

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2007/029357

発行日 平成21年3月26日(2009.3.26)

(43) 国際公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(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	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/24 (2006.01)	G 0 1 N 29/24 5 0 2	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

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

出願番号	特願2007-534245 (P2007-534245)	(71) 出願人	000153498
(21) 国際出願番号	PCT/JP2006/301403		株式会社日立メディコ
(22) 国際出願日	平成18年1月30日(2006.1.30)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(31) 優先権主張番号	特願2005-255821 (P2005-255821)	(74) 代理人	100064414
(32) 優先日	平成17年9月5日(2005.9.5)		弁理士 磯野 道造
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(72) 発明者	東 隆
			東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
			株式会社日立製作所 中央研究所内
		(72) 発明者	梅村 晋一郎
			東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
			株式会社日立製作所 中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波撮像装置

(57) 【要約】

ダイヤフラム型の電気音響変換素子(101)を基本単位として構成した超音波アレイ・トランスデューサの受信感度は、リークなどによる電荷蓄積量の経時変化の結果、主ビーム感度がドリフトし、音響ノイズレベルの上昇による音響S/N比の劣化や超音波ビームの指向性の劣化を招く。そこで、電荷蓄積制御部(電荷蓄積モニタ211)を設け、電気音響変換素子(101)中の電荷蓄積量の制御を行う。蓄積電荷モニタリング部(102)で電荷蓄積量の変化をモニタし、電荷蓄積量の変化が小さいときは、例えば、制御部(104)において変化量に応じた補正係数を乗ずることにより、送波もしくは受波感度の補正を行ない、また、電荷蓄積量の変化が大きいときは、例えば、蓄積電荷注入部(103)により電荷の再注入を行うこともできる。以上の一連の動作を制御部(104)にて制御することで、特に複数の素子間での経時変化の違いによる感度バラツキを補正する。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送受信する、電荷蓄積層を有した複数のダイヤフラム型の電気音響変換素子を有する超音波探触子と、

前記超音波探触子により受信された信号から画像を作成する画像作成手段と、

前記画像を表示する表示手段と、

前記電荷蓄積層の電荷蓄積量を制御する電荷蓄積制御部とを有することを特徴とする超音波撮像装置。

【請求項 2】

前記電荷蓄積制御部は、

前記電荷蓄積層の電荷蓄積量をモニタする電荷蓄積モニタリング部と、

前記電荷蓄積層に電荷を注入する蓄積電荷注入部と、

前記電荷蓄積モニタリング部によりモニタされた前記電荷蓄積量に基づき、前記蓄積電荷注入部が注入する電荷の量を制御する制御部とを有することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 3】

前記電気音響変換素子はソース電極と、ドレイン電極とを有し、

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記ソース電極と前記ドレイン電極間の抵抗を測定することで、前記電荷蓄積層の電荷量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 4】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの位相成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第 2 項記載の超音波撮像装置。

【請求項 5】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの絶対値成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 6】

前記電気音響変換素子は上部電極および下部電極を有し、

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記上部電極および前記下部電極間の電流の積分値をモニタすることで前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記複数の電気音響変換素子間の電荷蓄積量の差が所定の範囲内に収まるように、前記蓄積電荷注入部を制御することを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 8】

前記電荷蓄積制御部は前記電荷蓄積層の電荷蓄積量に応じて前記超音波探触子の受信感度の補正を行うことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 9】

電荷蓄積層を有した複数のダイヤフラム型の電気音響変換素子を有する超音波探触子と、

前記超音波探触子に接続された送受信切り替えスイッチと、

前記送受信切り替えスイッチに対して送波信号を送る送波ビームフォーマと、

前記送受信切り替えスイッチを介して、前記超音波探触子中の電気音響変換素子のバイアス電圧を制御するバイアス電圧制御部と、

前記送受信切り替えスイッチからの受信信号を処理する受波ビームフォーマと、

前記受波ビームフォーマからの整相信号を処理する包絡線信号検出器と、

前記包絡線信号検出器の出力を用いてビデオ信号を出力するスキャンコンバータと、

前記スキャンコンバータの出力を画像として表示する表示部と、
前記切り替えスイッチを介して前記電荷蓄積層の電荷蓄積量を制御する電荷蓄積制御部とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 10】

前記電荷蓄積制御部は、
前記電荷蓄積層の電荷蓄積量をモニタする電荷蓄積モニタリング部と、
前記電荷蓄積層に電荷を注入する蓄積電荷注入部と、
前記電荷蓄積モニタリング部によりモニタされた前記電荷蓄積量に基づき、前記蓄積電荷注入部が注入する電荷の量を制御する制御部とを有することを特徴とする請求の範囲第9項に記載の超音波撮像装置。

10

【請求項 11】

前記電気音響変換素子はソース電極と、ドレイン電極とを有し、
前記電荷蓄積モニタリング部は、前記ソース電極と前記ドレイン電極間の抵抗を測定することで、前記電荷蓄積層の電荷量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 12】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの位相成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 13】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの絶対値成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

20

【請求項 14】

前記電気音響変換素子は上部電極および下部電極を有し、
前記電荷蓄積モニタリング部は、前記上部電極および前記下部電極間の電流の積分値をモニタすることで、前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 15】

前記制御部は、前記複数の電気音響変換素子間の電荷蓄積量の差が所定の範囲内に収まるように、前記蓄積電荷注入部を制御することを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

30

【請求項 16】

前記電荷蓄積制御部は前記電荷蓄積層の電荷蓄積量に応じて前記超音波探触子の受信感度の補正を行うことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の超音波撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波を送受信するトランスデューサに係り、特にシリコンを基材とするダイヤモンド型超音波トランスデューサに関する。

40

【背景技術】

【0002】

圧電セラミックス系超音波トランスデューサは、現在も、実用に供する超音波トランスデューサの大半を占めているが、これを置き換えるべく、Proceedings of 1994 IEEE Ultrasonics Symposium 1241-1244頁に記載されているものに代表されるような、半導体マイクロ加工技術により微細なダイヤモンド型のトランスデューサを構築する研究開発が、1990年代より始まった。

