

(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2004-120320

(P2004-120320A)

(43) 公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 4 R 17/00	H O 4 R 17/00 3 3 2 B	2 G O 4 7
A 6 1 B 8/00	A 6 1 B 8/00	4 C 3 O 1
G O 1 N 29/24	G O 1 N 29/24 5 O 2	4 C 6 O 1
H O 1 L 41/09	H O 4 R 31/00 3 3 O	5 D O 1 9
H O 1 L 41/187	H O 1 L 41/08 J	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-280563 (P2002-280563)

(22) 出願日 平成14年9月26日 (2002.9.26)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(74) 代理人 100100413

弁理士 渡部 温

(74) 代理人 100110777

弁理士 宇都宮 正明

(72) 発明者 中村 隆

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地

富士写真フイルム株式会社内

Fターム(参考) 2G047 AC13 CA01 EA10 GB02 GB17

GB21 GB23 GB28 GB32 GB35

4C301 EE11 GB10 GB18 GB20 GB22

GB33 GB36

最終頁に続く

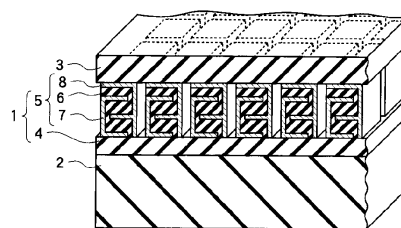
(54) 【発明の名称】 超音波トランスデューサアレイ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 2次元に配置された多数の微細な振動子を含み、周囲に配置される部材との間で音響的な不具合を生じさせることのない超音波トランスデューサアレイ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 この超音波トランスデューサアレイは、所定の音響特性を有する基板4と、基板の1つの面上に形成された第1の電極7と、第1の電極が形成された基板の面に圧電セラミックを含む原料の粉体を噴射して堆積させることにより形成された圧電セラミック層を含み、2次元状に配置された複数の圧電素子6と、複数の圧電素子にそれぞれ接続された複数の第2の電極8とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の音響特性を有する基板と、
前記基板の 1 つの面上に形成された第 1 の電極と、
前記第 1 の電極が形成された前記基板の面に圧電セラミックを含む原料の粉体を噴射して堆積させることにより形成された圧電セラミック層を含み、2 次元状に配置された複数の圧電素子と、
前記複数の圧電素子にそれぞれ接続された複数の第 2 の電極と、
を具備する超音波トランスデューサアレイ。

【請求項 2】

前記基板の音響インピーダンスが、 $10 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 以下である、請求項 1 記載の超音波トランスデューサアレイ。

【請求項 3】

前記基板が、ホウ酸リチウム ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$) を含む、請求項 1 又は 2 記載の超音波トランスデューサアレイ。

【請求項 4】

前記基板の第 2 の面に接合され、音響インピーダンスが $7 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 以下であるバックング材をさらに具備する請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の超音波トランスデューサアレイ。

【請求項 5】

所定の音響特性を有する基板の 1 つの面上に第 1 の電極を形成する工程と、
圧電セラミックを含む原料の粉体をガスにより噴き上げることによってエアロゾルを生成する工程と、
前記第 1 の電極が形成された前記基板の面にエアロゾルを噴射して原料の粉体を堆積させることにより、圧電セラミック層を形成する工程と、
前記圧電セラミック層を分割することにより、2 次元状に配置された複数の圧電素子を形成する工程と、
前記複数の圧電素子に複数の第 2 の電極をそれぞれ接続する工程と、
を具備する超音波トランスデューサアレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波診断医療において超音波を送信及び受信する超音波トランスデューサアレイ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、超音波を用いて 3 次元画像を取得する際には、深度方向の断面について得られる複数の 2 次元画像を合成していた。この 2 次元画像は、1 次元センサアレイを用い、超音波ビームのフォーカス位置と送受信方向を変化させることによって被検体を 1 つの断面において走査することにより得られる。さらに、1 次元センサアレイを機械的に移動させながら複数の 2 次元画像を取得し、これらを合成することにより 3 次元画像が得られる。しかしながら、この手法によれば、1 次元センサアレイを移動させる時間がかかるため、異なる時刻における断面像を合成することになり、合成画像がぼけたものになってしまう。従って、生体のように、動きを伴う被写体のイメージングには適していない。リアルタイムに 3 次元画像を取得するためには、センサアレイを移動させることなく 2 次元画像を取得することができる 2 次元センサアレイが必要である。

