

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4961224号
(P4961224)

(45) 発行日 平成24年6月27日(2012.6.27)

(24) 登録日 平成24年3月30日(2012.3.30)

(51) Int.Cl. F 1
 H 0 4 R 19/00 (2006.01) H 0 4 R 19/00 3 3 0
 A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-24775 (P2007-24775)	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成19年2月2日(2007.2.2)		株式会社日立メディコ
(65) 公開番号	特開2008-193357 (P2008-193357A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成20年8月21日(2008.8.21)	(74) 代理人	100098017
審査請求日	平成22年1月27日(2010.1.27)		弁理士 吉岡 宏嗣
		(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	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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

容量型の振動子が形成された半導体基板と、該半導体基板が載置されたバッキング層と、前記半導体基板の超音波送受信面に載置され該超音波送受信面の短軸方向に凸状の曲率を有して形成された音響レンズと、前記振動子に接続され前記半導体基板の超音波送受信面から外れた領域に形成された電極端子と、前記バッキング層の前記半導体基板の搭載面に載置されたリード端子を有する配線基板と、前記電極端子と前記リード端子を接続してなるワイヤボンディング部と、前記音響レンズの短軸方向の両端から延在させて前記ワイヤボンディング部を覆って設けられた保護部材とを有し、

前記ワイヤボンディング部の前記電極端子と前記リード端子のボンディングは、前記バッキング層の載置面からの高さが低い端子側から高い端子側にボンディングされていることを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】

請求項1に記載の超音波探触子において、
 前記保護部材は、前記ワイヤボンディング部を覆って前記音響レンズの短軸方向の両端から探触子ケーシングまで延在させて設けられたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項3】

請求項1に記載の超音波探触子において、
 前記電極端子が前記リード端子よりも高い場合、ボンディングワイヤは、バンプを介してワイヤ先端が前記リード端子に溶着され、バンプを介してワイヤ側面が前記電極端子に

10

20

溶着されてなることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の超音波探触子において、

前記リード端子が前記電極端子よりも高い場合、ボンディングワイヤは、バンプを介して前記電極端子のワイヤ先端が溶着され、バンプを介してワイヤ側面が前記リード端子に溶着されてなることを特徴とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に用いる超音波探触子に関する。

10

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置に用いられる超音波探触子は複数の振動子を備えて形成され、超音波周波数の電気信号（駆動信号）により振動子を駆動して超音波に変換して被検体に送波し、被検体内で反射される超音波の反射エコーを振動子により受波して電気信号に変換するものである。

【0003】

超音波探触子を構成する振動子には、例えば、特許文献 1 に記載されているように、cMUT (Capacitive Micromachined Ultrasound Transducer) と称される振動素子を用いることが提案されている。cMUT は、容量型振動子であり、絶縁材からなる膜体に一方の電極を形成し、空間を挟んで他方の電極を対向させて配置し、その一对の電極間に駆動信号を印加し、膜体を振動させて超音波を発生させるように形成される。特に、駆動信号に直流のバイアス電圧を重畳させて膜体の緊張度を制御することにより、バイアス電圧の大きさに応じて超音波送受信感度つまり電気機械結合係数を変化させることができるようになっている。また、半導体微細加工プロセスにより製造できることから、開発が進められている。

20

【0004】

このような cMUT を用いて超音波探触子を形成する場合、通常は、複数の cMUT により一つの振動子を形成し、その振動子を同一の半導体基板上に 1 次元又は 2 次元に複数配列して形成される。各 cMUT の超音波送受信面側に配置される振動膜側の電極は、半導体基板の縁部に設けられた振動子の電極端子に個別に接続される。また、一つの振動子を複数の cMUT で構成する場合は、複数の cMUT を複数のグループに分けて、グループごとに電極端子を設ける場合もある。各電極端子はフレキシブル配線基板などの外部配線基板に形成されたリード端子にワイヤボンディングにより接続され、リード端子を介して外部から駆動信号が印加されるように構成される（非特許文献 1）。

30

【0005】

【特許文献 1】米国特許公報 US 2005 / 0203409 A1

【非特許文献 1】Omer Oralkan, et. al. "Volumetric Ultrasound Imaging Using 2-D CMUT Arrays," IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS, FERROELECTRICS, AND CONTROL, VOL. 50, NO. 19, PP. 1581-1594, NOVEMBER 2003

