

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2008/114582

発行日 平成22年7月1日 (2010.7.1)

(43) 国際公開日 平成20年9月25日 (2008.9.25)

(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 19/00 (2006.01)	H 0 4 R 19/00 3 3 0	5 D 0 1 9
H 0 4 R 31/00 (2006.01)	H 0 4 R 31/00 3 3 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

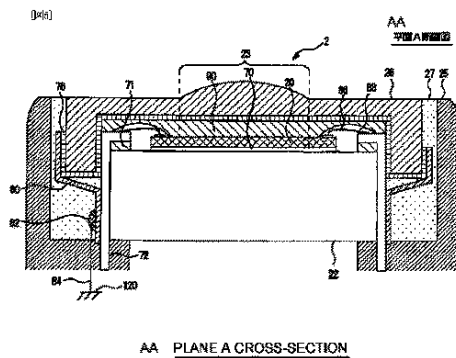
出願番号 特願2009-505109 (P2009-505109)	(71) 出願人 000153498 株式会社日立メディコ 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2008/053366	
(22) 国際出願日 平成20年2月27日 (2008.2.27)	
(31) 優先権主張番号 特願2007-72604 (P2007-72604)	(74) 代理人 100096091 弁理士 井上 誠一
(32) 優先日 平成19年3月20日 (2007.3.20)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 佐野 秀造 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 株式会社日立メディコ内
	(72) 発明者 佐光 暁史 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 株式会社日立メディコ内
	(72) 発明者 小林 隆 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 株式会社日立メディコ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子及びその製造方法並びに超音波診断装置

(57) 【要約】

本発明に係る超音波探触子は、バイアス電圧に応じて電気機械結合係数または感度が増減する複数の振動要素を有し超音波を送受波するcMUTチップ20と、前記cMUTチップ20の超音波放射側に設けられる音響レンズ26と、前記cMUTチップ20の背面側に設けられ前記超音波の伝播を吸収するバッキング層22と、前記cMUTチップ20の周縁部から前記バッキング層22の側面に設けられ前記cMUTチップ20の電極と接続される信号パターンが配置される電気配線部（フレキシブル基板72）と、前記cMUTチップ20及び前記音響レンズ26及び前記バッキング層22及び前記電気配線部（フレキシブル基板72）を格納する筐体部（超音波探触子カバー25）と、を備える超音波探触子2において、前記cMUTチップ20の超音波放射側に、グラウンド電位のグラウンド層（導電膜76）が設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バイアス電圧に応じて電気機械結合係数または感度に変化する複数の振動要素を有し超音波を送受波する cMUTチップと、前記 cMUTチップの超音波放射側に設けられる音響レンズと、前記 cMUTチップの背面側に設けられ前記超音波の伝播を吸収するバッキング層と、前記 cMUTチップの周縁部から前記バッキング層の側面に設けられ前記 cMUTチップの電極と接続される信号パターンが配置される電気配線部と、前記 cMUTチップ及び前記音響レンズ及び前記バッキング層及び前記電気配線部を格納する筐体部と、を備える超音波探触子において、

前記 cMUTチップの超音波放射側に、グランド電位のグランド層が設けられることを特徴とする超音波探触子。 10

【請求項 2】

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記グランド層は、前記音響レンズの内面及び外側面に沿って形成され、

前記音響レンズの外側面において、前記グランド層と導電部材とが接続固定され、前記バッキング層の側面において、前記導電部材とグランド線とが接続固定されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 3】

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記グランド層は、前記音響レンズの内面及び外側面に沿って形成され、 20

前記グランド層は、前記音響レンズの外側面においてグランド線と接続固定されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 4】

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記グランド層は、前記 cMUTチップの超音波照射面に形成されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 5】

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記グランド層の超音波照射側または背面側の少なくともいずれかに絶縁層が形成されることを特徴とする超音波探触子。 30

【請求項 6】

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記 cMUTチップの電極と前記電気配線部の信号パターンとの接続部の周囲には、封止材が充填されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 7】

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記 cMUTチップの電極と前記電気配線部の信号パターンとの接続部の周囲には、前記 cMUTチップと前記音響レンズとの接着に用いられる接着剤が充填されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 8】 40

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記 cMUTチップの基板は、グランド線に接続されることを特徴とする超音波探触子

。

【請求項 9】

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記 cMUTチップの基板は、cMUTチップの側方から導電樹脂を介してグランド線に接続されることを特徴とする請求項 10 に記載の超音波探触子。

【請求項 10】

請求項 1 記載の超音波探触子において、

前記 cMUTチップは、前記 cMUTチップの電極を超音波放射面または背面まで導通 50

させるスルーホールを具備し、

前記cMUTチップの電極は、前記スルーホールを介して前記電気配線部の信号パターンに接続されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項11】

請求項10記載の超音波探触子において、

前記スルーホールと前記電気配線部の信号パターンとは双方のパッド端子の位置合わせによって接続されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項12】

請求項1記載の超音波探触子において、

前記cMUTチップは、前記cMUTチップの基板を超音波放射面または背面まで導通させるスルーホールを具備し、

前記cMUTチップの基板は、前記スルーホールを介してグラウンド線に接続されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項13】

バイアス電圧に応じて電気機械結合係数または感度に変化する複数の振動要素を有し超音波を送受波するcMUTチップと、前記cMUTチップの超音波放射側に設けられる音響レンズと、前記cMUTチップの背面側に設けられ前記超音波の伝播を吸収するバッキング層と、前記cMUTチップの周縁部から前記バッキング層の側面に設けられ前記cMUTチップの電極と接続される信号パターンが配置される電気配線部と、前記cMUTチップ及び前記音響レンズ及び前記バッキング層及び前記電気配線部を格納する筐体部と、を備える超音波探触子の製造方法において、

前記cMUTチップを前記バッキング層の上面に接着する工程と、

前記電気配線部を前記バッキング層の上面周縁に接着する工程と、

前記電気配線部と前記cMUTチップとをワイヤを介して接続する工程と、

前記ワイヤの周囲に光硬化樹脂を封止材として充填する工程と、

前記音響レンズの内面に、グラウンドに接続し得る導電膜を形成する工程と、

前記音響レンズを前記cMUTチップの超音波放射面に接着する工程と、

を有することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項14】

請求項13記載の超音波探触子の製造方法において、

前記導電膜を形成する工程は、前記cMUTチップの超音波放射面、前記電気配線部及び前記バッキング層の側面に沿って導電膜を形成することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項15】

被検体に超音波を送受信する超音波探触子と、前記超音波探触子から出力される超音波受信信号に基づいて超音波画像を構成する画像処理部と、前記超音波画像を表示する表示部と、を備える超音波診断装置において、

前記超音波探触子は請求項1に記載の超音波探触子であ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、診断画像を撮像する超音波探触子及びその製造方法並びに超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子から出力される反射エコー信号に基づいて診断画像を撮像する装置である。超音波探触子には、複数の超音波振動子が配列される。超音波振動子は、駆動信号を超音波に変換して超音波を被検体に送波すると共に、被検体から発生した反射エコー信号を受波して電気信号に変換する。

【0003】

近年、cMUT (Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer) を用いた超音波探触子が開発されている。cMUTは、半導体微細加工プロセスにより製造される超微細容量型超音波振動子である。cMUTでは、バイアス電圧の大きさに応じて超音波送受信感度すなわち電気機械結合係数が変化する。尚、バイアス電圧は、超音波送受信部から供給される駆動信号に重畳して印加される(例えば、[特許文献1]参照)。

【0004】

【特許文献1】 米国特許第5894452号明細書

【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、上記[特許文献1]に開示されるcMUT探触子では、シリコン基板に対して下部電極に直流電圧がバイアス電圧として印加され、下部電極に対して上部電極に交流高周波電圧が駆動信号として印加される。その結果、上部電極は、グランド電位のグランド層ではなく、被検体に対する電気的安全性が不十分であるという課題がある。

【0006】

本発明は、以上の課題に鑑みてなされたものであり、被検体に対する電気的安全性を向上させることを可能とする超音波探触子及びその製造方法並びに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】

【0007】

本発明に係る超音波探触子は、バイアス電圧に応じて電気機械結合係数または感度が変化する複数の振動要素を有し超音波を送受波するcMUTチップと、前記cMUTチップの超音波放射側に設けられる音響レンズと、前記cMUTチップの背面側に設けられ前記超音波の伝播を吸収するバッキング層と、前記cMUTチップの周縁部から前記バッキング層の側面に設けられ前記cMUTチップの電極と接続される信号パターンが配置される電気配線部と、前記cMUTチップ及び前記音響レンズ及び前記バッキング層及び前記電気配線部を格納する筐体部と、を備える超音波探触子において、前記cMUTチップの超音波放射側に、グランド電位のグランド層が設けられることを特徴とする。