【0003】

通常、超音波の送信及び受信に用いられる素子（超音波トランスデューサ）として、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛：Pb (lead) zirconate titanate）に代表される圧電セラミックや、PVDf（ポリフッ化ビニリデン：polyvinyl

10

20

30

40

50

l difluoride) に代表される高分子圧電素子を含む圧電素子が用いられている。この圧電素子の両端に電極を形成し、電極を介して圧電素子に電圧を印加すると、圧電効果により圧電素子が伸縮し、超音波が発生する。そこで、多数の圧電素子を配列し、所定の時間差を設けてこれらの圧電素子を駆動すると、それぞれの圧電素子から発生する超音波の合成により、所望の深度に焦点を有する超音波ビームが所望の方向に送信される。

【0004】

このような2次元センサアレイを有する超音波用探触子を実用化するためには、これらの素子を高集積化しなければならない。そのためには、素子の微細加工と、多数の微細素子への配線が必要となるが、現状以上の素子の微細化と集積は困難であり、これらを解決する手法が検討されている。

10

【0005】

ところで、圧電素子を利用した機器として、圧電ポンプや圧電アクチュエータ等のMEMS（マイクロエレクトロメカニカルシステム）関連の機器が知られている。このような分野においては、ガスデポジション法、又は、JPS（ジェットプリンティングシステム）と呼ばれる方式によってPZTを成膜することが行われている。しかしながら、MEMS関連の機器においては、PZTを成膜するための基板としてシリコン基板やステンレス基板が一般的に用いられており、製造工程の違いや音響的な観点から、その技術をそのまま2次元センサアレイの作製に適用することはできない。

【0006】

20

【発明が解決しようとする課題】

そこで、上記の点に鑑み、本発明の第1の目的は、2次元に配置された多数の微細な振動子を含む超音波トランスデューサアレイを提供することである。また、本発明の第2の目的は、振動子と周囲に配置される部材との間で音響的な不具合を生じさせることのない超音波トランスデューサアレイを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、本発明の第1の観点に係る超音波トランスデューサアレイは、所定の音響特性を有する基板と、基板の1つの面上に形成された第1の電極と、第1の電極が形成された基板の面に圧電セラミックを含む原料の粉体を噴射して堆積させることにより形成された圧電セラミック層を含み、2次元状に配置された複数の圧電素子と、複数の圧電素子にそれぞれ接続された複数の第2の電極とを具備する。

30

【0008】

また、本発明の第1の観点に係る超音波トランスデューサアレイの製造方法は、所定の音響特性を有する基板の1つの面上に第1の電極を形成する工程と、圧電セラミックを含む原料の粉体をガスにより噴き上げることによってエアロゾルを生成する工程と、第1の電極が形成された基板の面にエアロゾルを噴射して原料の粉体を堆積させることにより、圧電セラミック層を形成する工程と、圧電セラミック層を分割することにより、2次元状に配置された複数の圧電素子を形成する工程と、複数の圧電素子に複数の第2の電極をそれぞれ接続する工程とを具備する。

40

【0009】

本発明の第1の観点によれば、基板に圧電セラミックを成膜することにより振動子を作製するので、多数の振動子が2次元に配置された超音波トランスデューサアレイを容易に作製することができる。