【0003】

PZTを用いた従来型圧電トランスデューサの場合は、音響インピーダンスは材料固有の物性値として一定であるのに対し、ダイヤモンド構造のみかけの音響インピーダンスは

50

、材料だけでなく構造も反映している。そのため、対象物に合わせた設計の自由度がある。

【0004】

最近では、開発が進み、送受信感度の上でも、PZTを用いた従来型圧電トランスデューサと比較するに足る水準にまで達している。

【0005】

J. Acoust. Soc. Am. vol. 75 1984 1297-1298頁には、半導体ダイヤフラム構造を用いたエレクトレット型のトランスデューサが開示されている。これは、ダイヤフラム側の電極と空隙の間か、基盤側の電極と空隙の間のどちらか少なくとも一方に、電荷を蓄積したシリコン化合物層を設けている。この電荷蓄積型絶縁層を構成する材質として、前記J. Acoust. Soc. Am. vol. 75 1984 1297-1298頁や、IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation vol.3 No.4 1996 494-498頁に示されているように、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜などのシリコン化合物もしくは、これらの積層構造が用いられている。これらシリコン化合物の絶縁層は、CVD (Chemical Vapor Deposition) に代表される気相成長により形成されるが、結晶欠陥の量を制御することにより、化合物層の表面だけでなく、化合物層中にも電荷をトラップすることが可能である。そのため、あらかじめ高電界下で帯電させておくことで、DCバイアス電圧の必要のない電気音響変換素子として利用されている。

【0006】

ところが、現実には、絶縁膜の帯電状態が不安定で、使用している間に、帯電した電荷量がドリフトしていく。そのため、電気音響変換素子として最も基本的な特性である電気音響変換効率が、ドリフトしてしまうという問題を生じている。

【0007】

変換効率の大きさが満足すべきレベルにあったとしても、それが安定させづらいことは、トランスデューサとしての実用化に大きな障害となる。変換効率のドリフトの影響は、デバイスの特性が経時変化するというに加えて、特に、このような電気音響変換素子によりアレイ型変換器を構成するときに重大である。その影響は、電気音響変換器全体としての感度がドリフトするだけにとどまらず、アレイ型変換器を構成する各素子の電気音響変換特性がバラバラにドリフトすると、電気音響変換器全体として送信および受信ビーム形成動作をさせたときの音響ノイズレベルが、著しく上昇してしまう危険性を生む。

【0008】

従って、この電荷蓄積型のダイヤフラム型電気音響変換素子により、特にアレイ型変換器を構成し、その特性を実用に供するレベルにまで引き上げるためには、ドリフトの問題を克服することが、大きな電気音響変換効率を得ることに次ぐ重要な課題である。

【発明の開示】

【0009】

本発明では、電荷蓄積制御部を設け、電気音響変換素子中の電荷蓄積量の制御を行う。電荷蓄積量の変化が小さいときは、例えば、制御部において、変化量に応じた補正係数を受信信号に乗ずることにより、送波もしくは受波感度の補正を行ない、また、電荷蓄積量の変化が大きいときは、例えば、蓄積電荷注入部により電荷の再注入を行うこともできる。以上の一連の動作を制御部にて制御することで、経時変化、特に、複数の素子間での経時変化の違いによる感度バラツキを補正する。

【0010】

本発明によれば、従来に比べ素子感度のばらつきの主因である素子特性のドリフトを抑圧することができる。また、本発明の一側面において、送受信の超音波ビームの劣化を抑え、画像の方位分解能や、ダイナミックレンジの低下を防止することが出来る超音波撮像装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】 半導体ダイヤフラム型電気音響変換素子の構造の概念を示す図。

【図2】シリコンを基材とする本発明のダイヤフラム型電気音響変換素子の実施例についてその断面を示す図。

【図3】シリコンを基材とする本発明のダイヤフラム型電気音響変換素子の実施例について電荷蓄積部を示す図。

【図4】シリコンを基材とする本発明のダイヤフラム型電気音響変換素子の実施例についてその断面を示す図。

【図5】シリコンを基材とする本発明のダイヤフラム型電気音響変換素子の実施例について電荷注入時の断面を示す図。

【図6】シリコンを基材とする本発明のダイヤフラム型電気音響変換素子の実施例について超音波送受信時の断面を示す図。

10

【図7】シリコンを基材とする本発明のダイヤフラム型電気音響変換素子の実施例について特に蓄積電荷量モニタリング部を含む形態における断面を示す図。

【図8】電荷蓄積量モニタリング部を含む超音波撮像装置のブロック図。

【図9】本発明の効果を示す超音波ビームの計算結果。

【図10】電荷蓄積量モニタリングのブロック図。

【図11】シリコンを基材とする本発明のダイヤフラム型電気音響変換素子の実施例についてその断面を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

20

ダイヤフラム型電気音響変換素子を用いた超音波トランスデューサの典型的な基本構造は、図1に示すように、空隙4を挟んで基板1とダイヤフラム5にそれぞれ設けた下部電極2および上部電極3がコンデンサを形成するものである。この電極2および3間に電圧を印加すれば、両電極2および3上に反対符号の電荷が誘起され、互いに引力を及ぼしあうので、ダイヤフラム5が変位する。このとき、ダイヤフラム5の外側が水や生体に接していれば、これらの媒体中に音波を放射する。これが送信における電気機械変換の原理である。一方、DCバイアス電圧を印加して電極2および3上に一定の電荷を誘起させておいて、ダイヤフラム5の接している媒体から強制的に振動を加え、ダイヤフラム5に変位を与えると、変位に対応する電圧が付加的に生ずる。後者の受信における機械・電気変換の原理は、可聴音域のマイクロフォンとして用いられているDCバイアス型コンデンサマイクロフォンの原理と同じである。シリコンのように機械的に硬い材料で構成されていても、背面に空隙をもつダイヤフラム構造になっているために、生体や水など機械的に柔らかい材料と良好な音響インピーダンス整合をとることができることが特長である。

