

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-228735
(P2004-228735A)

(43) 公開日 平成16年8月12日(2004.8.12)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 4 R 31/00	HO 4 R 31/00 3 3 0	2 G O 4 7
A 6 1 B 8/00	A 6 1 B 8/00	4 C 6 O 1
GO 1 N 29/24	GO 1 N 29/24 5 O 2	5 D O 1 9
HO 4 R 17/00	HO 4 R 17/00 3 3 2 B	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-11943 (P2003-11943)	(71) 出願人	390029791 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(22) 出願日	平成15年1月21日(2003.1.21)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
		(72) 発明者	桂 秀嗣 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
		Fターム(参考)	2G047 AC13 BA03 BC13 CA01 DB12 DB14 EA10 GA02 GB17 GB21 GB29 GB32 GB35 GF15 GF17 GF21 GG17
			最終頁に続く

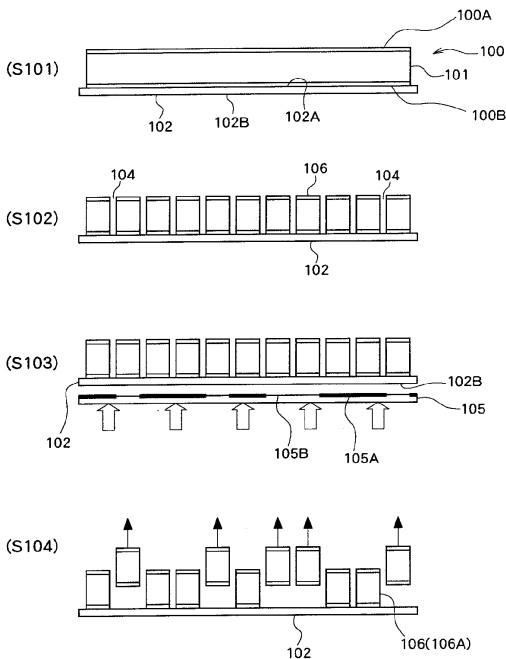
(54) 【発明の名称】 超音波探触子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】複数種類の素子を備えた超音波探触子を簡便に製造する。

【解決手段】紫外線硬化性の粘着シート102上に複数の振動素子を形成する。フォトリソ105を介して粘着シート102に対して紫外線を照射する。すると、不要振動素子106Bが除去される。これにより構成されたアレイ部品を複数用意して共通の粘着シート上に貼付すると、複数種類の素子を備えた振動素子アレイ(アレイ製品)を構成できる。整合素子アレイについても同様の手法を利用できる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の素子パターンをもったアレイ部品を作成する工程を繰り返して、互いに素子パターンがずれ合う複数のアレイ部品を作成する複数部品作成工程と、
前記複数のアレイ部品を用いてアレイ製品を作成する製品作成工程と、
を含み、
前記アレイ部品を作成する工程は、
第 1 粘着シート上に素子列を形成する工程と、
前記第 1 粘着シートから不要な複数の素子を除去して、前記第 1 粘着シート上に所定の素子パターンをもった複数の素子を残すことにより、前記アレイ部品を構成する工程と、 10
を有し、
前記製品作成工程は、
前記各アレイ部品ごとに、前記第 1 粘着シート上に残った複数の素子を第 2 粘着シート上に貼付する工程とその後前記第 1 粘着シートを取り外す工程とを繰り返して、前記アレイ製品を構成する工程を含み、
前記第 1 粘着シートを用いて前記複数のアレイ部品を作成し、前記第 2 粘着シートを用いて前記アレイ製品を作成することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の製造方法において、
前記アレイ製品を構成する複数の素子を他の部材に貼付した後に前記第 2 粘着シートを取り外す工程を含むことを特徴とする超音波探触子の製造方法。 20

【請求項 3】

請求項 1 記載の製造方法において、
前記アレイ製品を構成する複数の素子を一体的に固める固定処理を施した後に前記第 2 粘着シートを取り外す工程を含むことを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の製造方法において、
前記素子は振動素子であることを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の製造方法において、
前記複数のアレイ部品間では振動素子の特性が異なることを特徴とする超音波探触子の製造方法。 30

【請求項 6】

請求項 5 記載の製造方法において、
前記複数のアレイ部品には、
生体からの反射波の内で基本波に対応した周波数特性を有する複数の振動素子を有するアレイ部品と、
前記反射波の内で高調波に対応した周波数特性を有する複数の振動素子を有するアレイ部品と、
が含まれることを特徴とする超音波探触子の製造方法。 40

【請求項 7】

請求項 4 記載の製造方法において、
前記アレイ製品は 2 D アレイ振動子であることを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の製造方法において、
前記 2 D アレイ振動子はスパース型であることを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の製造方法において、
前記素子は整合素子であることを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 記載の方法において、
前記複数のアレイ部品間では整合素子の特性が異なることを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 記載の製造方法において、
前記第 1 粘着シート及び前記第 2 粘着シートはその粘着性を事後的に且つ局所的に低下させることが可能な部材であることを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 記載の製造方法において、
前記第 1 粘着シート及び前記第 2 粘着シートは紫外線の照射部分が硬化してその粘着性が低下する部材であることを特徴とする超音波探触子の製造方法。 10

【請求項 1 3】

請求項 1 記載の製造方法において、
前記第 1 粘着シート上に素子列を形成する工程は、
前記第 1 粘着シート上に素材板を設ける工程と、
前記素材板をカッティングして前記素子列を形成する工程と、
を含むことを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 記載の製造方法において、
前記第 2 粘着シートを取り外した後に前記アレイ製品における素子間をカッティングすることにより、前記アレイ製品を他の部品上に接着した際に生じた接着剤のはみ出し部分を除去することを特徴とする超音波探触子の製造方法。 20

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の製造方法において、
前記素子間のカッティングの後に素子間に充填材を充填することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 1 6】

第 1 粘着シートの一方面上に素子列を形成する工程と、
前記第 1 粘着シートの他方面上において光学的マスクを用いて不要素子に対応する部分に光線を照射して、その部分の粘着性を低下させ、これにより前記第 1 粘着シートから不要素子を脱落させる工程と、
前記第 1 粘着シート上の残存素子の上面を第 2 粘着シートの一方面上に貼付する工程と、
前記第 1 粘着シートの他方面に対して光線を照射して、前記残存素子の下面から前記第 1 粘着シートを剥がす工程と、
を含み、
前記第 1 粘着シートから前記第 2 粘着シートへの残留素子の移載を繰り返すことにより素子アレイを構成することを特徴とする素子アレイ製造方法。 30

【請求項 1 7】

請求項 1 6 記載の製造方法において、
前記素子アレイを他の部材に接着した後に前記第 2 粘着シートを剥がす工程を含むことを特徴とする素子アレイ製造方法。 40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は超音波探触子の製造方法に関し、特に二次元アレイ振動子を有する超音波探触子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

2Dアレイ振動子は、複数の振動素子（トランスデューサ）を二次元的に配列したものである。この2Dアレイ振動子が組み込まれた超音波探触子を用いて、生体内の三次元領域 50

に対して超音波の送受波がなされる。２Ｄアレイ振動子を構成する全振動素子を使用する場合、極めて多数の信号線と電子回路とが必要となるため、全振動素子の一部のみを有効素子として使用するスパース型アレイ振動子が実用化されている。このスパース型アレイ振動子の場合、例えば、複数の有効素子が分散配置され、それ以外の振動素子は使用されない無効素子とされる。複数の有効素子としては、送信素子、受信素子及び送受素子の内で２種類又は３種類が採用される。なお、従来のアレイ振動子を構成する各素子は、一般には、同一材料で同一形態をもって構成される。

【０００３】

一方、最近では、生体組織の非線形性などに起因して受信波に含まれる高調波成分を例えば断層画像として画像化する高調波映像技術が提案されている。高調波の画像化に当たっては、広帯域のアレイ振動子が用いられ、送信時には基本波成分をもった送信波が送波され、受信時には基本波成分に加えて高調波が重畳した受信波が受波される。それにより得られた受信信号中の高調波成分が抽出され、それに基づいて超音波画像が形成される。なお、基本波、第二次高調波、第三次高調波、・・・、といった複数の成分の中の１又は複数を利用して超音波画像が形成される場合もある。

10

【０００４】

なお、下記の特許文献１には、二次元アレイ振動子において、送信素子と受信素子とで互いに異なる材料を用いたものが記載されている。送信素子は基本波に対応する周波数特性を有し、受信素子は二次高調波に対応した周波数特性を有する。下記の特許文献２には、高調波を受信する複数の受信素子を有する二次元アレイ振動子が開示されている。しかし、複数種類の受信素子の配置に関する具体的構成（及び製造プロセス）については開示されていない。

