

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4569830号
(P4569830)

(45) 発行日 平成22年10月27日 (2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日 (2010.8.20)

(51) Int.Cl.	F I
H03H 9/10 (2006.01)	H03H 9/10
H03H 9/215 (2006.01)	H03H 9/215
H01L 41/09 (2006.01)	H01L 41/08 C
H01L 41/18 (2006.01)	H01L 41/18 I O I A

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-62367 (P2006-62367)	(73) 特許権者	000003104
(22) 出願日	平成18年3月8日 (2006.3.8)		エプソントヨコム株式会社
(65) 公開番号	特開2007-243535 (P2007-243535A)		東京都日野市日野4 2 1-8
(43) 公開日	平成19年9月20日 (2007.9.20)	(74) 代理人	100096806
審査請求日	平成21年3月6日 (2009.3.6)		弁理士 岡▲崎▼ 信太郎
		(74) 代理人	100098796
			弁理士 新井 全
		(74) 代理人	100121647
			弁理士 野口 和孝
		(72) 発明者	平沢 憲也
			神奈川県川崎市幸区塚越三丁目4 8 4 番地
			エプソントヨコム株式会社内
		審査官	畑中 博幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電振動片の接合構造、及び圧電デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長溝を有する二本の振動腕を支持する基部を備える音叉型の圧電振動片について、前記基部から延びるように分岐し且つ、前記振動腕の長手方向に沿うように形成された複数の固定用腕を、接着剤でパッケージに接合するようにした圧電振動片の接合構造であって、

前記複数の固定用腕は、それぞれ、パッケージと接合される第1および第2の接合箇所が基部から近い順に設けられており、前記第1の接合箇所の接合に用いられる第1の接着剤よりも前記第2の接合箇所の接合に用いられる第2の接着剤のほうが硬質で導電性接着剤であり、かつ、前記第1の接着剤は非導電性接着剤であり、

さらに、前記第2の接合箇所は、前記長溝の先端よりも前記基部側に配置されていることを特徴とする圧電振動片の接合構造。

10

【請求項 2】

前記第1の接着剤は、シリコン系の接着剤であることを特徴とする請求項1に記載の圧電振動片の接合構造。

【請求項 3】

前記第2の接着剤は、ポリイミド系の接着剤であることを特徴とする請求項1または2に記載の圧電振動片の接合構造。

【請求項 4】

長溝を有する二本の振動腕を支持する基部を有し、この基部から延びるように分岐し且つ、前記振動腕の長手方向に沿うように形成された複数の固定用腕を有する音叉型の圧電

20

振動片と、前記固定用腕を接合するようにして前記圧電振動片を収容するパッケージとを備えた圧電デバイスであって、

前記複数の固定用腕は、それぞれ、パッケージと接合される第１および第２の接合箇所が基部から近い順に設けられており、前記第１の接合箇所の接合に用いられる第１の接着剤よりも前記第２の接合箇所の接合に用いられる第２の接着剤のほうが硬質で導電性接着剤であり、かつ、前記第１の接着剤は非導電性接着剤であり、

さらに、前記第２の接合箇所は、前記長溝の先端よりも前記基部側に配置されている
ことを特徴とする圧電デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【０００１】

本発明は、振動腕を支持する基部とは別に、圧電振動片をパッケージに接合するための固定用腕を有する圧電振動片の接合構造、及び圧電デバイスに関する。

【背景技術】

【０００２】

HDD（ハード・ディスク・ドライブ）、モバイルコンピュータ、あるいはＩＣカード等の小型の情報機器や、携帯電話、自動車電話、またはページングシステム等の移動体通信機器において、圧電デバイスが広く使用されている。

