

(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2016-152580

(P2016-152580A)

(43) 公開日 平成28年8月22日(2016.8.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 17/00 (2006.01)	HO4R 17/00 332A	4C601
HO1L 41/09 (2006.01)	HO1L 41/09	5D019
HO1L 41/113 (2006.01)	HO1L 41/113	
HO1L 41/047 (2006.01)	HO1L 41/047	
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-30421 (P2015-30421)
 (22) 出願日 平成27年2月19日 (2015.2.19)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人YK I 国際特許事務所
 (72) 発明者 丹 悟章
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 日立
 アロカメディカル株式会社内
 (72) 発明者 蛭川 盛之
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 日立
 アロカメディカル株式会社内
 (72) 発明者 山口 健大
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 日立
 アロカメディカル株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 EE10 GB04 GB19 GB20 GB41
 5D019 BB28 FF04

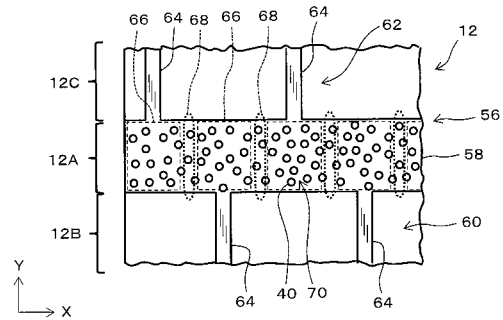
(54) 【発明の名称】 超音波探触子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】超音波探触子において、個々の振動素子と配線シートとを強固に接着する。

【解決手段】配線シート12におけるコンタクトエリア58は導電層を有し、そこには露出孔群70が形成されている。個々の露出孔40はベース層を露出させるものである。各接合面66に対して各振動素子を接着すると、個々の露出孔40の中に接着剤が入り込む。これにより、ベース層が導電層を介することなく個々の振動素子の下面に直接的に接着される。露出孔群70に代えて複数の露出溝を形成することも可能である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の振動素子からなるアレイ振動子と、
前記アレイ振動子の下面に設けられる部材であって、ベース層と、前記ベース層上に形成され複数の振動素子に接続される複数のコンタクト層と、を有する配線シートと、
を有し、
前記各コンタクト層は、電極部分と、前記ベース層を剥き出しにする露出部分と、を含み、
前記各露出部分に充填された接着剤を介して前記各振動素子と前記ベース層とが接着された、
ことを特徴とする超音波探触子。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の超音波探触子において、
前記各コンタクト層における前記露出部分は複数の露出要素により構成された、
ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 3】

請求項 2 記載の超音波探触子において、
前記複数の露出要素は複数の露出孔である、
ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 4】

請求項 2 記載の超音波探触子において、
前記複数の露出要素は複数の露出溝である、
ことを特徴とする超音波探触子。

20

【請求項 5】

請求項 4 記載の超音波探触子において、
前記複数の露出溝は前記電極部分の両側に設けられた一対の露出溝であり、
前記各コンタクト層において前記電極部分が前記一対の露出溝を介して両側のダイシング経路から隔てられている、
ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 6】

上面コーティング層及び下面コーティング層を有する振動板からなる母材を製作する工程と、
前記母材の下面に配線シートを接着する工程と、
を含み、
前記配線シートは、導電層と、ベース層を露出させる露出部分と、を有し、
前記母材に対して配線シートを接着する際に前記露出部分の中に接着剤が入り込み、
前記露出部分において前記下面コーティング層と前記ベース層とが前記導電層を介在させることなく接着される、
ことを特徴とする超音波探触子の製造方法。

30

40

【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、超音波振動子に対して配線シートを接着するための技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波探触子は、生体を超音波診断するための送受波器である。超音波探触子は、一般に、アレイ振動子を含む積層体（振動子ユニット）を有している。アレイ振動子は例えば直線状に配列された複数の振動素子を備える。個々の振動素子は、例えば、圧電材料ある

50

いはそれを含む複合材料により構成され、通常、それらの上面及び下面には金メッキ層が形成されている。それらの層は表面層として機能する。なお、アレイ振動子の上面側（生体側）には1又は複数の整合層が設けられる。アレイ振動子の下面側（非生体側）には背面側に放射された不要超音波を吸収するバッキング層が設けられる。

