

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3656016号

(P3656016)

(45) 発行日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(24) 登録日 平成17年3月11日(2005.3.11)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-90880 (P2000-90880)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成12年3月29日 (2000.3.29)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-276060 (P2001-276060A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成13年10月9日 (2001.10.9)	(74) 代理人	100059959
審査請求日	平成14年9月27日 (2002.9.27)		弁理士 中村 稔
前置審査		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一
		(74) 代理人	100074228
			弁理士 今城 俊夫
		(74) 代理人	100084009
			弁理士 小川 信夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

両面に電極を設けた圧電素子と、
 前記圧電素子の一方の電極面に接する第1の音響整合層と、
 第1の音響整合層の前記圧電素子と反対側に設けられた第2の音響整合層と、
 前記圧電素子の他方の側の背面負荷材とを備え、
 前記圧電素子と複数の前記音響整合層は短軸方向と平行に切断されており、
 前記第1の音響整合層は、導電性材料で形成され、前記圧電素子の前記電極面と電氣的に接続され、短軸方向において、前記第1の音響整合層の端部は、前記背面負荷材の側部に設けられた柔軟性のある導電フィルムに電氣的に接続し、これにより前記圧電素子の一方の電極は、前記導電フィルムに取出され、
 前記第2の音響整合層は、前記第1の音響整合層と電氣的に接続される導電層を有し、
短軸方向において、前記第1の音響整合層の幅は前記圧電素子の幅より広く、前記圧電素子の側方に延出し、前記第1の音響整合層はグラファイトであり、
 前記圧電素子の側方で、前記第1の音響整合層の端部と前記背面負荷材の端部の間の空間に絶縁層を設け、前記絶縁層は、前記圧電素子が存在しない領域に延出した前記音響整合層を保持していることを特徴とする超音波探触子。

10

【請求項 2】

前記絶縁層が、セラミック、アクリル、プラスチック、エポキシ樹脂、シアノアクリレート、ウレタンから選択される材料からなる請求項 1 記載の超音波探触子。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、超音波を被検者の体内に放射し、各体内組織の境界で反射する超音波から、体内の画像を表示することの出来る超音波診断装置に接続される超音波探触子に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来の超音波探触子は、特開平11-276479号に記載されたものが知られている。図4に、従来の超音波探触子の概略斜視図を示す。この図の説明において、「上」とは図面の上方を言うものとする。図4において、圧電素子20は、超音波を送受信するための素子である。前記圧電素子20の両面に設けた第1電極21及び、第2電極22は、圧電素子20に電圧を印加する電極である。第1電極21はGNDであり、圧電板の短軸方向の端の側面を介して、圧電素子20の背面負荷材側の面の一部まで、回し込み電極を形成している。圧電素子20の第1電極21は銅箔23と電氣的に接続され、また、第2電極22は、配線パターンが形成されたフレキシブル・プリント基板(FPC)25に電氣的に接続される信号用の電極である。各々の電極は短軸方向の端面から引き出されている。また、圧電素子20と複数の音響整合層は短軸方向と平行に切断されて、チャンネル分割溝24が形成され、複数個の圧電振動子が短軸方向に配列している。

10

【0003】

第1電極21の上面(被検体側の面)に第1の音響整合層26を設けている。第1の音響整合層26は超音波を効率良く送受信するためのものである。第1の音響整合層26の上面に第2の音響整合層27が設けられ、第2の音響整合層27も、超音波を効率良く送受信するためのものである。そして、第2の音響整合層27の上面に音響レンズ28が設けられている。音響レンズ28は超音波を集束させるものである。また、第2電極22の下面に圧電素子20を保持すると共に、不要な超音波を吸収する背面負荷材29が設けられている。

