

(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2013-208149

(P2013-208149A)

(43) 公開日 平成25年10月10日(2013.10.10)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-78674 (P2012-78674)
 (22) 出願日 平成24年3月30日 (2012.3.30)

(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 100090479
 弁理士 井上 一
 (74) 代理人 100104710
 弁理士 竹腰 昇
 (74) 代理人 100124682
 弁理士 黒田 泰
 (72) 発明者 中村 友亮
 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
 (72) 発明者 宮澤 孝雄
 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

最終頁に続く

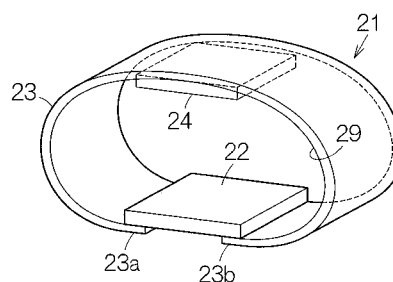
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ並びに電子機器および超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 指や手の屈曲を十分に許容することができる超音波プローブを提供する。

【解決手段】 素子チップ22は、基板にアレイ状に配置された複数の開口に設けられる超音波トランスデューサー素子を含む。素子チップ22には可撓性配線部材23が連結される。可撓性配線部材23は空間29を囲む環状体を形成する。可撓性配線部材23には制御回路24が結合される。制御回路24はトランスデューサー素子に電氣的に接続される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板にアレイ状に配置された開口に設けられる超音波トランスデューサー素子を含む素子チップと、

前記素子チップに連結されて、空間を囲む環状体を形成する可撓性配線部材と、

前記可撓性配線部材に結合されて、前記超音波トランスデューサー素子に電氣的に接続される制御回路と

を備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

基板にアレイ状に配置された開口に設けられる超音波トランスデューサー素子を含む素子チップと、

前記素子チップに連結されて前記素子チップから第 1 方向に延びる第 1 可撓性配線部材と、

前記素子チップに連結されて前記第 1 方向の逆向きの第 2 方向に延びる第 2 可撓性配線部材と、

前記第 1 可撓性配線部材および前記第 2 可撓性配線部材に連結されて、前記超音波トランスデューサー素子に電氣的に接続される制御回路を含む制御回路チップとを備え、

前記素子チップ、前記第 1 可撓性配線部材、前記第 2 可撓性配線部材および前記制御回路チップは協働で空間を囲む環状体を形成する

ことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の超音波プローブにおいて、弾性材の膜体から形成され、指嵌めを構成する前記環状体の前記空間を通り抜ける円柱状の内部空間で指の進入空間を形成する筒体をさらに備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の超音波プローブにおいて、前記環状体は指嵌めを構成し、かつ前記環状体の少なくとも一部は指に接触状態を伝達することを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブにおいて、前記超音波トランスデューサー素子が設けられた前記基板の第 1 面とは反対側の前記基板の第 2 面に固定されて前記基板を補強する補強部材をさらに備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の超音波プローブにおいて、前記開口の内部空間は前記基板の外側空間に連通されることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載の超音波プローブにおいて、前記補強部材は前記開口の間の前記基板の仕切り壁部に少なくとも 1 カ所の接合域で接合されることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブにおいて、前記制御回路は、前記超音波トランスデューサー素子から引き出される規定数の第 1 信号線と、前記規定数よりも少ない本数の第 2 信号線との間で信号の行き来を管理するマルチプレクサーを備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブと、前記超音波プローブに接続されて、前記超音波トランスデューサー素子の出力を処理する処理回路とを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブと、前記超音波プローブに接続さ

10

20

30

40

50

れて、前記超音波トランスデューサー素子の出力を処理し、画像を生成する処理回路と、前記画像を表示する表示装置とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブと、前記超音波プローブに接続されて、前記制御回路に接続される通信回路を有する中継装置とを備えることを特徴とする超音波プローブセット。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の超音波プローブセットにおいて、前記中継装置は前記制御回路の少なくとも一部を含むことを特徴とする超音波プローブセット。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 または 1 2 に記載の超音波プローブセットと、前記通信回路に無線で接続されて、前記超音波トランスデューサー素子の出力を処理する処理回路とを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 または 1 2 に記載の超音波プローブセットと、前記通信回路に無線で接続されて、前記超音波トランスデューサー素子の出力を処理し、画像を生成する処理回路と、前記画像を表示する表示装置とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブ、並びに、それを利用した電子機器および超音波診断装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

人間の指に装着される超音波プローブすなわちフィンガープローブは広く知られる。フィンガープローブでは、単一の超音波トランスデューサー素子や、多数のバルク型超音波トランスデューサー素子の配列で構成される素子アレイが利用される。ここで、素子アレイが用いられると、超音波ビームのスキャンが実現されることができ、こうしたスキャンに応じて断面画像は形成されることができ、スキャンの実現にあたって素子アレイから多数の信号線が引き出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 9 1 7 4 6 号公報

【特許文献 2】特開平 3 - 1 8 5 0 号公報

【特許文献 3】特開平 1 1 - 3 0 4 7 7 4 号公報

【特許文献 4】特開平 9 - 1 8 2 7 5 0 号公報

【特許文献 5】特開平 9 - 2 0 1 3 6 0 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 0 5 - 1 2 5 0 9 3 号公報

【特許文献 7】特許第 3 8 5 2 1 8 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

素子アレイが利用される場合には、多数の信号線は束ねられてケーブルで引き出される。例えば素子アレイが指の腹に配置されると、ケーブルは手の平側で指に沿って指の第 1 関節や第 2 関節を横切る。ケーブルでは多数の信号線が束ねられることから、ケーブルの剛性は不可避免的に高められてしまう。フィンガープローブの利用にあたって指の屈曲は制限されてしまう。その他、手の平などに超音波プローブが装着されると、手そのものと同様な感覚で対象物に超音波プローブを接触させることができ、頗る使い勝手がよい。この場合でも、ケーブルの剛性に基づき手の屈曲などの動きが阻害されないことが望まれる。

【 0 0 0 5 】

本発明の少なくとも１つの態様によれば、指や手の屈曲を十分に許容することができる超音波プローブは提供されることができる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

(1) 本発明の一態様は、基板にアレイ状に配置された開口に設けられる超音波トランスデューサー素子を含む素子チップと、前記素子チップに連結されて、空間を囲む環状体を形成する可撓性配線部材と、前記可撓性配線部材に結合されて、前記超音波トランスデューサー素子に電氣的に接続される制御回路とを備える超音波プローブに関する。

【 0 0 0 7 】

可撓性配線部材は、素子チップに連続する二次元平面に沿って引き出されるのではなく、空間に沿って三次元的に引き出される。その結果、二次元平面的な大きさは縮小されることができる。超音波プローブは環状体の空間に進入する支持体で支持されることができる。素子チップに連続する二次元平面に沿って信号線の束が存在しないことから、支持体の屈曲は許容されることができる。

【 0 0 0 8 】

(2) 本発明の他の態様は、基板にアレイ状に配置された開口に設けられる超音波トランスデューサー素子を含む素子チップと、前記素子チップに連結されて前記素子チップから第 1 方向に延びる第 1 可撓性配線部材と、前記素子チップに連結されて前記第 1 方向の逆向きの第 2 方向に延びる第 2 可撓性配線部材と、前記第 1 可撓性配線部材および前記第 2 可撓性配線部材に連結されて、前記超音波トランスデューサー素子に電氣的に接続される制御回路を含む制御回路チップとを備え、前記素子チップ、前記第 1 可撓性配線部材、前記第 2 可撓性配線部材および前記制御回路チップは協働で空間を囲む環状体を形成する超音波プローブに関する。

【 0 0 0 9 】

第 1 および第 2 可撓性配線部材は、素子チップに連続する二次元平面に沿って引き出されるのではなく、空間に沿って三次元的に引き出される。その結果、二次元平面的な大きさは縮小されることができる。超音波プローブは環状体の空間に進入する支持体で支持されることができる。素子チップに連続する二次元平面に沿って信号線の束が存在しないことから、支持体の屈曲は許容されることができる。