30

【0013】

図2は、シリコン(Si)を基材とする本発明の例示的实施形態としての電気音響変換素子を示す断面図である。各層は、下の方から順に、下部電極(図1の符号2参照)を兼ねるn型シリコン(Si)基板1、第1のシリコン化合物層6、空隙層4、第2のシリコン化合物層5、アルミニウムよりなる上部電極3、第1のシリコン化合物層6である。この例におけるそれぞれの層の厚さは、空隙の下部に位置する第1のシリコン化合物層6が30 nm、空隙層4が100 nm、第2のシリコン化合物層5が200 nm、上部電極層3が200 nm、上部電極の上部に位置する第1のシリコン化合物層6が1500 nmであり、ダイヤフラム下部に位置する空隙層4の内径は50 μ mである。第1のシリコン化合物層6は、一般的な窒化シリコンSi₃N₄よりなり、ダイヤフラムの機械的強度は、主に、上部電極層3の上部に位置するこの層6が担う構造になっている。第2のシリコン化合物層5中には、厚みが50 nmの電荷蓄積層8が埋め込まれている。この電荷蓄積層8と電極の間のリーク電流を抑えるため、電荷蓄積層8を取り囲む第2のシリコン化合物にはSiO₂などが用いられる。電荷蓄積層8は図4に示すように、下部電極1と空隙層4の間の層を第2のシリコン化合物層7として、第1のシリコン化合物層6の中に埋め込む構成もとり得る。この場合、電荷蓄積層8を埋め込むため、先の図2の例では30nmであった、第1のシリコン化合物層6を厚み200nmとして、材質を第2のシリコン化合物に変更するとともに、200nmあった第2の

40

50

シリコン化合物層 5 を 50nm 程度（作製可能な範囲でなるべく薄く）にして、材質を第 1 のシリコン化合物に変更する以外は、電荷蓄積層 8 が空隙層 4 の上下いずれにあっても本発明の目的を実施するにはなんら差異がない。

【0014】

電荷蓄積層 8 の具体的な構造の例を図 3 に示す。図 3 の例では、第 2 のシリコン化合物層 5 の中に、欠陥を多く含む窒化シリコン Si_3N_4 層 13 が形成されている。欠陥を多く含む窒化シリコン Si_3N_4 層 13 を用いた場合には一つの浮遊ゲートを電荷蓄積層 8 に用いた場合に比べて、一度のリークで全電荷が失われるというリスクは小さいものの、均等に分布するように電荷を注入するのが難しいという点で不利である。これは、電荷が貯まる場所が、空間的にランダムであるため、素子毎にばらつくという問題に加えて、後で述べるように、Fowler-Nordheim 型のトンネル電流などによって、電荷を注入しようとした際に、膜の中心部分と、端の部分で、空隙の厚みが異なるため、電界強度が異なり、膜の中心部分でのみ電荷の注入が行われるからでもある。

【0015】

次に電荷注入の方法を説明する。図 4 に示す上下電極間（上部電極 3 および下部電極としての基板 1 の間）に電圧を印加する前の状態から、DC バイアス（100 V 程度）を印加すると、図 5 に示すように、ダイヤフラムの中心部が一番大きく変形し、コラプス電圧と呼ばれる値を超えると、ダイヤフラムの中心部が第 2 のシリコン化合物層 7 の表面に接触する。その状態で更に電圧を加えていくと、接触する部分の長さが、電圧の上昇に伴い増えていく。接触する前には上下電極間の距離は約 350nm あったのが、接触後には 250nm まで減少するので、結果として電界強度は 1.4 倍上昇する。そのため、接触している部分では、電荷蓄積層 8 と下部電極（基板 1）との間の電界強度が大きくなり、この電荷蓄積層 8 と下部電極間のトンネル障壁層のバンド構造が変形し、Fowler-Nordheim (FN) 型のトンネル電流が流れ、電荷蓄積層 8 に電荷が貯まる。この状態で、DC バイアスを低下させると、図 6 に示すように、再び上部膜と下部の層が離れ、上下電極間の電圧が下がった効果に加え、電極間の距離が離れた効果もあり、電界強度は小さくなり、FN トンネルは起きなくなる。そのため、一度電荷蓄積層 8 に局在した電荷は比較的長い寿命で、電荷蓄積層 8 に留まることが可能となり、以後 DC バイアスを加えずに AC パルスを加えるだけで、AC パルスの振幅と、蓄積した電荷量に比例した振幅で、ダイヤフラムが振動し、超音波の送信が可能となる。また、外から超音波が来た場合には、DC バイアスを加えなくても、蓄積した電荷量と、ダイヤフラムの変形による静電容量の変化に比例した電流が上下の電極間に流れるので、超音波のセンサとしての利用が可能となる。電荷の注入方法としては、FN トンネルを用いる以外にホットエレクトロンを用いる方法もあるが、専用のトランジスタを内部に組み込む必要がある。

【0016】

次に、蓄積電荷の経時変化に関して検討する。超音波の送信は、なるべく信号対雑音比が良好な状態で行いたいので、先の説明では図 6 の状態で、超音波トランスデューサとして用いると説明したが、実際は、AC パルスもコラプス電圧に近くなるまで、大きいところで用いるケースが多い。その場合、瞬時的には図 5 に示す、空隙層 4 の厚みが 0 になる状態を経験することになる。共振周波数が 10 MHz の場合には、1 周期の 10 分の 1 程度の時間、すなわち 10 ns 程度の間は接触している。これが超音波の送信毎に繰り返されるので、電荷注入と逆の過程で蓄積された電荷が上下いずれかの電極に戻る。

【0017】

トランスデューサ内部に蓄積電荷モニタリング機構として、例えば、基板中にソース電極とドレイン電極を設けることができる。このソース・ドレイン間の電子伝導チャネルの抵抗は、電荷蓄積層 8 に蓄えられた電荷量に比例する。すなわち、電荷蓄積層 8 がゲートになった、電界効果型トランジスタと同じ構造をしているからである。よって、定期的にソース電極とドレイン電極の抵抗を測定することで、電荷蓄積層 8 に残る電荷量を推定することが可能となる。この理由は以下の通りである。電荷蓄積層 8 がゲートになった電界効果型トランジスタと同じ構造をしているので、ソース・ドレイン間の電流 I_{sd} は、ゲ

