

(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2019-198344  
(P2019-198344A)

(43) 公開日 令和1年11月21日(2019.11.21)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2018-92693 (P2018-92693)	(71) 出願人	000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(22) 出願日	平成30年5月14日 (2018.5.14)	(74) 代理人	110001254 特許業務法人光陽国際特許事務所
		(72) 発明者	大川 栄一 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	岡田 薫 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 利春 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 DD30 EE10 EE20 GA01 GA07 GA13 GA40 GB03 GB45

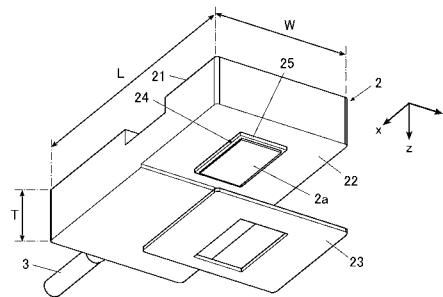
(54) 【発明の名称】 超音波探触子及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】被検体を傷つけることなく、超音波画像への影響を低減して、当該被検体の動きのある部分に対しても容易かつ安定的に超音波を送受信することである。

【解決手段】超音波探触子2は、超音波を被検体へ送受信する振動子2aと、振動子2aを有する筐体21と、被検体に貼り付ける粘着材23と、振動子2aの近傍に粘着材23を固定的に装着する粘着部22と、を備える。粘着材23により被検体に粘着される部分の面積は、筐体21の深さ方向の厚さの二乗の2倍以上である。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波を被検体へ送受信する振動子と、  
前記振動子を有する筐体と、  
前記被検体に貼り付ける粘着材と、  
前記振動子の近傍に前記粘着材を固定的に装着する粘着部と、を備え、  
前記粘着材により前記被検体に粘着される部分の面積は、前記筐体の深さ方向の厚さの二乗の 2 倍以上である超音波探触子。

**【請求項 2】**

前記振動子の周囲に前記深さ方向に突出する凸部を備える請求項 1 に記載の超音波探触子。 10

**【請求項 3】**

超音波を被検体へ送受信する振動子と、  
前記振動子を有する筐体と、  
前記被検体に貼り付ける粘着材と、  
前記振動子の近傍に前記粘着材を固定的に配置する粘着部と、  
前記振動子の周囲に深さ方向に突出する凸部と、を備える超音波探触子。

**【請求項 4】**

前記筐体に設けられ、前記被検体に固定するバンドを通すバンド通し部を備える請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の超音波探触子。 20

**【請求項 5】**

前記筐体は、可撓性材料で構成される請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

**【請求項 6】**

前記振動子は、可撓性材料で構成される請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

**【請求項 7】**

前記振動子の深さ方向への突出量を調整する調整部を備える請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

**【請求項 8】**

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の超音波探触子と、  
前記超音波探触子に送信信号を出力する送信部と、  
前記超音波探触子から受信信号が入力される受信部と、  
前記入力された受信信号に応じて、超音波画像データを生成する画像生成部と、を備える超音波診断装置。 30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波探触子及び超音波診断装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

超音波診断は、超音波探触子を体表から当てるといった簡単な操作で心臓の拍動や胎児の動きの様子が超音波画像として得られ、かつ安全性が高いため繰り返して検査を行うことができる。超音波診断を行うために用いられ、超音波探触子を有し、超音波画像を生成して表示する超音波診断装置が知られている。

**【0003】**

通常の超音波画像診断では、医師や超音波技師などの操作者が超音波探触子を持ち、静止した患者の人体としての被検体に超音波探触子を接触させ、体内の超音波画像を取得することが殆どであった。しかし、このような操作方法では、観察部位を動かしながら超音波画像を取得することは殆ど不可能であった。動きのある筋肉などの超音波画像を取得する 40

10

20

30

40

50

場合、超音波探触子は被検体に固定する必要がある。

【0004】

このため、圧電モジュールを患者の皮膚に貼り付ける音響整合層と、圧電モジュールを覆うカバリング層と、を備える超音波アセンブリが知られている（特許文献1参照）。

【0005】

また、超音波トランスデューサーを保持するベース部に、患者の皮膚に接着する接着層を設けた超音波トランスデューサー結合装置が知られている（特許文献2参照）。

【0006】

また、超音波変換器アセンブリを収容し、配置バンドにより患者に固定される配置モジュールを有する携帯型超音波治療器具が知られている（特許文献3参照）。

10

【0007】

また、吸引装置の吸引により超音波デバイスを患者の皮膚に密着させる超音波プローブが知られている（特許文献4参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第5551936号公報

【特許文献2】特表2006-501026号公報

【特許文献3】特表2005-523132号公報

【特許文献4】特開2017-042188号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、特許文献1の超音波アセンブリでは、超音波画像への影響の少ない音響結合層を用いて圧電モジュールを患者の皮膚に貼り付ける必要があり、音響結合層の材料が限られてしまうこと、また被検体の凹凸を吸収するためには音響結合層を厚くする必要があり、超音波画像に影響がでる。

【0010】

また、特許文献2の超音波トランスデューサーでは、超音波トランスデューサーを被検体に固定するために、別体のアタッチメントとしてのベース部が必要であり、操作が煩雑となる。

30

【0011】

また、特許文献3の携帯型超音波治療器具では、配置モジュールと患者の皮膚との間で発生するすべりを防止できないため、患者の動きのある部分の観察には不適である。

【0012】

また、特許文献4の超音波プローブでは、吸引するため患者の皮膚に痕が残るといった、不具合がある。

【0013】

本発明の課題は、被検体を傷つけることなく、超音波画像への影響を低減して、当該被検体の動きのある部分に対しても容易かつ安定的に超音波を送受信することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明の超音波探触子は、  
 超音波を被検体へ送受信する振動子と、  
 前記振動子を有する筐体と、  
 前記被検体に貼り付ける粘着材と、  
 前記振動子の近傍に前記粘着材を固定的に装着する粘着部と、を備え、  
 前記粘着材により前記被検体に粘着される部分の面積は、前記筐体の深さ方向の厚さの二乗の2倍以上である。

