

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5836537号
(P5836537)

(45) 発行日 平成27年12月24日(2015.12.24)

(24) 登録日 平成27年11月13日(2015.11.13)

(51) Int.Cl.		F I			
H04R	17/00	(2006.01)	H04R	17/00	332A
A61B	8/14	(2006.01)	H04R	17/00	330L
			A61B	8/14	

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-508421 (P2015-508421)	(73) 特許権者	306037311
(86) (22) 出願日	平成26年3月20日(2014.3.20)		富士フイルム株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/057812		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(87) 国際公開番号	W02014/156976	(74) 代理人	100080159
(87) 国際公開日	平成26年10月2日(2014.10.2)		弁理士 渡辺 望穂
審査請求日	平成27年4月28日(2015.4.28)	(74) 代理人	100090217
(31) 優先権主張番号	特願2013-69657 (P2013-69657)		弁理士 三和 晴子
(32) 優先日	平成25年3月28日(2013.3.28)	(74) 代理人	100152984
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 伊東 秀明
		(74) 代理人	100148080
			弁理士 三橋 史生
		(72) 発明者	山本 勝也
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユニモルフ型超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれ短軸方向に延び且つ長軸方向に所定の配列ピッチで配列された複数の圧電素子領域を有するユニモルフ型超音波探触子であって、

それぞれの前記圧電素子領域に複数の微小な圧電素子部が配列形成され、

前記複数の微小な圧電素子部は、短軸方向に前記圧電素子部の大きさを変化させて、短軸方向の中心部における前記圧電素子部の大きさよりも短軸方向の両端部における前記圧電素子部の大きさが小さくなるように配置され、大きさの異なる前記圧電素子部から周波数の異なる超音波が発せられることを特徴とするユニモルフ型超音波探触子。

【請求項2】

前記複数の微小な圧電素子部は、第1の径を有すると共に短軸方向の中心部に配列された複数の第1の圧電素子部と、前記第1の径よりも小さな第2の径を有すると共に短軸方向の両端部に配列された複数の第2の圧電素子部とを含む請求項1に記載のユニモルフ型超音波探触子。

【請求項3】

それぞれの前記圧電素子部は、正八角形の平面形状を有する請求項1または2に記載のユニモルフ型超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

この発明は、ユニモルフ型超音波探触子に係り、特に、短軸方向のサイドローブの低減を図る探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野において、超音波画像を利用した超音波診断装置が実用化されている。一般に、この種の超音波診断装置は、超音波探触子から被検体内に向けて超音波ビームを送信し、被検体からの超音波エコーを超音波探触子で受信して、その受信信号を電氣的に処理することにより超音波画像が生成される。

【0003】

超音波探触子から超音波ビームを送信すると、送信方向の中心軸上に音圧の高いメインローブが発射されるだけでなく、中心軸から外れた方向に音圧の低いサイドローブが発射されることが知られている。このサイドローブ上に位置する反射体からの超音波エコーがメインローブによる超音波エコーと共に受信されることで、超音波画像が不鮮明になるという問題がある。

【0004】

サイドローブを減少させる方法として、アポタイゼーションという手法が一般的に用いられている。この手法は、長軸方向に配列されたトランスデューサアレイのそれぞれのトランスデューサに対して、図9(A)に示されるように、均一な電圧を印加する代わりに、図9(B)に示されるように、アレイの端部に位置するトランスデューサほど低くなるような電圧を印加することで、アレイの端部からの超音波ビームの発射を抑制して超音波ビームを絞る方法である。中心軸から外れた方向に発射されるサイドローブを低減することができる。

【0005】

ただし、長軸方向に一系列にトランスデューサが配列された1次元アレイでは、長軸方向に対しては、アポタイゼーションを用いることができるものの、短軸方向に対しては、1つのトランスデューサしか存在しないため、アポタイゼーションを用いてサイドローブを低減することができなかった。