【0010】

また、本発明の第2の観点に係る超音波トランスデューサアレイにおいて、上記基板の音響インピーダンスは、 $10 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 以下である。この基板は、ホウ酸リチウム ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$) を含んでも良い。さらに、本発明の第2の観点に係る超音波トランスデューサアレイは、上記基板の第2の面に接合され、音響インピーダンスが $7 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 以下であるバッキング材をさらに具備しても良い。

50

【0011】

本発明の第2の観点によれば、複数の振動子を配置する基板に、所定の音響特性を有する材料を用いるので、背面に配置されるバッキング材等との間で音響的な不具合を生じさせることなく超音波の送受信を行うことができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。

図1は、本発明の一実施形態に係る超音波トランスデューサアレイを含む超音波用探触子を示す断面図である。この超音波用探触子は、超音波トランスデューサアレイ1と、バッ
10 キング材2と、音響整合層3とを含んでいる。

【0013】

超音波トランスデューサアレイ1は、基板4と、基板4上に2次元に配列されている複数の振動子5を含んでいる。各々の振動子5は、P Z T（チタン酸ジルコン酸鉛：P b (l e a d) z i r c o n a t e t i t a n a t e）に代表される圧電セラミックを原料とする圧電素子6と、圧電素子に形成されている電極7、8とを含んでいる。各振動子5において、圧電素子6は、電極7、8を介して電圧を印加されることより伸縮し、超音波を発生する。また、各振動子5において、圧電素子6は、超音波を印加されることにより伸縮し、電気信号を発生する。図1において、電極7、8は、圧電素子6の両端、及び、
20 圧電素子の中の複数の層に渡って形成されている。このように、振動子5を積層構造にすることは、単層構造の振動子に対し、対面する電極の面積を増すことになるので、各振動子における電氣的インピーダンスを下げることができ、印加される電圧に対して効率良く超音波を発生することができる。なお、圧電素子の両端にのみ電極が形成される単層構造にしても良い。

【0014】

バッキング材2は、基板4の背面に接合されており、振動子5において発生した超音波の反射を少なくし、超音波の減衰を早める。バッキング材2としては、例えば、フェライト、P Z T、アルミナ（ $A l_2 O_3$ ）、タングステン等の粉体をエポキシ樹脂等の樹脂系材料やゴム系材料中に分散させ、固化させたものが用いられる。このように作製される材料の音響インピーダンスは、概ね $4 \sim 6 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 程度である。
30

【0015】

音響整合層3は、複数の振動子5の前面に形成されており、生体組織である被検体と振動子との間の音響インピーダンスの不整合を解消する。これにより、振動子によって発生した超音波が、効率良く被検体中に送信される。音響整合層3の材料としては、例えば、パイレックス（登録商標）ガラスや金属等の粉体をエポキシ樹脂等の樹脂系材料中に分散させ、固化させたものが用いられる。また、音響整合層3として、このような材料を1層のみ設けても良いし、複数の材料を積層して設けても良い。音響整合層3の音響インピーダンスは、被検体と超音波トランスデューサアレイとの間の値であることが必要であり、概
ね $4 \sim 6 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 程度の値を有する材料が用いられる。

【0016】

次に、基板4に用いられる材料について詳しく説明する。

本実施形態において、振動子5は次のように作製される。即ち、基板4上にP Z T等の圧電セラミックの粉末を用いて成膜を行い、圧電セラミック層を形成する。次に、この圧電セラミック層を、例えば、 900°C でアニールして分極処理を行い、さらに、機械的加工や化学的エッチング等の処理を行う。従って、本実施形態において用いられる基板4には、絶縁性を有すると共に、成膜工程やアニールに耐えられる耐熱性と、機械的強度や化学的耐性を含む加工性とを有することが求められる。さらに、そのように作製された振動子5は、基板4に接合されたまま超音波用探触子に適用される。従って、基板4には、送受信される超音波の特性を損なわないように、振動子5や基板4の裏面に接合されるバッ
40 キング材2との関係を考慮した音響特性を有することが求められる。