【0015】

50

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の超音波探触子において、前記振動子の周囲に前記深さ方向に突出する凸部を備える。

【0016】

請求項 3 に記載の発明の超音波探触子は、超音波を被検体へ送受信する振動子と、前記振動子を有する筐体と、前記被検体に貼り付ける粘着材と、前記振動子の近傍に前記粘着材を固定的に配置する粘着部と、前記振動子の周囲に深さ方向に突出する凸部と、を備える。

【0017】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記筐体に設けられ、前記被検体に固定するバンドを通すバンド通し部を備える。

【0018】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記筐体は、可撓性材料で構成される。

【0019】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記振動子は、可撓性材料で構成される。

【0020】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記振動子の深さ方向への突出量を調整する調整部を備える。

【0021】

請求項 8 に記載の発明の超音波診断装置は、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の超音波探触子と、前記超音波探触子に送信信号を出力する送信部と、前記超音波探触子から受信信号が入力される受信部と、前記入力された受信信号に応じて、超音波画像データを生成する画像生成部と、を備える。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、被検体を傷つけることなく、超音波画像への影響を低減して、当該被検体の動きのある部分に対しても容易かつ安定的に超音波を送受信できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置の概略外観図である。

【図 2】超音波診断装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 3】第 1 の実施の形態の超音波探触子の斜視図である。

【図 4】(a) は、第 1 の実施の形態の超音波探触子の正面図である。(b) は、第 1 の実施の形態の超音波探触子の一部断面図である。

【図 5】被検体に固定した第 1 の実施の形態の超音波探触子の斜視図である。

【図 6】(a) は、板から 90° の方向に引っ張った粘着材を示す図である。(b) は、板から 180° の方向に引っ張った粘着材を示す図である。

【図 7】板からせん断方向に引っ張った粘着材を示す図である。

【図 8】粘着材で底面に貼り付けられたブロックを示す図である。

【図 9】ブロックの高さに対するはがれたときの力を示す図である。

【図 10】(a) は、第 2 の実施の形態の超音波探触子の正面側の斜視図である。(b)

10

20

30

40

50

は、第2の実施の形態の超音波探触子の背面側の一部断面斜視図である。(c)は、補強板の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

添付図面を参照して、本発明に係る第1、第2の実施の形態を順に詳細に説明する。なお、本発明は、図示例に限定されるものではない。

【0025】

(第1の実施の形態)

図1~図9を参照して、本発明に係る第1の実施の形態を説明する。まず、図1、図2を参照して、本実施の形態の超音波診断装置100の全体の装置構成を説明する。図1は、本実施の形態の超音波診断装置100の概略外観図である。図2は、超音波診断装置100の機能構成を示すブロック図である。

10

【0026】

本実施の形態の超音波診断装置100は、病院などの医療機関で、医師、技師などの操作者に使用され超音波診断を行うための装置である。図1及び図2に示すように、超音波診断装置100は、超音波探触子2と、超音波診断装置本体1と、を備える。超音波探触子2は、図示しない患者の生体などの被検体に対して超音波(送信超音波)を送信するとともに、この被検体で反射した超音波の反射波(反射超音波:エコー)を受信する。超音波診断装置本体1は、超音波探触子2とケーブル3を介して接続され、超音波探触子2に電気信号の送信信号を送信することによって超音波探触子2に被検体に対して送信超音波を送信させるとともに、超音波探触子2にて受信された被検体内からの反射超音波に応じて超音波探触子2で生成された電気信号である受信信号に基づいて被検体内の内部状態を超音波画像として画像化する。

20

【0027】

超音波探触子2は、振動子2aを備える。この振動子2aは、例えば、方位方向(走査方向(ラテラル方向)あるいは上下方向(エレベーション方向))に一次元アレイ状に複数配列されている。本実施の形態では、n個(例えば、192個)の振動子2aを備えた超音波探触子2を用いている。なお、振動子2aは、二次元アレイ状に配列されたものであってもよい。また、振動子2aの個数は、任意に設計することができる。また、本実施の形態では、超音波探触子2について、リニア電子スキャンプローブを採用するが、電子走査方式あるいは機械走査方式の何れを採用してもよく、また、リニア走査方式、セクタ走査方式あるいはコンベックス走査方式の何れの方式を採用することもできる。

30

【0028】

超音波探触子2は、患者の腕、脚などの被検体に取り付けて、被検体の腱、筋肉などの組織の動きなどを見るために用いる超音波探触子とし、詳細に後述する。

【0029】

図2に示すように、超音波診断装置本体1は、例えば、操作入力部11と、送信部12と、受信部13と、画像生成部14と、画像処理部15と、DSC(Digital Scan Converter)16と、表示部17と、制御部18と、を備える。

【0030】

操作入力部11は、例えば、診断開始を指示するコマンドや被検体の個人情報などのデータの入力などを行うための各種スイッチ、ボタン、トラックボール、マウス、キーボードなどを備えており、操作信号を制御部18に出力する。

40

【0031】

送信部12は、制御部18の制御に従って、超音波探触子2にケーブル3を介して電気信号である送信信号を供給して超音波探触子2に送信超音波を発生させる回路である。また、送信部12は、例えば、クロック発生回路、遅延回路、パルス発生回路を備えている。クロック発生回路は、送信信号の送信タイミングや送信周波数を決定するクロック信号を発生させる回路である。遅延回路は、送信信号の送信タイミングを振動子2a毎に対応した個別経路毎に遅延時間を設定し、設定された遅延時間だけ送信信号の送信を遅延させ

