

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-523816

(P2005-523816A)

(43) 公表日 平成17年8月11日(2005.8.11)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 0 6 B 1/06	B 0 6 B 1/06	Z 2 G 0 4 7
A 6 1 B 8/00	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
G 0 1 N 29/24	G 0 1 N 29/24	5 O 2
H 0 4 R 17/00	H 0 4 R 17/00	3 3 2 A
H 0 4 R 31/00	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 17 頁)	

(21) 出願番号 特願2004-501089 (P2004-501089)
 (86) (22) 出願日 平成15年4月28日 (2003.4.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年10月29日 (2004.10.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/001724
 (87) 国際公開番号 W02003/092916
 (87) 国際公開日 平成15年11月13日 (2003.11.13)
 (31) 優先権主張番号 10/137,491
 (32) 優先日 平成14年5月1日 (2002.5.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

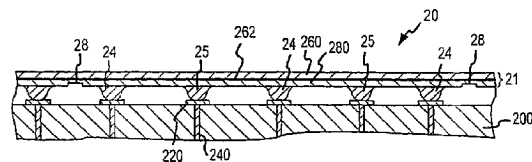
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 Groenewoudseweg 1, 5
 621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波の膜の変換器

(57) 【要約】

本発明は、超小型形成された膜の超音波変換器で使用するための構造と、該構造を組立てるための方法を導く。本発明の一つの実施態様において、変換器は、圧電物質を有する平面材と、平面材に配置されて、層に電界を適用するための圧電物質に結合された間隔が離れた電極と、電極に接合された音響下地材とを含む。別の態様において、変換器は、半導体物質と隣接する圧電物質を有する平面材を含み、半導体物質は、半導体層に形成され、圧電物質に結合された単一体で形成された能動回路を有する。さらなる別の態様において、変換器は、圧電物質を有する平面材と、単一体で形成された能動回路を有する半導体物質の層の隣接層を有する音響下地材と、電極に結合されている能動回路と、を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超小型形成の超音波の膜の変換器であって、該変換器は、
該変換器に形成された圧電物質の層を有する平面材と、
前記平面材の表面に配置され、前記平面材の選択された部分を集束するために前記層に電界を適用するための前記圧電物質の層に結合された複数の間隔が離れた電極と、
前記複数の電極に対して固定して接合された音響下地材と、
を有することを特徴とする超小型形成の超音波の膜の変換器。

【請求項 2】

前記平面材はさらに、前記圧電層によって支持される上部層で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の変換器。 10

【請求項 3】

前記平面材はさらに、前記上部層と前記前記圧電層との間に配置された中間層で構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の変換器。

【請求項 4】

前記平面材はさらに、前記上部層と前記前記圧電層との間に配置された反応防止層で構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の変換器。

【請求項 5】

前記複数の間隔が離れた電極はさらに、前記表面に対してほぼ平行で前記表面を越えて延在する、複数の細長い電極で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の変換器。 20

【請求項 6】

前記音響下地材はさらに、前記電極に対して固定して接合された複数の接触パッドで構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の変換器。

【請求項 7】

前記音響下地材はさらに、前記音響下地材により延在する前記接触パッドに結合される複数の伝導物質で構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の変換器。

【請求項 8】

前記平面材はさらに、前記平面材に単一体で形成された複数の能動回路を有する薄いシリコン層で構成され、各能動回路は電極及び前記圧電層に結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の変換器。 30

【請求項 9】

超小型形成の超音波の膜の変換器であって、該変換器は、
圧電物質の層及び半導体物質の層に隣接する層を有する平面材と、前記半導体物質の層は、該変換器に単一体で形成され、前記圧電物質の層に結合された複数の能動回路を有し、

前記平面材の表面に配置され、前記平面材の選択された部分を集束するために前記圧電層に電界を適用するための前記能動回路に結合された複数の間隔が離れた電極と、

前記複数の電極に対して固定して接合された音響下地材と、
を有することを特徴とする超小型形成の超音波の膜の変換器。

【請求項 10】 40

超小型形成の超音波の膜の変換器の組立方法であって、該方法は、
半導体基板上に誘電物質の層の形成と、
前記誘電層上に圧電物質の層の沈着と、
前記圧電物質の層上に複数の間隔が置かれた電極の形成と、
前記複数の電極に対する音響下地材の接合と、
前記半導体基板の除去と、
を有することを特徴とする超小型形成の超音波の膜の変換器の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】 50

本発明は、一般的に、超音波画像により身体の内部に関する診断情報を提供するために超音波変換器を使用する超音波診断システムに関し、より詳細には、そのようなシステムで使用された超音波の膜の変換器に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断画像システムは、超音波画像及び測定の実行における広範囲な使用である。例えば、心臓医、放射線技師及び産科医は、心臓、様々な腹部の器官、又は発育している胎児のそれぞれを検査するために超音波診断画像システムを使用する。一般的に、画像情報は、患者の皮膚に対して超音波変換器アレイを配置することによって、かつ患者の皮膚を通し身体に超音波エネルギーを送るアレイ内に位置する一つ以上の素子を実行することによって、それらのシステムにより得られる。身体内への超音波エネルギーの伝送に反応して、超音波エコーは身体の内面構造から放射する。戻ってきた音響エコーは、診断システムを変換器アレイに結合するケーブルによってアレイの一つ以上の素子によって電気信号に変換される。

10

【0003】

ソフトウェアとデジタル技術の最近の進展は、増大した柔軟性と迅速なデータ処理速度の超音波画像システムを発展させてきた。結果として、診断プローブ内の超音波変換器素子の数はまた、高い側面の解像度を生じる、比較的広い口径の診断プローブの開発をさせて、安定して増大した。

【0004】

20

超音波診断プローブで共通して使用される音響の変換器は、多くの細かい製造段階の実行により結晶の圧電性物質から形成された、個々の圧電素子のアレイで構成される。例えば、従来の音響の変換器は、圧電性物質の単一ブロックを比較的低い音響インピーダンスと高い音響減衰を有する音響下地材に結合することによって形成されている。次いで、物質は、アレイの細かい長方形の要素を形成するために物質を切断するかさいの目に切ることによって横に細分される。電気的な接触パッドは、電気的なコンダクタがアレイの個々の素子に結合されるように様々な金属化処理を使用して個々の素子に沈着される。電気的なコンダクタは、はんだ付け、スポット溶接を含む様々な電気的な接続方法によって、又は接触パッドにコンダクタを粘着的に接合することによって、一般的に接触パッドに結合される。