【0017】

そこで、このような基板4に用いられる材料として、どのようなものが適当であるか検討した。一般的に振動子の材料に用いられるPZTの音響インピーダンスは、 $30 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 程度である。また、バッキング材としては、音響インピーダンスが $4 \sim 6 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 程度のものが用いられる。従って、それらの間に配置される基板の音響インピーダンスは、PZTの音響インピーダンスとバッキング材の音響インピーダンスとの間の値を有していることが条件となる。しかしながら、基板とバッキング層との音響的な不具合を最小限に留めるためには、基板の音響インピーダンスの範囲をさらに絞る必要がある。

【0018】

まず、PZT層、基板、バッキング材の3種類の部材を接合した超音波トランスデューサアレイにおいて、基板の音響インピーダンスZを変化させた場合の感度及び周波数帯域の変化をシミュレーションにより求めた。図2～図5は、その結果を示す図である。図2は基板を用いない場合、即ち、PZT層とバッキング材を直接接合した場合、図3は $Z = 8 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ の場合、図4は $Z = 10 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ の場合、図5は $Z = 12 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ の場合をそれぞれ表している。ここで、このシミュレーションにおいては、基板の厚さを1mmとし、送信される超音波の中心周波数を3.5MHzとした。図2～図5において、実線は、感度（受信された超音波の検出信号の電圧／超音波を送信するための駆動信号の電圧）の時間変化を示し、破線は、周波数帯域の分布を示している。

【0019】

図2～図5に示すように、基板の音響インピーダンスを徐々に大きくしていくと、それに伴って超音波トランスデューサアレイの感度は低下し、周波数帯域に乱れが生じるようになる。特に、 $Z = 10 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ を越えると、その乱れが大きくなっている（図4及び図5参照）。これは、バッキング材の音響インピーダンスと基板の音響インピーダンスとの差が大きくなり、接合面において反射される超音波の成分が増えることが原因と考えられる。このことから、一般的に用いられるバッキング材（ $Z = 4 \sim 6 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ ）に接合される基板としては、 $Z = 10 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ 以下の材料を用いることが望ましいと言える。

【0020】

本願発明者は、このような観点から鋭意検討を重ねた結果、本実施形態に係る超音波トランスデューサアレイの基板材料として、ホウ酸リチウム（ $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 、カット面： 45°X 、弾性表面波（SAW）特性伝搬方位：Z方向）を用いることが適当であることを見出した。

【0021】

表1は、本実施形態において用いられるホウ酸リチウムの音響特性、及び、比較のために示すシリコン（Si）、石英（ SiO_2 ）、特殊用途用ステンレス鋼板（special use stainless steel：SUS）の音響特性を示している。Si、 SiO_2 、SUSは、MEMS関連の機器において、成膜用基板として一般的に用いられている材料である。

【0022】

【表1】

10

20

30

40

材料	密度 (g/cm ³)	音速 (m/sec)	Z (10 ⁶ kg/m ² ·sec)
Li ₂ B ₄ O ₇	2.45	3440	8
SiO ₂	2.2	5970	13
Si	2.3	8600	20
SUS	7.9	5800	46

10

【0023】

表1に示すように、成膜基板として一般的なSi、SiO₂、SUSは、先に述べた耐熱性や加工性等を有しているが、音響インピーダンスZの値が大きいので、超音波を送受信する振動子を形成する基板としては適当ではない。これに対して、Li₂B₄O₇は、十分な耐熱性や加工性等を有していると共に、その音響インピーダンスは $Z = 8 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ と比較的小さいので、バッキング材と接合させても、音響的に不具合が生じるおそれは少ない。

【0024】

20

次に、本発明の一実施形態に係る超音波トランスデューサアレイの製造方法について、図6～図8を参照しながら説明する。図6は、本実施形態に係る超音波トランスデューサアレイの製造方法を示すフローチャートである。また、図7は、本実施形態に係る超音波トランスデューサアレイの製造方法を説明するための断面図である。

