

(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2010-227562

(P2010-227562A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(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
H 0 4 R 17/00 (2006.01)	H 0 4 R 17/00 3 3 0 G	5 D 0 1 9
H 0 4 R 3/00 (2006.01)	H 0 4 R 3/00 3 3 0	
	H 0 4 R 17/00 3 3 0 J	
	H 0 4 R 17/00 3 3 2 A	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号 特願2010-60065 (P2010-60065)
 (22) 出願日 平成22年3月17日 (2010. 3. 17)
 (31) 優先権主張番号 12/410, 525
 (32) 優先日 平成21年3月25日 (2009. 3. 25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタデイ、リバーロード、1 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 ロウウェル・スコット・スミス
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカ
 ユナ、チェシャー・ブレイス、2 4 番
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】部分的に交換可能でありかつ広範な多様な用途に適した超音波探触子を提供する。

【解決手段】超音波探触子(10)は、ヘッド部分(12)内に取り外し可能に配置されたトランスジューサ素子からなるアレイ(49)を備えたトランスジューサ(17)を含む。少なくとも1段または複数段の電子回路ユニット(19、21)がこのトランスジューサ(17)に取り外し可能に結合されると共に、トランスジューサ(17)を励起するように構成されている。ヘッド部分(12)に対してハンドル部分(14)が脱着可能に結合されている。ヘッド部分(12)とハンドル部分(14)は少なくとも1段または複数段の電子回路ユニット(19、21)を囲繞して配置されている。超音波探触子(10)は1次元用途、2次元用途及びボリュームメトリック用途のために使用される。

【選択図】図3

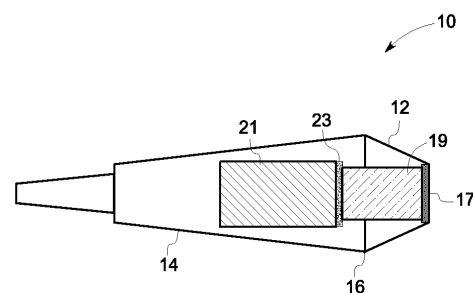


FIG. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ヘッド部分（１２）と、

前記ヘッド部分（１２）内に配置させたトランスジューサ素子のアレイ（３４）を備えたトランスジューサ（１７）と、

前記トランスジューサ（１７）に結合されると共に該トランスジューサ（１７）を励起するように構成された少なくとも１段または複数段の電子回路ユニット（１９、２１）と

、
前記ヘッド部分（１２）に脱着可能に結合されたハンドル部分（１４）であって、該ヘッド部分（１２）と該ハンドル部分（１４）は前記少なくとも１段または複数段の電子回路ユニット（１９、２１）を囲繞して配置されているハンドル部分（１４）と、を備える超音波探触子（１０）であって、

１次元用途、２次元用途及びボリュメトリック用途について利用可能である超音波探触子（１０）。

【請求項 2】

前記電子回路ユニット（１９、２１）はモジュール式電子回路ユニットを含む、請求項 1 に記載の超音波探触子（１０）。

【請求項 3】

前記モジュール式電子回路ユニットは、前記ヘッド部分（１２）内に配置されたトランスジューサ（１７）に結合された第 1 段電子回路ユニット（１９）を含む、請求項 2 に記載の超音波探触子（１０）。

【請求項 4】

前記ヘッド部分（１２）は交換可能である、請求項 1 に記載の超音波探触子（１０）。

【請求項 5】

超音波探触子（１０）向けのトランスジューサスタックアセンブリであって、

少なくとも１つの音響整合層（３６、３８）と、

脱整合層（４２）と、

前記少なくとも１つの音響整合層（３６、３８）と脱整合層（４２）の間に配置させた圧電トランスジューサ層（５４）と、

前記脱整合層（４２）をその上に配置させている介在層（４４）と、

複数の導電性パンプ（４８）を備えた集積回路（４６）であって、前記脱整合層（４２）と該集積回路（４６）の間に介在層（４４）が配置されている集積回路（４６）と、を備えるトランスジューサスタックアセンブリ。