【0006】

そこで、例えば、特許文献1には、それぞれのトランスデューサを構成する圧電体を、短軸方向の端部に向かうほど幅が小さくなる、いわゆる菱形の平面形状を有するように整形し、これらの圧電体を長軸方向に配列した超音波探触子が開示されている。

圧電体がこのような平面形状を有することで、それぞれのトランスデューサの短軸方向の端部から発射される超音波ビームが抑制され、短軸方向に絞られた超音波ビームを形成することができる。これにより、短軸方向に対してもサイドローブの低減を図ることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平2-41144号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、従来の無機材料からなるバルク圧電体を、菱形の平面形状を有するように整形するのは容易ではなく、ダイシングソーを用いて実現が試みられていたが、圧電体の配列方向に対して傾斜する方向に特殊な切断を実施する必要性があり、多大の手間と時間およびコストを要するものであった。

【0009】

この発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたもので、短軸方向に対してサイドローブを低減しながらも容易に製造することができるユニモルフ型超音波探触子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】

【0010】

この発明に係るユニモルフ型超音波探触子は、それぞれ短軸方向に延び且つ長軸方向に所定の配列ピッチで配列された複数の圧電素子領域を有するユニモルフ型超音波探触子であって、それぞれの圧電素子領域に複数の微小な圧電素子部が配列形成され、複数の微小な圧電素子部は、短軸方向に圧電素子部の大きさを变化させて、短軸方向の中心部における圧電素子部の大きさよりも短軸方向の両端部における圧電素子部の大きさが小さくなるように配置され、大きさの異なる圧電素子部から周波数の異なる超音波が発せられるものである。

【0011】

複数の微小な圧電素子部は、第1の径を有すると共に短軸方向の中心部に配列された複数の第1の圧電素子部と、第1の径よりも小さな第2の径を有すると共に短軸方向の両端部に配列された複数の第2の圧電素子部とを含むように構成することができる。

なお、好ましくは、それぞれの圧電素子部は、正八角形の平面形状を有している。

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、それぞれの圧電素子領域に形成された複数の微小な圧電素子部が、短軸方向に圧電素子部の個数または圧電素子部の大きさを变化させて配置されているので、短軸方向に対してサイドローブを低減することができると共に、バルク圧電体を切断する必要がなく、容易に製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明の実施の形態1に係るユニモルフ型超音波探触子の構成を示す平面図である。

【図2】被覆層を除去した状態の実施の形態1に係るユニモルフ型超音波探触子を示す平面図である。

【図3】実施の形態1に係るユニモルフ型超音波探触子の要部を示す断面図である。

【図4】実施の形態1に係るユニモルフ型超音波探触子の圧電素子領域に形成された複数の微小な圧電素子部を示す部分拡大平面図である。

【図5】実施の形態1に係るユニモルフ型超音波探触子をFPC上に搭載した状態を示す平面図である。

【図6】実施の形態1に係るユニモルフ型超音波探触子を用いた超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図7】実施の形態1の変形例に係るユニモルフ型超音波探触子の圧電素子領域に形成された複数の微小な圧電素子部を示す部分拡大平面図である。

【図8】実施の形態2に係るユニモルフ型超音波探触子の圧電素子領域に形成された複数の微小な圧電素子部を示す部分拡大平面図である。

【図9】(A)はアポタイゼーションを用いないときのトランスデューサアレイへの印加電圧を示すグラフ、(B)はアポタイゼーションを用いたときのトランスデューサアレイへの印加電圧を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態1

図1に、この発明の実施の形態1に係るユニモルフ型超音波探触子の構成を示す。

基板1の表面上に、それぞれ短軸方向(エレベーション方向)に細長く延び、長軸方向(アジマス方向)に互いにわずかな間隔を隔てて配列された複数の圧電素子領域2が形成され、それぞれの圧電素子領域2に、複数の微小な圧電素子部が配列形成されている。また、それぞれの圧電素子領域2には、短軸方向に、対応する引き出し電極3が接続されている。これらの引き出し電極3は、互いの配列ピッチを確保するために、交互に基板1の