【0025】

まず、ステップS1において、図7の(a)に示すように、基板11上に、電極層12を形成する。基板11としては、Li₂B₄O₇（カット面：45°X、SAW特性伝搬方位：Z方向）のように、絶縁性、耐熱性、加工性、及び、所定の音響特性を備えている材料を用いる。ここで、電極層12は、ガスデポジション法又はスパッタリング若しくは真空蒸着法等により成膜することによって形成される。その際に、基板11上に配置される複数の振動子がコモン電極に接続されるように、基板11上において電極層12を連続させても良い。ここで、電極層12として、1種類の金属や合金を1層のみ形成しても用いし、複数種類の金属や合金を積層しても良い。

30

【0026】

ステップS2において、電極層12が形成された基板11上に、圧電セラミックを含む粉体を原料としてガスデポジション法により成膜を行う。本実施形態においては、原料として、平均粒径0.3μmのPZT単結晶粉体を用いている。これにより、図7の(b)に示すように、圧電セラミック層13が形成される。

【0027】

ここで、図8は、ステップS2において用いられるガスデポジション法による成膜装置を示す模式図である。この成膜装置は、原料の粉体41を配置するエアロゾル生成容器42を有している。ここで、エアロゾルとは、気体中に浮遊している固体や液体の微粒子のことをいう。エアロゾル生成容器42には、キャリアガス導入部43、エアロゾル導出部44、振動部45が設けられている。キャリアガス導入部43から窒素ガス(N₂)等の気体を導入することによってエアロゾル生成容器42内に配置された原料の粉体が噴き上げられ、エアロゾルが生成される。この際に、振動部45によってエアロゾル生成容器42に振動を与えることにより、原料の粉体が攪拌され、効率良くエアロゾルが生成される。生成されたエアロゾルは、エアロゾル導出部44を通して、成膜チャンバ46に導かれる。

40

【0028】

50

成膜チャンバ46には、排気管47、ノズル48、可動ステージ49が設けられている。排気管47は、真空ポンプに接続されており、成膜チャンバ46内を排気する。エアロゾル生成容器42において生成され、エアロゾル導出部44を通して成膜チャンバ46に導かれたエアロゾルは、ノズル48から基板11に向けて噴射される。これにより、原料の粉体が基板11上に衝突して堆積する。基板11は、3次元に移動可能な可動ステージ49に戴置されており、可動ステージ49を制御することにより、基板11とノズル48との相対的位置が調節される。

【0029】

ステップS3において、圧電セラミック層13を、切断された素子がマトリクス配置となるように、例えば、0.3mmピッチのダイサーで切断する。これにより、図7の(c) 10
に示すように、圧電素子13a、13b、…が作製される。次に、ステップS4において、圧電素子13a、13b、…を含む基板11を900℃でアニールする。

【0030】

ステップS5において、所定の電極パターンが形成されたマスクを用い、ガスデポジション法又はスパッタリング若しくは真空蒸着法等により電極層を形成する。ここでも、ステップS1と同様に、1種類の金属や合金を1層のみ形成しても用いし、複数種類の金属や合金を積層しても良い。これにより、図7の(d)に示すように、それぞれの圧電素子13a、13b、…に電極14が形成される。
これにより、複数の振動子が2次元に配列された超音波トランスデューサアレイが作製される。なお、ステップS5における電極層の形成を先に行ってから、ステップS4におけるアニールを行っても良い。 20

【0031】

さらに、図7の(e)に示すように、超音波トランスデューサアレイにバッキング材16や音響整合層17を接合し、それぞれの電極に配線することによって、超音波用探触子が作製される。

【0032】

ここで、本実施形態においては、基板11上に連続するように圧電セラミック層13を成膜し、それを切断することによってマトリクス状に配置された振動子を作製したが、成膜によって振動子を作製する方法はこれに限定されない。例えば、図8に示す成膜装置において、ノズルや可動ステージの位置を制御しながら、原料の粉体がマトリクス状に堆積するように成膜を行っても良い。或いは、予めマトリクス状に開口されたマスクを基板11に形成し、その開口に原料の粉体が堆積するように成膜を行っても良い。これらの場合には、圧電セラミック層の成膜と電極層の成膜とを交互に複数回ずつ行うことにより、図1に示すような積層構造を有する振動子を作製することも可能である。 30

