

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5623084号  
(P5623084)

(45) 発行日 平成26年11月12日(2014.11.12)

(24) 登録日 平成26年10月3日(2014.10.3)

(51) Int.Cl.	F I
<b>A 6 1 B</b> 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00
<b>H 0 4 R</b> 19/00 (2006.01)	H 0 4 R 19/00 3 3 0
<b>G 0 1 N</b> 29/24 (2006.01)	G 0 1 N 29/24 5 0 2

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-543777 (P2009-543777)	(73) 特許権者	000153498
(86) (22) 出願日	平成20年11月21日(2008.11.21)		株式会社日立メディコ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/071239		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(87) 国際公開番号	W02009/069555	(72) 発明者	佐野 秀造
(87) 国際公開日	平成21年6月4日(2009.6.4)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
審査請求日	平成23年11月1日(2011.11.1)		株式会社日立メディコ内
(31) 優先権主張番号	特願2007-308118 (P2007-308118)	(72) 発明者	深田 慎
(32) 優先日	平成19年11月29日(2007.11.29)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		株式会社日立メディコ内
前置審査		(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
		審査官	宮澤 浩
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子及びこれを用いた超音波診断装置

(57) 【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チップの超音波送受信側に設けられる音響レンズと、

前記cMUTチップの前記音響レンズの反対面に設けられ前記cMUTチップ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バッキング層と、を備えた超音波探触子であって、

前記バッキング層は金属と樹脂と、二酸化珪素を主成分とするガラスファイバーからなり、

前記cMUTチップはシリコンウエハから形成された基板と前記バッキング層に接着する接着層を有することを特徴とする超音波探触子

【請求項 2】

前記金属はタングステンであり、前記樹脂はポリアミド樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記バッキング層と前記基板の間の線膨張係数の違いは、50～60ppm/ であることを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記接着層は、前記基板及び/又はバッキング層の弾性率よりも小さい弾性率の接着剤

を用いることを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の超音波探触子。

【請求項5】

前記接着剤は、エポキシ系、ポリウレタン系、シリコン系の一つであることを特徴とする請求項4に記載の超音波探触子。

【請求項6】

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であって、

前記超音波探触子は、請求項1乃至5の何れか一項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、cMUT(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)チップを用いた超音波探触子に係り、特に超音波探触子の長期信頼性を確保するための技術に関するものである。

【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エコー信号とその反射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チップを用いた広帯域の超音波探触子が開発されている。cMUTチップは、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。(例えば特許文献1)。

【0004】

この種の超音波探触子のバッキング層の構造例は、cMUTチップ内のバッキング層側の電極の無用な振動を抑制するために、バッキング層とcMUTチップの音響インピーダンスを整合させている。(例えば特許文献2)。

【0005】

【特許文献1】米国特許第5894452号公報

【特許文献2】米国特許第6714484号公報

【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、cMUTチップを用いた超音波探触子では、シリコンウエハからなるcMUTチップとバッキング材との間に線膨張率の差があると、温度変化により相互に熱応力が加わることで、各層間で剥離などを起こし、長期間の信頼性が損なわれる虞について未解決の問題を有していた。

【0007】

本発明の目的は、熱応力による影響を抑制可能な超音波探触子及びこれを用いた超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の超音波探触子は、次の構成要素を有している。

【0009】

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チップの超音波送受信側に設けられる音響レンズと、前記cMUTチップの前記音響レンズの反対面に設けられ前記cMUTチップから背面側に射

10

20

30

40

50

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バッキング層と、を備えた超音波探触子であって、前記バッキング層は金属と樹脂と、二酸化珪素を主成分とするガラスファイバーからなり、前記cMUTチップはシリコンウエハから形成された基板と前記バッキング層に接着する接着層を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、熱応力による影響を抑制可能な超音波探触子及びこれを用いた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】