【0008】

本発明に係る超音波探触子の製造方法は、バイアス電圧に応じて電気機械結合係数または感度が変化する複数の振動要素を有し超音波を送受波するcMUTチップと、前記cMUTチップの超音波放射側に設けられる音響レンズと、前記cMUTチップの背面側に設けられ前記超音波の伝播を吸収するバッキング層と、前記cMUTチップの周縁部から前記バッキング層の側面に設けられ前記cMUTチップの電極と接続される信号パターンが配置される電気配線部と、前記cMUTチップ及び前記音響レンズ及び前記バッキング層及び前記電気配線部を格納する筐体部と、を備える超音波探触子の製造方法において、前記cMUTチップを前記バッキング層の上面に接着する工程と、前記電気配線部を前記バッキング層の上面周縁に接着する工程と、前記電気配線部と前記cMUTチップとをワイヤを介して接続する工程と、前記ワイヤの周囲に光硬化樹脂を封止材として充填する工程と、前記音響レンズの内面にグランドに接続し得る導電膜を形成する工程と、前記音響レンズを前記cMUTチップの超音波放射面に接着する工程と、を有することを特徴とする。

【0009】

本発明に係る超音波診断装置は、バイアス電圧に応じて電気機械結合係数または感度が変化する複数の振動要素を有し超音波を送受波するcMUTチップと、前記cMUTチップの超音波放射側に設けられる音響レンズと、前記cMUTチップの背面側に設けられ前記超音波の伝播を吸収するバッキング層と、前記cMUTチップの周縁部から前記バッキング層の側面に設けられ前記cMUTチップの電極と接続される信号パターンが配置され

10

20

30

40

50

る電気配線部と、前記 cMUT チップ及び前記音響レンズ及び前記バッキング層及び前記電気配線部を格納する筐体部と、を備える超音波探触子において、前記 cMUT チップの超音波放射側に、グランド電位のグランド層が設けられることを特徴とする超音波探触子を備える。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、被検体に対する電気的安全性を向上させることを可能とする超音波探触子及びその製造方法並びに超音波診断装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

10

【図1】 超音波診断装置1の構成図

【図2】 超音波探触子2の構成図

【図3】 振動子21の構成図

【図4】 振動要素28の構成図

【図5】 第1の実施形態に係る超音波探触子2を示す図

【図6】 超音波診断装置1と超音波探触子2との接続を示す模式図

【図7】 第2の実施形態に係る超音波探触子2aを示す図

【図8】 第3の実施形態に係る超音波探触子2bを示す図

【図9】 第4の実施形態に係る超音波探触子2cを示す図

【図10】 第5の実施形態に係る超音波探触子2dを示す図

20

【図11】 第6の実施形態に係る超音波探触子2eを示す図

【図12】 超音波探触子2の配線を示す模式図

【図13】 cMUTチップ20の基板40のグランド接続を示す図

【図14】 図5に示す超音波探触子2の製造工程を示す図

【図15】 図10に示す超音波探触子2dの製造工程を示す図

【図16】 第10の実施形態に係る超音波探触子2fを示す図

【図17】 図16の電気接続部160の詳細図

【図18】 cMUTチップ20の上面側からの基板40のグランド接続を示す図

【図19】 cMUTチップ20の下面側からの基板40のグランド接続を示す図

30

【符号の説明】

【0012】

1……………超音波診断装置

2……………超音波探触子

3……………送受分離手段

4……………送信手段

6……………バイアス手段

8……………受信手段

10……………整相加算手段

12……………画像処理手段

14……………表示手段

40

16……………制御手段

18……………操作手段

20……………cMUTチップ

21-1、21-2、…、……………振動子

22……………バッキング層

25……………超音波探触子カバー

26……………音響レンズ

27……………封止材

28……………振動要素

38、41……………信号パターン

50

- 4 0…………基板
- 4 6…………上部電極
- 4 8…………下部電極
- 7 2…………フレキシブル基板
- 7 0、7 1、9 0…………接着層
- 7 6…………導電膜（グラウンド層）
- 7 8…………絶縁膜（絶縁層）
- 8 4、9 4…………グラウンド線（ケーブルシールド線）
- 8 6…………ワイヤ
- 8 8…………光硬化樹脂 10
- 1 0 8、1 2 0…………グラウンド
- 1 6 1、1 7 1、1 8 1、1 8 5、1 9 1、1 9 5…………スルーホール
- 1 6 3、1 6 5、1 7 3、1 7 5、1 8 2、1 8 4、1 9 2、1 9 4…………パッド端子
- 1 6 4、1 7 4、1 9 3…………導電接着剤（異方導電接着シート）
- 1 8 3…………ワイヤ

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下添付図面を参照しながら、本発明に係る超音波探触子及び超音波診断装置の好適な実施形態について詳細に説明する。尚、以下の説明及び添付図面において、略同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略することにする。 20

【0014】

(1. 超音波診断装置の構成)

最初に、図1を参照しながら、超音波診断装置1の構成について説明する。

図1は、超音波診断装置1の構成図である。

超音波診断装置1は、超音波探触子2、送受分離手段3、送信手段4、バイアス手段6、受信手段8、整相加算手段10、画像処理手段12、表示手段14、制御手段16、操作手段18から構成される。

【0015】

超音波探触子2は、被検体に接触させて被検体との間で超音波を送受波する装置である。超音波探触子2から超音波が被検体に射出され、被検体から発生した反射エコー信号が超音波探触子2により受波される。 30

送信手段4及びバイアス手段6は、超音波探触子2に駆動信号を供給する装置である。

受信手段8は、超音波探触子2から出力される反射エコー信号を受信する装置である。受信手段8は、さらに、受信した反射エコー信号に対してアナログデジタル変換等の処理を行う。

送受分離手段3は、送信時には送信手段4から超音波探触子2へ駆動信号を渡し、受信時には超音波探触子2から受信手段8へ受信信号を渡すよう送信と受信とを切換、分離するものである。

【0016】 40

整相加算部10は、受信された反射エコー信号を整相加算する装置である。

画像処理手段12は、整相加算された反射エコー信号に基づいて診断画像（例えば、断層像や血流像）を構成する装置である。

表示部18は、画像処理された診断画像を表示する表示装置である。

制御手段16は、上述した各構成要素を制御する装置である。

操作手段18は、制御手段16に指示を与える装置である。操作手段18は、例えば、トラックボールやキーボードやマウス等の入力機器である。

【0017】

(2. 超音波探触子2)

次に、図2～図4を参照しながら、超音波探触子2について説明する。 50

【0018】

(2-1. 超音波探触子2の構成)

図2は、超音波探触子2の構成図である。図2は、超音波探触子2の一部切り欠き斜視図である。

超音波探触子2は、cMUTチップ20を備える。cMUTチップ20は、複数の振動子21-1、振動子21-2、…が短冊状に配列された1次元アレイ型の振動子群である。振動子21-1、振動子21-2、…には、複数の振動要素28が配設される。尚、2次元アレイ型やコンベックス型等の他の形態の振動子群を用いてもよい。

cMUTチップ20の背面側には、バッキング層22が設けられる。cMUTチップ20の超音波射出側には、音響レンズ26が設けられる。cMUTチップ20及びバッキング層22などは、超音波探触子カバー25に格納される。

【0019】

cMUTチップ20は、送信手段4及びバイアス手段6からの駆動信号を超音波に変換して被検体に超音波を送波する。受信手段8は、被検体から発生した超音波を電気信号に変換して反射エコー信号として受波する。

バッキング層22は、cMUTチップ20から背面側に射出される超音波の伝搬を吸収して、余分な振動を抑制する層である。

音響レンズ26は、cMUTチップ20から送波される超音波ビームを収束させるレンズである。音響レンズ26は、1つの焦点距離に基づいて曲率が定められる。

【0020】

尚、音響レンズ26とcMUTチップ20との間にマッチング層を設けてもよい。マッチング層は、cMUTチップ20及び被検体の音響インピーダンスを整合させて、超音波の伝送効率を向上させる層である。

【0021】

(2-2. 振動子21)

図3は、振動子21の構成図である。

振動要素28の上部電極46は、長軸方向Xに区分された振動子21毎に結線される。すなわち、上部電極46-1、上部電極46-2、…は、長軸方向Xに並列配置される。

振動要素28の下部電極48は、短軸方向Yに区分された区分毎に結線される。すなわち、下部電極48-1、下部電極48-2、…は、短軸方向Yに並列配置される。

【0022】

(2-3. 振動要素28)

図4は、振動要素28の構成図である。図4は、1つの振動要素28の断面図である。

振動要素28は、基板40、膜体44、膜体45、上部電極46、枠体47、下部電極48から構成される。振動要素28は、半導体プロセスによる微細加工により形成される。尚、振動要素28は、cMUTの1素子分に相当する。