20

【０００５】

しかし、受信素子の広帯域化にも限度があり、基本波及び高調波の両方について十分な感度を得られないという問題がある。つまり、基本波による画像形成、高調波による画像形成、基本波及び高調波の両成分による画像形成などに当たって好適な超音波探触子及び超音波診断装置が要望される。

【０００６】

【特許文献１】

特開２００１－２７６０６７号公報

30

【特許文献２】

米国特許第６０１４８９７号明細書

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、一般に、１Ｄアレイ振動子を製造する場合には、パッキングとして機能するベース部材上に完全に接着された板状の部材を平行にカットニング（ダイシング）することによって複数の振動素子が形成される。この場合、複数の振動素子はベース部材を介して相互に連結される。ベース部材は複数の振動素子から分離されることなくそのまま超音波探触子に組み込まれる。

【０００８】

40

上記同様に、２Ｄアレイ振動子を製造する場合にも、板状の部材を縦方向及び横方向にカットニングすることによって複数の振動素子が構成される。スパース型の場合には、信号線が有効素子だけに対して接続され、残りの振動素子は無効素子とされる。

【０００９】

上記のカットニングによる製造プロセスは、アレイ振動子の上面側に形成される整合素子アレイを製造する場合においても適用される。ちなみに、振動子材料のカットニングと整合材料のカットニングとが独立して行われる場合と両者のカットニングが同時になされる場合とがある。

【００１０】

しかしながら、複数種類の素子からなる素子アレイ（振動素子アレイ、整合素子アレイ）

50

を製造する場合には上記の製造プロセスをそのまま適用できないという問題がある。

【0011】

上記の特許文献1においては、プリント基板上に各振動素子を1つずつ配置して1列の振動素子列を構成し(同文献の図6参照)、次に、複数の振動素子列を並べて密集させることによって(同文献の図8参照)、最終的に2Dアレイ振動子を構成している。この方法では、製造作業が極めて煩雑となる。

【0012】

本発明の目的は、複数種類の素子を備えた超音波探触子を能率的に製造できるようにすることにある。

【0013】

本発明の目的は、各素子の位置決め精度を良好にすることにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明は、所定の素子パターンをもったアレイ部品を作成する工程を繰り返して、互いに素子パターンがずれ合う複数のアレイ部品を作成する複数部品作成工程と、前記複数のアレイ部品を用いてアレイ製品を作成する製品作成工程と、を含み、前記アレイ部品を作成する工程は、第1粘着シート上に素子列を形成する工程と、前記第1粘着シートから不要な複数の素子を除去して、前記第1粘着シート上に所定の素子パターンをもった複数の素子を残すことにより、前記アレイ部品を構成する工程と、を有し、前記製品作成工程は、前記各アレイ部品ごとに、前記第1粘着シート上に残った複数の素子を第2粘着シート上に貼付する工程とその後前記第1粘着シートを取り外す工程とを繰り返して、前記アレイ製品を構成する工程を含み、前記第1粘着シートを用いて前記複数のアレイ部品を作成し、前記第2粘着シートを用いて前記アレイ製品を作成することを特徴とする。

【0015】

上記構成によれば、まず複数のアレイ部品(サブアレイあるいはアレイ要素に相当)が作成される。この場合、第1粘着シート上に整列した複数の素子からなる素子列を形成し、第1粘着シートから不要素子を選択的に取り除くことによって、第1粘着シート上に素子パターンが形成される。不要素子の除去は、望ましくは、不要除去に対応する部分に開口が形成された光学的マスクと、所定の光線(紫外線など)を照射する光源とが用いられる。これ以外の手法(例えば物理力あるいは化学的作用)を利用してもよい。以上の手法により、各アレイ部品ごとに、種類の異なる素子群を簡便に形成することが可能となる。

【0016】

次に、第2粘着シート上に、各アレイ部品における素子(残留素子)が順次転載される。各アレイ部品間において、互いに素子パターンがずれているので、各アレイ部品の素子を相互衝突なく、第2粘着シート上へ移すことができる。その場合においても、第2粘着シートの粘着力を利用できるので簡便である。これにより、第2シート上に複数種類の素子群が混在配置されることになる。この手法では、個別的な素子配置を行う必要がないので、能率的な製造を行え、しかも各素子の位置決め精度を高められる。

【0017】

望ましくは、前記アレイ製品を構成する複数の素子を他の部材に貼付した後に前記第2粘着シートを取り外す工程を含む。この構成により、第2粘着シートをそのまま残すと音響的に支障が生じる問題を回避できる。

【0018】

望ましくは、前記アレイ製品を構成する複数の素子を一体的に固める固定処理を施した後に前記第2粘着シートを取り外す工程を含む。この構成により、第2粘着シートを取り外しても素子配列を維持できる。固定処理としてはモールド処理などをあげることができるが、最終的に、モールド材料を残してもよいし、例えば、熔融処理、カッティングなどの切削処理によって除去するようにしてもよい。

【0019】

望ましくは、前記素子は振動素子である。望ましくは、前記複数のアレイ部品間では振動

10

20

30

40

50

素子の特性が異なる。望ましくは、前記複数のアレイ部品には、生体からの反射波の内で基本波に対応した周波数特性を有する複数の振動素子を有するアレイ部品と、前記反射波の内で高調波に対応した周波数特性を有する複数の振動素子を有するアレイ部品と、が含まれる。ここで、振動素子はそれ全体が圧電材料、複合材料などの振動部材で構成されていてもよいし、振動部材と他の部材とが積層されたものであってもよい。後者の場合には、第1粘着シート上において素子列を形成する場合に、複数の構成材料を積層及び接着してから、それにより構成される板状の部材のカッティングなどを行えばよい。

【0020】

望ましくは、前記アレイ製品は2Dアレイ振動子である。望ましくは、前記2Dアレイ振動子はスパース型である。

10

【0021】

望ましくは、前記素子は整合素子である。望ましくは、前記複数のアレイ部品間では整合素子の特性が異なる。

【0022】

望ましくは、前記第1粘着シート及び前記第2粘着シートはその粘着性を事後的に且つ局部的に低下させることが可能な部材である。望ましくは、前記第1粘着シート及び前記第2粘着シートは紫外線の照射により硬化してその照射部位の粘着性が低下する部材である。そのようなシート自体は公知であるが、それを用いつつ上記のプロセスを適用することにより、上記のような複数の利点を得られる。

【0023】

20

望ましくは、前記第1粘着シート上に素子列を形成する工程は、前記第1粘着シート上に素材板を設ける工程と、前記素材板をカッティングして前記素子列を形成する工程と、を含む。

【0024】

望ましくは、前記第2粘着シートを取り外した後に前記アレイ製品における素子間をカッティングすることにより、前記アレイ製品を他の部品上に接着した際に生じた接着剤のはみ出し部分を除去する。望ましくは、前記素子間のカッティングの後に素子間に充填材を充填する。

【0025】

(2)本発明は、第1粘着シートの一方面上に素子列を形成する工程と、前記第1粘着シートの他方面上において光学的マスクを用いて不要素子に対応する部分に光線を照射して、その部分の粘着性を低下させ、これにより前記第1粘着シートから不要素子を脱落させる工程と、前記第1粘着シート上の残存素子の上面を第2粘着シートの一方面上に貼付する工程と、前記第1粘着シートの他方面に対して光線を照射して、前記残存素子の下面から前記第1粘着シートを剥がす工程と、を含み、前記第1粘着シートから前記第2粘着シートへの残留素子の移載を繰り返すことにより素子アレイを構成することを特徴とする。

30

【0026】

望ましくは、前記素子アレイを他の部材に接着した後に前記第2粘着シートを剥がす工程を含む。

【0027】

40

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0028】

図1には、本発明に係る2Dアレイ振動子の素子配列(素子パターン)が示されている。図1において(a)は、スパース型2Dアレイ振動子の第1例を示しており、(b)はスパース型2Dアレイ振動子の第2例を示している。

【0029】

図1の(a)において、スパース型2Dアレイ振動子6は縦方向及び横方向に整列した複数の振動素子によって構成される。ここで、各振動素子の大きさは 0.3×0.3 (mm)であり、その厚さは例えば 0.5 (mm)である。縦方向には例えば40個の振動素子

50

が整列しており、横方向には例えば 40 個の振動素子が整列している。

【0030】

(a)において、符号 10 は送信素子を示している。符号 12 は非使用素子(無効素子)を示している。符号 14 は第 1 受信素子を示しており、符号 16 は第 2 受信素子を示している。これについては、後述する(b)に示すスパス型 2D アレイ振動子 8 についても同様である。