【0033】

また、本実施形態においては、超音波トランスデューサアレイの基板に適当な材料として $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ を挙げたが、その他にも、同程度の絶縁性、耐熱性、加工性、及び、音響特性を有している材料であれば、本実施形態におけるものと同様に使用することができる。このような材料として、例えば、マシナブルセラミックス、即ち、機械加工性を有するセラミックスが挙げられる。 40

【0034】

なお、 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 基板と電極層との装着性を高くするためには、 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 基板の表面を粗くすることにより、基板の表面積を大きくしてアンカー的機能を付加すれば良い。

【0035】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、複数の振動子を配置する基板として、絶縁性を有すると共に、ガスデポジション法による成膜やアニール等の製造工程にも耐え得る耐熱性や加工性を備えた材料を用いるので、多数の微細な振動子が2次元に配置された超音波トランスデューサアレイを容易に作製することができる。また、そのような基板として、背面 50

に配置されるバッキング材との音響特性の関係を考慮した材料を用いることにより、作製された超音波トランスデューサアレイにおいて、部材間における音響的な不具合が生じ難くなる。従って、そのような超音波トランスデューサアレイを用いて、性能の良い２次元超音波用探触子を低コストで作製することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態に係る超音波トランスデューサアレイを示す断面図である。

【図２】基板を用いない場合における超音波トランスデューサアレイの感度及び周波数帯域の変化を示す図である。

【図３】基板の音響インピーダンスが $Z = 8.002 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ の場合における超音波トランスデューサアレイの感度及び周波数帯域の変化を示す図である。 10

【図４】基板の音響インピーダンスが $Z = 10.002 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ の場合における超音波トランスデューサアレイの感度及び周波数帯域の変化を示す図である。

【図５】基板の音響インピーダンスが $Z = 12.002 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ の場合における超音波トランスデューサアレイの感度及び周波数帯域の変化を示す図である。

【図６】本発明の一実施形態に係る超音波トランスデューサアレイの製造方法を示すフローチャートである。

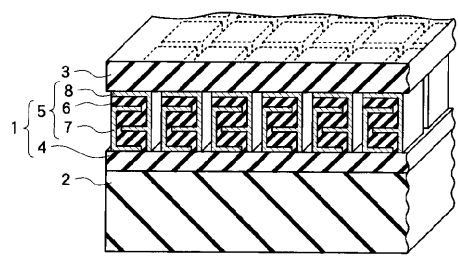
【図７】本発明の一実施形態に係る超音波トランスデューサアレイの製造方法を説明するための図である。