10

【0014】

【図1】本発明の実施の形態の超音波診断装置の構成例を示す図。

【図2】図1に採用する超音波探触子の斜視図。

【図3】図2の振動子の構成例を示す図。

【図4】図3の振動要素の一個を側面から見た断面図。

【図5】実施例1に係る超音波探触子を示す図。

【図6】超音波探触子2の配線を示す図。

【符号の説明】

【0015】

20 cMUTチップ、22 バッキング層、25 超音波探触子カバー、26 音響レンズ、70,7 20  
1 接着層、72 フレキシブル基板、86 ワイヤ、87 ワイヤ封止樹脂、90 接着層

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

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これを用いた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。

【0017】

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。

【0018】

30

図1は、超音波診断装置1の構成図である。

本発明に係る超音波診断装置1は、超音波探触子2と、送信手段3と、バイアス手段4と、受信手段5と、整相加算手段6と、画像処理手段7と、表示手段8と、制御手段9と、操作手段10とから構成される。

【0019】

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ものである。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。

【0020】

送信手段3及びバイアス手段4は、超音波探触子2内に相対して配置された電極にバイアス 40  
ス電圧を印加するとともに、駆動信号を重畳して印加し、超音波を発信するためのものである。

【0021】

受信手段5は、超音波探触子2への反射エコー信号を受信するものである。

受信手段5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も行う。

【0022】

整相加算手段6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。

【0023】

画像処理手段7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 50

や血流像)を生成する装置である。

【0024】

表示手段8は、画像処理手段7で生成された診断画像を表示する表示装置である。

【0025】

制御手段9は、上述した各構成要素を制御する装置である。

【0026】

操作手段10は、制御手段9に例えば、診断開始の合図等の指示を与える装置である。操作手段10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。

【0027】

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。

10

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の斜視図であり、一部に破断面図となっている。ただし、図の向かって上側が被検体に接触され、超音波が送信される方向である。

【0028】

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、図2で示されたものはリニア型探触子であるが、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。

【0029】

20

cMUTチップ20の背面側(図の向かって下側)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。

【0030】

cMUTチップ20では、バイアス手段4によるバイアス電圧が印加の基に、送信手段3からの駆動信号が超音波に変換され、変換された超音波は被検体に送波される。

【0031】

受信手段5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。

【0032】

30

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ための層である。

【0033】

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、所望の焦点距離に基づいて曲率が定められる。

【0034】

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。

【0035】

40

図3は、図2における振動子21の構成図である。

振動子21-1、21-2、・・・を構成する複数の振動要素28の被検体側には、上部電極46-1、46-2、・・・が配置され、長軸方向Xに複数個に分割されて振動子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。

【0036】

振動子21を構成する複数の振動要素28の被検体と反対側には下部電極(48-1～48-4)が配置され、短軸方向Yに複数個(図3では4列)に分割されて結線される。すなわち、下部電極48-1、下部電極48-2、下部電極48-3、・・・は、短軸方向Yに並列配置される。

【0037】

50

図4は、図3における振動要素28一個を側面から見た構成図(断面図)である。

【0038】

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。

【0039】

基板40は、シリコンウエハ等の半導体基板であり、下部電極側に配置されている。

【0040】

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、振動要素28の最も被検体側(超音波射出側)に設けられ、枠体47は膜体44の背面(被検体側と反対側)に配置される。膜体44と枠体47との間に上部電極46が設けられる。枠体47と基板40の間には膜体45が設けられ、その内部に下部電極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、所定のガスが充填される。

【0041】

上部電極46及び下部電極48は、それぞれ、駆動信号としての交流高周波電圧を供給する送信手段3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4とに接続される。

【0042】

超音波を送波する場合には、振動要素28の上部電極46及び下部電極48に、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に張力が発生して所定の電気機械結合係数(Sa)になる。送信手段3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)に基づいた強度の超音波が膜体44から射出される。

【0043】

また、振動要素28の上部電極46及び下部電極48に、別の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に張力が発生して所定の電気機械結合係数(Sb)になる。送信手段3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)に基づいた強度の超音波が膜体44から射出される。