50

て送信超音波によって構成される送信ビームの集束を行うための回路である。パルス発生回路は、所定の周期で送信信号としてのパルス信号を発生させるための回路である。

【0032】

受信部13は、制御部18の制御に従って、超音波探触子2からケーブル3を介して電気信号である受信信号を受信する回路である。受信部13は、例えば、増幅器、A/D変換回路、整相加算回路を備えている。増幅器は、受信信号を、振動子2a毎に対応した個別経路毎に、予め設定された所定の増幅率で増幅させるための回路である。A/D変換回路は、増幅された受信信号をA/D変換するための回路である。整相加算回路は、A/D変換された受信信号に対して、振動子2a毎に対応した個別経路毎に遅延時間を与えて時相を整え、これらを加算（整相加算）して音線データを生成するための回路である。

10

【0033】

画像生成部14は、制御部18の制御に従って、受信部13からの音線データに対して包絡線検波処理、対数増幅及びゲイン調整を実施し、音線データの示す受信信号の強さを輝度値に変換してB（Brightness）モードのBモード画像データを生成する。このようにして生成されたBモード画像データは、画像処理部15に送信される。なお、画像生成部14は、Bモード以外のカラードプラモードなどの他の画像モードの超音波画像データを生成する構成としてもよい。

【0034】

画像処理部15は、制御部18の制御に従って、画像生成部14から出力されたBモード画像データをフレーム単位で画像メモリ部15aに記憶する。フレーム単位での画像データを超音波画像データ、あるいはフレーム画像データということがある。画像処理部15は、画像メモリ部15aに記憶した超音波画像データを適宜読み出してDSC16に出力する。画像メモリ部15aは、例えば、DRAM（Dynamic Random Access Memory）などの半導体メモリによって構成されている。

20

【0035】

DSC16は、制御部18の制御に従って、画像メモリ部15aより受信したフレーム画像データに座標変換などを施して画像信号に変換し、表示部17に出力する。

【0036】

表示部17は、LCD（Liquid Crystal Display）、CRT（Cathode-Ray Tube）ディスプレイ、有機EL（Electronic Luminescence）ディスプレイ、無機ELディスプレイ及びプラズマディスプレイなどの表示装置が適用可能である。表示部17は、DSC16から出力された画像信号に従って表示画面上に画像の表示を行う。

30

【0037】

制御部18は、例えば、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）を備えて構成され、ROMに記憶されているシステムプログラムなどの各種処理プログラムを読み出してRAMに展開し、展開したプログラムに従って超音波診断装置100の各部の動作を集中制御する。ROMは、半導体等の不揮発メモリなどにより構成され、超音波診断装置100に対応するシステムプログラム及び該システムプログラム上で実行可能な各種処理プログラムや、ガンマテーブルなどの各種データを記憶する。これらのプログラムは、コンピュータが読み取り可能なプログラムコードの形態で格納され、CPUは、当該プログラムコードに従った動作を逐次実行する。RAMは、CPUにより実行される各種プログラム及びこれらプログラムに係るデータを一時的に記憶するワークエリアを形成する。

40

【0038】

超音波診断装置100が備える画像生成部14、画像処理部15などの機能部について、各々の機能ブロックの一部又は全部の機能は、集積回路などのハードウェア回路として実現することができる。集積回路とは、例えばLSI（Large Scale Integration）であり、LSIは集積度の違いにより、IC（Integrated Circuit）、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよいし、FPGA（Fiel

50

d Programmable Gate Array) や L S I 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してよい。また、各々の機能ブロックの一部又は全部の機能をソフトウェアにより実行するようにしてもよい。この場合、このソフトウェアは一つ又はそれ以上の R O M などの記憶媒体、光ディスク、又はハードディスクなどに記憶されており、このソフトウェアが演算処理器により実行される。

【 0 0 3 9 】

次に、図 3 ~ 図 5 を参照して、超音波探触子 2 の構成を説明する。図 3 は、超音波探触子 2 の斜視図である。図 4 ( a ) は、超音波探触子 2 の正面図である。図 4 ( b ) は、超音波探触子 2 の一部断面図である。図 5 は、被検体 3 0 に固定した超音波探触子 2 の斜視図である。

10

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、超音波探触子 2 は、筐体 2 1 と、振動子 2 a と、粘着部 2 2 と、粘着材 2 3 と、開口部 2 4 と、凸部 2 5 と、バンド通し部としての溝部 2 6 と、ケーブル 3 と、を備える。また、図 3 に示すように、走査方向 ( ラテラル方向 ) に x 軸をとり、x 軸に垂直なエレベーション方向に y 軸をとり、x 軸、y 軸に垂直な深さ方向に z 軸をとるものとする。

【 0 0 4 1 】

筐体 2 1 は、超音波探触子 2 のヘッド部の直方体形状の筐体であり、振動子 2 a を格納し、ケーブル 3 に接続されている。筐体 2 1 の x 軸方向の長さを長さ L とし、同じく y 軸方向の長さを幅 W とし、同じく z 軸方向の長さを厚さ T とする。なお、筐体 2 1 は、直方体の形状に限定されるものではない。例えば、筐体 2 1 の正面が楕円形の形状としてもよい。

20

【 0 0 4 2 】

筐体 2 1 は、可撓性材料で構成されることが好ましい。筐体 2 1 の可撓性材料は、例えば、熱可塑性エラストマー ( アロン化成株式会社製 A R - 8 6 0 C など ) である。