【0003】

特許文献1に開示された構成では、アレイ振動子とバッキング層との間に、配線シートとしてのフレキシブル回路基板（FPC）が設けられている。アレイ振動子と整合層の間には銅箔としてのグランドシート（グランド電極）が設けられる。FPCは、個々の振動素子に対してシグナルラインを接続するための電極パターンを備えている。実際には、未切断状態の板状の振動子材料（母材）に対して接着剤によってFPCが貼付された上で、ダイシングソーを利用して、振動子材料がFPCと共に素子単位で切断される。なお、FPCを生体側に配置し、グランド電極を非生体側に配置することも可能である。

10

【0004】

FPCの電極パターンは通常、銅によって構成され、その表面には電氣的接続を良好にするために、また、化学的な保護を図るために、表面層として金メッキ層が形成されている。つまり、銅パターンに対して金によるコーティングが施されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3304560号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

以上のように、個々の振動素子の一面（上記の例では下面）がFPCの電極面に完全に密着した状態で接着剤により両者が接合される。各振動素子の接合面には金メッキが施され、FPC側の電極面にも金メッキが施されている。金属面同士を接着剤を介して接着した場合、十分な接着状態を形成できない場合がある。その場合、ダイシング工程において、振動素子からFPCが剥がれてしまうおそれがある。そのような剥がれが生じると（非接着状態が生じると）、振動素子における機械的振動が弱くなったり、電氣的な特性が不安定になったりする。そこで、個々の振動素子と配線シートとの間の接着力を高めることが求められる。

30

【0007】

本発明は、個々の振動素子と配線シートとの間の接着力を高めることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る超音波探触子は、複数の振動素子からなるアレイ振動子と、前記アレイ振動子の下面に設けられる部材であって、ベース層と、前記ベース層上に形成され複数の振動素子に接続される複数のコンタクト層と、を有する配線シートと、を有し、前記各コンタクト層は、電極部分と、前記ベース層を剥き出しにする露出部分と、を含み、前記各露出部分に充填された接着剤を介して前記各振動素子と前記ベース層とが接着された、ことを特徴とするものである。

40

【0009】

上記構成によれば、個々のコンタクト層が電極部分以外に露出部分を有しており、その露出部分に入り込む接着剤によって、ベース層の表面と各振動素子の下面とが接着される。例えば、金属メッキ層同士を接着する場合、どうしても接着力が低下しやすいが、上記構成によれば、剥き出しとなったベース層への接着を利用できるので、コンタクト層での接着力を高められる。ベース層は、通常、非金属材料で構成され、それは例えば樹脂により構成される。この分野で一般的に利用されている接着剤の場合、樹脂の方が金属よりも接着強度が高い。なお、露出部分を形成しても、振動素子側の電極層（表面層）をそのまま維持すれば、電界の乱れや電氣的特性の劣化を回避又は軽減できる。露出部分に合わせ

50

て振動素子側の電極層の一部を除去し、ベース層と振動素子本体とが直接的に接着されるように構成することも可能である。

【0010】

望ましくは、前記各コンタクト層における前記露出部分は複数の露出要素により構成される。電気的な特性をできるだけ維持するには、一般に、1つの大きな露出部分を形成するよりも複数の漏出要素を形成する方が望ましい。

【0011】

望ましくは、前記複数の露出要素は複数の露出孔である。望ましくは、前記複数の露出要素は複数の露出溝である。望ましくは、前記複数の露出溝は前記電極部分の両側に設けられた一对の露出溝であり、前記各コンタクト層において前記電極部分が前記一对の露出溝を介して両側のダイシング経路から隔てられている。この構成によれば、ダイシングソーを利用したダイシング(カッティング)時に、ダイシングソーが電極部分に触れないので、あるいは、触れる量を低減できるので、電極部分を構成する金属材料粉の生成を回避又は軽減でき、また、電極部分の端部におけるバリ、反りといった問題を回避又は軽減できる。