10

20

30

40

50

一对の側縁 1 a および 1 b のうちのいずれかに延びている。

そして、すべての圧電素子領域 2 を覆うように、基板 1 の上に被覆層 4 が配置されている。

【 0 0 1 5 】

被覆層 4 を除去した状態を示す図 2 には、それぞれ短軸方向に延びる複数の圧電素子領域 2 が明確に示されている。これらの圧電素子領域 2 は、ピッチ P で長軸方向に配列されている。

図 3 に示されるように、圧電素子領域 2 に配列形成されている複数の微小な圧電素子部 5 は、それぞれ、基板 1 の表面 1 c 上に形成された下部電極層 6 と、下部電極層 6 の上に形成された圧電体層 7 と、圧電体層 7 の上に形成された上部電極層 8 とを有している。圧電体層 7 は、正八角形の平面形状を有し、上部電極層 8 も圧電体層 7 と同一の正八角形に形成されている。

【 0 0 1 6 】

また、それぞれの圧電素子部 5 の配置位置に対応する基板 1 の裏面 1 d 側に複数の開口 9 が形成されることで、肉薄の振動板 1 0 が形成され、圧電素子部 5 は、それぞれ対応する振動板 1 0 の上に配置されている。

さらに、基板 1 上に形成されたすべての圧電素子部 5 が被覆層 4 により被覆されている。被覆層 4 は、ユニモルフ型超音波探触子の使用周波数に対して音響整合条件、すなわち、 $1/4$ 波長条件を満たすような厚さを有している。

【 0 0 1 7 】

図 4 に示されるように、複数の微小な圧電素子部 5 は、それぞれの圧電素子領域 2 の全面にわたって配置されるのではなく、圧電素子領域 2 内に設定された六角形 M 1 の範囲の内部を敷き詰めるように配置されている。六角形 M 1 は、その中心を通る対角線 D が短軸方向を向いており、対角線 D 上の一对の頂点 A 1 および A 2 が、それぞれ圧電素子領域 2 の短軸方向の端部に位置している。このため、六角形 M 1 の範囲の内部に敷き詰められた複数の微小な圧電素子部 5 は、短軸方向の両端部における圧電素子部 5 の個数が、短軸方向の中心部における圧電素子部 5 の個数よりも少なくなるように配置されている。

【 0 0 1 8 】

六角形 M 1 の範囲の内部に敷き詰められた圧電素子部 5 の正八角形の上部電極層 8 は、同一の圧電素子領域 2 内で 1 つに接続されて対応する引き出し電極 3 に接続され、圧電体層 7 は個々の圧電素子部 5 毎に分離している。また、すべての圧電素子領域 2 に配列形成されている圧電素子部 5 の下部電極層 6 は、互いに 1 つに接続され、基板 1 の表面 1 c 上に 1 枚の電極層を形成している。

【 0 0 1 9 】

このようなユニモルフ型超音波探触子は、マイクロマシニング技術を用い、パターンングにより、シリコン等からなる基板 1 を部分的に加工して振動板 1 0 を形成すると共に、振動板 1 0 の上に下部電極層 6 と圧電体層 7 と上部電極層 8 を順次積層することで作製することができる。バルク圧電体を切断するのではなく、マイクロマシニング技術を用いて探触子を作製するため、容易に、六角形 M 1 の範囲の内部を敷き詰めるように複数の微小な圧電素子部 5 を形成することが可能となる。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示したように、被覆層 4 を有しない状態の探触子が作製されると、図 5 に示されるように、この状態の探触子を F P C (フレキシブルプリント回路) 1 1 等に搭載し、複数の引き出し電極 3 をそれぞれ F P C 1 1 の対応する配線パターン 1 2 に接続すると共に、すべての圧電素子部 5 に対して共通に存在する下部電極層 6 を F P C 1 1 の接地パターン 1 3 に接続する。その後、すべての圧電素子領域 2 を覆うように、基板 1 の上に被覆層 4 をコーティング形成することで、ユニモルフ型超音波探触子 2 1 が完成する。

