

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4327286号
(P4327286)

(45) 発行日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.		F I	
H03H	3/02	(2006.01)	H03H 3/02 B
H03H	9/10	(2006.01)	H03H 9/10
H03H	9/19	(2006.01)	H03H 9/19 A

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-23079	(73) 特許権者	000002325
(22) 出願日	平成11年1月29日(1999.1.29)		セイコーインスツル株式会社
(65) 公開番号	特開2000-223981(P2000-223981A)		千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(43) 公開日	平成12年8月11日(2000.8.11)	(74) 代理人	100079212
審査請求日	平成18年1月26日(2006.1.26)		弁理士 松下 義治
		(72) 発明者	荒武 潔
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内
		(72) 発明者	富山 光男
			栃木県栃木市平井町1110番 株式会社
			エスアイアイ・クォーツテクノ内
		審査官	崎間 伸洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水晶振動子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端部が容器に固定されると共に当該容器内に気密封止される圧電振動片と、当該圧電振動片の表裏両面及び側面にそれぞれ独立して設けられると共に外部端子を接続する接続部を有する励振電極膜とを具備する圧電振動子の製造方法において、

前記圧電振動片の全面に第1の電極膜を成膜する第1の工程と、

前記圧電振動片の一方面側の前記第1の電極膜上の前記接続部となる位置にのみ第2の電極膜をスパッタリングによって複数個所に成膜し、前記第2の電極膜の上面に第3の電極膜をスパッタリングによって成膜する第2の工程と、

前記接続部のうち、複数個所に成膜された前記第2の電極膜の間にある前記第1の電極膜をエッチングする第3の工程と、を有することを特徴とする圧電振動子の製造方法。

10

【請求項 2】

請求項1において、前記第1の電極膜が、Cr膜であることを特徴とする圧電振動子の製造方法。

【請求項 3】

請求項2において、前記第2の電極膜が、Cr膜であることを特徴とする圧電振動子の製造方法。

【請求項 4】

請求項1～3の何れかにおいて、前記第3の電極膜が、Au膜であることを特徴とする圧電振動子の製造方法。

20

【請求項 5】

前記第 3 の工程の後に、前記第 1 の電極膜のうち、前記接続部を除く上面に SiO_2 からなる保護膜を形成する工程を有する、請求項 1 に記載の圧電振動子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、携帯電話及びコンピューターに用いる水晶振動子及びその製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の圧電振動子の、例えば、外部端子を接続する接続部 60 等は、一般的に、複数の電極膜が積層された積層膜で構成されている。このような積層膜の形成方法としては、まず、図 5 (a) に示すように、実際の駆動部となる圧電振動片 10 の表面に、例えば、Cr からなる金属膜 51 をスパッタリングにより形成し、図 5 (b) に示すように、フォトリジスト等を用いてこの金属膜 51 をパターンニングすることにより第 1 の電極膜 53 とする。

10

【0003】

次に、図 5 (c) に示すように、第 1 の電極膜 53 上に、マスキング材等のマスク部材 54 を用いて部分スパッタすることにより、例えば、Cr からなる第 2 の電極膜 55 と例えば、Au からなる第 3 の電極膜 56 とを成膜する。その後、マスク部材 54 を除去して接続部 60 とする。

20

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、これら第 2 の電極膜 55 と第 3 の電極膜 56 とを形成する際、マスク部材 54 と第 1 の電極膜 53 との間に隙間が形成され易い。そして、この隙間から第 2 の電極膜 55 又は第 3 の電極膜 56 となる Cr あるいは Au 等が、第 1 の電極膜 53 のパターン間に入り込み、第 1 の電極膜 53 にショートが発生し、水晶振動子が動作しなくなるという問題がある。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑み、确实且つ容易に電極膜を形成することのできる圧電振動子の形成方法を提供することを課題とする。

30

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決する本発明の第 1 の態様は、一端部が容器に固定されると共に当該容器内に気密封止される圧電振動片と、当該圧電振動片の表裏両面及び側面にそれぞれ独立して設けられると共に外部端子を接続する接続部を有する励振電極膜とを具備する圧電振動子の製造方法において、前記圧電振動片の全面に第 1 の電極膜を成膜する第 1 の工程と、前記圧電振動片の一方面側の前記第 1 の電極膜上の少なくとも前記接続部となる位置に第 2 の電極膜と第 3 の電極膜とを部分スパッタリングによって順次成膜する第 2 の工程と、前記第 1 の電極膜をパターンニングして少なくとも前記接続部を形成する第 3 の工程とを有することを特徴とする圧電振動子の製造方法にある。

40

【0007】

本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様において、前記第 1 の電極膜が、Cr 膜であることを特徴とする圧電振動子の製造方法にある。

本発明の第 3 の態様は、第 2 の態様において、前記第 2 の電極膜が、Cr 膜であることを特徴とする圧電振動子の製造方法にある。

本発明の第 4 の態様は、第 1 ~ 3 の何れかの態様において、前記第 3 の電極膜が、Au 膜であることを特徴とする圧電振動子の製造方法にある。

【0008】

かかる本発明では、第 2 と第 3 の電極を形成した後、第 1 の電極膜のパターンニングを行うことにより、第 2 及び第 3 の電極膜を形成する際の第 1 の電極膜のパターン間のショート

