(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5727124号
(P5727124)

(45)発行日　平成27年6月3日(2015.6.3)　(24)登録日　平成27年4月10日(2015.4.10)

(51)Int.Cl.		F I		
H03H 9/02	(2006.01)	H03H	9/02	A
H01L 41/09	(2006.01)	H01L	41/08	C
H01L 41/18	(2006.01)	H01L	41/18	101A
H01L 41/22	(2013.01)	H01L	41/22	

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2008-220141(P2008-220141)
(22)出願日　平成20年8月28日(2008.8.28)
(65)公開番号　特開2010-56929(P2010-56929A)
(43)公開日　平成22年3月11日(2010.3.11)
審査請求日　平成23年8月25日(2011.8.25)
審判番号　不服2014-2049(P2014-2049/J1)
審判請求日　平成26年2月4日(2014.2.4)

(73)特許権者　000232483
日本電波工業株式会社
東京都渋谷区笹塚一丁目５０番１号　笹塚ＮＡビル
(74)代理人　100094651
弁理士　大川　晃
(72)発明者　渡　辺　　誠
埼玉県狭山市大字上広瀬１２７５番地の２
日本電波工業株式会社　狭山事業所内

合議体
審判長　水野　恵雄
審判官　加藤　恵一
審判官　佐藤　聡史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】圧電振動子

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
水晶からなる圧電素子と、
該圧電素子を内部のキャビティに気密に確保する水晶あるいはガラス系材料からなる容器部材と、
前記容器部材の表面の一つの面である第１面に蒸着またはスパッタリングで形成された第１金属膜と、
前記容器部材の前記キャビティに接する面であり、前記キャビティを挟んで前記第１面に対向する面である第２面に蒸着またはスパッタリングで形成された第２金属膜と、を有し、
前記第１金属膜及び前記第２金属膜に外来ノイズのシールド効果をもたせた圧電振動子において、
前記容器部材が、前記圧電素子を内蔵した圧電素子部、該圧電素子部の下面に接合、積層されるベース部及び前記圧電素子部の上面に接合、積層されるカバー部、からなり、
前記第１金属膜が、前記カバー部の上面に形成され、また、前記第２金属膜が、前記ベース部のキャビティの底部に形成されることを特徴とする圧電振動子。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、圧電部品、例えば、圧電発振器、圧電振動子、に関し、とくに圧電部品を構

成するベース部及びカバー部を、圧電素子部の圧電素子と直接接合可能な材料、例えば、水晶、ガラス材料から形成し、圧電素子の気密保持を向上させるとともに、圧電部品の小型化、低背化を図った圧電部品に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、水晶振動子、水晶フィルター、水晶発振器等の表面実装型圧電部品は、図３に示すように、底面に端子電極２３を設けたベース部材２０に絶縁材及び外部電極を介して水晶片２１を接続配置し、金属製のリッド部材２２をはんだあるいはろう材を用いてベース部材２０に接合させて、水晶片２１を内部に気密に封止していた。

【０００３】

しかしながら、このような従来の圧電部品では、圧電素子の封入及び気密確保に金属製のカバー（リッド部材）が用いられているので、圧電素子の封入等のほかに、外来ノイズ等のシールド効果が期待できるものの、これらの金属製のカバーを、例えばシーム溶接封止等によりカバーをベース部材に固定させるためには、一定のシール巾が必要であった。そのため、圧電部品の小型化、低背化が極めて困難であった。

【０００４】

また、従来の圧電部品では、個々の圧電部品毎にカバーを用意し、それぞれシーム溶接封止するので、その生産性が悪かった。

【特許文献１】特開２００６－４１２９６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明が解決しようとする課題は、圧電部品の小型化、低背化と、外来ノイズのシールド効果の向上、ならびに圧電部品の製造の際の生産性の向上である。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

前記した課題を解決するため、本発明は、圧電素子を内蔵し、かつ、該圧電素子を内部に気密確保する金属を蒸着あるいはスパッタリング可能な非導通材料からなる部材の表面に金属膜を蒸着またはスパッタリングにより形成し、外来ノイズのシールド効果をもたせたことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

これにより、外来ノイズのシールド効果が向上するとともに、圧電部品の小型化、低背化が促進される。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