【0023】

基板40は、シリコン等の半導体基板である。

膜体44及び枠体47は、シリコン化合物等の半導体化合物から形成される。膜体44は、枠体47の超音波射出側に設けられる。膜体44と枠体47との間に上部電極46が設けられる。基板40上に形成された膜体45に下部電極48が設けられる。枠体47及び膜体45により区画された内部空間50は、真空状態とされるか、あるいは、所定のガスにより充填される。

上部電極46及び下部電極48は、それぞれ、駆動信号として交流高周波電圧を供給する送信手段4と、バイアス電圧として直流電圧を印加するバイアス手段6とに接続される。

【0024】

超音波を送波する場合には、振動要素28に上部電極46及び下部電極48を介して、直流のバイアス電圧(Va)が印加され、バイアス電圧(Va)により電界が発生する。発生した電界により膜体44が緊張して所定の電気機械結合係数(Sa)になる。送信手

段4から上部電極46に駆動信号が供給されると、電気機械結合係数(Sa)に基づいて超音波が膜体44から射出される。

また、振動要素28に上部電極46及び下部電極48を介して、直流のバイアス電圧(Vb)が印加されると、バイアス電圧(Vb)により電界が発生する。発生した電界により膜体44が緊張して所定の電気機械結合係数(Sb)になる。送信手段4から上部電極46に駆動信号が供給されると、電気機械結合係数(Sb)に基づいて超音波が膜体44から射出される。

【0025】

ここで、バイアス電圧が「 $V_a < V_b$ 」の場合には、電気機械結合係数は「 $S_a < S_b$ 」となる。

10

一方、超音波を受波する場合には、被検体から発生した反射エコー信号により膜体44が励起されて内部空間50の容量が変化する。この内部空間50の変化量に基づいて、電気信号が上部電極46を介して検出される。

【0026】

尚、振動要素28の電気機械結合係数は、膜体44の緊張度により決定される。従って、振動要素28に印加するバイアス電圧の大きさを変えて膜体44の緊張度を制御すれば、同一振幅の駆動信号が入力される場合であっても、振動要素28から射出される超音波の音圧(例えば、振幅)を変化させることができる。

【0027】

(3. 第1の実施形態)

20

次に、図5及び図6を参照しながら、第1の実施形態について説明する。

【0028】

(3-1. 超音波探触子2の構成部材)

図5は、第1の実施形態に係る超音波探触子2を示す図である。図5は、図2の超音波探触子2の平面A断面図である。

【0029】

音響レンズ26の内面及び外側面に沿って、導電膜76が形成される。導電膜76は、例えば、蒸着により形成されるCu膜である。導電膜76は、導電部材80及びグランド線84を介して、本体装置側のグランド120に接続される。

30

【0030】

導電部材80は、導電性を有する部材である。導電部材80は、導電膜76と比較して破損しにくい信頼度の高い部材である。導電部材80は、例えば、導電膜76より高剛性のCuテープである。導電部材80は、音響レンズ26の外側面の導電膜76及びフレキシブル基板72の外側面に固定される。グランド線84は、半田付けや導電接着剤等により接続部82を介して導電部材80に接続される。

【0031】

cMUTチップ20は、接着層70を介してバッキング層22の上面に接着される。バッキング層22の上面周縁及び四方側面に沿って、フレキシブル基板72(Flexible printed circuits:FPC)が設けられる。フレキシブル基板72は、接着層71を介してバッキング層22の上面周縁に接着される。

40

【0032】

接着層70及び接着層71は、例えば、エポキシ樹脂からなる接着剤である。接着層70及び接着層71の層厚を任意に調整して、cMUTチップ20及びフレキシブル基板72の高さ方向位置を調整することができる。

【0033】

フレキシブル基板72とcMUTチップ20とは、ワイヤ86を介して電氣的に接続される。ワイヤ86は、ワイヤボンディング方式により接続される。ワイヤ86としては、Auワイヤ等を用いることができる。ワイヤ86の周囲には、封止材として光硬化樹脂88が充填される。尚、ワイヤボンディング方式に代えて、パッド同士で接続するフリップチップボンディング方式を用いてもよい。

50

【0034】

音響レンズ26は、接着層90を介してcMUTチップ20の超音波放射面に接着される。音響レンズ26の材質としては、例えば、シリコンゴムが用いられる。接着層90の材質に関しては、音響レンズ26と類似の材質（例えば、シリコン）とすることが望ましい。

音響レンズ26の超音波放射面は、少なくとも領域23の範囲内において、超音波照射方向に凸状である。cMUTチップ20には、少なくとも領域23に対応する範囲内に、振動要素28が配置される。音響レンズ26の凸状の部分から超音波が照射される。

音響レンズ26の背面は、cMUTチップ20の周縁に対応する位置に、凹部を有する。この凹部には、cMUTチップ20とフレキシブル基板72との接続部分（光硬化樹脂88の部分）が嵌合される。 10

【0035】

超音波探触子カバー25は、超音波探触子2の四方側面に設けられる。超音波探触子カバー25は、音響レンズ26の四方側面に固定される。検者は、超音波探触子カバー25を手で把持して超音波探触子2を操作する。超音波探触子カバー25と音響レンズ26との隙間には封止材27が充填される。

尚、超音波探触子カバー25の上端位置は、cMUTチップ20より上方に位置させることが望ましい。これにより、超音波探触子2の落下等の不測の事態が生じて、直接的な衝撃を防止してcMUTチップ20を保護することができる。 20

【0036】

(3-2. 超音波探触子2の接続)

図6は、超音波診断装置1と超音波探触子2との接続を示す模式図である。

超音波診断装置1と超音波探触子2は、ケーブル82を介して接続されている。ケーブル82は、複数の同軸ケーブル96を有している。

【0037】

振動要素28の上部電極46は、配線85に接続されている。配線85は、同軸ケーブル96の内部導体を介して超音波診断装置1内の配線91に接続されている。配線91は、送受分離回路98を介して受信手段8内の受信アンプ100及び送信手段4に接続される。

振動要素28の下部電極48は、配線66に接続されている。配線66は、同軸ケーブル96の内部導体を介して超音波診断装置1内の配線62に接続されている。配線62は、バイアス手段6に接続される。同軸ケーブル96の本数は、複数の振動要素28に共通配置された上部電極46と下部電極48の合計の数となる。 30

振動要素28の基板40は、配線87に接続されている。配線87は、同軸ケーブル96の外部導体を介して超音波診断装置1内の配線93に接続されている。配線93は、本体装置（図示せず）のシャーシグランドを介してグランド108に接続される。

【0038】

配線66と配線87の間にはコンデンサ112が配置されている。このコンデンサ112は、AC電流が上部電極46から下部電極48に流れたとき、下部電極48からの電流をバイパスするための信号電流のバイパス用の容量素子である。 40

配線91と配線93の間には抵抗110が配置されている。この抵抗110は、上部電極46のDC電位をグランド電位に安定化するための抵抗素子である。

配線62と配線93の間にはバイアス手段6が配置されている。このバイアス手段6は、上部電極46と下部電極48の間に電位差を生じさせる。また、送信手段4は、上部電極46に交流高周波電圧を駆動信号として印加させる。具体的には、上部電極46は、DC=グランド（基準電位）、AC=V_{pp}となり、下部電極48は、DC=V_{dc}、AC=0となる。

【0039】

振動要素28の導電膜76は、配線84に接続されている。配線84は、超音波探触子 50

2の内部回路(配線85、配線66、コンデンサ112など)を覆うように形成されており、ケーブル82の外周を介して、超音波診断装置1内の配線99に接続されている。配線99は、超音波診断装置1の内部回路(配線91、配線62、抵抗110など)を覆うように形成されており、グラウンド120に接続されている。よって、導電膜76、配線84、ケーブル82の外周、配線99は、 $DC=0$ 、 $AC=0$ である。

導電膜76、配線84、ケーブル82の外周、配線99及びグラウンド120は、保護回路を形成し、外部からの電磁波を超音波診断装置1と超音波探触子2の内部回路に侵入させないようにするとともに、超音波診断装置1と超音波探触子2の内部で発生した電気をそれらの外部に放出させないようにしている。

【0040】

10

(3-3. 第1の実施形態における効果)

このように、第1の実施形態の超音波探触子2では、cMUTチップ20の超音波放射側にグラウンド層としての導電膜76が設けられる。従って、音響レンズ26が破損した場合でも導電膜76がグラウンド電位のために感電を防止し、被検体に対する超音波探触子の電気的安全性を向上させることができる。

また、導電膜76及びグラウンド線84及び本体装置のシャーシグラウンドにより、グラウンド電位の閉空間が形成される。すなわち、超音波探触子2の主要構成要素や本体回路は、グラウンド電位の閉空間に内包されるので、外部からの不要電波の影響を受けたり、超音波探触子2自身が発生する電磁波により外部装置に悪影響を及ぼすこと防止することができる。