10

【0012】

本発明に係る製造方法は、上面コーティング層及び下面コーティング層を有する振動板からなる母材を製作する工程と、前記母材の下面に配線シートを接着する工程と、を含み、前記配線シートは、導電層と、ベース層を露出させる露出部分と、を有し、前記母材に対して配線シートを接着する際に前記露出部分の中に接着剤が入り込み、前記露出部分において前記下面コーティング層と前記ベース層とが前記導電層を介在させることなく接着される、ことを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、個々の振動素子と配線シートとの間の接着力を高められる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る超音波探触子の第1実施形態を示す断面図である。

【図2】第1実施形態に係る配線シートを示す展開図である。

【図3】第1実施形態に係る配線シートの拡大断面図である。

30

【図4】第1実施形態に係る配線シートの変形例を示す図である。

【図5】本発明に係る超音波探触子の第2実施形態を示す断面図である。

【図6】第2実施形態に係る配線シートを示す展開図である。

【図7】第2実施形態に係る構成の斜視図である。

【図8】第2実施形態に係る配線シートの拡大断面図である。

【図9】本発明に係る製造方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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。

【0016】

図1には、本発明に係る超音波探触子の第1実施形態が示されている。

40

【0017】

この超音波探触子は、生体の超音波診断を行う場合において用いられ、超音波診断装置本体に接続されるものである。超音波探触子は、一般に、生体の表面上に当接して用いられるものであるが、それが体腔内に挿入されてもよい。

【0018】

図1において、超音波探触子は、アレイ振動子10、配線シート12、グランドシート14等を有している。グランドシート14は例えば銅からなるシート状の部材(銅箔)である。その生体側には第1整合層16及び第2整合層18が設けられている。配線シート12の下面側(非生体側)にはパッキング20が設けられている。第1整合層16及び第

50

2 整合層 18 は音響整合のために設けられており、バッキング 20 は背面へ放射された不要な超音波を吸収等するために設けられている。

【0019】

アレイ振動子 10 は、本実施形態において直線状に配列された複数の振動素子 22 からなるものである。個々の振動素子 22 は、振動素子本体 24 と、その下面側及び上面側に形成された一对の金メッキ層 26, 28 と、有している。一对の金メッキ層 26, 28 はそれぞれ表面層として機能するものである。振動素子本体 24 は PZT、それを含む複合材料、等により構成されるものである。個々の振動素子 22 においては、送信時に電気信号が超音波に変換され、また、受信時に超音波（反射波）が電気信号に変換される。

【0020】

配線シート 12 は、個々の振動素子 22 に対してシグナルを供給するための部材であり、本実施形態においては、例えば FPC により構成される。具体的には、配線シート 12 は、樹脂層としてのベース層 32 と、その上に設けられた所定のパターンを有する導電層 34 と、を有している。導電層 34 は、下層としての銅層 36 と、その上面側を覆う表面層としての金メッキ層 38 と、を有している。金メッキ層 38 はコーティング層である。

【0021】

本実施形態においては、導電層 34 の中に複数の露出孔 40 が形成されている。各露出孔 40 の内部には接着時において接着剤が入り込む。その入り込んだ接着剤によりベース層 32 の表面と個々の振動素子 22 の下面とが強固に接着される。これについては後に詳述する。

【0022】

グランドシート 14 は、全面電極としてのグランド電極を形成するものであり、それは銅箔によって構成される。グランドシート 14 が個々の振動素子 22 における金メッキ層 28 に接着される。なお、グランドシート 14 を樹脂層と電極層とで構成し、電極層に複数の露出孔等を形成することにより、グランドシート 14 と個々の振動素子 22 との間での接着性を高めるようにしてもよい。

【0023】

隣接する 2 つの振動素子 22 の間には分離溝 30 が形成されている。グランドシート 14 の上部においては複数の分離溝 50 が形成されている。各分離溝 30, 50 は例えば、ダイシングソー（カッター）を利用して形成される。その場合においては、板状の母材と一緒に配線シート 12 がカッティングされる。そのカッティング後に複数の振動素子 22 が構成される。

【0024】

図 2 には、配線シート 12 の展開図が示されている。配線シート 12 は、中央部分 12 A と、中央部分 12 A の一方側に設けられた一方側部分 12 B と、中央部分 12 A の他方側に設けられた他方側部分 12 C と、有している。中央部分 12 A は、アレイ振動子 10 を搭載する部分である。これに対し、一方側部分 12 B 及び他方側部分 12 C は折れ曲がり部分として機能する。