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記の従来技術では、電極端子とリード端子を接続するボンディングワイヤを収容する空間の大きさによっては、被検体の体表に接触させて用いる超音波探触子の接触面に凹部ができてしまうことについて配慮されていないという問題がある。

【0007】

すなわち、cMUT を用いて形成される超音波探触子は、cMUT が形成された半導体基板をバッキング層の上面に接着層を介して固定し、cMUT の超音波送受信面側に接着層を介して音響レンズを直接固定した構造を有している。音響レンズは、複数の振動子の

50

配列方向に直交する短軸方向に凸状の曲率を有し、半導体基板の電極端子を除いたcMUTの超音波送受信面を覆う形状に形成される。また、電極端子は音響レンズの短軸方向の両端部に隣接する半導体基板面に形成され、その電極端子の近くにリード端子を配置して、両端子間をワイヤでボンディングする構造になる。そこで、音響レンズと同一の材料で一体に形成された保護部材を音響レンズの短軸方向の両端部から探触子ケーシングまで伸延させて、保護部材と電極端子面とに挟まれる空間にワイヤボンディング部を収納する構造が採用され、音響レンズと保護部材の外表面により、被検体の体表に接触する接触面が形成される。

【0008】

ところで、cMUTの超音波送受信面側には、音響整合層を設けずに音響レンズが直接接着される構造になり、cMUTが形成された半導体基板はますます薄型に形成される傾向にある。したがって、保護部材とチップ電極面とに挟まれる空間の高さが小さくなるから、ループ状を有して形成されるボンディングワイヤを収納する高さの空間を確保するために、音響レンズの厚みを厚くするか、保護部材を外表面側に折り曲げて形成することが余儀なくされる。

10

【0009】

しかし、音響レンズの厚みを厚くすると超音波が減衰するという問題につながり、保護部材を外表面側に折り曲げると被検体との接触面に凹部が形成されてしまうため、被検体との接触面に空気層が介在して被検体との密着性が低下し、これにより感度及び周波数特性の劣化が生じて超音波計測の障害になるという問題につながる。

20

【0010】

本発明が解決しようとする課題は、容量型振動子を用いて形成される超音波探触子と被検体との密着性を確保し、音響レンズによる減衰の増大を抑えることにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するため、本発明の超音波探触子は、容量型の振動子が形成された半導体基板と、該半導体基板が載置されたバッキング層と、前記半導体基板の超音波送受信面に載置され該超音波送受信面の短軸方向に凸状の曲率を有して形成された音響レンズと、前記振動子に接続され前記半導体基板の超音波送受信面から外れた領域に形成された電極端子と、前記バッキング層の前記半導体基板の搭載面に載置されたリード端子を有する配線基板と、前記電極端子と前記リード端子を接続してなるワイヤボンディング部と、前記音響レンズの短軸方向の両端から延在させて前記ワイヤボンディング部を覆って設けられた保護部材とを有し、前記ワイヤボンディング部の前記電極端子と前記リード端子のボンディングは、前記バッキング層の載置面からの高さが低い端子側から高い端子側にボンディングされた構成とすることを特徴とする。この場合において、前記保護部材は、ワイヤボンディング部を覆って音響レンズの短軸方向の両端から探触子ケーシングまで延在させて設けた構成とすることができる。

30

【0012】

通常、ワイヤボンディングは、ワイヤの先端に電気火花等を飛ばして球状体を形成し、その球状体を半導体基板の電極端子に押し当ててバンプを形成し、そのバンプを介してワイヤ先端を溶着した後、ワイヤを引き伸ばしてワイヤ側面をリード電極に押し当てて溶着する方法が採用される。つまり、半導体基板の電極端子はワイヤボンディング時の機械的な衝撃に弱いから、球状体のバンプを介して溶着することにより衝撃を吸収するようにしている。これによれば、電極端子側のワイヤは電極端子に対して鉛直方向に立ち上がってループ部が形成されるから、電極端子の上方には、ループ部を収納するだけの高さの空間が必要になる。

40

【0013】

そこで、本発明では、高さが低い端子側から高い端子側へボンディングすることにより、その段差の分だけ半導体基板面からのループ部の高さを抑えることができる。その結果、保護部材と半導体基板面とに挟まれる空間の高さを小さくできるから、保護部材を外表

