

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5087335号
(P5087335)

(45) 発行日 平成24年12月5日(2012.12.5)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl.

F 1

H03B 5/32 (2006.01)

H03B 5/32

H03H 9/02 (2006.01)

H03H 9/02

H03H 9/02

H

A

K

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2007-188562 (P2007-188562)

(22) 出願日

平成19年7月19日(2007.7.19)

(65) 公開番号

特開2009-27465 (P2009-27465A)

(43) 公開日

平成21年2月5日(2009.2.5)

審査請求日

平成21年11月25日(2009.11.25)

(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

N Aビル

(74) 代理人 100094651

弁理士 大川 晃

(72) 発明者 守谷 貢一

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 狹山事業所内

審査官 橋本 和志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表面実装用の水晶発振器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水晶片とICチップとを容器本体に収容してなる表面実装用の水晶発振器において、前記容器本体が底壁及び枠壁からなる凹部と前記底壁が水平方向に延出した水平部とからなり、前記凹部内に前記水晶片を収容して密閉封入され、前記水平部上に前記ICチップがフリップチップボンディングされ、前記容器本体の外底面に窪みが形成されて温度補償データの書き込み端子を前記窪み内に設けた表面実装用の水晶発振器。

【請求項2】

請求項1において、前記窪みが前記凹部の前記枠壁の下方の前記外底面に形成された表面実装用の水晶発振器。

10

【請求項3】

請求項1において、前記水平部の外周に、前記ICチップがフリップチップボンディングされるパンプの高さよりも低く、かつ前記凹部の枠幅より幅狭の突堤が設けられ、前記突堤内の前記水平部上に前記ICチップの保護樹脂が注入された表面実装用の水晶発振器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表面実装用の水晶発振器(以下、表面実装発振器とする)を技術分野とし、特に低背化に適した表面実装発振器に関する。

20

【背景技術】

【0002】

(発明の背景)

表面実装発振器は小型・軽量であることから、携帯電話で代表される携帯型の電子機器に内蔵される。このようなものの一つに、水晶片とICチップとを水平方向に配置して低背化を計ったものがある。

【0003】

(従来技術の一例)

第3図は一従来例を説明する表面実装発振器の図で、同図(a)は断面図、同図(b)はカバーを除く平面図である。なお、これらは特許文献1及び2から想定される従来例である。

10

【0004】

表面実装発振器は底壁1aに枠壁1bを積層した容器本体1内に水晶片2とICチップ3とを収容し、カバー4を被せて密閉封入してなる。容器本体1は断面を凹状として平面を矩形状とした積層セラミックからなる。そして、内底面には図示しない一対の水晶保持端子及びICチップ用の回路端子を有し、外底面にはセット基板に対する実装端子5を有する。

【0005】

水晶片2は矩形状として例えばATカットとする。両主面には励振電極6を有し、長さ方向の一端部両側に引出電極7を延出する。そして、引出電極7の延出した水晶板2の一端部両側を、導電性接着剤8によって水晶保持端子上に固着する。

20

【0006】

ICチップ3は発振回路を構成する増幅器等を集積化し、容器本体1の内底面に水晶片2と隣接して並設される。例えばバンプ9等を用いてフリップチップボンディングし、回路機能面の図示しない各IC端子が内底面の回路端子に電気的に接続する。IC端子中の水晶端子は水晶保持端子と電気的に接続し、例えば残りの電源、アース、出力及びAF端子等は実装端子5と電気的に接続する。

【0007】

このようなものでは、水晶片2とICチップ3とを容器本体1の内底面に水平方向に並設する。したがって、水晶片2の下面にICチップ3を配置し、即ち垂直方向に配置したものに比較して高さ寸法を小さくできる。これにより、薄型とした電子機器に内蔵する表面実装発振器として適する。

30

【特許文献1】特開平9-83248号公報

【特許文献2】特開2006-13650号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

(従来技術の問題点)しかしながら、上記構成の表面実装発振器では高さ寸法を小さくできるものの、例えば温度補償発振器とした場合には、温度補償データの書き端子や、水晶振動子(水晶片)の電気的特性を測定する水晶検査端子等の通信端子を、容器本体の外側面に形成できない問題があった。

40

【0009】

なお、これらの通信端子のうちの、特に水晶検査端子を容器本体の外底面あるいは窪みに形成した場合は、セット基板の配線パターンとの電気的結合によってセット基板に搭載後、発振周波数を変化させる問題を生じる。