【請求項 6】

前記脱整合層（４２）は前記介在層（４４）及び集積回路（４６）を音響エネルギーから隔絶するように構成されている、請求項 5 に記載のアセンブリ。

【請求項 7】

超音波探触子（１０）向けのトランスジューサスタックアセンブリであって、

少なくとも１つの音響整合層（５０、５２）と、

脱整合層（５６）と、

前記少なくとも１つの音響整合層（５０、５２）と脱整合層（５６）の間に配置させた圧電トランスジューサ層（５４）と、

前記脱整合層（５６）をその上に配置させている、導電性パンプ（６０）が設けられたサブストレート（５８）と、を備えるトランスジューサスタックアセンブリ。

【請求項 8】

超音波探触子（１０）のハンドル部分（１４）からヘッド部分（１２）を取り外す工程と、

前記取り外したヘッド部分（１２）を別のヘッド部分と交換する工程と、

前記ハンドル部分（１４）に対して前記交換したヘッド部分を取り外し可能に結合させ

10

20

30

40

50

る工程と、
を含む方法。

【請求項 9】

超音波探触子（10）向けのトランスジューサスタックアセンブリを製造する方法であって、

少なくとも1つの音響整合層（36、38）を設ける工程と、

脱整合層（42）を設ける工程と、

前記少なくとも1つの音響整合層（36、38）と脱整合層（42）の間に圧電トランスジューサ層（40）を配置する工程と、

前記脱整合層（42）と複数の導電性パンプ（48）を備えた集積回路（46）との間に介在層（44）を配置する工程と、

を含む方法。

【請求項 10】

超音波探触子（10）向けのトランスジューサスタックアセンブリを製造する方法であって、

少なくとも1つの音響整合層（50、52）を設ける工程と、

前記少なくとも1つの音響整合層（50、52）と脱整合層（56）の間に配置させて圧電トランスジューサ層（54）を配置する工程と、

導電性パンプ（60）が設けられたサブストレート（58）上に脱整合層（56）を配置する工程と、

を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は全般的には超音波探触子に関し、またさらに詳細には交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

様々な非侵襲的診断撮像様式によって、身体内部の臓器や血管の断面像を作成することが可能である。こうした非侵襲的撮像によく適した撮像様式の1つは超音波である。超音波診断撮像システムは、心臓、成長中の胎児、腹部の内臓やその他の解剖学構造に関する検査のために心臓専門医、産科医、放射線医その他によって広範に利用されている。これらのシステムの動作は、身体中に超音波エネルギーの波を送信し、当該超音波が入射した組織界面から反射される超音波エコーを受信し、かつこの受信したエコーを身体のうちその超音波がその内部に導かれた部分に関する構造描出に変換することによって行っている。

【0003】

従来の超音波撮像では、内部組織や血液などの関心対象が平面状の超音波ビームまたはスライスを用いて走査される。従来では、送信及び受信された超音波を上下方向に幅狭に集束させると共に該送信及び受信超音波を方位（azimuth）方向である角度範囲にわたってステアリングすることによって線形アレイ状のトランスジューサを使用して薄層スライスを走査している。この方式では、1次元アレイとも呼ばれるトランスジューサ素子からなる線形アレイを有するトランスジューサは、トランスジューサの面と垂直な面を通る断面を表す2次元画像を提供するように動作することが可能である。

【0004】

線形アレイはまた、1次元アレイを上下方向に直線的に並進させるか、あるいは上下方向に延びたある角度範囲にわたってアレイを掃引することによって、「ボリュームメトリック」画像とも呼ばれる3次元画像を作成するために使用することが可能である。従来方式ではさらに、2次元アレイのトランスジューサを用いて送信及び受信超音波を2つの軸の周りでステアリングすることによってボリュームメトリック超音波画像を取得することも可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

従来の超音波探触子アセンブリは、システムコネクタ、ケーブル配線及びトランスジューサを含む。これらの従来の超音波探触子は、特定の用途で使用するよう設計され製造されている。換言すると例えば、身体異なる部分を走査するためには異なる超音波探触子が必要である。異なる用途ごとに異なる探触子とするという要件によって各探触子内で重複させることを要するケーブル配線や電子回路の量が増大し、これが製造者やエンドユーザに対するコストの増大に繋がっている。さらに、複数の嵩張る探触子アセンブリを持ち運ぶ必要があるため、ラップトップベースの超音波システムなど小型のシステムに関する可搬性が低下する。さらにダウンタイムも増大する。ある探触子が故障した場合、その探触子全体を交換することが必要となる。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 7 4 4 1 3 2 1 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

部分的に交換可能でありかつ広範な多様な用途に適した超音波探触子に対する必要性が存在する。

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 0 8 】

本発明の例示的な一実施形態による超音波探触子は、ヘッド部分内に取り外し可能に配置させたトランスジューサ素子からなるアレイを備えたトランスジューサを含む。このトランスジューサには少なくとも 1 段または複数段の電子回路ユニットが結合されており、これがトランスジューサを励起するように構成されている。ヘッド部分にはハンドル部分を脱着可能に結合させている。ヘッド部分及びハンドル部分は、少なくとも 1 段または複数段の電子回路ユニットを囲繞して配置されている。本超音波探触子は、1 次元用途、2 次元用途及びポリュメトリック用途のために使用される。

【 0 0 0 9 】

本発明の別の例示的な実施形態では、超音波探触子向けのトランスジューサスタックアセンブリは、少なくとも 1 つの音響整合層と脱整合層の間に配置させた圧電トランスジューサ層を含む。この脱整合層は介在層上に配置されている。この介在層は脱整合層と集積回路の間に配置されている。

30

【 0 0 1 0 】

本発明の別の例示的な実施形態では、超音波探触子向けのトランスジューサスタックアセンブリは、少なくとも 1 つの音響整合層と脱整合層の間に配置させた圧電トランスジューサ層を含む。この脱整合層は、導電性パンプが設けられたサブストレート上に配置されている。