図５はこの従来の圧電デバイス１の概略平面図であり、図６は図５のＡ－Ａ線切断断面図である（例えば、特許文献１参照）。

20

これらの図において、圧電デバイス１は圧電振動子の例を示しており、パッケージ２内に圧電振動片３が収容されている。

【０００３】

圧電振動片３は、互いに平行に延びる一対の振動腕５，５と、この振動腕５，５を支持する基部４とを有している。

基部４からは、振動腕５，５と平行に延びる固定用腕６，６が一体に形成されており、さらに、振動腕５，５と反対の方向にはバランス部７が一体に形成されている。

そして、固定用腕６，６は、圧電振動片２の重心ＧＰを通る幅方向の仮想線ＧＰ１上に、接着剤１０，１０を適用してパッケージ２側のマウント電極１２，１２と接合されている。

30

【０００４】

これにより、圧電振動片３の長手方向について、仮想線ＧＰ１を中心にして両端部のバランスをとって、圧電振動片３の厚み方向（図６の矢印方向）の振れを防止している。したがって、圧電振動片３の両端部がパッケージ２の内側底面２ａに接触することで生ずる欠けや割れを防止できるようになっている。

【０００５】

【特許文献１】特開２００４－２９７１９８公開特許公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

40

しかし、圧電デバイス１のように、圧電振動片３を重心ＧＰを通る幅方向の仮想線ＧＰ１上に、接着剤１０を適用してパッケージ２と接合すると、外部から衝撃を受けた場合に、図６に示すように、仮想線ＧＰ１の位置の接着剤１０が支点となってしまう、圧電振動片３が厚み方向に振れる恐れがある。

【０００７】

本発明は、圧電振動片の厚み方向の振れを有効に防止して、優れた振動特性を備えた圧電振動片の接合構造、及び圧電デバイスを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的は、第１の発明によれば、長溝を有する二本の振動腕を支持する基部を備える

50

音叉型の圧電振動片について、前記基部から延びるように分岐し且つ、前記振動腕の長手方向に沿うように形成された複数の固定用腕を、接着剤でパッケージに接合するようにした圧電振動片の接合構造であって、前記複数の固定用腕は、それぞれ、パッケージと接合される第1および第2の接合箇所が基部から近い順に設けられており、前記第1の接合箇所の接合に用いられる第1の接着剤よりも前記第2の接合箇所の接合に用いられる第2の接着剤のほうが硬質で導電性接着剤であり、かつ、前記第1の接着剤は非導電性接着剤であり、さらに、前記第2の接合箇所は、前記長溝の先端よりも前記基部側に配置されている圧電振動片の接合構造により達成される。

【0009】

第1の発明の構成によれば、振動腕の長手方向に沿うように形成された複数の固定用腕は、それぞれ、パッケージと接合される第1および第2の接合箇所が基部から近い順に設けられているので、接合箇所が支点になるようなことがなく、圧電振動片の厚み方向の揺動を抑えられる。

さらに、この複数の接続箇所の一方の接合箇所に導電性接着剤が用いられるため、この一方の接続箇所では圧電振動片とパッケージ側との導通が図れる。一方、複数の接続箇所の他方の接合箇所には非導電性の接着剤が用いられるが、非導電性の接着剤は導電性接着剤に比べて単位面積当たりの接着剤（接着成分）が多いため、固定性能に優れている。

したがって、本発明によれば、圧電振動片の厚み方向の振れを有効に防止して、優れた振動特性を備えた圧電振動片の接合構造を提供することができる。

【0010】

また、第1の発明の構成によれば、複数の接合箇所のうち、基部側に非導電性の接着剤が用いられるが、非導電性の接着剤は、導電性接着剤のようにフィラーがないため、その分柔らかく、より振動を吸収することになる。したがって、この柔軟性のある接着剤を、振動腕の振動をより近くで受ける基部側に配置することで、振動腕の振動が接合箇所を通じてパッケージ側に漏れる恐れを有効に防止でき、優れた振動特性を得ることができる。
また、基部には、一般的に、互いに異極となる電極パターンが形成されているため、この基部側に配置される接着剤を非導電性とすることで、ショート of の恐れも防止できる。