20

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、このような従来の超音波探触子では、圧電素子の両面に設けた電極は、短軸方向の端部から取り出されているので、例えば、後加工により又はそれ以外に外部から機械的な衝撃が圧電素子に加わって、第1電極が割れて、電氣的に接続されなくなると、圧電素子による超音波の送受信は、銅箔又はFPCと電氣的に接続された一部の電極領域のみでしか出来なくなり、圧電振動子の性能が低下することがあった。また、前記銅箔及び、前記FPCは、圧電素子の短軸方向の端部において、導電性接着剤などで、電氣的に接続されているが、硬化温度の高い導電性接着剤を使用する場合、圧電素子の電極が、熱によって劣化し、そのため圧電素子の性能が低下することがあった。

30

【0005】

本発明の超音波探触子は、このような問題点を解決するためなされたもので、機械的な衝撃が圧電素子に加わり、圧電素子の電極が割れても、圧電素子の性能が低下することなく、品質の良い超音波探触子を提供するものである。また、製作が容易となる超音波探触子を提供するものである。

40

【0006】**【課題を解決する手段】**

本発明の超音波探触子は、両面に電極を設けた圧電素子と、前記圧電素子の一方の電極面に接する音響整合層と、前記圧電素子の他方の側の背面負荷材とを備え、前記音響整合層は、導電性材料で形成され、前記圧電素子の前記電極面と電氣的に接続され、前記音響整合層の端部は、前記背面負荷材の側部に設けられた導電フィルムに電氣的に接続し、これにより前記圧電素子の一方の電極は、前記導電フィルムに取出される構成を有している。この構成により、ダイシング加工後の曲面整形を容易に行うことが出来、また、外部から

50

の機械的衝撃等により圧電素子の電極が割れても、導電性の音響整合層を介して、電氣的接続が維持されるので、圧電素子の性能が低下せず、故障することが少なくなり品質が安定する。

また、圧電素子を高熱環境に晒さずにすむので、圧電素子の性能を劣化させることなく、製作が容易な超音波探触子を提供することが出来る。

【0007】

また、本発明の超音波探触子は、前記音響整合層が、グラファイトである構成を有している。

また、本発明の超音波探触子は、圧電素子よりも延出した音響整合層と背面負荷材の間の空間に絶縁層を設けた構成を有している。

この構成により、絶縁層が音響整合層を支持し、切削加工時の音響整合層の機械衝撃に対する強度を高めることが出来、製作が容易になる。

また、本発明の超音波探触子は、絶縁層の材料が、セラミック、アクリル、プラスチック、エポキシ樹脂、シアノアクリレート、ウレタンから選択される構成を有している。

【0008】

また、本発明の超音波探触子は、両面に電極を設けた圧電素子と、前記圧電素子の一方の電極面に接する第1の音響整合層と、第1の音響整合層の前記圧電素子と反対側に設けられた第2の音響整合層と、前記圧電素子の他方の側の背面負荷材とを備え、前記第1の音響整合層は、導電性材料で形成され、前記圧電素子の前記電極面と電氣的に接続され、前記第1の音響整合層の端部は、前記背面負荷材の側部に設けられた導電フィルムに電氣的に接続し、これにより前記圧電素子の一方の電極は、前記導電フィルムに取出される構成を有している。

この構成により、ダイシング加工後の曲面整形を容易に行うことが出来、また、外部からの機械的衝撃等により圧電素子の電極が割れても、導電性の音響整合層を介して、電氣的接続が維持されるので、圧電素子の性能が低下せず、故障することが少なくなり品質が安定する。

【0009】

また、本発明の超音波探触子は、前記第2の音響整合層が、前記第1の音響整合層と電氣的に接続される導電層を有する構成を有している。

この構成により、外部からの機械的衝撃によって、圧電素子及び、第1の音響整合層が割れたとしても、電氣的な接続を維持することが出来、故障することが少なくなり品質が安定する。