【 0 0 1 1 】

別の例示的な実施形態では、超音波探触子向けのトランスジューサスタックアセンブリを製造する方法を開示する。

40

【 0 0 1 2 】

本発明に関するこれらの特徴、態様及び利点、並びにその他の特徴、態様及び利点については、同じ参照符号が図面全体を通じて同じ部分を表している添付の図面を参照しながら以下の詳細な説明を読むことによってより理解が深まるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の例示的な一実施形態による探触子アセンブリを有する超音波システムを表した概要図である。

【 図 2 】 本発明の例示的な一実施形態による交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子

50

を表した概要図である。

【図 3】本発明の例示的な一実施形態による交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子を表した概要図である。

【図 4】機械的ジョイント及び誘電体バリアを有する超音波探触子を表した概要図である。

【図 5】本発明の例示的な一実施形態による交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子を表した概要図である。

【図 6】本発明の例示的な一実施形態によるハンドル部分内にプラグ接続された交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子を表した概要図である。

【図 7】本発明の例示的な一実施形態による超音波探触子のトランスジューサアレイを表した概要図である。

【図 8】本発明の例示的な一実施形態による超音波探触子のトランスジューサアレイを表した概要図である。

【図 9】本発明の例示的な一実施形態による交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子を表した概要図である。

【図 10】本発明の例示的な一実施形態による交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子を表した概要図である。

【図 11】本発明の例示的な一実施形態による交換可能なヘッド部分を有する超音波探触子を表した概要図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明のある種の例示的な実施形態による超音波探触子アセンブリは、システムコネクタと、ケーブル配線と、トランスジューサ素子からなるアレイをヘッド部分内に配置させて含んだトランスジューサを有する探触子と、を含む。このトランスジューサには少なくとも 1 段または複数段の電子回路ユニットが結合されており、これがトランスジューサを励起するように構成されている。ヘッド部分にはハンドル部分が脱着可能に結合されている。ヘッド部分及びハンドル部分は、少なくとも 1 段または複数段の電子回路ユニットを囲繞して配置されている。本発明のある種の別の実施形態では、トランスジューサスタックアセンブリ、または超音波探触子向けにこれを製造する方法を開示している。トランスジューサ素子からなる 2 次元アレイとボリュメトリック走査のためのビーム形成電子回路とを有する超音波探触子は、該トランスジューサアレイ及び電子回路が探触子の残りの部分から分離可能となるような方式で設計されている。この探触子は、様々な走査用途向けに設計された別のトランスジューサアレイを受け容れる。これによって各探触子アセンブリごとに重複させる必要があるようなケーブル配線及び電子回路の量が最小化され、これにより単位コストあたりの動作性能が向上することになる。この超音波探触子は、1 次元用途、2 次元用途及びボリュメトリック用途のために使用することができる。

【0015】

図 1 を参照すると、本発明の例示的な一実施形態による超音波システム 11 を開示している。超音波システム 11 は、探触子アセンブリ 13 及び中央処理ユニット (CPU) 15 を含む。この探触子アセンブリは、ケーブル配線 27 を介してシステムコネクタ 25 に結合されたトランスジューサ探触子 10 を含む。システムコネクタ 25 は、中央処理ユニット 15 に結合させるように適合されている。探触子 10 は音波を送信及び受信するように構成されている。探触子 10 については、後続の実施形態においてより詳細に説明することにする。

【0016】

CPU 15 は基本的には、マイクロプロセッサ、メモリ、増幅器、並びにマイクロプロセッサ及び探触子 10 用の電源を含んだ 1 つのコンピュータである。CPU 15 はトランスジューサ探触子 10 に電流を送って音波を送出させると共に、戻されるエコーから生成された電氣的パルスを探触子 10 から受け取っている。CPU 15 はこのデータの処理に関連する計算を実行する。生データを処理し終わると、CPU 15 はモニタ 29 上にその

10

20

30

40

50

画像を形成する。CPU 15 はさらに、処理済みのデータ及び／または画像をディスク上に保存することが可能である。

【0017】

図2を参照すると、本発明の例示的な一実施形態による超音波探触子10を開示している。探触子10は、ヘッド部分12と該ヘッド部分12に脱着可能に結合されたハンドル部分14とを含む。図示した実施形態では、ヘッド部分12がハンドル部分14から取り外されているところを表している。超音波診断撮像システムは、走査面の生成による身体の内部構造の観察に使用される探触子を用いることによって人体に対する超音波撮像及び計測を実行するために広範に利用されている。超音波探触子は一般に、身体の外外部における非侵襲的な処置で使用されているが、身体の内外部において外科的処置中の検査で使用することも可能である。例えば心臓の超音波撮像のために、例えば経食道探触子（TEE探触子）が内視鏡的に使用されている。従来の超音波探触子は、対象の心臓の2次元断面像を取得するために1次元トランスジューサアレイを利用する。3次元ボリュメトリック画像を取得するためには2次元トランスジューサアレイを使用することが可能である。超音波トランスジューサはまた様々な別の用途にも使用可能である。超音波試験装置は、フローの計測、欠陥の判定、厚さの計測、腐食の測定のためなど多種多様な用途で使

