

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4793155号
(P4793155)

(45) 発行日 平成23年10月12日(2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K	1/14	(2006.01)	H05K	1/14	E
H03B	5/32	(2006.01)	H03B	5/32	H
H05K	1/02	(2006.01)	H05K	1/02	C
H05K	3/00	(2006.01)	H05K	3/00	K

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-207543 (P2006-207543)	(73) 特許権者	000003104 エプソントヨコム株式会社 東京都日野市日野4 2 1-8
(22) 出願日	平成18年7月31日(2006.7.31)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(65) 公開番号	特開2007-189187 (P2007-189187A)	(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
(43) 公開日	平成19年7月26日(2007.7.26)	(72) 発明者	曾我 忠央 東京都日野市日野4 2 1-8 エプソントヨコム株 式会社内
審査請求日	平成21年6月10日(2009.6.10)	(72) 発明者	鈴木 康義 東京都日野市日野4 2 1-8 エプソントヨコム株 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント基板、プリント基板ユニット、表面実装型高安定圧電発振器、及びプリント基板の加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底部に表面実装端子を備えたプリント基板と、該プリント基板上面に形成され且つその内壁面全体にプリント基板の絶縁材料が露出した凹所と、前記凹所の上部開口周縁に相当するプリント基板面に設けたランドと、を備えたことを特徴とするプリント基板。

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたプリント基板と、前記凹所内に下端部を嵌合した状態で該基板上面と直交して立設された端子と、を備えたことを特徴とするプリント基板ユニット。

【請求項 3】

前記端子の上部によって支持された他のプリント基板を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載のプリント基板ユニット。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載のプリント基板ユニットと、前記他のプリント基板に搭載された圧電振動子及びヒータ抵抗と、前記他のプリント基板、圧電振動子、及びヒータ抵抗を含む前記プリント基板上の空間を包囲する金属製発振器ケースと、を備えたことを特徴とする表面実装型高安定圧電発振器。

【請求項 5】

前記金属製発振器ケースの裾部を前記プリント基板上面の基板露出面に接触させると共に、該基板露出面の内側に位置する前記ランドと該基板露出面の外側に位置する外側導体との間を該プリント基板内部に配線された内部導体によって導通させたことを特徴とする

10

20

請求項 4 に記載の表面実装型高安定圧電発振器。

【請求項 6】

請求項 1 に記載された凹所、及びランドを前記プリント基板上に形成するプリント基板の加工方法であって、

前記プリント基板の基板面に前記ランドを構成する導体膜を形成する工程と、前記導体膜上面からその下方に位置するプリント基板内部に達する非貫通穴を形成する凹所形成工程と、から成ることを特徴とするプリント基板の加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周波数制御デバイス等として使用される表面実装型高安定圧電発振器に使用されるプリント基板、プリント基板ユニットの改良に関し、特に表面実装用の下側プリント基板上に立設した複数の端子上に上側プリント基板を支持した構造を備えた圧電発振器における端子の支持構造の改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

移動体通信機器や伝送通信機器に用いる周波数制御デバイスである水晶発振器等の圧電発振器として、外部の温度変化に影響されることなく高安定な周波数を出力することができる高安定圧電発振器が従来から知られている。更に、近年これらの分野では、各種機器に対して、小型、軽量で携帯可能であることが求められてきているため、それに対応して高安定圧電発振器についても小型、軽量化が市場から求められている。

【0003】

特許文献 1 には、図 4 に示すように、ベースプリント基板 100 に貫通形成したスルーホール 101 内に鏢 111 を有した端子 110 の下端部を上側から差し込むことにより該ピンをベースプリント基板上に立設すると共に、端子 110 の上部によって支持した発振回路基板 115 上に図示しない圧電振動子、発振回路部品を搭載し、更に発振回路基板 115 等を含むベースプリント基板上の空間を金属ケース 120 によって包囲することにより、小型化を達成した表面実装型高安定圧電発振器が開示されている。