【 0 0 4 3 】

振動子 2 a は、複数の振動子がアレイ状に配列されたものである。振動子 2 a も、可撓性材料で構成されることが好ましい。振動子 2 a の可撓性材料は、例えば、ポリフッ化ビニリデン ( 株式会社クレハ製 K F ピエゾフィルムなど ) である。

30

【 0 0 4 4 】

粘着部 2 2 は、筐体 2 1 の + z 方向の平面に設けられ、振動子 2 a の周囲に設けられ、粘着材 2 3 が装着される ( 貼り付けられる ) 凹部である。粘着材 2 3 は、粘着部 2 2 及び被検体に貼り付け可能な両面の粘着材であり、粘着部 2 2 に装着される。

【 0 0 4 5 】

開口部 2 4 は、筐体 2 1 の + z 方向の平面に設けられている。振動子 2 a は、開口部 2 4 から超音波を送受信する面が露出している。凸部 2 5 は、筐体 2 1 の + z 方向の平面で、開口部 2 4 の周囲に形成された凸状の段部である。

【 0 0 4 6 】

図 4 ( a ) に示す超音波探触子 2 の I V b - I V b 線での一部断面図が図 4 ( b ) である。仮に、凸部 2 5 がない超音波探触子 2 では、超音波探触子 2 に設けられた振動子 2 a の + z 方向の表面の高さは、筐体 2 1 の + z 方向の平面とほぼ同一となる。そのため、粘着材 2 3 の位置が少しずれただけで、容易に、粘着材 2 3 が振動子 2 a を覆ってしまう。

40

【 0 0 4 7 】

図 4 ( b ) に示すように、凸部 2 5 と開口部 2 4 とが嵌め合うことにより、粘着材 2 3 の位置ずれを防止することが可能となり、粘着材 2 3 が振動子 2 a を覆うことがなくなる。なお、超音波探触子 2 において、凸部 2 5 を設けず、振動子 2 a を筐体 2 1 から突出させても同様の効果を得ることが可能である。

【 0 0 4 8 】

溝部 2 6 は、筐体 2 1 の - z 方向の平面に設けられ、後述するバンド 2 7 が嵌められ通される溝部である。

50

## 【0049】

図5に示すように、超音波探触子2は、振動子2aに、例えば、カップリング材（音響ゲル）が付けられ、患者の腕や脚などの被検体30に粘着材23で固定したのち、バンド27で被検体30への固定が補強される。ケーブル3は、超音波診断装置本体1に接続されている。仮に、超音波探触子2に溝部26がない構成では、バンド27がかかると溝がないため、バンド27が筐体21の長手方向（x軸方向）に移動しやすく、超音波探触子2の固定が不安定となる。

## 【0050】

超音波探触子2には、バンド27用の溝部26が設けてあり、バンド27を溝部26に嵌る様に設置することで、バンド27がx軸方向に移動することを防ぐことができ、バンド27による被検体30への超音波探触子2の固定を安定的に行うことが可能となる。

10

## 【0051】

また、超音波探触子2の筐体21における被検体30に粘着する部分の面積が、筐体21の厚さTの二乗の2倍以上とする。ここで、図6(a)～図9を参照して、上記筐体21の接触面積の条件に付いて説明する。図6(a)は、板42から90°の方向に引っ張った粘着材41を示す図である。図6(b)は、板42から180°の方向に引っ張った粘着材41を示す図である。図7は、板43, 44からせん断方向に引っ張った粘着材41を示す図である。図8は、粘着材41で底面に貼り付けられたブロック45を示す図である。図9は、ブロック45の高さに対するはがれたときの力を示す図である。

20

## 【0052】

超音波探触子2を粘着材23によって被検体30（人体）表面に貼り付ける場合、外力によってはがれにくく、かつはがすときは少ない力ではがれることが望ましい。一方、粘着材23の接着強度の指標としては、粘着力と、せん断粘着力と、がある。図6(a)、図6(b)に示すように、粘着材41の片面が板42に貼り付けられた状態において、粘着力は、粘着材41を板42の90°又は180°方向に引きはがすのに必要な、引張り方向の力F1である。図7に示すように、粘着材41の両面が板43, 44に貼り付けられた状態において、せん断粘着力は、粘着材41によって貼り付けた板43, 44をせん断方向に引きはがすのに必要な力F2である。粘着材41として、一般的な両面テープであるニチバン株式会社製800を用いた場合に、粘着力は、 $6.66 [N/10mm]$ 、せん断粘着力は、 $70 [N/cm^2]$ である。

30

## 【0053】

粘着力は粘着材41の幅に比例し、せん断粘着力は粘着材41の面積に比例し、かつある一定以上の面積では、せん断粘着力の方が大きい。例えば、粘着材41に面積： $10 [mm] \times 10 [mm]$ のニチバン株式会社製800を用いた場合では、粘着力による引きはがし力は $6.66 [N]$ であり、せん断粘着力による引きはがし力は、 $70 [N]$ となり、せん断粘着力による引きはがし力の方が10倍以上強くなる。よって、超音波探触子2に外力が加わった際には、粘着力ではなく、せん断粘着力で超音波探触子2を保持する様にした方がはがれにくくなる。

## 【0054】

図8に示すように、X軸、Y軸、Z軸をとり、底面 $X = 40 [mm]$ 、 $Y = 10 [mm]$ の樹脂のブロック45を粘着材41で粘着した状態を考える。粘着材41には、日立化成株式会社製のハイボンを用いた。この状態で、高さZ[mm]でブロック45に対してX方向に力を加えたときの粘着材41がはがれたときの力を、図9に示すようにグラフ化した。つまり、図9の横軸が、高さZ[mm]であり、縦軸が、ブロック45に対してX方向に力を加えたときの粘着材41がはがれたときの力である。