【図８】本発明の一実施形態に係る超音波トランスデューサアレイを製造する際に使用されるガスデポジション法による成膜装置の構成を示す模式図である。 20

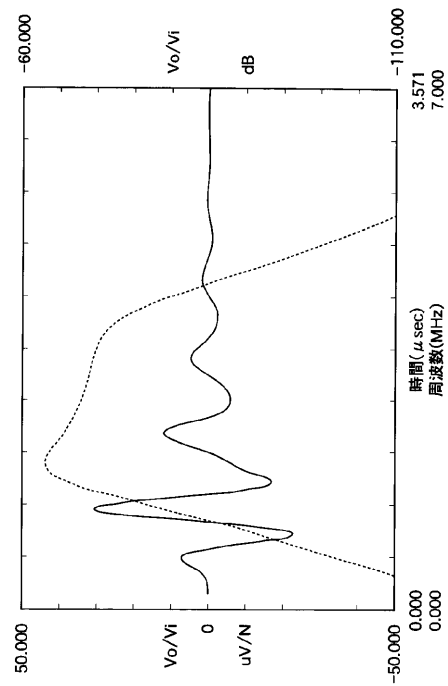
【符号の説明】

- １ 超音波トランスデューサアレイ
- ２、１６ バックリング材
- ３、１７ 音響整合層
- ４、１１ 基板
- ５ 振動子
- ６、１３ａ、１３ｂ、… 圧電素子
- ７、８ 電極
- １２、１４ 電極層
- １３ 圧電セラミック層
- ４１ 原料の粉体
- ４２ エアロゾル生成容器
- ４３ キャリアガス導入部
- ４４ エアロゾル導出部
- ４５ 振動台
- ４６ 成膜チャンバ
- ４７ 排気管
- ４８ ノズル
- ４９ 可動ステージ