30

【0005】

前述の製造段階が数百までの素子を有する音響変換器のアレイを形成するために一般に適切であるが、より小型の素子サイズを有する素子の大型のアレイは、前述の技術を用いて容易に形成されない。結果として、シリコンの超小型電子デバイスの組立に使用される様々な方法は、それらの技術が複雑な細部を備えた小型構造の反復の組立てを許容するので、半導体基板上の超音波変換器素子を作製するために適応された。結果として、前述の方法を使用して、到達可能なものよりはるかに小型の変換器素子は、多数で容易に組立ててよい。

【0006】

40

図1は、従来技術による超小型形成の膜の超音波変換器アレイ1の部分的な断面図である。アレイ1は、シリコン基板3の上部表面12に位置された複数の超小型形成の膜の素子2を含む。一般的に、素子2は、基板3と接触する下部表面7から離れて間隔が置かれた上部表面4を含む。各素子は、基板3で形成される複数の電気的な相互接続を介して時間で可変の電源に結合される。具体例を明瞭にするために、各素子に対する相互接続の電源及び電気的な相互接続は示されていない。時間で可変の励起電圧が素子に適用される場合、素子の電気機械的性質から生じる、上部表面4の振動のゆがみが展開される。したがって、応用の時間で可変の電圧に応じて上部表面4から外側に向かって放射する音波5が生成される。素子の電気機械的性質は、同様に素子が、上部表面4に当たる音波6に起因する歪みに反応させる。

【0007】

50

前述の従来のアレイ 1 の一つの欠点は、素子 2 によって展開された超音波エネルギーの一部が、基礎となる基板 3 に後方に投射され、むしろ音波 5 で外側に放射されるかもしれない。結果として、素子 2 からの放射エネルギーの部分的な損失が生じる。さらに、超音波エネルギーが基礎となる基板 3 に結合される場合、超音波エネルギーは、基板 3 の上部表面 1 2 に向かって導かれる反射された波 9 を形成するために基板 3 の下部表面 1 1 で内部的に反射される音波 8 として基板 3 に伝播する。次いで、複数の反射された波 9 は、上部表面 1 2 と下部表面 1 1 との間の基板 3 内で伝播する。各反射された波 9 に存在するエネルギーの一部は、多数の漏出波 1 0 を形成するために表面 1 1 により基板 3 から去るかもしれない。基板 3 の音波 9 の伝播はさらに、波 9 がアレイ 1 での他の素子 2 によって受け取られるために、素子 2 間で超音波エネルギーをクロス結合させ、これによって、他の所望でない干渉効果と同様に、素子 2 間の所望でない“クロストーク”信号を生じる。さらには、基板 3 の波の内部反射は、受け角度、又はアレイ 1 の方向性に悪影響を及ぼすかもしれない。

10

【0008】

様々な従来のデバイスは、基板での波の伝播を妨害する素子を含んでいる。例えば、ある従来のデバイスは、基板 3 内で波の伝播を妨害するために、基板 3 に下方に向かって延在する素子 2 間の複数のトレンチを採用する。同様の従来のデバイスは、反射された波 9 でエネルギーを少なくとも部分的に吸収するために、音響減衰物質で満たされる、下方に向かう突出するトレンチを採用する。それら従来のデバイスが基板で所望でない側面の波の伝播を減少するが、それらはまた、独立して可変されてよい設計パラメータの数を削減することによって超小型形成の素子 2 に固有の利点を一般的に制限する。さらに、追加的な製造段階は、超小型形成の変換器アレイの製造コストを相当に高める。

20

【0009】

図 1 に示される従来のアレイ 1 に関するさらなる問題は、一般に、アレイ 1 が、水、滅菌剤、及び結合ゲルを含有する様々な物質に感光されることである。素子 2 が基板 3 上に超小型形成されるので、様々な小さい窪みは、それら物質がロッジする (lodge) ようになるアレイ 1 に存在するかもしれない。例えば、複数の窪み 1 3 は、アレイの小さな窪み 1 3 を十分に清潔にする一般的な無力により、汚染物質の進歩的な蓄積を許容するかもしれない、素子 2 間に形成されるかもしれない。加えて、物質に曝された表面は、この暴露から生じる腐食又は浸食に弱いかもしれない。

30

【0010】

従来のアレイ 1 に存在するさらに別の問題点は、アレイ 1 がアレイ 1 を保護する硬いカバー表面を欠くことである。アレイ 1 によって維持される衝撃が、電気的な相互接続を含む基礎となる基板 3 又は他のデバイスと同様に、個々の素子 2 を損傷させるので、結果として、アレイ 1 は、一般的に、物理的な衝撃から生じる損傷に対して弱い。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって、基礎となる基板での音波の伝播の相当の削減をすることが可能な超小型形成超音波アレイにおける技術の必要がある。加えて、汚染物質と様々な物質からの損傷に抵抗し、容易に洗浄される超小型形成超音波アレイにおける技術の必要がある。さらにまた、共通して遭遇する物理的な衝撃からの損傷に抵抗できる超小型形成超音波アレイにおける技術の必要がある。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、超小型形成された膜の超音波変換器アレイで使用するための改良された構造と、改良された構造を組立てるための方法を導く。本発明の一つの態様において、超小型形成の膜の変換器アレイは、圧電物質の層を有する平面材と、平面材の表面に配置されて、層に電界を適用するための圧電物質の層に結合された複数の間隔が離れた電極と、複数の電極に固定して接合された音響下地材とを含む。別の態様において、超小型形成の膜の

50

変換器アレイは、圧電物質の層と半導体物質の隣接する層を有する平面材と、平面材の表面に配置され、圧電層に電界を適用するための能動回路に結合された複数の間隔が離れた電極と、複数の電極に固定して接合された音響下地材とを含み、半導体物質の層は、半導体層に形成され、圧電物質の層に結合された複数の単一体で形成された能動回路を有する。さらなる別の態様において、超小型形成の膜の変換器アレイは、圧電物質の層を有する平面材と、圧電層に電界を適用するための平面材の表面に配置された複数の間隔が離れた電極と、半導体物質の隣接する層を有する音響下地材とを含み、半導体物質の層は、複数の単一体で形成された能動回路を有し、能動回路は電極に結合され、選択された部位で電極にしっかりと固定される。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0013】