【0004】

この従来技術にあっては、ベースプリント基板 100 に形成した貫通穴 101 a の内壁に金属膜 101 b をメッキ形成したスルーホール 101 内に、端子 110 の下端部を差し込んで端子下部に設けた鏢 111 を基板面に係止した状態で、半田 121 によって端子基部を基板上のランド 106 に固定している。

しかし、スルーホール 101 内は金属膜 101 b によって内部空間が狭小化しており、そのままではピンを差し込むことが困難であるため、ドリルによって内壁の金属膜に穿孔することによって端子 110 を差し込む空間を確保する必要がある。ドリルによる穿孔工程はそれ自体が工数の増大を招くばかりでなく、金属膜にバリが形成されて切り屑が飛散し、他の配線パターンや部品類に付着して短絡等の不具合をもたらす虞がある。

【0005】

また、端子 110 の下部をスルーホール 101 内に差し込んでクリーム半田を塗布してからリフローにより接続すると、端子がスルーホールの下部開口から抜け落ちたり、或いはリフローの際のクリーム半田の弛みや、膨張、収縮による応力によってピンが傾倒し易いため、端子の下部に鏢 111 を設けて安定性を確保しているが、このような鏢付き構造の端子を用いること自体がコストアップの原因となっている。

また、この従来技術にあっては、スルーホール 101 がベースプリント基板の下面にまで貫通しているため、図示しない機器側のマザーボード上にこの発振器を表面実装する際に他の配線パターンとの間の短絡が発生する虞がある。特に、前記ドリルによる穿孔工程によって金属膜に発生するバリや切り屑によって短絡が発生する虞が高くなる。

【0006】

次に図 5 はベースプリント基板面に非貫通穴から成る凹所を形成してから、該凹所内壁

10

20

30

40

50

に金属膜を形成する従来方法を示している。まず、図5(a)ではプリント基板100の片面上に非貫通穴100aを形成し、(b)では非貫通穴100aの開口周縁に相当する基板面に所要のマスクを用いてベース金属膜105aを成膜する。次いで、(c)においてベース金属膜105aの表面と非貫通穴100aの内壁にかけてメッキ膜105bを形成することによりランド105、及び凹所106を完成する。

非貫通穴から成る凹所内に端子120を差し込んだ場合には、下方への端子の抜け落ち、或いはリフローによる端子の傾倒といった虞がなくなる。

しかし、このようにして形成した凹所106の内部空間はメッキ膜105bの充填によって狭小化しているため、端子120を差し込むスペースを確保するためにはドリルを用いた穿孔が必要になるという問題がある。

【特許文献1】特開2003-17940公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

以上のように、表面実装用のベースプリント基板上に立設した端子を介して発振回路基板を支持した従来の二階建て構造の高安定圧電発振器にあっては、ベースプリント基板に貫通形成したスルーホール、非貫通穴内に端子を差し込んでから、クリーム半田を塗布し、リフロー炉内で加熱することにより半田固定していたために、スルーホール内をピンの挿入に適した内径に拡開するための穿孔工程が必要となったり、穿孔工程によってスルーホール内の金属膜にバリや切り屑が発生したり、鏝を有した高価な端子を使用する必要が

発生する、という問題があった。

【0008】

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、ドリルを用いた穿孔工程を行う必要がないために工数の増大、金属バリや金属切り屑が発生する虞がなく、しかも抜け落ち防止のための鏝を有した高価なピンを使用せずにピンの抜け落ちや傾倒を防止することができるプリント基板、プリント基板ユニット、表面実装型高安定圧電発振器、及びプリント基板の加工方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明に係るプリント基板は、底部に表面実装端子を備えたプリント基板と、該プリント基板上面に形成され且つその内壁面全体にプリント基板の絶縁材料が露出した凹所と、前記凹所の上部開口周縁に相当するプリント基板面に設けたランドと、を備えたことを特徴とする。

この発明に係るプリント基板によれば、端子を立設するための凹所の内壁に導体膜を形成しない構成とし、更に凹所開口周縁にランドを設けたので、端子を凹所内にスムーズに差し込むことができ、更に半田によって端子とランドとの間を接続固定することにより、簡単な工程でピンを立設することができる。凹所内に予め導体膜を形成した場合にはピンを差し込むスペースを確保するための穿孔工程が必要となるが、本発明によればそのような面倒がなくなる。