50

が防止される。

【 0 0 0 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る水晶振動子の断面図であり、図 2 は、水晶振動片の平面図及び断面図である。

本実施形態の圧電振動子は、例えば、水晶（ SiO_2 ）からなる水晶振動片を有する水晶振動子であり、図 1 に示すように、水晶振動片 11 とこの水晶振動片 11 の一端が固定される容器 12 と、この容器 12 を気密封止する蓋体 13 とを有する。

【 0 0 1 0 】

水晶振動片 11 は、容器 12 の凹部 14 内に設けられた段差部 15 に半田材等の接着層 16 を介して固定されている。この水晶振動片 11 が固定された容器 12 の上部には、水晶振動片 11 と同様の接着層 16 によって蓋体 13 が接合され、これにより水晶振動片 11 が容器 12 の凹部 14 内に気密封止されている。

また、図 2 に示すように、水晶振動片 11 の上面、下面及び側面には、クロム（ Cr ）からなる励振電極膜 17 が、それぞれ独立して形成されている。

【 0 0 1 1 】

また、この励振電極膜 17 は、水晶振動片 11 の長手方向端部まで、延設されており、その長手方向端部近傍は、外部端子を接続する接続部 30 となっている。すなわち、本実施形態では、励振電極膜 17 の長手方向端部は、水晶振動片 11 の幅方向に分離された 2 つの第 1 の電極膜 21 となっており、それぞれ、水晶振動片 11 の幅方向側面を介して上下面に連続的に形成されている。また、水晶振動片 11 上面側の第 1 の電極膜 21 上には、さらに、 Cr からなる第 2 の電極膜 22 と Au からなる第 3 の電極膜 23 とが形成されて、外部端子を接続する接続部 30 となっている。一方、水晶振動片 11 の下面側の第 1 の電極膜 21 は、上述のように接着層 16 を介して容器 12 の段差部 15 に接合固定される。

【 0 0 1 2 】

以下、このような水晶振動子の製造工程について説明する。なお、図 3 は、水晶振動片 11 の接続部 30 に対応する部分の断面図である。

まず、図 3（a）に示すように、水晶振動片 11 の全面に、 Cr からなる金属膜 20 をスパッタリングによって成膜する。

次いで、図 3（b）に示すように、水晶振動片 11 の上面側の金属膜 20 上の所定の位置、例えば、本実施形態では、水晶振動片 11 の基端部に幅方向に略対称的な位置に、第 2 の電極膜 22 及び第 3 の電極膜 23 を形成する。すなわち、これら第 2 及び第 3 の電極膜 22、23 を形成する部分の周囲をマスキング材等のマスク部材 24 によって覆い、第 2 の電極膜 22 及び第 3 の電極膜 23 を、順次、スパッタリングによって成膜した。

【 0 0 1 3 】

次いで、マスク部材 24 を除去し、図 3（c）に示すように、電極膜 20 をパターニングして励振電極膜 17 及び第 1 の電極膜 21 を形成するためのマスクパターン 25 を形成する。例えば、本実施形態では、水晶振動片 11 の全面に、フォトレジストを塗布し、このフォトレジストを露光及び現像して、金属膜 20 のマスクパターン 25 とした。

【 0 0 1 4 】

次いで、図 3（d）に示すように、金属膜 20 をこのマスクパターン 25 を用いてエッチングして励振電極膜 17 を形成すると共に、第 2 及び第 3 の電極膜 22、23 の間の金属膜 20 をエッチングして第 1 の電極膜 21 を形成する。すなわち、第 1、2 及び 3 の電極膜 21、22、23 からなる接続部 30 を形成する。

【 0 0 1 5 】

このように、本実施形態では、水晶振動片 11 の接続部 30 での Cr からなる第 2 の電極膜 22 と Au からなる第 3 の電極膜 23 とのマスキングによる部分スパッタを、第 1 の電極膜 21 のパターニング前に行うようにし、その後、第 1 の電極膜 21 をパターニングす

10

20

30

40

50

るようにした。これにより、第１の電極膜のパターン間に第２及び第３の電極膜となるＣｒあるいはＡｕ等の金属の付着が無く、パターン間のショートを防止することができる。

【００１６】

また、このように接続部３０を形成後、接続部３０以外の励振電極膜１７上に、各励振電極膜１７の短絡を防止するための、例えば、ＳｉＯ_２からなる保護膜を設けるようにしてもよい。これにより、接続部３０、すなわち、Ａｕからなる第３の電極膜２３に半田材等によって外部端子を接続しても、半田材に含まれる錫（Ｓｎ）は第３電極膜２３内には拡散されるものの、励振電極膜１７内に拡散されることがない。また、保護膜によって、各励振電極膜１７間での短絡を確実に防止することができると共に、励振電極膜１７の酸化も防止することができる。したがって、水晶振動片１１の振動特性を低下させることができなく、信頼性を向上することができる。