20

【0041】

また、第1の実施形態の超音波探触子2では、導電膜76は、音響レンズ26の内面及び外側面に沿って形成され、高信頼度の導電部材80及びグラウンド線84を介してグラウンド120に接続される。

これにより、インモールド成形で引き出すシート状の導電膜ではなく、音響レンズ26の内面及び外側面に沿って形成された導電膜76から導電部材80を介してグラウンド線84と容易かつ確実に接続することができる。実装の確実性及び作業性を向上させることができる。

また、高信頼度の導電部材80を用いることにより、フレキシブル基板72に固定した際に導電部材80が破損することを防止することができる。

30

また、図5では、フレキシブル基板72の紙面左側側面のみで導電部材80及びグラウンド線84を図示したが、フレキシブル基板72の四方側面の少なくともいずれかに設けてもよい。

【0042】

(4. 第2の実施形態)

次に、図7を参照しながら、第2の実施形態について説明する。

図7は、第2の実施形態に係る超音波探触子2aを示す図である。図7は、図2の平面A断面図に相当する。

【0043】

第1の実施形態では、導電膜76は、導電部材80を介して、グラウンド線84に接続されるものとして説明したが、第2の実施形態では、導電膜76とグラウンド線84aとが直接接続される。グラウンド線84aは、半田付けや導電接着剤等により接続部82aを介して、音響レンズ26の外側面で導電膜76に直接接続される。

40

【0044】

このように、第2の実施形態では、第1の実施形態と同様に、cMUTチップ20の超音波放射側にグラウンド層としての導電膜76が設けられるので、被検体に対する超音波探触子2aの電気的安全性を向上させることができる。また、第2の実施形態では、導電膜76とグラウンド線84aとの接続させるための導電部材を設ける必要がない。

【0045】

(5. 第3の実施形態)

50

次に、図8を参照しながら、第3の実施形態について説明する。

図8は、第3の実施形態に係る超音波探触子2bを示す図である。図8は、図2の平面A断面図に相当する。

【0046】

第1の実施形態では、ワイヤ86の周囲には封止材として光硬化樹脂88が充填されるものとして説明したが、第3の実施形態ではワイヤ86の周囲に封止材は充填されない。

接着層90は、音響レンズ26とcMUTチップ20との間だけでなく、ワイヤ86の周囲にも充填される。接着層90は、音響レンズ26とcMUTチップ20とを接着させるだけでなく、ワイヤ86の周囲の封止材としての役割も果たす。

【0047】

10

このように、第3の実施形態では、第1の実施形態と同様に、cMUTチップ20の超音波放射側にグランド層としての導電膜76が設けられるので、被検体に対する超音波探触子2bの電気的安全性を向上させることができる。また、第3の実施形態では、ワイヤ86の周囲に別途封止材を形成する必要がない。

【0048】

(6. 第4の実施形態)

次に、図9を参照しながら、第4の実施形態について説明する。

図9は、第4の実施形態に係る超音波探触子2cを示す図である。図9は、図2の平面A断面図に相当する。

【0049】

20

第1の実施形態では、音響レンズ26の内面及び外側面には導電膜76が形成されるものとして説明したが、第4の実施形態では、さらに、絶縁層である絶縁膜78が形成される。絶縁膜78は、例えば、シリコン酸化物膜、パラキシリレン膜である。

【0050】

このように、第4の実施形態では、第1の実施形態と同様に、cMUTチップ20の超音波放射側にグランド層としての導電膜76が設けられるので、被検体に対する超音波探触子2cの電気的安全性を向上させることができる。

また、第4の実施形態では、音響レンズ26とcMUTチップ20との間に、絶縁層として絶縁膜78が形成される。被検体とcMUTチップ20の間は、音響レンズ26及び絶縁層78により二重絶縁される。従って、超音波探触子2cの安全性が向上する。尚、2層以上の絶縁層を設けてもよい。例えば、導電膜76を挟んで2層の絶縁層を設けてもよい。

30

【0051】

(7. 第5の実施形態)

次に、図10を参照しながら、第5の実施形態について説明する。

図10は、第5の実施形態に係る超音波探触子2dを示す図である。図10は、図2の平面A断面図に相当する。

【0052】

第1の実施形態では、音響レンズ26の内面及び外側面に導電膜76が形成されるものとして説明したが、第5の実施形態では、cMUTチップ20の超音波放射面、フレキシブル基板72及びバッキング層22の側面に沿って導電膜76dが形成される。

40

【0053】

このように、第5の実施形態では、第1の実施形態と同様に、cMUTチップ20の超音波放射側にグランド層としての導電膜76dが設けられるので、被検体に対する超音波探触子2dの電気的安全性を向上させることができる。

また、第5の実施形態では、cMUTチップ20の超音波放射面に導電膜76dが形成されるので、音響レンズ26の内面及び外側面に導電膜を形成する必要がない。また、フレキシブル基板72及びバッキング層22の側面に沿って導電膜76dが形成されるので、バッキング層22を土台として、接続部82を介して導電膜76dとグランド線84とを直接接続することができる。

50

【0054】

(8. 第6の実施形態)

次に、図11を参照しながら、第6の実施形態について説明する。

図11は、第6の実施形態に係る超音波探触子2eを示す図である。図11は、図2の平面A断面図に相当する。

【0055】

第5の実施形態では、cMUTチップ20の超音波放射面に導電膜76dが形成されるものとして説明したが、第6の実施形態では、さらに、絶縁層である絶縁膜78eが形成される。すなわち、cMUTチップ20の超音波放射面には、導電膜76e及び絶縁膜78eが形成される。

10

【0056】

このように、第6の実施形態では、第5の実施形態と同様に、音響レンズ26とcMUTチップ20との間に、絶縁層として絶縁膜78eが形成される。被検体とcMUTチップ20との間は、音響レンズ26及び絶縁層78eにより二重絶縁される。従って、超音波探触子2eの安全性が向上する。尚、2層以上の絶縁層を設けてもよい。例えば、導電膜76eを挟んで2層の絶縁層を設けてもよい。

【0057】

(9. 第7の実施形態)

次に、図12及び図13を参照しながら、第7の実施形態について説明する。

図12は、超音波探触子2の配線を示す模式図である。

20

図13は、cMUTチップ20の基板40のグランド接続を示す図である。図12のB-B'線断面図である。

【0058】

cMUTチップ20の上面周縁では、MUTチップ20の上部電極46とフレキシブル基板72の信号パターン38とがワイヤ86-1で接続され、MUTチップ20の下部電極48とフレキシブル基板72の信号パターン41とがワイヤ86-2で接続される。光硬化樹脂88がワイヤ86の周囲に充填されて接続部が封止される。

【0059】

cMUTチップ20の隅部(角部)では、cMUTチップ20とフレキシブル基板72との間に導電樹脂89が充填される。導電樹脂89は、cMUTチップ20の基板40とグランド線94との接続部に相当する。グランド線94は、cMUTチップ20の隅部において、フレキシブル基板72とバッキング層22との間に配設される。

30

【0060】

基板40は、cMUTチップ20の底面に設けられる。基板40は、導電樹脂89に電氣的に接続される。基板40は、導電樹脂89及びグランド線94を介して、グランド108に接続される。

尚、図13のグランド線94は、図6の配線87に相当する。導電樹脂89は、基板40と配線87との接続部に設けられる。

【0061】

このように、第7の実施形態では、cMUTチップ20の基板40は隅部において導電樹脂89及びグランド線94を介してグランド108に接続される。これにより、上部電極46をグランド電位とすることなく、cMUTチップ20の電位を安定化して超音波特性を安定化させることができる。

40

【0062】

また、cMUTチップ20の隅部以外の周縁には、フレキシブル基板72の信号パターン38及び信号パターン41とcMUTチップ20とを接続するワイヤ86が存在するが、cMUTチップ20の基板40とグランド線94とはcMUTチップ20の隅部に充填される導電樹脂89を介して接続される。これにより、信号パターン接続部と基板グランド接続部とを別の場所に独立して設けることができ、製作も容易である。

【0063】

50

尚、基板40自体も半導体であるので、異常発生時には基板40が高電圧となる可能性もある。第7の実施形態では、基板40をグランド接続することにより、異常発生時においても基板40をグランド電位に維持することができ、超音波探触子2の安全性を確保することができる。

【0064】

(10. 第8の実施形態)

次に、図14を参照しながら、第8の実施形態について説明する。第8の実施形態は、図5の超音波探触子2、図8の超音波探触子2b、図9の超音波探触子2cの製造方法に関する。図14は、図5に示す超音波探触子2の製造工程を示す図である。

