

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 153461

(P2002 - 153461A)

(43)公開日 平成14年5月28日(2002.5.28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/24	502	G 0 1 N 29/24	4 C 3 0 1
H 0 1 L 41/09		H 0 4 R 17/00	5 D 0 1 9
41/22			330 H
H 0 4 R 17/00	330		332 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 353781(P2000 - 353781)

(22)出願日 平成12年11月21日(2000.11.21)

(71)出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(72)発明者 原田 裕之

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

F タ-ム (参考) 2G047 GB02 GB21

4C301 EE16 GB18 GB33

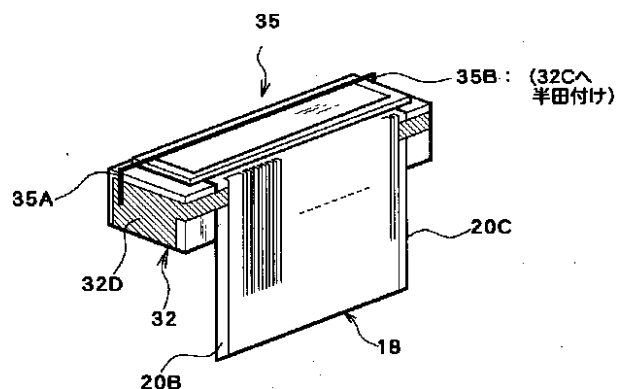
5D019 BB18 BB28 FF04 GG01 HH03

(54)【発明の名称】 超音波振動子及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 超音波振動子を製造する場合に、グランドインピーダンスを低減する。

【解決手段】 圧電体の下面側にバックングが設けられ、そのバックングは銅箔32によって包み込まれる。その銅箔32は、フレキシブル回路基盤18に設けられたアースライン20B、20Cに対して電氣的に接続されており、また、ワイヤ35を介して各振動素子の上面電極に対しても電氣的に接続されている。グランドラインを効果的に構成することによってグランドインピーダンスを低減できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波の送受波を行う圧電体と、前記圧電体の下面側に設けられ、リードラインとアースラインとを有するフレキシブル回路基板と、前記フレキシブル回路基板の下面側に設けられたバッキング層と、前記バッキング層の少なくとも1面に沿って設けられ、前記アースラインに電氣的に接続される導電膜と、を含むことを特徴とする超音波振動子。

【請求項2】 請求項1記載の超音波振動子において、前記導電膜は、前記バッキング層の下面を覆う下面カバー部と、前記バッキング層の第1側面を覆う第1側面カバー部と、前記バッキング層の第2側面を覆う第2側面カバー部と、前記バッキング層の第3側面を覆う第3側面カバー部と、を有し、前記フレキシブル回路基板は、前記バッキング層の上面から第4側面へ折り曲げられ成形されてなり、前記バッキング層の全体が実質的に前記フレキシブル回路基板及び前記導電膜によって包囲されたことを特徴とする超音波振動子。

【請求項3】 請求項2記載の超音波振動子において、前記導電膜は、前記複数のカバー部の少なくとも1つから伸長した少なくとも1つのアーム部を有し、そのアーム部が前記アースラインに電氣的に接続されることを特徴とする超音波振動子。

【請求項4】 請求項3記載の超音波振動子において、前記フレキシブル回路基板にはその両端に一对のアースラインが形成され、前記導電膜は前記一对のアースラインに対応して一对のアーム部を有することを特徴とする超音波振動子。

【請求項5】 上面電極層及び下面電極層が形成された圧電体の下面側に、リードライン群と少なくとも1つのアースラインとを有するフレキシブル回路基板を設ける工程と、

前記フレキシブル回路基板の下面側にバッキング層を設ける工程と、

前記圧電体を複数の振動素子にカットングする工程と、

前記バッキング層の少なくとも1面に沿って導電膜を設ける工程と、

前記導電膜を前記アースラインに電氣的に接続する工程と、

前記各振動素子の上面電極層を前記導電膜に電氣的に接続する工程と、

を含み、

前記導電膜を利用して前記アースラインの電氣的なイン

ピーダンスを下げることを特徴とする超音波振動子の製造方法。

【請求項6】 請求項5記載の製造方法において、前記各振動素子の上面電極層を前記導電膜に電氣的に接続する工程では、前記複数の振動素子の配列方向に沿って連絡部材を設け、その連絡部材に対して前記各振動素子の上面電極層を電氣的に接続し、かつ、当該連絡部材の少なくとも一端を前記導電膜に電氣的に接続することを特徴とする超音波振動子の製造方法。