10

20

30

40

50

ト電圧 V_g （この場合は電荷蓄積層 8 の蓄積電荷 Q ）に対して $I_{sd} \propto Q$ （ $=V_g$ ）と、ほぼ比例する。よって、定期的にソース電極とドレイン電極の抵抗を測定することで、電荷蓄積層 8 に残る電荷量を推定することが可能となる。ソース電極とドレイン電極を配置した実施形態については、図 11 を参照しつつ後述する。この電荷蓄積量の変化に応じて、変化が小さいときは、変化分を補正係数として、受信信号補正するのに用い、変化分が大きい場合は再注入するといった判断の材料に用いることが可能となる。勿論、モニタリングをせずとも、定期的に再注入を繰り返すという使い方も考えうるが、トンネルの経路となる絶縁層は、過度に電流を流すことを繰り返すと、絶縁層の性状の劣化に繋がる。そのため、再注入は必要最小限に抑えることが望ましい。電荷蓄積量のモニタリング方式として、電界効果型トランジスタ類似構造を用いる例を説明したが、別の実施の形態としては、図 7 に示すようにダイヤフラムのインピーダンスの周波数特性を評価することによっても可能である。ダイヤフラムの電気機械変換効率が大きいと、インピーダンスの絶対値の極小点と極大点の距離は広がる。インピーダンスの絶対値の極小点と極大点での周波数の差 Δf をモニタすることで、ダイヤフラムの電気機械変換効率すなわち蓄積電荷をモニタすることが出来る。またインピーダンスの位相を使ってモニタリングすることも出来る。ダイヤフラムの電気機械変換効率が低いすなわち、蓄積電荷が大きいときは、共振周波数（ f_c ）近傍では、電気から機械エネルギーに変換される割合が大きいため、電気回路的には、ダイヤフラムはインダクタンスとして振る舞い、共振周波数（ f_c ）以外では、機械エネルギーへの変換効率は大きく下がり、ほとんどコンデンサとして振舞う。そのため、インピーダンスの位相成分は、図中に実線で示すように共振周波数（ f_c ）以外では、 -90° 、共振周波数（ f_c ）近傍では $+90^\circ$ となる。電荷蓄積量が減ってくると、 $+90^\circ$ のピークが図 7 の点線に示すように小さくなるため、蓄積電荷の変化として検出可能となる。

【0018】

それ以外にも上下電極間の電流をモニタリングして、その積分値でもって判断するという方法などが考えることが可能であり、いずれの方法を用いても、本発明の目的を達成することが出来る。

【0019】

超音波診断装置においては、常に超音波の送受信を行っているわけではない。例えば甲状腺や頸部動脈の観察に用いるような高周波リニア探触子の例、深さ 10 cm、横方向に 5 cm の視野を、横方向の走査線密度が 3 本/mm の場合を例に説明する。生体の音速は大よそ 1500m/s であるため、10 cm の深さのところまで、音を打ってから帰ってくるまでに、往復（20cm）／（1500m/s）は約 0.13ms になる。一枚の画像を得るには視野幅 5 cm／走査線間隔：0.3mm で、166 回送受波を繰り返して、1 フレームを作製している。この結果、1 フレームには 22ms 要する。一素子の蓄積電荷量モニタリングと再注入には、ms オーダーであっても、これを約 200 個の素子全てに行うと、10 フレーム程度の時間を要することになる。そのため、毎フレームモニタリングするのは現実的とはいえず、患者毎にキャリブレーションを行うという方法や、一人の患者でも、探触子を差し替えたりする場合は、そのつどキャリブレーションするという方法が選択出来る。

【0020】

以下、図 8 を用いて、上で説明した電気音響変換素子と、電気音響変換素子に蓄積した電荷量を制御する電荷蓄積制御部を備えた本発明に係る超音波診断装置について説明を行う。予めプログラミングされた送受信シーケンス制御部 201 の制御に基づいて送信遅延・重み選択部 203 において、送波ビームフォーマ 204 に与える各 ch 毎の送信遅延時間、重み関数の値が選択される。これらの値に基づいて、送波ビームフォーマ 204 は切り替えスイッチ 205 を介して、電気音響変換素子 101 に送波パルスを与える。このとき、電気音響変換素子 101 にはバイアス電圧制御部 202 によって、バイアス電圧も印加されており、その結果、電気音響変換素子 101 から、ここには図示しない被検体に対して超音波が送波される。被検体内の散乱体によって、反射した超音波の一部は、電気音響変換素子 101 で受信される。送受信シーケンス制御部 201 では、送波を行うタ

イメージングから所定の時間が経過した後に、今度は受波ビームフォーマ206を制御し、受信モードを起動する。前記の所定の時間とは、例えば、被検体の深さ1mmより深いところから画像を所得する場合には、1mmを音が往復する時間のことである。送波直後に受信モードに入らないのは、通常、送信する電圧の振幅に対して、受信する電圧の振幅は10分の1から1000分の1と極めて小さい値を受信する必要があるからである。受波ビームフォーマ206では、いわゆるダイナミックフォーカスと呼ばれる、反射超音波の到達時間に応じて、連続的に遅延時間と重み関数の制御を行う。ダイナミックフォーカス後のデータは、画像作成手段、例えば、フィルタ207、包絡線信号検出器208、スキャンコンバータ209、で画像信号に変換されたあと、表示部210に超音波断層像として、表示される。本発明の特徴は、電荷蓄積モニタ211（電荷蓄積制御部）によって、電気音響変換素子101内の電荷蓄積層8における、電荷蓄積量をモニタすることにある。電荷蓄積量のモニタは、既に説明したように、常時行う必要はなく、プローブを差し替えたときや、同じプローブでも、撮像モードを切り替えたときなど、数100msを要する電荷蓄積モニタと電荷再注入過程があっても、問題とならないときに行うのが望ましい。電荷蓄積モニタ211は、図10に示すように、蓄積電荷モニタリング部102、蓄積電荷注入部103、制御部104を有する。各chの蓄積電荷の変化を既に説明した電気音響変換素子101の1ch毎のインピーダンスの位相の変化から推定し、例えば、各素子の感度バラツキとして許容される2から3dB以上、電気音響変換素子101の感度の変化が大ききときは、蓄積電荷注入部103によって、電荷の再注入を行い、再び電荷蓄積モニタ211によって、蓄積電荷を調べ、所望の感度バラツキの範囲内に収まっていることが確認されるまで、このプロセスを繰り返すことができる。