【 0 0 1 0 】

(3) 超音波プローブは、弾性材の膜体から形成され、指嵌めを構成する前記環状体の前記空間を通り抜ける円柱状の内部空間で指の進入空間を形成する筒体をさらに備えることができる。超音波プローブは指サックを構成することができる。筒体の内部空間には指が進入することができる。その結果、環状体は指先（例えば末節または末節および中節）に装着されることができる。弾性力の働きで筒体は指に密着することができる。こうして素子チップは指先に固定されることができる。素子チップに連続する二次元平面に沿って信号線の束は存在しないことから、指の屈曲は許容されることができる。

【 0 0 1 1 】

(4) 前記環状体は指嵌めを構成することができ、かつ前記環状体の少なくとも一部は指に接触状態を伝達することができる。環状体は指先（例えば末節または末節および中節）に装着されることができる。指先には、超音波プローブを通じて、対象物の感触が伝達されることができる。利用者は、超音波プローブを装着しながら、患部の感触を認識することができる。

【 0 0 1 2 】

(5) 前記超音波プローブは、前記超音波トランスデューサー素子が設けられた前記基板の第 1 面とは反対側の前記基板の第 2 面に固定されて前記基板を補強する補強部材をさらに備えることができる。超音波トランスデューサー素子は薄型に形成されることができる。超音波トランスデューサー素子は薄型の基板に形成されることができる。補強部材が基板に固定されても、超音波トランスデューサー素子チップは薄型に形成されることがで

10

20

30

40

50

きる。加えて、基板の第2面には補強部材が固定されることから、基板の厚み方向に基板の強度は補強されることができる。

【0013】

(6) 前記開口の内部空間は前記基板の外側空間に連通されることができる。開口の内部空間は基板の外側空間と接続される。開口の内部空間と内部空間の外側との間で通気は確保される。したがって、開口の内部空間は密閉されない。開口の内部空間は周囲の圧力変動に容易に従従することができる。こうして超音波トランスデューサー素子の破損は確実に回避されることができる。仮に開口の内部空間が気密に密閉されてしまうと、圧力変動に起因して超音波トランスデューサー素子の破損が懸念されてしまう。

【0014】

(7) 超音波プローブでは、前記補強部材は前記開口の間の前記基板の仕切り壁部に少なくとも1カ所の接合域で接合されることができる。基板の仕切り壁部が補強部材に接合されると、仕切り壁部の動きは補強部材で拘束される。したがって、仕切り壁部の振動は防止されることができる。その結果、超音波トランスデューサー素子同士のクロストークは防止されることができる。しかも、こうして仕切り壁部の動きが拘束されると、超音波トランスデューサー素子の超音波振動に対して仕切り壁部の振動の作用は回避されることができる。超音波トランスデューサー素子ではクリアな振動モードの超音波振動が得られる。こうして仕切り壁部の振動が回避されると、超音波振動の振幅の低下も抑制されることができる。

【0015】

(8) 前記制御回路は、前記超音波トランスデューサー素子から引き出される規定数の第1信号線と、前記規定数よりも少ない本数の第2信号線との間で信号の行き来を管理するマルチプレクサーを備えることができる。超音波プローブから第2信号線が引き出される。第1信号線が直接に超音波プローブから引き出される場合に比べて、引き出される信号線の本数は減少する。その結果、超音波プローブに接続されるコネクタやケーブルのサイズは縮小されることができる。したがって、超音波プローブの小型化は促進され、ケーブルの引き回しに拘わらず支持体の屈曲は邪魔されない。

【0016】

(9) 超音波プローブは電子機器に組み込まれて利用されることができる。電子機器は、超音波プローブと、前記超音波プローブに接続されて、前記超音波トランスデューサー素子の出力を処理する処理回路とを備えることができる。

【0017】

(10) 超音波プローブは超音波診断装置で利用されることができる。超音波診断装置は、超音波プローブと、前記超音波プローブに接続されて、前記素子アレイの出力を処理し、画像を生成する処理回路と、前記画像を表示する表示装置とを備えることができる。

【0018】

(11) 超音波プローブは超音波プローブセットとして利用されることができる。超音波プローブセットは、超音波プローブと、前記超音波プローブに接続されて、前記制御回路に接続される通信回路を有する中継装置とを備えることができる。

【0019】

(12) 前記中継装置は前記制御回路の少なくとも一部を含むことができる。こうして制御回路の機能の一部が中継装置で担われれば、超音波プローブはさらに小型化されることができる。

【0020】

(13) 超音波プローブセットは電子機器に組み込まれて利用されることができる。電子機器は、超音波プローブセットと、前記通信回路に無線で接続されて、前記超音波トランスデューサー素子の出力を処理する処理回路とを備えることができる。

【0021】

(14) 超音波プローブセットは超音波診断装置に組み込まれて利用されることができる。超音波診断装置は、超音波プローブセットと、前記通信回路に無線で接続されて、前

10

20

30

40

50

記超音波トランスデューサー素子の出力を処理し、画像を生成する処理回路と、前記画像を表示する表示装置とを備えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】一実施形態に係る超音波検出装置の一具体例すなわち超音波診断装置を概略的に示す外観図である。

【図2】超音波プローブの拡大垂直断面図である。

【図3】第1実施形態に係る環状体ユニットの構造を概略的に示す拡大斜視図である。

【図4】素子チップの拡大平面図である。

【図5】図4の5-5線に沿った断面図である。

10

【図6】溝を示す補強板の平面図である。

【図7】図6の拡大部分平面図である。

【図8】超音波診断装置の回路構成を概略的に示すブロック図である。

【図9】第2実施形態に係る環状体ユニットの構造を概略的に示す拡大斜視図である。

【図10】第3実施形態に係る環状体ユニットの構造を概略的に示す拡大斜視図である。

【図11】第4実施形態に係る環状体ユニットの構造を概略的に示す拡大斜視図である。

【図12】他の実施形態に係る回路構成を概略的に示すブロック図である。

【図13】他の実施形態に係る超音波プローブを概略的に示す外観図である。

【図14】他の実施形態に係る超音波プローブを概略的に示す外観図である。

【図15】他の実施形態に係る超音波プローブを概略的に示す外観図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。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。

【0024】

(1) 超音波検出装置の全体構成

図1は一実施形態に係る電子機器の一具体例すなわち超音波診断装置11を概略的に示す。超音波診断装置11は超音波プローブ12と装置端末13と中継装置14とを備える。超音波プローブ12および中継装置14は1つの超音波プローブセットPSを形成する。超音波プローブセットPSは操作者の手に装着されることができる。

30

【0025】

超音波プローブ12は指サックを構成する。超音波プローブ12と中継装置14とは例えばケーブル15で相互に接続される。超音波プローブ12と中継装置14とはケーブル15を通じて電気信号をやりとりする。中継装置14はリストバンド16を備える。リストバンド16の働きで中継装置14は操作者の手首に装着されることができる。中継装置14には無線で装置端末13が接続される。中継装置14と装置端末13とは無線通信を通じて電気信号をやりとりする。装置端末13にはディスプレイパネル17が組み込まれる。ディスプレイパネル17の画面は装置端末13の表面で露出する。装置端末13では、後述されるように、超音波プローブ12で検出された超音波に基づき画像が生成される。画像化された検出結果がディスプレイパネル17の画面に表示される。装置端末13にはタッチパネルや入力パッドに基づきユーザーインターフェイスが構築されることができる。

40

【0026】

図2に示されるように、超音波プローブ12は環状体ユニット21を備える。環状体ユニット21は素子チップ22、フレキシブルプリント基板(以下「フレキ」という)23および制御回路24を備える。素子チップ22にフレキ23が連結される。フレキ23には制御回路24が結合される。ここでは、制御回路24はICチップとして構成されることができる。ICチップは例えばフレキ23の表面に実装されることができる。フレキ23にはケーブル15が接続される。フレキ23上の信号線を通じて制御回路24は素子チ

50

チップ 22 に電氣的に接続される。同様に、フレキ 23 上の信号線を通じて制御回路 24 はケーブル 15 に電氣的に接続される。ここでは、可撓性配線部材としてフレキ 23 が利用される。その他、可撓性配線部材には、フレキと同様に導電線を支持する支持部材で環状体を形成するもののほか、絶縁体で導電線を被覆する電線で環状体を形成するものが利用されることができる。