50

面側に折り曲げて形成することを回避できる。これにより、被検体との接触面に凹部が形成されるのを防止でき、被検体との密着性を確保して、感度及び周波数特性の劣化を防止できる。また、音響レンズの厚みを厚くするのを抑えることができるから、超音波の減衰を抑制できる。

【 0 0 1 4 】

具体的に、本発明の超音波探触子は、電極端子がリード端子よりも高い場合、ボンディングワイヤは、バンプを介してワイヤ先端がリード端子に溶着され、バンプを介してワイヤ側面が電極端子に溶着された構造とすることができる。また、リード端子が電極端子よりも高い場合、ボンディングワイヤは、バンプを介して電極端子のワイヤ先端が溶着され、バンプを介してワイヤ側面がリード端子に溶着された構造とすることができる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、容量型振動子を用いて形成される超音波探触子と被検体との密着性を確保し、音響レンズによる減衰の増大を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の超音波探触子の製造方法の実施形態を説明する。

【 0 0 1 7 】

(実施形態1)

図1に本発明の一実施形態の製造方法により製造されたcMUTを用いてなる超音波探触子の要部の短軸断面図を示し、図2にcMUTの振動素子の断面を模式的に示し、図3にcMUTにより形成された振動子群の一部を斜視図により示す。

20

【 0 0 1 8 】

図2に示すように、cMUTの振動素子1は、半導体プロセスによる微細加工により形成されたものであり、シリコン等の半導体基板2の基板面に、内部に空隙層3を有する絶縁層4が形成されている。絶縁層4の上面上には空隙層3に対応させて駆動電極5が形成され、駆動電極5の上面上は膜体6により被覆されている。また、半導体基板2の背面には、空隙層3を挟んで駆動電極5に対向させて共通電極7が設けられている。

【 0 0 1 9 】

絶縁層4は、例えば、プラズマ・テトラ・エトキシシラン(PTEOS)、テトラ・エトキシシラン(TEOS)、シリコン・ナイトライド(SiN)等の半導体化合物から形成されている。また、膜体6は、例えば、シリコン化合物等の半導体化合物から形成されている。膜体6の図において上面が超音波送受信面となる。駆動電極5と共通電極7間には、駆動信号を供給する電源を含む送信手段8と、直流のバイアス電圧を印加するバイアス手段9が直列に接続される。また、空隙層3は、真空状態あるいは所定のガスが充填される。なお、cMUTの振動素子1は、例えばcMut(Capative Micromachined Ultrasonic Transducer: IEEE Trans. Ultrason. Ferroelect. Freq. Contr. Vol 45 pp. 678-690, May 1998)などに記載されているものを適用できる。

30

【 0 0 2 0 】

このように構成されるcMUTの振動素子1の駆動電極5と共通電極7の間に直流のバイアス電圧が印加されると、両電極間に電界が形成され、これにより膜体6が緊張してバイアス電圧に応じた電気機械結合係数になる。そして、送信手段8から駆動信号が両電極間に印加されると、その電気機械結合係数に基づいて超音波が膜体6から射出される。また、バイアス電圧を変化させると、電気機械結合係数が変化して、膜体6からはその電気機械結合係数に応じた超音波が膜体6から射出される。超音波を受波するときも同様に、被検体から発生した反射エコー信号により膜体6が励起されることにより、空隙層3の静電容量が変化し、その変化に応じた電気信号が両電極間から出力される。

40

【 0 0 2 1 】

図2に示したcMUTの振動素子1を同一の半導体基板10上に形成することにより、例えば、図3に示すように、均等な複数n個の振動子11-1~nのパターンをY軸方向

50

に配列して1つの超音波探触子が形成される。各振動子11には、複数m個(図示例では、6個)のcMUTの振動素子12-1~mが形成されている。図において、Y軸方向が超音波探触子の長軸方向であり、X軸方向が短軸方向である。

【0022】

図3の実施形態では、各振動子11を形成するcMUTの振動素子12-1~mの駆動電極5は、図示していない内部配線によって、半導体基板10の上面にそれぞれ形成された共通の電極端子15-1~nに接続されている。また、振動素子12-1~mの共通電極7は、図示していないが、適宜分割されて長軸方向の両端部に設けられた共通電極に接続されている。