10

【0018】

図示した実施形態ではそのハンドル部分14はヘッド部分12に機械的ジョイント16を介して脱着可能に結合されている。機械的ジョイント16は、ヘッド部分12に対して提供されると共に、ハンドル部分14内に設けられた1つまたは複数の窪み20に脱着可能に結合されるように構成された1つまたは複数のフック18を含むことがある。フック18及び窪み20を開示しているが、適当な別の機械的ジョイントも開示される。上で検討したように、身体の内外部を走査するためには異なる超音波探触子が必要となる。探触子10のヘッド部分12の設計は、対象のサイズ及び利用可能な音響ウィンドウに依存する。従来では、異なる用途ごとに異なる探触子とする要件のために、コネクタ、ケーブル配線及び電子回路を各探触子アセンブリごとに重複させる必要があった。探触子の様々な構成要素に重複があると、複数の撮像探触子アセンブリを有するという要件に由来して異なる用途の撮像を可能にすることに関連するコストが増大する。さらに、トランスジューサが故障したときに、その探触子全体を交換することが必要となる。異なる用途ごとに異なるトランスジューサが必要となることがあるが、探触子のケーブル配線やシステムコネクタは様々なトランスジューサヘッドで同様で共有することができる。本発明の例示的な一実施形態では、ヘッド部分12がハンドル部分14から取り外し可能であるため、超音波探触子10内部のヘッド部分12及び所望の構成要素は交換可能である。これによって、異なる走査用途ごとに必要となる探触子アセンブリ全体の重複が回避される。さらに探触子が故障したときに、交換を要するのは探触子のうちの必要な構成要素だけであり、探触子全体を交換する必要はない。さらに交換可能なトランスジューサヘッドによれば、より小型の可搬式システムが得られる。

20

30

【0019】

図3を参照すると、本発明の例示的な一実施形態による超音波探触子10を開示している。上で検討したように、探触子10はヘッド部分12と該ヘッド部分12に脱着可能に結合されたハンドル部分14とを含む。ハンドル部分14はヘッド部分12に機械的ジョイント16を介して脱着可能に結合されている。図示した実施形態では、トランスジューサ素子からなる2次元アレイ（図示せず）を含んだトランスジューサ17がヘッド部分12内に配置されている。超音波トランスジューサは、必要となる特性が異なる多種多様な用途向けに使用される。超音波トランスジューサ17は、電気エネルギーを力学的エネルギーに、並びにこの逆方向に変換している。超音波トランスジューサ17は、パルス発生／受信システムに電氣的に結合させた1つまたは複数の圧電パイプレンタを組み込むことによって製作される。超音波トランスジューサ17は、複数の電極に接続された圧電素子からなるのが典型的であるような超音波送信／受信素子を含む。超音波トランスジューサ

40

50

１７は超音波を組織内に送信し、組織から反射された超音波エコーを受信する。トランスジューサ１７は、身体表面上に配置させることや、選択した撮像領域内にある患者の身体内に挿入されることがある。ヘッド部分１２内に配置させたトランスジューサ１７に対しては、第１段電子回路ユニット１９を結合させている。この第１段電子回路ユニット１９に対してはジョイント２３を介して第２段電子回路ユニット２１を取り外し可能に結合させている。このジョイントは、電氣的ジョイント、機械的ジョイント、あるいはこれらの組み合わせを含むことがある。モジュール式電子回路ユニットはトランスジューサ１７を励起するように構成されている。ヘッド部分１２及びハンドル部分１４は電子回路ユニット１９、２１を囲繞して配置されている。ここで、ビーム形成器の設計に応じてハンドル部分１４内に第２段電子回路ユニットを必要としないように第１段電子回路ユニット１９において電子ビーム形成の大部分の実行を可能とさせ得ることに留意すべきである。ここで、電子回路ユニットの段数はその用途に応じて様々となり得ることに留意すべきである。

10

20

30

40

50

【００２０】

この例示的な実施形態では、その要件／用途に応じて同じハンドル部分上に異なるセンサを装着することが可能である。換言すると、探触子１０内部のヘッド部分１２その他の構成要素はその要件に応じて交換可能である。これらの異なるセンサは、異なる中心周波数で動作することがあり、また異なるトランスジューサピッチを有することがある。身体の異なる部位を走査するように様々なセンサを最適化させることがあり、例えば小児心臓科と成人心臓科とでアレイのアーキテクチャは同様であるが、胸部や心臓のサイズが異なるためにそれぞれの患者に関して高周波数（例えば、５メガヘルツを超える）の探触子と低周波数（４メガヘルツ未満）の探触子が用いられる。さらに、ヘッド部分の周波数及びアレイサイズが若干異なっても、異なる用途（例えば、産科用途と末梢血管用途）に関して使用するハンドル部分を単一のものとするのが可能である。これによって探触子の重要な部分は不変のままとすることが可能である。さらに、オペレータの不注意や偶発的な事態によって探触子の一部が使用中に高頻度で故障を起こすような場合でも、交換を要するのは探触子の故障した部分だけであり、これにより被る修復コストが削減される。したがって、単一のシステムコネクタ及びケーブルを交換可能なヘッドと共に使用すると、顧客はより広範な多様な超音波走査をより少ない総経費で実施することが可能である。