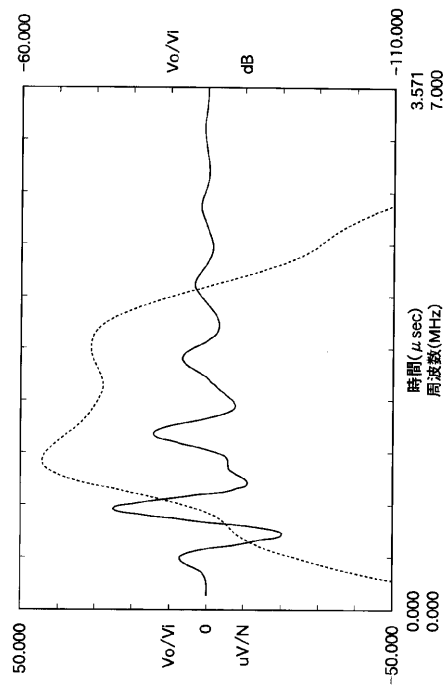
【図 1】



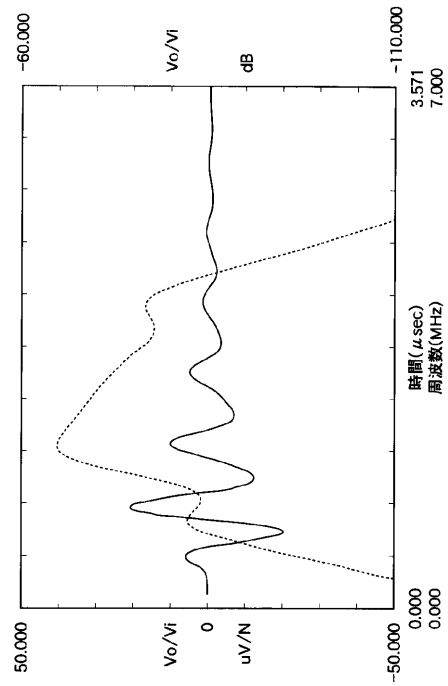
【図 2】



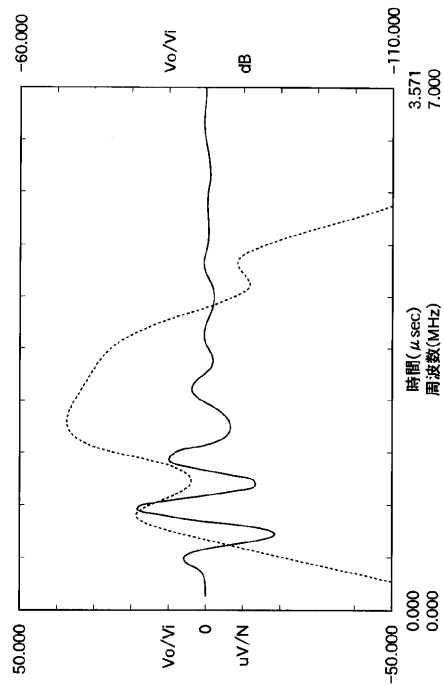
【図 3】



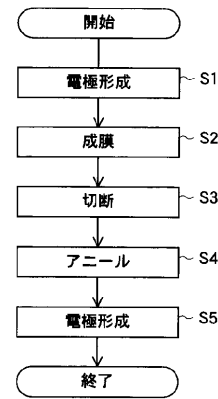
【図 4】



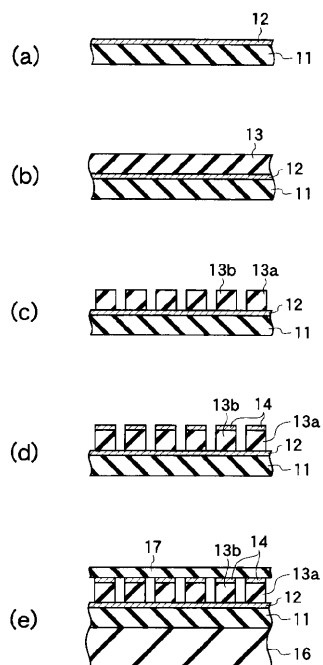
【図 5】



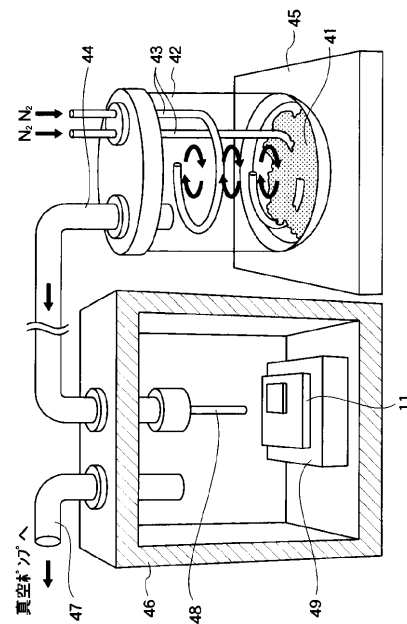
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 41/22	H O 1 L 41/22	Z
H O 1 L 41/24	H O 1 L 41/22	A
H O 4 R 31/00	H O 1 L 41/18	1 O 1 D

F ターム(参考)	4C601	EE09	GB01	GB02	GB03	GB06	GB19	GB20	GB24	GB25	GB26
		GB41	GB42	GB44							
	5D019	BB02	BB19	BB25	BB28	FF04	HH02	HH03			

专利名称(译)	超声换能器阵列及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004120320A	公开(公告)日	2004-04-15
申请号	JP2002280563	申请日	2002-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	中村隆		
发明人	中村 隆		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 H01L41/09 H01L41/187 H01L41/22 H01L41/29 H01L41/314 H01L41/338 H01L41/39 H04R17/00 H04R31/00 H01L41/24		
FI分类号	H04R17/00.332.B A61B8/00 G01N29/24.502 H04R31/00.330 H01L41/08.J H01L41/22.Z H01L41/22.A H01L41/18.101.D H01L41/29 H01L41/314 H01L41/338		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/CA01 2G047/EA10 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GB21 2G047/GB23 2G047/GB28 2G047/GB32 2G047/GB35 4C301/EE11 4C301/GB10 4C301/GB18 4C301/GB20 4C301/GB22 4C301/GB33 4C301/GB36 4C601/EE09 4C601/GB01 4C601/GB02 4C601/GB03 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB41 4C601/GB42 4C601/GB44 5D019/BB02 5D019/BB19 5D019/BB25 5D019/BB28 5D019/FF04 5D019/HH02 5D019/HH03		
代理人(译)	宇都宫正明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声换能器阵列及其制造方法，该超声换能器阵列包括以二维布置的大量精细换能器，而不会引起布置在周边的构件的声学问题。超声换能器阵列包括具有预定声学特性的基板，形成在基板的一个表面上的第一电极，以及其上形成有第一电极的基板的表面。多个压电元件6以二维方式排列，多个压电元件分别连接到多个压电元件，包括通过喷涂和沉积含有压电陶瓷的原料粉末形成的压电陶瓷层和第二电极8。[选图]图1