【 0 0 2 1 】

図 5 に示したユニモルフ型超音波探触子 2 1 を用いて超音波画像を生成するための超音波診断装置の構成を図 6 に示す。ユニモルフ型超音波探触子 2 1 にマルチプレクサ 2 2 を

10

20

30

40

50

介して送受信切替スイッチ 23 が接続され、送受信切替スイッチ 23 に送信回路 24 と受信回路 25 がそれぞれ接続されている。受信回路 25 には、画像生成部 26 が接続され、さらに、画像生成部 26 に表示制御部 27 を介して表示部 28 が接続されている。また、マルチプレクサ 22、送受信切替スイッチ 23、送信回路 24、受信回路 25、画像生成部 26 および表示制御部 27 に制御部 29 が接続されている。

【0022】

マルチプレクサ 22 は、ユニモルフ型超音波探触子 21 の複数の配線パターン 12 を介して、それぞれ対応する圧電素子領域 2 から引き出された引き出し電極 3 に接続されており、制御部 29 の制御の下で、超音波を送信する圧電素子領域 2 を選択すると共に、超音波エコーを受信する圧電素子領域 2 を選択する。

10

送受信切替スイッチ 23 は、制御部 29 の制御の下で、超音波ビームの送信時に送信回路 24 をマルチプレクサ 22 に接続すると共に受信回路 25 とマルチプレクサ 22 との間を遮断し、超音波エコーの受信時には送信回路 24 をマルチプレクサ 22 から遮断して受信回路 25 をマルチプレクサ 22 に接続する。

【0023】

送信回路 24 は、例えば、複数のトランスミッタを含んでおり、制御部 29 からの制御信号に応じて選択された送信遅延パターンに基づき、ユニモルフ型超音波探触子 21 の複数の超音波トランスデューサから送信される超音波が超音波ビームを形成するようにそれぞれの送信信号の遅延量を調節して複数の超音波トランスデューサに供給する。

受信回路 25 は、ユニモルフ型超音波探触子 21 の各超音波トランスデューサから送信される受信信号を増幅して A/D 変換した後、制御部 29 からの制御信号に応じて選択された受信遅延パターンに基づいて設定される音速または音速の分布に従い、各受信信号にそれぞれの遅延を与えて加算することにより、受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理により、超音波エコーの焦点が絞り込まれた受信データ（音線信号）が生成される。

20

【0024】

画像生成部 26 は、受信回路 25 で生成された受信データに対し、超音波の反射位置の深度に応じて距離による減衰の補正を施した後、包絡線検波処理を施すことにより、被検体内の組織に関する断層画像情報である B モード画像信号を生成した後、ラスタ変換すると共に、階調処理等の各種の必要な画像処理を施して表示制御部 27 に出力する。

30

表示制御部 27 は、画像生成部 26 から入力された B モード画像信号に基づいて、表示部 28 に超音波診断画像を表示させる。

【0025】

そして、超音波ビームを送信する際には、送受信切替スイッチ 23 を介して送信回路 24 がマルチプレクサ 22 に接続され、マルチプレクサ 22 により選択された圧電素子領域 2 内の複数の圧電素子部 5 の上部電極層 8 と下部電極層 6 との間に電圧が印加される。これにより、それぞれの圧電素子部 5 の圧電体層 7 が振動して超音波ビームが発せられる。このとき、図 4 に示したように、それぞれの圧電素子領域 2 において、複数の微小な圧電素子部 5 が、短軸方向の中心部における圧電素子部 5 の個数よりも短軸方向の両端部における圧電素子部 5 の個数が少なくなるように配置されているため、圧電素子領域 2 の短軸方向の端部から発せられる超音波ビームが抑制されており、短軸方向に絞られた超音波ビームが形成される。これにより、短軸方向に対してサイドローブの低減を図ることが可能となる。