【0044】

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。

【0045】

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の変化の量が、電気信号として上部電極46を介して検出される。

【0046】

尚、振動要素28の電気機械結合係数は、膜体44に負荷される張力により決定される。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の張力を制御すれば、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強度(あるいは音圧、振幅)を変化させることができる。

【0047】

次に、図5及び図6を参照しながら、本発明の実施例1について説明する。

図5は、実施例1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。

図5によれば、音響レンズ26の背面(被検体の配置される方向と反対側、バックング層側)は、cMUTチップ20がその中に配置されるように凹部を有している。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(ワイヤ防止樹脂88)が嵌合される。

【0048】

cMUTチップ20は、接着層70を介してバックング層22の上面に接着される。バックング層22の上面周縁から四方側面に渡って、フレキシブル基板72(Flexible Printed Circuits :

10

20

30

40

50

FPC)が設けられる。フレキシブル基板72は、接着層71を介してバックング層22の上面周縁に接着される。

【0049】

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。

【0050】

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、ワイヤ封止樹脂88が充填される。

10

【0051】

音響レンズ26は、接着層90を介してcMUTチップ20の上面に接着される。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。

【0052】

音響レンズ26の上面は、超音波が射出される領域である少なくとも領域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の超音波射出側(被検体側に)凸状の部分から超音波が照射される。

【0053】

20

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、手で超音波探触子カバー25を把持して超音波探触子2を操作する。

【0054】

図6は、超音波探触子2の配線を示す図である。

cMUTチップ20の基板40は、バックング層22の上面に固定される。フレキシブル基板72は、バックング層22の上面周縁に固定される。

【0055】

フレキシブル基板72には、紙面上下で対になる信号パターン38-1～信号パターン38-n及び紙面左右で対になる信号パターン41-1～信号パターン41-4が配設される。

30

【0056】

上部電極46-1～上部電極46-nは、信号パターン38-1～信号パターン38-nに接続される。下部電極48-1～下部電極48-4は、信号パターン41-1～信号パターン41-4に接続される。隣接する下部電極48-1～下部電極48-4間は互いに、絶縁される。

【0057】

上部電極46及び下部電極48は、それぞれ、ワイヤ86を介してワイヤボンディング方式によりフレキシブル基板72に接続される。

【0058】

尚、下部電極48-1～下部電極48-4の形状は、振動要素28の形状(例えば、六角形)に応じた形状(例えば、波形)とすることが望ましい。これにより、各振動要素28を下部共通電極48-1～下部共通電極48-4のいずれかのみに対応させて配置することができる。

40

【0059】

また、下部電極48-1～下部電極48-4が4個配設されるが、数はこれに限られない。

【0060】

また、信号パターン38-1～信号パターン38-nは紙面上下に対にして設けられ、信号パターン48-1～信号パターン48-4は紙面左右に対にして設けられるものとして説明したが、これに限られず、対にせず片方だけでもよい。

【0061】

また、信号パターンと上部電極又は下部電極とがワイヤボンディング方式により接続されるものとして説明したが、これに限られず、パッド同士で接続するフリップチップボン

50

ディング方式を用いてもよい。

【実施例 1】

【0062】

先ず、本発明の実施例1を説明する。

本実施例では特に、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ためのバッキング層22が以下の特徴を持っている。

【0063】

先ず第1に、本実施例に係るバッキング層では、線膨張率をcMUTチップ20の基板40(シリコンウエハ)に近づけるために低くしている。

【0064】

すなわち、従来はcMUTチップ20の基板40(例えばシリコンウエハ)と、バッキング層との間で線膨張率に違いがあると、温度上昇の度に、接触面で不要な摩擦あるいは力が加わり、各層間で剥離などを起こして探触子の長期信頼性に問題が生じるおそれがあった。例えば、シリコンウエハは線膨張率が約3ppm/°Cであり、従来のバッキング層は例えば、金属と樹脂のような材質から成っていたため、100ppm/°Cオーダーであったが、本実施例に係るバッキング層では、線膨張率を例えば50ppm/°Cとしたので、温度上昇の度に、接触面で不要な摩擦あるいは力が加わり、各層間で剥離などを起こして探触子の長期信頼性に問題を解決できた。