【請求項7】 請求項5記載の製造方法において、前記バッキング層に導電膜を設ける工程では、前記バッキング層の下面、第1側面、第2側面及び第3側面に沿って前記導電膜を折り曲げ成形することを特徴とする超音波振動子の製造方法。

【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用の超音波振動子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】超音波画像の画質向上を図るため、アレイ振動子における素子数の増大化、狭ピッチ化が進んでいる。その一方、そのようなアレイ振動子を内蔵する超音波探触子の小型化の要請もあるので、超音波探触子内における配線スペースは小さくなりつつある。これらの事情から、アレイ振動子に接続されるFPC（フレキシブル回路基板）における配線パターンも密集化し、各ラインの幅及び間隔も小さくなってきている。

【0003】従って、特にグラウンドインピーダンスが高くなってきており、このため外来ノイズが混入し易く、周波数特性も悪化しやすいという問題がある。FPCにおけるグラウンド（アース）ライン自体の幅を太くすることはスペース上制限されており、グラウンドインピーダンスを低減する別の手法が要望されている。

【0004】本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、超音波振動子におけるグラウンドインピーダンスを低減し、超音波画像の画質を改善することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】（1）上記目的を達成するために、本発明は、超音波の送受波を行う圧電体と、前記圧電体の下面側に設けられ、リードラインとアースラインとを有するフレキシブル回路基板と、前記フレキシブル回路基板の下面側に設けられたバッキング層と、前記バッキング層の少なくとも1面に沿って設けられ、前記アースラインに電氣的に接続される導電膜と、を含むことを特徴とする。

【0006】上記構成によれば、バッキング層の少なくとも1面に沿って導電層が設けられ、それがアースライン（グラウンドライン）に電氣的に接続されているため、

超音波探触子におけるグランドインピーダンスを低下させることができる。よって、外来からのノイズに対して強くなる。また、導電膜の配置において、格別の配置スペースを確保する必要がないという利点がある。導電膜は望ましくは銅箔などの金属箔であり、そのような構成によれば、折り曲げ等の加工も容易となる。本発明に係る超音波振動子が内蔵される超音波探触子は、体表面上に当接して用いられ、あるいは体腔内に挿入して用いられるものである。いわゆる1Dアレイ振動子の他に、2Dアレイ振動子などの他のタイプに対して本発明を適用

【0007】望ましくは、前記導電膜は、前記バックキ
ング層の下面を覆う下面カバー部と、前記バックキ
ング層の第1側面を覆う第1側面カバー部と、前記バックキ
ング層の第2側面を覆う第2側面カバー部と、前記バックキ
ング層の第3側面を覆う第3側面カバー部と、を有し、前記
フレキシブル回路基板は、前記バックキ
ング層の上面から
第4側面へ折り曲げられ成形されてなり、前記バックキ
ング層の全体が実質的に前記フレキシブル回路基板及び前
記導電膜によって包囲される。

【0008】上記構成によれば、バックキ
ング層の外表面
における大部分に導電膜を設けることができ、大きなス
ペースを要することなく、グランドインピーダンスを効
果的に低減することが可能である。

【0009】望ましくは、前記導電膜は、前記複数のカ
バー部の少なくとも1つから伸長した少なくとも1つの
アーム部を有し、そのアーム部が前記アースラインに電
氣的に接続される。このように導電膜の成形に当たっ
て、あらかじめ接続用の部分を形成すれば、電氣的な接
続が容易となり、製造コストを低減できる。

【0010】望ましくは、前記フレキシブル回路基板に
はその両端に一对のアースラインが形成され、前記導電
膜は前記一对のアースラインに対応して一对のアーム部
を有する。

