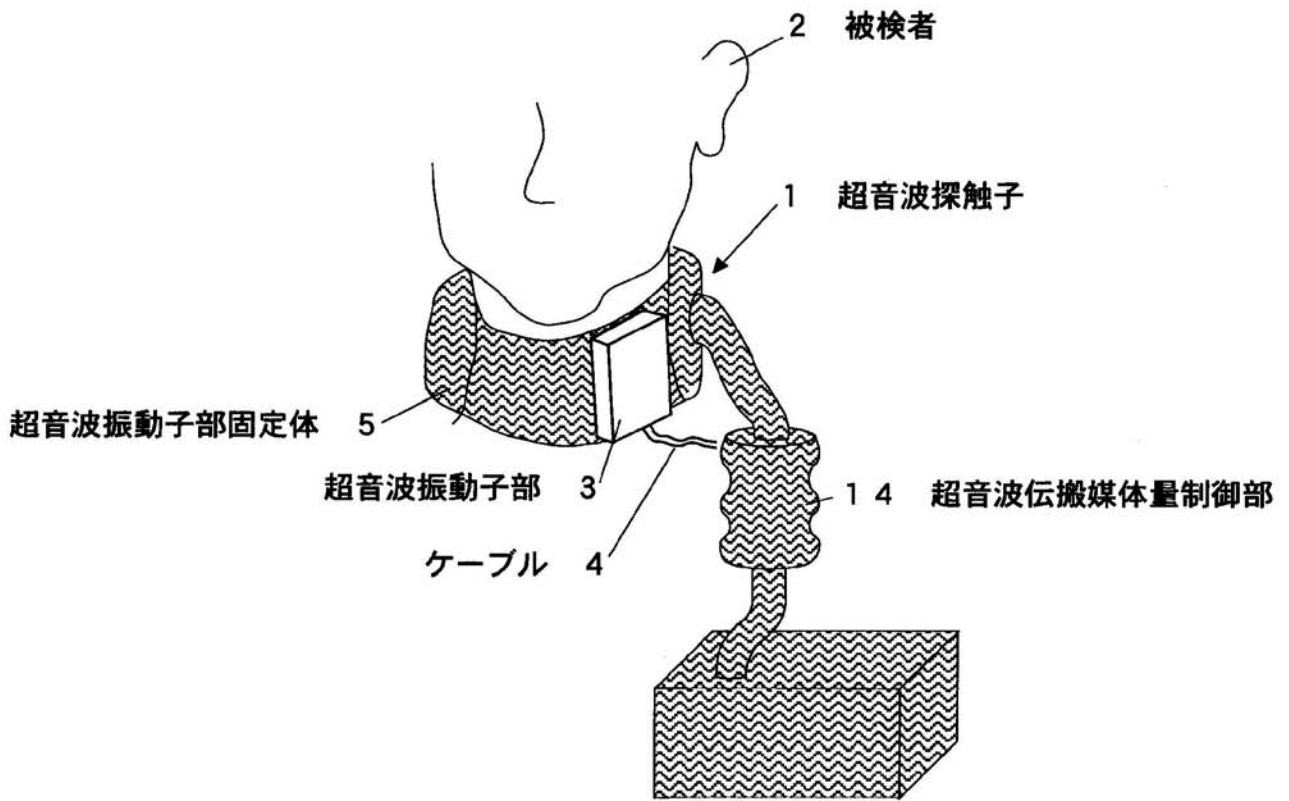
【図 1 1】



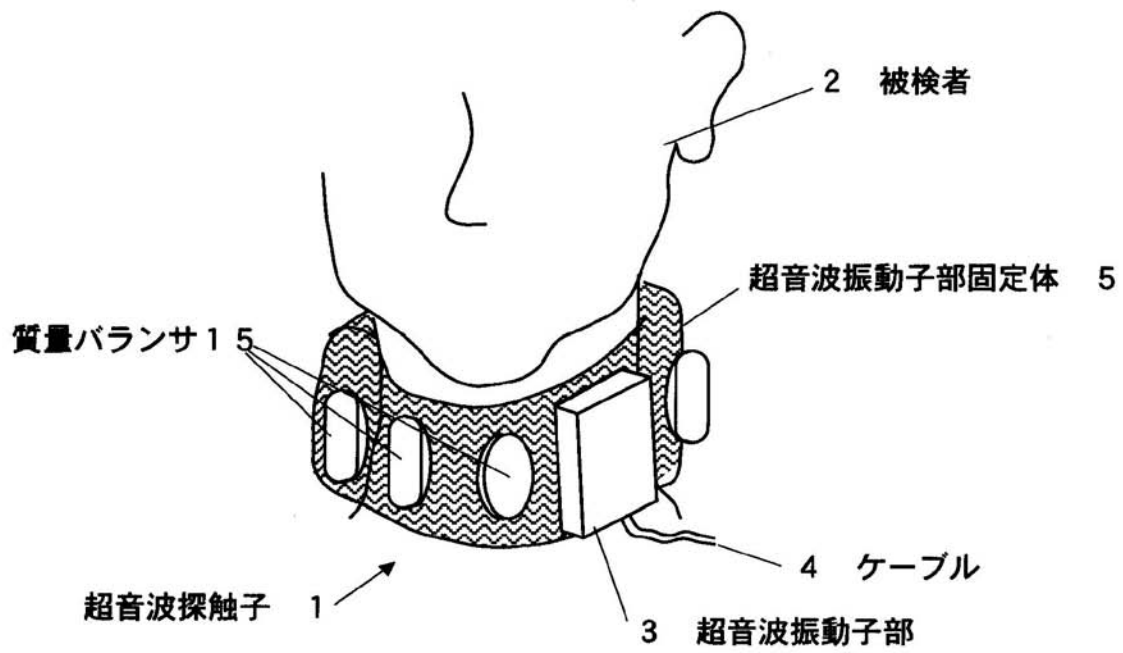
【図 1 2】



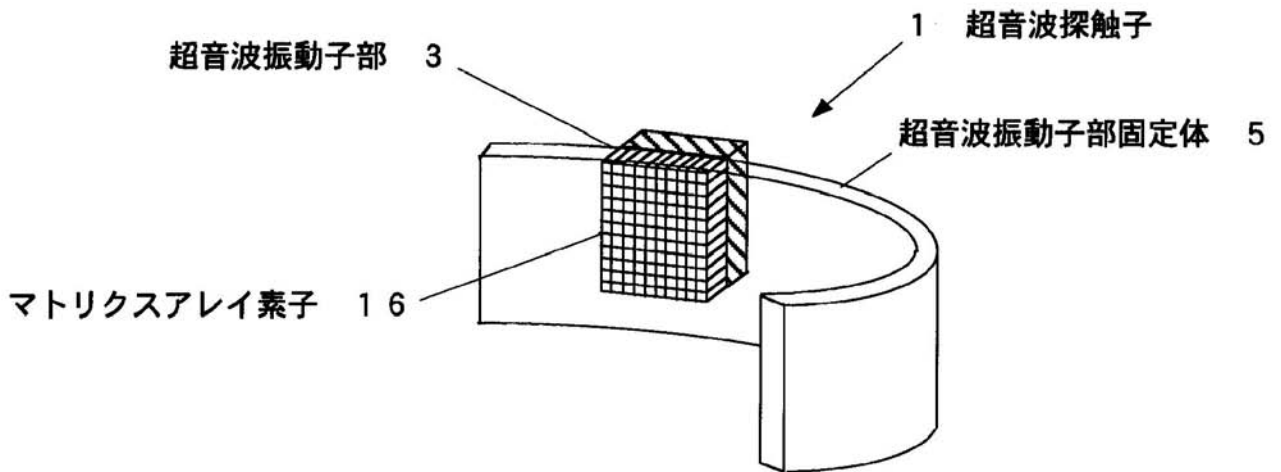
【図 1 3】



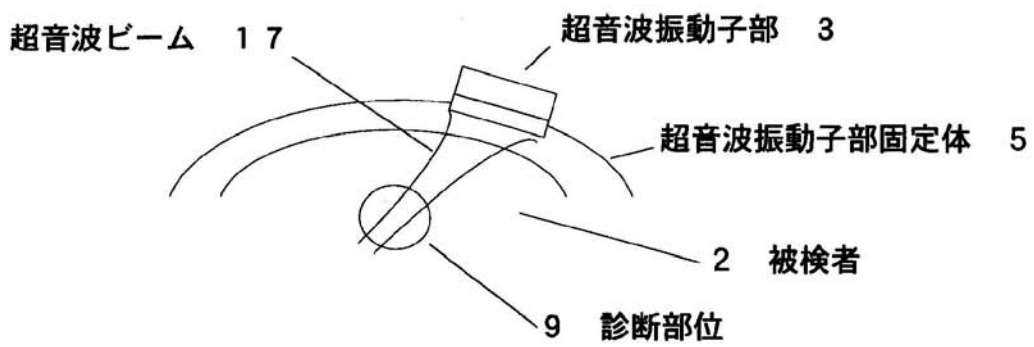
【図 1 4】