【0025】

配線シート 12 には、導電パターン 56 が形成されている。導電パターン 56 は中央部分 12 A に相当するコンタクトエリア 58 を有する。コンタクトエリア 58 の一方側にはリード部分 60 が形成され、コンタクトエリア 58 の他方側にはリード部分 62 が形成されている。それぞれのリード部分 60, 62 は複数のリード 64 を有している。図 2 において、符号 66 は振動素子の接合面あるいは接合エリアを表している。コンタクトエリア 58 には、複数の振動素子に対応して複数の接合面が存在する。接合面 66 毎に 1 つのリード 64 が接続されている。リードを用いてシグナルが振動素子に対して供給され、また、シグナルが振動素子から出力される。コンタクトエリア 58 を上下方向に横切るように X 方向に並んで複数のダイシング部分 68 が形成されている。個々のダイシング部分 68 においてカッティングが実施される。これにより素子分割すなわち素子分離が実行される。

。

10

20

30

40

50

【0026】

本実施形態においては、コンタクトエリア58内に露出孔群70が形成されている。すなわち、導電パターン56が露出孔群70を有する。露出孔群70はランダム的に配置された複数の露出孔40により構成されるものである。個々の露出孔40は、導電層が除去されている部分であり、すなわち配線シート12におけるベース層表面を剥き出しにする部分である。したがって、コンタクトエリア58に対して後述する母材を接着すると、個々の露出孔40内に接着剤が入り込み、母材の下面とベース層の表面とが接着剤を介して直接的に接着される。すなわち、導電層を介在させた接着とは別に、ベース層への直接的な接着が実現される。これにより、配線シートと個々の振動素子との間での接着力を高めることが可能である。この分野において、一般的に使用されている接着剤の特性として、樹脂への接着力の方が金属への接着力よりも非常に大きく、そのような性質を利用して、配線シート12上に個々の振動素子を部分的に直接的に接着させるものである。これによれば、個々の振動素子の倒れ込みや、剥がれといった問題を未然に形成できる。特に、ダイシングソーによって個々の素子を分割する際において、素子の破損や素子の剥がれを効果的に防止できるという利点が見られる。

10

【0027】

本実施形態においては、個々の接合面66毎に複数の露出孔40が形成されており、すなわち個々の接合面66の全体にわたって複数の露出孔40が分散形成されている。このような構成によれば電場の乱れを軽減できるという利点が見られる。ちなみに、絶縁性の接着剤を利用するようにしてもよいし、導電性の接着剤を利用するようにしてもよい。但し振動素子間において電氣的短絡が生じないように構成する必要がある。なお、図2に示す露出孔群70は複数のダイシング部分68を格別考慮することなく全体的に均一的に形成されるものであったが、個々のダイシング部分68を避けて複数の露出孔40を形成するようにしてもよい。

20

【0028】

図3には、振動素子単位で構成されるコンタクト層108が拡大断面図として示されている。コンタクト層108は、大別して、電極部分114と露出部分112とからなる。電極部分114は、図3の断面図上、複数の要素110の集合として観念される。露出部分112は複数の露出孔40の集合である。個々の露出孔40の内部には接着剤が充填されている。ちなみに、電極部分114は銅層と表面層とからなるものである。図示されるように、個々の露出孔40を介してベース層32の表面と振動素子における金メッキ層(下側表面層)26とが直接的に接着されている。

30

【0029】

図4には、第1実施形態の変形例が示されている。配線シート74は導電パターン76を有し、その導電パターン76は、中央部分74Aに相当するコンタクトエリア78を有している。ちなみに、中央部分74Aの一方側及び他方側が符号74B及び74Cで示されている。コンタクトエリア78には露出孔アレイ80が構成されている。露出孔アレイ80は、比較的大きな複数の露出孔82からなるものであり、図においては、2つの露出孔列が形成されている。このような規則性をもったパターンによって露出孔アレイ80を構成することも可能である。

