

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-254251

(P2004-254251A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int.Cl.⁷

H03H 9/02
H01L 41/113
H01L 41/18
H03H 9/10

F I

H03H 9/02 L
H03H 9/02 F
H03H 9/10
H01L 41/08 G
H01L 41/18 101A

テーマコード (参考)

5J108

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-45113 (P2003-45113)

(22) 出願日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県川崎市幸区塚越三丁目484番地

(74) 代理人 100085660

弁理士 鈴木 均

(72) 発明者 半澤 正則

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

Fターム(参考) 5J108 BB02 EE03 EE07 FF11 GG15
GG16

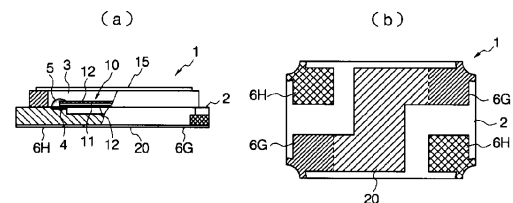
(54) 【発明の名称】 表面実装型圧電振動子及び絶縁性パッケージ

(57) 【要約】

【課題】 パッケージ外底面に少なくとも2つの入出力用実装端子と、少なくとも2つの接地用実装端子を備えた表面実装型圧電振動子において、各実装端子とは独立した中間実装パッドを各実装端子間の中間位置に配置した場合に発生する種々の不具合を解決する。

【解決手段】 内部端子4を備えた凹所3を有した絶縁性パッケージ2と、絶縁性パッケージの外底面に形成された入出力用及び接地用の実装端子6と、凹所内に支持される圧電振動素子10と、を少なくとも備えた表面実装型圧電振動子1において、絶縁性パッケージの外底面に配置した2つの接地用実装端子6G間を電氣的に接続すると共に各実装端子と同等の厚さを有した接続導体膜を該外底面に形成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部端子を備えた凹所を有した絶縁性パッケージと、該絶縁性パッケージの外底面に形成された入出力用及び接地用の実装端子と、圧電基板上に励振電極及びリード電極を形成した構成を備え且つ前記内部端子上に導電性接着剤によって該リード電極を電氣的機械的に接続されることにより凹所内に支持される圧電振動素子と、該凹所開口を気密封止する金属蓋と、を少なくとも備えた表面実装型圧電振動子において、
前記絶縁性パッケージの外底面に配置した 2 つの接地用実装端子間を電氣的に接続すると共に各実装端子と同等の厚さを有した接続導体膜を該外底面に形成したことを特徴とする表面実装型圧電振動子。

10

【請求項 2】

前記絶縁性パッケージ外底面の周縁に沿って 4 個の前記実装端子が配置され、2 個の接地用実装端子は対角線上に離間して配置されるか、或いは隣接した位置関係にて配置され、且つ両接地用実装端子間を前記接続導体膜によって導通したことを特徴とする請求項 1 に記載の表面実装型圧電振動子。

【請求項 3】

内部端子を備えた凹所を有した絶縁性パッケージと、該絶縁性パッケージの外底面に形成された入出力用及び接地用の実装端子と、圧電基板上に励振電極及びリード電極を形成した構成を備え且つ前記内部端子上に導電性接着剤によって該リード電極を電氣的機械的に接続されることにより凹所内に支持される圧電振動素子と、該凹所開口を気密封止する金属蓋と、を少なくとも備えた表面実装型圧電振動子であって、前記絶縁性パッケージ外底面の対向する 2 辺の中間部にマザーボード実装時の設置安定性を確保するための中間実装パッドを夫々配置したものにおいて、
前記 2 つの中間実装パッド間を電氣的に接続すると共に各中間実装パッドと同等の厚さを有した接続導体膜を該外底面に形成したことを特徴とする表面実装型圧電振動子。

20

【請求項 4】

少なくとも一つの前記中間実装パッドと少なくとも一つの前記接地用実装端子との間を電氣的に接続する接続導体膜を前記絶縁性パッケージの外底面に形成したことを特徴とする請求項 3 に記載の表面実装型圧電振動子。