本発明は、一般的に、超音波画像により身体の内に関する診断情報を提供する超音波の超小型形成された膜の変換器を使用する超音波診断システムを導く。本発明のある実施態様の多数の特定の詳細は、そのような実施態様の完全な理解を提供するために図2乃至16で下記に記載される。しかしながら、当業者は、本発明が下記の記述の詳細な幾つかの細部なしで実行されてよいことを理解するであろう。さらに、下記の記載において、様々な実施態様に関する添付図が、特定の又は相対的な物理的規模を伝えるように解釈されないことが理解される。さらに、請求項が明らかに記載しないのであれば、様々な実施態様に関する特定の又は相対的な規模が記載される場合、制限することを考慮されないことが理解される。

20

【0014】

図2は、本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器20の部分的な平面図である。変換器20は、上部側22と反対の下側23を有する平面材21を含む。平面材21は、圧電物質の少なくとも一つの層（示されていない）を含む層化構造である。平面材21の構造は、下記に詳細に記載されるであろう。複数の間隔が離れた第一電極24及び第二電極25は、平面材21の下側23に固定されて付加され、さらに圧電物質と電氣的に結合される。第一電極24及び第二電極25がほぼ等しい間隔で離れて示されるが、第一電極24及び第二電極25の間隔が平面材21の下側23を越える可変の間隔で位置づけしてもよいことが理解される。第一電極24及び第二電極25は、第一電極24と第二電極25との間の時間で変化する励起電圧を適用可能な超音波システム26に対してさらに結合され、その結果、時間で可変する電場29が生じる。平面材21に含まれる圧電物質は、第一電極24及び第二電極25の方位に対して一般的に横断する側面方向で振動性の運動を表わすためにポーラされ（poled）（ k_{33} モード）、その結果として、圧電物質は、適用された励起電圧に応じて電場29の方向で側面の負荷を変化する時間を表わす。第一電極24及び第二電極25が、下記にさらに詳細に記載されるように基礎となる構造に対して相関的に位置づけされて固定されるので、平面材21は、平面材21の表面22に対して一般的に垂直の方向に延在する電極24と25との間の膜の部分27の曲がった移動を表わし、このようにして、表面22から外側に向かって放射する音波を引き起こす。相応して、反射された音響信号が膜の部分27に影響する場合に生じる膜の部分27の移動は、圧電物質を表面22に対して平行な方向に負荷を掛け、このように、超音波システム26によって処理されてよい時間で可変の信号を生じる。

30

40

【0015】

図2を参照するに、平面材21はさらに、下側23からアレイにおける他の隣接する変換器から電氣的及び音響的に非結合の変換器20まで材21内に少なくとも部分的に（及び典型的には材により完全に）延在する分離28を含む。

【0016】

図3は、図2に示される切断線3-3に沿う膜の変換器20の部分的な断面図である。平面材21は、窒化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、又は化学蒸着（CVD）されたダイヤモンドなどの硬く化学的な耐性物質から構成される連続的な上部層260を含む。圧電層280は、上部層260に隣接して位置づけされ、セラミックのチタン

50

酸鉛 (PT) 又は La、Mn、Fe、Sb、Sr 若しくは Ni あるいはそれら元素の如何なる組み合わせで任意にドーブされてよいチタン酸ジルコニア酸鉛 (PZT) で構成されてよい。層 280 はまた、La、Mn、Fe、Sb、Sr 若しくは Ni あるいはそれら元素の如何なる組み合わせで任意にドーブされてよい $Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3 - PbTiO_3$ で構成されてよい。またさらに、層 280 は、下記に記載の $Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3 - PbTiO_3$ 、 $Pb(Sc_{1/2}Nb_{1/2})O_3 - PbTiO_3$ 、 $Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})_{1-x-y}(Mn_{1/2}Nb_{1/2})_xTi_yO_3$ 、式中 $(0 < x < 1)$ 及び $(0 < y < 1)$ 、 $Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O_3 - PbTiO_3$ 、 $PbY_{1/2}Nb_{1/2}O_3 - PbTiO_3$ 、La、Mn、Fe、Sb、Sr 若しくは Ni あるいはそれら元素の如何なる組み合わせで任意にドーブされてよい $PbZn_{1/3}Nb_{2/3}O_3 - PbTiO_3$ 、 $Sr_3TaGa_3Si_2O_{14}$ 、 $K(Sr_{1-x}Ba_x)_2Nb_5O_{15}$ 、式中 $(0 < x < 1)$ 、 $Na(Sr_{1-x}Ba_x)_2Nb_5O_{15}$ 、式中 $(0 < x < 1)$ 、 $BaTiO_3$ 、 $(K_{1-x}Na_x)NbO_3$ 、式中 $(0 < x < 1)$ 、 $(Bi, Na, K, Pb, Ba)TiO_3$ 、 $(Bi, Na)TiO_3$ 、 $Bi_7Ti_4NbO_{21}$ 、 $(K_{1-x}Na_x)NbO_3 - (Bi, Na, K, Pb, Ba)TiO_3$ 、式中 $(0 < x < 1)$ 、 $a(Bi_xNa_{1-x})TiO_3 - b(KNbO_3 - c)1/2(Bi_2O_3 - Sc_2O_3)$ 、式中 $(0 < x < 1)$ 及び $(a+b+c=1)$ 、 $(Ba_aSr_bCa_c)Ti_xZr_{1-x}O_3$ 、式中 $(0 < x < 1)$ 及び $(a+b+c=1)$ 、 $(Ba_aSr_bLa_c)Bi_4Ti_4O_{15}$ 、式中 $(a+b+c=1)$ 、 $Bi_4Ti_3O_{12}$ 、 $LiNbO_3$ 、 $La_3Ga_5.5Nb_{0.5}O_{14}$ 、 $La_3Ga_5.5Ta_{0.5}O_{14}$ 、AIN、ZnO 又は La、Mn、Fe、Sb、Sr 若しくは Ni あるいはそれら元素の如何なる組み合わせで任意にドーブされてよいチタン酸ジルコニア酸鉛 (PZT) のテクスチャード (textured) フィルム、La、Mn、Fe、Sb、Sr 若しくは Ni あるいはそれら元素の如何なる組み合わせで任意にドーブされてよいニオブ酸マグネシウム鉛 - チタン酸鉛 (PMN-PT) のテクスチャードフィルム、La、Mn、Fe、Sb、Sr 若しくは Ni あるいはそれら元素の如何なる組み合わせで任意にドーブされてよいニオブ酸亜鉛鉛 - チタン酸鉛 (PZN-PT) のテクスチャードフィルム、単結晶の PMN-PT、フッ化ポリビニリデンポリマー (PVDF) あるいは他の適切な代替となる圧電物質の如何なる化合物から構成されてよい。