また、本発明の超音波探触子は、前記第2の音響整合層の材料が、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリサルフォン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイドから選択される材料である構成を有している。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図3を参照して説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態による超音波探触子を示す。図1は、超音波探触子の短軸方向の断面図である。また、この図の説明において、「上」とは図面の上方向を言うものとする。(図2, 3においても同様とする。) 図1において、圧電素子1は、PZT系などの圧電セラミックス、単結晶、及び、PVD等の高分子等を用いた圧電素子である。また、圧電素子1の対向する2面に、第1電極2及び、第2電極3が設けられている。第1電極2及び、第2電極3は、金又は銀、銅、錫、ニッケル、アルミを蒸着、メッキ、スパッタリングにより、又は銀を焼き付けにより形成したものである。圧電素子1の上面(被検体側の面)には、超音波を効率良く伝播させる為の第1の音響整合層4が設けられており、これは導電性の材料、例えば、グラファイトなどが用いられている。

【0011】

第1の音響整合層4と圧電素子1の第1電極2は、導電性接着剤で接着する方法もしくは、エポキシ樹脂などで極めて薄く接着させるいわゆるオーミックコンタクトといわれる方

10

20

30

40

50

法などによって、電氣的に接続されている。後述する背面負荷材 11 の側方には、高分子材料のベースフィルム 5 と導電性の銅層 6 からなる導電フィルム 7 が設けられている。導電フィルム 7 は、柔軟性がある。また、第 1 の音響整合層 4 の下面の両側端部で、導電フィルム 7 の銅層 6 と第 1 の音響整合層 4 が導電性接着剤により電氣的に接続されている。これも上述のように、絶縁性の樹脂によって、又はオーミックコンタクトによって、電氣的に接続することが出来る。ここで、第 1 電極 2 は GND 用の共通電極である。

【0012】

第 1 の音響整合層 4 の幅は、圧電素子 1 の幅より広く、圧電素子 1 の側方に延出している。第 1 の音響整合層 4 の上側には、超音波を効率良く伝播させる為の、第 2 の音響整合層 8 が設けられており、例えば、エポキシ材料や、ポリイミド、ポロエチレンテレフタレート、ポリサルフォン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイドなどの高分子材料により形成される。また、第 2 の音響整合層 8 の上側には、接着剤を介して、音響レンズ（図示せず）が設けられており、これはシリコーンゴムやウレタンゴム、プラスチックなどの材料で形成され、超音波を集束するためのものである。

10

【0013】

圧電素子 1 の下側の第 2 電極 3 は、例えば、高分子材料フィルム上にパターンが形成された信号用の電極で、FPC10 と導電性接着剤で電氣的に接続されている。背面負荷材 11 は、フェライトゴムやエポキシ、ウレタンゴム等にマイクロバルーン等を混入した材料を用いたもので、圧電素子 1 を保持すると共に、不要な超音波を吸収する為のものである。また、圧電素子 1 の側方であって、第 1 の音響整合層 4 の端部と、背面負荷材 11 の端部と間の空間に絶縁層 9 が設けられている。絶縁層 9 は、例えば、エポキシ樹脂などの絶縁材料で形成されていて、導電フィルム 7 と、圧電素子 1 の第 2 電極 3 及び FPC10 との絶縁を行うと共に、圧電素子 1 から延出した第 1 の音響整合層 4 の端部を保持している。

20

なお、ここでは、導電フィルム 7 と第 1 の音響整合層 4、及び、圧電素子 1 の第 2 電極 3 と FPC10 を導電性の接着剤を用いて接着しているが、絶縁性の接着剤でも、加圧硬化すれば、電氣的に接続することは出来る。また、導電フィルム 7 の銅層 6 の表面には、蒸着、メッキ、スパッタリングにより、金又はニッケル層等を形成し、酸化防止を行うのが望ましい。