以下、本発明の圧電部品を、圧電振動子の実施例について、詳細に説明する。

【０００９】

図１は、本発明の圧電部品の実施例である圧電振動子の縦断面図を示す。

【００１０】

この圧電振動子１は、図１に示すように、水晶またはガラス系材料からなるベース部２と、このベース部２の上面に接合、積層された圧電素子部３及びこの圧電素子部３を覆うようにして接合、積層されたカバー部４と、からなる。

【００１１】

まず、ベース部２には、その上面に断面凹状のキャビティ７が形成され、キャビティ７の底部には金属膜２ａが、蒸着またはスパッタリングにより形成され、また、ベース部２の底面には、端子電極８が配設されている。

【００１２】

また、圧電素子部３には、その中央部に圧電現象を発生する圧電素子６が形成される。この圧電素子部３は、水晶、セラミック材料、あるいは半導体材料から形成する。

【００１３】
さらに、カバー部４には、その下面に、断面凹状のキャビティ５が形成され、圧電素子部３をその上面から覆うようにして、圧電素子部３の上面に接合、積層される。また、カバー部４の上面には、Ａｕを主材料とした金属膜４ａが蒸着またはスパッタリングにより形成されている。
【００１４】
とくに、本発明の圧電部品の実施例である圧電振動子では、圧電素子６を内部に保持し、該圧電素子６の気密を確保する圧電素子部３、ベース部２及びカバー部４を、水晶、ガラス材料のような、金属（Ａｕ）を蒸着またはスパッタリングできる非導通な物質から形成し、それらの部材の壁面（表面）に金属膜を、図２（ａ）及び図２（ｂ）のぼかして示す部分に図示のように、蒸着またはスパッタリングにより形成して、外来ノイズ、ＥＭＩ（電磁気妨害）ノイズのシールド効果をもたせるように構成する。
【００１５】
また、本発明の圧電部品では、カバー部４及びベース部２を、ガラス系材料あるいは圧電素子６と同一の組成からなる材料、例えば水晶、で構成し、圧電素子部３とカバー部４及び圧電素子部３とベース部２とを熱圧着による分子間結合、例えばシロキサン結合、により接合して積層し、カバー部４あるいはベース部２の外部とのシールド効果をさらに向上させるようにしてある。
【００１６】
ここで、シロキサン結合（Ｓｉ－Ｏ－Ｓｉ）では、直接接合の場合は、接合部材の接合面を鏡面加工して親水化（ＯＨ基化）して仮接合し、これを加熱してシロキサン結合（Ｓｉ－Ｏ－Ｓｉ）によって原子間レベルで接合する。
【００１７】
例えば、水晶板の直接接合では、まず水晶板接合面を鏡面加工して、親水化する。すなわち、水晶板のＳｉ（珪素）にＯＨ基を結合させ、水晶板の接合面同士を重ね合わせて仮接合し、まずＯＨ基の結合とする。
【００１８】
次に、水晶の転移点温度未満の温度、例えば３００℃で仮接合した水晶板の加熱処理を行い、H_2O（水）を脱水してＳｉ－Ｏ－Ｓｉ（シロキサン基）結合する。
【００１９】
水晶片の直接接合は、２枚の水晶板をシロキサン結合による直接接合するので、原子間レベルでの接合となる。この直接接合では、接合面をも親水化してシロキサン結合（Ｓｉ－Ｏ－Ｓｉ）とするが、さらに水晶板の接合強度を高める場合には、次のようにしてもよい。
【００２０】
すなわち、水晶板の一方を親水化（ＯＨ基）し、他方を疎水化（Ｈ基）して仮接合し、これを転移点温度（５７３℃）未満で加熱する。これにより、H_2Oが除去され、Ｓｉ－Ｓｉ結合となる（特開２０００－２６９１０６号公報参照）。
【００２１】
なお、疎水化は、親水面に対する、例えば希釈フッ素酸（ＨＦ）によって得られる。これにより、Ｓｉの直接結合となり、さらに接合強度を高めることができ、接合面からの溶液の侵入を防止できる。
【００２２】
また、図２は、本発明の圧電部品の実施例の圧電振動子を、カバー部、圧電素子部及びベース部に分解して示した分解図であって、図２（ａ）は、ベース部２のキャビティ内に金属膜を蒸着またはスパッタリングで形成しない例を、また、図２（ｂ）は、ベース部のキャビティ内に金属膜を蒸着またはスパッタリングで形成した例を示す。両実施例では、これらの部材にスルーホール９を形成し、このスルーホール９をＡｕ等により埋めて貫通電極を形成して、カバー部、圧電素子部及びベース部の電気的導通（グランド効果）の向上を図っている。