【0010】

また本発明に係るプリント基板ユニットは、前記プリント基板と、前記凹所内に下端部を嵌合した状態で該基板上面と直交して立設された端子と、を備えたことを特徴とする。

上記のような凹所を備えたプリント基板と、凹所内に立設固定した端子とを備えたプリント基板ユニットによれば、製造する圧電発振器の不良品率を大幅に低減できる。

【0011】

また本発明に係るプリント基板ユニットは、前記端子の上部によって支持された他のプリント基板を備えたことを特徴とする。

ピンの上部に他のプリント基板を備えたプリント基板ユニットは高安定圧電発振器の製造に好適な構成を提供することができる。

【0012】

10

20

30

40

50

また本発明に係る表面実装型高安定圧電発振器は、前記プリント基板ユニットと、前記他のプリント基板に搭載された圧電振動子及びヒータ抵抗と、前記他のプリント基板、圧電振動子、及びヒータ抵抗を含む前記プリント基板上の空間を包囲する金属製発振器ケースと、を備えたことを特徴とする。

上記に示した端子の支持構造を備えたプリント基板ユニットを用いることにより、歩留まりよく発振器を量産することが可能となる。

【0013】

また本発明に係る表面実装型高安定圧電発振器は、前記金属製発振器ケースの裾部を前記プリント基板上面の基板露出面に接触させると共に、該基板露出面の内側に位置する前記ランドと該基板露出面の外側に位置する外側導体との間を該プリント基板内部に配線された内部導体によって導通させたことを特徴とする。

10

金属製発振器ケースの裾部をプリント基板上面に当接させる場合に、該裾部の内外に離間配置された格導体部分を導通する手段として内部導体を利用することが有効である。

【0014】

また本発明に係るプリント基板の加工方法は、前記凹所、及びランドを前記プリント基板上に形成するプリント基板の加工方法であって、前記プリント基板の基板面に前記ランドを構成する導体膜を形成する工程と、前記導体膜上面からその下方に位置するプリント基板内部に達する非貫通穴を形成する凹所形成工程と、から成ることを特徴とする。

プリント基板上にランドを形成するに際してベース導体膜とメッキ膜を順次積層してから、ランド表面から基板肉厚内部に達する凹所を形成するようにしているので、凹所内部には基板を構成する絶縁材料が露出した状態となり、端子を挿入するのに適した内径を確保できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を図面に示した形態例に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明の一実施形態に係る端子の支持構造を備えた高安定水晶発振器（高安定圧電発振器）の構成例を示す正面図であり、図2はベースプリント基板に設けた端子支持構造を説明するための要部拡大断面図である。

【0016】

この高安定水晶発振器1は、底部に表面実装端子3を備えたベースプリント基板2と、ベースプリント基板2上に立設された複数の端子10と、各端子10の上部に跨って固定配置された発振回路基板20と、発振回路基板20上に搭載された水晶振動子（圧電振動子）21、水晶振動子21を加熱するためのヒータ抵抗（パワートランジスタ）22、及び回路部品23（発振回路部品、温度補償回路部品等）と、ベースプリント基板2の外周縁に沿った上面に裾部を接触させた状態で発振回路基板20等を含むベースプリント基板上の空間を包囲する金属製発振器ケース25と、を備えている。

30

【0017】

多層構造から成るベースプリント基板2は、その上面に凹所（非貫通穴）3を備え、凹所7の内壁面全体にはベースプリント基板を構成する絶縁材料が露出している。つまり、凹所7の内壁には金属膜は存在しない。更に、凹所7の上部開口周縁に相当するベースプリント基板面にはランド4が設けられている。ランド4の外側に設けたベースプリント基板上面の基板露出面2aには金属製発振器ケース25の裾部を接触させた状態で固定すると共に、基板露出面2aの内側に位置するランド4と基板露出面の外側に位置する外側導体5との間をプリント基板内部に配線された内部導体6によって導通させた構成を備えている。