【請求項 5】

内部端子を備えた凹所を有した絶縁性パッケージと、該絶縁性パッケージの外底面に形成された入出力用及び接地用の実装端子と、圧電基板上に励振電極及びリード電極を形成した構成を備え且つ前記内部端子上に導電性接着剤によって該リード電極を電氣的機械的に接続されることにより凹所内に支持される圧電振動素子と、該凹所開口を気密封止する金属蓋と、を少なくとも備えた表面実装型圧電振動子において、
隣接配置された各実装端子の対向する端縁のうちの少なくとも一方を他方の実装端子側へ接近させるために延長形成した延長導体膜を前記絶縁性パッケージの外底面に形成したことを特徴とする表面実装型圧電振動子。

30

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 に記載の構造を備えたことを特徴とする絶縁性パッケージ。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、絶縁性パッケージ内に圧電振動素子を収容した構造の表面実装型圧電振動子において、絶縁性パッケージの外底面に露出配置された実装端子の構成、配置構造を種々改良することによって、マザーボード上に実装された場合の設置安定性、耐久性を高めると共に、絶縁性パッケージを量産する際に使用するパッケージ母材の内部配線構造を簡素化することができる表面実装型圧電振動子、及び絶縁性パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】

50

表面実装型の水晶振動子等の圧電振動子は、図9(a)の一部断面図に示すような状態でマザーボード上に実装される。即ち、この圧電振動子100は、セラミック等の絶縁材料から成るパッケージ101の凹所102の内底面に配置した内部端子(電極パッド)103上に導電性接着剤104を用いて圧電振動素子110を片持ち状態で支持し、凹所102の開口を金属蓋115により気密封止した構成を備えている。パッケージ外底面には、実装端子105が複数配置されている。圧電振動素子110は、水晶基板等の圧電基板の表裏両面に夫々励振電極と、各励振電極から基板端縁に延びるリード電極と、を形成した構成を備えている。

実装端子105は、例えば、図9(b)のパッケージ底面図に示すように、ホット側、即ち入出力用の実装端子105Hが2個と、接地側の実装端子105Gが2個とから成る。入出力用実装端子105Hは、図示しない内部導体を介して内部端子103と導通し、接地用実装端子105Gは、図示しない内部導体を介して金属蓋115と導通している。マザーボード120は、ガラスエポキシ等の絶縁材料から成る絶縁基板121と、各実装端子105H、105Gと対応した絶縁基板121上に形成されたランド122と、を備えており、各ランド122はハンダ125を介して各実装端子105H、105Gと接続される。

【0003】

ところで、マザーボード120を構成する絶縁基板121と絶縁性パッケージ101は異種材料から成るため、その熱膨張係数が異なる。従って、圧電振動子100を実装したマザーボード120を搭載した電子機器等が、温度変化の厳しい環境下で使用される場合には、ハンダ125による接続部が温度変化の影響を受けることとなる。即ち、周辺温度が一定温度以上に上昇(或いは、一定温度以下に下降)した場合には、図9(a)中に矢印で示す如き熱膨張差に起因した応力がハンダによる接続部に作用し、ハンダ125にクラックが発生し、接続不良、圧電振動子の脱落等の不具合をもたらす原因となる。

また、各実装端子105H、105Gは、絶縁性パッケージ101の外底面の四隅に離間して配置されるため、マザーボード120上への実装時の条件によっては、実装端子間に位置するパッケージ部分が撓み変形し易くなり、水晶振動子を破損させてしまう虞もある。即ち、図10(a)(b)はそのような例を示した図であり、この例では、自動実装装置の真空吸引ノズル130によって金属蓋115の上面中央部を吸着保持した状態で、マザーボード120のランド122上にマウントする場合を示しているが、(b)のように真空吸着ノズル130から圧電振動子100の上面中央部に強い加圧力が作用すると、圧電振動子100全体が湾曲し、内部の圧電振動素子110を破損させる虞がある。

このようなところから、図11、図12(a)(b)に夫々示すように、絶縁性パッケージ外底面の長手方向中間部(各実装端子105H、105Gの中間位置)に、実装時の機械的安定性を確保するための2つの中間実装パッド106を配置したタイプが提案されている。中間実装パッド106は、各実装端子105H、105Gと同等の厚さとする事により、マザーボード上に実装する際の変形防止、及び設置安定性の向上を図ることができる。