【0031】

図示例では、第 1 受信素子 14 は、生体からの反射波の中で基本波(中心周波数 f)を検出するものであり、第 2 受信素子 16 は反射波中の高調波(中心周波数 $2f$)を検出するものである。この第 2 受信素子 16 はいわゆる 2 次高調波を検出するものであるが、更に 3 次高調波、それ以上の高調波などを検出する受信素子を設けるようにしてもよい。また、送受信で兼用される振動素子を設けるようにしてもよい。送信素子 10 は中心周波数 f の超音波を送信する。 10

【0032】

(a)において、複数の送信素子 10 からなる送信素子グループはアレイ面上の中央部に密集して配置されている。また、複数の第 1 受信素子 14 からなる第 1 受信素子グループ、及び、複数の第 2 受信素子 16 からなる第 2 受信素子グループは、アレイ面上における周辺部に分散して配置されている。アレイ面上におけるその他の部分には複数の非使用素子 12 が配置されている。このように、中央部に対して複数の送信素子 10 を密集配置し、その一方において、周辺部に複数の受信素子 14, 16 を配置することにより、超音波ビームの指向性を良好にして高感度の受信を達成することができる。 20

【0033】

複数の第 1 受信素子 14 及び複数の第 2 受信素子 16 はランダム的に配置されており、これによってサイドローブが低減されている。

【0034】

すなわち、スパス型 2D アレイ振動子はアレイ面上に存在する全振動素子の中で一部の振動素子を有効素子として利用することにより、全振動素子を用いた場合に近い良好な送受信特性を得るものである。

【0035】

(b)に示すスパス型 2D アレイ振動子 8 は、基本的には、(a)に示したスパス型 2D アレイ振動子 6 と同様の構成を有しており、すなわちそのアレイ面上における中央部に複数の送信素子 10 が密集配置され、アレイ面上における周辺部に複数の第 1 受信素子 14 及び複数の第 2 受信素子 16 が分散配置されている。ただし、スパス型 2D アレイ振動子 8 においては、図示されるように、1 つの第 1 受信素子 14 及び 1 つの第 2 受信素子 16 によって受信素子セット 13 が構成されており、具体的には、周辺部に複数の受信素子セット 13 が分散配置されている。 30

【0036】

図示の例では、各受信素子セット 13 はそれぞれ同一の振動素子数を有しており、またその振動素子配置(形状)も同一である。具体的には、(b)に示す例では、右側に第 1 受信素子 14 が配置され、それに隣接して左側に第 2 受信素子 16 が配置されている。このような複数種類の受信素子を隣接配置することにより、セットの重心点(中心点)を受信点としてディレイ量の計算などを行えるという利点がある。 40

【0037】

もちろん、(b)に示す受信素子セット 13 はセット構成の一例であって、受信素子セット 13 を 3 つ以上の受信素子によって構成してもよいし、またその受信素子の配置パターンとしては他のものを採用することができる。また、スパス型 2D アレイ振動子 8 についても送受信で兼用される振動素子を設けるようにしてもよい。

【0038】

図 1 に示したようなスパス型 2D アレイ振動子 6, 8 によれば、周波数特性(周波数帯域)が異なる複数種類の受信素子が設けられているため、それら全体として受信周波数帯 50

域を拡大することが可能となり、すなわち基本波及び高調波とも高感度で受信することが可能となる。すなわち、単一の受信素子だけでは広帯域化に限度があるが、図 1 に示すような構成を採用すれば、複数種類の受信素子それら全体として受信帯域を拡大することが可能である。

【 0 0 3 9 】

なお、(b) に示す例では、受信素子セット 1 3 が互いに隣接する複数の受信素子によって構成されていたが、(a) に示す例において、互いに距離的に近い関係にある複数種類の受信素子によって受信素子セットを構成することも可能である。

【 0 0 4 0 】

なお、送信素子 1 0 と第 1 受信素子 1 4 は基本波の送信及び受信を行うものであるため、
同一の組成及び形状をもった振動素子によって構成されてもよい。また、非使用素子 1 2
については、無効の振動素子であるために、いずれかの振動素子 1 0 , 1 4 , 1 6 と同様の
組成及び形態によって構成してもよい。

【 0 0 4 1 】

図 2 ~ 図 5 には本発明に係る超音波診断装置の全体構成が概念的に示されている。

【 0 0 4 2 】

まず図 2 に示される構成について説明する。図 2 に示す例では、スパース型 2 D アレイ振
動子 6 は超音波探触子内に設けられ、その内で複数の送信素子 1 0 (送信素子グループ)
に対して送信ビームフォーマー 2 0 が接続される。送信ビームフォーマー 2 0 は、周知の
ように、複数の送信信号間に対して所定の遅延関係を付与することにより、送信ビームを
形成する回路である。

【 0 0 4 3 】

また、スパース型 2 D アレイ振動子 6 における複数の第 1 受信素子 1 4 からなる第 1 受信
素子グループに対しては第 1 の受信ビームフォーマー 2 2 が接続される。これと同様に、
スパース型 2 D アレイ振動子 6 における複数の第 2 受信素子 1 6 からなる第 2 受信素子グ
ループに対しては第 2 の受信ビームフォーマー 2 4 が接続される。各受信素子 1 4 , 1 6
と各受信ビームフォーマー 2 2 , 2 4 との間には各受信素子ごとに信号線 2 5 が設けられ
ている。

【 0 0 4 4 】

受信ビームフォーマー 2 2 , 2 4 はそれぞれ周知のように複数の受信信号に対する整相加
算処理を実行して受信ビームを形成する回路である。図 2 に示す例では、第 1 の受信ビ
ームフォーマー 2 2 が上述したように第 1 受信素子グループからの複数の受信信号を受け入
れており、基本波成分に対応した整相加算処理を実行している。これと同様に、第 2 の受
信ビームフォーマー 2 4 には第 2 受信素子グループからの複数の受信信号が入力されてお
り、高調波成分に対応した整相加算処理を実行している。もちろん、3 次高調波用の受信
素子が設けられる場合には、それに対応して受信ビームフォーマーを更に設ければよい。

【 0 0 4 5 】

第 1 の受信ビームフォーマー 2 2 及び第 2 受信ビームフォーマー 2 4 によって形成される
2 つの受信ビームは互いにビーム方向及びフォーカス深さが同一であってもよいし、異な
っていてもよい。それに関しては、それぞれの受信ビームフォーマー 2 2 , 2 4 に設定さ
れるビームフォーミングデータを適宜設定することによって調整することができる。

【 0 0 4 6 】

ちなみに、それぞれの受信ビームフォーマー 2 2 , 2 4 に特定帯域の信号成分のみを通過
するバンドパスフィルタ (B P F) を設けるようにしてもよい。すなわち、第 1 の受信ビ
ームフォーマー 2 2 に基本波用のバンドパスフィルタを設け、第 2 の受信ビームフォー
マー 2 4 に高調波用のバンドパスフィルタを設けてもよい。

【 0 0 4 7 】

プロセッサ 2 6 は整相加算後の受信信号に基づいて二次元あるいは三次元の超音波画像を
構成する演算部である。図 2 に示す例では、プロセッサ 2 6 には、第 1 の受信ビームフ
ォーマー 2 2 からの整相加算後の受信信号が入力され、また第 2 の受信ビームフォーマーか

10

20

30

40

50

らの整相加算後の受信信号が入力されている。プロセッサ 26 では、2つの受信信号を同時に利用して基本波及び高調波のデータが合成された超音波画像を構成するようにしてもよいし、基本波成分のみに基づく超音波画像あるいは高調波成分のみに基づく超音波画像を形成するようにしてもよい。ちなみに、前者の場合には第1受信素子グループのみが用いられ、後者の場合には第2受信素子グループのみが用いられることになる。そのような場合においても、本実施形態のスパース型2Dアレイ振動子によれば、複数の第1受信素子及び複数の第2受信素子が共に設けられているため、超音波探触子自体を交換することなく、基本波成分に基づく超音波画像及び高調波成分に基づく超音波画像の両者を同時または選択的に形成することが可能となる。表示装置 28 にはプロセッサ 26 によって構成された超音波画像が表示される。

10

【0048】

図3に示す構成例では、送信素子グループに対して送信ビームフォーマー 20 が接続される点については図2に示した構成例と同様である。その一方、複数の受信素子が複数の振動素子セットに区分されており、各振動素子セット 13 は第1受信素子 14 及び第2受信素子 16 によって構成されている。また各受信セットごとに信号線 25 が設けられており、具体的には、信号線 25 の一端側は並列接続部 29 を介して振動素子セット 13 を構成する各振動素子 14, 16 に共通に接続されており（符号 25 A、25 B 参照）、信号線 25 の他端は受信ビームフォーマー 30 に接続されている。

【0049】

したがって、受信ビームフォーマー 30 には、複数の振動素子セット 13 からの受信信号が入力され、受信ビームフォーマー 30 はそれらの受信信号に対して整相加算処理を実行する。