10

【００１７】

なお、このように形成された水晶振動片１１は、その後、容器１２の段差部１５に接着層１６によって固定され、さらに容器１２の上部に接着層１６によって蓋体１３が接合されて水晶振動子となる。

また、本実施形態では、凹部１４を有する容器１２内に圧電振動片１１を固定した構造の圧電振動子の製造方法について説明したが、この構造に限定されず、例えば、図４に示すように、水晶振動片３１と枠３２とが一体的に形成された水晶振動板３３の上下面に、水晶振動片３１の振動を妨げない程度の空間を画成する凹部３４を有する一対の蓋体３５を接合した構造の水晶振動子の製造法であっても適用でき、上述と同様の効果を得ることができる。

20

【００１８】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、第２及び第３の電極膜を形成した後、第１の電極膜のパターニングを行うようにしたので、第１の電極膜のパターン間に第２又は第３の電極膜となる金属が入り込むことがなく、第１の電極膜のパターン間のショートによる不良の発生防止ができ、圧電振動子の信頼性が向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態に係る水晶振動子の断面図である。

【図２】本発明の一実施形態に係る水晶振動片に係る平面図及び断面図である。

30

【図３】本発明の一実施形態に係る水晶振動子の製造工程を示す断面図である。

【図４】本発明の他の実施形態に係る水晶振動子を示す断面図である。

【図５】従来技術に係る水晶振動子の製造工程を示す断面図である。

【符号の説明】

１０ 水晶振動子

１１ 水晶振動片

１２ 容器

１３ 蓋体

１４ 凹部

１５ 段差部

40

１６ 接着層

１７ 励振電極膜

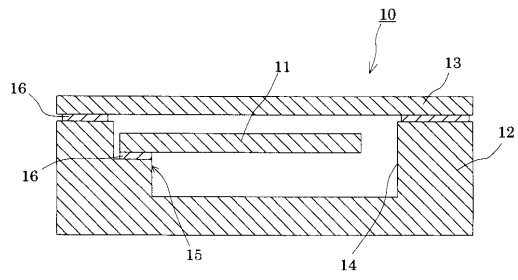
２１ 第１の電極膜

２２ 第２の電極膜

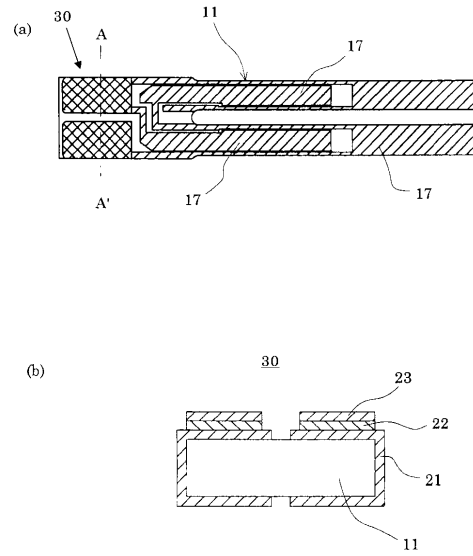
２３ 第３の電極膜

３０ 接続部

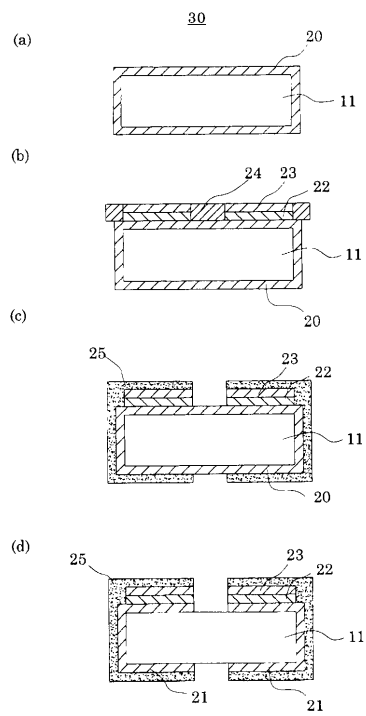
【図 1】



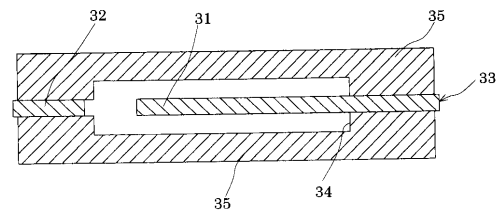
【図 2】



【図 3】

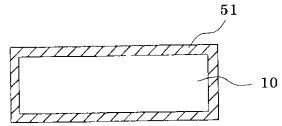


【図 4】

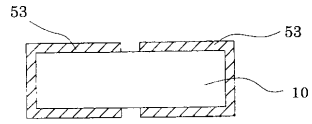


【図 5】

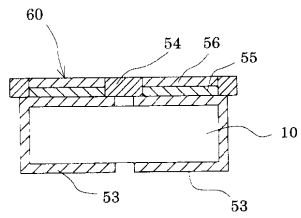
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭60-153212(JP,A)
特開平08-298425(JP,A)
実開平04-036329(JP,U)
特開2000-223981(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H03H3/007-H03H3/10、H03H9/00-9/76