

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4644220号
(P4644220)

(45) 発行日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日 (2010.12.10)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 R 31/00 (2006.01)

HO 4 R 31/00 3 3 O

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

HO 4 R 1/00 (2006.01)

HO 4 R 1/00 3 3 O A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-106927 (P2007-106927)	(73) 特許権者	390029791
(22) 出願日	平成19年4月16日 (2007.4.16)		アロカ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-270869 (P2008-270869A)		東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(43) 公開日	平成20年11月6日 (2008.11.6)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成21年1月15日 (2009.1.15)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	小林 和裕
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
		審査官	大野 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体側からの油脂の透過を制限する材料からなるバリアフィルムにおける少なくとも下面接着部分に対して接着作用を高めるための第1表面加工を行う第1表面加工工程と、

前記第1表面加工後のバリアフィルムの前記下面接着部分を、振動部を有する積層体の上面に接着する第1接着処理を行う第1接着工程と、

前記第1接着処理後において、前記バリアフィルムにおける少なくとも上面接着部分に対して接着作用を高めるための第2表面加工を行う第2表面加工工程と、

前記第2表面加工後のバリアフィルムにおける前記上面接着部分に上部層の下面を接着する第2接着工程と、

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 2】

請求項1記載の製造方法において、

前記バリアフィルムは薄膜状のポリフェニレンサルファイドフィルムである、ことを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 3】

請求項1又は2記載の製造方法において、

前記積層体の上面に加えて当該積層体の4側面がそれぞれ部分的に又は全体的に前記バリアフィルムによって覆われる、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 ~ 2 のいずれかに記載の製造方法において、

前記第 1 表面加工工程及び前記第 2 表面加工工程では前記バリアフィルムに対するプラズマ処理が実行される、ことを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 5】

振動層を有する積層体と、

前記積層体の上面全部に加えて前記積層体の 4 側面をそれぞれ部分的に又は全体的に覆ったフィルムであって、生体側からの油脂の透過を制限するポリフェニレンサルファイド材料からなる薄膜状のバリアフィルムと、

前記バリアフィルムの上面側に設けられる音響レンズと、

前記バリアフィルムと前記積層体とを接着する第 1 接着層と、

前記バリアフィルムと前記音響レンズとを接着する第 2 接着層と、

を含み、

前記第 1 接着層と前記第 2 接着層を形成する前に前記バリアフィルムに対して表面加工処理が施された、ことを特徴とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波探触子及びその製造方法に関し、特に、生体側からの油脂が超音波探触子内部へ浸透することを防止するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、装置本体と超音波探触子とで構成される。超音波探触子には超音波振動子ユニットが設けられる。それは振動層（超音波振動子）、パッキング層、1又は複数の整合層、音響レンズ、等によって構成される。音響レンズは例えばシリコンゴムによって構成され、そこでは生体側からの油脂の透過が不可避免的に生じやすい。音響レンズ以外の同様の上部層においても同様の問題を指摘できる。超音波探触子内部へ油脂が浸潤すると、構造的、電気的な悪影響が生じる可能性がある。そこで、音響レンズ等の下面側において油脂の透過を制限することが望まれる。

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 245883 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 276060 号公報

【特許文献 3】特開平 8 - 122310 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 には、中間層として高分子フィルムを備えた積層体が開示されている。高分子フィルムとしては、ポリフェニレンサルファイドフィルム等が例示されている。しかし、特許文献 1 には、そのようなフィルムについて良好な接着状態を得るための手法については開示されていない。また、そのようなフィルムによる積層体の包み込みについても開示されていない。なお、特許文献 2 には高分子フィルムを備えた超音波探触子が開示されている。特許文献 3 には導電性フィルムを積層体の特定側面上に折り曲げることが開示されている（同様の事項は特許文献 1 の第 0024 段落にも記載されている）。

【0005】

本発明の目的は、生体側からの油脂が超音波探触子内部へ浸透することを効果的に制限できる超音波探触子についての製造技術を提供することにある。

【0006】

本発明の他の目的は、接着処理を行い難いフィルムを利用して超音波探触子を製造する場合において、良好なフィルム接着結果を得られるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 解決手段