【００２３】
そして、前述した圧電振動子の実施例と同様に、図２（ｂ）に示す個所に、外来ノイズをシールドするＡｕを主材料とした金属膜２ａ（図１参照）を蒸着またはスパッタリングにより形成する。

【００２４】
とくに、本発明の圧電部品では、カバー部及びベース部を圧電素子と直接分子間結合により接合するため、水晶からなる圧電素子と同じ物質である水晶、またはガラス系材料で、圧電部品のカバー部またはベース部を形成するので、圧電部品は、透明または半透明なものとなる。

【００２５】
例えば、このような構造をもつ圧電部品において、半導体素子（ＩＣチップ）を組み込んで、圧電素子を励振する電子回路を構成したものでは、半導体素子に一様な光が照射され続け、半導体素子のもつ光電効果により電気的特性が変化する。そこで、例えば、カバー部全面に、本願発明の圧電部品のように、金属膜を蒸着またはスパッタリングにより形成することで、半導体素子への光を遮蔽し、半導体素子の光電効果を維持することができる。

【００２６】
また、本発明の圧電部品に、半導体素子を組み込むことにより、外来ノイズ、ＥＭＩノイズの防止について顕著な効果を有するようになる。

【００２７】
さらに、従来の圧電部品では、外来ノイズ、ＥＭＩノイズの防止に、金属製のカバー（リッド）を用いていたが、本発明のように、水晶、ガラス系材料からなるカバー部に金属膜を蒸着またはスパッタリングにより形成することにより、同等のシールド効果が得られるようになる。

【００２８】
また、本発明の圧電部品では、水晶あるいはガラス系材料からなるカバー部またはベース部に、外部からのノイズのシールド効果が得られるように、それらの表面に金属膜を蒸着またはスパッタリングにより形成するので、周囲の環境（寄生容量等）による圧電部品の特性への悪影響が大巾に低減される。

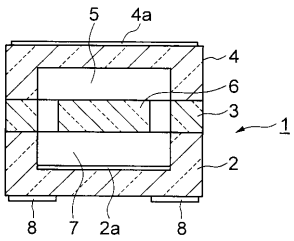
【産業上の利用可能性】
【００２９】
本発明の圧電部品は、外来ノイズの防止及び小型化・低背化が要求される圧電発振器、圧電振動子、フィルター等に広範に利用できる。

【図面の簡単な説明】
【００３０】
【図１】本発明の圧電部品の実施例である圧電振動子の完成品の縦断面図を示す。
【図２】図１に示した本発明の実施例の圧電振動子をカバー部、圧電素子部及びベース部に分解して示した分解図であって、図２（ａ）は、ベース部のキャビティ内に金属を蒸着またはスパッタリングにより形成しない圧電振動子を、また、図２（ｂ）は、ベース部のキャビティ内に金属膜を蒸着またはスパッタリングにより形成した圧電振動子を示す。
【図３】従来の圧電部品の縦断面図である。

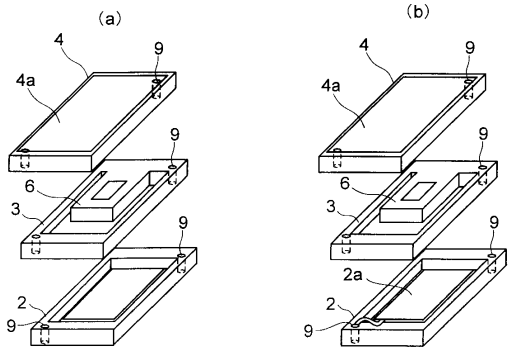
【符号の説明】
【００３１】
１　圧電部品（圧電振動子）
２　ベース部
２ａ　金属膜
３　圧電素子部
４　カバー部
４ａ　金属膜

5　キャビティ（カバー部）
6　圧電素子
7　キャビティ（ベース部）
8　端子電極

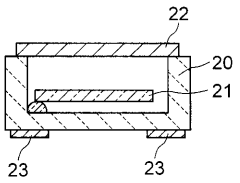
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－２０９７９５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１１４９１５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１５１３５３（ＪＰ，Ａ）