【００２１】

図４を参照すると、本発明の例示的な一実施形態による誘電体バリア２４を開示している。上で検討したように、ハンドル部分１４はヘッド部分に対して機械的ジョイントを介して脱着可能に結合されている。この機械的ジョイントは、ヘッド部分１２に対して提供されると共に、ハンドル部分１４内に設けられた１つまたは複数の窪み２０に脱着可能に結合されるように構成された１つまたは複数のフックを含むことがある。誘電体バリア２４は機械的ジョイントに接触するように配置される。図示した実施形態では、誘電体バリア２４はリング封止である。さらに、ハンドル部分１４の電気接点素子２６からなるアレイも図示している。例えば撮像操作など探触子に対する通常操作中において、ハンドル部分１４とヘッド部分は互いに機械的に連結させている。リング封止を機械的ジョイントの内部に存在させ、外部と探触子内部の電氣的接続の間に誘電体バリアを実現することが好ましい。このことは、探触子内部の電気安全要件を満足させるために必要である。リング封止を開示しているが、適当な別の誘電体バリアも想定される。代替的な実施形態では、ヘッド部分を交換する過程を簡略化できるように、機械的ジョイントの適当な部分を押す同時にヘッド部分とハンドル部分１４を緩やかに分離するようにするための特殊なツールがあることが望ましい。

【００２２】

図５を参照すると、本発明の例示的な一実施形態による超音波探触子１０を開示している。図示した実施形態では、ヘッド部分１２が該ヘッド部分１２に脱着可能に結合されたハンドル部分１４から取り外されているところを表している。上で検討したように、ヘッ

ド部分 1 2 及び電子回路ユニットは交換可能である。図示した実施形態では、ヘッド部分 1 2 は機械的ジョイント 1 6 を離脱させることによってハンドル部分 1 4 から取り外される。換言すると、ヘッド部分 1 2 のフック 1 8 がハンドル部分 1 4 の窪み 2 0 から離脱されると共に、ヘッド部分 1 2 は回転運動によってハンドル部分 1 4 から外される。ヘッド部分 1 2 をハンドル部分 1 4 内にプラグ接続する必要がある場合、ヘッド部分 1 2 のガイド部分 2 8 がハンドル部分 1 4 のガイド経路 3 0 内に挿入されると共に、フック 1 8 が窪み 2 0 と噛み合うようになるまでヘッド部分 1 2 をハンドル部分 1 4 の方向に移動させる。回転運動が、ヘッド部分 1 2 の複数の電気接点 3 1 をハンドル部分 1 4 の複数の対応する電気接点 3 2 と噛み合わせている。ここで、図示した探触子の構成は例示的な実施形態の 1 つであり、如何なる意味でも限定と解釈すべきではないことに留意すべきである。

10

【0023】

図 6 を参照すると、本発明の例示的な一実施形態による超音波探触子 1 0 を開示している。図示した実施形態では、ヘッド部分 1 2 がハンドル部分 1 4 に脱着可能に結合されているところを表している。ハンドル部分 1 4 とヘッド部分 1 2 がプラグ接続された位置にあるとき、ヘッド部分 1 2 のフックはハンドル部分 1 4 の窪みに噛み合わされている。誘電体バリアは機械的ジョイント 1 6 に接触するように配置される。

【0024】

図 7 を参照すると、本発明の例示的な一実施形態によるトランスジューサアレイ 3 4 を開示している。図示したアレイ 3 4 は、2 つの音響整合層 3 6、3 8、圧電トランスジューサ層 4 0 及び脱整合層 4 2 を含む。音響整合層 3 6 は音響整合層 3 8 上に配置されている。超音波テクノロジーでは、異なるインピーダンスを有する 2 つの材料間の境界面位置における検査対象の外部への反射を低減させるため、あるいはトランスジューサから検査対象内への超音波エネルギー（超音波）の送出及び帰還の損失をできる限り少なくするために、音響整合層 3 6、3 8 が利用される。ある種の実施形態では、この音響整合層 3 6、3 8 は上下方向に走る切れ目によって方形切断（diced）される。圧電トランスジューサ層 4 0 は脱整合層 4 2 と音響整合層 3 8 の間に配置させている。脱整合層 4 2 と複数のパンプ 4 8 を有する集積回路 4 6 の間には介在層 4 4 を配置させており、この複数のパンプ 4 8 はさらにこれら 2 層間に空間を提供している。パンプ 4 8 は、金、銅、はんだ、銀エポキシ、あるいはこれらの組み合わせを含んだ導電性パンプを含むことがある。脱整合層 4 2 は、圧電トランスジューサ層 4 0 から複数のパンプ 4 8 を有する集積回路 4 6 内への音響エネルギーの結合を抑制するように構成された音響インピーダンスの高い導体材料を含む。換言すると、脱整合層 4 2 は介在層 4 4 及び集積回路 4 6 を音響エネルギーの大部分から隔絶させている。