【0027】

超音波プローブ 12 は筒体 25 および先端体 26 を備える。筒体 25 は弾性材の膜体から形成される。膜体の素材には例えば柔軟性を有する樹脂材料が用いられることができる。筒体 25 は円柱状の内部空間 27 を形成する。円柱状の内部空間 27 は指 Fi の進入空間として機能する。環状体ユニット 21 は筒体 25 の膜内に埋め込まれる。したがって、環状体ユニット 21 は指嵌めとして構成される。

10

【0028】

筒体 25 の一端に先端体 26 が結合される。先端体 26 は、筒体 25 と同様に、弾性材の膜体から形成される。先端体 26 はドーム形に形作られる。半球形の内部空間 28 は筒体 25 の内部空間 27 に連続する。こうして筒体 25 の内部空間 27 の一端は先端体 26 で塞がれる。半球形の内部空間 28 は指 Fi の先端の進入空間として機能することができる。筒体 25 および先端体 26 は 1 物体として一体に成型されることができる。

【0029】

図 3 は第 1 実施形態に係る環状体ユニット 21 を概略的に示す。環状体ユニット 21 では素子チップ 22 およびフレキ 23 は環状体を形成する。素子チップ 22 およびフレキ 23 が協働で空間 29 を囲む。フレキ 23 の第 1 端 23a は素子チップ 22 の一端に連結され、フレキ 23 の第 2 端 23b は素子チップ 22 の他端に連結される。筒体 25 の内部空間 27 は環状体の空間 29 を通り抜ける。したがって、操作者の指 Fi は環状体の空間 29 に進入する。

20

【0030】

図 4 は素子チップ 22 の平面図を概略的に示す。素子チップ 22 は基板 31 を備える。基板 31 には素子アレイ 32 が形成される。素子アレイ 32 は超音波トランスデューサ素子（以下「素子」という）33 の配列で構成される。配列は複数行複数列のマトリクスで形成される。個々の素子 33 は下部電極 34、上部電極 35 および圧電膜 36 で構成される。マトリクス全体の素子 33 に共通に下部電極 34 が配置される。各列ごとに素子 33 に共通に上部電極 35 が配置される。上部電極 35 および下部電極 34 の間に個々の素子 33 ごとに圧電膜 36 が挟み込まれる。列ごとに素子 33 の通電は切り替えられる。こうした通電の切り替えに応じてラインスキャンやセクタスキャンは実現される。1 列の素子 33 は同時に超音波を出力することから、1 列の個数すなわち配列の行数は超音波の出力レベルに応じて決定されることができる。行数は例えば 10 ~ 15 行程度に設定されればよい。図中では省略されて 5 行が描かれる。配列の列数はスキャンの範囲の広がりに応じて決定されることができる。列数は例えば 128 列や 256 列に設定されればよい。図中では省略されて 8 列が描かれる。その他、配列では千鳥配置が確立されてもよい。千鳥配置では偶数列の素子 33 群は奇数列の素子 33 群に対して行ピッチの 2 分の 1 でずらされればよい。奇数列および偶数列の一方の素子数は他方の素子数に比べて 1 つ少なくてもよい。さらにまた、下部電極 34 および上部電極 35 の役割は入れ替えられてもよい。すなわち、マトリクス全体の素子 33 に共通に上部電極が接続される一方で、配列の列ごとに共通に素子 33 に下部電極が接続されてもよい。

30

40

【0031】

基板 31 の外縁は、相互に平行な 1 対の直線 37 で仕切られて対向する第 1 辺 31a および第 2 辺 31b を有する。素子アレイ 32 の輪郭と基板 31 の外縁との間に広がる周縁領域 38 には、第 1 辺 31a に沿って第 1 辺 31a に平行に 1 ラインの第 1 端子アレイ 39a が形成され、第 2 辺 31b に沿って第 2 辺 31b に平行に 1 ラインの第 2 端子アレイ 39b が形成される。第 1 端子アレイ 39a は 1 対の下部電極端子 41 および複数の上部電極端子 42 で構成される。第 2 端子アレイ 39b は複数の上部電極端子 42 で構成され

50

る。下部電極端子 4 1 はマトリクス全体で共通に素子 3 3 の下部電極 3 4 に接続される。上部電極端子 4 2 は個々の列ごとに共通に素子 3 3 の上部電極 3 5 に接続される。ここでは、上部電極 3 5 の列には交互に第 1 端子アレイ 3 9 a の上部電極端子 4 2 と第 2 端子アレイ 3 9 b の上部電極端子 4 2 とが接続される。こうして列ごとに交互に反対向きに端子が引き出されると、個々の端子の形成にあたって 2 列分の空間が利用されることができ、端子が同方向に引き出される場合に比べて個々の端子の大きさは十分に確保されることができる。ただし、個々の列ごとに第 1 端子アレイ 3 9 a の上部電極端子 4 2 と第 2 端子アレイ 3 9 b の上部電極端子 4 2 とが同時に接続されてもよい。こうして両方向から上部電極 3 5 に電流が供給されると、電圧降下の影響は低減されることができ。ここでは、基板 3 1 の外縁は矩形に形成される。基板 3 1 の外縁は正方形であってもよく台形であってもよい。

【0032】

第 1 端子アレイ 3 9 a にはフレキ 2 3 の第 1 端 2 3 a が覆い被さる。フレキ 2 3 の第 1 端 2 3 a には下部電極端子 4 1 および上部電極端子 4 2 に個別に対応して信号線 4 3 が形成される。信号線 4 3 は下部電極端子 4 1 および上部電極端子 4 2 に個別に向き合わせられ個別に接合される。信号線 4 3 の働きで第 1 端子アレイ 3 9 a の下部電極端子 4 1 および上部電極端子 4 2 は個別に制御回路 2 4 に接続される。同様に、第 2 端子アレイ 3 9 b にはフレキ 2 3 の第 2 端 2 3 b が覆い被さる。フレキ 2 3 の第 2 端 2 3 b には上部電極端子 4 2 に個別に対応して信号線 4 4 が形成される。信号線 4 4 は上部電極端子 4 2 に個別に向き合わせられ個別に接合される。信号線 4 4 の働きで第 2 端子アレイ 3 9 b の上部電極端子 4 2 は個別に制御回路 2 4 に接続される。

【0033】

図 5 に示されるように、個々の素子 3 3 は振動膜 4 6 を有する。振動膜 4 6 の構築にあたって基板 3 1 の基体 4 7 には個々の素子 3 3 ごとに開口 4 8 が形成される。基体 4 7 の表面には可撓膜 4 9 が一面に形成される。可撓膜 4 9 は、基体 4 7 の表面に積層される酸化シリコン (SiO_2) 層 5 1 と、酸化シリコン層 5 1 の表面に積層される酸化ジルコニウム (ZrO_2) 層 5 2 とで構成される。可撓膜 4 9 は開口 4 8 に接する。こうして開口 4 8 の輪郭に対応して可撓膜 4 9 の一部が振動膜 4 6 として機能する。酸化シリコン層 5 1 の膜厚は共振周波数に基づき決定されることができ。

【0034】

振動膜 4 6 の表面に下部電極 3 4、圧電膜 3 6 および上部電極 3 5 が順番に積層される。下部電極 3 4 には例えばチタン (Ti)、イリジウム (Ir)、白金 (Pt) およびチタン (Ti) の積層膜が用いられることができる。圧電膜 3 6 は例えばジルコン酸チタン酸鉛 (PZT) で形成されることができ。上部電極 3 5 は例えばイリジウム (Ir) で形成されることができ。下部電極 3 4 および上部電極 3 5 にはその他の導電材が利用されてもよく、圧電膜 3 6 にはその他の圧電材料が用いられてもよい。

【0035】

基板 3 1 の表面には保護膜 5 3 が積層される。保護膜 5 3 は例えば全面にわたって基板 3 1 の表面に覆い被さる。その結果、素子アレイ 3 2 や第 1 および第 2 端子アレイ 3 9 a、3 9 b、フレキ 2 3 の第 1 端 2 3 a および第 2 端 2 3 b は保護膜 5 3 で覆われる。保護膜 5 3 には例えばシリコーン樹脂膜が用いられることができる。保護膜 5 3 は、素子アレイ 3 2 の構造や、第 1 端子アレイ 3 9 a およびフレキ 2 3 の第 1 端 2 3 a の接合、第 2 端子アレイ 3 9 b およびフレキ 2 3 の第 2 端 2 3 b の接合を保護する。