【0065】

cMUTチップ20が接着層70によってバッキング層22の上面に接着される(ステップS1)。

フレキシブル基板72が接着層71によってバッキング層22の上面周縁に接着される(ステップS2)。

フレキシブル基板72とcMUTチップ20とがワイヤ86を介して電氣的に接続される。ワイヤ86は、ワイヤボンディング方式やフリップチップボンディング方式により接続される(ステップS3)。

光硬化樹脂88が封止材としてワイヤ86の周囲に充填される(ステップS4)。

【0066】

音響レンズ26が形成され(ステップS5)、音響レンズ26の内面に導電膜76が形成される(ステップS6)。

音響レンズ26が接着層90によってcMUTチップ20の超音波放射面に接着される。導電膜76は、グランド線84に接続される。超音波探触子カバー25が取り付けられる。音響レンズ26やフレキシブル基板72と超音波探触子カバー25との隙間には封止材27が充填される(ステップS7)。

【0067】

以上の過程を経て、図5に示す超音波探触子2が製造される。

尚、ステップS4の工程を省略して、接着層90をワイヤ86の周囲にも充填させ、接着剤及び封止材として兼用してもよい。この場合には、図8に示す超音波探触子2bが製造される。

また、ステップS6の工程において、導電膜76と共に絶縁膜78を形成してもよい。この場合には、図9に示す超音波探触子2cが製造される。

【0068】

膜形成方法に関しては、音響レンズ26の成形と同時に導電膜付絶縁シートをインモールド成形する方法や絶縁膜や導電膜を物理的蒸着あるいは化学的蒸着により形成する方法がある。インモールド成形では、低コストに膜を形成することができるが、膜厚10 μ m程度が限界である。一方、蒸着による膜形成では、膜厚1 μ m程度とすることができる。

【0069】

(11. 第9の実施形態)

次に、図15を参照しながら、第9の実施形態について説明する。第9の実施形態は、図10の超音波探触子2d、図11の超音波探触子2eの製造方法に関する。図15は、図10に示す超音波探触子2dの製造工程を示す図である。

【0070】

第8の実施形態では、音響レンズ26側に導電膜や絶縁膜が形成されるものとして説明したが、第9の実施形態では、cMUTチップ20側に導電膜や絶縁膜が形成される。

【0071】

ステップS1～ステップS5の工程は、図14と同様であるので説明を省略する。

cMUTチップ20の超音波放射面、フレキシブル基板72及びバッキング層22の側面に沿って導電膜76dが形成される(ステップS8)。

音響レンズ26が接着層90によってcMUTチップ20の超音波放射面に接着される

10

20

30

40

50

。導電膜76dは、グラウンド線84に接続される。超音波探触子カバー25が取り付けられる。音響レンズ26やフレキシブル基板72と超音波探触子カバー25との隙間には封止材27が充填される（ステップS9）。

【0072】

以上の過程を経て、図10に示す超音波探触子2dが製造される。

尚、ステップS8の工程において、導電膜76eと共に絶縁膜78eを形成してもよい。この場合には、図11に示す超音波探触子2eが製造される。

【0073】

(12. 第10の実施形態)

次に、図16及び図17を参照しながら、第10の実施形態について説明する。第10の実施形態は、cMUTチップ20とフレキシブル基板72との電気接続に関する。

図16は、第10の実施形態に係る超音波探触子2fを示す図である。図16は、図2の平面A断面図に相当する。

図17は、図16の電気接続部160の詳細図である。

【0074】

第1の実施形態では、フレキシブル基板72とcMUTチップ20とは、ワイヤボンディング方式によりワイヤ86を介して電氣的に接続されるものとして説明したが、第10の実施形態では、スルーホール161あるいはスルーホール171を介してフレキシブル基板72とcMUTチップ20とが電気接続される。

【0075】

フレキシブル基板72の信号パターンは、cMUTチップ20の周縁部背面において、cMUTチップ20の電極と電気接続される。電気接続部160において、フレキシブル基板72及び接着層71及び接着層70の厚さに応じて、バッキング層22の周縁部上面に切り欠き部168が設けられる。

【0076】

スルーホール161は、cMUTチップ20の上部電極46とcMUTチップ20の背面に設けられるパッド端子163との導通路である。スルーホール171は、cMUTチップ20の下部電極48とcMUTチップ20の背面に設けられるパッド端子173との導通路である。

スルーホール161及びスルーホール171は、金属で充填されたり、内部壁面に金属層が形成されたりする。cMUTチップ20の基板40の部分では、スルーホール161及びスルーホール171の周囲に絶縁部162及び絶縁部172が設けられる。尚、基板40の背面にも絶縁層167を設けることが望ましい。

【0077】

フレキシブル基板72に設けられるパッド端子165及びパッド端子175は、それぞれ、異方導電接着シート等の導電接着剤164及び導電接着剤174により、cMUTチップ20の下面に設けられるパッド端子163及びパッド端子173に電氣的に接続される。

【0078】

フレキシブル基板72の信号パターン38は、パッド端子165、導電接着剤164、パッド端子163、スルーホール161を介して、cMUTチップ20の上部電極46に電気接続される。フレキシブル基板72の信号パターン41は、パッド端子175、導電接着剤174、パッド端子173、スルーホール171を介して、cMUTチップ20の下部電極48に電気接続される。

【0079】

このように、第10の実施形態では、フレキシブル基板72とcMUTチップ20とは、スルーホール161及びスルーホール171を介して電気接続される。これにより、電気接続のためのワイヤを必要とせず、パッド端子同士的位置合わせを行うだけで、フレキシブル基板72とcMUTチップ20との電気接続を行うことができる。

【0080】

10

20

30

40

50

尚、図17では、cMUTチップ20の背面においてスルーホールを介して電気接続を行うものとして説明したが、cMUTチップ20の超音波放射面においてスルーホールを介して電気接続を行ってもよい。

【0081】

また、図5や図9等に示すワイヤボンディング方式によってcMUTチップ20の電極とフレキシブル基板72の信号線とを接続する場合には、高電位のワイヤ86とグランド電位の導電膜76とが近接するので、光硬化樹脂88等の封止材の不良や絶縁膜78のピンホール不良によって導電膜76とワイヤ86の間が短絡して導電膜76のグランド電位を維持できない場合がある。一方、図16及び図17に示すスルーホールによってcMUTチップ20の電極とフレキシブル基板72の信号線とを接続する場合には、接続線と導電膜76とが近接しないので短絡する虞がなく、導電膜76のグランド電位が維持されるので安全性が確保される。

10

【0082】

また、図5や図9等に示すワイヤボンディング方式で用いられるワイヤ86は、金属細線であるので、作用力によって破損しやすく取り扱いが困難である。一方、図16及び図17に示すスルーホールによる接続では、ワイヤボンディング方式によるワイヤ接続作業は不要であり、取り扱いが容易である。

【0083】

また、図5や図9に示すワイヤボンディング方式による接続では、ワイヤ86の周囲を充填するために光硬化樹脂88等の封止材を要する。封止材として用いられる樹脂とワイヤ86とでは線膨張係数が異なる。一般に、封止材として用いられる樹脂の線膨張係数は、金属より大きい。このため、温度変化によって封止材として用いられる樹脂が膨張するとワイヤ86が破損する虞がある。また、封止材として用いられる樹脂内に不純物が存在する場合、電気的なマイグレーションによって、ワイヤ86と導電膜76との間が短絡する虞がある。一方、図16及び図17に示すスルーホールによる接続では、ワイヤ及び封止材は不要であるので、樹脂内の不純物に起因する問題は生じない。

20

【0084】

このように、第10実施形態では、ワイヤボンディング方式による接続に代えてスルーホールによる接続を行うことにより、超音波探触子2の安全性をさらに向上させることができる。

30

【0085】

(13. 第11の実施形態)

次に、図18及び図19を参照しながら、第11の実施形態について説明する。第11の実施形態は、cMUTチップ20の基板40のグランド接続に関する。

第7の実施形態では、cMUTチップ20の側面から導電樹脂89を介して、基板40がグランド接続されるものとして説明したが、第11の実施形態では、cMUTチップ20の上面側（超音波放射面側）あるいは下面側（背面側）から基板40がグランド接続される。

【0086】

(13-1. cMUTチップ上面側からのグランド接続)

図18は、cMUTチップ20の上面側からの基板40のグランド接続を示す図である。

40

【0087】

スルーホール181は、cMUTチップ20の基板40とcMUTチップ20の上面に設けられるパッド端子182との導通路である。スルーホール185は、フレキシブル基板72の内面に設けられるグランド線94と上面に設けられるパッド端子184との導通路である。スルーホール181及びスルーホール185は、金属で充填されたり、内部壁面に金属層が形成されたりする。

【0088】

パッド端子182とパッド端子184とは、ワイヤボンディング方式によりワイヤ18

50

3を介して電氣的に接続される。cMUTチップ20の基板40は、スルーホール181、パッド端子182、ワイヤ183、パッド端子184、スルーホール185、グランド線94を介してグランド108に接続される。