【0011】(2)また、上記目的を達成するために、
本発明は、上面電極層及び下面電極層が形成された圧電
体の下面側に、リードライン群と少なくとも1つのア
ースラインとを有するフレキシブル回路基板を設ける工程
と、前記フレキシブル回路基板の下面側にバックキ
ング層を設ける工程と、前記圧電体を複数の振動素子にカッ
ティングする工程と、前記バックキ
ング層の少なくとも1面
に沿って導電膜を設ける工程と、前記導電膜を前記ア
ースラインに電氣的に接続する工程と、前記各振動素子の
上面電極層を前記導電膜に電氣的に接続する工程と、を
含み、前記導電膜を利用して前記アースラインの電氣的
なインピーダンスを下げることを特徴とする。

【0012】望ましくは、前記各振動素子の上面電極層

を前記導電膜に電氣的に接続する工程では、前記複数の
振動素子の配列方向に沿って連絡部材を設け、その連絡
部材に対して前記各振動素子の上面電極層を電氣的に接
続し、かつ、当該連絡部材の少なくとも一端を前記導電
膜に電氣的に接続する。

【0013】圧電体の上面電極層に銅箔などのグランド
電極を設けることも可能であるが、上面電極層をグランド
電極としてそのまま利用することも可能であり、その
場合には、上記のように各振動素子ごとの上面電極層が
相互に電氣的に接続される。この構成では、圧電体がバ
ッキング層を含めて実質的に周囲全体からグランド電極
によって包み込まれることになり、外来ノイズにより強
くなる。よって、超音波画像の画質を向上できる。

【0014】望ましくは、前記バックキ
ング層に導電膜を
設ける工程では、前記バックキ
ング層の下面、第1側面、
第2側面及び第3側面に沿って前記導電膜を折り曲げ成
形する。

【0015】

【発明の実施の形態】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～図8には、本発明に係る超音波振動
子及びその製造方法が示されている。この超音波振動子
は、超音波探触子内に設けられ、超音波の送受波を行う
ことにより超音波診断を行うためのものである。

【0017】図1において、平板型の圧電体10は、例
えば公知のPZTなどの材料によって構成される。その
圧電体10の上面10Aには、第1整合層12が接着され、
またその第1整合層12の上面には第2整合層14
が接着される。これらの整合層12、14はそれらの上
部に設けられる音響レンズと圧電体10との間における
音響的な整合を図るための公知の部材である。もちろ
ん、2つの整合層12、14を設けることなく1つの整
合層を設けるようにしてもよい。

【0018】圧電体10の下面10Bには、フレキシ
ブル回路基盤(FPC)18が半田付けなどによって電氣
的に接続される。具体的には、FPC18は、その上面
側にむき出しの銅箔などによって構成される電極パター
ン20を有している。その電極パターン20は複数の振
動素子に対応した複数のリードライン20Dと、それら
のリードライン20Dの両端側に形成された一对のア
ースライン20B、20Cを含むものである。また、図
において符号20Aは、圧電体10の下面10Bに対し
て半田付けされる領域を示している。もちろんそのよう
な半田付けによらずにいわゆる導電性接着剤などを利用
するようにしてもよい。

【0019】ちなみに、圧電体10の上面10Aには上
面電極層が形成され、圧電体10の下面10Bには下面
電極層が形成されているが、それらについては図示省略
されている。上面電極層10Aはいわゆるグランド電極
として機能するものであり、下面電極層はいわゆる信号

電極として機能するものである。

【0020】なお、圧電体10と第1整合層12との間にグラウンド電極としての銅箔をさらに設けるようにしてもよい。

【0021】図1に示すような接着工程を実行することにより、第1組立体22が構成される。

【0022】図2には、第1組立体22に対してバッキング層24を設ける工程が示されている。具体的には、第1組立体22がバッキング層24の上面に接着される。これにより、図2に示されるように第2組立体26
10が構成される。ちなみに、そのバッキング層24の下面側に板状の補強部材などを設けるようにしてもよく、その場合においてはその補強部材と共にバッキング層24が後述する銅箔によって包み込まれる。

【0023】図2に示す接着の工程を実行した後、図3に示すように、FPC18がバッキング層24のエッジに沿って折り曲げ成形され、すなわち、バッキング層24の上面から側面に沿ってFPC18が成形される。このような折り曲げは、例えば手作業で行うこともできるが、それを自動化してもよい。