20

【0050】

整相加算後の受信信号はフィルタ部 31 を構成する第1のフィルタ (BPF) 32 及び第2のフィルタ (BPF) 34 に入力されており、ここで第1のフィルタ 32 は基本波成分を抽出するフィルタであり、第2のフィルタ 34 は高調波成分を抽出するフィルタである。それらのフィルタ 32, 34 から出力されるフィルタリング後の受信信号すなわち基本波成分及び高調波成分はそれぞれプロセッサ 36 に入力され、図2に示すプロセッサ 26 と同様に必要な画像処理が実行され、その処理によって形成された超音波画像が表示装置 28 に表示される。

30

【0051】

フィルタ部 31 においては、いずれか一方のフィルタ 32, 34 のみを動作させて、基本波成分に基づく超音波画像の形成あるいは高調波成分に基づく超音波画像の形成を行わせてもよいし、フィルタ 32, 34 を共に動作させて基本波成分及び高調波成分に基づく超音波画像を構成するようにしてもよい。受信ビームフォーマー 30 においては、基本波成分及び高調波成分の両者を用いる場合に、各振動素子セット 13 における中心点あるいは重心点をフォーカス演算などにおける受信点の座標データとして用いるのが望ましく、その一方において、基本波成分又は高調波成分の一方を用いて画像形成を行う場合には、第1受信素子の位置又は第2受信素子の位置を用いてフォーカス演算などを行ってもよい。

【0052】

図4に示す構成例では、スパース型2Dアレイ振動子 6 において複数の受信素子セット 13 が構成される点においては、図3に示した構成例と同様であるが、信号線 25 の一端が素子切換器 37 を介して受信素子セット 13 を構成する各受信素子 14, 16 に接続されている点が変わっている。すなわち、各受信素子セット 13 ごとに素子切換器 37 が設けられており、それらの素子切換器 37 の作用によって基本波成分又は高調波成分を選択してそれを受信ビームフォーマー 38 に出力することが可能となる。この場合において、装置の動作条件に応じて、素子切換器 37 における素子選択を特定の側へ保持するようにしてもよいし、1回の受信あたり高速に時分割で切り換えるようにしてもよい。ちなみに、送信ビームフォーマー 20、プロセッサ 40 及び表示装置 28 の動作については上述した例と同様である。

40

50

【 0 0 5 3 】

図 4 に示す構成例では、スパース型 2 D アレイ振動子 6 に代えてスパース型 2 D アレイ振動子 8 を用いることも可能である。これは図 2 及び図 3 に示した構成例についても同様である。

【 0 0 5 4 】

図 5 に示す構成例では、スパース型 2 D アレイ振動子 8 が用いられ、そこに含まれる各振動素子セット 1 3 ごとに信号線 2 5 が設けられている。信号線 2 5 の一端側は並列接続部 4 2 (符号 4 2 A , 4 2 B 参照) を介して振動素子セットを構成する各受信素子 1 4 , 1 6 に共通に接続されており、信号線 2 5 の他端は受信ビームフォーマー 4 4 に接続されている。

10

【 0 0 5 5 】

受信ビームフォーマー 4 4 は、各振動素子セット 1 3 が隣接配置された複数の受信素子からなることに基づき、受信素子セット 1 3 における中心点あるいは重心点を受信点とみなしてフォーカス演算などを行っている。

【 0 0 5 6 】

受信ビームフォーマー 4 4 から出力される整相加算後の受信信号は、フィルタ部 4 5 を構成する第 1 のフィルタ (B P F) 4 6 及び第 2 のフィルタ (B P F) 4 8 に入力されており、フィルタリングの受信信号はそれぞれプロセッサ 5 0 に入力されている。ここで、第 1 のフィルタ 4 6 及び第 2 のフィルタ 4 8 は同時にあるいは選択的に動作するものである。送信ビームフォーマー 2 0 、プロセッサ 5 0 及び表示装置 2 8 の動作については上述したものと同様である。

20

【 0 0 5 7 】

もちろん、図 2 ~ 図 5 に示した構成例は一例であって、2 D アレイ振動子において複数の第 1 受信素子及び複数の第 2 受信素子を有効利用できる限りにおいて各種の装置構成例を採用することができる。

【 0 0 5 8 】

図 6 には、図 1 に示したような 2 D アレイ振動子を構成する場合における各振動素子の具体的な構造が示されている。すなわち、第 1 受信素子 1 4 及び第 2 受信素子 1 6 は互いに異なる周波数特性を有しているため、同一の組成及び同一の形態をもってそれらの受信素子を構成することは困難である。そこで、複数の受信素子について、同じ組成でかつ異なる厚さをもって構成する手法、異なる組成でかつ同じ厚みをもって構成する手法、異なる組成でかつ異なる厚みをもって構成する手法、などを選択的に採用することにより、複数種類の受信素子を設けることが可能となる。なお、上記における厚みとは、振動素子における振動部の厚みを意味しており、アレイ振動子を構成する際には、各振動素子の厚みは均一にするのが望ましい。すなわち、振動素子の上面レベル及び下面レベルを互いに揃えるのが望ましい。

30

【 0 0 5 9 】

図 6 においては、振動素子の構成例が 3 種類示されている。まず (a) に示す例では、通常の振動素子と同様に、振動素子の全体が振動材料 5 2 によって構成され、その上面には電極層 5 2 A が設けられ、その下面には電極層 5 2 B が設けられている。(b) に示す例では、振動素子の全体の厚み 6 4 の内で部分的な厚み 6 2 に相当する部分が振動部 5 8 とされており、それ以外の部分がスペーサ部 6 0 とされている。すなわち二層構造を有している。振動部 5 8 の上面には電極層 5 8 A が設けられ、振動部 5 8 の下面には電極層 5 8 B が設けられている。

40

【 0 0 6 0 】

スペーサ部 6 0 は導電性を有するバッキング材料 6 1 で構成され、その上面には電極層 6 0 A が形成され、その下面には電極層 6 0 B が形成されている。

【 0 0 6 1 】

(c) に示す例では、(b) に示した例と同様に振動素子が二層構造を有しており、すなわち振動部 5 8 とスペーサ部 6 6 とによって構成されている。ただし、スペーサ部 6 6 は

50

絶縁性をもったバッキング材料 6 8 によって構成されており、その上面には電極層 6 6 A が設けられており、その下面には電極層 6 6 B が設けられ、さらにその側面には 2 つの電極層 6 6 A 及び 6 6 B を連結する側面電極 6 6 C が形成されている。

【 0 0 6 2 】

図 6 に示す例では、振動部の厚みを変更することによって振動素子の特性を変化させているが、上述したように、組成を変化させることにより、振動素子の特性を変えるようにしてもよい。図 6 に示す例では、振動部の厚みが異なっても各振動素子全体としての上面レベル及び下面レベルを均一にすることができるといえる利点がある。なお、スペーサ部 6 0 , 6 6 はそれぞれバッキングとして機能するものであり、すなわち後方に放射された不要な超音波を吸収する機能を有している。

10

【 0 0 6 3 】

したがって、例えば、図 1 に示した送信素子 1 0 及び第 1 受信素子 1 4 として、図 6 (a) に示したような構成を採用すると共に、図 1 に示した第 2 受信素子 1 6 としては図 6 の (b) 又は (c) に示した構成を採用することが可能である。

【 0 0 6 4 】

なお振動部を構成する材料としては P Z T、複合材料などの各種の公知の材料を用いることができる。

【 0 0 6 5 】

次に、本発明に係る超音波探触子の製造方法について詳述する。図 7 ~ 図 1 1 には 2 D アレイ振動子の製造方法が示されており、図 1 2 ~ 図 1 3 には 2 D アレイ振動子をバッキングに取り付けてなる積層体の製造方法が示されており、一方、図 1 4 ~ 図 1 9 には整合素子アレイの製造方法が示されており、図 2 0 には振動素子アレイと整合素子アレイとを積層させる場合の工程が示されている。なお、各図においては 3 種類の素子によって素子アレイが構成される場合が示されているが、もちろん 2 種類あるいは 4 種類以上の素子によって素子アレイを構成する場合においても各図に示したプロセスを適用することができる。

20

【 0 0 6 6 】

まず、図 7 ~ 図 1 1 に示す振動素子アレイの製造プロセスについて説明する。

【 0 0 6 7 】

S 1 0 1 では、板状部材 1 0 0 に対して粘着シート 1 0 2 が貼付される。板状部材 1 0 0 は、図示の例においては、図 6 の (a) に示した振動素子構造に対応した一層型のものであるが、もちろん図 6 (b) 及び (c) に示したような二層あるいは三層以上の構造をもっていてもよい。ちなみに、(c) に示した側面電極 6 6 C については後に説明するカッティング工程の後に所定の電極形成工程を設けることによって形成することが可能である。