【0017】

図 3 をさらに参照するに、薄い反応防止層 (anti-reaction layer) 262 は、平面材 21 の形成中に上部層 260 から圧電層 280 を化学的に分離するために圧電層 280 と上部層 260 との間に配置されてよい。反応防止層 262 は、他の化合物も使用されてよいが、 TiO_2 、 ZrO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 HfO_2 、 $ZrTiO_4$ 、 $LaAlO_3$ 又はそれら化合物の如何なる組み合わせで構成されてよい。図 3 をさらに参照するに、シード層は圧電層 280 と反応防止層 262 との間に配置されてよい。シード層は、高度にテクスチャードの MgO 、 AlN 、 $LaAlO_3$ 、 $PbZr_xTi_{1-x}O_3$ 、 $Pt(111)$ 又は、 $Pt(111)/Ti$ 、 $La_{1-x}Sr_xCoO_3$ を有してよい。第一電極 24 及び第二電極 25 は、Ti 又は $Ti_{1-x}W_x$ ($0 < x < 1$) 合金のインターフェース層及び他の伝導物質が使用されてもよいが、アルミニウム、シリコンでドーブされたアルミニウム、あるいは銅、金、プラチナでドーブされたアルミニウムの伝導層を含んでよい、伝導物質から構成される。第一電極 24 及び第二電極 25 は、音響下地材 200 上に沈着された複数の伝導性の接触パッド 220 を接合するために圧電層 280 から下方に向かって延在する。接触パッド 220 は、金、プラチナ、アルミニウム又はまだ他の伝導性物質から構成されてよく、同様のインターフェース層を含んでよい。第一電極 24 及び第二電極 25 は、第一電極 24 及び第二電極 25 と第二電極 25 及びパッド 220 との間に比較的強剛な機械的な接続を形成するためにパッド 220 に対して第一電極 24 及び第二電極 25 を圧縮接合又ははんだ付けすることによって接触パッド 220 にしっかりと接合される。代替として、伝導性若しくは非伝導性のエポキシ化合物又は他の接着剤が第一電極 24 及び第二電極 25 をパッド 220 に接合するために使用されてよい。接触パッド

２２０はさらに、超音波システム２６に各第一電極２４及び第二電極２５が結合する、連続的な伝導性経路を提供するために音響下地材２００により延在する複数の伝導材２４０に電気的に結合される。音響下地材２００は、比較的高い音響減衰と、さらに、平面材２１、第一電極２４及び第二電極２５のための比較的硬い構造的なサポートを提供する、適切に選択された低い音響インピーダンスとを有する如何なる適切な物質から構成されてよい。適切な物質の例は、固体の金属、セラミック、若しくはポリマー粒子で分散された様々なエポキシ樹脂又はエポキシマトリックスを含む。

【００１８】

図４は、本発明の別の実施態様による膜の変換器３０の部分的な断面図である。平面材２１は、硬い耐化学性物質から構成され、別の代替となる物質に加えて、既に特定した如何なる物質を含んでよい、上部層２６０を含む。同様に、圧電層２８０は、既に記載した物質から構成されてよい。中間層３２は、層２８０を上部層２６０から離れて間隔を置くために、上部層２６０と圧電層２８０との間に配置される。圧電層２８０から上部層２６０を分離することは、圧電層２８０の屈曲した応力の均一性を有利に高め、したがって、装置の結合係数を改良する。中間層３２は、一般に、上部層２６０又は圧電層２８０よりも、より屈曲に従順な層であり、他の物質が使用されてもよいが、例えば、二酸化ケイ素、オキシ窒化ケイ素で構成されてよい。反応防止層２６２は、層３２に隣接する、圧電層２８０の表面に任意に沈着されてよい。反応防止層２６２は、他の代替となる物質に加えて、既に特定された如何なる物質から構成されてよい。

【００１９】

図４ａは、本発明のさらに別の実施態様による膜の変換器３４の部分的な断面図である。平面材２１は、他の代替となる物質に加えて、既に特定された如何なる物質を含んでもよい硬い耐化学物質から構成される上部層２６０を含む。圧電層２８０は、他の代替となる物質に加えて、同様に、既に記載された物質から構成されてよい。膜の変換器３４はまた、上部層２６０と圧電層２８０との間に位置する障壁層２６４を含む。障壁層２６４は、一般的に、平面材２１の形成中に上部層２６０で使用される、ある物質との圧電層２８０の化学的な相互作用を阻害する。例えば、所望でない化合物は、物質がＣＶＤダイアモンド又は同様の物質を含む上部層２６０を有する、平面材２１の形成中に展開されてよい。したがって、障壁層２６４は、窒化ケイ素、二酸化ケイ素、オキシ窒化ケイ素、若しくは窒化アルミニウム又はそれら化合物の組み合わせから構成されてよい。反応防止層２６２は、圧電層２８０と障壁層２６４との間の化学的な相互作用をさらに阻害するために、圧電層２８０と障壁層２６４との間に任意に配置される。反応防止層２６２は、他の代替となる物質に加えて、如何なる既に特定した物質から構成されてよい。