40

## 【0055】

図9に示すように、高さ $10 [mm]$ から $30 [mm]$ 程度までは高さが高くなるにしたがって急激に力（強度）が落ち、その後はなだらかに低下している。これは、力を加える高さが低いうちにははがれ強度はせん断粘着力優位で決まり、力を加える高さが高くなるにしたがって、はがれ強度が、粘着力によって決まるようになることを示している。被検

50

体 3 0 に固定した超音波探触子 2 をはがれにくくするためには、はがれ強度がせん断粘着力で決まる方が好ましいため、粘着材 2 3 の  $X = 40$  [mm] に対しては、 $Z = 30$  [mm] 程度までが好ましいことを示している。

【0056】

上記内容は、X方向のみの結果であるが、貼り付けた超音波探触子 2 をはがれにくくするためには、超音波探触子 2 の筐体 2 1 の厚さ  $T$  を接触長さの  $3/4$  程度までに抑えることが望ましいことを示している。X方向と直交するY方向も同様であるから、貼り付け面を面積で考え、 $X = Y = A$ 、厚さ  $T$  とすると、実験結果より次式 (1) が導きだされる。  
 $T < (3/4) \times A \quad \dots (1)$

【0057】

式 (1) は、次式 (2) の様に変形することができる。

$$(4/3) T < A \quad \dots (2)$$

式 (2) の両辺を二乗することで、次式 (3) が導出される。

$$(16/9) T^2 < A^2 \quad \dots (3)$$

よって、超音波探触子 2 において、粘着部 2 2 (粘着材 2 3) の面積を筐体 2 1 の厚さ  $D$  の二乗の 2 倍以上とすれば、さらに安定した超音波探触子 2 の被検体 3 0 への貼り付けが可能となる。

【0058】

以上、本実施の形態によれば、超音波探触子 2 は、超音波を被検体 3 0 へ送受信する振動子 2 a と、振動子 2 a を有する筐体 2 1 と、被検体に貼り付ける粘着材 2 3 と、振動子 2 a の近傍に粘着材 2 3 を固定的に装着する粘着部 2 2 と、を備える。粘着材 2 3 により被検体 3 0 に粘着される部分の面積は、筐体 2 1 の  $z$  方向 (深さ方向) の厚さ  $D$  の二乗の 2 倍以上である。

【0059】

超音波診断装置 1 0 0 は、超音波探触子 2 と、超音波探触子 2 に送信信号を出力する送信部 1 2 と、超音波探触子 2 から受信信号が入力される受信部 1 3 と、入力された受信信号に応じて、超音波画像データを生成する画像生成部 1 4 と、を備える。

【0060】

このため、超音波探触子 2 が吸引をしないので、被検体を傷つけることなく、粘着部 2 2 に粘着材 2 3 を固定し、粘着材 2 3 が  $+z$  方向に突出しないことで、超音波画像への影響を低減できる。さらに、粘着材 2 3 により被検体 3 0 に粘着される部分の面積は、筐体 2 1 の  $z$  方向の厚さ  $D$  の二乗の 2 倍以上であるため、超音波探触子 2 が被検体 3 0 の皮膚を滑らず、超音波探触子 2 を被検体 3 0 に対して倒れにくく安定的に固定でき、被検体 3 0 の動きのある部分に対しても容易かつ安定的に超音波を送受信できる。

【0061】

また、超音波探触子 2 は、振動子 2 a の周囲に  $+z$  方向に突出する凸部 2 5 を備える。このため、粘着材 2 3 を粘着部 2 2 に装着した際に、粘着材 2 3 の位置ズレによる粘着材 2 3 と振動子 2 a とのオーバーラップを防止でき、超音波が粘着材 2 3 を透過することによる超音波画像が劣化することを防止できる。

【0062】

また、超音波探触子 2 は、筐体 2 1 に設けられ、被検体 3 0 に固定するバンド 2 7 を通す溝部 2 6 を備える。このため、バンド 2 7 を溝部 2 6 に噛み合わせることができ、バンド 2 7 により観察対象の被検体 3 0 の動きを妨げない程度に緩やかに安定して被検体 3 0 を固定でき、被検体 3 0 がより強い動きをした場合にも超音波探触子 2 が被検体 3 0 から外れにくくすることができる。なお、バンド通し部は、溝部 2 6 に限定されるものではなく、例えば筐体 2 1 の  $y$  軸方向にあけられた孔部とし、当該孔部にバンドが通される構成としてもよい。

【0063】

また、筐体 2 1 は、可撓性材料で構成される。このため、被検体 3 0 の形状に合わせて筐体 2 1 が変形でき、被検体 3 0 に対する振動子 2 a の接触性を向上できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 4 】

また、振動子 2 a は、可撓性材料で構成される。このため、被検体 3 0 の形状に合わせて振動子 2 a が変形でき、変形の追従性を高めて、被検体 3 0 に対する振動子 2 a の接触性をより向上できる。

## 【 0 0 6 5 】

( 第 2 の実施の形態 )

図 1 0 ( a ) ~ 図 1 0 ( c ) を参照して、本発明に係る第 2 の実施の形態を説明する。図 1 0 ( a ) は、本実施の形態の超音波探触子 5 の正面側の斜視図である。図 1 0 ( b ) は、超音波探触子 5 の背面側の一部断面斜視図である。図 1 0 ( c ) は、補強板 6 2 の斜視図である。

10

## 【 0 0 6 6 】

本実施の形態の装置構成は、上記第 1 の実施の形態の超音波診断装置 1 0 0 の超音波探触子 2 を、超音波探触子 5 に代えた構成とする。このため、主として超音波探触子 5 を説明する。超音波探触子 5 は、振動子 2 a の高さを調整可能な機構を有する。