【0023】

このように構成される各振動子11は、バイアス手段9によって印加される直流バイアスの電位の大きさによって電気機械結合係数、すなわち送受信感度が変化する。そして、送信手段8から供給される駆動信号を電気機械結合係数に応じて膜体6が振動し、超音波に変換して被検体に送波する。また、被検体から受波した超音波を膜体6で電気信号の反射エコー信号に変換する。

【0024】

このとき、振動子11-1~nに印加するバイアス電圧の大きさを変えることで膜体6の緊張度を制御すれば、同一振幅の駆動信号が入力されたときでも、振動子11-1~n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。

【0025】

ここで、図1を参照して、本発明の特徴である超音波探触子の製造方法の一実施形態により製造された超音波探触子の構成を説明する。本実施形態では、リニアアレイ型の超音波探触子20の例を示しているが、本発明は、これに限られるものではなく、コンベックス型あるいは二次元アレイ型の超音波探触子にも適用することができる。

【0026】

図1(a)に示すように、図3のcMUTの複数の振動子が形成された半導体基板21は、バッキング層22の一方の面に接着材層23を介して載置されている。半導体基板21の超音波送受信面には音響レンズ24が接着材層25を介して載置されている。音響レンズ24は、超音波送受信面の短軸方向に凸状の曲率を有して形成され、音響レンズ24の短軸方向の両端から延在させて保護部材26が設けられている。半導体基板21の超音波送受信面から外れた短軸方向の縁部の領域に、複数の振動子に対応させて複数の電極端子27が設けられている。

【0027】

また、外部配線に接続されるフレキシブル配線基板28が、バッキング層22の短軸方向の両側面に配置されている。フレキシブル配線基板28の端部に設けられたリード端子29は、バッキング層22の半導体基板21が搭載される面に載置され、接着材層30により固定されている。電極端子27とリード端子29は、ボンディングワイヤ31により接続されている。音響レンズ24の両端から延在された保護部材26は、電極端子27とリード端子29とを接続するワイヤボンディング部を覆って設けられ、その端部は接着材層32によりケーシング33の内面に固定されている。なお、フレキシブル配線基板28に代えて、硬質配線基板を用いてもよい。

【0028】

本実施形態の電極端子27のバッキング層22の上面からの高さは、リード端子29のバッキング層22の上面からの高さよりも高く形成されている。つまり、半導体基板21の厚みが、フレキシブル配線基板28の厚みよりも厚く形成されている。その結果、図1(b)に示すように、電極端子27とリード端子29は、リード間高低差dを有して配置されている。

【0029】

本実施形態では、図1(b)に示すように、バッキング層22の半導体基板21の載置面からの高さが低いリード端子29側から、電極端子27側に向かってボンディングする、

10

20

30

40

50

いわゆる逆ボンディングすることにより、ボンディングワイヤの立ち上がり部に形成されるループ部34の半導体基板21の上面からの高さを抑えるようにしている。これにより、保護部材26を外側へ折り曲げなくてもワイヤボンディング部を保護部材26と半導体基板21との間に形成される空間に収納できるから、音響レンズ24の両端と保護部材26との外表面を滑らかにつなげることができ、被検体との密着性を確保できる。また、音響レンズ24の厚みの増大を抑えて、超音波の減衰を抑えることができる。

【0030】

これに対して、図4に示す比較例のように、電極端子27側から先にワイヤボンディングを行うと、電極端子27側にボンディングワイヤのループ部が形成され、後にワイヤボンディングされるリード端子29側は、ボンディングワイヤのワイヤ側面が溶着される。つまり、ワイヤボンディングにより形成されるループ部の半導体基板21の上面からの高さが高くと、保護部材26の内面と半導体基板21の上面との間の空間にループ部が収まらなくなる。ループ部を収めるためには、保護部材26に折り曲げ部35を設けて音響レンズ24につなぐことが考えられるが、折り曲げ部35により被検体との接触面に窪みが生じてしまうため、被検体との密着性が低下し、感度、周波数特性の劣化が生じて超音波計測の障害になるという問題がある。これに代えて、音響レンズ24の全体の厚みを増大して折り曲げ部35による窪みを小さくすることが考えられるが、音響レンズ24の厚みを増大すると、超音波の減衰が大きくなるという問題がある。