本発明は、生体側からの油脂の透過を制限する材料からなるバリアフィルムにおける少なくとも下面接着部分に対して接着作用を高めるための第 1 表面加工を行う第 1 表面加工工程と、前記第 1 表面加工後のバリアフィルムの前記下面接着部分を、振動部を有する積層体の上面に接着する第 1 接着処理を行う第 1 接着工程と、前記第 1 接着処理後において、前記バリアフィルムにおける少なくとも上面接着部分に対して接着作用を高めるための第 2 表面加工を行う第 2 表面加工工程と、前記第 2 表面加工後のバリアフィルムにおける前記上面接着部分に上部層の下面を接着する第 2 接着工程と、を含むことを特徴とする超音波探触子の製造方法に関する。

【 0 0 0 8 】

上記構成によれば、接着にあまり馴染まない材料でバリアフィルムが構成されていても、その両面に接着用の表面処理を施すことができるので、接着を良好に行える。特に、バリアフィルムにおける第 1 表面加工処理が施された下面接着部分が積層体の上面に接着されるので、その接着を良好にできる。その後、当該積層体の上面接着部分に対して第 2 表面加工処理が施された上で、その上面接着部分に音響レンズ等の上部層の下面が接着されるので、そこでも良好な接着作用を得られる。バリアフィルムの下面を積層体の上面に貼付する際、バリアフィルムの上面がどうしても汚れやすいし、表面加工処理時からの時間経過によって加工処理状態が劣化するが、上記構成によれば、バリアフィルムを積層体の上面に貼付した後に、その上面に対して第 2 表面加工処理を行った上で、そこに音響レンズを設けることができるので、バリアフィルムの上面をその接着時に適正な状態にでき、そこでの接着作用を維持、向上できる。

【 0 0 0 9 】

望ましくは、前記バリアフィルムは薄膜状のポリフェニレンサルファイドフィルムである。このフィルムについては油脂の透過率が著しく低いことが確認されているので、バリアフィルムとして適当なフィルムである。

【 0 0 1 0 】

望ましくは、前記積層体の上面に加えて当該積層体の 4 側面がそれぞれ部分的に又は全体的に前記バリアフィルムによって覆われる。この構成によれば正面のみならず周囲側面からの油脂の浸透を防止できる。

【 0 0 1 1 】

望ましくは、前記第 1 表面加工工程及び前記第 2 表面加工工程では前記バリアフィルムに対するプラズマ処理が実行される。このような処理によれば組成に悪影響を与えずに接着作用を高めることができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、振動層を有する積層体と、前記積層体の上面全部に加えて前記積層体の 4 側面をそれぞれ部分的に又は全体的に覆ったフィルムであって、生体側からの油脂の透過を制限するポリフェニレンサルファイド材料からなる薄膜状のバリアフィルムと、前記バリアフィルムの上面側に設けられる音響レンズと、前記バリアフィルムと前記積層体とを接着する第 1 接着層と、前記バリアフィルムと前記音響レンズとを接着する第 2 接着層と、を含み、前記第 1 接着層と前記第 2 接着層を形成する前に前記バリアフィルムに対して表面加工処理が施された、ことを特徴とする超音波探触子に関する。

【 0 0 1 3 】

上記の音響レンズに代えてそれ以外の上部層（例えば整合層）を形成することもできる。表面加工処理は、バリアフィルムの各面の全体に行われてもよいが、下側部材と上側部材の接着面部分について限定的に行われてもよい。

【 0 0 1 4 】

(2) 望ましい実施形態の要旨

従来、音響レンズとして、その下面側にバリアフィルムとしてのポリイミドフィルムが予め貼着されたものが多用されている。しかし、ポリイミドフィルムを利用する場合、どうしてもその厚みが大きくなりやすく、音響的な影響を無視できない。特に、高周波を利