## 【 0 0 6 7 】

図 1 0 ( a ) に示すように、超音波探触子 5 は、筐体 5 1 と、振動子 2 a と、粘着部 5 2 と、粘着材 5 3 と、開口部 5 4 と、カバー 5 6 と、ケーブル 3 と、を備える。また、図 1 0 ( a ) に示すように、走査方向 ( ラテラル方向 ) に x 軸をとり、x 軸に垂直なエレベーション方向に y 軸をとり、x 軸、y 軸に垂直な深さ方向に z 軸をとるものとする。なお、超音波探触子 5 は、超音波探触子 2 の凸部 2 5、溝部 2 6 と同様に、開口部 5 4 周囲の凸部と、筐体 5 1 の背面の溝部と、の少なくとも一方を設ける構成としてもよい。

20

## 【 0 0 6 8 】

超音波探触子 5 の外筐は、筐体 5 1 とカバー 5 6 とによって構成される。筐体 5 1 は、ケーブル 3 によって超音波診断装置本体 1 と接続される。筐体 5 1 の + z 側の平面には、開口部 5 4 が設けられており、開口部 5 4 に振動子 2 a が配置される様に、振動子 2 a が設けられている。粘着部 5 2 及び粘着材 5 3 は、超音波探触子 2 の粘着部 2 2 及び粘着材 2 3 と同様である。

## 【 0 0 6 9 】

図 1 0 ( b ) に示すように、超音波探触子 5 は、筐体 5 1 及びカバー 5 6 内に、可撓性膜 5 7 と、調整部としてのアングル 6 1、補強板 6 2、タイミングベルト 6 3、プーリー 6 4 A、6 4 B、6 4 C、ベアリング 6 5、スクリュー 6 6、モーター出力軸 6 7、を備える。

30

## 【 0 0 7 0 】

振動子 2 a と筐体 5 1 との隙間には、可撓性膜 5 7 が当該隙間をふさぎつつ、振動子 2 a の動きを妨げないように設けられている。筐体 5 1 には、アングル 6 1 が移動不可能に設けられている。補強板 6 2 には、振動子 2 a が固定して設けられている。3つのスクリュー 6 6 には、プーリー 6 4 A、6 4 B、6 4 C が、それぞれ係止されている。スクリュー 6 6 は、それぞれ、ベアリング 6 5 によって筐体 5 1 及びアングル 6 1 に回動可能に保持されている。アングル 6 1 にはモーター ( 図示せず ) が設けられており、当該モーターのモーター出力軸 6 7 には、プーリー 6 4 D が係止されている。なお、プーリー 6 4 C を係止しているスクリュー 6 6 及びベアリング 6 5 は図示していないが、プーリー 6 4 A やプーリー 6 4 B と同様の構成である。

40

## 【 0 0 7 1 】

図 1 0 ( c ) に示すように、補強板 6 2 には、雌ねじ部 6 8 A、6 8 B、6 8 C が形成されている。スクリュー 6 6 には右ねじ 6 9 が形成されている。雌ねじ部 6 8 A、6 8 B、6 8 C は、プーリー 6 4 A、6 4 B、6 4 C のスクリュー 6 6 の右ねじ 6 9 が、それぞれ係合される。

## 【 0 0 7 2 】

ついで、超音波探触子 5 の動作を説明する。超音波診断装置本体 1 の制御部 1 8 からの指令信号により、モーター出力軸 6 7 を右回転方向 C W に回転させると、プーリー 6 4 D

50

が右回転し、タイミングベルト 6 3 が正転方向 D 1 に移動する。タイミングベルト 6 3 が正転方向 D 1 に移動することにより、プーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C が右回転する。

【 0 0 7 3 】

プーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C には、それぞれ、スクリュー 6 6 が係止されているため、プーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C の右回転に伴い、それぞれのプーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C を係止しているスクリュー 6 6 も右回転する。スクリュー 6 6 に設けられた右ねじ 6 9 は、補強板 6 2 に設けられたねじ部 6 8 A , 6 8 B , 6 8 C と係合しているため、プーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C の右回転により、補強板 6 2 が - z 方向に移動する。

【 0 0 7 4 】

補強板 6 2 には振動子 2 a が設けられているため、補強板 6 2 の - z 方向への移動に伴い、振動子 2 a は - z 方向に移動する。このとき、振動子 2 a と筐体 5 1 の間には、可撓性膜 5 7 が設けられているため、開口部 5 4 からの異物や液体などの侵入を防止する。

【 0 0 7 5 】

一方、超音波診断装置本体 1 の制御部 1 8 からの指令信号により、モーター出力軸 6 7 を左回転方向 C C W に回転させると、プーリー 6 4 D が左回転し、タイミングベルト 6 3 が逆転方向 D 2 に移動する。タイミングベルト 6 3 が逆転方向 D 2 に移動することにより、プーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C が左回転する。プーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C をそれぞれ係止しているスクリュー 6 6 もプーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C の左回転にともない左回転する。スクリュー 6 6 の右ねじ 6 9 の左回転に伴い、ねじ部 6 8 A , 6 8 B , 6 8 C を介して、補強板 6 2 が + z 方向に移動する。補強板 6 2 の + z 方向への移動に伴い、振動子 2 a は + z 方向に移動する。