【0024】次に、図4に示すように、圧電体10に対してダイシング機構などを利用してカッティングが実行される。具体的には、図4にカッティングライン30で示されているように、圧電体10が複数の素子(振動素子)に分離される。その場合の切り込み深さは少なくとも圧電体10及びFPC18に形成された電極パターン20を切断する程度までとするのが望ましい。これによって、複数のリードライン20Dの相互間が電氣的に分離されることになる。ちなみに、電極パターン20における垂れ下がった下端側には、多芯ケーブルを構成する
30各信号線が半田付けあるいはコネクタなどによって接続される。

【0025】ちなみに、図4に示すようなカッティングにより、FPC18の両側に形成された一对のアースライン20B、20Cも各リードライン20Dから電氣的に分離される。

【0026】次に、図5に示すように、銅箔32が第2組立体26に対して設けられる。銅箔32は、図示されるように下面カバー部32Aと、第1側面カバー部32Bと、第2側面カバー部32Cと、第3側面カバー部3
402Dと、一对のアーム部32E、32Fと、によって構成され、それらの各部分が一体化されてなるものである。

【0027】このように各部分が構成されているのは、後に図6を用いて説明するように、バッキング層24の実質的な全体を銅箔32自体によって包み込むためであり、この銅箔32が後に説明するように一对のアースライン20B、20Cに対して電氣的に接続されることによってグラウンドインピーダンスを大幅に低減することが可能となる。

【0028】図5及び図6に示すように、下面カバー部32Aは、バッキング層24の下面に接着され、これと同様に、第1側面カバー部32Bは、バッキング層24の第1側面に接着され、第2側面カバー部32Cはバッキング層24の第2側面に接着され、第3側面カバー部32Dは、バッキング層24の第3側面に接着される。その状態が図6に示されている。

【0029】ちなみに、FPC18が引き出されている面には事実上、銅箔32は設けられていない。ただし、後に示すように、一对のアーム部32E、32Fが当該FPC18が引き出されている面に折り曲げられる。

【0030】すなわち、図7に示すように、一对のアーム部32E、32Fがバッキング層24の側面において、折り曲げられ、それらのアーム部32E、32Fがそれぞれ一对のアースライン20B、20Cに対して半田付けなどによって電氣的に接続される。これにより、アースライン20B、20Cと銅箔32が同電位となる。

【0031】そして、図7に示されるように、導電性部材で構成されたワイヤ35が圧電体10の上面側に横渡しされ、そのワイヤ35に対して上記のカッティングにより形成された各振動素子の上面電極が半田付けなどによって電氣的に接続される。

【0032】そして、図8に示すように、ワイヤ35が必要な長さに切り揃えられ、その両端35A、35Cが上記の第2側面カバー部32C及び第3側面カバー部32Dに対して半田付けなどによって電氣的に接続される。図8に示す状態では、一对のアースライン32B、32Cと、銅箔32と各振動素子の上面電極とがそれぞれ同電位となり、圧電体10が実質的にグラウンド電極によって包み込まれた状態となる。よってグラウンドインピーダンスを大幅に低減することが可能であると共に、電磁波などの外来ノイズに対しても強いという利点を得られる。

【0033】したがって、本実施形態による超音波振動子によれば、S/N比を向上して超音波画像の画質を著しく高めることができるという利点がある。

【0034】上記の実施形態においては、図7及び図8に示したようにワイヤ35によって各振動素子の上面電極を相互に電氣的に接続したが、もちろん圧電体10の上面側に銅箔などのグラウンド電極が設けられる場合には、当該グラウンド電極自体を銅箔32に半田付けなどするようにしてもよい。

【0035】本発明者の実験によれば、従来よりもグラウンドインピーダンスを3分の1にすることが可能となり、超音波画像内に現れていたノイズを著しく低減できることが確認されている。近年、特に各振動素子のサイズやピッチが極めて小さくなり、これに伴ってFPC18における電極パターン20も高密度化しているが、本
50実施形態によればグラウンドインピーダンスを効果的に引

き下げて、上述したように超音波画像の画質向上という特有の効果を得ることが可能となる。

【0036】なお、バックング24は例えばゴムなどの超音波吸収剤で構成されるものであり、このようなバックングは各振動素子から背面側に放射される超音波を効果的に吸収するものである。そのようなバックングを包み込むように銅箔32を設けたので、超音波振動子を収納する超音波探触子の形状を格別大型化させることはない。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、グランドインピーダンスを低減して超音波画像の画質を改善できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1組立体の製造工程を説明するための図である。