40

【0030】

次に、第2実施形態を図5乃至図8を用いて説明する。なお、第1実施形態と同様の構成には同一の符号を付しその説明を省略する。

【0031】

図5に示す第2実施形態において、配線シート84はベース層94と導電層86とで構成される。導電層86は銅層88と金メッキ層90とからなる。導電層86には露出部分92a, 92bが形成されている。それらは溝状の形態を有している。各露出部分92a, 92b内には接着剤が入り込んでいる。

【0032】

図6には、第2実施形態に係る配線シート84が示されている。配線シート84は導電

50

パターン 96 を有している。それは複数のコンタクト部分 98 を有する。各コンタクト部分 98 の素子配列方向 (X 方向) の幅は、各接合面 66 の X 方向の幅よりも狭い。したがって接着工程を実施すると、各コンタクト部分 98 の両側に露出部分 92a, 92b が生じる。つまり、振動素子単位で、振動素子下面とベース層とに挟まれた一对の溝状空間が生じる。そこにおいてベース層の表面が剥き出しになっているため、その表面と各振動素子の下面とを接着部材により直接的に接合することが可能である。

【0033】

図 7 には、第 2 実施形態に係る配線シートが斜視図として示されている。そこにおいてはコンタクト部分 98 が模式的に示されている。また振動素子 22 も模式的に示されている。コンタクト部分 98 の X 方向の幅 W_1 は振動素子 22 の X 方向の幅 W_2 よりも小さく、コンタクト部分 98 の両側に上述したように一对の露出部分が生じる。

10

【0034】

図 8 には、コンタクト部分の拡大図が示されている。ベース層 94 の上側にはコンタクト部分 120 が形成され、それは電極部分 122 と露出部分 92a, 92b とからなる。電極部分 122 は銅層 124 と表面層 126 とからなる。各露出部分 92a, 92b の中には接着剤 100 が充填される。電極部分 122 の幅が W_1 で示され、素子の幅が W_2 で示され、個々の露出部分 92a, 92b の幅が W_3 で示されている。各幅の比率は適宜設定することが可能である。

【0035】

この第 2 実施形態の構成を採用すると、ダイシングソーによるカッティングの際に、ダイシングソーが電極部分に触れないので、金属粉が発生しないあるいはその発生を軽減できるという利点が得られる。また同様の理由からバリや反りといった現象が生じることを効果的に防止することが可能である。複数の露出部分による電解の乱れは振動素子側に形成された金メッキ層により緩和され得る。

20

【0036】

なお、第 1 及び第 2 実施形態において、配線シートの全体の厚みは例えば 0.006 ~ 0.01 mm であり、望ましくは 0.006 mm である。ベース層 32 の厚みは例えば 0.005 ~ 0.025 mm であり、望ましくは 0.005 mm である。導電層 34 の厚みは例えば 0.001 ~ 0.012 mm であり、望ましくは 0.001 mm である。銅層の厚みは例えば 0.001 ~ 0.012 mm であり、望ましくは 0.001 mm である。各金メッキ層の厚みは例えば 0.0001 ~ 0.001 mm であり、望ましくは 0.0005 mm である。第 1 実施形態における個々の露出孔の直径は例えば 0.05 ~ 0.2 mm であり、望ましくは 0.05 mm である。個々の振動素子の X 方向の幅は例えば 0.07 ~ 0.3 mm であり、望ましくは 0.1 mm である。それを前提とした場合、上述した露出部分それぞれの横幅 W_3 は例えば 0.03 ~ 0.15 mm であり、望ましくは 0.05 mm である。

30

【0037】

次に、図 9 を用いて本実施形態に係る製造方法について説明する。S10 においては配線シートが製作される。具体的には、各接合面内において複数の露出部分が生じるように配線パターンが形成される。その際、コンタクト部分ごとに、複数の露出孔が形成され、あるいは、複数の露出溝が形成される。S12 においては、配線シートに接着する母材が製作される。その母材は圧電作用をもったプレート状材料の上面及び下面に対して金メッキを施すことにより製作される。