【0011】

本発明の圧電振動片の接合構造は、さらに、前記第1の接着剤は、シリコン系の接着剤であることを特徴とする。

【0012】

本発明の圧電振動片の接合構造は、さらに、前記第2の接着剤は、ポリイミド系の接着剤であることを特徴とする。

【0015】

また、上述の目的は、第4の発明によれば、長溝を有する二本の振動腕を支持する基部を有し、この基部から延びるように分岐し且つ、前記振動腕の長手方向に沿うように形成された複数の固定用腕を有する音叉型の圧電振動片と、前記固定用腕を接合するようにして前記圧電振動片を収容するパッケージとを備えた圧電デバイスであって、前記複数の固定用腕は、それぞれ、パッケージと接合される第1および第2の接合箇所が基部から近い順に設けられており、前記第1の接合箇所の接合に用いられる第1の接着剤よりも前記第2の接合箇所の接合に用いられる第2の接着剤のほうが硬質で導電性接着剤であり、かつ、前記第1の接着剤は非導電性接着剤であり、さらに、前記第2の接合箇所は、前記長溝の先端よりも前記基部側に配置されている圧電デバイスにより達成される。

【0016】

第4の発明の構成によれば、複数の固定用腕は、それぞれ、パッケージとの接合箇所が長手方向に複数設けられているので、第1の発明と同様の作用により、圧電振動片の厚み方向の揺動を抑えられる。さらに、この複数の接続箇所の一方の接合箇所に導電性接着剤が用いられるため、この一方の接続箇所では圧電振動片とパッケージ側との導通が図れる。そして、複数の接続箇所の他方の接合箇所には非導電性の接着剤が用いられるため、第1の発明と同様の作用により、固定性能を向上することができる。

したがって、本発明によれば、圧電振動片の厚み方向の振れを有効に防止して、優れた振動特性を備えた圧電デバイスを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1および図2は、本発明の実施形態に係る圧電デバイス20であって、図1は圧電デバイス20の概略平面図、図2は図1のB-B線概略切断断面図である。

なお、圧電デバイスとは、圧電振動子や圧電発振器等の名称にかかわらず、パッケージ内に圧電振動片を収容した全ての製品を意味する。

また、図1の平行斜線で示した部分は、理解の便宜のために示した電極パターンであり、断面等を表すものではない。また、図2では、図面が煩雑になるため、図1の平行斜線で示す電極パターンを図示していない。

【0018】

これらの図の圧電デバイス20は、圧電振動子を構成した例を示しており、圧電デバイス20は、基板であるパッケージ36内に圧電振動片32を収容している。

パッケージ36は、矩形状となっており、例えば、絶縁材両として酸化アルミニウム質のセラミックグリーンシートを成型して形成される複数の基板を積層した後に、焼結して形成されており、図2に示されるように、この実施形態では、下から第1の基板36b、及び第2の基板36aを重ねて形成されている。

【0019】

第2の基板36aは、その内側に所定の孔を形成することで、第1の基板36bに積層した場合に、パッケージ32の内側に所定の内部空間Sを形成するようにされている。この内部空間Sが圧電振動片32を収容するキャビティとなる。

また、第2の基板36aの図2において、上部に開口した側の開口端面には、低融点ガラス等のロウ材48が適用されて、蓋体39により内部空間Sが密封されている。蓋体39は、蓋体封止した後であっても圧電振動片32に設けられた励振電極等の金属被覆部にレーザ光を照射して、質量削減方式により周波数調整できるように、光を透過する材料、特に、薄板ガラスにより形成されている。

【0020】

なお、パッケージ36は、例えば第1の基板36bを基板として、これに圧電振動片32を接合し、厚みの薄い箱状のリッドないしは蓋体をかぶせて封止する構成としたパッケージ（収容器）を用いてもよい。

【0021】

第1の基板36bは、本実施形態の場合、平板状の基板であって、パッケージ36の底部を構成すると共に、圧電振動片32が対向するようにして接合される基板となる。

すなわち、第1の基板36bの内部空間Sに露出する面（パッケージ36の内側底面）の幅方向には、図1に示すように、例えばタングステンメタライズ上にニッケルメッキ及び金メッキで形成したマウント電極31、31が設けられている。マウント電極31、31は、圧電振動片32に駆動電圧を供給する電極であり、導電スルーホール等（図示せず）で底面の実装端子39、39と接続されて、互いに異極となっている。