【0004】

図12に示したタイプが図11と違う点は、中間実装パッド106及び各実装端子105H、105Gに対応する絶縁性パッケージの側面にキャストレーション107を形成し、各キャストレーション107内に形成した導体膜を、対応する位置関係にある各中間実装パッド106及び実装端子105H、105Gと導通させた構成にある。このように各中間実装パッド及び実装端子と導通した導体膜をパッケージ側面に配置することにより、マザーボード上に実装する際に使用するハンダを側面の導体膜にフィレット状に付着させて接続強度を高めることが可能となる。

しかし、このように電氣的な機能を有さず、専らマザーボード上への実装時におけるパッケージの機械的接続強度の向上と、実装時のパッケージの変形防止を主目的とした中間実装パッド106を設けた場合であっても、他の実装端子の場合と同様に、マザーボード側のランドとの間のハンダ接続強度を確保する必要から、タングステン等から成る中間実装

10

20

30

40

50

パッド106の表面には電気メッキにより金メッキ層を形成する必要がある。

【0005】

通常、セラミック製の絶縁性パッケージ101は、大面積のセラミックシートを複数枚積層して焼成したシート状のパッケージ母材を個片に分割することによって得られるが、各個片領域に設けられる2個の内部端子103、4個の実装端子105H、105Gに対する金メッキはパッケージ母材を分割する前に一括して行うことが生産性を高める上で効率的である。このため、パッケージ母材の外周縁には電気メッキに際して使用する共通電極が配置されると共に、パッケージ母材上の全てのパッケージ個片上に配置された内部端子及び実装端子から前記共通電極に向けて、導通を確保するための内部導体が配線されている。従って、電解液中にパッケージ母材を浸漬した状態で共通電極から通電することによって、全ての内部端子及び実装端子に対する給電が行われ、電解液中の金成分が各端子上に析出して金メッキ層を形成する。このため、上記の如き中間実装パッド106をパッケージ底面に配置した場合には、中間実装パッド106に対しても金メッキ層を形成する必要がある、そのためには全ての中間実装パッド106を共通電極と接続する内部導体をパッケージ母材内に予め配線しておく必要がある。

10

しかし、2個の内部端子103と4個の実装端子105H、105Gの他に、2個の中間実装パッド106を設けた場合には、共通電極との間に、個片数×2（本）の内部導体を増設する必要があるため、パッケージ母材の設計、構造が複雑化し、製造コスト増、生産性の低下をもたらす。

【0006】

20

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、パッケージ外底面に少なくとも2つの入出力用実装端子と、少なくとも2つの接地用実装端子を備えた表面実装型圧電振動子において、上記各実装端子とは独立した中間実装パッドを各実装端子間の中間位置に配置した場合に発生する種々の不具合を解決することを課題とする。

上記不具合とは、実装端子から独立した中間実装パッドを設けた場合に、パッケージ母材上の中間実装パッドに金メッキを行うための内部導体の配線構造が複雑化するという点にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

30

上記課題を解決するため、本発明は次の如き構成を備える。

まず、請求項1の発明は、内部端子を備えた凹所を有した絶縁性パッケージと、該絶縁性パッケージの外底面に形成された入出力用及び接地用の実装端子と、圧電基板上に励振電極及びリード電極を形成した構成を備え且つ前記内部端子上に導電性接着剤によって該リード電極を電氣的機械的に接続されることにより凹所内に支持される圧電振動素子と、該凹所開口を気密封止する金属蓋と、を少なくとも備えた表面実装型圧電振動子において、前記絶縁性パッケージの外底面に配置した2つの接地用実装端子間を電氣的に接続すると共に各実装端子と同等の厚さを有した接続導体膜を該外底面に形成したことを特徴とする。

表面実装型圧電振動子を構成する絶縁性パッケージの略矩形の外底面には、四隅に入力用の実装端子と、接地用の実装端子が個別に形成されているが、各実装端子間の距離が長い場合には、実装時の変形が発生する。また、4つの実装端子をマザーボード上の各ランドとハンダ接続した場合には、マザーボードとパッケージとの熱膨張係数の差に起因したハンダクラックが発生し易い。この発明によれば、パッケージ外底面の四隅のうちの2カ所に接地用実装端子が存する場合に、両接地用実装端子間を接続導体膜にて接続したので、マザーボード上に対するパッケージ中央部の実装安定性、設置安定性、更にはハンダ接続強度を高めて、パッケージの変形による振動素子の破損やハンダクラックの発生を防止できる。また、同時に、大面積のセラミックシートを積層したパッケージ母材を用いてバッチ処理生産する場合に、実装端子、及び接続導体膜に金等をメッキする際に必要とされる内部配線数の増大を防止できる。