30

【0014】

次に上記構成の超音波探触子の製造方法を (A) ~ (I) の順で説明する。(A) 最初に予め、第 1 電極 2 と第 2 電極 3 が形成された圧電素子 1 の第 2 電極 3 と、FPC10 に導電性接着剤を用い、加圧しながら、加熱して、導電性接着剤を硬化させて接着する。(B) 第 1 の音響整合層 4 の端部と導電フィルム 7 の銅層 6 を導電性接着剤を用いて、加圧しながら、加熱硬化する。なお、この時、導電フィルム 7 は、平らな状態で接着するのが望ましい。(C) 背面負荷材 11 と、FPC10 が接着された圧電素子 1 と、導電フィルム 7 が接着された第 1 の音響整合層 4 と、第 2 の音響整合層 8 とを接着剤を用いて接着する。(D) 第 1 の音響整合層 4 の端部と、背面負荷材 11 の端部と間の空間に、絶縁層 9 を形成する。(E) ダイサなどの切削機械で所定のピッチでアレイ状に切断する。(F) 所定の曲率に折り曲げる。(G) 背面負荷材 11 と同じ材料、又はエポキシや金属等の硬質材、またはこの両者を組合わせた板（図示せず）に接着固定する。(H) FPC10 及び、導電フィルム 7 を折り曲げ、図に示すような形状にする。(I) 第 2 の音響整合層 8 上に音響レンズ（図示せず）を接着剤で接着する。

40

【0015】

以上の製造方法は、コンベックス形超音波探触子の製造方法について説明したが、リニア形超音波探触子の場合にも適用することが出来る。この時、第 1 の音響整合層 4 の端部と導電フィルム 7 の銅層 6 を導電性接着剤を用いて、加圧しながら、加熱硬化する際に、リニア形超音波探触子では、予め、導電フィルム 7 を約 90 度に曲げて接着してもよい。あるいは、加熱硬化後に約 90 度に折り曲げてよい。

50

【0016】

次に以上のように構成された超音波探触子の動作を説明する。超音波診断装置本体（図示せず）の送信部から時間タイミングを任意に遅らせて、送信された複数の電気信号は、ケーブル（図示せず）及び、FPC10を介して、アレイ状に配列された複数の圧電素子1に印加される。電気信号を印加された圧電素子1は超音波を発生し、第1の音響整合層4及び、第2の音響整合層8、音響レンズ（図示せず）を介して、患者の体内に送信部からの時間タイミングの遅れによって、超音波を走査方向に対し、集束させるか、偏向させて、超音波を伝播させる。患者の各体内臓器境界の音響インピーダンスの差により反射された超音波は、再び、圧電素子1で受信され、電気信号に変換され後、ケーブルを介して、超音波診断装置本体の受信部に送信される。受信部で受信した信号を処理し、超音波診断装置本体の表示部に受信信号の画像を表示することにより、患者の体内の画像をモニター上で確認できる。これらの動作は従来の超音波探触子と同様のものであるが、本発明の超音波探触子は、上記の本体の送信、受信方式に限定されるものではない。

10

【0017】

なお、導電フィルム7の銅層6の表面は、蒸着、メッキ、スパッタリングによって、金、ニッケル等の層を形成し、酸化防止を行うのが望ましい。また、導電フィルム7は、高分子材料のベースフィルム5をなくし、銅やアルミなどの薄膜のみを用いても適用可能である。また、図1では、圧電素子1の第2電極3をFPC10によって取り出しているが、第2電極3の取り出し方はこれに限定されるものではない。また、図1では、第1電極2をGNDとし、第2電極3を信号用電極にしているが、逆にすることも可能である。また、図示しないが、第1の音響整合層4の側面に導電性接着剤の層を設けることで、第1の音響整合層4及び、導電フィルム7の固定を強化し、かつ接着面積を増やすことで、接触抵抗を低減させ、ノイズなどの発生を押さえることが出来、製造も容易になる。

20

【0018】

以上のように本発明の第1の実施の形態によれば、柔軟性の導電フィルム7を用いることで、例えば、コンベックス型超音波探触子のような場合、ダイシング加工後の曲面整形を容易に行うことが出来る。また、圧電素子が機械的な衝撃で割れた場合でも、導電性の第1の音響整合層を介して、電気的接続が維持されるので、圧電素子の性能が低下せず、断線による不良が発生しにくい高品質かつ、不要輻射に優れたコンベックスプローブ、リニアプローブ、マトリックスプローブを提供することができる。