そして、このマウント電極31、31の上に接着剤としてシリコン系またはエポキシ系あるいはポリイミド系等の導電性接着剤43、43が塗布され、この導電性接着剤43、43の上に圧電振動片32が載置されて、導電性接着剤43、43が硬化することで、パッケージ側のマウント電極31、31と圧電振動片32とが電氣的機械的に接続されている。

導電性接着剤43などについては、後で詳細に説明する。

【0022】

圧電振動片32は、例えば水晶等の圧電材料で形成されており、水晶以外にもタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム等の圧電材料を利用することができる。

本実施形態の場合、圧電振動片32には所謂音叉型の圧電振動片が用いられており、小

10

20

30

40

50

型に形成して必要な性能を得るために、互いに平行に延びる一对の振動腕 3 4 , 3 5 と、この一对の振動腕 3 4 , 3 5 を支持する基部 5 1 と、この基部 5 1 から延びるように分岐された固定用腕 3 7 , 3 8 とを備えている。なお、振動腕 3 4 , 3 5、基部 5 1、及び固定用腕 3 7 , 3 8 は一体に形成されている。

【 0 0 2 3 】

振動腕 3 4 , 3 5 は、基部 5 1 から二股に分かれており、図 1 において左方に向けて細長く延びている。また、振動腕 3 4 , 3 5 は、表裏面（図 2 の上下面）のそれぞれに、長手方向（図 1 の Y 方向）に沿って延びる長溝 4 9 が形成されており、幅方向の断面が略 H 型となっている。そして、振動腕 3 5 の長溝 4 9 内には励振電極 4 4 が形成され、この長溝 4 9 内の励振電極 4 4 と対向するように、振動腕 3 5 の両側面に励振電極 4 5 が形成されている。また、振動腕 3 4 の長溝 4 9 内には励振電極 4 5 が形成され、この長溝 4 9 内の励振電極 4 5 と対向するようにして、振動腕 3 4 の両側面に励振電極 4 4 が形成されている。なお、励振電極 4 4 と励振電極 4 5 とは互いに異極である。

10

【 0 0 2 4 】

基部 5 1 は、一对の振動腕 3 4 , 3 5 を支持するための部分であり、その表裏面には、振動腕 3 4 , 3 5 を励振するための励振電極 4 4 , 4 5 が短絡しないように引き回されている。

さらに、本実施形態の基部 5 1 は、圧電振動片 3 2 をパッケージ 3 6 側に接合するための複数の固定用腕 3 7 , 3 8 を支持するための部分でもある。

【 0 0 2 5 】

20

固定用腕 3 7 , 3 8 は、圧電振動片 3 2 のパッケージ 3 6 との接合箇所を、基部 5 1 よりも振動腕 3 4 , 3 5 から離すために形成された部分であり、基部 5 1 から延びるように長く形成されている。

具体的には、固定用腕 3 7 , 3 8 は、基部 5 1 の振動腕 3 4 , 3 5 側と反対側の端部から、幅方向（図 1 の X 方向）の両側に延びるように形成された後、振動腕 3 4 , 3 5 と平行になるように略直角に曲がって形成されている。また、固定用腕 3 7 と固定用腕 3 8 とは、幅方向（X 方向）を等しく二つに分ける中心軸 C を中心にして対称になっている。これにより、固定用腕 3 7 , 3 8 は、基部 5 1 および振動腕 3 4 , 3 5 を間に挟むようにして対となっている。

【 0 0 2 6 】

30

また、固定用腕 3 7 , 3 8 は、基部 5 1 から分岐した一对の固定用腕 3 7 , 3 8 を形成することで、短絡しないようになっている。すなわち、固定用腕 3 7 , 3 8 は、マウント電極 3 1 , 3 1 と導電性接着剤 4 3 , 4 3 で電氣的に接続されて、励振電極 4 4 , 4 5 に電圧をかけるための電極が引き回される部分にもなるため、一本の腕ではなく、一对の固定用腕 3 7 , 3 8 を形成して、それぞれに異極の電極パターン（図 1 の平行斜線の部分）を設けるようにした。