【0089】

(13-2. cMUTチップ下面側からのグランド接続)

図19は、cMUTチップ20の下面側からの基板40のグランド接続を示す図である。

。

【0090】

スルーホール191は、cMUTチップ20の基板40とcMUTチップ20の下面に設けられるパッド端子192との導通路である。スルーホール195は、フレキシブル基板72の内面に設けられるグランド線94と上面に設けられるパッド端子194との導通路である。スルーホール191及びスルーホール195は、金属で充填されたり、内部壁面に金属層が形成されたりする。

10

【0091】

パッド端子192とパッド端子194とは、異方導電接着シート等の導電接着剤193により電氣的に接続される。cMUTチップ20の基板40は、スルーホール191、パッド端子192、導電接着剤193、パッド端子194、スルーホール195、グランド線94を介してグランド接続される。

【0092】

(13-3. 第11の実施形態における効果)

20

このように、第11の実施形態では、cMUTチップ20の基板40は、スルーホールを介して、cMUTチップ20の上面側あるいは下面側からグランド接続を行うことができる。これにより、グランド接続のための導電樹脂の充填に代えて、ワイヤボンディング方式による接続やパッド端子同士的位置合わせを行うだけで、cMUTチップ20の基板40のグランド接続を行うことができる。基板40をグランド電位とすることにより、cMUTチップの電位を安定化して超音波特性を安定化させることができる。

【0093】

尚、cMUTチップ20の基板40上には、100V以上の高電圧が印加される上部電極46及び下部電極48が存在する。基板40自体も半導体であるので、異常発生時には基板40が高電圧となる可能性もある。第11の実施形態では、スルーホールを介して基板40をグランド接続することにより、異常発生時においても基板40をグランド電位に維持することができ、超音波探触子2の安全性を確保することができる。

30

【0094】

(14. その他)

尚、上述の実施形態を適宜組み合わせる超音波探触子及び超音波診断装置を構成するようにしてもよい。

また、上述の実施形態では、導電層の膜厚を0.1 μ m程度とし、絶縁層の膜厚を1 μ m程度とすることが望ましい。絶縁層及び導電層の膜厚をそれぞれ薄くすることにより、cMUTチップにおいて送受される超音波への影響(パルス・周波数特性への影響や減衰)を抑制することができる。

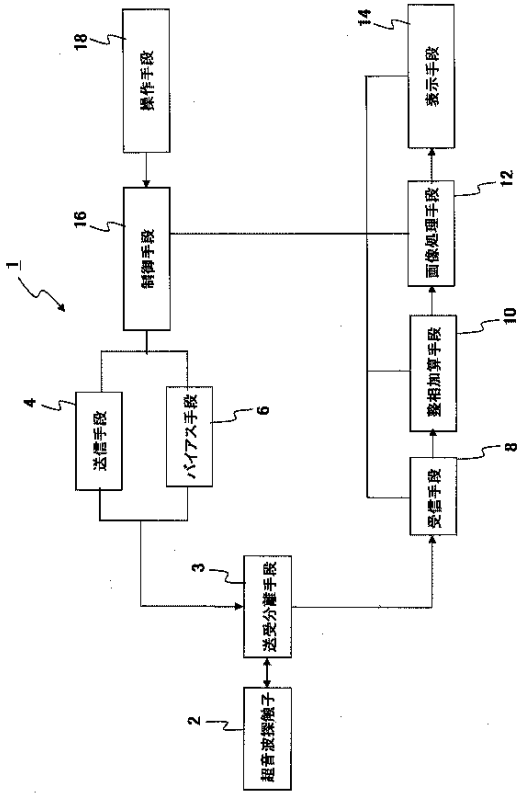
40

【0095】

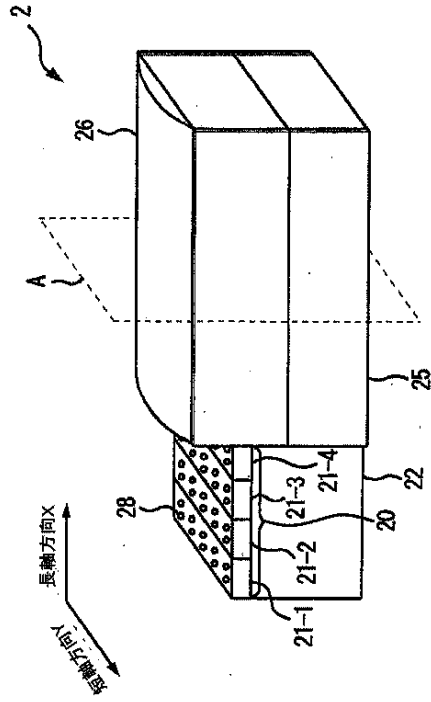
以上、添付図面を参照しながら、本発明に係る超音波探触子及び超音波診断装置の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