【 0 0 7 6 】

このように、超音波診断装置本体 1 の制御部 1 8 からの指令信号により、振動子 2 a の + z 方向の突出量が調整される。

【 0 0 7 7 】

以上、本実施の形態によれば、超音波探触子 5 は、振動子 2 a の + z 方向への突出量を調整するアングル 6 1、補強板 6 2、タイミングベルト 6 3、プーリー 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C、ベアリング 6 5、スクリュー 6 6、モーター出力軸 6 7 を備える。このため、湾曲した面を有する被検体 3 0 に超音波探触子 5 を固定する場合などに、振動子 2 a の突出量を調整することで、被検体 3 0 に対する振動子 2 a の接触性をより向上できる。

【 0 0 7 8 】

なお、上記各実施の形態における記述は、本発明に係る好適な超音波探触子及び超音波診断装置の一例であり、これに限定されるものではない。

【 0 0 7 9 】

また、以上の実施の形態における超音波診断装置 1 0 0 を構成する各部の細部構成及び細部動作に関して本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

- 1 0 0 超音波診断装置
- 1 超音波診断装置本体
- 1 1 操作入力部
- 1 2 送信部
- 1 3 受信部
- 1 4 画像生成部
- 1 5 画像処理部
- 1 5 a 画像メモリー部
- 1 6 D S C
- 1 7 表示部
- 1 8 制御部
- 2 , 5 超音波探触子

10

20

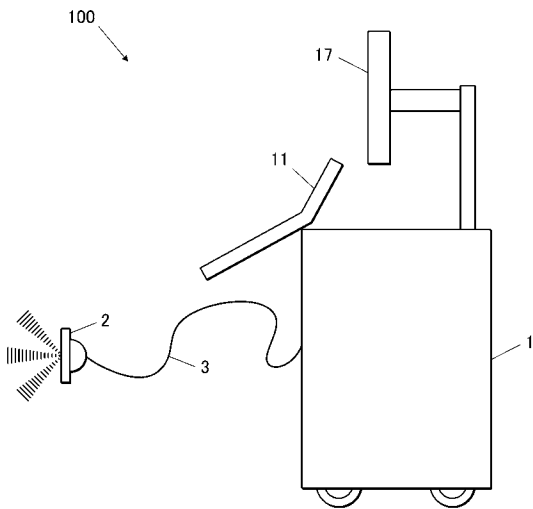
30

40

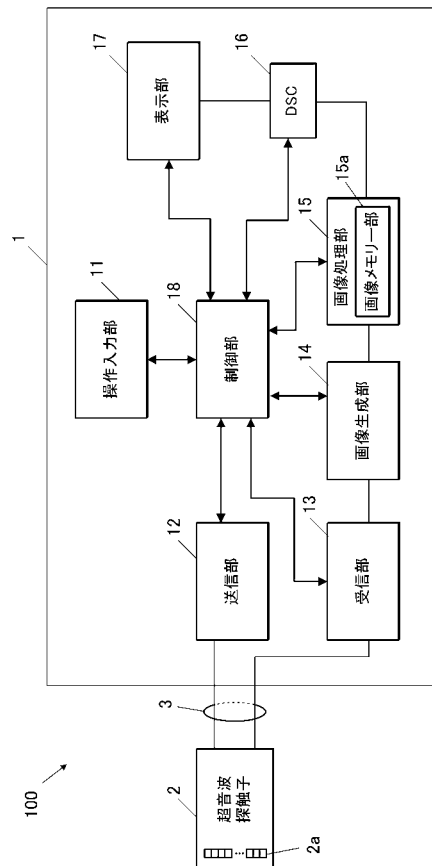
50

- 2 1 , 5 1 筐体
- 2 a 振動子
- 2 2 , 5 2 粘着部
- 2 3 , 5 3 粘着材
- 2 4 , 5 4 開口部
- 2 5 凸部
- 2 6 溝部
- 2 7 バンド
- 5 6 カバー
- 5 7 可撓性膜
- 6 1 アングル
- 6 2 補強板
- 6 4 A , 6 4 B , 6 4 C , 6 4 D プーリー
- 6 5 ベアリング
- 6 6 スクリュー
- 6 7 モーター出力軸
- 6 8 A , 6 8 B , 6 8 C 雌ねじ部
- 6 9 右ねじ
- 3 ケーブル