具体的には、固定用腕 3 7 には、励振電極 4 4 が基部 5 1 を通って引き回され、固定用腕 3 8 には、励振電極 4 5 が基部 5 1 を通って引き回されている。そして、図 2 の上面だけでなく、下面（マウント電極 3 1 , 3 1 と対向する面）にも全体的に電極パターン（図示せず）が引き回されており、上面の電極パターン（図 1 の平行斜線の部分）と下面の電極パターン（図示せず）とは導通している。

40

【 0 0 2 7 】

なお、固定用腕 3 7 , 3 8 の振動腕 3 4 , 3 5 の長手方向に沿った部分の長さ L 1 は、圧電振動片 3 2 の幅方向（図 1 の X 方向）の寸法が最小となるように設定されている。すなわち、振動腕 3 4 , 3 5 が接近・離間する方向（図 1 の矢印 F 方向）に振れた際に、固定用腕 3 7 , 3 8 の先端部 3 7 a , 3 8 a が振動腕 3 4 , 3 5 に接触しないように、大きな屈曲点となる長溝 4 9 の先端よりも振動腕 3 4 , 3 5 の先端側に突出しないようになっている。

【 0 0 2 8 】

ここで、この複数の固定用腕 3 7 , 3 8 は、それぞれ、パッケージ 3 6 との接合箇所（

50

接着剤が塗布される箇所) 52, 54 が長手方向に複数設けられている。

本実施形態の場合、固定用腕 37 の接合箇所 52, 54 と固定用腕 38 の接合箇所 52, 54 とは、中心軸 C を中心にして略対称になっており、それぞれ、先端側と基部 51 側の 2 箇所に設けられている。

なお、固定用腕 37 の接合箇所 52, 54 と固定用腕 38 の接合箇所 52, 54 は、同様の構成となっているため、以下、特別な明示がない限り、固定用腕 37 についてのみ説明する。

【0029】

固定用腕 37 は、複数の接合箇所 52, 54 の一方に導電性接着剤 43 が用いられ、他方に非導電性の接着剤 42 が用いられている。

10

具体的には、接合箇所 52 は先端側に、接合箇所 54 は基部 51 側に設けられている。この先端側および基部 51 側とは、互いの相対的な位置関係を表すものであるが、本実施形態の場合、圧電振動片 32 の重心 G P 2 を通る幅方向 (図 1 の X 方向) の仮想線 G P 3 より先端側に接合箇所 52 が、基部 51 側に 54 が形成されている。

そして、仮想線 G P 3 より先端側 (本実施形態では先端部 37a) の接合箇所 52 に導電性接着剤 43 が用いられている。これに対して、仮想線 G P 3 より基部 51 側 (本実施形態では固定用腕 37 の略直角に曲がった角部 37b) の接合箇所 54 に非導電性の接着剤 42 が用いられている。

【0030】

先端部 37a の接合箇所 52 については、上述のようにマウント電極 31 の上に導電性接着剤 43 を塗布し、その上に固定用腕 37 の先端部 37a を載置して、電氣的機械的な接続を図っている。

20

一方、基部 51 側の角部 37b の接合箇所 54 については、パッケージ 36 の内部空間 S に露出した内側底面にパターン 33 を形成し、このパターン 33 の上に非導電性の接着剤 42 を塗布して、その上に基部 51 側の角部 37b を載置するようにしている。

【0031】

このように、複数の接合箇所 52, 54 のうち、基部 51 側に非導電性の接着剤 42 が用いられるが、非導電性の接着剤 42 は、導電性接着剤 43 に比べて単位面積当たりの接着成分が多いため固定性能に優れており、確実に基部 51 側を固定できる。

しかも、非導電性の接着剤 42 は、導電性接着剤 43 のように導電フィラーがないため、その分柔らかく、より振動を吸収することができる。したがって、非導電性の接着剤 42 を、振動腕 34, 35 の振動をより近くで受ける基部 51 側に配置することで、振動腕 34, 35 の振動が接合領域 54 を通じてパッケージ 36 側に漏れる恐れを有効に防止して、優れた振動特性を得ることができる。