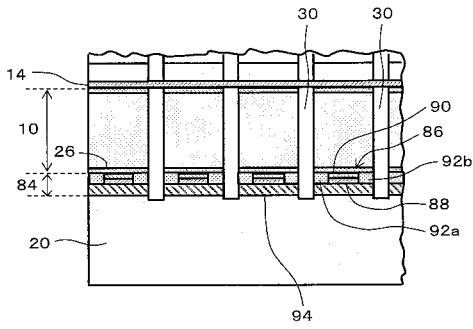
40

【0038】

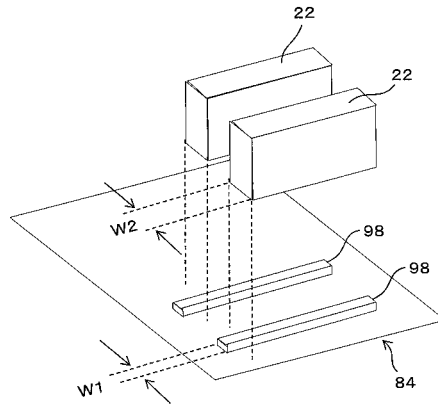
S14 においては、配線シート上に母材が接着される。その際、個々の露出孔あるいは個々の露出溝内に接着剤が入り込み、ベース層の上面と個々の振動素子の下面とが強固に接着される。S14 において、パッキングの接着が行われてもよい。接着にあたっては、熱硬化性の接着剤を用い、加圧接着を行うようにしてもよい。S16 においては、ダイシングソーが利用され、上述のように接着処理された積層体が素子単位でカッティングされる。そのような工程においても本実施形態においては個々の振動素子が強固に接着されているため、ダイシングによる素子破損あるいは素子倒れといった問題を未然に回避するこ

50

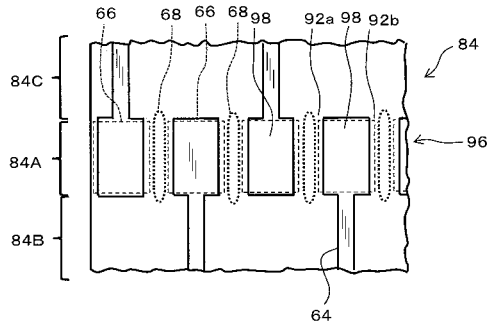
【図5】



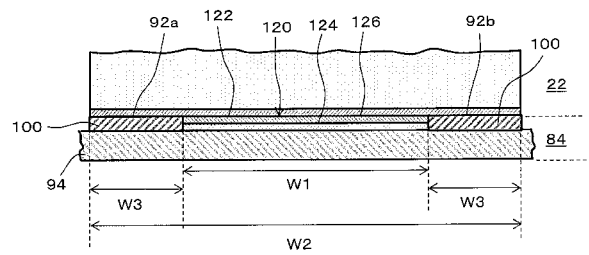
【図7】



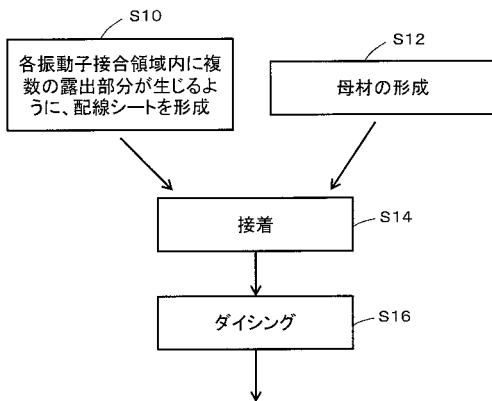
【図6】



【図8】



【図9】



专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	JP2016152580A	公开(公告)日	2016-08-22
申请号	JP2015030421	申请日	2015-02-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	丹悟章 蛭川盛之 山口健大		
发明人	丹悟章 蛭川盛之 山口健大		
IPC分类号	H04R17/00 H01L41/09 H01L41/113 H01L41/047 A61B8/00		
FI分类号	H04R17/00.332.A H01L41/09 H01L41/113 H01L41/047 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/GB04 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB41 5D019/BB28 5D019/FF04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在超声波探头中牢固地粘附单个振动元件和接线板。 解决方案：布线板12的接触区域58具有导电层，并且在其中形成暴露孔组70。每个暴露孔40暴露基层。当每个振动元件粘附到每个接合表面66时，粘合剂进入每个暴露孔40。因此，基层直接粘附到每个振动元件的下表面而不穿过导电层。还可以形成多个暴露的凹槽而不是暴露孔组70。 .The