40

【0026】

なお、長軸方向に関しては、長軸方向の端部に位置する圧電素子領域 2 ほど低くなるような電圧を、複数の圧電素子領域 2 の圧電素子部 5 に印加することで、長軸方向に絞られた超音波ビームを形成し、サイドローブを低減することができる。

【0027】

超音波ビームの送信が終了すると、制御部 29 により送受信切替スイッチ 23 が切り替えられて受信回路 25 がマルチプレクサ 22 に接続され、マルチプレクサ 22 により選択

50

された圧電素子領域 2 内の複数の圧電素子部 5 で受信された受信信号が順次受信回路 2 5 に出力されて受信データが生成される。これらの受信データに基づいて画像生成部 2 6 で画像信号が生成され、さらに、画像信号に基づいて表示制御部 2 7 により超音波画像が表示部 2 8 に表示される。

【 0 0 2 8 】

上記の実施の形態 1 では、それぞれの圧電素子領域 2 において、複数の微小な圧電素子部 5 が六角形 M 1 の範囲の内部を敷き詰めるように配置されたが、例えば、図 7 に示されるように、圧電素子領域 2 内に設定されると共に短軸方向に沿った対角線 D 1 と長軸方向に沿った対角線 D 2 を有する菱形 M 2 の範囲の内部を敷き詰めるように圧電素子部 5 を配置することもできる。このようにしても、短軸方向の両端部における圧電素子部 5 の個数が、短軸方向の中心部における圧電素子部 5 の個数よりも少なくなり、実施の形態 1 と同様に、短軸方向に対するサイドローブの低減を図ることが可能となる。

10

また、それぞれの圧電素子領域 2 における複数の微小な圧電素子部 5 の配置は、六角形 M 1 あるいは菱形 M 2 の範囲内に限るものではなく、短軸方向の両端部における圧電素子部 5 の個数を、短軸方向の中心部における圧電素子部 5 の個数よりも少なくすることで、短軸方向に絞られた超音波ビームが形成され、短軸方向に対してサイドローブの低減がなされる。

【 0 0 2 9 】

実施の形態 2

図 8 に、実施の形態 2 に係るユニモルフ型超音波探触子の圧電素子領域 2 に形成された複数の微小な圧電素子部を示す。

20

上記の実施の形態 1 では、圧電素子領域 2 内の複数の微小な圧電素子部 5 が互いに等しい大きさを有し、短軸方向に圧電素子部 5 の個数を変化させたが、この実施の形態 2 に係るユニモルフ型超音波探触子は、それぞれの圧電素子領域 2 内に、第 1 の径を有する複数の第 1 の圧電素子部 5 a と、第 1 の径よりも小さな第 2 の径を有する複数の第 2 の圧電素子部 5 b とを配置したものである。第 1 の圧電素子部 5 a および第 2 の圧電素子部 5 b は、いずれも正八角形の平面形状を有するが、これら第 1 の圧電素子部 5 a および第 2 の圧電素子部 5 b の径は、例えば、正八角形の内接円の直径と外接円の直径の平均により定義することができる。

【 0 0 3 0 】

30

第 1 の圧電素子部 5 a を構成する下部電極層と圧電体層と上部電極層のうち、圧電体層と上部電極層が第 1 の径を有し、第 2 の圧電素子部 5 b を構成する下部電極層と圧電体層と上部電極層のうち、圧電体層と上部電極層が第 2 の径を有している。図 8 には、第 1 の圧電素子部 5 a の大きな上部電極層 8 a と、第 2 の圧電素子部 5 b の小さな上部電極層 8 b が示されている。