【0036】

隣接する開口 4 8 同士の間には仕切り壁 5 4 が区画される。開口 4 8 同士は仕切り壁 5 4 で仕切られる。仕切り壁 5 4 の壁厚み t は開口 4 8 の空間同士の間隔に相当する。仕切り壁 5 4 は相互に平行に広がる平面内に 2 つの壁面を規定する。壁厚み t は壁面同士の距離に相当する。すなわち、壁厚み t は壁面に直交して壁面同士の間挟まれる垂線の長さで規定されることができ。仕切り壁 5 4 の壁高さ H は開口 4 8 の深さに相当する。開口 4 8 の深さは基体 4 7 の厚みに相当する。したがって、仕切り壁 5 4 の壁高さ H は基体 4

7の厚み方向に規定される壁面の長さで規定されることができる。基体47は均一な厚みを有することから、仕切り壁54は全長にわたって一定の壁高さHを有することができる。仕切り壁54の壁厚みtが縮小されれば、振動膜46の配置密度は高められる。素子チップ22の小型化に寄与することができる。壁厚みtに比べて仕切り壁54の壁高さHが大きければ、素子チップ22の曲げ剛性は高められることができる。こうして開口48同士の間隔は開口48の深さよりも小さく設定される。

【0037】

基体47の表面の反対側の基体47の裏面には補強板(補強部材)55が固定される。補強板55の表面に基体47の裏面が重ねられる。補強板55は素子チップ22の裏面で開口48に被さる。補強板55はリジッドな基材を備えることができる。補強板55は例えばシリコン基板から形成されることができる。基体47の板厚は例えば100 μ m程度に設定される。ここでは、仕切り壁54は補強板55に結合される。補強板55は個々の仕切り壁54に少なくとも1カ所の接合域で接合される。接合にあたって接着剤は用いられることができる。

10

【0038】

補強板55の表面には複数の溝56が配置される。溝56は補強板55の表面を複数の平面57に分割する。複数の平面57は1つの仮想平面HP内で広がる。その仮想平面HP内で基体47の裏面は広がる。仕切り壁54は平面57に接合される。溝56は仮想平面HPから窪む。溝56の断面形状は四角形であってもよく三角形であってもよく半円形その他の形状であってもよい。

20

【0039】

図6に示されるように、開口48は第1方向D1に列を形成する。開口48の輪郭形状の図心58は第1方向D1の1直線LN上で等ピッチに配置される。開口48は1つの輪郭形状の複写で象られることから、同一形状の開口48が一定のピッチで繰り返し配置される。開口48の輪郭48aは例えば四角形に規定される。具体的には矩形に形成される。矩形の長辺は第1方向D1に合わせ込まれる。こうして開口48は矩形の輪郭48aを有することから、仕切り壁54は全長にわたって一定の壁厚みtを有することができる。このとき、仕切り壁54の接合域は長辺の中央位置を含む領域であればよい。特に、仕切り壁54の接合域は長辺の全長を含む領域であればよい。仕切り壁54は長辺の全長にわたって開口48同士の間の全面で補強板55に面接合されることができる。さらに、仕切り壁54の接合域は四角形の各辺に少なくとも1カ所ずつ配置されることができる。仕切り壁54の接合域は四角形を途切れなく囲むことができる。仕切り壁54は四角形の全周にわたって開口48同士の間の全面で補強板55に面接合されることができる。

30

【0040】

溝56は一定の間隔で相互に平行に第1方向D1に並べられる。溝56は第1方向D1に交差する第2方向D2に延びる。溝56の両端は補強板55の端面55a、55bで開口する。1本の溝56は1列(ここでは1行)の開口48の輪郭48aを順番に横切る。個々の開口48には少なくとも1本の溝56が接続される。ここでは、第2方向D2は第1方向D1に直交する。したがって、溝56は矩形の短辺方向に開口48および仕切り壁54を横切る。

40

【0041】

図7に示されるように、平面57同士の間で溝56は基体47と補強板55との間に通気経路59a、59bを形成する。こうして溝56内の空間は開口48内の空間に接続される。通気経路59a、59bは開口48内の空間の内外を相互に接続する。こうして開口48内の空間と開口48の外側との間で通気が確保される。1本の溝56は1列(ここでは1行)の開口48を順番に横切ることから、次々に開口48同士は通気経路59aで接続される。溝56の両端は補強板55の端面55a、55bで開口する。こうして列端の開口48から基板31の外縁の外側に通気経路59bは開放される。

【0042】

(2) 超音波検出装置の回路構成

50

図 8 に示されるように、制御回路 24 にはマルチプレクサー 60 が組み込まれる。マルチプレクサー 60 は素子チップ 22 側のポート群 60a と中継装置 14 側のポート群 60b とを備える。素子チップ 22 側のポート群 60a には第 1 信号線 61 が接続される。第 1 信号線 61 はフレキ 23 上の信号線 43、44 に接続される。こうして第 1 信号線 61 は素子アレイ 32 に繋がる。中継装置 14 側のポート群 60b には規定数の信号線 62 が接続される。規定数はスキャンにあたって同時に出力される素子 33 の列数に相当する。マルチプレクサー 60 は中継装置 14 側のポートと素子チップ 22 側のポートとの間で相互接続を管理する。信号線 62 はケーブル 15 で束ねられる。ケーブル 15 は個々の信号線 62 ごとに信号経路を形成する。

【0043】

10

中継装置 14 には送受信回路 63 が構築される。送受信回路 63 は規定数の切り替えスイッチ 64 を備える。規定数はスキャンにあたって同時に出力される素子 33 の列数に相当する。個々の切り替えスイッチ 64 はケーブル 15 に接続される。個々の切り替えスイッチ 64 はそれぞれ個別に信号線 62 に接続される。

【0044】

送受信回路 63 は個々の切り替えスイッチ 64 ごとに送信経路 65 および受信経路 66 を備える。切り替えスイッチ 64 には送信経路 65 と受信経路 66 とが並列に接続される。切り替えスイッチ 64 はマルチプレクサー 59 に選択的に送信経路 65 または受信経路 66 を接続する。送信経路 65 にはパルサー 67 が組み込まれる。パルサー 67 は振動膜 52 の共振周波数に応じた周波数でパルス信号を出力する。受信経路 66 にはアンプ 68、ローパスフィルター (LPF) 69 およびアナログデジタル変換器 (ADC) 71 が組み込まれる。個々の素子 33 の検出信号は増幅されてデジタル信号に変換される。

20

【0045】

送受信回路 63 は駆動 / 受信回路 72 を備える。送信経路 65 および受信経路 66 は駆動 / 受信回路 72 に接続される。駆動 / 受信回路 72 はスキャンの形態に応じて同時にパルサー 67 を制御する。駆動 / 受信回路 72 はスキャンの形態に応じて検出信号のデジタル信号を受信する。駆動 / 受信回路 72 は制御線 73 でマルチプレクサー 59 に接続される。マルチプレクサー 59 は駆動 / 受信回路 72 から供給される制御信号に基づき相互接続の管理を実施する。

【0046】

30

装置端末 13 には処理回路 74 が組み込まれる。処理回路 74 は例えば中央演算処理装置 (CPU) やメモリーを備えることができる。超音波診断装置 11 の全体動作は処理回路 74 の処理に従って制御される。ユーザーから入力される指示に応じて処理回路 74 は駆動 / 受信回路 72 を制御する。処理回路 74 は素子 33 の検出信号に応じて画像を生成する。画像は描画データで特定される。

【0047】

装置端末 13 には描画回路 75 が組み込まれる。描画回路 75 は処理回路 74 に接続される。描画回路 75 にはディスプレイパネル 15 が接続される。描画回路 75 は処理回路 74 で生成された描画データに応じて駆動信号を生成する。駆動信号はディスプレイパネル 15 に送り込まれる。その結果、ディスプレイパネル 15 に画像が映し出される。

40

【0048】

中継装置 14 および装置端末 13 にはそれぞれ通信回路 76、77 が組み込まれる。中継装置 14 では通信回路 76 は駆動 / 受信回路 72 に接続される。装置端末 13 では通信回路 77 は処理回路 74 に接続される。通信回路 76、77 同士は無線で通信することができる。無線通信を通じて駆動 / 受信回路 72 は処理回路 74 に接続される。