。

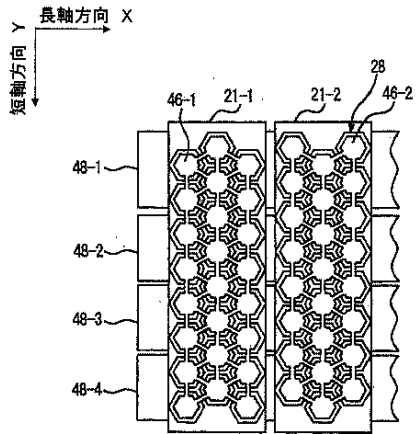
【図1】



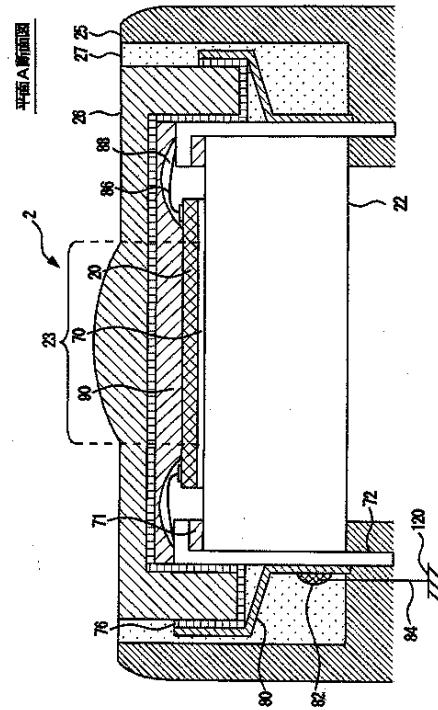
【図2】



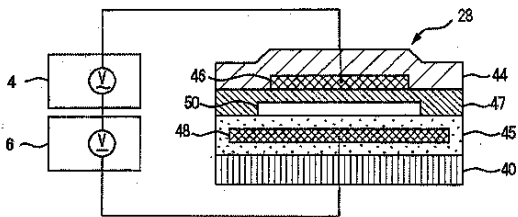
【図3】



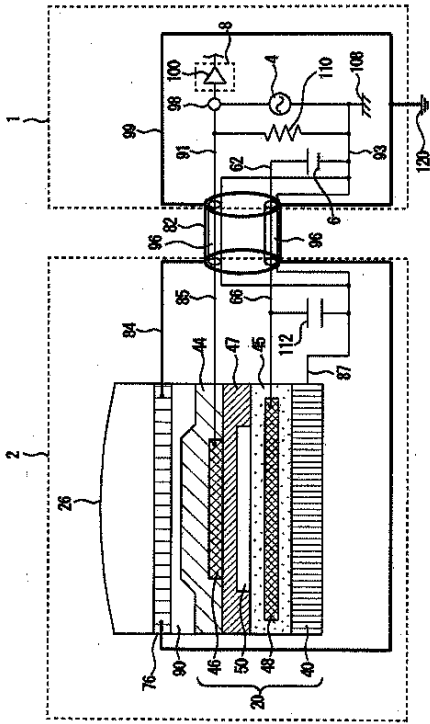
【図5】



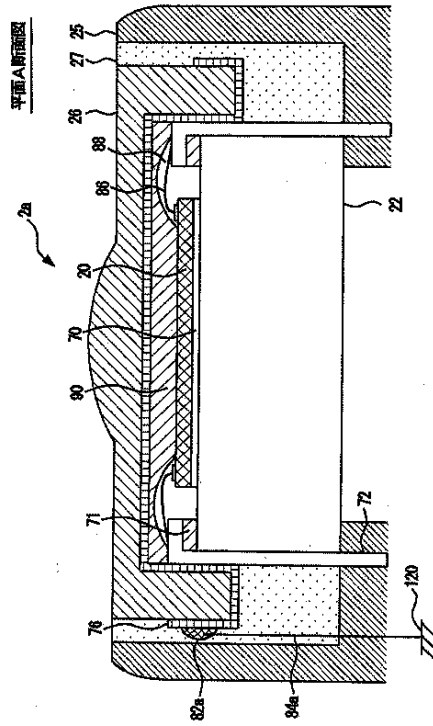
【図4】



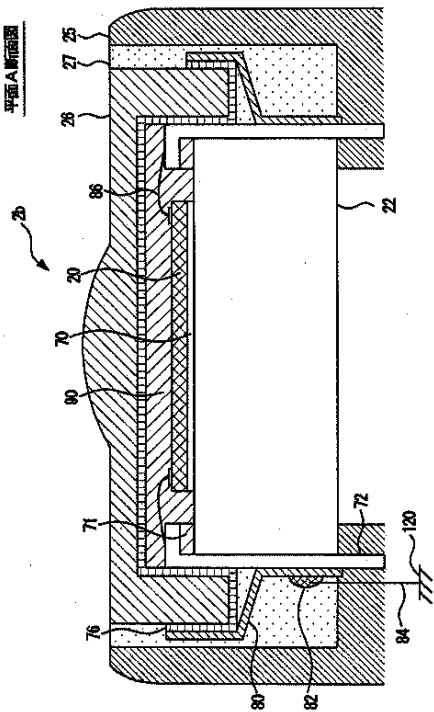
【図6】



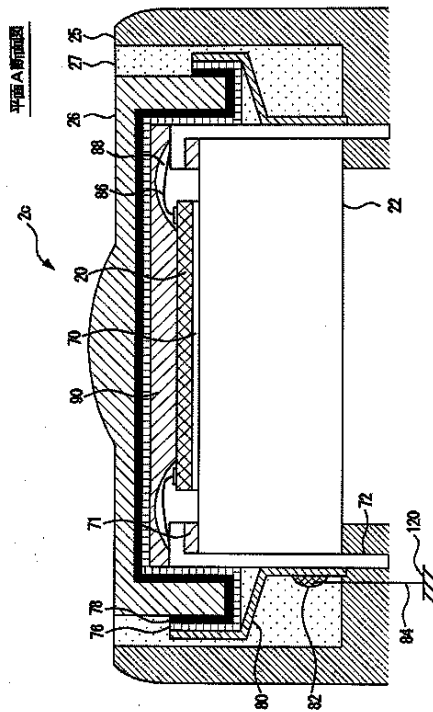
【図7】



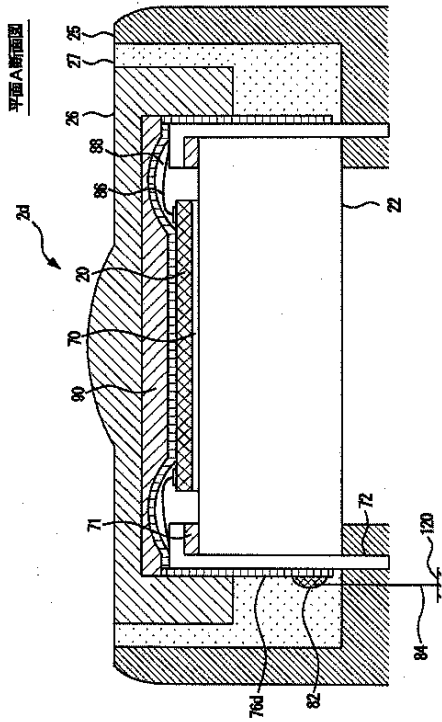
【図8】



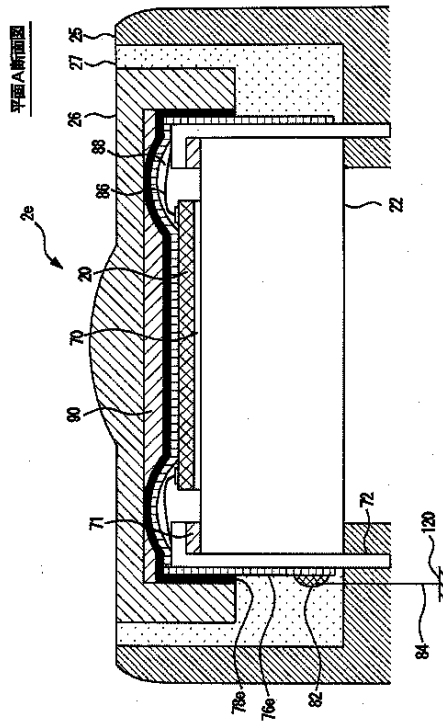
【図9】



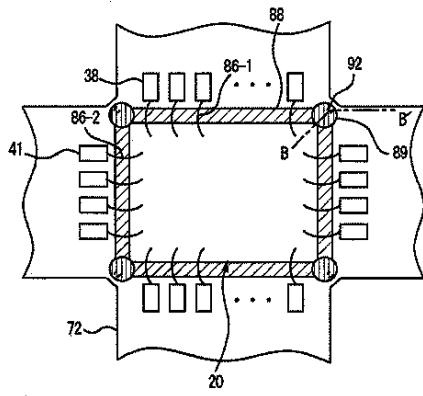
【図10】



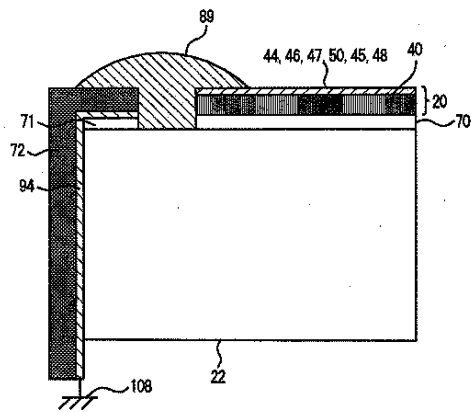
【図11】



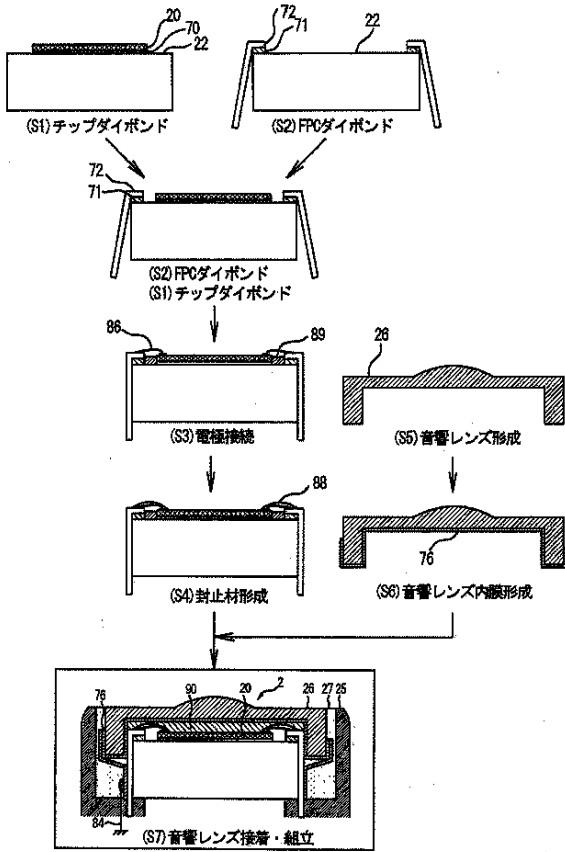
【図12】



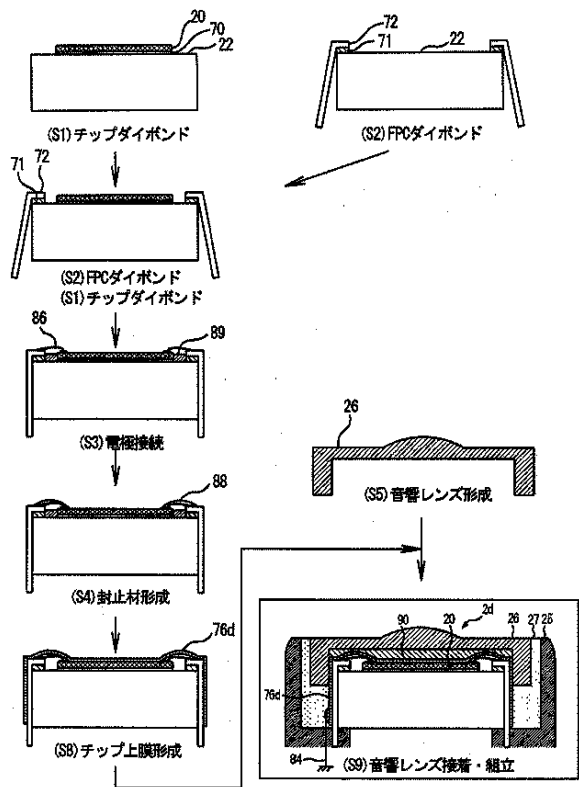
【図13】



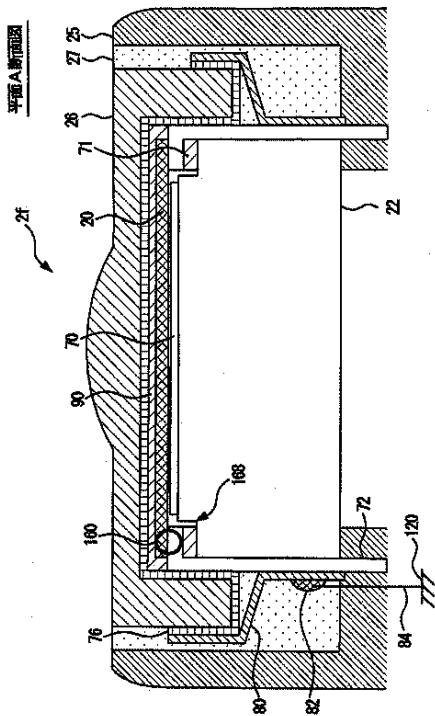
【図14】



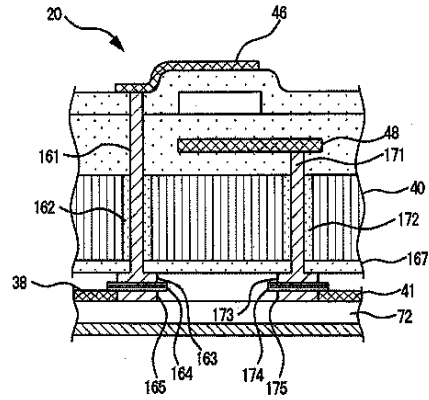
【図15】



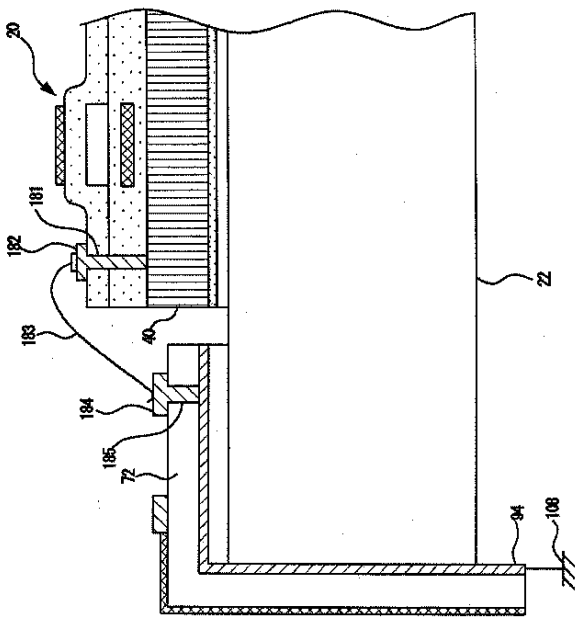
【図16】



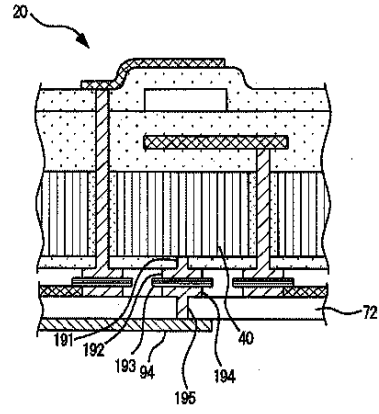
【図17】



【図18】



【図19】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2008/053366
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/00(2006.01)i, G01N29/24(2006.01)i, H04R17/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B8/00, G01N29/24, H04R17/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-212077 A (Olympus Medical Systems Corp.), 17 August, 2006 (17.08.06), Par. Nos. [0051] to [0063]; Fig. 13 & WO 2006/030793 A1	1-7, 13-15 8-12
Y	JP 2006-75425 A (Toshiba Corp.), 23 March, 2006 (23.03.06), Par. No. [0021]; Fig. 3 (Family: none)	8, 9
Y	JP 2006-319712 A (Olympus Medical Systems Corp.), 24 November, 2006 (24.11.06), Par. No. [0058] (Family: none)	10-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 21 March, 2008 (21.03.08)	Date of mailing of the international search report 08 April, 2008 (08.04.08)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/053366

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-198240 A (Olympus Corp.), 03 August, 2006 (03.08.06), Par. No. [0062] & EP 1810619 A1 & WO 2006/046471 A1	10-12
Y	JP 2006-166985 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 29 June, 2006 (29.06.06), Par. No. [0034] & US 2006/184035 A1	10-12
A	WO 2005/077012 A1 (Georgia Tech Research Corp.), 25 August, 2005 (25.08.05), Full text; all drawings & US 2005/177045 A1 & EP 1713399 A1	1-15
A	JP 2005-295553 A (General Electric Co.), 20 October, 2005 (20.10.05), Full text; all drawings & US 2004/0174773 A1	1-15
A	JP 2006-343315 A (General Electric Co.), 21 December, 2006 (21.12.06), Full text; all drawings & US 2006/0145059 A1 & FR 2880341 A1	1-15

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 5 3 3 6 6									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/00(2006.01)i, G01N29/24(2006.01)i, H04R17/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/00, G01N29/24, H04R17/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2008年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2008年	日本国実用新案登録公報	1996-2008年	日本国登録実用新案公報	1994-2008年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2008年										