それぞれの圧電素子領域 2 において、短軸方向の中心部に、検査対象に適した共振周波数を持つ第 1 の径を有する複数の第 1 の圧電素子部 5 a が配置され、短軸方向の両端部に、第 1 の径よりも小さな第 2 の径を有する複数の第 2 の圧電素子部 5 b が配置されている。

【 0 0 3 1 】

40

図 6 に示した超音波診断装置において、ユニモルフ型超音波探触子 2 1 の代わりに、この実施の形態 2 に係るユニモルフ型超音波探触子をマルチプレクサ 2 2 に接続し、マルチプレクサ 2 2 によって選択された圧電素子領域 2 内の複数の第 1 の圧電素子部 5 a と複数の第 2 の圧電素子部 5 b にそれぞれ送信回路 2 4 により電圧を印加すると、短軸方向の両端部に配置された第 2 の圧電素子部 5 b の圧電体層は、中心部に配置されている第 1 の圧電素子部 5 a の圧電体層よりも小さな径を有するため、これら第 2 の圧電素子部 5 b から発せられる超音波ビームが、中心部の第 1 の圧電素子部 5 a から発せられる超音波ビームよりも弱くなる。その結果、実施の形態 1 と同様に、短軸方向に絞られた超音波ビームが形成され、短軸方向に対してサイドローブの低減が図られることとなる。

【 0 0 3 2 】

50

また、第 2 の圧電素子部 5 b の第 2 の径が第 1 の圧電素子部 5 a の第 1 の径よりも小さいことから、第 2 の圧電素子部 5 b からは、比較的高周波成分を有する超音波ビームが発せられ、第 1 の圧電素子部 5 a からは、比較的低周波成分を有する超音波ビームが発せられる。

一般に、超音波ビームとして、高周波成分は、集束しやすいが減衰が大きく、一方、低周波成分は、集束しにくいが減衰が小さい、という特性を有している。そこで、これら両者の利点を兼ね備えるために、従来は、送信電圧波形に高周波成分と低周波成分の 2 種類の成分を含め、複数の周波数成分を一度に送信する手法が考えられているが、この手法を用いると、送信波連数が長くなり、投入エネルギーが大きくなり、発熱を生じやすいという不具合を伴うことが知られていた。また、別の手法として、2 種類の周波数で取得した

10

【 0 0 3 3 】

しかしながら、この実施の形態 2 に係るユニモルフ型超音波探触子では、発熱やフレームレートの問題を生じることなく、第 1 の圧電素子部 5 a からの比較的低周波成分を有する超音波ビームと第 2 の圧電素子部 5 b からの比較的高周波成分を有する超音波ビームを同時に発射することができる。

また、第 2 の圧電素子部 5 b の第 2 の径が第 1 の圧電素子部 5 a の第 1 の径よりも小さいことから、第 2 の圧電素子部 5 b により比較的高周波成分を有する超音波エコーが受信され、第 1 の圧電素子部 5 a により比較的低周波成分を有する超音波エコーが受信される。すなわち、超音波ビームの送信終了後に、制御部 2 9 により送受信切替スイッチ 2 3 を切り替えて受信回路 2 5 をマルチプレクサ 2 2 に接続することにより、比較的高周波成分を有する超音波エコーと比較的低周波成分を有する超音波エコーを同時に受信することができる。

20

このため、フレームレートを維持したまま、高精度かつ高深達度の画像を取得することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

なお、上記の実施の形態 2 では、第 1 の径を有する第 1 の圧電素子部 5 a と第 2 の径を有する第 2 の圧電素子部 5 b の 2 種類の径の圧電素子部を用いたが、これに限るものではなく、互いに径の異なる 3 種類以上の圧電素子部を圧電素子領域 2 内に配置することもできる。この場合、圧電素子領域 2 内において、短軸方向の中心部における圧電素子部の大きさよりも短軸方向の両端部における圧電素子部の大きさが小さくなるように配置することが望ましい。