30

【0032】

好ましくは、導電性接着剤 43 および非導電性の接着剤 42 には、接着剤成分としてのバインダーに柔軟性のあるシリコン系の接着剤が用いられ、このバインダーの中に、例えば銀粒子の導電フィラーを分散させたシリコン系の導電性接着剤を用いるとよい。これにより、振動腕 34, 35 の振動を柔軟性のあるシリコン系の接着剤が上手く吸収し、接合領域 52, 54 を通じて、パッケージ 36 側に振動が漏れることを有効に防止し、優れた振動特性を得ることができる。

40

【0033】

なお、デスクトップ型のパソコン等の動かすことの少ない電子機器に圧電デバイス 20 を用いる場合は、導電性接着剤 43 および非導電性の接着剤 42 に、ポリイミド系の接着剤を用いてもよい。すなわち、ポリイミド系の接着剤は、柔軟性の点ではシリコン系に劣るが、固定力に優れているため、圧電振動片 32 がパッケージ 36 から剥がれる恐れを防止できる。

【0034】

より好ましくは、複数の接合箇所 52, 54 のうち、基部 51 側の接合箇所 54 には、柔軟性のあるシリコン系の接着剤が用いられ、先端側の接合箇所 52 には、基部 51 側

50

の接合箇所 5 4 よりも硬質であるが固定力のあるポリイミド系の接着剤が用いられるとよい。すなわち、接合箇所 5 2 では、ポリイミド系の導電性接着剤 4 3 の固定力によって、圧電振動片 3 2 とパッケージ 3 6 側との確実な固定を得ることができ、さらに、硬質なポリイミド系の接着剤を塗布しても、先端部 3 7 a は振動腕 3 4 , 3 5 から最も遠い位置なので、基部 5 1 側に比べて、振動漏れを考慮する必要が少ない。しかも、基部 5 1 側には柔軟性のあるシリコン系の非導電性の接着剤 4 2 が用いられているので、振動腕 3 4 , 3 5 からの振動を吸収して、先端部 3 7 a に伝達される振動も少ない。したがって、このような構成とすることで、確実な固定と振動漏れの防止という相反する 2 つの効果を同時に得ることができる。

【 0 0 3 5 】

10

なお、非導電性の接着剤 4 2 が塗布される基部 5 1 側のパターン 3 3 は、パッケージ 3 6 と圧電振動片 3 2 との接続強度や圧電振動片 3 2 の水平度をだすために設けられており、電気的な接続を目的とするものではない。

具体的には、パターン 3 3 は、マウント電極 3 1 と同様の厚み付けをされている。また、マウント電極 3 1 と同じ製造工程で形成できるように略同じ材料からなっており、例えばタングステンメタライズ上にニッケルメッキ及び金メッキで形成され、図 1 に示すように、パッケージ 3 6 の幅方向に沿って、角部 3 7 b から角部 3 8 b まで全体的に設けられている。

【 0 0 3 6 】

本発明の実施形態は以上のように構成されており、パッケージ 3 6 に接合される複数の固定用腕 3 7 , 3 8 は、それぞれ、パッケージ 3 6 との接合箇所 5 2 , 5 4 が長手方向に複数設けられているので、接合箇所 5 2 , 5 4 が支点になるようなことがなく、圧電振動片 3 2 の厚み方向の揺動を抑えられる。

20

さらに、この複数の接続箇所のうち一方の接合箇所 5 2 に導電性接着剤 4 3 が用いられるため、この一方の接続箇所 5 2 で圧電振動片 3 2 とパッケージ 3 6 側との導通が図れる。一方、複数の接続箇所のうち他方の接合箇所 5 4 には非導電性の接着剤 4 2 が用いられるため、圧電振動片 3 2 とパッケージ 3 6 との固定を確実にできる。