【0049】

(3) 超音波検出装置の動作

次に超音波診断装置 11 の動作を簡単に説明する。処理回路 74 は駆動 / 受信回路 72 に超音波の送信および受信を指示する。駆動 / 受信回路 72 はマルチプレクサー 59 に制御信号を供給するとともに個々のパルサー 67 に駆動信号を供給する。パルサー 67 は駆

50

動信号の供給に応じてパルス信号を出力する。マルチプレクサー 59 は制御信号の指示に従ってポート群 59 b のポートにポート群 59 a のポートを接続する。パルス信号はポートの選択に応じて下部電極端子 41 および上部電極端子 42 を通じて列ごとに素子 33 に供給される。パルス信号の供給に応じて振動膜 46 は振動する。その結果、対象物（例えば人体の内部）に向けて所望の超音波は発せられる。

【0050】

超音波の送信後、切り替えスイッチ 64 は切り替えられる。マルチプレクサー 59 はポートの接続関係を維持する。切り替えスイッチ 64 は送信経路 65 および信号線 62 の接続に代えて受信経路 66 および信号線 62 の接続を確立する。超音波の反射波は振動膜 46 を振動させる。その結果、素子 33 から検出信号が出力される。検出信号はデジタル信号に変換されて駆動 / 受信回路 72 に送り込まれる。

10

【0051】

超音波の送信および受信は繰り返される。繰り返しにあたってマルチプレクサー 60 はポートの接続関係を変更する。その結果、ラインスキャンやセクタスキャンは実現される。スキャンが完了すると、処理回路 74 は検出信号のデジタル信号に基づき画像を形成する。形成された画像はディスプレイパネル 15 の画面に表示される。

【0052】

超音波プローブ 12 では素子チップ 22 およびフレキ 23 は協働で環状体を形成する。フレキ 23 は、素子チップ 22 に連続する二次元平面に沿って引き出されるのではなく、空間 29 に沿って三次元的に引き出される。その結果、二次元的な大きさは縮小されることができる。フレキ 23 に邪魔されずに素子チップ 22 は対象物に接触することができる。特に、環状体は指嵌めを構成する。筒体 25 の内部空間 28 には指 F i が進入することができる。その結果、環状体は指先 F i（例えば末節または末節および中節）に装着されることができる。弾性力の働きで筒体 25 は指 F i に密着することができる。こうして素子チップ 22 は指先に固定されることができる。素子チップ 22 に連続する二次元平面に沿って信号線の束は存在しないことから、指 F i の屈曲は許容されることができる。環状体ユニット 21 の少なくとも一部（ここでは、素子チップ 22）は指先 F i に接触状態を伝達することができる。指先 F i には、素子チップ 22 を通じて、対象物の感触が伝達されることができる。利用者は、超音波プローブ 12 を装着しながら、患部の感触を認識することができる。

20

30

【0053】

素子チップ 22 では素子 33 は薄型に形成されることができる。素子 33 は薄型の基板 31 に形成されることができる。補強板 55 が基板 31 に固定されても、素子チップ 22 は薄型に形成されることができる。同時に、補強板 55 は基板 31 の強度を補強する。特に、仕切り壁 54 で壁厚 t が壁高さ H よりも小さいことから、断面係数の関係で仕切り壁 54 では基板 31 の厚み方向に十分な剛性が確保されることができる。基板 31 の厚み方向の力は仕切り壁 54 を伝って補強板 55 で支持されることができる。こうして素子チップ 22 は基板 31 の厚み方向に十分な強度を有することができる。そして、基体 47 の板厚が例えば $100\ \mu\text{m}$ 程度に設定されても、補強板 55 は基体 47 の破損を防止することができる。その一方で、バルク型の超音波トランスデューサー素子で素子アレイが構成される場合には、基板の板厚は数 mm 程度に設定される。たとえ補強板 55 が接合されても、素子チップ 22 の厚みは、バルク型の超音波トランスデューサー素子で素子アレイが構成される場合に比べて確実に縮小されることができる。加えて、振動膜 46 の音響インピーダンスはバルク型の超音波トランスデューサー素子に比べて人体のそれに近いことから、素子チップ 22 ではバルク型の超音波トランスデューサー素子に比べて音響インピーダンスの整合層が省略されることができる。こういった整合層の省略は素子チップ 22 の薄型化にさらに寄与することができる。その結果、指嵌めに最適な素子チップ 22 が実現されることができる。

40

【0054】

補強板 55 は個々の仕切り壁 54 に少なくとも 1 カ所の接合域で接合される。仕切り壁

50

５４が補強板５５に接合されると、仕切り壁５４の動きは補強板５５で拘束される。したがって、仕切り壁５４の振動は防止されることができる。その結果、素子３３同士のクロストークは防止されることができる。しかも、こうして仕切り壁５４の動きが拘束されると、素子３３の超音波振動に対して仕切り壁５４の振動の作用は回避されることができる。素子３３ではクリアな振動モードの超音波振動が得られる。こうして仕切り壁５４の振動が回避されると、超音波振動の振幅の低下も抑制されることができる。その一方で、仕切り壁５４が動くと、振動膜４６の上下振動モードよりも低い周波数の歪んだ振動モードが現れる。しかも、仕切り壁５４が動く分だけ振動膜４６の運動エネルギーが減少し振動の振幅が低下してしまう。

【００５５】

10

このとき、開口４８の内部空間は基板３１、可撓膜４９（振動膜４６）および補強板５５で囲まれるものの、溝５６は個々の開口４８の内部空間と内部空間の外側との間で通気確保する。したがって、開口４８の内部空間は密閉されない。開口４８の内部空間は周囲の圧力変動に容易に追従することができる。こうして素子３３の破損は確実に回避されることができる。仮に開口４８の内部空間が気密に密閉されてしまうと、圧力変動に起因して超音波トランスデューサー素子の破損が懸念される。

【００５６】

仕切り壁５４の接合域は長辺の中央位置を含む領域であることができる。仕切り壁５４のうち振動振幅の大きい部位が補強板５５に接合される。その結果、仕切り壁５４の振動は効果的に防止されることができる。しかも、仕切り壁５４の接合域は長辺の全長を含む領域であることができる。こうして長辺の全長にわたって仕切り壁５４が補強板５５に接合されれば、仕切り壁５４の振動は確実に防止されることができる。さらに、仕切り壁５４は長辺の全長にわたって開口４８同士の間の全面で面接合されることができる。こうして長辺の全長にわたって開口４８同士の間で全面で仕切り壁５４が補強板５５に面接合されれば、仕切り壁５４の振動は確実に防止されることができる。

20

【００５７】

仕切り壁５４の接合域は四角形の各辺に少なくとも１カ所ずつ配置されればよい。こうして四角形の各辺で仕切り壁５４が補強板５５に接合されれば、仕切り壁５４の振動は確実に防止されることができる。しかも、仕切り壁５４の接合域は四角形を途切れなく囲むことができる。こうして四角形の全域で仕切り壁５４が補強板５５に接合されれば、仕切り壁５４の振動は確実に防止されることができる。その上、仕切り壁５４は四角形の全周にわたって開口４８同士の間の全面で面接合されることができる。こうして四角形の全周にわたって開口４８同士の間で全面で仕切り壁５４が補強板５５に面接合されれば、仕切り壁５４の振動は確実に防止されることができる。

30

【００５８】

さらにまた、超音波プローブ１２では制御回路２４にマルチプレクサー６０が組み込まれる。マルチプレクサー６０から第２信号線６２が引き出される。第１信号線６１が直接に超音波プローブ１２から引き出される場合に比べて、引き出される信号線の本数は減少する。その結果、超音波プローブ１２に接続されるケーブル１５のサイズは縮小されることができる。したがって、超音波プローブ１２の小型化は促進され、ケーブル１５の引き回しに拘わらず指Ｆｉの屈曲は邪魔されない。