30

【 0 0 6 8 】

図 7 に示す例では板状部材 1 0 0 が例えば P Z T あるいは高分子材料などの振動材料によって構成され、その一方面には電極層 1 0 0 A が形成され、その他方面には電極層 1 0 0 B が形成されている。

【 0 0 6 9 】

粘着シート 1 0 2 は初期状態においてその一方面 1 0 2 A が粘着性を発揮しており、その一方面 1 0 2 A に対して、電極層 1 0 0 B が形成されている板状部材 1 0 0 の他方面が圧着される。この粘着シート 1 0 2 は具体的には紫外線硬化性粘着テープによって構成するのが望ましく、そのような特殊な粘着シートによれば、後に説明するように、紫外線を選択的に照射することにより、その照射部分における粘着性を低下あるいは消失させることが可能である。すなわち、形成された振動素子を選択的に離脱させることが可能である。ちなみに、そのような紫外線硬化性粘着テープ自体は公知である。なお、それ以外のタイプの貼付用のシートを用いてもよい。

40

【 0 0 7 0 】

S 1 0 2 においては、板状部材 1 0 0 に対するカッティングが施される。この場合、その

50

カッティングは、ダイシング、エッチング、サンドブラストなどの手法を用いることができる。図においては符号 104 によってカッティングによって形成された溝が示されている。この溝 104 は縦方向及び横方向にそれぞれ複数設けられるものである。このようなカッティング工程により板状部材 100 はマトリクス状に配置された複数の振動素子 106 に加工されることになる。

【0071】

S103では、粘着シート102の他方面102B側にフォトマスク105を設け、そのフォトマスクを介して図示されていない光源から赤外線を照射する工程が実行される。ここで、フォトマスク105は所定のマスクパターンを有しており、すなわちそれには残したい振動素子及び除去したい振動素子を決定するパターンニングが施されている。図においては符号105Aによって隠蔽領域が示されており、符号105Bによって開口領域が示されている。すなわち、その開口領域105Bを通過して紫外線が粘着テープ102の他方面102Bに照射されることになる。

10

【0072】

すると、S104に示すように、紫外線が照射された部分の粘着性が低下あるいは消失し、その結果として、一部の振動素子が粘着シート102から脱落することになる。もちろん、その場合においては自然な脱落作用を用いるようにしてもよいし、一定の外力を働かせることによって選択的に振動素子を抜き取るようにしてもよい。図においては符号106Bによって不要素子が示されており、符号106Aによって残留素子が示されている。

【0073】

20

以上の工程を経ると、図8におけるS105に示されるように、アレイ部品108が構成される。このアレイ部品108は所定のパターンをもった複数の振動素子106を有するものであり、それらの複数の振動素子106は互いに粘着シート102によって位置関係が固定されている。ここまでが第1のアレイ部品の製造プロセスである。

【0074】

S106及びS107はアレイ製品の製造プロセスの一部を示している。具体的に説明すると、S105で作成されたアレイ部品108に対して上記の粘着シート102とは別の粘着シート110が貼付される。具体的には、複数の振動素子106の上面に対して粘着シート110の一方面（粘着面）110Aが接合され、これによってそれらの振動素子106が貼付される。

30

【0075】

そして、S107で示されるように、粘着シート102の他方面102B側に対してその前面に紫外線を照射して、粘着シート102の全体にわたってその粘着性を低下させることにより、複数の振動素子106から粘着シート102を離脱させることができる。すると、粘着シート110上に、上記の所定パターンそのまま複数の振動素子106を転載することが可能となる。

【0076】

これによって中間製品としての組付体112が構成される。

【0077】

以上のS101～S107に示した各工程が振動素子の種類ごとに繰り返されることになるが、図9～図10には2つ目の組付体を作成する際のプロセスが示されている。以下に説明するS201～S207の各工程は上述したS101～S107の各工程に対応するものである。

40

【0078】

図9においてS201では、粘着シート202上に板状部材200が貼付される。この板状部材200が一層構造を有していてもよいし、多層構造を有していてもよいのは上述同様である。

【0079】

S202では、板状部材200に対する所定のカッティングにより複数の溝204を形成し、これによって板状部材200を複数の振動素子206に加工する。

50

【0080】

S203では、粘着シート202に対してフォトマスク205を介して紫外線を照射し、これによって所定のパターンをもって粘着性の低下領域を形成する。ちなみに、符号205Aは開口領域を示しており、符号205Bは隠蔽領域を示している。

【0081】

以上の紫外線の照射により、図10のS204に示すように、粘着シート202上において全振動素子の中で特定の複数の振動素子206Bのみがその粘着シート202から脱落あるいは分離することになる。これによりS205に示されるように、粘着シート202上には一定のパターンをもって複数の振動素子206が残留する。これにより2つ目のアレイ部品208が構成される。

10

【0082】

そして、S206においては、S107によって構成された組付体112に対してS205によって構成されたアレイ部品208が接着される。具体的には、アレイ部品208における複数の振動素子206の上面206Aに対して粘着シート110の粘着面である一方向110Aが貼付されることになる。この場合においては、位置決め精度が問題となるため、所定の治具などを用いるのが望ましい。

【0083】

S207では、粘着シート202に対してその全面に紫外光が照射され、これによってその粘着シート202の全面にわたって粘着性が低減され、それにより当該粘着シート202が取り外される。これにより組付体212が構成される。

20

【0084】

この組付体212は、複数の振動素子106及びそれとは異なる複数の振動素子206を備えるものである。そして、さらに3番目のアレイ部品を製造して、上記のS206及びS207と同様の工程を繰り返し実行することにより、図11に示すような組付体312を構成することが可能となる。なお、各アレイ部品は互いに残留素子パターンがずれ合っているものである。

【0085】

この場合において、粘着シート110上には3種類の振動素子106、206、306が配列される。すなわち、アレイ振動子を構成する複数の振動素子を多種類の振動素子によって構成することが可能となる。ちなみに、S106、S107、S206、S207、S301はアレイ製品製造工程に相当するものである。すなわち、複数のアレイ部品製造工程に引き続いてアレイ製品製造工程を実行することにより、図11に示されるような組付体312を構成することが可能となる。

30

【0086】

図12～図13には組付体312とバックング体400とを接合する工程が示されている。図12に示されるS401において、バックング体400に対して組付体312がエポキシ接着剤などを用いて接合される。具体的には、組付体312を構成する複数の振動素子106、206、306の一方面（上面）がバックング体400の上面に加圧接着される。

【0087】

ここで、バックング体400は超音波の吸収作用を有するバックング材料402と、そのバックング材料402内を上下方向に貫通する複数のリード404および電極406によって構成されている。それらの複数のリード404はリードアレイを構成するものであり、1つの振動素子に対して1つのリード404が対応付けられる。もちろん、最終的に非使用素子となる振動素子についてはリード404の接続は不要である。

40

【0088】

S401に示されるように、組付体312における複数の溝内には上記の加圧接着によって接着剤が入り込む。それが符号408によって示されている。

【0089】

次のS402では、粘着シート110の他方面110Bに対してその全面に紫外線が照射

50

される。これによってその粘着シート 1 1 0 を剥がすことが可能となる。その状態が S 4 0 3 に示されており、バッキング体 4 0 0 の上面には振動素子アレイ 4 0 8 が載置される。

【 0 0 9 0 】

次に、図 1 3 の S 4 0 4 に示されるように、上記同様のカッティングを縦方向及び横方向に行うことにより、複数の振動素子 1 0 6 , 2 0 6 , 3 0 6 の間に溝を形成して隣接素子間を分離する。つまり、隣接素子間における接着材を除去する。この場合においては、バッキング体 4 0 0 の上面よりも深いところまでそのカッティングを行うことでバッキング側電極 4 0 6 が分割され、隣接素子間が絶縁される。ちなみに符号 4 1 0 は溝を表している。

10

【 0 0 9 1 】

そして、S 4 0 5 において、S 4 0 4 で形成された溝 4 1 0 に対して隣接素子間での音響的カップリングがなされないような所定の材料からなる目詰め材 4 1 2 を充填することにより、最終的に積層体 4 1 4 が構成される。

【 0 0 9 2 】

次に、図 1 4 ~ 図 1 9 を用いて整合素子アレイの製造方法について説明する。この整合素子アレイの製造方法は上述した振動素子アレイの製造方法と基本的に同じである。ちなみに、以下に説明する。S 5 0 1 ~ S 5 0 7 は上記の S 1 0 1 ~ S 1 0 7 に対応し、S 6 0 1 ~ S 6 0 7 は上記の S 2 0 1 ~ S 2 0 7 に対応し、S 7 0 1 は上記の S 3 0 1 に対応する。