*【図2】 第2組立体の製造工程を説明するための図である。

【図3】 FPCが折り曲げられた状態を示す図である。

【図4】 カットングを示す図である。

【図5】 第3組立体の製造工程を示す図である。

【図6】 銅箔の貼り付け状態を示す図である。

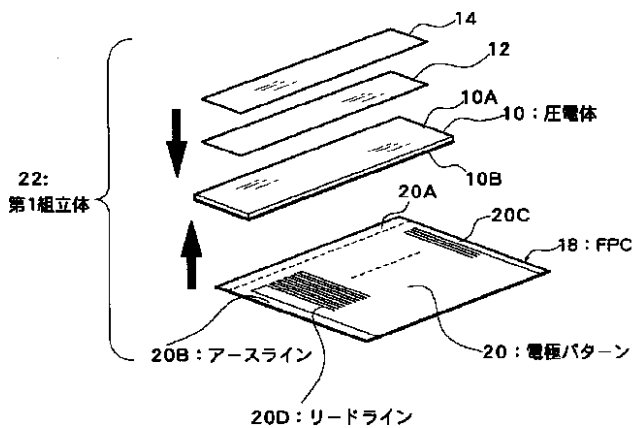
【図7】 ワイヤを利用したグランド接続を示す図である。

10 【図8】 超音波振動子の完成状態を示す図である。

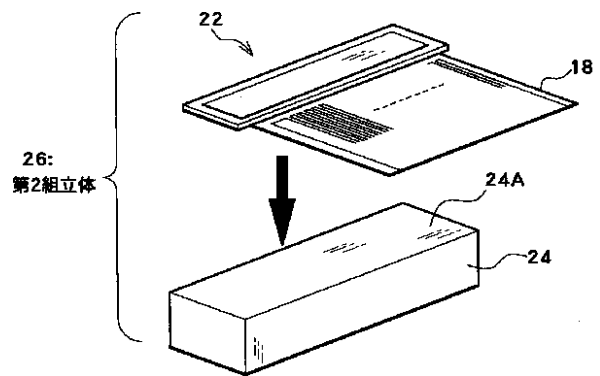
【符号の説明】

10 圧電体、12 第1整合層、14 第2整合層、18 FPC(フレキシブル回路基盤)、20 電極パターン、22 第1組立体、24 バックング層、26 第2組立体、30 カットングライン、32 銅箔、34 第3組立体、35 ワイヤ。