【 0 0 3 7 】

なお、図 1 及び図 2 の圧電デバイス 2 0 の場合、基部 5 1 側の接合箇所 5 4 には、非導電性の接着剤 4 2 が用いられているため、短絡を考慮する必要がない。したがって、基部 5 1 側の接合箇所 5 4 については、図 3 に示すような構成にしてもよい。

30

すなわち、図 3 は上述した実施形態の第 1 の変形例に係る圧電デバイス 2 2 の概略平面図である（図 1 ないし図 3 の説明で用いた符号と同一の符号を付した箇所は共通する構成である）。

この図に示されるように、基部 5 1 側の接合箇所 5 4 を固定用腕 3 7 と固定用腕 3 8 とに分ける必要がなく、固定用腕 3 7 の基部 5 1 側の接合箇所 5 4 と固定用腕 3 8 の基部 5 1 側の接合箇所 5 4 とをつなぐように、非導電性の接着剤 4 2 を塗布するようにしもよい。

【 0 0 3 8 】

また、図 1 及び図 2 の圧電デバイス 2 0 の場合、先端側の接合箇所 5 2 に導電性接着剤 4 3 を用い、基部 5 1 側の接合箇所 5 4 に非導電性の接着剤 4 2 を用いるようにしているが、浮遊容量などを特に嫌う極小化された圧電デバイスのような場合は、図 4 に示すように、導電性接着剤 4 3 と非導電性の接着剤 4 2 の配置を逆にしてもよい。

40

すなわち、図 4 は上述した実施形態の第 2 の変形例に係る圧電デバイス 2 4 の概略平面図である（図 1 ないし図 3 の説明で用いた符号と同一の符号を付した箇所は共通する構成である）。

【 0 0 3 9 】

この図に示されるように、複数の固定用腕 3 7 , 3 8 のそれぞれに設けられた複数の接合箇所 5 2 , 5 4 のうち、基部 5 1 側の接合箇所 5 4 に導電性接着剤 4 3 を用いるようにしている。これにより、パッケージ 3 6 側と導通を図る箇所が励振電極 4 4 , 4 5 に近く

50

なり、浮遊容量がのることを有効に防止して、導通性が安定する。

また、圧電振動片 32 とパッケージ 36 側との導通は、固定用腕 37 , 38 の基部 51 側の接合箇所 54 , 54 で図るため、基部 51 側の接合箇所 54 , 54 より先端側には、電極パターンが不要となる。したがって、より浮遊容量がのり難くなり、圧電デバイス 24 の導通性が安定する。

【0040】

なお、図 4 の圧電デバイス 24 では、固定用腕 37 , 38 の先端側の接合箇所 52 , 52 には、非導電性の接着剤 42 との接合力を向上させるため、金属被覆部 56 , 56 が形成されている。

また、図 4 の圧電デバイス 24 では、基部 51 側で導通を図るため、パッケージ 36 の内部空間 S に露出した内側底面の基部 51 側であって、幅方向の両端に、互いに異極となるマウント電極 31 , 31 が設けられ、このマウント電極 31 , 31 に上に、導電性接着剤 43 が塗布されている。

10

【0041】

本発明は上述の実施形態に限定されない。実施形態や各変形例の各構成はこれらを適宜組み合わせたり、省略し、図示しない他の構成と組み合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の実施形態に係る圧電デバイスの概略平面図。