10

【0031】

ここで、図5を参照して、本実施形態のワイヤボンディングの手順を具体的に説明する。

20

【0032】

工程1： 金等のワイヤ41をクランプ42及びキャピラリ43で保持し、ワイヤ41の先端に電気火花等を飛ばして球状のボール44を形成する。

【0033】

工程2： その状態でクランプ42を開いてキャピラリ43を電極端子27に向かって降下させて、ボール44をターゲットの電極端子27に接触させ、キャピラリ43でボール44を捕捉したまま、加熱及び加圧状態で超音波をボール44に印加してパンプを形成する。

【0034】

工程3： キャピラリ43を一定の高さまで上昇させた後に、パンプの接合部上に再降下してワイヤ41の先端を押し付ける。この際にも加熱及び加圧状態で超音波をボール44に印加して、ワイヤ41を電極端子27上に接合させて、パンプ45を形成する。

30

【0035】

工程4： キャピラリ43はパンプ45を残したまま、接合部からワイヤ41をひきちぎる。キャピラリ43の先端に確保されたワイヤ41の先端部に高電圧をかけて火花を飛ばし、キャピラリ先端にボールを形成する。以上の工程にて電極端子27上にパンプ45を形成する。

【0036】

工程5： ワイヤ41の先端にボールが捕捉された状態で、クランプ42が開いてキャピラリ43をリード端子29に降下させる。キャピラリ43はボール44を捕捉したまま、加熱及び加圧状態で超音波をボール44に印加してターゲット上にパンプ46を介してワイヤ41の先端をリード端子29に溶着する。

40

【0037】

工程6： キャピラリ43が一定の高さ(ループ高さ)まで上昇し、ワイヤ41を引き伸ばして電極端子27上に形成されているパンプ45上まで移動し、再降下してワイヤ41の側面をパンプ45上に押し付ける。この際にも加熱及び加圧状態で超音波をパンプ45に印加して、ワイヤ41をターゲット上に接合させる。

【0038】

工程7： キャピラリ43はワイヤ41を残したまま、接合部からワイヤ41をひきち

50

ぎる。キャピラリ43の先端に確保されたワイヤ41の先端部に高電圧をかけて火花を飛ばし、キャピラリ先端にボールを形成する。

【0039】

このように逆ボンディングすることにより、図1(b)に示すように、リード端子29側にワイヤの立ち上がり部が形成されるため、(ループ高さ)=(立ち上がり部高さ)-(電極端子27とリード端子29間高低差)の関係になる。その結果、立ち上がり部高さを低くすることなく、ループ部の高さ(ループ高さ)を低くできる。なお、逆ボンディングの場合、電極端子27への機械的衝撃によるダメージを避けるため、予め電極端子27側にバンプ45を形成しておく必要がある。

【0040】

(実施形態2)

図6に、図1に本発明の他の実施形態の製造方法により製造されたcMUTを用いてなる超音波探触子の要部の短軸断面図を示す。図1の実施形態と同一構成の部品には、同一の符号を付して説明を省略する。本実施形態が、実施形態1と異なる点は、電極端子27の高さがリード端子29の高さと同等もしくは電極端子27の高さがリード端子29の高さよりも低い場合に本発明を適用したことにある。

【0041】

本実施形態の場合は、図6(a)に示すように、電極端子27とリード端子29を通常ボンディングにより接続している。つまり、製造技術等の進歩によって半導体基板21の厚みがフレキシブル配線基板28の厚みと同等、もしくはフレキシブル配線基板28の厚みよりも薄く形成された場合に相当する。この場合のループ高さは、バッキング層22の上面からの高さが高いリード端子29によって支配されるので、バッキング層22の上面からの高さの低い電極端子27側からボンディングを行う。この場合は、電極端子27にワイヤ側面を直接ボンディングしないので、機械的衝撃を緩和するためのバンプを予め形成する工程を省略できる。

【0042】

本実施形態の場合は、音響レンズ50の全体の厚みを厚くして、保護部材51を半導体基板21の上面から離して配置することにより、ボンディングワイヤ部を収納する空間を確保している。これにより、音響レンズ50の両端と保護部材51との外表面を滑らかにつなげることができ、窪みが形成されないので、被検体との密着性を確保できる。なお、音響レンズ50の厚みが若干増大するが、超音波の減衰量の増加は十分抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の一実施形態の製造方法により製造された超音波探触子の要部の断面図である。