30

また、柔軟性のある導電フィルム7を用いることで、第1の音響整合層の接着面の安定した加圧が容易になり、接着後の取扱いによる剥がれなどが起き難くなるので、製作が容易な超音波探触子を提供することが出来る。

【0019】

さらに、圧電素子1の側方で、第1の音響整合層4と背面負荷材11の間の空間に絶縁体9を設けることにより、第1の音響整合層4を支持することができ、例えば、ダイサなどで切削加工するとき、第1の音響整合層の機械衝撃に対する強度を高めることが出来、製作が容易になる。

また、第1の音響整合層と導電フィルムを電気的に接続することで、圧電素子と導電フィルムを硬化温度の高い導電性接着剤を用いて、接着する必要がなくなる。その結果、圧電素子を高温環境に晒さずにすむので、圧電素子の性能を劣化させることなく、製作が容易な超音波探触子を提供することが出来る。

40

【0020】

図2は、本発明の第2の実施の形態による超音波探触子を示す。第2の実施の形態が、第1の実施の形態と異なる点は、第1の音響整合層4の両側端部の上側で、導電フィルム15の銅層14と第1の音響整合層4が導電性接着剤で電気的に接続されている点にある。ここに、圧電素子1、第1電極2、第2電極3、第1の音響整合層4、FPC10、背面負荷材11は、第1の実施の形態と同様である。

図2において、圧電素子1の対向する2面に、第1電極2及び、第2電極3が設けられている。圧電素子1の上面には、超音波を効率良く伝播させる為の第1の音響整合層4が設

50

けられており、第1の音響整合層4と第1電極2は、導電性接着剤で接着する方法もしくは、エポキシ樹脂などで極めて薄く接着させるいわゆるオーミックコンタクトといわれる方法などによって、電氣的に接続されている。

【0021】

また、圧電素子1の側方には、ベースフィルム13と導電性の銅層14からなる柔軟性の導電フィルム15が設けられる。第1の音響整合層4の上面の両側端部で、導電フィルム15の銅層14と第1の音響整合層4が導電性接着剤で電氣的に接続されている。これも上述のように、絶縁性の樹脂でも、オーミックコンタクトによって、電氣的に接続することが出来る。ここで、第1電極2はGND用の共通電極である。

第1の音響整合層4の上側には、超音波を効率良く伝播させる為の、第2の音響整合層12が設けられており、例えば、エポキシ材料や、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリサルフォン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイドなどの高分子材料により形成されている。また、第2の音響整合層12の上側には、接着剤を介して音響レンズ(図示せず)が設けられている。これは、シリコーンゴムやウレタンゴム、プラスチックなどの材料から成り、超音波を集束するためのものである。

10

【0022】

圧電素子1の下側の第2電極3は、例えば、高分子材料フィルム上にパターンが形成された信号用の電極であり、FPC11と導電性接着剤で電氣的に接続されている。背面負荷材11は、フェライトゴムやエポキシ、ウレタンゴム等にマイクロバルーン等を混入した材料を用いたもので、圧電素子1を保持すると共に、不要な超音波を吸収する為のものである。また、圧電素子1の側方において、第1の音響整合層4端部と背面負荷材11端部の間の空間に、絶縁層16が設けられている。この絶縁層16は、例えば、エポキシ樹脂などの絶縁材料からなり、導電フィルム15と、第2電極3及びFPC10との絶縁を行うと共に、圧電素子1が存在しない領域に延出した第1の音響整合層4を保持している。

20

【0023】

なお、第2の実施の形態の製造方法及び、動作方法は、第1の実施の形態と近似しているので省略する。また、第2の実施の形態の作用も、第1の実施の形態と同様なので省略する。