40

【００５９】

（４）第２実施形態に係る環状体ユニット

図９は第２実施形態に係る環状体ユニット２１ａを概略的に示す。超音波診断装置１１は前述の環状体ユニット２１に代えて環状体ユニット２１ａを利用することができる。この第２実施形態では素子チップ２２および１対のフレキ８１で環状体が形成される。個々のフレキ８１は第１端８１ａで素子チップ２２に連結され第２端８１ｂで制御回路２４に連結される。素子チップ２２、フレキ８１および制御回路２４が協働で空間２９を囲む。その他の構造は前述の第１実施形態と同様に構成される。前述の第１実施形態と均等な構成や構造には同一の参照符号が付され、重複する説明は割愛される。前述と同様に、フレ

50

キ 8 1 に代えて、導電線を支持する支持部材で環状体を形成する可撓性配線部材のほか、絶縁体で導電線を被覆する電線で環状体を形成する可撓性配線部材が用いられてもよい。

【 0 0 6 0 】

(5) 第 3 実施形態に係る環状体ユニット

図 1 0 は第 3 実施形態に係る環状体ユニット 2 1 b を概略的に示す。超音波診断装置 1 1 は前述の環状体ユニット 2 1 に代えて環状体ユニット 2 1 b を利用することができる。この第 3 実施形態では 1 枚のフレキ 8 2 単独で環状体が形成される。フレキ 8 2 の第 1 端 8 2 a はフレキ 8 2 の第 2 端 8 2 b に連結される。フレキ 8 2 は単独で空間 2 9 を囲む。素子チップ 2 2 および制御回路 2 4 はフレキ 8 2 の表面に実装される。素子チップ 2 2 では下部電極端子 4 1 および上部電極端子 4 2 とフレキ 8 2 上の信号線 4 3、4 4 との接続にあたって可撓膜 4 9、基体 4 7 および補強板 5 5 にはそれらを貫通する導電性ビアが形成されればよい。その他の構造は前述の第 1 および第 2 実施形態と同様に構成される。前述の第 1 実施形態と均等な構成や構造には同一の参照符号が付され、重複する説明は割愛される。前述と同様に、フレキ 8 2 に代えて、導電線を支持する支持部材で環状体を形成する可撓性配線部材のほか、絶縁体で導電線を被覆する電線で環状体を形成する可撓性配線部材が用いられてもよい。

10

【 0 0 6 1 】

(6) 第 4 実施形態に係る環状体ユニット

図 1 1 は第 4 実施形態に係る環状体ユニット 2 1 c を概略的に示す。超音波診断装置 1 1 は前述の環状体ユニット 2 1 に代えて環状体ユニット 2 1 c を利用することができる。この第 4 実施形態では 1 枚のフレキ 8 3 単独で環状体が形成される。フレキ 8 3 には、環状体の相対する位置で環状体の円周方向に直交する方向に環状体から延びる 1 対の接続片 8 4 が規定される。接続片 8 4 の先端同士の間素子チップ 2 2 が連結される。操作者の指 F i が環状体の空間 2 9 に進入すると、指 F i の先端に素子チップ 2 2 は配置されることができる。その他の構造は前述の第 1 実施形態と同様に構成される。前述の第 1 実施形態と均等な構成や構造には同一の参照符号が付され、重複する説明は割愛される。前述と同様に、フレキ 8 3 に代えて、導電線を支持する支持部材で環状体を形成する可撓性配線部材のほか、絶縁体で導電線を被覆する電線で環状体を形成する可撓性配線部材が用いられてもよい。

20

【 0 0 6 2 】

(7) 他の実施形態に係る回路構成

図 1 2 は他の実施形態に係る回路構成を概略的に示す。この実施形態では、マルチプレクサー 6 0 に加えて切り替えスイッチ 6 4、送信経路 6 5 および受信経路 6 6 が制御回路 2 4 に組み込まれる。こうした回路構成によれば、ケーブル 1 5 ではデジタル信号がやりとりされることができる。したがって、アナログ信号のやりとりに比べて外来ノイズに対するノイズ耐性が高められることができる。

30

【 0 0 6 3 】

(8) 他の実施形態に係る超音波プローブ

図 1 3 は他の実施形態に係る超音波プローブ 8 5 を概略的に示す。超音波診断装置 1 1 は前述の超音波プローブ 1 2 に代えて超音波プローブ 8 5 を利用することができる。この超音波プローブ 8 5 は手袋を構成する。手袋は弾性材の膜体から形成される。膜体の素材には例えば柔軟性を有する樹脂材料が用いられることができる。例えば手袋の人差し指は筒体 2 5 として機能する。筒体 2 5 の膜内に環状体ユニット 2 1 が埋め込まれる。環状体ユニット 2 1 は指嵌めとして構成される。環状体ユニット 2 1 は環状体ユニット 2 1 a、2 1 b、2 1 c で置き換えられてもよい。手袋の手首には膜内に送受信回路 6 3 が埋め込まれる。送受信回路 6 3 はケーブル 1 5 で環状体ユニット 2 1 の制御回路 2 4 に接続される。ケーブル 1 5 は例えば手袋の膜内に埋め込まれることができる。その他の構造は前述の実施形態と同様に構成されることができる。前述の実施形態と均等な構成や構造には同一の参照符号が付され、重複する説明は割愛される。その他、図 1 4 に示されるように、超音波プローブ 8 5 a では 1 つの手袋の指に複数の環状体ユニット 2 1 (2 1 a、2 1 b

40

50

、 2 1 c) が埋め込まれてもよい。

【 0 0 6 4 】

図 1 5 はさらに他の実施形態に係る超音波プローブ 8 6 を概略的に示す。この超音波プローブ 8 6 は超音波プローブ 8 5 と同様に手袋を構成する。手袋の胴体は筒体 2 5 として機能する。筒体 2 5 の膜内に環状体ユニット 2 1 が埋め込まれる。素子チップ 2 2 は手の平や手の甲に配置される。環状体ユニット 2 1 は環状体ユニット 2 1 a、2 1 b、2 1 c で置き換えられてもよい。手袋の手首には膜内に送受信回路 6 3 が埋め込まれる。送受信回路 6 3 はケーブル 1 5 で環状体ユニット 2 1 の制御回路 2 4 に接続される。ケーブル 1 5 は例えば手袋の膜内に埋め込まれることができる。その他の構造は前述の実施形態と同様に構成されることができる。前述の実施形態と均等な構成や構造には同一の参照符号が付され、重複する説明は割愛される。

10

【 0 0 6 5 】

こういった超音波プローブ 8 6 では筒体 2 5 の内部空間 2 8 に第 2 ~ 第 5 中手骨が進入することができる。その結果、環状体は第 2 ~ 第 5 中手骨に装着されることができる。弾性力の働きで筒体 2 5 は手に密着することができる。こうして素子チップ 2 2 は手の平や手の甲に固定されることができる。素子チップ 2 2 に連続する二次元平面に沿って信号線の束は存在しないことから、手の屈曲は許容されることができる。

【 0 0 6 6 】

なお、上記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。したがって、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれる。例えば、明細書または図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語とともに記載された用語は、明細書また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られることができる。また、超音波診断装置 1 1、超音波プローブ 1 2、素子チップ 2 2 および超音波トランスデューサー素子 3 3 等の構成および動作も本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形が可能である。

20

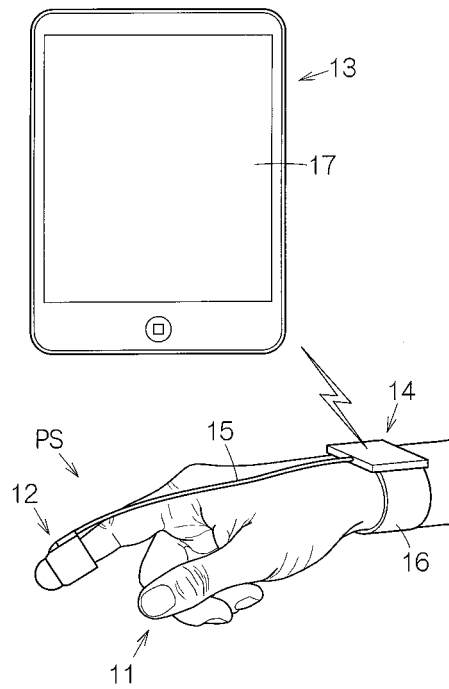
【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