10

20

30

40

50

用する場合、周波数特性の悪化を招きやすい。また、後述するように、本発明者らの実験によればポリイミドフィルムによって油脂の透過をかなり制限できるものの、その透過を十分制限することは困難であることが判明している。数十種類のフィルムを実験したところ、油脂の透過を十分制限できるフィルムとしてポリフェニレンサルファイドフィルム（及びそれに類する組成をもったフィルム）を用いるのが最良であることが判明している。同時に、そのようなフィルムを利用する場合、接着剤を用いた接着を行い難いことも同時に判明している。このため、そのようなフィルムを接着する前に、そのようなフィルムに対して接着前処理として表面加工を行うことが望まれる。しかし、そのようなフィルムの両面に対して表面加工を行った上で、段階的に接着作業を行うと、第１面に対して最初の接着作業を行っている過程で、第２面が空気中に比較的長い時間放置されることになり、折角、活性化した第２面の状態が劣化してしまい、また、加圧接着時の治具等が接触することに起因して第２面に汚れ等が付着しやすいという問題が発覚した。そこで、第１面の接着処理の直前、及び、第２面の接着処理の直前にそれぞれ表面加工を行えば上記で指摘した問題を未然に回避することができ、各面について良好な接着状態を得られる。

10

【００１５】

なお、段階的な表面加工については、それが上記のポリフェニレンサルファイドフィルム（及びそれに類する組成をもったフィルム）以外のフィルムに適用されてもよい。同様に、積層体の４側面までカバーする包み込みについても、それが上記のポリフェニレンサルファイドフィルム（及びそれに類する組成をもったフィルム）以外のフィルムに適用されてもよい。

20

【発明の効果】

【００１６】

以上説明したように、本発明によれば、生体側からの油脂が超音波探触子内部へ浸透することを効果的に制限できる。あるいは、本発明によれば、接着処理を行い難いフィルムを利用して超音波探触子を製造する場合において、良好なフィルム接着結果を得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【００１８】

図１には、本発明に係る超音波探触子の製造方法がフローチャートとして示されている。この図１に基づき、図２ - 図１０を参照しながら本実施形態に係る製造方法について詳述する。

30

【００１９】

図１に示されるＳ１０１では、図２及び図３に示されるように、基本となる積層体が形成される。具体的には、図２に示されるように、振動層１０、バッキング１２、整合層１４、１６、シグナル電極層１８、グランド電極層２０等からなる部品群が相互に接着され、これによって図３に示される積層体２２が構成される。ここで、図２に示されるように、振動層１０は圧電材料からなる本体と、その上面及び下面に形成された電極１０Ａ、１０Ｂとで構成されるものである。シグナル電極層１８はＦＰＣ等によって構成され、超音波振動素子毎に設けられた配線パターンを有する。グランド電極２０は、例えば銅箔等によって構成される。図３に示されるように、積層体２２が構成された状態において、シグナル電極１８の両端部は積層体の側面に沿って折り曲げられ、これと同様に、グランド電極２０の両端部も積層体２２の側面に沿って折り曲げられる。ただし、シグナル電極１８Ａとグランド電極２０とが電氣的に接続されないように両者間には絶縁が図られている。

40

【００２０】

図１に示されるＳ１０２においては、図３に示した積層体２２に対して振動素子毎に切れ目を入れる素子カット処理が実行される。この場合にはダイシングソー等が利用される。そして、Ｓ１０３では、Ｓ１０２で形成されたそれぞれの溝に対して、目詰め剤が充填される。以上の各工程は公知技術に相当するものであり、各種の変形例が考えられる。

【００２１】

50

次に、図 1 に示される S 1 0 4 では、生体側から音響レンズを介して超音波探触子内部へ油脂が浸透しないようにするためのバリアフィルムの表面処理加工が実行される。具体的には、本実施形態においてバリアフィルムとしてポリフェニレンサルファイドフィルム（PPS フィルム）が利用されている。ここでは図 4 に示されるように、プラズマ処理機 3 0 の中に PPS フィルム 2 4 が配置される。

【 0 0 2 2 】

具体的に説明すると、プラズマ処理機 3 0 は、容器内に設けられた一対の電極 3 2 , 3 4 を有し、それらの間に高周波電源 3 6 によって高周波信号が印加される。これによって一対の電極 3 2 , 3 4 間に電界が生じる。容器内には所定のガス（窒素、酸素、アルゴン等）が導入されており、上記の電界によってそのようなガスが電離及び乖離し、プラズマが生じる。一方、PPS フィルム 2 4 はガラス板等の固定プレート上に設けられており、PPS フィルム 2 4 における第 1 面（後述する下面）2 4 A に対して表面加工処理が実行される。第 2 面 2 4 B（後述する上面）についてはこの段階では表面加工処理はなされない。第 1 面 2 4 A に対する表面加工処理は後において接着剤を利用した接着作用を良好に行うためのものである。すなわち、PPS フィルム 2 4 に対して接着剤を利用して接着を行う場合、その接着を良好に行えない場合があるが、このような表面加工処理によれば接着剤による接着作業を適正に行えるという利点がある。