40

【0018】

なお、ベースプリント基板2と、凹所7内に下端部を嵌合した状態で基板上面と直交して立設された端子10は、プリント基板ユニットを構成している。

また、ベースプリント基板2と、凹所7内に下端部を嵌合した状態で基板上面と直交して立設された端子10と、端子10を凹所7及びランド4に対して固定する半田8と、端

50

子 10 の上部によって支持された他のプリント基板である発振回路基板 20 は、プリント基板ユニットを構成している。

【0019】

図3はベースプリント基板面に凹所7、及びランド4を形成する加工手順を示す断面図であり、(a)(b)ではベースプリント基板2の絶縁基板面にランド4を構成するベース導体膜4a、メッキ膜4bを順次形成する。次いで(c)ではランド4の上面からその下方に位置する絶縁基板内部に非貫通穴を形成することによって凹所7を形成する。

【0020】

このように本発明によるプリント基板の加工方法では、ベース導体膜4a上にメッキ膜4bを順次成膜してから、ランド4及び絶縁基板面に凹所7を形成するため、凹所7内には絶縁基板材料が露出しており、凹所内部空間は金属膜によって狭小化されていない。従って、凹所7の内部空間を拡張させるための穿孔加工を行わずに端子10を差し込むことができ、金属バリや金属切り屑が発生する虞がない。しかも、端子の下部は凹所7によって安定して支持されるため、リフロー時に半田から加わる応力によってピンが傾倒することによってプリント基板ユニット、及びこのユニットを使用した高安定水晶発振器が変形する虞がなくなる。

10

【0021】

なお、上記実施形態では水晶発振器について説明したが、本発明は水晶以外の圧電材料を用いた圧電デバイスにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0022】

【図1】本発明の端子の支持構造を備えた高安定水晶発振器(高安定圧電発振器)の構成例を示す正面図である。

【図2】ベースプリント基板に設けた端子支持構造を説明するための要部拡大断面図である。

【図3】ベースプリント基板面に凹所、及びランドを形成する加工手順を示す断面図である。

【図4】従来例の説明図である。

【図5】ベースプリント基板面に非貫通穴から成る凹所を形成してから、該凹所内壁に金属膜を形成する従来方法を示す説明図である。

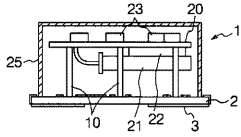
30

【符号の説明】

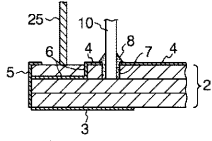
【0023】

1...高安定水晶発振器、2...ベースプリント基板(プリント基板)、2a...基板露出面、3...表面実装端子、4...ランド、4a...ベース導体膜、4b...メッキ膜、5...外側導体、6...内部導体、7...凹所、10...端子、20...発振回路基板(他のプリント基板)、21...水晶振動子、23...回路部品、25...金属製発振器ケース。

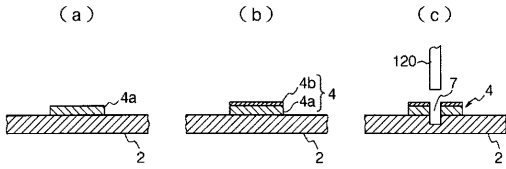
【 図 1 】



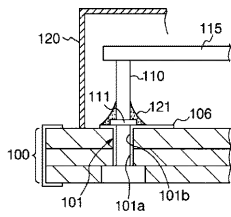
【 図 2 】



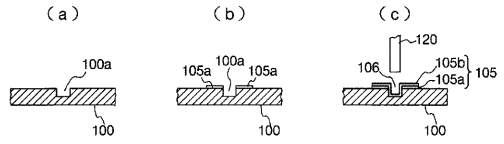
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

審査官 内田 博之

- (56)参考文献 特開2003-17940(JP,A)
特開2004-48592(JP,A)
特開平5-62722(JP,A)
特開平9-246685(JP,A)
特開2005-341191(JP,A)
特開2000-188461(JP,A)
特開2002-324963(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	1/14
H03B	5/32
H05K	1/02
H05K	3/00