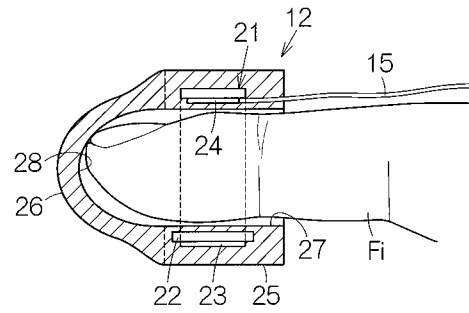
1 1 超音波診断装置および電子機器、 1 2 超音波プローブ、 2 2 素子チップ、 2 3 可撓性配線部材 (フレキシブルプリント基板)、 2 4 制御回路、 2 5 筒体、 2 7 円柱状の内部空間、 2 9 空間、 3 3 超音波トランスデューサー素子、 4 7 基体、 4 8 開口、 5 4 仕切り壁部 (仕切り壁)、 5 5 補強部材 (補強板)、 6 0 マルチプレクサー、 6 1 第 1 信号線、 6 2 第 2 信号線、 8 1 可撓性配線部材 (フレキシブルプリント基板)、 8 2 可撓性配線部材 (フレキシブルプリント基板)、 8 3 可撓性配線部材 (フレキシブルプリント基板)、 8 5 超音波プローブ、 8 6 超音波プローブ、 F i 指、 P S 超音波プローブセット。