【0065】

より具体的には、前記バッキング層とcMUTチップの基板が有する線膨張率の違いによる熱影響を低減する熱影響低減手段としてバッキング層の線膨張率を下げるためにバッキング層内に新たな材料を混合した。該新たな材料とは、バッキング層を構成する金属(例えばタングステン、その他フェライト、Pt、セラミックス微粒子等)と樹脂(例えばポリアミド系樹脂、エポキシ樹脂、塩ビ酢ビ共重合体、ゴム等)とは異なる第三の材料である。第三の材質は、シリカ(SiO<sub>2</sub>)を主成分とするガラスのような材質から成り、例えばガラスファイバー等である。このような新たな材質は、線膨張率として0.5ppm/°C(石英ガラスの場合)、あるいは9ppm/°C(一般ガラスの場合)程度の値を持つので、バッキング層の線膨張率を全体として下げることができる。バッキング層の線膨張率を全体としての線膨張率は、cMUTチップ20の基板(例えば、シリコンウエハ)の線膨張率(3ppm/°C)に対して50~60ppm/°Cと近くなる。前記バッキング層とcMUTチップの基板の線膨張率の差は、50~60ppm/°Cの差の範囲内であれば良く、望むらくは一致させることが良い。

【0066】

本実施例に係るバッキング材は、例えば、タングステン粒子(W粒子)、ポリアミド系樹脂及びガラスファイバーより成っている。

上記実施例により、cMUTチップ20の基板である、例えばシリコンウエハと、バッキング層との間で線膨張率の違いが少なくなり、温度上昇の度に、接触面で不要な摩擦あるいは力が加わり、接触面が磨耗することがなくなり、探触子の長期信頼性を確保できる。

【0067】

このような材質でバッキング層を構成することにより、バッキング材自身の音響インピーダンスは7~20MRaylとなり、cMUTチップの基板のインピーダンス(例えば、20MRayl)と必ずしも一致しないが、本発明者により得られた実験結果より音響特性に大きな影響を与えない。一方、本実施例による構造は、cMUTチップとバッキング材の間に中間の線膨張率を有する材料を組み入れる等の構造としなくても良いので、製造が簡易になるという利点がある。

また、本発明で開示するところのバッキング層では、熱変形温度が0.45MPaにおいて約210°Cであり、熱的な温度上昇が生じてても熱変形が生じにくくなった。

【実施例 2】

【0068】

次に、本発明の実施例2を説明する。

また、本実施例におけるcMUTチップとバッキング層との間に、前記バッキング層とcMUT

10

20

30

40

50

チップの基板が有する線膨張率の違いによる熱影響を低減する熱影響低減手段として、cMUTチップとバックング層との間の線膨張率の差を吸収する吸収手段を設けた。吸収手段は、例えば弾性率の小さい材質からなる。

【0069】

本実施例では、例えばcMUTチップとバックング層との間を接合する接着剤が弾性率の小さい材質より成っている。弾性率の小さい接着剤を用いたので、cMUTチップとバックング層との間の線膨張率の差を吸収することが可能となり、温度上昇の度に、接触面で不要な摩擦あるいは力加わり、各層間で剥離などを起こすことが少なくなることから、長期的に信頼性のある超音波探触子を提供することが可能になる。

【0070】

より具体的に本実施例に係る吸収手段は、cMUTチップを構成する基板とバックング層のいずれか一方あるいは両方に対して、弾性率が小さくなっている。例えば、吸収手段を構成する素材としては、硬化物がゴム弾性(例えば伸びが100%以上)を有し、界面相互の材料と密着性を有する材料のようなものが考えられ、吸収手段を構成する素材が接着剤である場合には、低弾性のエポキシ系接着剤、ポリウレタン系接着剤、シリコン系接着剤等が考えられる。