【００２０】

図４ｂは、本発明の別の実施態様による膜の変換器３６の部分的な断面図である。平面材２１は、他の代替となる物質に加えて、既に特定された如何なる物質を含んでよい上部層２６０と、他の代替となる物質に加えて、既に特定された物質で同様に構成されてよい圧電層２８０とを含む。中間層３２は、より完全に前述したように変換器３６のための音響結合係数を増大するように圧電層２８０に隣接する位置で上部層２６０と圧電層２８０との間に位置されてよい。反応防止層２６２は、先に記載したように、圧電層２８０と隣接する層との間の化学的な相互作用をさらに阻害するように、中間層３２と圧電層２８０との間に任意に配置される。さらに、変換器３６はまた、中間層３２から上部層２６２を化学的に分離するために、上部層２６０と中間層３２との間に位置される障壁層２６４を含んでよい。図５は、本発明の別の実施態様による膜の変換器４０の部分的な断面図である。平面材２１は、先の実施態様のように、硬い耐化学性の上部層２６０を含む。圧電層２８０は、既に記載された物質から同様に構成されてよい。中間層４２は、上部層２６０から離れて層２８０に間隔を置くために、上部層２６０と圧電層２８０との間に配置される。変換器４０の結合係数を増大するために、中間層４２は、圧電層２８０から上部層２６０を分離するために、圧電層２８０と上部層２６０との間に延在する、複数の間隔素子４４から構成される。例えば、間隔素子４４は、上部層２６０上の二酸化ケイ素の層の沈

着によって形成される円柱状の構造で構成されてよく、続いて、円柱状の構造を形成するために沈着された層の一部を除去する。

【0021】

本発明の先の実施態様は、音響下地材をアレイの背後に位置させ、これによって、変換器の背面による超音波エネルギーの損失を有利に減少し、これによって、より高感度の変換器を作製できる。さらに、アレイの変換器間のクロス結合は、下地構造の存在によって減少され、このように、“クロストーク”及び他の形態の干渉を受け難いアレイを形成させる。

【0022】

さらなる他の利点は、前述の実施態様に存在する。例えば、変換器が、一般的に弾力性物質で構成される音響下地材に位置されるので、先の実施態様が先行技術の装置にある困難で脆弱な基礎をなす基板を有さないので、変換器は損傷せずに物理的な衝突を吸収できる。前述の実施態様はまた、滅菌剤又は結合ゲルのような汚染物質の変換器の構造への移動を防ぐために、実質的に変換器をカバーする多孔性でなく、化学的に不活発で、一様な平面材を提供する。

【0023】

図6は、本発明のさらに別の実施態様による膜の変換器50の部分的な断面図である。基板52は、基板52に単一体で形成された複数の能動回路54及びコンデンサー、抵抗器又はインダクタのような受動機能を含む音響下地材200に位置される。受動機能は、半導体基板52の中又はその基板上のいずれかで実行される。受動機能はまた、半導体基板52にワイヤー接合されたか、又はフリップチップ設置の個別の基板上で処理できる。受動機能を備える個別の基板は、相互に接続するのと同様に、集積されたコンデンサー、インダクタ若しくは抵抗器を備えるSi基板又はセラミック基板となることができる。基板はまた、コンデンサー、インダクタ又は抵抗器などの集積された受動機能を備えるラミネートタイプの基板となることができる。基板52はまた、第一電極24及び第二電極25を能動及び受動回路に電氣的に結合する、複数の接触パッド220を含む。能動及び受動回路はまた、材240と能動及び受動回路との間に相互接続を形成するように基板52に突出する複数の伝導性バイアス56によって複数の伝導材240に対して電氣的に結合される。能動回路54は、変換器50の操作を制御する電界効果トランジスタ(FET)、若しくは酸化金属電界効果トランジスタ(MOSFET)などの簡素な半導体デバイスで構成されてよく、又は、代替として、回路54は、超音波システム26(図2で示されるような)のシグナル処理機能の少なくとも一部を実行する、より高度に集積された回路であってよい。例えば、能動及び受動回路は、アレイのビーム形成操作を少なくとも部分的に実行する回路を含んでよい。さらに、能動及び受動回路は、多重通信又は、変換器50によってシグナルの伝送若しくは受信に関連する、他の“フロントエンド”操作を実行するなど、また別の機能を実行してよい。

【0024】

図7は、本発明のまたさらに別の実施態様による膜の変換器60の部分的な断面図である。平面材21は、上部層260と、圧電層280と、上部層260と圧電層280との間に配置された半導体の基板層62とを含む。基板層62はさらに、基板層62に単一体で形成された複数の能動回路64を含む。前述の実施態様におけるように、回路64は、変換器60の操作を制御するFET若しくはMOSFETから構成されてよいし、又は、回路64は、超音波システム26(図2で示されるような)のシグナル処理機能の少なくとも一部を実行する、より高度に集積された能動及び受動デバイスで構成されてよい。能動回路64は、基板層62上に形成された絶縁層65により延在するバイアス66によって圧電層280に結合される。能動回路64はさらに、絶縁層65により延在するバイアス68によって第一電極24及び第二電極25に結合される。絶縁層65は、半導体の基板層62の表面に形成された二酸化ケイ素の層などの適切な絶縁物質で構成されてよい。

【0025】

前述の実施態様は、複数の能動の半導体回路を変換器の構造に対して有利に統合させる

。回路は、様々な予備のシグナル処理機能を実行し、それによって、全体的なシグナル処理要求の少なくとも一部の超音波システムを排除する。

【0026】

図8乃至16は、本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。図8を参照するに、上部層260は、基礎となるシリコン基板72上に沈着されるか又は形成され、適切に堅く、さらに低密度物質で構成されてよい。例えば、上部層260は、低圧化学蒸着(LPCVD)によってシリコン基板72上に沈着される窒化ケイ素フィルムから構成されてよい。代替として、上部層260は、化学蒸着(CVD)方法によって沈着されたダイヤモンド物質で構成されてよい。

【0027】

図9を参照するに、中間層32は、上部層260上に任意に沈着されてよい。開示された実施態様において、中間層32は、LPCVD処理又は当業者に周知のまた別の処理によって、上部層260に形成されてよい、二酸化ケイ素又はオキシ窒化ケイ素で構成されてよい。追加として、反応防止層262は、様々な周知の処理によって中間層32上に任意に形成されてよい。例えば、層262が二酸化チタンで構成される場合、層262は層32上に二酸化チタンをスパッタリングすることによって沈着されてよい。代替として、チタンは層32上にスパッタリングされて、反応防止層262を形成するために熱の酸化処理を受ける。さらにまた、別の物質及び沈着処理は、層262を形成するために使用されてよい。