30

【 0 0 3 5 】

なお、上記の実施の形態 1 および 2 に係るユニモルフ型超音波探触子では、それぞれの圧電素子部の圧電体層および上部電極層が、正八角形の平面形状を有していたが、これに限るものではなく、例えば、円形または八角以外の正多角形とすることもできる。

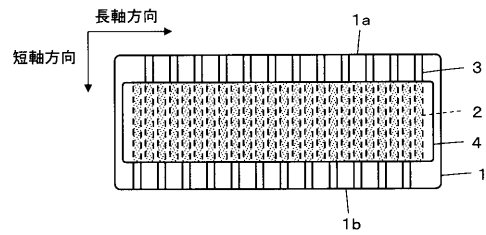
【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

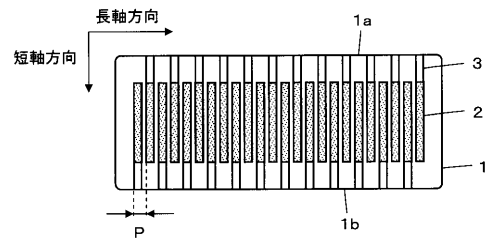
1 基板、1 a , 1 b 基板の側縁、1 c 基板の表面、1 d 基板の裏面、2 圧電素子領域、3 引き出し電極、4 被覆層、5 圧電素子部、5 a 第 1 の圧電素子部、5 b 第 2 の圧電素子部、6 下部電極層、7 圧電体層、8 , 8 a , 8 b 上部電極層、9 開口、1 0 振動板、1 1 F P C、1 2 配線パターン、1 3 接地パターン、2 1 ユニモルフ型超音波探触子、2 2 マルチプレクサ、2 3 送受信切替スイッチ、2 4 送信回路、2 5 受信回路、2 6 画像生成部、2 7 表示制御部、2 8 表示部、2 9 制御部、P 圧電素子領域の配列ピッチ、M 1 六角形、M 2 菱形、A 1 , A 2 頂点、D , D 1 , D 2 対角線。