20

30

【0025】

図 8 を参照すると、本発明の例示的な一実施形態によるトランスジューサアレイ 4 8 を開示している。図示したアレイ 4 8 は、2 つの音響整合層 5 0、5 2、圧電トランスジューサ層 5 4 及び脱整合層 5 6 を含む。音響整合層 5 0 は音響整合層 5 2 上に配置されている。圧電トランスジューサ層 5 4 は脱整合層 5 6 と音響整合層 5 2 の間に配置させている。脱整合層 5 6 は、金、銅、はんだ、銀エポキシ、あるいはこれらの組み合わせを含んだ複数の導電性パンプ 6 0 を有するウェハ（サブストレート）5 8 上に配置されており、この複数の導電性パンプ 6 0 はまたこれらの 2 層間に空間を提供している。脱整合層 5 6 はサブストレート 5 8 を音響エネルギーから隔絶するように構成されている。

40

【0026】

図 9 を参照すると、本発明の例示的な一実施形態による超音波探触子 6 2 を開示している。図示した実施形態では、探触子 6 2 はヘッド部分 6 4 と該ヘッド部分 6 4 に脱着可能に結合されたハンドル部分 6 6 とを含む。ハンドル部分 6 6 はヘッド部分 6 4 に対して機械的ジョイントを介して脱着可能に結合されている。図示した実施形態では、トランスジューサ素子からなる 1 次元または 2 次元アレイを含んだトランスジューサ 6 8 がヘッド部分 6 4 内に配置されている。ここで、ヘッド部分 6 4 及びトランスジューサ 6 8 は比較的小さいフットプリントを有することに留意すべきである。ここで「フットプリント」とい

50

う語はヘッド部分の患者接触面を意味していることに留意すべきである。

【 0 0 2 7 】

図 1 0 を参照すると、本発明の別の例示的な実施形態による超音波探触子 6 2 を開示している。図示した実施形態では、探触子 6 2 はヘッド部分 7 0 と該ヘッド部分 7 0 に脱着可能に結合されたハンドル部分 6 6 を含む。ハンドル部分 6 6 は、ヘッド部分 7 0 に対して機械的ジョイントを介して脱着可能に結合されている。図示した実施形態では、トランスジューサ素子からなる 1 次元または 2 次元アレイを含んだトランスジューサ 7 2 がヘッド部分 7 0 内に配置されている。ここで、ヘッド部分 7 0 及びトランスジューサ 7 2 は比較的大きなフットプリントを有することに留意すべきである。

【 0 0 2 8 】

図 1 1 を参照すると、本発明の別の例示的な実施形態による超音波探触子 6 2 を開示している。図 1 1 の実施形態は図 1 0 を参照しながら検討した実施形態と同様である。ヘッド部分 7 0 とハンドル部分 6 6 の間に、さらに電子回路モジュール 7 4 を配置させている。

【 0 0 2 9 】

図 9、1 0 及び 1 1 を参照すると、共通の探触子 6 2 のハンドル部分 6 6 に対して異なるトランスジューサヘッドをリバーシブルに取り付けられるような取り外し可能なトランスジューサヘッド部分を有する探触子を図示している。トランスジューサヘッド部分 6 4、7 0 は要求される具体的な撮像用途に応じて異なる寸法、形状及びサイズを有することがある。例えば、小さい音響ウィンドウが必要である用途ではフットプリントがより小さいトランスジューサヘッド部分 6 4 が用いられ、またより大きな音響ウィンドウを可能とさせる用途ではフットプリントがより大きいトランスジューサヘッド部分 7 0 が用いられる。ハンドル部分 6 6 とトランスジューサヘッド部分 7 0 の間には追加の電子回路モジュール 7 4 を配置させることがある。これらの電子回路モジュール 7 4 は、切り替え（多重化）、増幅、インピーダンス整合、ビーム形成（ただし、これらに限らない）を含む機能を有することがある。トランスジューサヘッド部分 6 4、7 0 内には、超音波システムによるトランスジューサヘッド識別を可能にさせる電子構成要素（図示せず）も含めることがある。

【 0 0 3 0 】

本発明のある種の特徴についてのみ本明細書において図示し説明してきたが、当業者によって多くの修正や変更がなされるであろう。したがって添付の特許請求の範囲が、本発明の真の精神の範囲に属するこうした修正や変更のすべてを包含させるように意図したものであることを理解されたい。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