【図2】cMUTの振動素子の断面を模式的に示す図である。

【図3】cMUTにより形成された振動子の一部を示す斜視図である。

【図4】比較例の製造方法により製造された超音波探触子の要部の断面図である。

【図5】図1実施形態のボンディングの具体的手順を説明する工程図である。

【図6】本発明の他の実施形態の製造方法により製造された超音波探触子の要部の断面図である。

【符号の説明】

【0044】

- 21 半導体基板
- 22 バッキング層
- 23 接着材層
- 24 音響レンズ
- 25 接着材層
- 26 保護部材

10

20

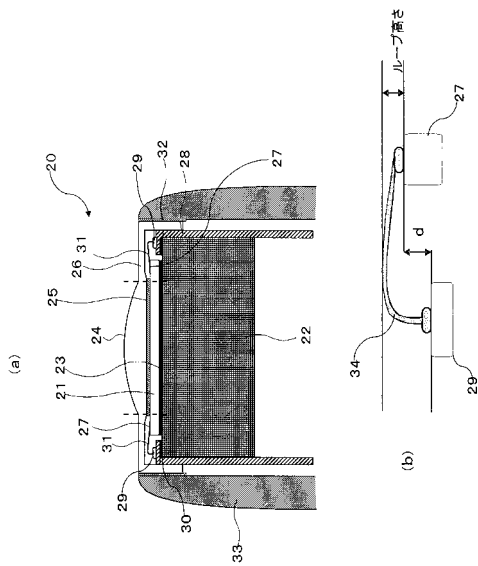
30

40

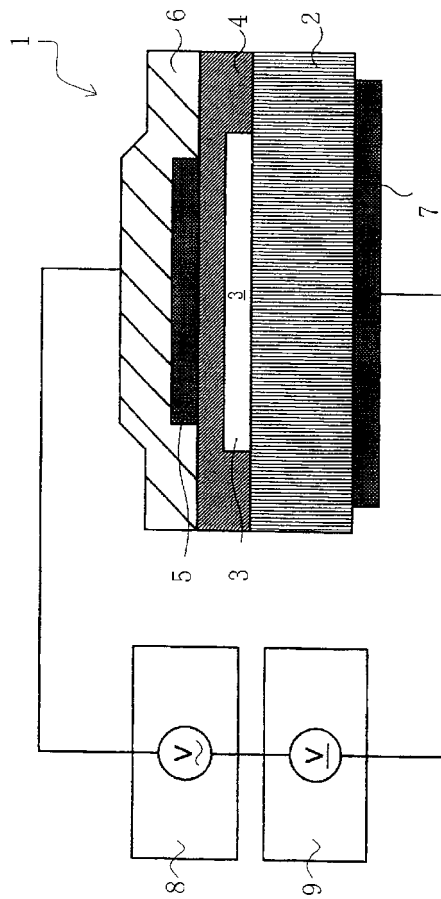
50

- 27 電極端子
- 28 フレキシブル配線基板
- 29 リード端子
- 30 接着材層
- 31 ボンディングワイヤ
- 34 ループ部

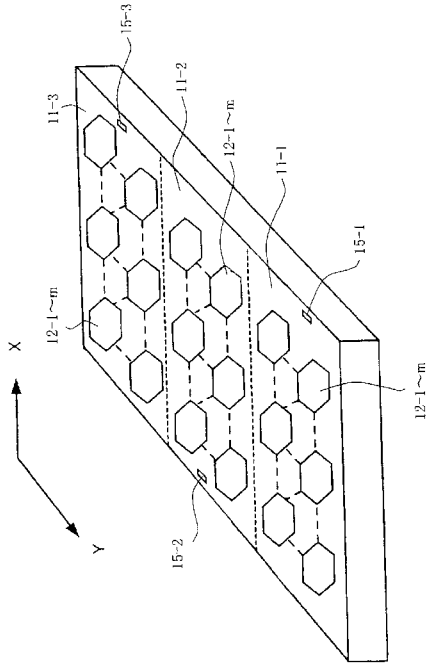
【図1】



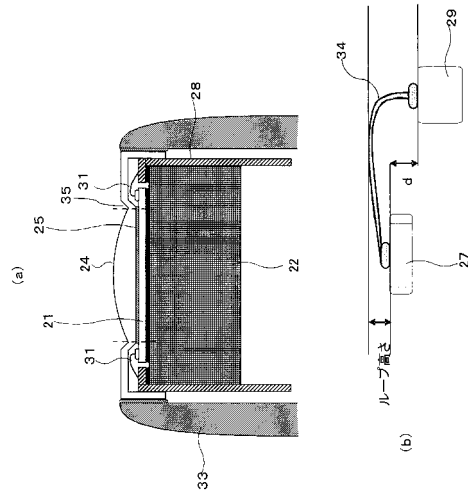
【図2】



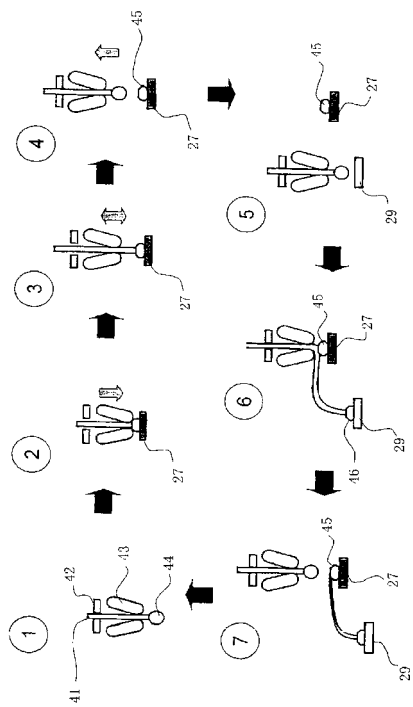
【 図 3 】



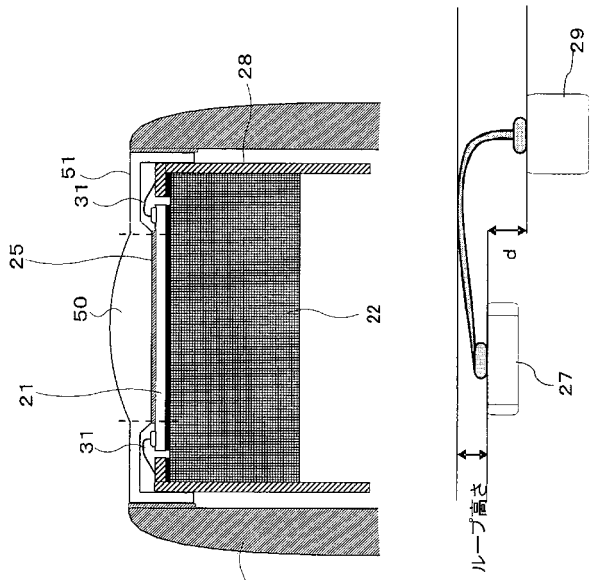
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(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

審査官 大野 弘

(56)参考文献 特開2003-153389(JP,A)

国際公開第2006/041058(WO,A1)

特開平08-079894(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 19/00

A61B 8/00

G01N 29/24

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP4961224B2	公开(公告)日	2012-06-27
申请号	JP2007024775	申请日	2007-02-02
[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		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メデイコ		
[标]发明人	佐光 暁史 佐野 秀造 小林 隆		
发明人	佐光 暁史 佐野 秀造 小林 隆		
IPC分类号	H04R19/00 A61B8/00		
FI分类号	H04R19/00.330 A61B8/00 G01N29/24.502		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/EA05 2G047/GA02 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GB21 2G047/GB23 2G047/GB25 2G047/GB28 2G047/GB32 4C601/EE03 4C601/GA03 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB26 4C601/GB30 4C601/GB34 4C601/GB41 5D019/BB21 5D019/DD01		
审查员(译)	大野 弘		
其他公开文献	JP2008193357A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：确保使用cMUT形成的超声波探头与物体之间的粘附力，并抑制由于声学透镜引起的衰减增加。 解决方案：半导体器件包括：半导体衬底，其上形成有放置在背衬层上的cMUT型振动器；以及用于外部布线的布线衬底；振动器的电极端子和布线衬底的引线电极通过背衬层结合从安装表面从低高度端子侧粘接到高端子侧。 点域1