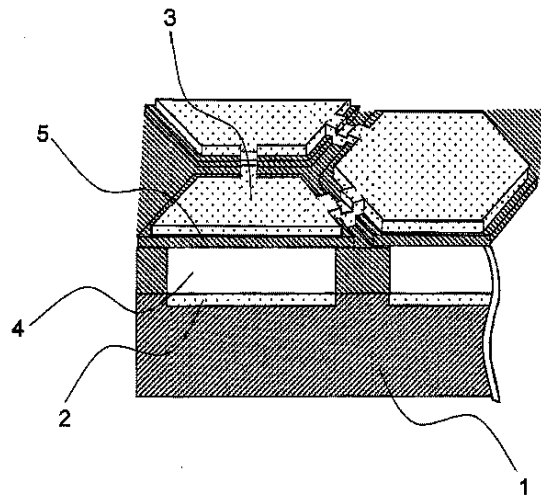
【0021】

なお、電荷蓄積量のモニタには、図11に示すように、電荷蓄積モニタ用の電極14、15を設けることにより、より高精度に行うことも可能である。これは、電荷蓄積層8が電界効果型トランジスタのゲート電極に相当し、モニタ用の電極14、15が同じく、電界効果型トランジスタのソースとドレイン電極に相当するように構成することで実現出来る。電界効果型トランジスタにおいて、ソースとドレイン間（電極14、15間）の抵抗は、ゲート電圧によって、決定されるように、図11の構成によれば、14、15間の抵抗をモニタすることで、電荷蓄積層8内の蓄積電荷を調べることが可能となる。つまり、本発明では、シリコンまたはシリコン化合物を基材とする基板と、前記基板上または基板中に形成された第1の電極と、前記基板上に設けられたシリコンまたはシリコン化合物を基材とする薄膜と、前記薄膜上または薄膜中に形成された第2の電極と、前記第1の電極と前記第2の電極の間に設けられた空隙層と、前記第1の電極と前記第2の電極により与えられる電荷を蓄積する、前記第1の電極と前記第2の電極の間に設けられた電荷蓄積層と、前記電荷蓄積層に蓄積された電荷量を測定するためのソース電極とドレイン電極とを有することを特徴とする電気音響変換素子を一例として用いることができる。

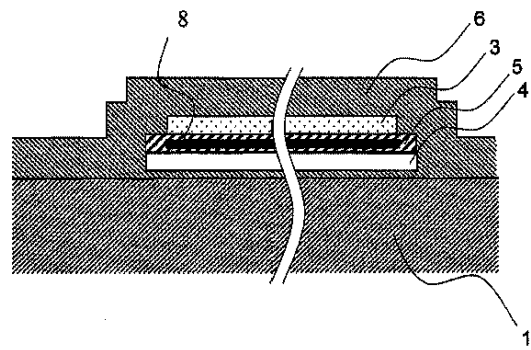
【0022】

本発明の効果を図9により説明する。図9は超音波のビームパターンであり、横軸が、方位方向、縦軸が受信感度をdBで表示しており、感度最大の値で規格化されている。超音波ビームは、中心での鋭さが画像の方位方向の分解能を決定しており、まず方位方向0mmでのメインビームが鋭いことが重要である。そして、ビームの中心以外でのノイズレベルが画像のダイナミックレンジを決めるため、ビームの中心以外でのノイズレベルも重要な評価因子となる。画像のダイナミックレンジが狭いと、反射輝度の大きい散乱体の周囲の、反射輝度の小さい構造物は全て、反射輝度の大きい散乱体の周囲のノイズレベルに埋もれて、画像内に現れなくなってしまうからである。図9の実線と点線は、素子の感度バラツキが、それぞれ、1dB（実線）と6dB（点線）を示している。すなわち、電荷蓄積量をモニタすると、常に図9の実線のような良好なビームパターンがえられるが、電荷蓄積量の変化をモニタしないと、図9の点線のようなビームパターンとなり、画像のダイナミックレンジが大きく劣化してしまう。