【 0 0 2 3 】

図 1 における S 1 0 5 においては、以上のように表面加工処理された PPS フィルムが上述した積層体に接着される。具体的には、図 5 に示されるように、積層体 2 2 の上方に PPS フィルム 2 4 が位置決めされ、積層体 2 2 の上面、具体的には整合層 1 6 の上面 1 6 A に対して接着剤を利用して PPS フィルム 2 4 の下面 2 4 A が接着される。その状態が図 6 に示されている。接着後において、PPS フィルム 2 4 のはみ出し部分が積層体における 4 つの側面に折り曲げられる。これによって折り曲げ部分 2 4 A が構成される。このように構成された積層体が図 6 において符号 4 0 で表されている。ちなみに、このような PPS フィルムの接着工程においては、上方から治具を利用して加圧する作業がなされるが、そのような作業において仮に PPS フィルム 2 4 の上面 2 4 B に汚れ等が生じてても、それに対しては汚れの洗浄を行うことが可能であり、その上で以下に説明するように当該上面に対して表面加工処理を施せる。

【 0 0 2 4 】

すなわち、図 1 に示す S 1 0 6 では、PPS フィルムが接着された積層体（ワーク）に対して表面加工処理が実行される。この場合において、図 7 に示されるように、再びプラズマ処理機 3 0 が利用され、その内部に積層体 4 0 が設けられる。上述した手法によりプラズマを発生させて、積層体 4 0 の上面すなわち PPS フィルムの上面 2 4 B に対してプラズマ加工処理が施される。

【 0 0 2 5 】

その後、図 1 の S 1 0 7 においては、表面加工処理後の積層体に対して音響レンズが接着される。具体的には、図 8 に示されるように、積層体 4 0 の上面、すなわち PPS フィルムの上面 2 4 B に対して音響レンズ 2 4 の下面 4 2 B が接着剤を利用して接着される。ちなみに、音響レンズ 4 2 は積層体 4 0 の 4 側面を部分的に取り囲むスカート部分 4 2 A を有している。接着後の状態が図 9 に示されており、この段階において積層体 4 4 が構成される。図において、音響レンズのスカート部分の垂れ下がり長さより PPS フィルムの端部の垂れ下がり長さの方が大きい点に留意すべきである。このような構成によれば、生体側からの油脂が音響レンズを介して振動子ユニット内部へ浸透することを効果的に防止できる。最終的に完成された振動子ユニットが図 1 0 に示す積層体 4 4 である。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示される S 1 0 8 では、このように構成された積層体がプローブケース内に配置されることになる。ここでプローブは、生体表面に当接して用いられるプローブであり、あるいは体腔内に挿入して用いられるプローブである。本発明は 1 D アレイ振動子の他、2 D アレイ振動子や単振動子に対しても適用することが可能である。

【 0 0 2 7 】

PPSフィルムの厚みは超音波の波長の50分の1以下にするのが望ましい。例えば、超音波の中心周波数が3MHzのプロープについては16μm以下のPPSフィルムを用いるのが望ましい。超音波の中心周波数が5MHzのプロープについては10μm以下のPPSフィルムを用いるのが望ましい。また、同じく10MHzのプロープについては5μm以下のPPSフィルムを用いるのが望ましい。PPSフィルムとして、1μm程度の厚みをもったものを入手可能であり、より薄いPPSフィルムを用いれば超音波の伝播への影響を軽減できる。

【 0 0 2 8 】

本発明者らの実験によれば、数十種類にも及ぶフィルムに対して油脂の浸透性をテストしたところ、PPSフィルムが非常に薄くても効果的に油脂の透過を防止できることが確認されている。よって、PPSフィルムをバリアフィルムとして設けるのが望ましく、その場合においてPPSフィルムの各面への接着にあたっては上述したように段階的な表面加工処理を適用するのが望ましい。仮に、1回の表面加工処理で上面及び下面の両方の加工処理を行った場合には、一方の面の接着過程において他方の面の加工処理状態が劣化したりあるいは汚れが付着する問題が生じるが、上記構成によれば必要な段階で表面加工処理を行えるので、接着効果ひいては超音波探触子の製造プロセスを良好に行えるという利点がある。