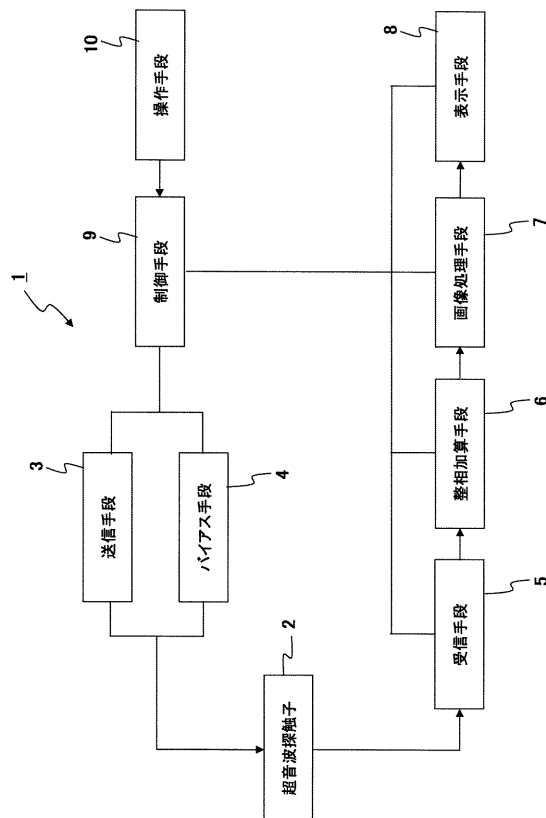
【0071】

上記本実施例により、cMUTチップを用いた超音波探触子及びこれを用いた超音波診断装置に関し、特に、cMUTチップから背面側に射出される超音波の伝播を吸収するためのバックング層の構造が熱応力による影響を抑制可能となった。