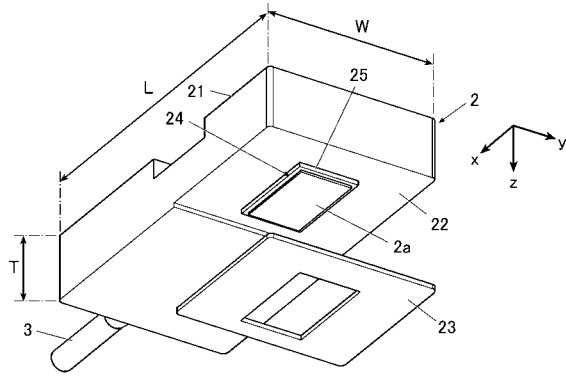
【 図 1 】



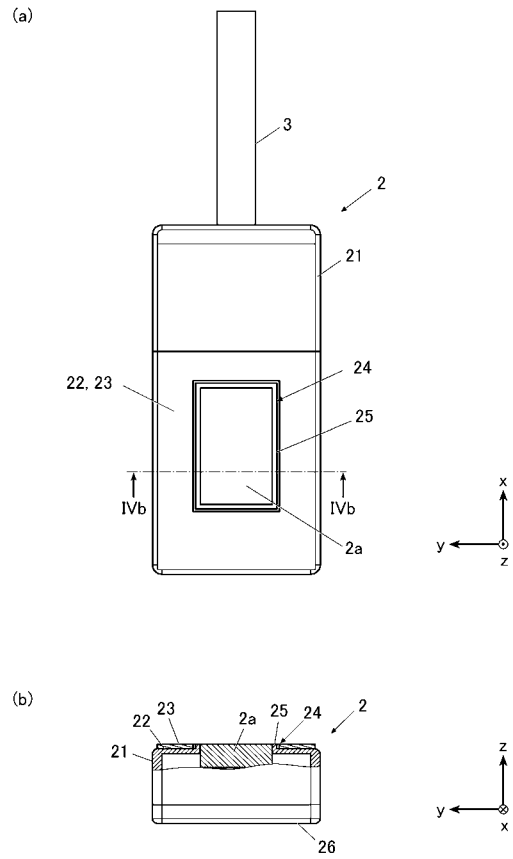
【 図 2 】



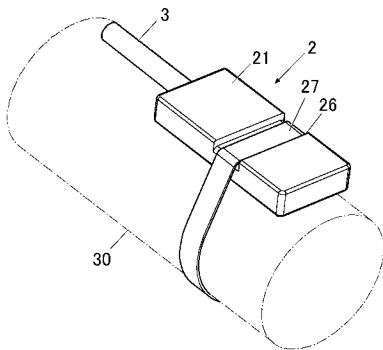
【 図 3 】



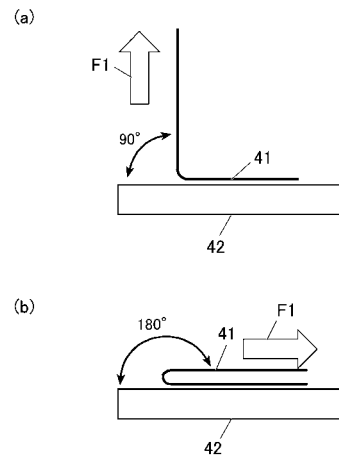
【 図 4 】



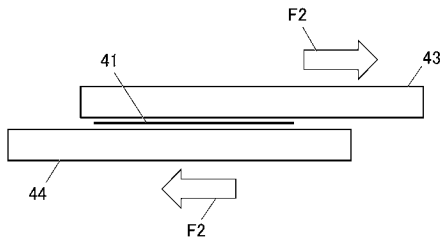
【 図 5 】



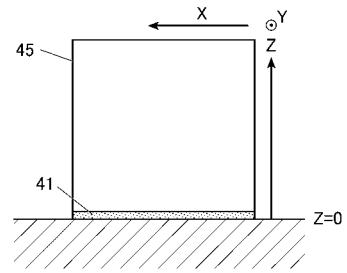
【 図 6 】



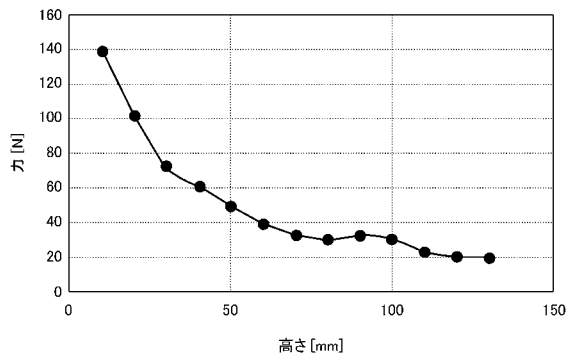
【 図 7 】



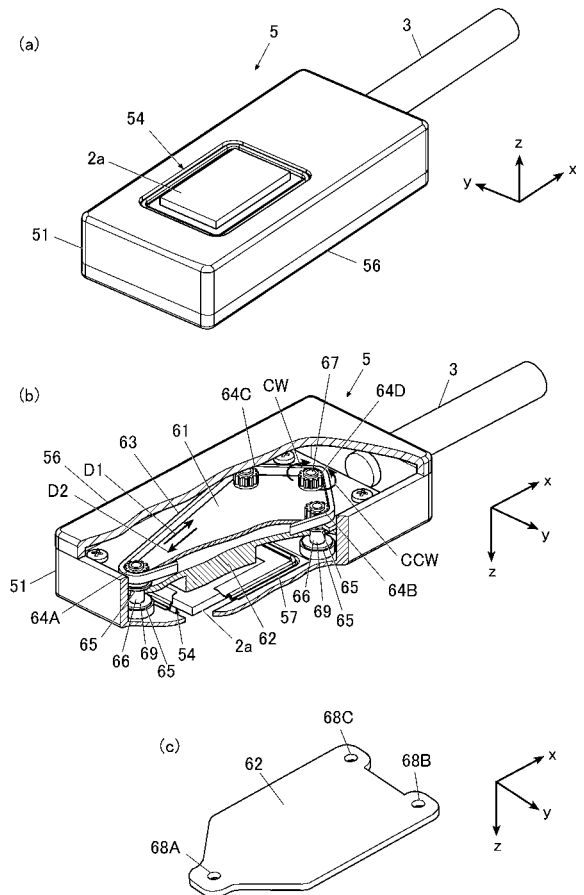
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019198344A</a>	公开(公告)日	2019-11-21
申请号	JP2018092693	申请日	2018-05-14
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	大川 栄一 岡田 薫 佐藤 利春		
发明人	大川 栄一 岡田 薫 佐藤 利春		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD30 4C601/EE10 4C601/EE20 4C601/GA01 4C601/GA07 4C601/GA13 4C601/GA40 4C601/GB03 4C601/GB45		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

为了通过在不损害对象的情况下减少对超声波图像的影响而容易且稳定地向甚至从对象运动的部分发送超声波或从对象接收超声波，解决方案：超声波探头2包括：振动器2a，用于将超声波发送给对象。受试者并从受试者接收超音速；具有振动器2a的壳体21。粘贴在被检体上的粘接材料23。粘接部22，其用于将粘接材料23固定并安装在振动体2a的附近。通过粘合剂材料23粘附到对象的部分的面积在深度方向上等于或大于壳体21的厚度的平方的两倍。选图：图3