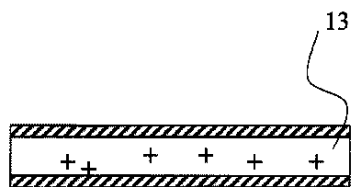
【図 1】



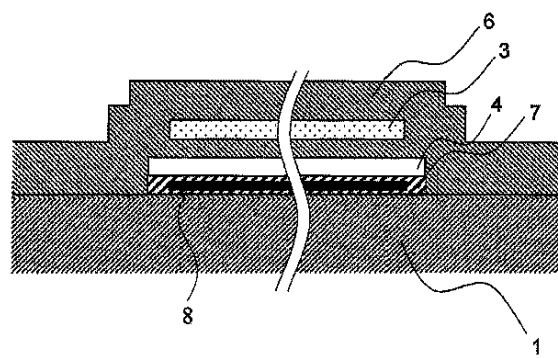
【図 2】



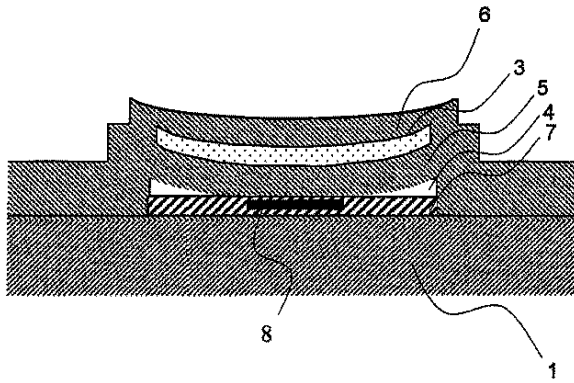
【図 3】



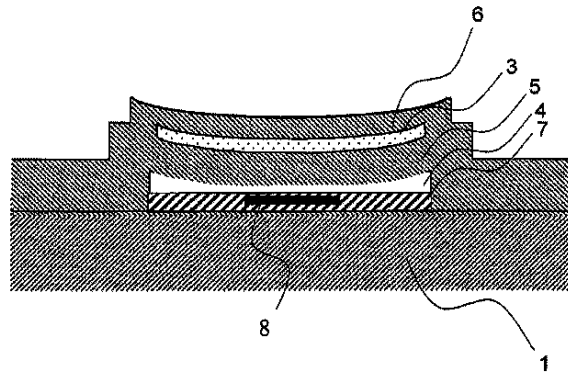
【図 4】



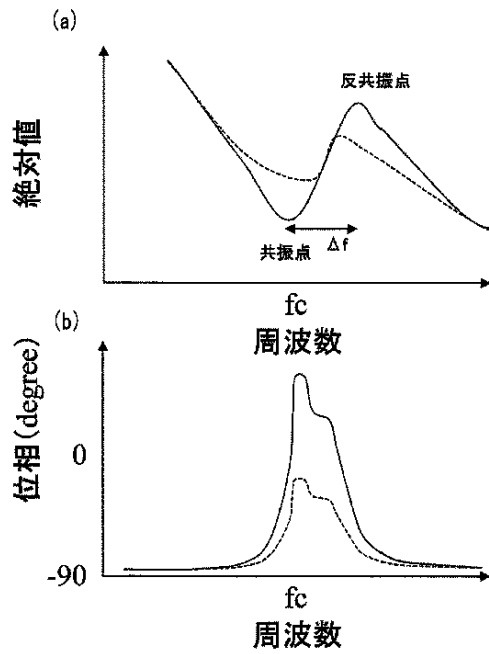
【図 5】



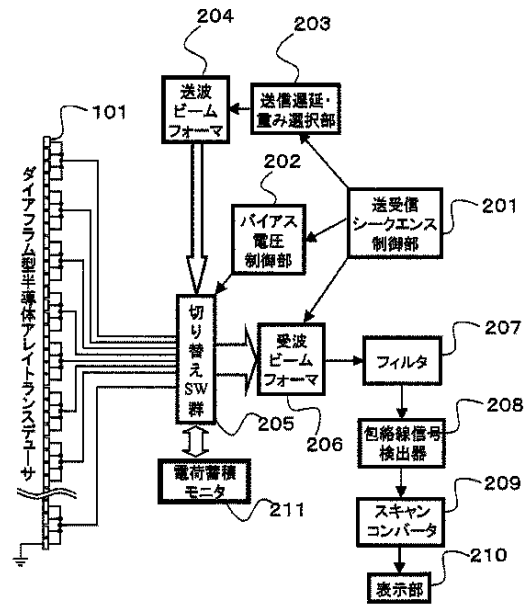
【図 6】



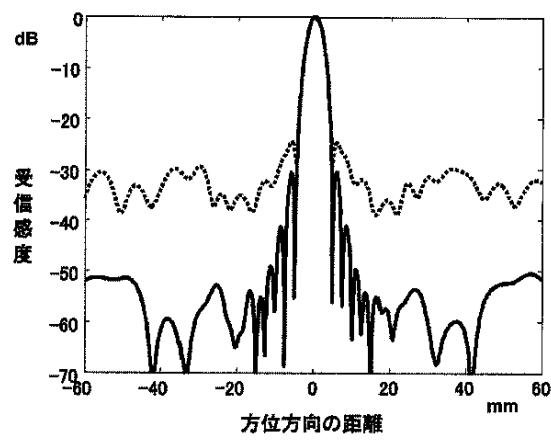
【図 7】



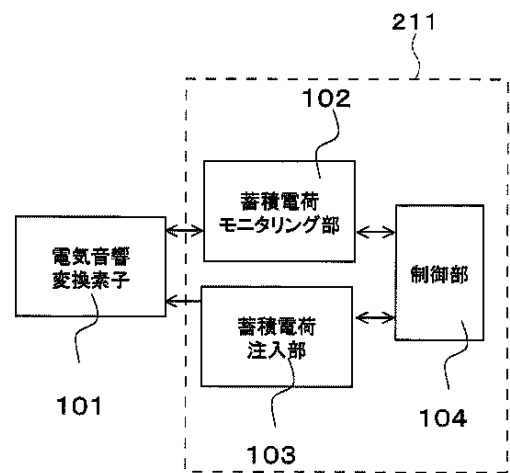
【図 8】



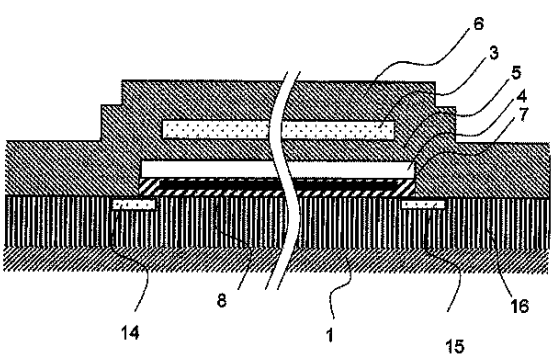
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成18年6月21日(2006.6.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を送受信する、電荷蓄積層を有した複数のダイヤフラム型の電気音響変換素子を有する超音波探触子と、

前記超音波探触子により受信された信号から画像を作成する画像作成手段と、

前記画像を表示する表示手段と、

前記電荷蓄積層の電荷蓄積量を制御する電荷蓄積制御部とを有することを特徴とする超音波撮像装置。

【請求項2】

前記電荷蓄積制御部は、

前記電荷蓄積層の電荷蓄積量をモニタする電荷蓄積モニタリング部と、

前記電荷蓄積層に電荷を注入する蓄積電荷注入部と、

前記電荷蓄積モニタリング部によりモニタされた前記電荷蓄積量に基づき、前記蓄積電荷注入部が注入する電荷の量を制御する制御部とを有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の超音波撮像装置。

【請求項3】

前記電気音響変換素子はソース電極と、ドレイン電極とを有し、

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記ソース電極と前記ドレイン電極間の抵抗を測定することで、前記電荷蓄積層の電荷量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の超音波撮像装置。

【請求項4】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの位相成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第2項記載の超音波撮像装置。

【請求項5】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの絶対値成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の超音波撮像装置。

【請求項6】

前記電気音響変換素子は上部電極および下部電極を有し、

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記上部電極および前記下部電極間の電流の積分値をモニタすることで前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の超音波撮像装置。