日本国実用新案登録公報	1996-2008年										
日本国登録実用新案公報	1994-2008年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X Y	JP 2006-212077 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2006.08.17, 段落[0051]-[0063], 図13 & WO 2006/030793 A1	1-7, 13-15 8-12									
Y	JP 2006-75425 A (株式会社東芝) 2006.03.23, 段落[0021], 図3 (ファミリーなし)	8, 9									
Y	JP 2006-319712 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2006.11.24, 段落[0058] (ファミリーなし)	10-12									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日に後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 21.03.2008		国際調査報告の発送日 01.04.2008									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 川上 則明	2Q 3704								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3292								

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 5 3 3 6 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2006-198240 A (オリンパス株式会社) 2006.08.03, [0062] & EP 1810619 A1 & WO 2006/046471 A1	10-12
Y	JP 2006-166985 A (富士写真フイルム株式会社) 2006.06.29, [0034] & US 2006/184035 A1	10-12
A	WO 2005/077012 A1 (ジョージア テック リサーチ コーポレイション) 2005.08.25, 全文, 全図 & US 2005/177045 & EP 1713399 A1	1-15
A	JP 2005-295553 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2005.10.20, 全文, 全図 & US 2004/0174773 A1	1-15
A	JP 2006-343315 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2006.12.21, 全文, 全図 & US 2006/0145059 A1 & FR 2880341 A	1-15

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 泉 美喜雄

東京都千代田区外神田四丁目14番1号 株式会社日立メディコ内

Fターム(参考) 4C601 EE02 EE12 EE13 GA04 GB04 GB06 GB14 GB19 GB20 GB34

GB41

5D019 DD01 GG03 GG06 HH01 HH02

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	超声波探头及其制造方法和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JPWO2008114582A1	公开(公告)日	2010-07-01
申请号	JP2009505109	申请日	2008-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メデイコ		
[标]发明人	佐野秀造 佐光暁史 小林隆 泉美喜雄		
发明人	佐野 秀造 佐光 暁史 小林 隆 泉 美喜雄		
IPC分类号	A61B8/00 H04R19/00 H04R31/00		
CPC分类号	G01N29/2406 B06B1/0292 G01N29/0654 G01N29/221 G01N2291/106		
FI分类号	A61B8/00 H04R19/00.330 H04R31/00.330		
F-TERM分类号	4C601/EE02 4C601/EE12 4C601/EE13 4C601/GA04 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GB14 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB34 4C601/GB41 5D019/DD01 5D019/GG03 5D019/GG06 5D019/HH01 5D019/HH02		
代理人(译)	井上清一		
优先权	2007072604 2007-03-20 JP		
其他公开文献	JP5049340B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波探头 (2) 具备cMUT芯片 (20) , 该cMUT芯片 (20) 具有机电耦合系数或灵敏度根据偏压而变化的多个振动元件, 发送接收超声波, 设置在cMUT芯片 (20) 的超声波辐射侧上的声透镜 (26) ;设置在cMUT芯片 (20) 背面的背衬层 (22) , 用于吸收超声波的传播;从cMUT芯片 (20) 的外围部分提供到背衬层 (22) 的侧面并且具有与cMUT芯片的电极连接的信号图案的电布线部分 (柔性衬底 (72)) (20) ;和用于容纳cMUT芯片 (20) , 声透镜 (26) , 背衬层 (22) 和电布线部分 (柔性衬底 (72)) 的壳体 (超声波探头盖 (25)) 。接地电位的接地层 (导电膜 (76)) 设置在cMUT芯片 (20) 的超声波辐射侧。