【0028】

ここで図10を参照するに、圧電層280は、中間層32及び反応防止層262に適用される。一つの態様において、層280は、sol-gel処理によって層32上に沈着された、PZT又はPTZによってドーブされたドナー若しくはアクセプターで構成されてよい。ゾル-ゲル(sol-gel)処理は、特に薄層形態のドーブの有無に関らないPZTの作製において周知の方法であり、高純度を有するPZTの薄層が高い表面の滑らかさを有して形成できて有用である。スパッタリング又は化学蒸着(CVD)などの他の周知の手法はまた、圧電層280を適用するために使用されてよい。圧電層280はまた、ほぼ単結晶構造を有利に表わす、ドーブの有無に関らないPZTのテクスチャードの薄フィルムで構成されてよい。さらに、テクスチャードでドーブの有無に関らないニオブ酸マグネシウム鉛-チタン酸鉛(PMN-PT)、又はテクスチャードでドーブの有無に関らないニオブ酸亜鉛鉛-チタン酸鉛(PZN-PT)がさらに使用されてよく、高い結合係数を有利に表わし、適度の電界強度でPZTを使用して入手可能なオーダーより大きなオーダーである、引き起こされた負荷の発生を許容する。圧電層28の形成にしたがって、層は、周知の手法であるように所望の k_{33} 極性特質を確立するためにポールされてよい。テクスチャードフィルムを成長するために、シード層は、ゾル-ゲル処理又はスパッタリング又は化学蒸着(CVD)によって沈着されてよい。シード層は、高度テクスチャードのMgO、AlN、LaAlO₃、PbZr_xTi_{1-x}O₃、Pt(111)又はPt(100)、Pt(111)/Ti、La_{1-x}Sr_xCoO₃を有してよい。

【0029】

ここで図11を参照するに、分離28は、フォトレジスト物質(示されていない)を適用し、フォトリソグラフィーの方法によってフォトレジスト物質を感光することにより、圧電層280に形成されてよい。感光されたフォトレジストの現像は、腐食液が分離28をエッチングさせる、パターン化された構造(示されていない)に帰着する。層280をエッチングするために使用されてよい腐食液は、他の代替があるが、酢酸-硝酸溶液、又は酢酸-硝酸-フッ化水素酸溶液を含んでよい。エッチング処理に続いて、フォトレジストは、図11に示される分離28を作製するために周知の処理によって圧電層280から剥がされてよい。代替として、他のエッチング溶液又は方法は、圧電層280を越えて延在する分離28を形成するために採用されてよい。

【0030】

図12は、圧電層280に位置する複数の第一金属構造74を示し、各々は第一金属構

10

20

30

40

50

造 7 4 と圧電層 2 8 0 との間に配置されたインターフェース層 7 6 を有する。第一金属構造 7 4 は、他の適した物質が使用されてもよいが、金、アルミニウム又はプラチナを含む伝導物質から構成される。インターフェース層は、同様に、第一金属構造 7 4 が層 2 8 0 に対する接合の支援をする、クロム、ニクロム、チタン又は $Ti_{1-x}W_x$ ($0 < x < 1$) を含む伝導物質から構成される。複数の第一金属構造 7 4 及びインターフェース層 7 6 は、金属層 7 4 及びインターフェース層 7 6 の沈着によって圧電層 2 8 0 の表面に形成されてよい。例えば、蒸発、スパッタリング、又は CVD 金属沈着方法が使用されてよい。金属層をパターン化することは、耐光物質の沈着、パターンを形成する耐光物質の現像、及び続いて、湿式化学又は乾式エッチング処理による金属のエッチングによって実行される。

10

【0031】

代替として、層 7 4 及び 7 6 のパターン化は、フォトレジスト層（示されていない）のパターン化、層 2 8 0 上にそれぞれの物質を沈着するために開口部（示されていない）を形成するフォトレジストの現像によって達成できる。層 7 4 及び 7 6 は、周知の手法で沈着されてよい。例えば、真空沈着、スパッタリング、又は CVD が使用される。

【0032】

ここで図 1 3 を参照するに、複数の第二金属構造 7 5 は、第一金属構造 7 4 及びインターフェース層 7 6 上に沈着される。第二金属構造 7 5 は、他の伝導物質が使用されてよいが、金、プラチナ、 Ti/Au 又は Ti/Pt 合金を含んでよい、伝導物質で構成されてよい。第二金属構造 7 5 は、蒸発、スパッタリング、又は CVD によって適用されてよい。金属層のパターン化は、フォトレジストの沈着、パターンを形成するフォトレジストの現像、及び続いて、湿式化学又は乾式エッチング処理による金属のエッチングによって実行される。

20

【0033】

図 1 4 及び 1 5 を参照するに、カバー層 7 7 は、図 1 4 に示されるように、複数の第一電極 2 4 及び第二電極 2 5 を形成するために第二金属構造 7 5 上に沈着されてよい。他の伝導物質が使用されてよいが、カバー層 7 7 は、金、プラチナ、 Ti/Au 合金又は Ti/Pt 合金を含んでよい、伝導物質で構成されてよい。結果となる構造は、図 1 5 に示されるように、音響下地材 2 0 0 に表示されてよい。第一電極 2 4 及び第二電極 2 5 は、多数の周知の手法によって、材 2 0 0 上で接触パッド 2 2 0 に対して電氣的且つ機械的に結合されてよい。例えば、第一電極 2 4 及び第二電極 2 5 は、電極 2 4 及び電極 2 5 をパッド 2 2 0 にハンダ付けすることによって接触パッド 2 2 0 に接合されてよい。代替として、伝導若しくは非伝導エポキシ化合物あるいは他の接着剤のいずれかは、第一電極 2 4 及び第二電極 2 5 をパッド 2 2 0 に接合するために採用されてよい。またさらに、圧縮接合方法が使用されてよく、それによって、インジウムなどの金属の薄層は、電極 2 4 及び第二電極 2 5 とパッド 2 2 0 との間に機械的且つ電氣的な結合を形成するために機械的な力の適用によってもたらされる電極 2 4 及び第二電極 2 5 の各々と接触パッド 2 2 0 との間に位置される。