40

50

【0008】

請求項2の発明は、請求項1において、前記絶縁性パッケージ外底面の周縁に沿って4個の前記実装端子が配置され、2個の接地用実装端子は対角線上に離間して配置されるか、或いは隣接した位置関係にて配置され、且つ両接地用実装端子間を前記接続導体膜によって導通したことを特徴とする。

請求項3の発明は、内部端子を備えた凹所を有した絶縁性パッケージと、該絶縁性パッケージの外底面に形成された入出力用及び接地用の実装端子と、圧電基板上に励振電極及びリード電極を形成した構成を備え且つ前記内部端子上に導電性接着剤によって該リード電極を電氣的機械的に接続されることにより凹所内に支持される圧電振動素子と、該凹所開口を気密封止する金属蓋と、を少なくとも備えた表面実装型圧電振動子であって、前記絶縁性パッケージ外底面の対向する2辺の中間部にマザーボード実装時の設置安定性を確保するための中間実装パッドを夫々配置したものにおいて、前記2つの中間実装パッド間を電氣的に接続すると共に各中間実装パッドと同等の厚さを有した接続導体膜を該外底面に形成したことを特徴とする。

10

中間実装パッドが設けられている場合においても、2つの中間実装パッド間を接続導体膜にて接続することによって、請求項1と同等の効果を奏することができる。

請求項4の発明は、請求項3において、少なくとも一つの前記中間実装パッドと少なくとも一つの前記接地用実装端子との間を電氣的に接続する接続導体膜を前記絶縁性パッケージの外底面に形成したことを特徴とする。

中間実装パッドと接地用実装端子抵の間を接続導体膜にて接続した場合にも、上記各請求項の場合と同等の作用効果を得ることができる。

20

請求項5の発明は、内部端子を備えた凹所を有した絶縁性パッケージと、該絶縁性パッケージの外底面に形成された入出力用及び接地用の実装端子と、圧電基板上に励振電極及びリード電極を形成した構成を備え且つ前記内部端子上に導電性接着剤によって該リード電極を電氣的機械的に接続されることにより凹所内に支持される圧電振動素子と、該凹所開口を気密封止する金属蓋と、を少なくとも備えた表面実装型圧電振動子において、隣接配置された各実装端子の対向する端縁のうちの少なくとも一方を他方の実装端子側へ接近させるために延長形成した延長導体膜を前記絶縁性パッケージの外底面に形成したことを特徴とする。

パッケージ底面の四隅に配置した既存の実装端子の一部を延長形成することによっても、上記各発明と同様の作用効果を得ることができる。

30

請求項6の発明に係る絶縁性パッケージは、請求項1乃至5に記載の構造を備えたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示した実施の形態により詳細に説明する。

図1(a)及び(b)は本発明の第1の実施形態に係る圧電振動子の一例としての水晶振動子の構造を示す縦断面図、及び底面図である。

この水晶振動子1は、セラミック等の絶縁材料から成る絶縁性パッケージ2の凹所3の内底面に配置した内部端子(電極パッド)4上に導電性接着剤5を用いて圧電振動素子10を片持ち状態で支持し、凹所3の開口を金属蓋15により気密封止した構成を備えている。パッケージ外底面には、内部端子4及び金属蓋15と夫々導通した4つの実装端子6が配置されている。また、水晶振動素子10は、水晶基板11の表裏両面に夫々励振電極12を形成した構成を備えている。

40

図1の実施形態の特徴的な構成は、実装端子6の形状、及び配置に存している。即ち、一般的な水晶振動子1においては、実装端子6は、パッケージの矩形の外底面の四隅に夫々配置され、この実施形態では各対角線に沿った角隅部に夫々入出力用実装端子6H、6H及び接地用実装端子6G、6Gが配置されている。本実施形態は、これらの実装端子のうちの対角線に沿って対向配置した2つの接地用実装端子間を接続導体膜20によって電氣的に接続した構成が特徴的である。