- 1 0 超音波探触子
- 1 1 超音波システム
- 1 2 ヘッド部分
- 1 3 探触子アセンブリ
- 1 4 ハンドル部分
- 1 5 中央処理ユニット
- 1 6 機械的ジョイント
- 1 7 トランスジューサ
- 1 8 フック
- 1 9 第 1 段電子回路ユニット
- 2 0 窪み
- 2 1 第 2 段電子回路ユニット
- 2 2 電氣的ジョイント
- 2 3 ジョイント
- 2 4 誘電体バリア

10

20

30

40

50

2 5	システムコネクタ	
2 6	電気接点素子	
2 7	ケーブル配線	
2 8	ガイド部分	
3 0	ガイド経路	
3 1	電気接点	
3 2	電気接点	
3 4	トランスジューサアレイ	
3 6	音響整合層	
3 8	音響整合層	10
4 0	圧電トランスジューサ層	
4 2	脱整合層	
4 4	介在層	
4 6	集積回路	
4 8	バンプ	
4 9	トランスジューサアレイ	
5 0	音響整合層	
5 2	音響整合層	
5 4	圧電トランスジューサ層	
5 6	脱整合層	20
5 8	ウェハ	
6 0	導電性バンプ	
6 2	超音波探触子	
6 4	ヘッド部分	
6 6	ハンドル部分	
6 8	トランスジューサ	
7 0	ヘッド部分	
7 2	トランスジューサ	
7 4	電子回路モジュール	