【0024】

図3は本発明の第3の実施の形態による超音波探触子を示す。第3の実施の形態が、第1の実施の形態及び、第2の実施の形態と異なる点は、第1の音響整合層4の上側に設けた第2の音響整合層18に、第1の音響整合層4と電氣的に接続される導電層17が設けられている点である。ここで、圧電素子1、第1電極2、第2電極3、第1の音響整合層4、導電フィルム7、FPC10、背面負荷材11は、第1の実施の形態と同様である。図3において、圧電素子1の対向する2面に、第1電極2及び、第2電極3が設けられている。圧電素子1の上面には、超音波を効率良く伝播させる為の第1の音響整合層4が設けられている。また、圧電素子1の側方には、ベースフィルム5と導電性の銅層6からなる導電フィルム7が設けられる。第1の音響整合層4の下面の両側端部で、導電フィルム7の銅層6と第1の音響整合層4が導電性接着剤で電氣的に接続されている。

30

40

【0025】

ここで、第1の音響整合層4の上側には、第2の音響整合層18が設けられている。これは、超音波を効率良く伝播させるためのものであり、エポキシ樹脂又は、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリサルフォンポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイド等の高分子材料で形成されている。第2の音響整合層18の下面には、第1の音響整合層4と電氣的に接続される導電層17を設けてある。また、第2の音響整合層18の上側には、接着剤を介して、音響レンズ(図示せず)が設けられている。これは、シリコーンゴムやウレタンゴム、プラスチックなどの材料から成り、超音波を集束するためのもので、上側(被検体側)が凸曲面形状をしている。

【0026】

50

また、圧電素子 1 の第 2 電極 3 は、例えば、高分子材料フィルム上にパターンが形成された信号用の電極であり、F P C 1 0 と導電性接着剤で電氣的に接続されている。背面負荷材 1 1 は、フェライトゴムやエポキシ、ウレタンゴム等にマイクロバルーン等を混入した材料を用いたもので、圧電素子 1 を保持すると共に、不要な超音波を吸収する為のものである。また、圧電素子 1 の側方において、第 1 の音響整合層 4 と背面負荷材 1 1 の間の空間に絶縁層 9 が設けられている。これは、例えば、エポキシ樹脂などの絶縁材料からなり、導電フィルム 7 と、第 2 電極 3 及び F P C 1 0 との絶縁を行うと共に、圧電素子 1 が存在しない領域に延出した第 1 の音響整合層 4 を保持している。

【 0 0 2 7 】

第 3 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態による効果に加えて、次の効果を得ることが出来る。即ち、第 1 の音響整合層 4 と電氣的に接続される導電層 1 7 を設けた第 2 の音響整合層 1 8 により、例えば、外部からの機械的衝撃によって、圧電素子 1 及び、第 1 の音響整合層 4 が割れたとしても、電氣的な接続を維持することが出来、故障することが少なくなり品質が安定するという効果である。

【 0 0 2 8 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明の超音波探触子は、両面に電極を設けた圧電素子と、前記圧電素子の一方の電極面に接する音響整合層と、前記圧電素子の他方の側の背面負荷材とを備え、前記音響整合層は、導電性材料で形成され、前記圧電素子の前記電極面と電氣的に接続され、前記音響整合層の端部は、前記背面負荷材の側部に設けられた導電フィルムに電氣的に接続し、これにより前記圧電素子の一方の電極は、前記導電フィルムに取出される構成を有している。

これにより、ダイシング加工後の曲面整形を容易に行うことが出来、また、外部からの機械的衝撃等により圧電素子の電極が割れても、導電性の音響整合層を介して、電氣的接続が維持されるので、圧電素子の性能が低下せず、故障することが少なくなり品質が安定する。また、圧電素子を高熱環境に晒さずにすむので、圧電素子の性能を劣化させることなく、製作が容易な超音波探触子を提供することが出来るという優れた効果を有する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態を示す超音波探触子の概略断面図