50

【0010】

接続導体膜20は、各実装端子6と同様に、積層したセラミックシートを焼成する際に一体的に形成されるタングステン等の導体膜上に金メッキを形成した構成を備えている。接続導体膜20は、パッケージ底面に沿って配置されており、各接地用実装端子6G間を接続するとともに、パッケージ底面中央部を他の実装端子と同等の高さにする役割を果たしているため、その肉厚は各実装端子6と同等に設定されている。この実施形態に係る接続導体膜20は、各接地用実装端子6Gからクランク形状に導出されており、パッケージ外底面の中央部に沿って配置されているため、パッケージの長手方向両端部にのみ実装端子が存在する従来の場合に比して、図9に示した如き熱膨張係数差に起因したハンダクラックが発生することがない。即ち、パッケージ底面の四隅に位置する実装端子とマザーボードのランドとの間のみならず、中央部に位置する接続導体膜20と対応するマザーボード上の接地用ランドとの間をハンダにより接続することにより、ハンダによる接続部の数、及び使用するハンダ量を増大できるので、接続強度が高まり、熱膨張係数の差に起因してハンダに加わる応力が分散され、マザーボードとパッケージの使用材料間の熱膨張係数の差に起因したハンダクラックの発生を防止できる。また、接続導体膜20をマザーボード上の接地用ランドとハンダ接続することにより、パッケージ中央部の実装及び設置安定性が向上し、水晶振動子の上面中央部を真空吸引ノズルにより吸着してマザーボード上に実装する際の真空吸引パッドによる加圧によって、パッケージ中央部が変形されて水晶振動素子を破損する等の不具合も防止される。

10

なお、接続導体膜20の肉厚が実装端子6の肉厚と同等である構成は、以下の全ての実施形態に共通する。

20

更に、図11に示した如く、パッケージ底面の長手方向両端部に位置する実装端子6の中間位置に中間実装パッドを形成する場合と比べた場合、大面積のパッケージ母材を用いたパッチ処理に際して、接続導体膜20に対する金メッキ用の内部導体を格別に設ける必要がない（接地用実装端子6Gのための内部導体と共用できる）ため、パッケージ母材の構成を簡易化して生産性を向上し、製造コストを低減できる。

【0011】

次に、図2(a)及び(b)は夫々本発明の他の実施形態（第1の実施形態の変形例）に係る水晶振動子の底面図であり、図2(a)の実施形態においては、2つの接地用実装端子6G、6Gがパッケージ底面の短辺に沿った角隅部に隣接配置されており、更にこの2つの接地用実装端子6G、6Gを導通接続すると共に、パッケージ底面の長手方向中央部まで延在するように接続導体膜20が形成されている。この接続導体膜20は、各実装端子6と同様にセラミックシートを積層焼成する際に一体形成されるタングステン膜に金メッキを施したものである。この実施形態においても、接続導体膜20に対する金メッキを行うための専用の内部配線をパッケージ母材内に設ける必要がないばかりか、接続導体膜20がパッケージ底面の中央部にまで延在しているので、自動実装する際に真空吸引パッドからの加圧によって破損することなくなる。また、第2の実施形態に説明したものと同様の理由により、ハンダクラックの発生を防止できる。

30

また、図2(b)の実施形態においては、パッケージ底面の長辺に沿った角隅部に2つの接地用実装端子6G、6Gが隣接配置されており、更に2つの接地用実装端子間を直線的に導通接続すると共に、他の2つの角隅部に位置する2つの入出力用実装端子6H、6Hの各内側端縁からは張り出し導体膜21（実装端子と同等の厚さ）を引き出して、夫々の張り出し導体膜21がパッケージ底面の長手方向中央部付近まで延在するように、非接触にて対向配置させる。この接続導体膜20及び張り出し導体膜21は、夫々各実装端子6と同様にセラミックシートを積層焼成する際に一体形成されるタングステン膜に金メッキを施したものである。

40

この実施形態においても、2つの接地用実装端子6G間を接続する接続導体膜20に対して金メッキを行う際の格別な内部配線が不要となるばかりでなく、接続導体膜20及び張り出し導体膜21は、共にパッケージ底面の中央部をほぼカバーするように長手方向に沿って配置されているので、パッケージ中央部が変形しにくくなっており、自動実装装置の