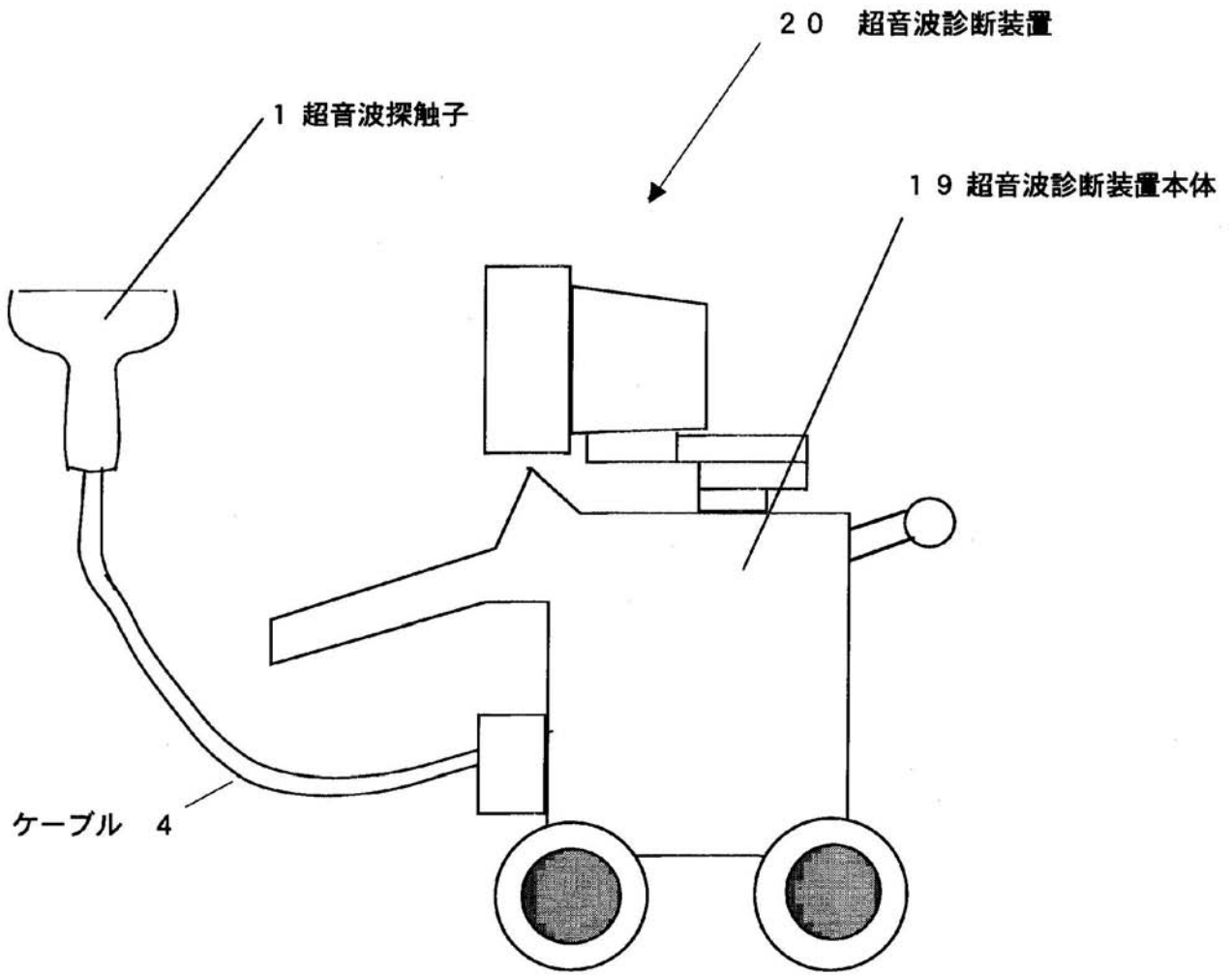
【図15】



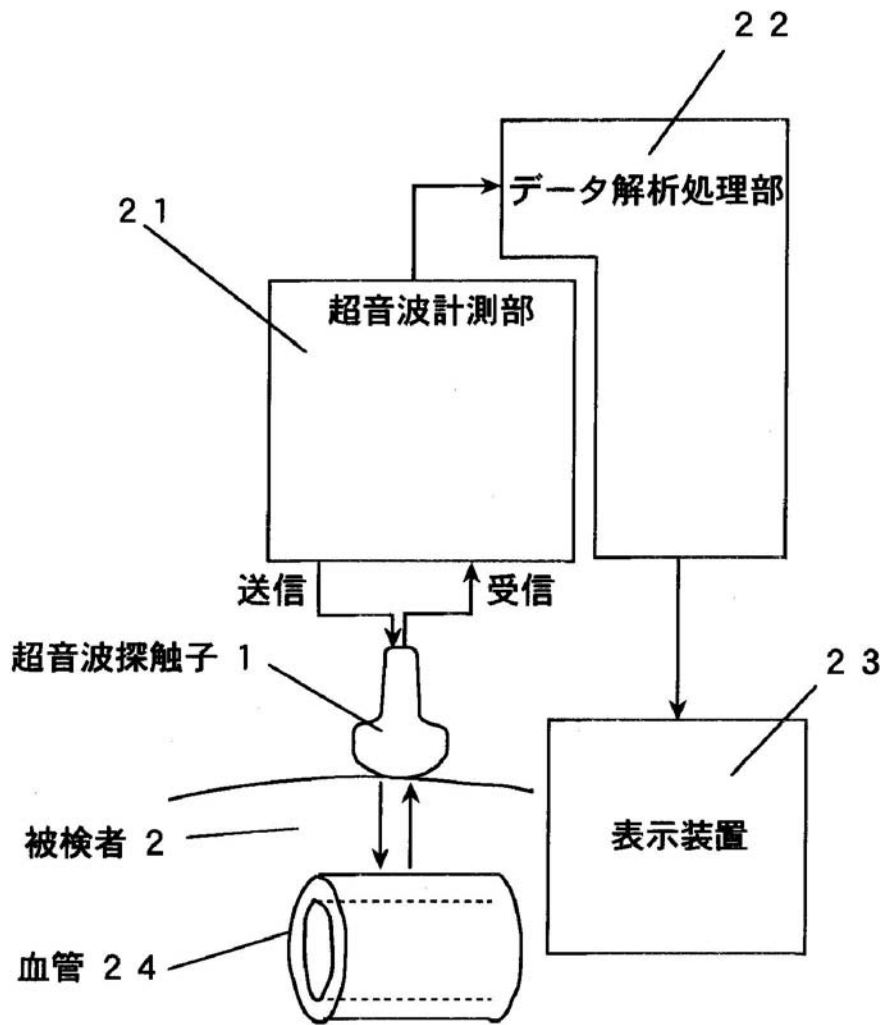
【図16】



【図 17】



【図18】



专利名称(译)	超声波探头和使用该探头的超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2006247214A	公开(公告)日	2006-09-21
申请号	JP2005070019	申请日	2005-03-11
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	佐藤利春		
发明人	佐藤 利春		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DD11 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/GB06 4C601/GD12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：抑制超声波换能器单元的位置偏差，以发送和接收超声波，或便于与诊断部位对准，并实现精确的超声波诊断。解决方案：提供了用于发送和接收超声波的超声换能器单元3，以及用于连接超声换能器单元和将超声换能器单元固定到对象2的超声换能器单元固定体5。并且抑制超声波换能器单元的位置偏差。 [选定图]图1A