30

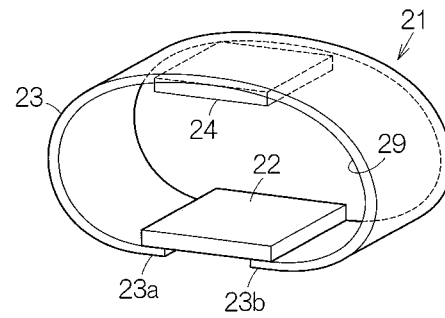
【図 1】



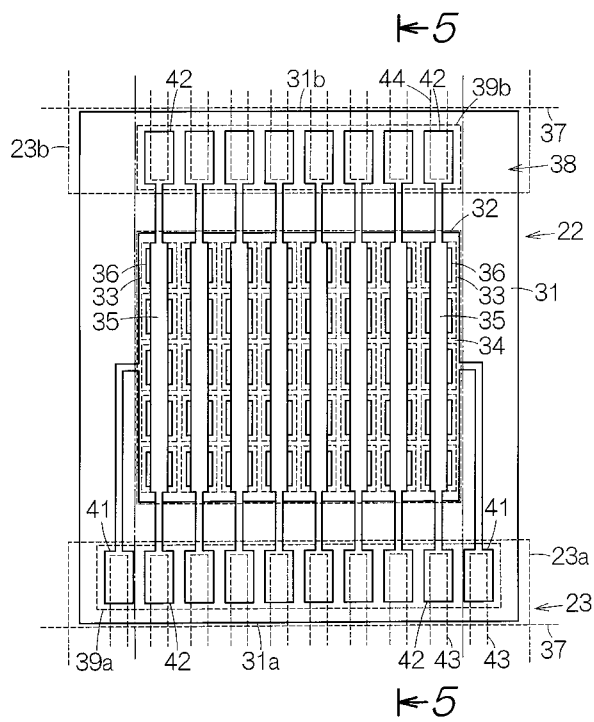
【図 2】



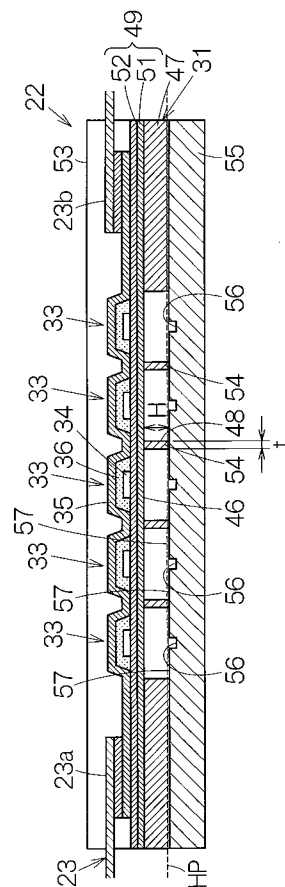
【図 3】



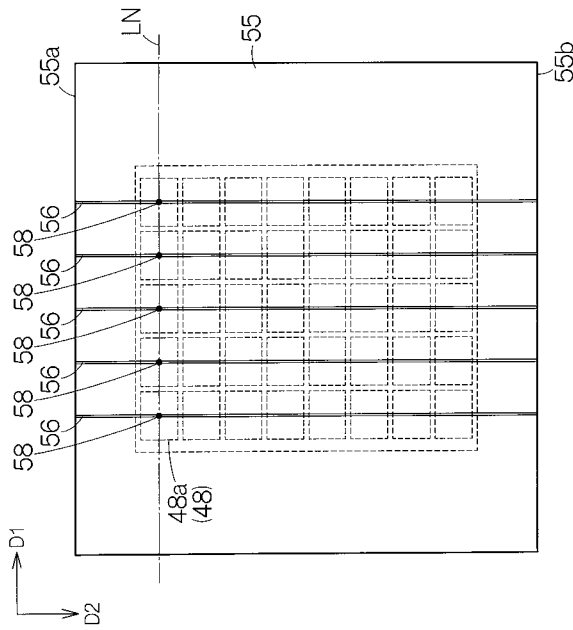
【図 4】



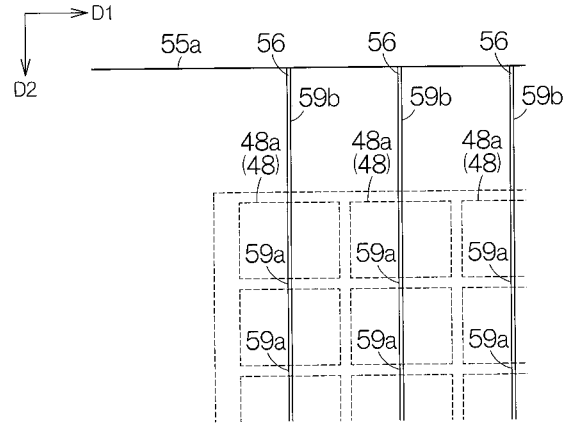
【図 5】



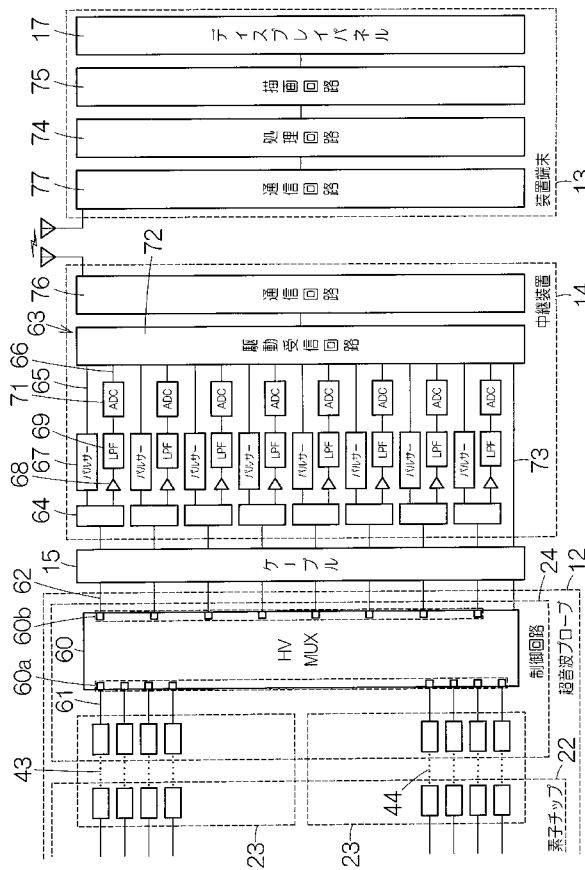
【図 6】



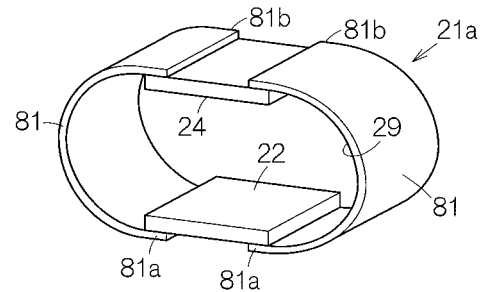
【図 7】



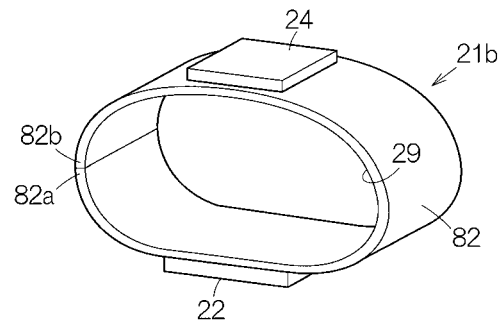
【図 8】



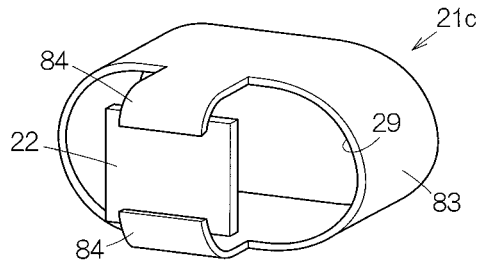
【図 9】



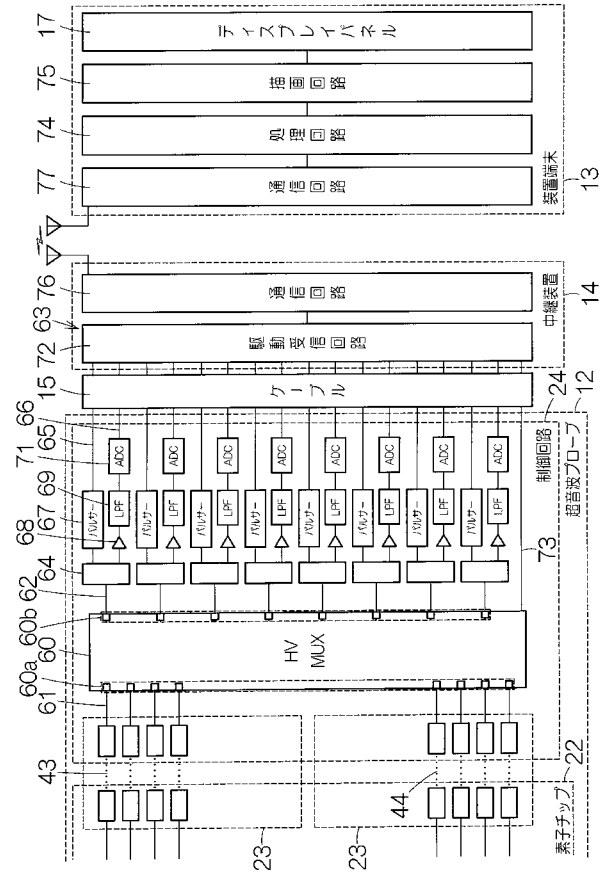
【図 10】



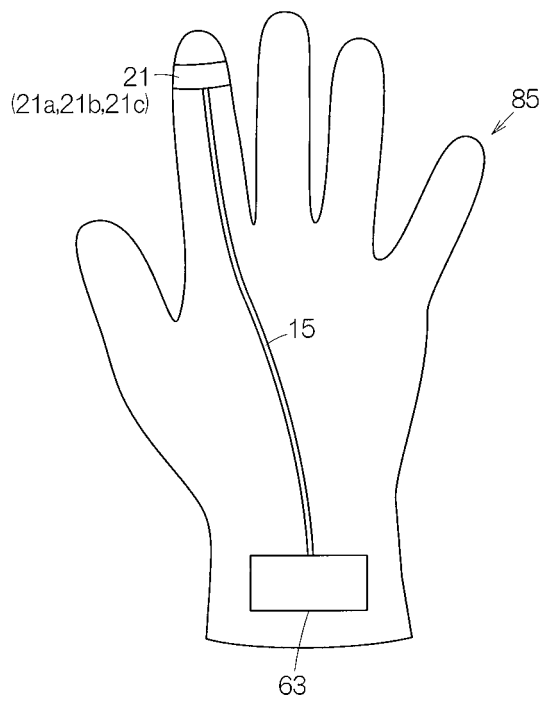
【図 1 1】



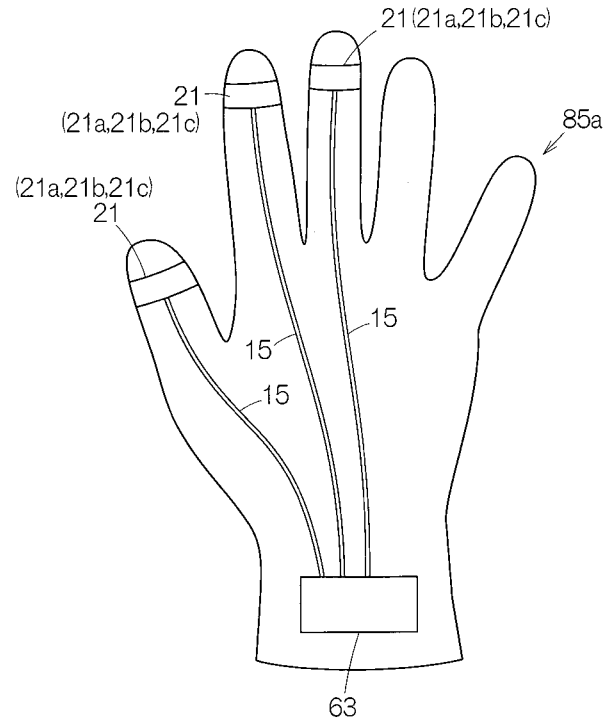
【図 1 2】



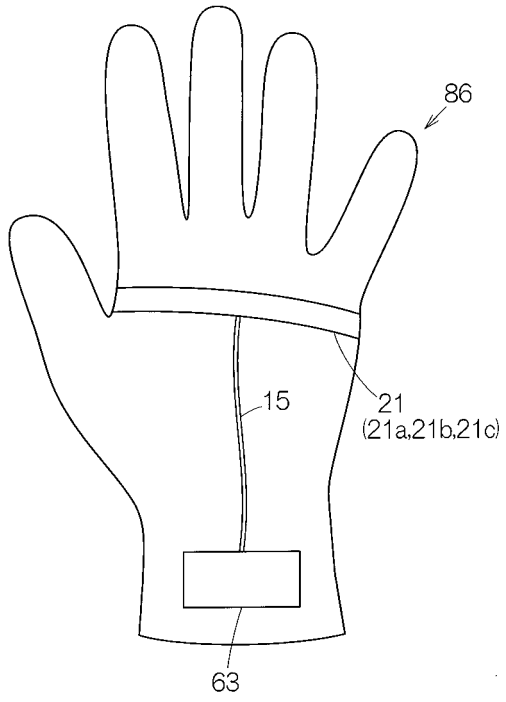
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 西脇 学

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

(72)発明者 大西 康憲

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 BB06 EE11 GA02 GA03 GB06 GB19 GB20 GB21 GD04 LL26

专利名称(译)	超声波探头和电子设备以及超声波诊断设备		
公开(公告)号	JP2013208149A	公开(公告)日	2013-10-10
申请号	JP2012078674	申请日	2012-03-30
[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	中村友亮 宫澤孝雄 西脇学 大西康憲		
发明人	中村 友亮 宫澤 孝雄 西脇 学 大西 康憲		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4494 A61B8/461 A61B8/462 B06B1/0622 B06B1/0688		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE11 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB21 4C601/GD04 4C601/LL26		
代理人(译)	井上 一 黑田靖		
其他公开文献	JP2013208149A5 JP6019671B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波探头 (12) 包括元件芯片 (22) , 柔性布线构件 (23) 和控制电路 (24) 。元件芯片包括 : 基板 (31) , 形成以阵列图案布置的多个开口 (48) ; 以及多个超声换能器元件 (33) , 设置在开口处。柔性接线构件连接到元件芯片 , 并形成围绕空间的环形体 (21) 的至少一部分。控制电路连接到柔性接线构件并经由柔性接线构件电连接到超声换能器元件。