30

【0034】

パッド 2 2 0 に対する第一電極 2 4 及び第二電極 2 5 の接合に続いて、基板 7 2 は図 1 6 に示されるように除去されてよい。基板 7 2 は、上部層 2 6 0 の基板 8 0 が感光されるまで基板 7 2 を後部粉碎することによって除去されてよい。後方粉碎操作は、平面材 2 1 並びに複数の第一電極 2 4 及び第二電極 2 5 が存続するように、基板物質の実質的にすべてを除去する。基板 7 2 はまた、他の周知の方法によって除去されてよい。例えば、基板 7 2 は、表面 8 0 を感光するために物質をエッチングすることによって除去されてよい。代替として、さらに、後部粉碎とエッチングの組み合わせが採用されてよい。

40

【0035】

前述の実施態様は、超小型形成の膜の変換器を組立てる方法の段階を開示する。開示された段階は、半導体組立方法及び既知で比較的安価で実行する装置を使用して有利に実行されてよい。さらに、開示された段階に示された構造は、さらなるコストの節約を導く、

50

外部のウェハー組立プロバイダーによって簡便に作製されてよい。

【 0 0 3 6 】

本発明の例示された実施態様の前述の記載は、本発明を示された正確な形態に完全に又は制限するように意図されない。本発明の特定の実施態様及び実施例が例証する目的のために先に記載されたが、様々な等価の修正は、当業者が認識するように、本発明の範囲内で可能である。さらに、上記の様々な実施態様は、さらなる実施態様を提供するために組み合わせることができる。したがって、本発明は開示によって制限されないが、本発明の範囲は請求項によって完全に決定される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