【 図 1 】

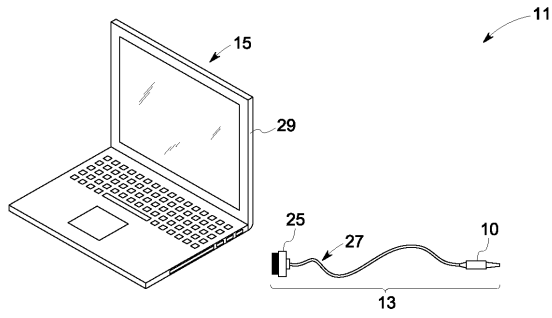


FIG. 1

【 図 2 】

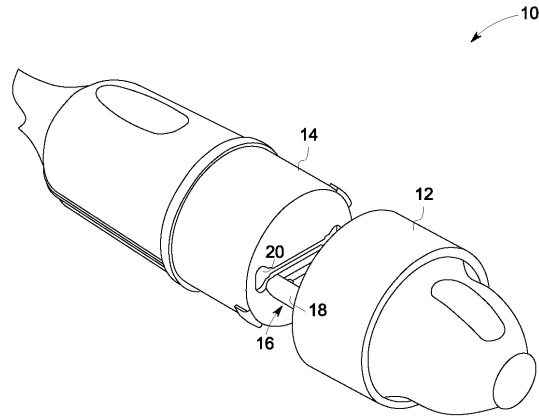


FIG. 2

【 図 3 】

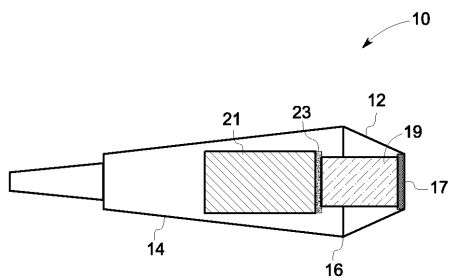


FIG. 3

【 図 5 】

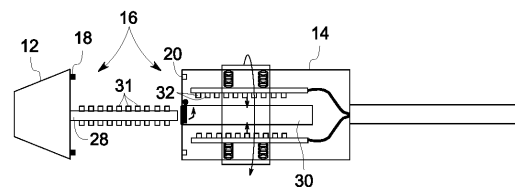


FIG. 5

【 図 4 】

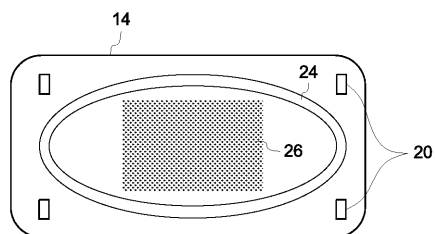


FIG. 4

【 図 6 】

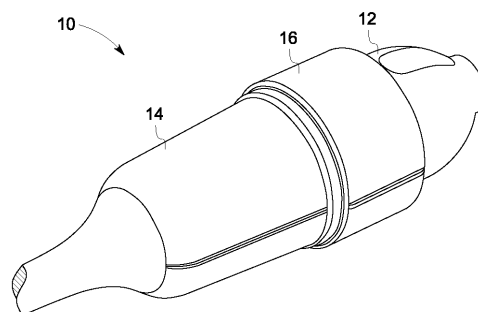


FIG. 6

【 図 7 】

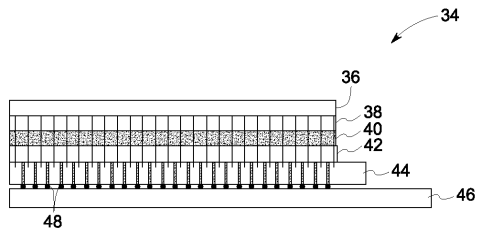


FIG. 7

【 図 8 】

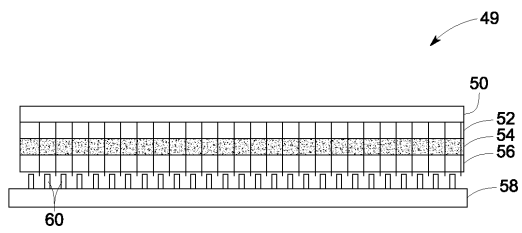


FIG. 8

【 図 9 】

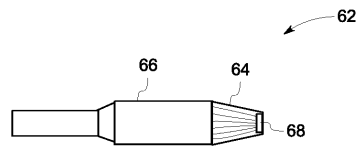


FIG. 9

【 図 1 0 】

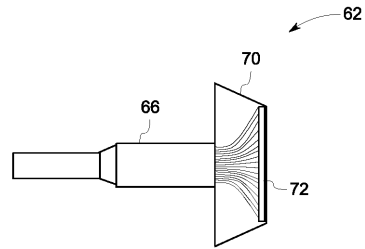


FIG. 10

【 図 1 1 】

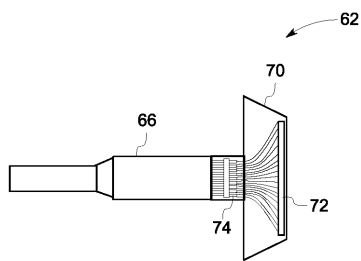


FIG. 11

フロントページの続き

- (72)発明者 チャールズ・エドワード・バウムガートナー
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、モヘガン・ロード、 9 4 5 番
- (72)発明者 チャールズ・ゲラード・ウォイチック
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、キャサリンス・ウッズ・ドライブ、 1 0 1 1 番
- (72)発明者 ウォーレン・リー
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、アンジェリーナ・ドライブ、 2 4 9 0 番
- (72)発明者 ラインホルド・ブリュストル
オーストリア、 4 8 7 1、ツィプフ、ティエフェンバッハ、 1 5 番
- (72)発明者 フェルディナンド・プッティンガー
オーストリア、 4 8 7 1、ツィプフ、ティエフェンバッハ、 1 5 番
- F ターム(参考) 4C601 EE11 EE14 GA03 GB03 GB19 GB20 GB27 GB30 GB41
5D019 EE01 EE06 FF04

专利名称(译)	一种具有可更换头部的超声波探头		
公开(公告)号	JP2010227562A	公开(公告)日	2010-10-14
申请号	JP2010060065	申请日	2010-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	ロウウェルスコットスミス チャールズエドワードバウムガートナー チャールズグラードウオイチック ウォーレンリー ラインホルドブリュストル フェルディナンドプッティンガー		
发明人	ロウウェルスコット・スミス チャールズ・エドワード・バウムガートナー チャールズ・グラード・ウオイチック ウォーレン・リー ラインホルド・ブリュストル フェルディナンド・プッティンガー		
IPC分类号	A61B8/00 H04R17/00 H04R3/00		
CPC分类号	B06B1/0622 A61B8/00 A61B8/0883 A61B8/12 A61B8/4411 A61B8/4427 A61B8/445 A61B8/4455 A61B8/483 G01S7/52079 G01S7/5208 G01S7/52082 Y10T29/49005		
FI分类号	A61B8/00 H04R17/00.330.G H04R3/00.330 H04R17/00.330.J H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE14 4C601/GA03 4C601/GB03 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB27 4C601/GB30 4C601/GB41 5D019/EE01 5D019/EE06 5D019/FF04		
代理人(译)	小仓 博		
优先权	12/410525 2009-03-25 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供可部分更换的超声波探头，适用于广泛和各种用途的应用。解决方案：该超声探头10包括设置有阵列49的换能器17，阵列49包括可拆卸地布置在头部12内的换能器元件。至少一个或多个级的电子电路单元19,21可拆卸地连接到换能器17，并且手柄部分14可拆卸地连接到头部12上。头部12和手柄部分14布置成围绕电子电路单元19的至少一个或多个级，超声探头10用于一维应用，二维应用和体积应用。

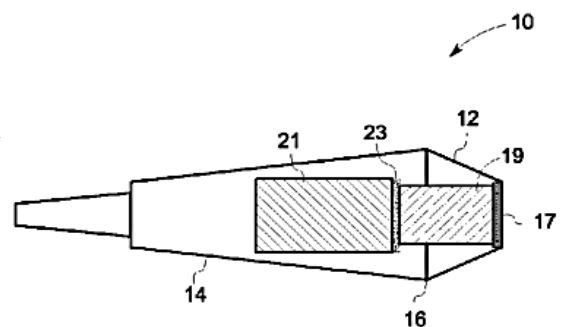


FIG. 3