【請求項7】

前記制御部は、前記複数の電気音響変換素子間の電荷蓄積量の差が所定の範囲内に収まるように、前記蓄積電荷注入部を制御することを特徴とする請求の範囲第2項に記載の超音波撮像装置。

【請求項8】

前記電荷蓄積制御部は前記電荷蓄積層の電荷蓄積量に応じて前記超音波探触子の受信感度の補正を行うことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の超音波撮像装置。

【請求項9】

電荷蓄積層を有した複数のダイヤフラム型の電気音響変換素子を有する超音波探触子と、

前記超音波探触子に接続された送受信切り替えスイッチと、
前記送受信切り替えスイッチに対して送波信号を送る送波ビームフォーマと、
前記送受信切り替えスイッチを介して、前記超音波探触子中の電気音響変換素子のバイアス電圧を制御するバイアス電圧制御部と、
前記送受信切り替えスイッチからの受信信号を処理する受波ビームフォーマと、
前記受波ビームフォーマからの整相信号を処理する包絡線信号検出器と、
前記包絡線信号検出器の出力を用いてビデオ信号を出力するスキャンコンバータと、
前記スキャンコンバータの出力を画像として表示する表示部と、
前記切り替えスイッチを介して前記電荷蓄積層の電荷蓄積量を制御する電荷蓄積制御部とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 10】

前記電荷蓄積制御部は、
前記電荷蓄積層の電荷蓄積量をモニタする電荷蓄積モニタリング部と、
前記電荷蓄積層に電荷を注入する蓄積電荷注入部と、
前記電荷蓄積モニタリング部によりモニタされた前記電荷蓄積量に基づき、前記蓄積電荷注入部が注入する電荷の量を制御する制御部とを有することを特徴とする請求の範囲第9項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 11】

前記電気音響変換素子はソース電極と、ドレイン電極とを有し、
前記電荷蓄積モニタリング部は、前記ソース電極と前記ドレイン電極間の抵抗を測定することで、前記電荷蓄積層の電荷量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 12】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの位相成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 13】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの絶対値成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 14】

前記電気音響変換素子は上部電極および下部電極を有し、
前記電荷蓄積モニタリング部は、前記上部電極および前記下部電極間の電流の積分値をモニタすることで、前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 15】

前記制御部は、前記複数の電気音響変換素子間の電荷蓄積量の差が所定の範囲内に収まるように、前記蓄積電荷注入部を制御することを特徴とする請求の範囲第10項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 16】

前記電荷蓄積制御部は前記電荷蓄積層の電荷蓄積量に応じて前記超音波探触子の受信感度の補正を行うことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 17】

前記超音波探触子は、上部電極と下部電極と前記上部電極および前記下部電極の間に設置されるシリコン化合物層とを具備し、前記電荷蓄積層は前記シリコン化合物層の内部に設置されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の超音波撮像装置。

【請求項 18】

前記超音波探触子は、上部電極と下部電極と前記上部電極および前記下部電極の間に設置されるシリコン化合物層とを具備し、前記電荷蓄積層は前記シリコン化合物層の内部に設置されることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の超音波撮像装置。

【手続補正書】

【提出日】平成20年3月3日(2008.3.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を送受信する、電荷蓄積層を有した複数のダイヤフラム型の電気音響変換素子を有する超音波探触子と、

前記超音波探触子により受信された信号から画像を作成する画像作成手段と、

前記画像を表示する表示手段と、

前記電荷蓄積層の電荷蓄積量を制御する電荷蓄積制御部とを有し、

前記電荷蓄積制御部は、

前記電荷蓄積層の電荷蓄積量をモニタする電荷蓄積モニタリング部と、

前記電荷蓄積層に電荷を注入する蓄積電荷注入部と、

前記電荷蓄積モニタリング部によりモニタされた前記電荷蓄積量に基づき、前記蓄積電荷注入部が注入する電荷の量を制御する制御部とを有することを特徴とする超音波撮像装置。

【請求項2】

前記電気音響変換素子はソース電極と、ドレイン電極とを有し、

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記ソース電極と前記ドレイン電極間の抵抗を測定することで、前記電荷蓄積層の電荷量をモニタすることを特徴とする請求項1に記載の超音波撮像装置。

【請求項3】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの位相成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求項1に記載の超音波撮像装置。

【請求項4】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの絶対値成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求項1に記載の超音波撮像装置。

【請求項5】

前記電気音響変換素子は上部電極および下部電極を有し、

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記上部電極および前記下部電極間の電流の積分値をモニタすることで前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求項1に記載の超音波撮像装置。

【請求項6】

前記制御部は、前記複数の電気音響変換素子間の電荷蓄積量の差が所定の範囲内に収まるように、前記蓄積電荷注入部を制御することを特徴とする請求項1に記載の超音波撮像装置。

【請求項7】

前記電荷蓄積制御部は前記電荷蓄積層の電荷蓄積量に応じて前記超音波探触子の受信感度の補正を行うことを特徴とする請求項1に記載の超音波撮像装置。

【請求項8】

電荷蓄積層を有した複数のダイヤフラム型の電気音響変換素子を有する超音波探触子と、

、

前記超音波探触子に接続された送受信切り替えスイッチと、

前記送受信切り替えスイッチに対して送波信号を送る送波ビームフォーマと、

前記送受信切り替えスイッチを介して、前記超音波探触子中の電気音響変換素子のバイアス電圧を制御するバイアス電圧制御部と、
前記送受信切り替えスイッチからの受信信号を処理する受波ビームフォーマと、
前記受波ビームフォーマからの整相信号を処理する包絡線信号検出器と、
前記包絡線信号検出器の出力を用いてビデオ信号を出力するスキャンコンバータと、
前記スキャンコンバータの出力を画像として表示する表示部と、
前記切り替えスイッチを介して前記電荷蓄積層の電荷蓄積量を制御する電荷蓄積制御部とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

前記電荷蓄積制御部は、
前記電荷蓄積層の電荷蓄積量をモニタする電荷蓄積モニタリング部と、
前記電荷蓄積層に電荷を注入する蓄積電荷注入部と、
前記電荷蓄積モニタリング部によりモニタされた前記電荷蓄積量に基づき、前記蓄積電荷注入部が注入する電荷の量を制御する制御部とを有することを特徴とする請求項 8 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 10】