20

【 0 0 9 3 】

S 5 0 1 では、粘着シート 5 0 2 上に板状の整合材料 5 0 0 が貼付される。この場合において、板状の整合材料 5 0 0 は一層型であってもよいし、多層型であってもよい。

【 0 0 9 4 】

S 5 0 2 では、カッティングによって溝 5 0 4 を形成することにより、整合材料 5 0 0 を複数の整合素子 5 0 6 に分離する。S 5 0 3 では、粘着シート 5 0 2 に対してフォトマスク 5 0 5 を介して紫外線を照射する。すると、S 5 0 4 に示されるように、複数の整合素子の内で特定の不要整合素子 5 0 6 B のみを粘着シート 5 0 2 からとり外すことが可能となる。その結果、S 5 0 5 に示されるように、粘着シート 5 0 2 上には残留した複数の整合素子 5 0 6 のみが所定パターンをもって残されることになる。これによって、アレイ部

30

【 0 0 9 5 】

S 5 0 6 では、アレイ部品 5 0 8 に対して粘着シート 5 1 0 が貼付される。そして、S 5 0 7 に示すように、粘着シート 5 0 2 に対してその全面に紫外線を照射することにより、その粘着シート 5 0 2 を剥がす。これによって組付体 5 1 2 が構成される。一方、2 つ目の組付体を製造する場合には、図 1 6 からの各工程が実行される。

【 0 0 9 6 】

すなわち、S 6 0 1 では、粘着シート 6 0 2 上に板状の整合材料 6 0 0 が貼付され、S 6 0 2 ではカッティングにより複数の溝 6 0 4 を形成することにより複数の整合素子 6 0 6 が形成される。

40

【 0 0 9 7 】

そして、S 6 0 3 において粘着シート 6 0 2 に対してフォトマスク 6 0 5 を介して紫外線を照射することにより、図 1 7 の S 6 0 4 に示されるように、粘着シート 6 0 2 上における不要整合素子 6 0 6 A を選択的に取り除くことが可能となる。これにより S 6 0 5 に示されるように粘着シート 6 0 2 上には所定パターンをもって複数の整合素子 6 0 6 が残される。これによりアレイ部品 6 0 8 が構成される。

【 0 0 9 8 】

次に、S 6 0 6 においては、S 5 0 7 で作成された組付体 5 1 2 に対して上記の S 6 0 5 で製造されたアレイ部品 6 0 8 が貼付される。そして、S 6 0 7 では粘着シート 6 0 2 に対してその全面に紫外線を照射することにより、その粘着シート 6 0 2 が剥がされる。そ

50

の結果、組付体 6 1 2 が構成される。

【0099】

さらに第3のアレイ部品を作成して、それを更に組付体 6 1 2 に組み付けることにより、図 18 に示すような組付体 7 1 2 を構成することができる。ここにおいて、組付体 7 1 2 は複数種類の整合素子 5 0 6 , 6 0 6 , 7 0 6 によって構成されるものであり、それらの整合素子はシート 5 1 0 によって相互に連結されている。

【0100】

次に、図 19 に示されるように、S 8 0 1 では、図 18 に示された組付体 7 1 2 に対してシリコンゴム 8 0 2 によるモールド処理がなされ、その後、S 8 0 2 において粘着シート 5 1 0 の全面に対して紫外線が照射される。その結果、S 8 0 3 に示されるように、粘着シート 5 1 0 が剥がされるが、その場合においてシリコンゴム 8 0 2 の作用により複数の整合素子がそれぞれ分離することはない。これによって整合素子アレイ 8 1 4 が構成される。

10

【0101】

図 20 には最終的な製造工程が示されており、S 4 0 5 で構成された積層体 4 1 4 上に S 8 0 3 で構成された整合素子アレイ 8 0 4 が金属箔などからなるグランド電極 8 0 6 を介して加圧接着される。この場合において、シリコンゴムが存在しているため、整合素子間に接着剤などが入り込むことはない。

【0102】

S 8 0 5 においては、シリコンゴム 8 0 2 を除去して積層体 4 1 4 上に複数の整合素子からなる整合素子アレイ 8 0 5 を構成する。

20

【0103】

その後、必要に応じて他の部品が組み付けられるとプローブユニットが構成され、そのプローブユニットをプローブケース内に収納することにより超音波探触子が完成する。

【0104】

上記実施形態においては粘着シートを利用して他種類の素子パターンを効率的に形成し、また素子アレイを簡便に構成することが可能となる。

【0105】

上記実施形態においては、2D アレイ振動子について説明したが、もちろん 1D アレイ振動子についても上記プロセスを適用することができる。また、上記の説明においては3種類の素子が用いられていたが2種類あるいは4種類以上の素子が配列される場合においても上記プロセスを適用することができる。さらに、上記説明においてはスパース型のアレイ振動子を説明したが、スパース型でないデンス型のアレイ振動子に対しても上記プロセスを適用することができる。

30

【0106】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数種類の素子を備えた超音波探触子を能率的に製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスパース型 2D アレイ振動子の構成を示す模式図である。

40

【図2】本発明に係る超音波診断装置の第1の構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る超音波診断装置の第2の構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明に係る超音波診断装置の第3の構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明に係る超音波診断装置の第4の構成例を示すブロック図である。

【図6】振動素子の各種構造を説明するための図である。

【図7】複数の振動素子を備えたアレイ部品の製造工程を説明するための図である。

【図8】アレイ部品によって構成された組付体の製造工程を説明するための図である。

【図9】複数の振動素子を備えた他のアレイ部品の製造方法を説明するための図である。

【図10】他のアレイ部品の製造方法及び複数のアレイ部品に基づく組付体の製造工程を説明するための図である。

50

【図 1 1】 3 種類の振動素子を備えた組付体を示す図である。

【図 1 2】 バッキングと組付体との接着工程を説明するための図である。

【図 1 3】 積層体を形成する工程を説明するための図である。

【図 1 4】 複数の整合素子を備えたアレイ部品の製造工程を説明するための図である。

【図 1 5】 アレイ部品の製造工程とそれを用いて組付体の製造工程とを説明するための図である。

【図 1 6】 他のアレイ部品の製造工程を説明するための図である。

【図 1 7】 他のアレイ部品の製造工程と複数のアレイ部品を組み付けた組付体の製造工程とを説明するための図である。

【図 1 8】 3 種類の整合素子を備えた組付体を示す図である。

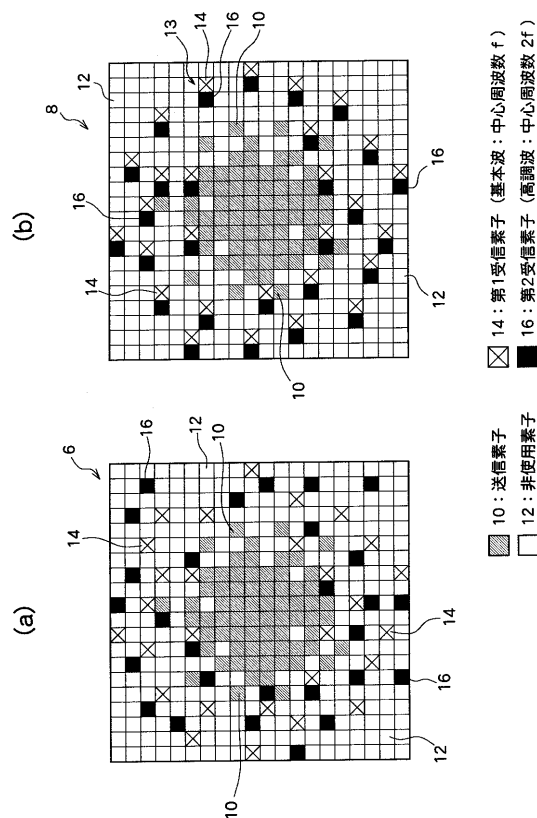
【図 1 9】 整合素子アレイの製造工程を説明するための図である。

【図 2 0】 積層体に対する整合素子アレイの接合工程を説明するための図である。

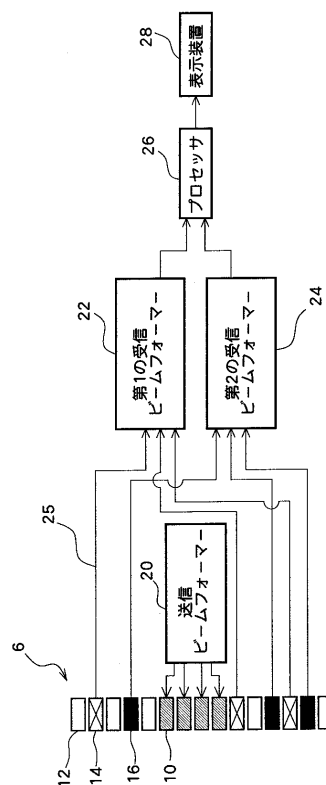
【符号の説明】

6, 8 スパース型 2D アレイ振動子、10 送信素子、12 非使用素子、13 受信素子セット、14 第1受信素子、16 第2受信素子、20 受信ビームフォーマー、22, 24, 30, 38, 44 受信ビームフォーマー、26, 36, 40, 50 プロセッサ、32, 34, 46, 48 フィルタ、108, 208, 508, 608 アレイ部品、312, 712 組付体、414 積層体。