50

真空吸引パッドによる加圧力によって変形、破損することがない。また、ハンダクラックについても、上記他の実施形態と同様の理由により有効に防止できる。

【0012】

次に、図3は、図12に示した中間実装パッドを備えた水晶振動子の欠点を解消するための実施形態を示す底面図、及び正面図である。この実施形態に係る水晶振動子1の特徴的な構成は、パッケージ2の外底面の四隅に夫々入出力用実装端子6Hと、接地用実装端子6Gを設ける一方で、各長辺の中央部に夫々配置した中間実装パッド25間を接続導体膜20にて接続した構成に存する。この実施形態によれば、従来独立した2つの中間実装パッドを設けていたことによって中間実装パッド専用の金メッキ用内部導体をパッケージ母材内に配線する必要が生じて構造が複雑化した、という不具合を半減させることが可能となる。即ち、2つの中間実装パッド25間を接続導体膜20によって接続して一体化することにより、前記金メッキ用の内部配線は一本で済むこととなり、パッケージ母材の構成を簡易化できる。また、ハンダクラックについても、上記他の実施形態と同様の理由により有効に防止できる。

次に、図4(a)及び(b)は図3の変形実施形態の構成図であり、この実施形態においては、パッケージ底面の対角線上に2つの接地用実装端子6Gを配置するとともに、各接地用実装端子6Gとその隣接位置にある中間実装パッド25とを、接続導体膜20を介して夫々個別に導通した構成が特徴的である。このように従来独立配置されていた2つの中間実装パッド25を隣接した接地用実装端子6Gと夫々導通したことにより、接地用実装端子を金メッキするためにパッケージ母材に配線したメッキ用内部導体を利用して全ての中間実装パッド25に対する金メッキを行うことが可能となり、内部導体本数の増大によるパッケージ母材の構造の複雑化を防止できる。

【0013】

また、図5(a)(b)の実施形態は、図4の実施形態の構成に加えて、各中間実装パッド25間を接続導体膜20により接続した構成が特徴的である。即ち、一つの対角線に沿った2つの角隅部に夫々接地用実装端子6Gを配置すると共に、各接地用実装端子6Gと夫々隣接配置された中間実装パッド25とを接続導体膜20によって導通し、更に各中間実装パッド25間を他の接続導体膜20によって導通したものである。

この実施形態によれば、図4の実施形態の場合よりも、金メッキ用の内部配線数を低減できるので、パッケージ母材の構造を更に簡易化して、製造コストを低減できる。

図6(a)(b)の実施形態は、パッケージ底面の短辺に沿った2つの角隅部に接地用実装端子6Gを隣接配置すると共に、各接地用実装端子6Gと、各中間実装パッド25を全て接続する広面積の接続導体膜20を形成した構成が特徴的である。この実施形態によれば、全ての中間実装パッド25を全ての接地用実装端子6Gと導通したので、金メッキ用の内部配線数を大幅に低減でき、パッケージ母材の構造を更に簡易化して、製造コストを低減できる。

更に、図7(a)及び(b)の実施形態は、パッケージ底面の長辺に沿った2つの角隅部に2つの接地用実装端子6Gを隣接配置すると共に、各接地用実装端子6Gと、一つの中間実装パッド25を直線的に接続する接続導体膜20を形成した構成が特徴的である。

図7に示した各実施形態に係る水晶振動子においても、金メッキ用の内部配線数を低減できるので、パッケージ母材の構造を更に簡易化して、製造コストを低減できる。

【0014】

次に、上記各実施形態では、接続導体膜を用いて接地用実装端子間、或いは中間実装パッド間等を接続するように構成したが、図8(a)(b)に示した各実施形態では、任意の実装端子6の対向し合う端縁6Aを各端辺に沿って該端辺の中央部まで延在させた構成が特徴的である。即ち、点線で示した従来の実装端子6の端縁6Aを対向する他方の実装端子の端縁に向けてパッケージ底面の中央部にまで延長形成した延長導体膜30を設けて、延長導体膜同士が接触しないように構成している。まず、図8(a)の実施形態では、入出力用実装端子6H、或いは／及び、接地用実装端子6Gの端縁6Aをパッケージ外底面の端辺に沿って該端辺の中央部にまで延在させることによって、実装時の変形防止と、パ