10

【 0 0 2 9 】

上記実施形態においては、PPSフィルムの端部が積層体の4側面に折れ曲がってそれ全体を包み込むように構成されているため、油脂の浸透をより効果的に防止することができる。特に、音響レンズが有するスカート部分とその内部に配置される積層体との間においてPPSフィルムが完全に油脂の通過経路を遮断しているため超音波振動子の動作特性を良好な状態に維持できるという利点がある。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図1】本発明に係る超音波探触子の製造方法の好適な実施形態を示すフローチャートである。

【図2】積層体を構成する部品を説明するための図である。

【図3】積層体を構成した状態を示す図である。

30

【図4】第1の表面加工処理を説明するための図である。

【図5】PPSフィルムの接着過程を説明するための図である。

【図6】PPSフィルムを積層体に接着した状態を示す図である。

【図7】第2の表面加工処理を説明するための図である。

【図8】音響レンズの接着過程を説明するための図である。

【図9】最終的に得られる積層体を説明するための図である。

【図10】図9に示した積層体の斜視図である。

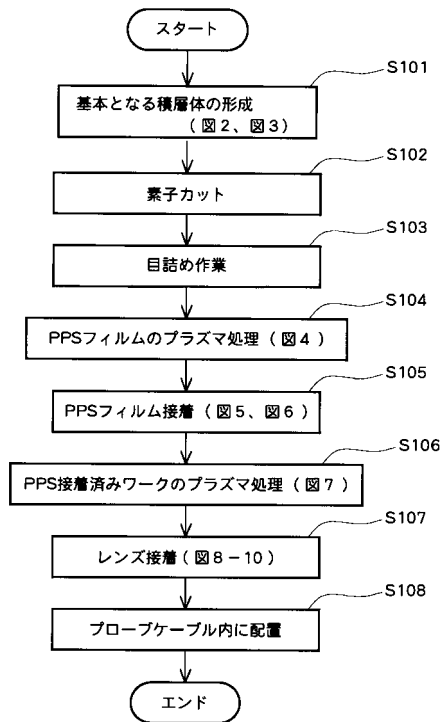
【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

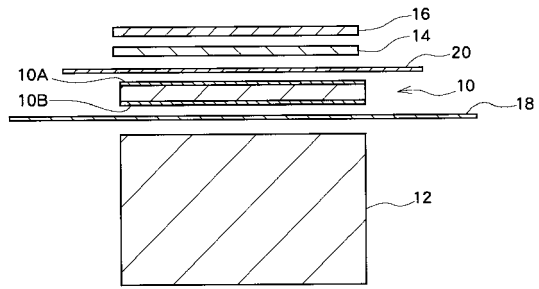
10 振動層、12 バッキング、14, 16 整合層、18 シグナル電極、20 グランド電極、24 PPSフィルム、42 音響レンズ。