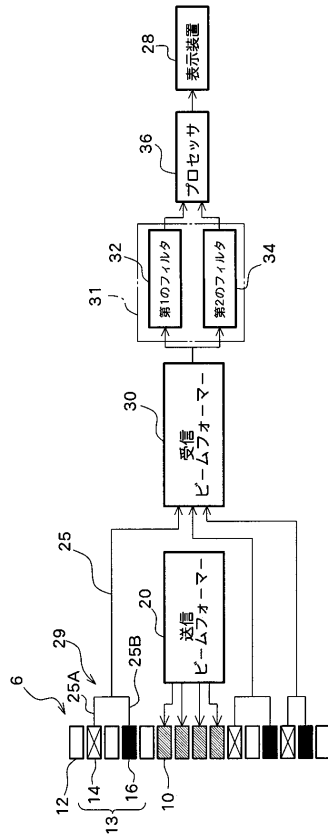
【図 1】



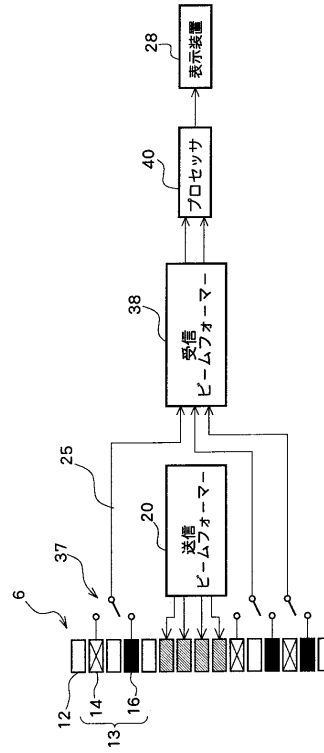
【図 2】



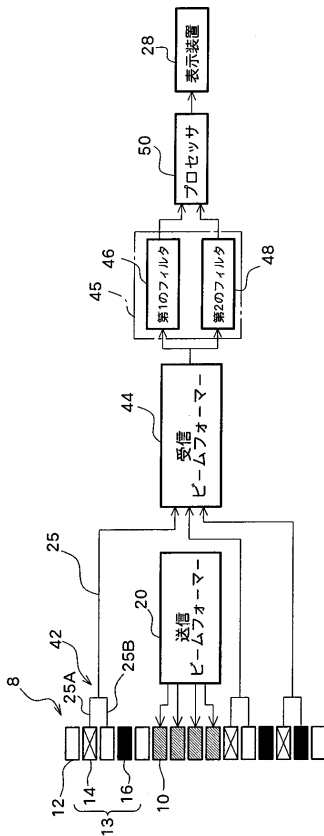
【図 3】



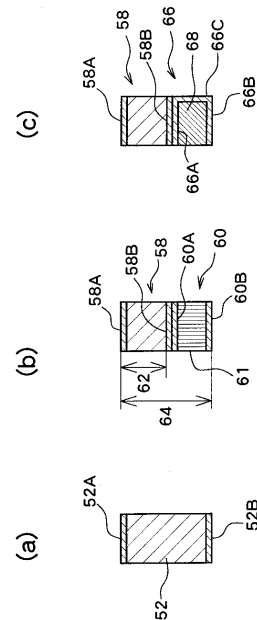
【図 4】



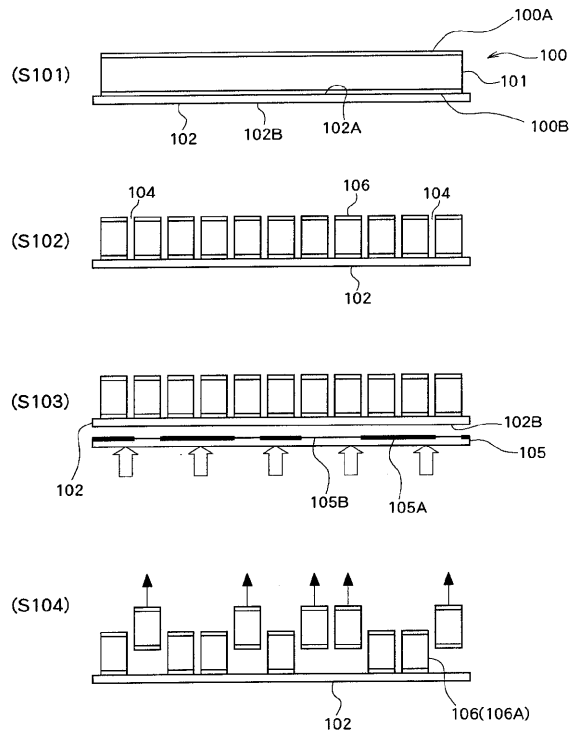
【図 5】



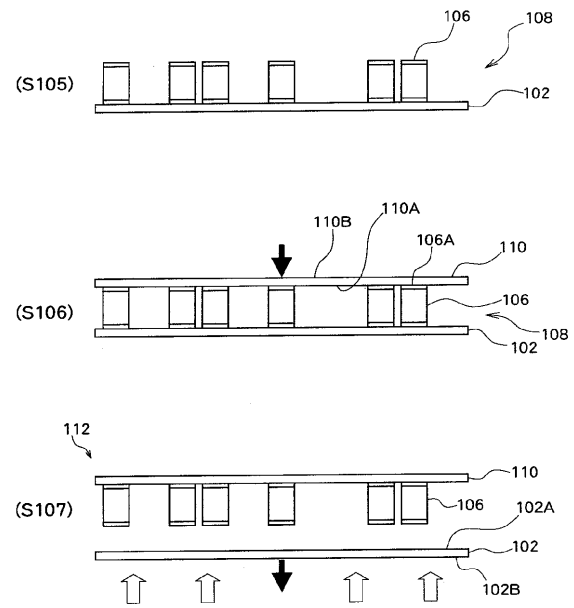
【図 6】



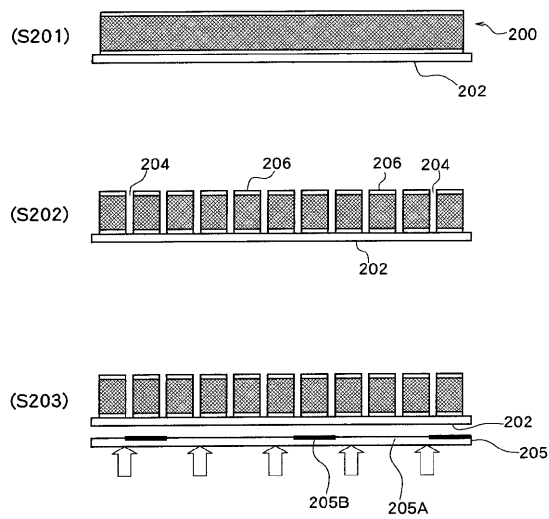
【 図 7 】



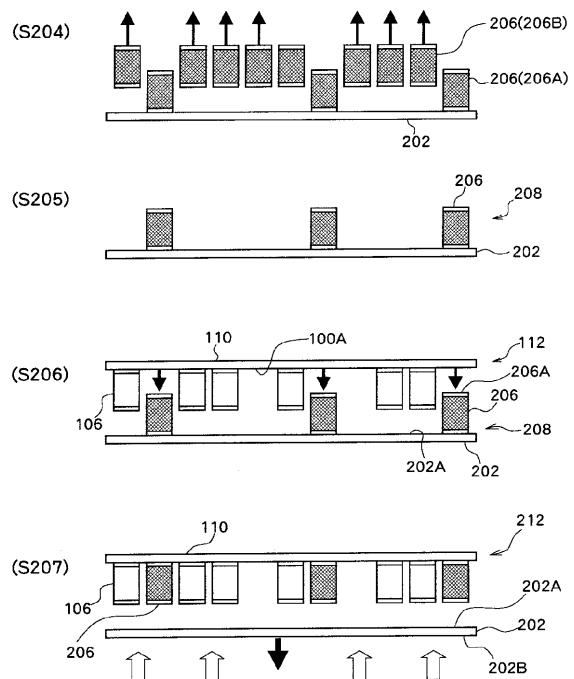
【 図 8 】



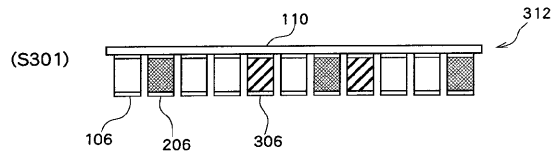
【 図 9 】



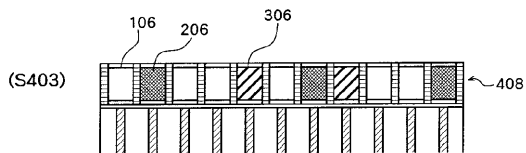
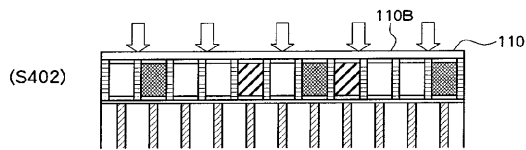
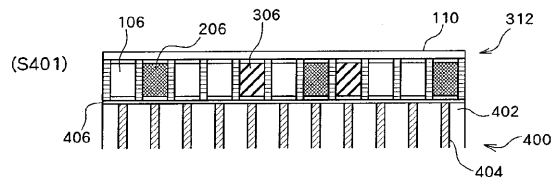
【 図 10 】