前記電気音響変換素子はソース電極と、ドレイン電極とを有し、
前記電荷蓄積モニタリング部は、前記ソース電極と前記ドレイン電極間の抵抗を測定することで、前記電荷蓄積層の電荷量をモニタすることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 11】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの位相成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 12】

前記電荷蓄積モニタリング部は、前記電気音響変換素子のインピーダンスの絶対値成分の周波数特性を評価することによって前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 13】

前記電気音響変換素子は上部電極および下部電極を有し、
前記電荷蓄積モニタリング部は、前記上部電極および前記下部電極間の電流の積分値をモニタすることで、前記電荷蓄積量をモニタすることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 14】

前記制御部は、前記複数の電気音響変換素子間の電荷蓄積量の差が所定の範囲内に収まるように、前記蓄積電荷注入部を制御することを特徴とする請求項 9 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 15】

前記電荷蓄積制御部は前記電荷蓄積層の電荷蓄積量に応じて前記超音波探触子の受信感度の補正を行うことを特徴とする請求項 8 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 16】

前記超音波探触子は、上部電極と下部電極と前記上部電極および前記下部電極の間に設置されるシリコン化合物層とを具備し、前記電荷蓄積層は前記シリコン化合物層の内部に設置されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 17】

前記超音波探触子は、上部電極と下部電極と前記上部電極および前記下部電極の間に設置されるシリコン化合物層とを具備し、前記電荷蓄積層は前記シリコン化合物層の内部に設置されることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波撮像装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2006/301403
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/00 (2006.01)		
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) A61B8/00-8/15		
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 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
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	WO 2001/097562 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 20 December, 2001 (20.12.01), Full text; all drawings & JP 2004-503313 A & US 6443901 B1	1, 2, 4-10, 12-16 3, 11
A		
A	HUANG Y. et al., Collapsed regime operation of capacitive micromachined ultrasonic transducers based on wafer-bonding technique, 2003 IEEE Symposium on Ultrasonics, 2003.10.5-8, Vol.2, pp.1161- 1164	1-16
<input 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 "E" earlier application or patent 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 April, 2006 (19.04.06)		Date of mailing of the international search report 02 May, 2006 (02.05.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 0 1 4 0 3	
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)			
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. A61B8/00-8/15			
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006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	WO 2001/097562 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 2001.12.20 全文、全図	1, 2, 4-10, 12-16	
---	&JP 2004-503313 A &US 6443901 B1	---	
A		3, 11	
A	HUANG Y. et al., Collapsed regime operation of capacitive micromachined ultrasonic transducers based on wafer-bonding technique, 2003 IEEE Symposium on Ultrasonics, 2003.10.5-8, Vol.2, pp.1161- 1164	1-16	
<input 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 「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 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 19.04.2006		国際調査報告の発送日 02.05.2006	
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) 後藤 順也	2Q 3101
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (2005年4月)

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

(72)発明者 永田 達也

茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株式会社日立製作所 機械研究所内

(72)発明者 福田 宏

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

(72)発明者 町田 俊太郎

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

(72)発明者 峰 利之

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

Fターム(参考) 2G047 CA01 DB02 EA04 EA05 EA07 GG16

4C601 EE03 EE04 GA40 HH21 HH40 JB11

5D019 EE00 FF05

(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)	超声成像设备		
公开(公告)号	JPWO2007029357A1	公开(公告)日	2009-03-26
申请号	JP2007534245	申请日	2006-01-30
[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		
[标]发明人	東隆 梅村晋一郎 永田達也 福田宏 町田俊太郎 峰利之		
发明人	東隆 梅村 晋一郎 永田 達也 福田 宏 町田 俊太郎 峰 利之		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/08 A61B8/4281 B06B1/0292 G01N29/2431 G01S15/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.330.G		
F-TERM分类号	2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA04 2G047/EA05 2G047/EA07 2G047/GG16 4C601/EE03 4C601/EE04 4C601/GA40 4C601/HH21 4C601/HH40 4C601/JB11 5D019/EE00 5D019/FF05		
代理人(译)	悦生田田		
优先权	2005255821 2005-09-05 JP		
其他公开文献	JP4676988B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

以膜片型电声换能器 (101) 为基本单元的超声波阵列换能器的接收灵敏度由于随着时间的流逝而引起的累积电荷量的变化而导致主波束灵敏度漂移并且声噪声级升高。这导致声信噪比的劣化和超声波束的方向性的劣化。因此, 设置电荷累积控制单元 (电荷累积监视器211) 以控制在电声转换元件 (101) 中累积的电荷量。累积电荷监视单元 (102) 监视累积电荷量的变化, 并且当累积电荷量的变化较小时, 例如, 控制单元 (104) 根据改变后的量乘以校正系数以发送或发送。还可以校正接收灵敏度, 并且当累积电荷量的变化较大时, 例如, 可以通过累积电荷注入单元 (103) 重新注入电荷。通过控制单元 (104) 控制上述一系列操作, 校正了由于多个元件之间的老化差异引起的灵敏度变化。

W02007/021

発行日 平成21年3月26日 (2009. 3. 26) (43) 国際公開日 平成19年3月15日 (2007. 3

(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	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/24 (2006. 01)	G 0 1 N 29/24	5 0 2
H 0 4 R 17/00 (2006. 01)	H 0 4 R 17/00	3 3 0 G
		5 D 0 1 9

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18

出願番号	特願2007-534245 (P2007-534245)	(71) 出願人	000153498
(21) 国際出願番号	PCT/JP2006/301403		株式会社日立メディコ
(22) 国際出願日	平成18年1月30日 (2006. 1. 30)		東京都千代田区外神田四丁目14番14
(31) 優先権主張番号	特願2005-255821 (P2005-255821)	(74) 代理人	100064414
(32) 優先日	平成17年9月5日 (2005. 9. 5)		弁理士 磯野 道造
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(72) 発明者	東 隆
			東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目2804
			株式会社日立製作所 中央研究所内
		(72) 発明者	梅村 晋一郎
			東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目2804
			株式会社日立製作所 中央研究所内