40

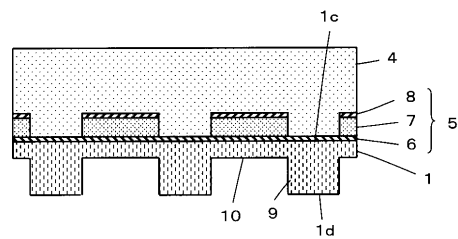
【図 1】



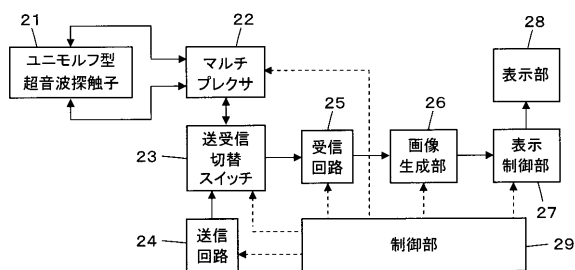
【図 2】



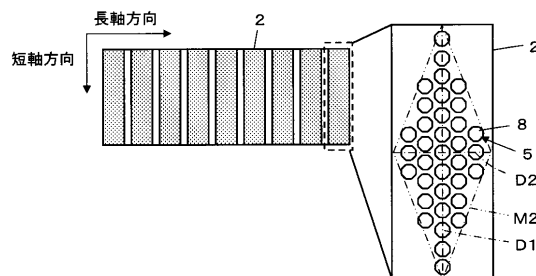
【図 3】



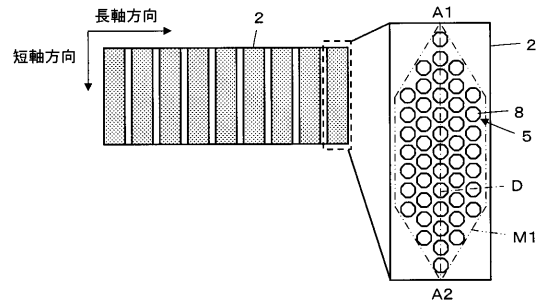
【図 6】



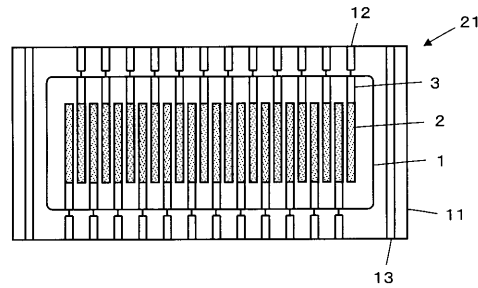
【図 7】



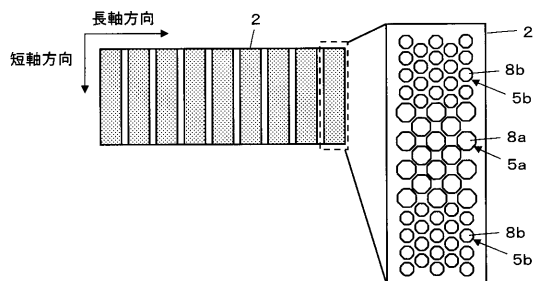
【図 4】



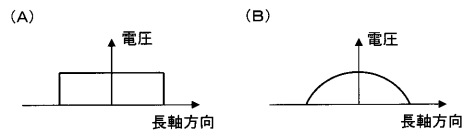
【図 5】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

審査官 大野 弘

(56)参考文献 特開平05-038335(JP,A)
特開2006-140271(JP,A)
特開2006-075425(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 17/00
A61B 8/14

专利名称(译)	单压电晶片型超声波探头		
公开(公告)号	JP5836537B2	公开(公告)日	2015-12-24
申请号	JP2015508421	申请日	2014-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	山本勝也		
发明人	山本 勝也		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/14		
FI分类号	H04R17/00.332.A H04R17/00.330.L A61B8/14		
代理人(译)	伊藤英明		
审查员(译)	大野 弘		
优先权	2013069657 2013-03-28 JP		
其他公开文献	JPWO2014156976A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

单压型超声波探头具有多个在短轴方向上延伸的压电元件区域，并且以长轴方向以预定的配置间距配置，形成多个微小的压电元件部，压电元件区域，多个微小压电元件部分的尺寸在短轴方向上变化，多个微小压电元件部分被布置成使得短轴方向上的两个端部中的压电元件部分的尺寸变为小于短轴方向中心部分中的压电元件部分的尺寸，并且具有不同频率的超声波从具有不同尺寸的压电元件部分辐射。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第5836537号 (P5836537)	
(45) 発行日 平成27年12月24日 (2015. 12. 24)		(24) 登録日 平成27年11月13日 (2015. 11. 13)			
(51) Int. Cl.		F I			
H04 R 17/00 (2006.01)		H04 R 17/00		3 3 2 A	
A 6 1 B 8/14 (2006.01)		H04 R 17/00		3 3 0 L	
		A 6 1 B 8/14			
請求項の数 3 (全 9 頁)					
(21) 出願番号 特願2015-508421 (P2015-508421)		(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目2番30号			
(86) (22) 出願日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)		(74) 代理人 100080159 弁理士 渡辺 望徳			
(86) 国際出願番号 PCT/JP2014/057812		(74) 代理人 100090217 弁理士 三和 晴子			
(87) 国際公開番号 W02014/156976		(74) 代理人 100152984 弁理士 伊東 秀明			
(87) 国際公開日 平成26年10月2日 (2014. 10. 2)		(74) 代理人 100148080 弁理士 三橋 史生			
審査請求日 平成27年4月28日 (2015. 4. 28)		(72) 発明者 山本 勝也 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内			
(31) 優先権主張番号 特願2013-69657 (P2013-69657)					
(32) 優先日 平成25年3月28日 (2013. 3. 28)					
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)					
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 ユニモルフ型超音波探触子					