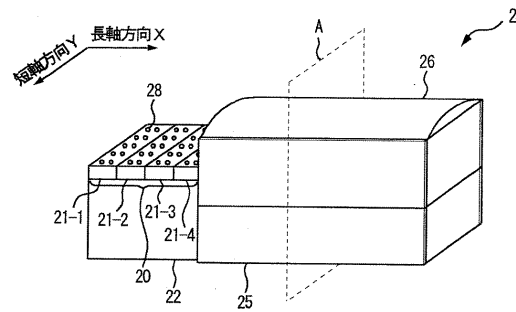
【0072】

以上、本発明に係る医用画像表示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。

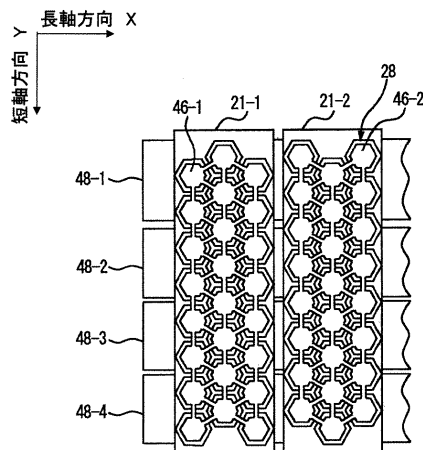
【図1】



【図2】

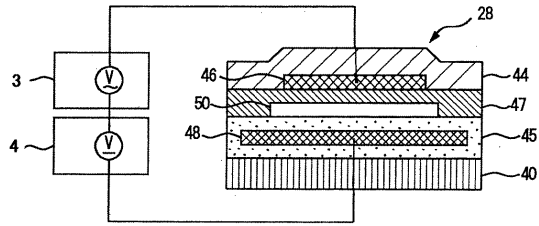


【図3】

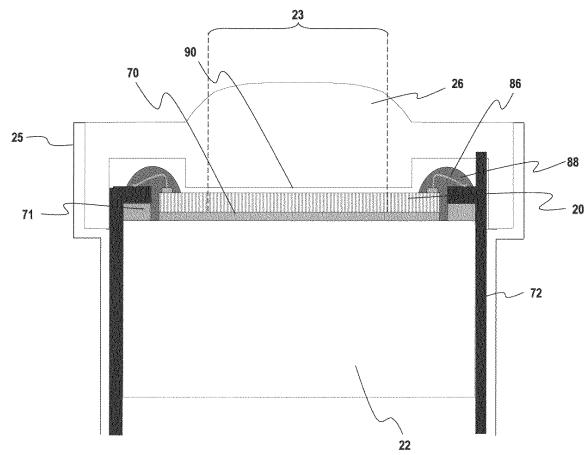




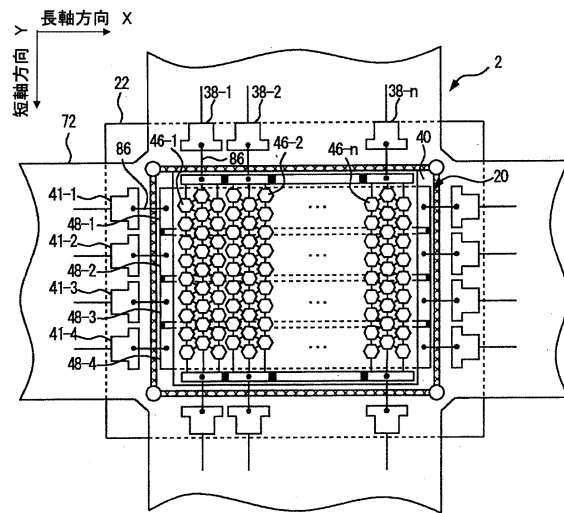
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-093698(JP,A)  
特開2007-201753(JP,A)  
特開2007-007262(JP,A)  
国際公開第2005/029912(WO,A1)  
特開昭62-115197(JP,A)  
特開昭62-015455(JP,A)  
特開平08-140972(JP,A)  
特開平09-009394(JP,A)  
特開平09-222424(JP,A)  
特開昭60-102096(JP,A)  
特開昭62-058800(JP,A)  
特開昭62-066800(JP,A)  
特開2000-022474(JP,A)  
特開2001-145194(JP,A)  
特開2002-112393(JP,A)  
特開2002-112394(JP,A)  
特開2007-104318(JP,A)  
特開2007-288289(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	8/00
G01N	29/24
H04R	19/00

专利名称(译)	超声波探头和使用其的超声波诊断装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP5623084B2</a>	公开(公告)日	2014-11-12
申请号	JP2009543777	申请日	2008-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	佐野秀造 深田慎 佐光暁史		
发明人	佐野 秀造 深田 慎 佐光 暁史		
IPC分类号	A61B8/00 H04R19/00 G01N29/24		
CPC分类号	G01N29/2406 A61B8/06 B06B1/0292 G01N29/326 G01N2291/044 G01N2291/106		
FI分类号	A61B8/00 H04R19/00.330 G01N29/24.502		
审查员(译)	宫泽浩		
优先权	2007308118 2007-11-29 JP		
其他公开文献	JPWO2009069555A1 JPWO2009069555A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

根据本发明的超声波探头具有cMUT芯片，该cMUT芯片具有多个振荡元件，其机电耦合系数或灵敏度根据偏置电压而变化并且发送/接收超声波，以及cMUT芯片的超声波发送/接收侧一种超声探头，包括：提供的声透镜;设置在cMUT芯片的声透镜的相对表面上的背衬层;以及设置在背衬层和cMUT芯片之间的基板，提供热应力抑制装置用于抑制由于基板和背衬层的温度变化引起的线性膨胀系数差异引起的热应力。

【图 2】