【図 2】図 1 の B - B 線概略切断断面図。

20

【図 3】本発明の実施形態に係る圧電デバイスの第 1 の変形例の概略平面図。

【図 4】本発明の実施形態に係る圧電デバイスの第 2 の変形例の概略平面図。

【図 5】従来の圧電デバイスの概略平面図。

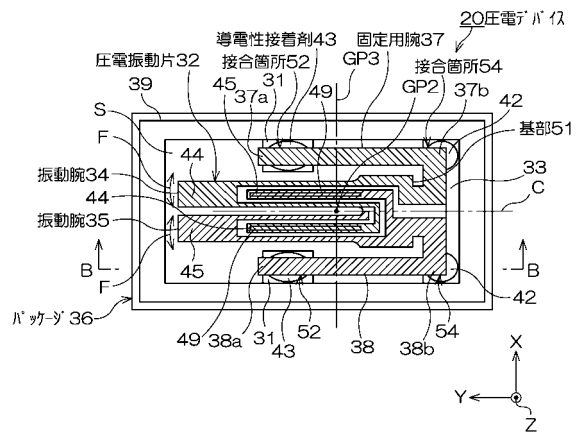
【図 6】図 5 の A - A 線切断断面図。

【符号の説明】

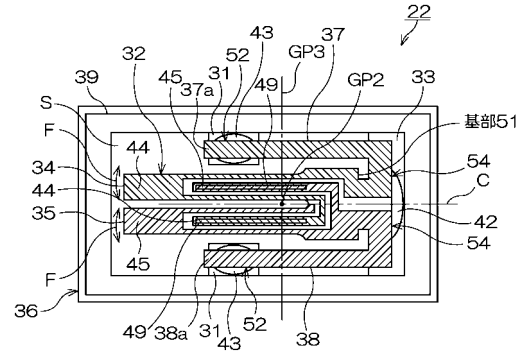
【0043】

20 , 22 , 24 . . . 圧電デバイス、32 . . . 圧電振動片、34 , 35 . . . 振動腕、36 . . . パッケージ、37 , 38 . . . 固定用腕、51 . . . 基部、52 , 54 . . . 接合箇所、42 . . . 非導電性の接着剤、43 . . . 導電性接着剤

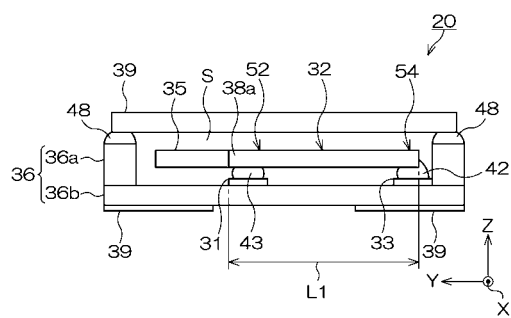
【 図 1 】



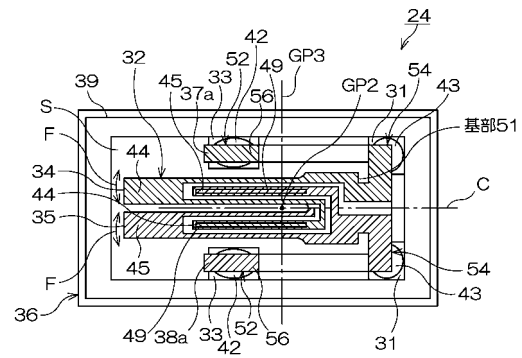
【 図 3 】



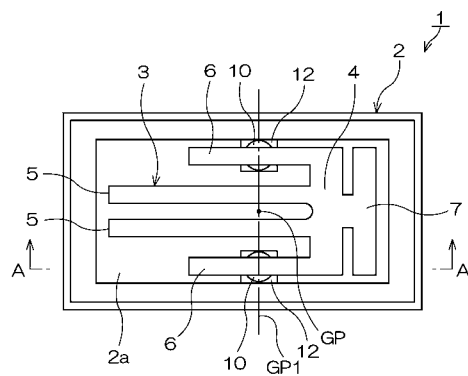
【圖 2】



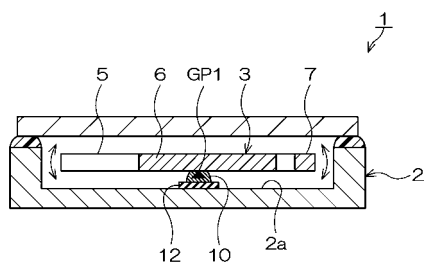
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-343541(JP,A)
特開平01-311712(JP,A)
実開平06-081136(JP,U)
実開平05-018121(JP,U)
特開平11-069491(JP,A)
特開2004-048384(JP,A)
特開2005-039767(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03H	9/10
H03H	9/215
H01L	41/09
H01L	41/18