40

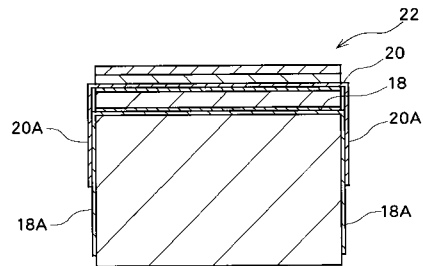
【図 1】



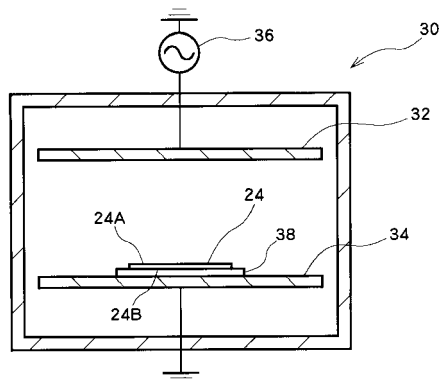
【図 2】



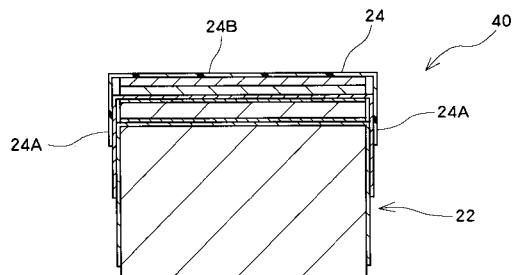
【図 3】



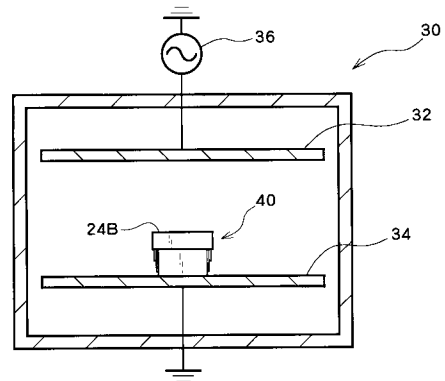
【図 4】



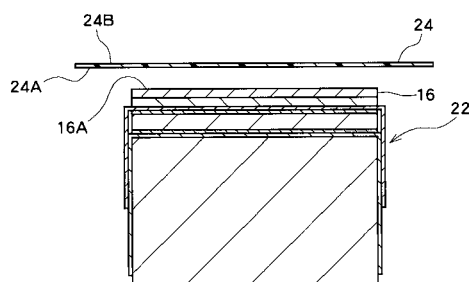
【図 6】



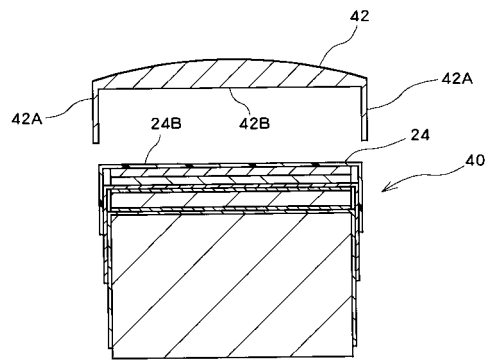
【図 7】



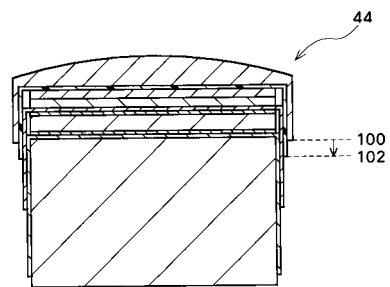
【図 5】



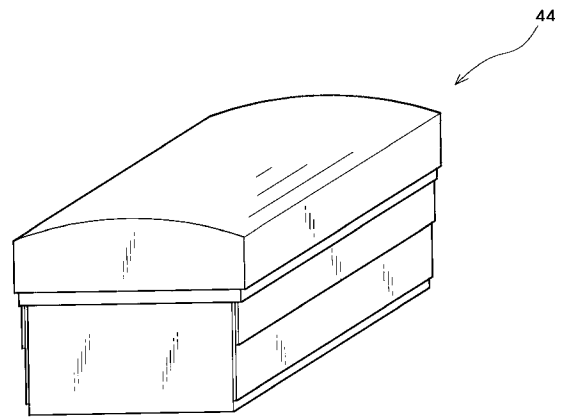
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 3 2 7 4 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 7 8 9 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 R 3 1 / 0 0

A 6 1 B 8 / 0 0

H 0 4 R 1 / 0 0

专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	JP4644220B2	公开(公告)日	2011-03-02
申请号	JP2007106927	申请日	2007-04-16
[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		
当前申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	小林和裕		
发明人	小林 和裕		
IPC分类号	H04R31/00 A61B8/00 H04R1/00		
FI分类号	H04R31/00.330 A61B8/00 H04R1/00.330.A H04R1/00.331		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/GB41 4C601/GB45 4C601/GB50 5D019/AA14 5D019/HH03		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
审查员(译)	大野 弘		
其他公开文献	JP2008270869A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波探头，用于防止活体的脂肪和油通过声学透镜进入超声波探头。溶解：将具有经过表面处理的下表面的PPS膜24粘合到层压体上，然后对PPS膜的顶表面24B进行表面处理，并将声透镜42粘合到其上。PPS薄膜有效地阻止了活体脂肪和油的渗透。PPS薄膜的末端部分在层压体的四个侧面上下垂，以防止脂肪和油从侧面进入。

【图5】