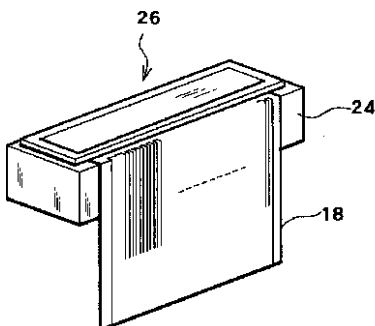
【図1】



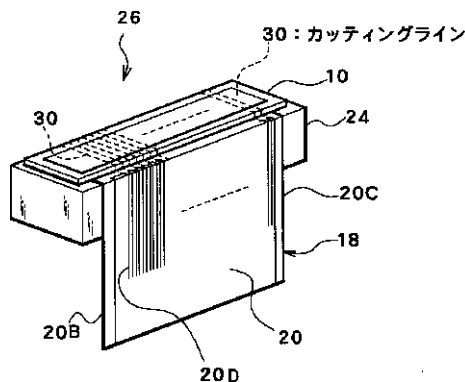
【図2】



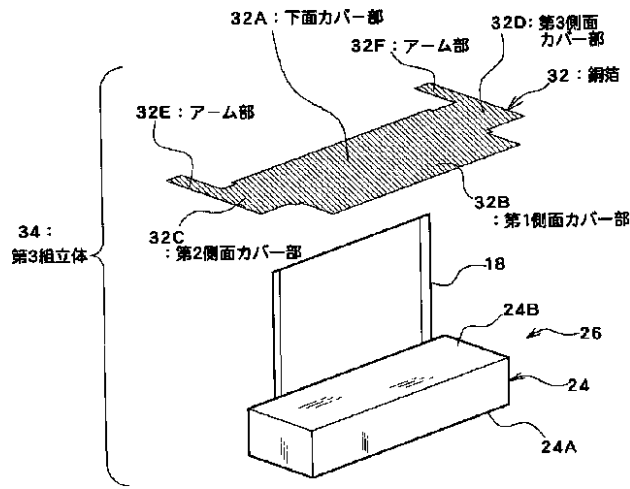
【図3】



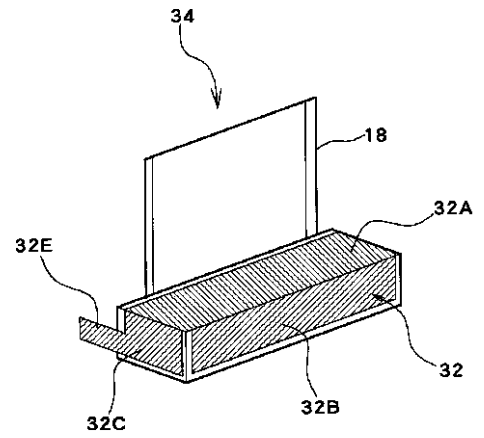
【図4】



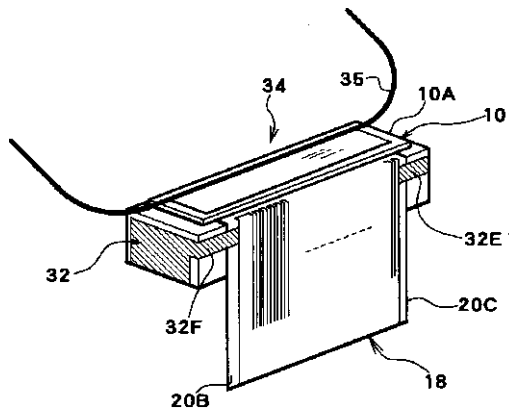
【図5】



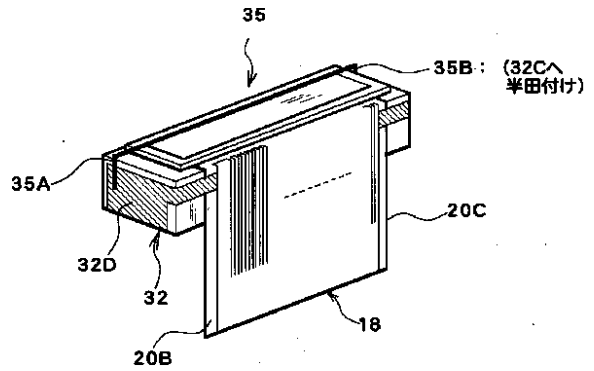
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 4 R 17/00

31/00

識別記号

3 3 0

3 3 2

3 3 0

F I

H 0 4 R 31/00

H 0 1 L 41/08

41/22

テ-マ-コ-ド (参考)

3 3 0

C

Z

专利名称(译)	超声波振荡器及其制造方法		
公开(公告)号	JP2002153461A	公开(公告)日	2002-05-28
申请号	JP2000353781	申请日	2000-11-21
[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	原田裕之		
发明人	原田 裕之		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 H01L41/09 H01L41/22 H01L41/29 H01L41/313 H01L41/338 H04R17/00 H04R31/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.330.J H04R17/00.330.H H04R17/00.332.A H04R31/00.330 H01L41/08.C H01L41/22.Z H01L41/29 H01L41/313 H01L41/338		
F-TERM分类号	2G047/GB02 2G047/GB21 4C301/EE16 4C301/GB18 4C301/GB33 5D019/BB18 5D019/BB28 5D019/FF04 5D019/GG01 5D019/HH03 4C601/EE13 4C601/GB01 4C601/GB19 4C601/GB30 4C601/GB41		
其他公开文献	JP3839247B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在制造超声换能器时降低接地阻抗。 解决方案：在压电体的下表面侧提供了一个背衬，并且该背衬被铜箔32包裹。铜箔32电连接到设置在柔性电路板18上的接地线20B和20C，并且还经由导线35电连接到每个振动元件的上表面电极。已连接。通过有效配置接地线可以降低接地阻抗。