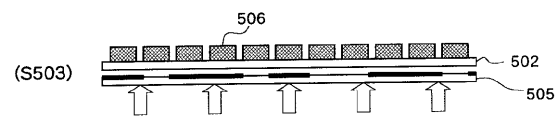
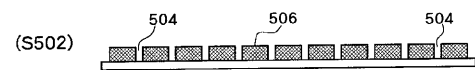
【図 1 1】



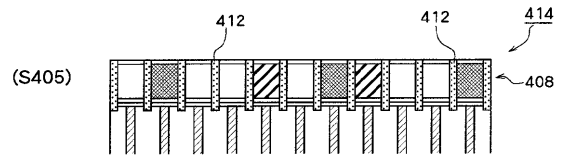
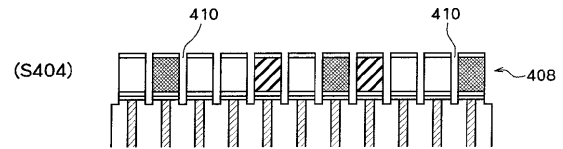
【図 1 2】



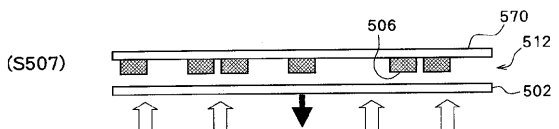
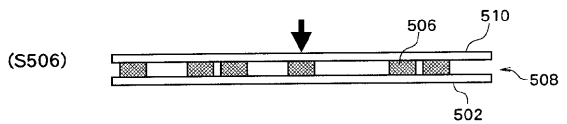
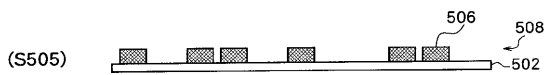
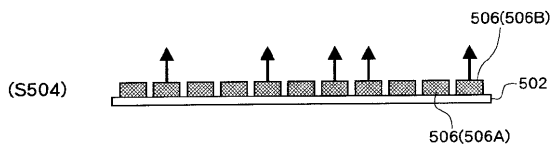
【図 1 4】



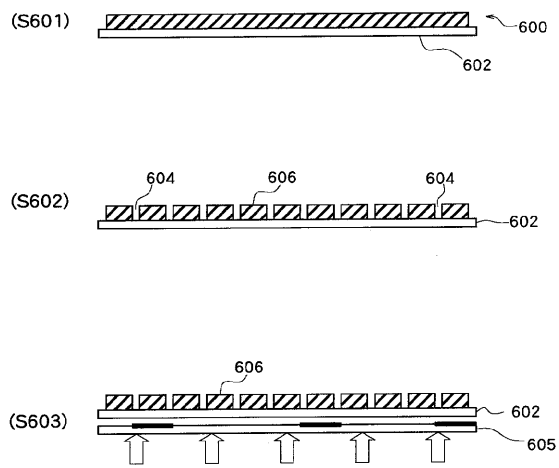
【図 1 3】



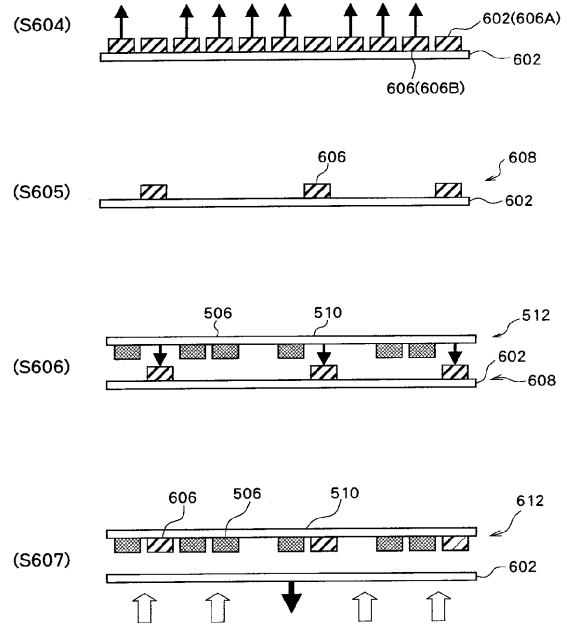
【図 1 5】



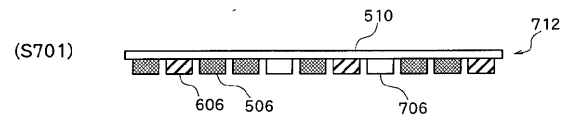
【図 16】



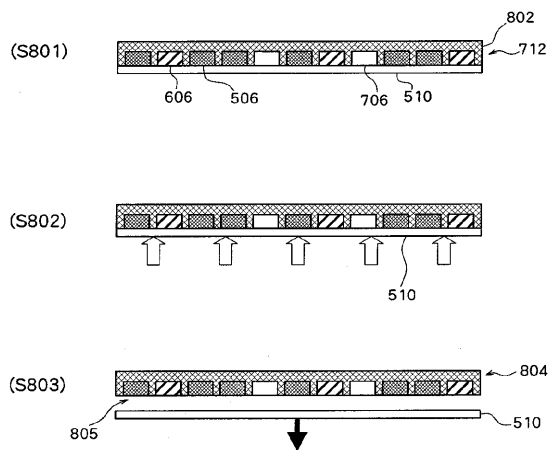
【図 17】



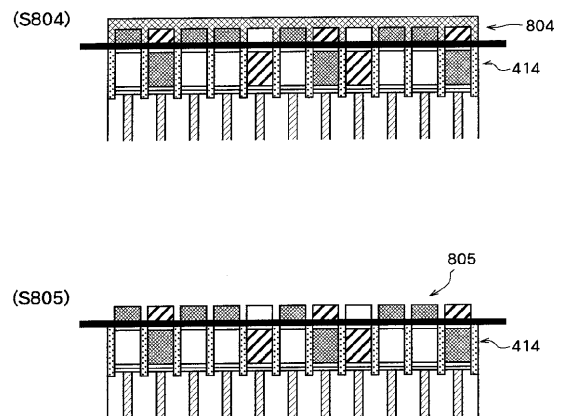
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C601 BB02 BB03 BB06 DE08 EE06 EE09 GA03 GB11 GB19 GB26
GB41 GB44 HH26 HH35 JB31
5D019 AA26 BB21 EE02 FF04 GG11 GG12 HH03

专利名称(译)	制造超声波探头的方法		
公开(公告)号	JP2004228735A	公开(公告)日	2004-08-12
申请号	JP2003011943	申请日	2003-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	桂秀嗣		
发明人	桂 秀嗣		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 H04R17/00 H04R31/00		
FI分类号	H04R31/00.330 A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.332.B A61B8/14		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB12 2G047/DB14 2G047/EA10 2G047/GA02 2G047/GB17 2G047/GB21 2G047/GB29 2G047/GB32 2G047/GB35 2G047/GF15 2G047/GF17 2G047/GF21 2G047/GG17 4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/DE08 4C601/EE06 4C601/EE09 4C601/GA03 4C601/GB11 4C601/GB19 4C601/GB26 4C601/GB41 4C601/GB44 4C601/HH26 4C601/HH35 4C601/JB31 5D019/AA26 5D019/BB21 5D019/EE02 5D019/FF04 5D019/GG11 5D019/GG12 5D019/HH03		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了容易地制造具有多种类型的元件的超声波探头。在紫外线固化型压敏胶粘片上形成多个振动元件。紫外线通过光掩模105施加到粘合片102。然后，去除不必要的振动元件106B。通过准备如上所述构造的多个阵列部件并将它们附着到共同的粘合片上，可以构造包括多种类型的元件的振动元件阵列（阵列产品）。可以将类似方法用于匹配元素数组。[选择图]图7