【 図 2 】 本発明の第 2 の実施の形態を示す超音波探触子の概略断面図

【 図 3 】 本発明の第 3 の実施の形態を示す超音波探触子の概略断面図

【 図 4 】 従来の超音波探触子の概略斜視図

【 符号の説明 】

- 1 , 2 0 圧電素子
- 2 , 2 1 第 1 電極
- 3 , 2 2 第 2 電極
- 4 , 2 6 第 1 の音響整合層
- 5 , 1 3 ベースフィルム
- 6 , 1 4 銅層
- 7 , 1 5 導電フィルム
- 8 , 1 2 , 1 8 , 2 7 第 2 の音響整合層
- 9 , 1 6 絶縁層
- 1 0 , 2 5 F P C
- 1 1 , 2 9 背面負荷材
- 1 7 導電層
- 2 3 銅箔
- 2 4 チャンネル分割溝
- 2 8 音響レンズ

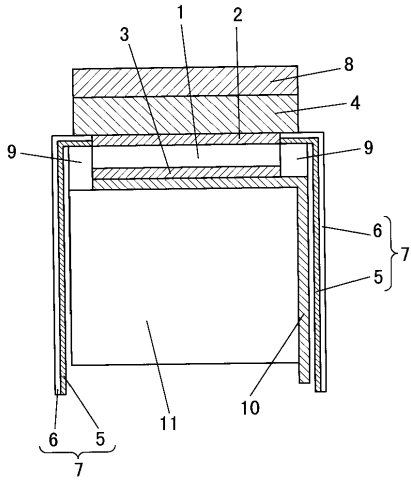
10

20

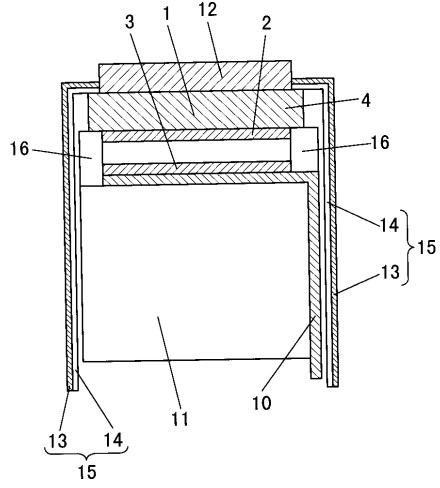
30

40

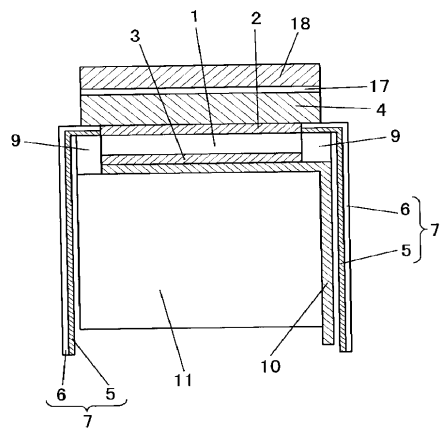
【 図 1 】



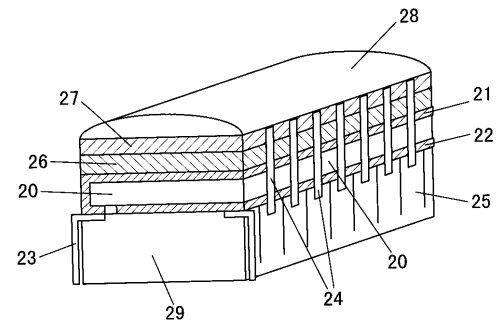
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 武田 潤一
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
- (72)発明者 深瀬 浩一
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
- (72)発明者 斉藤 孝悦
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

審査官 後藤 順也

- (56)参考文献 特開平11-347032(JP,A)
特開平11-276479(JP,A)
特開平11-113906(JP,A)
特開平07-303637(JP,A)
特開平03-046899(JP,A)
実開昭61-180004(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A61B 8/00-8/15