ッケー母材内のメッキ用内部導体数の減少を図っている。また、図8(b)では、長辺に沿って隣接配置された各実装端子の端縁6Aを夫々長辺の中央部にまで延在させて、実装時の変形防止と、パッケージ母材内のメッキ用内部導体本数数の減少を図っている。また、図8(a)(b)に示した各実施形態においても、延長導体膜30を構成する導体膜がパッケージ底面中央部近傍まで延在しているので、水晶振動子をマザーボード上に実装する際の加圧による変形が防止される。また、延長導体膜30をマザーボード上の接地用ランドとハンダ接続することにより、全ての実装端子におけるハンダ接続強度を高めることが可能となり、ハンダクラックの発生を防止できる。

【0015】

なお、パッケージ底面の縦横寸法(長辺×短辺)としては、 $6 \times 3.5 \text{ mm}$ 、 $5 \times 3.2 \text{ mm}$ 、或いは $4 \times 2.5 \text{ mm}$ が一般的であるが、何れのサイズのパッケージにおいても、隣接し合う延長導体膜30の端縁30A間の間隔、或いは延長導体膜30の端縁と隣接する実装端子6Hとの間隔は、 0.8 mm 、或いはそれ以下(端子間がハンダによってショートしない程度)が最適値である。

なお、上記各実施形態では、説明の便宜上、各実装端子6と、接続導体膜20と、中間実装パッド25と、延長導体膜30とを区別して説明し、且つ区別して図示したが、これらを連続した構成とする場合には製造段階において格別区別しながら製造する訳ではない。なお、本発明は、水晶振動子等の圧電振動子のみならず、水晶振動子と発振回路を組み合わせた水晶発振器等の圧電発振器にも適用することができる。

【0016】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、パッケージ外底面に少なくとも2つの入出力用実装端子と、少なくとも2つの接地用実装端子を備えた表面実装型圧電振動子において、上記各実装端子とは独立した中間実装パッドを各実装端子間の中間位置に配置した場合に発生する種々の不具合を解決することがきる。特に、本発明では、実装端子から独立した中間実装パッドを設けた場合に、パッケージ母材上の中間実装パッドに金メッキを行うための内部導体の配線構造が複雑化するという不具合を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)及び(b)は本発明の第1の実施形態に係る圧電振動子の一例としての水晶振動子の構造を示す縦断面図、及び底面図。

【図2】(a)及び(b)は夫々本発明の他の実施形態(第1の実施形態の変形例)に係る水晶振動子の底面図。

【図3】(a)及び(b)は図12に示した中間実装パッドを備えた水晶振動子の欠点を解消するための実施形態を示す底面図、及び正面図。

【図4】(a)及び(b)は図3の変形実施形態の構成図。

【図5】(a)及び(b)は、図4の実施形態の変形例を示す図。

【図6】(a)及び(b)は、本発明の他の実施形態を示す図。

【図7】(a)及び(b)は、本発明の他の実施形態を示す図。

【図8】(a)及び(b)は夫々本発明の他の実施形態の構成を示す図。

【図9】(a)及び(b)は従来例に係る圧電振動子の実装状態を示す一部断面正面図、及び底面図。

【図10】(a)及び(b)は従来例の欠点を説明する為の図。

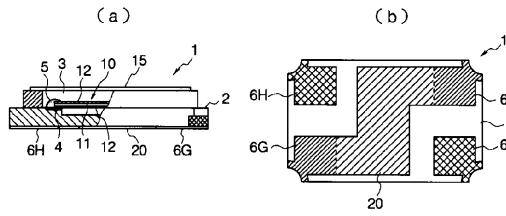
【図11】他の従来例の底面図。

【図12】(a)及び(b)は他の従来例の構成説明図。

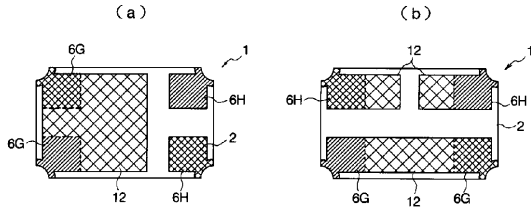
【符号の説明】

1 水晶振動子、2 絶縁性パッケージ、3 凹所、4 内部端子(電極パッド)、5 導電性接着剤、6(6H、6G) 実装端子、10 圧電振動素子、11 水晶基板、12 励振電極、15 金属蓋、20 接続導体膜、21 張り出し導体膜、25 中間実装パッド、30 延長導体膜。