10

【図 1】従来技術による超小型形成の膜の変換器の部分的な断面図である。

【図 2】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器の部分的な平面図である。

【図 3】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器の部分的な断面図である。

【図 4】本発明の別の実施態様による超小型形成の膜の変換器の部分的な断面図である。

【図 4 a】本発明のさらに別の実施態様による超小型形成の膜の変換器の部分的な断面図である。

【図 4 b】本発明のまた別の実施態様による超小型形成の膜の変換器の部分的な断面図である。

【図 5】本発明のさらにまた別の実施態様による超小型形成の膜の変換器の部分的な断面図である。

20

【図 6】本発明のさらなる実施態様による超小型形成の膜の変換器の部分的な断面図である。

【図 7】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

【図 8】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

【図 9】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

【図 1 0】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

30

【図 1 1】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

【図 1 2】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

【図 1 3】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

【図 1 4】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

【図 1 5】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

40

【図 1 6】本発明の実施態様による超小型形成の膜の変換器を形成するための方法の段階の部分的な断面図である。

【 図 1 】

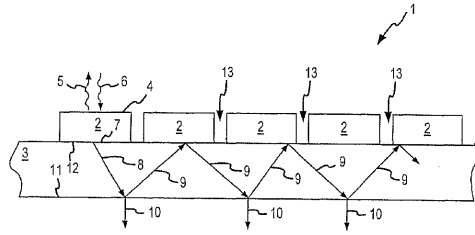


FIG.1

【 図 2 】

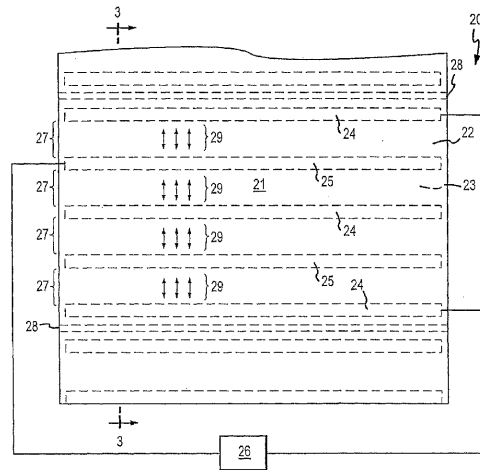


FIG.2

【 図 3 】

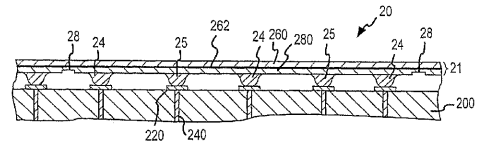


FIG.3

【 図 4 】

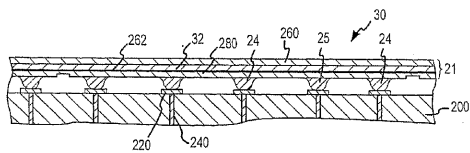


FIG.4

【 図 5 】

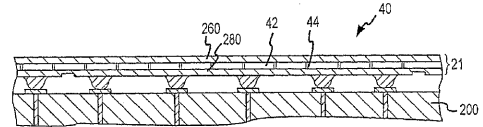


FIG.5

【 図 6 】

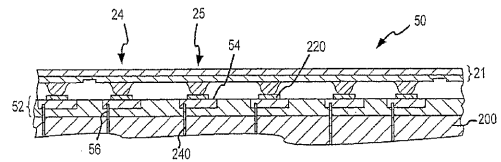


FIG.6

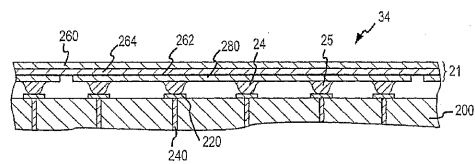


FIG.4a

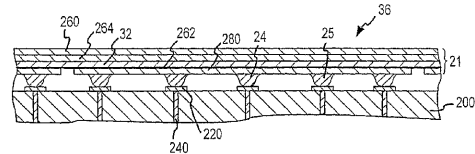


FIG.4b

【図 7】

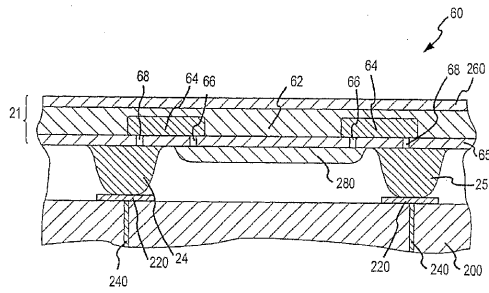


FIG.7

【図 8】

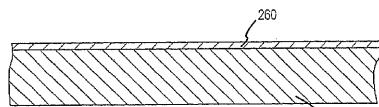


FIG.8

【図 9】

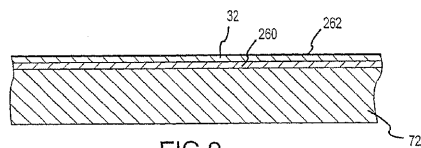


FIG.9

【図 13】

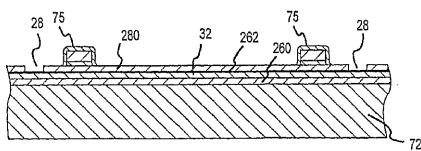


FIG.13

【図 14】

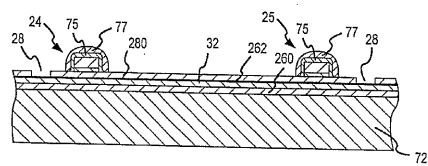


FIG.14

【図 15】

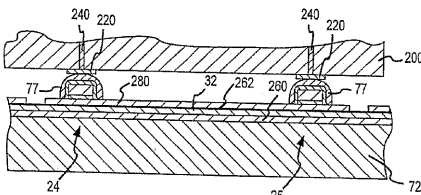


FIG.15

【図 10】

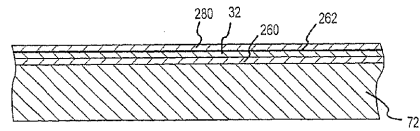


FIG.10

【図 11】

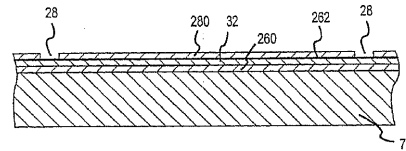


FIG.11

【図 12】

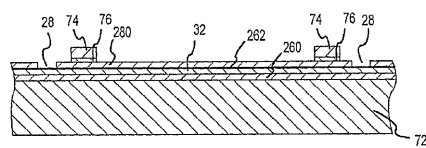


FIG.12

【図 16】

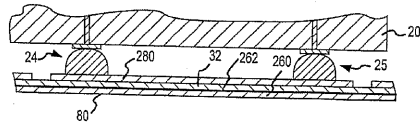


FIG.16

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 03/01724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B06B1/06 H01L41/08 H04R17/00

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)
IPC 7 B06B H01L H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 488 954 A (SLEVA MICHAEL Z ET AL) 6 February 1996 (1996-02-06) column 5, line 1 -column 6, line 65 abstract; figures 1-3 ---	1-9 10
X A	DE 197 26 355 A (TECH UNI ILMENAU ABTEILUNG FOR) 15 April 1999 (1999-04-15) the whole document ---	1-9 10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 037 (P-335), 16 February 1985 (1985-02-16) -& JP 59 178378 A (TOSHIBA KK), 9 October 1984 (1984-10-09) abstract; figures 2,3B,4 ---	1-9
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *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
- *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
- *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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2003

Date of mailing of the international search report

30/07/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Passier, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB 03/01724

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 709 361 A (DAHLSTROM DAVID K ET AL) 24 November 1987 (1987-11-24) column 2, line 32 -column 3, line 33; figures 1,2	1-9

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal	Application No
PCT/IB	03/01724

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5488954	A	06-02-1996	NONE	
DE 19726355	A	15-04-1999	DE 19726355 A1	15-04-1999
JP 59178378	A	09-10-1984	NONE	
US 4709361	A	24-11-1987	DE 3780559 D1	27-08-1992
			DE 3780559 T2	18-02-1993
			EP 0265679 A2	04-05-1988
			JP 2579173 B2	05-02-1997
			JP 63122400 A	26-05-1988

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,HU,IE,IT,LU,MC,NL,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,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72)発明者 フレイザー, ジョン ディー

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72)発明者 クレー, マレイケ ケイ

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72)発明者 シュミッツ, ゲオルグ

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

F ターム(参考) 2G047 AC13 BC13 CA01 EA04 EA15 EA16 EA21 GB02 GB17 GB21

GB32 GB33 GB34 GB35

4C601 EE04 EE10 EE14 GB03 GB19 GB21 GB22 GB41 GB42 GB43

GB44 GB48

5D019 BB17 BB25 FF04 HH01 HH02

5D107 AA10 AA11 BB07 CC01 CC10

专利名称(译)	超声波换能器		
公开(公告)号	JP2005523816A	公开(公告)日	2005-08-11
申请号	JP2004501089	申请日	2003-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	フレイザー・ジョン・ディー クレマー・レイ・ケイ シュミッツ・ゲオルグ		
发明人	フレイザー, ジョン・ディー クレマー, レイ・ケイ シュミッツ, ゲオルグ		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 B06B1/06 G10K13/00 H01L27/20 H04R17/00 H04R31/00		
CPC分类号	H01L27/20 B06B1/0688 G10K13/00		
FI分类号	B06B1/06.Z A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.332.A H04R31/00.330		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/EA04 2G047/EA15 2G047/EA16 2G047/EA21 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GB21 2G047/GB32 2G047/GB33 2G047/GB34 2G047/GB35 4C601/EE04 4C601/EE10 4C601/EE14 4C601/GB03 4C601/GB19 4C601/GB21 4C601/GB22 4C601/GB41 4C601/GB42 4C601/GB43 4C601/GB44 4C601/GB48 5D019/BB17 5D019/BB25 5D019/FF04 5D019/HH01 5D019/HH02 5D107/AA10 5D107/AA11 5D107/BB07 5D107/CC01 5D107/CC10		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	10/137491 2002-05-01 US		
其他公开文献	JP4317123B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明产生用于微小型化膜的超声换能器的结构和组装该结构的方法。在本发明的一个实施例中，换能器包括具有压电材料的平面材料，电极间隔开并设置在平面材料上并连接到压电材料上以向该层施加电场，并且声学基础构件连接到声学基础材料。在另一方面，换能器包括具有半导体材料和相邻压电材料的平面材料，该半导体材料具有形成在半导体层中的有源电路，并且由耦合到压电材料的整体形成。在又一方面，换能器包括具有压电材料的平面材料，具有相邻的半导体材料层的声学背衬材料，该半导体材料层具有形成有单件的有源电路，有源电路并且，包括。