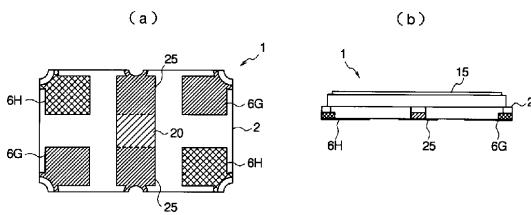
【図 1】



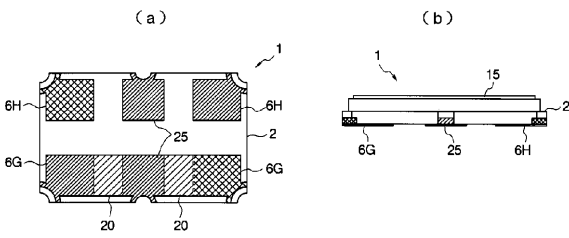
【図 2】



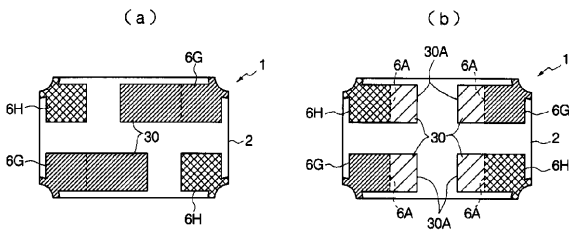
【図 3】



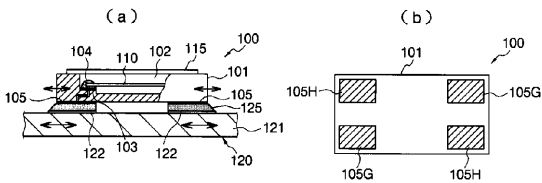
【図 7】



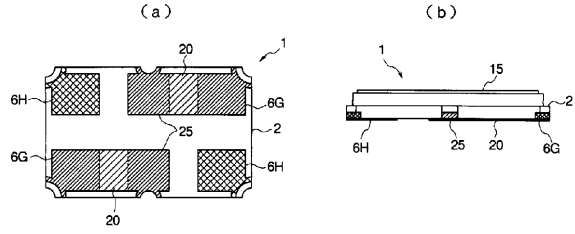
【図 8】



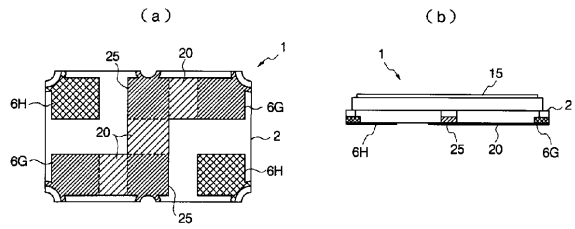
【図 9】



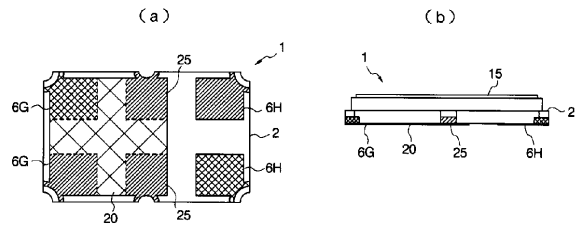
【図 4】



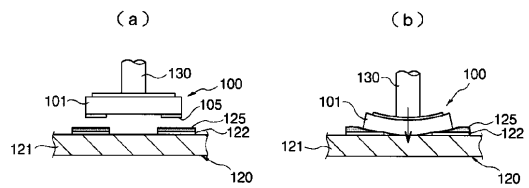
【図 5】



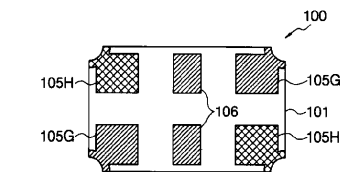
【図 6】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