【0010】

また、水晶片2とICチップ3とを同一空間内に収容して密閉するので、封止後に水晶振動子の振動特性に異常があった場合は、ICチップ3をも廃棄せざるを得ず、生産性を低下させる。さらには、ICチップ3は容器本体1の枠内に収容されるので、少なくとも枠幅分を除いた面積となり、ICチップ3を大きくできない問題もあった。特に、温度補

50

償型では、温度補償機構を内蔵するので通常の場合よりも大きくなり、小型化を阻害する要因となる。

【0011】

(発明の目的)

本発明は低背化に適してセット基板との電気的結合を防止した通信端子を確保し、さらにICチップの面積を大きくした表面実装発振器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】

【0012】

本発明は、水晶片とICチップとを凹部を有する容器本体に一体的に収容してなる表面実装用の水晶発振器において、前記容器本体は底壁及び枠壁からなる凹部と前記底壁が水平方向に延出した水平部とからなり、前記凹部内には前記水晶片を収容して密閉封入されて前記水平部上には前記ICチップがフリップチップボンディングされ、前記水平部の表面上には水晶検査端子を有する構成とする。

10

【発明の効果】

【0013】

このような構成によれば、水晶片とICチップとを水平方向に配置するので、低背化を維持できる。そして、ICチップは水平部上に配置されるので、枠がない分、温度補償発振器用の比較的面積の大きいICチップを搭載できる。また、低背化によって高さ寸法が小さくなってしまっても、水晶検査端子は水平部の表面上に設けるので、セット基板の配線パターンとの電気的結合を抑制できる。なお、枠がないので、ICチップをフリップチップボンディングする際の作業を容易にする。

20

【0014】

(実施態様項)

また、本発明では、前記容器本体の外底面には窪みが形成されて温度補償データの書き込み端子有する。これにより、表面実装発振器を温度補償型として機能できる。

【0015】

さらに、本発明では、前記窪みが前記凹部の枠壁の下方に形成される。これにより、窪みによる強度の低下を防止できる。

【0016】

本発明では、前記水平部の外周には前記ICチップがフリップチップボンディングされるパンプの高さよりも低く、前記凹部の枠幅より幅狭の突堤が設けられ、前記突堤内となる前記水平部上には前記ICチップの保護樹脂が注入される。

30

【0017】

これにより、治具を要することなく、突堤によって保護樹脂を水平部内の外周内に貯留できる。この場合でも、突堤は例えばアルミナの印刷等によって形成されてその幅を小さくするので、この場合でも、ICチップの平面面積を大きくできる。そして、突堤はパンプよりも高さが小さいので、フリップチップボンディングの作業を容易にする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

(第1実施形態)

第1図は本発明の第1実施形態を説明する表面実装発振器の図で、同図(a)は断面図、同図(b)はカバーを除く平面図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

40

【0019】

表面実装発振器は前述したように水晶片2とICチップ3とを並設して水平方向に配置される。ここでは、容器本体1は前述同様に底壁1aと枠壁1bとの積層セラミックからなり、底壁1aは上下の2層1a(1,2)とする。枠壁1bは底壁1aの例えば左半分の領域に形成されて凹部1dを形成し、右半分の領域は枠壁がなく単なる水平部1cとする。

【0020】

50

そして、凹部 1 d の内底面には図示しない一対の水晶保持端子を有し、引出電極 7 の延出した水晶片 2 の一端部両側が導電性接着剤 8 によって固着される。また、水平部 1 c の表面上には回路端子 10 を図の左右両側に 4 個ずつの計 8 個を有し、IC チップ 3 の図示しない IC 端子がフリップチップボンディングされる。ここでは、金等のバンプ 9 を用いた超音波熱圧着によって固着される。

【 0 0 2 1 】

一対の水晶保持端子は底壁 1 a と枠壁 1 b の積層面を経て、IC 端子の固着される回路端子 10 のうちの水晶端子と電気的に接続する。そして、これ以外の回路端子 10 としての電源、出力、アース及び AFC 端子は、積層面やスルーホールによる端面を経て外底面 1 e の実装端子 5 に電気的に接続する。

10

【 0 0 2 2 】

ここでは、IC チップ 3 は表面実装発振器を温度補償型とする温度補償機構をも集積化され、実装端子 5 以外に温度補償データの例えは 2 個とした書込端子 11 を有する。さらには、水晶片 2 を凹部 1 d に収容してカバー 4 を接合した後、水晶振動子の振動特性を独立的に測定する水晶検査端子 12 をする。

【 0 0 2 3 】

書込端子 11 は例えは 2 個として上下の底壁 1 a (1, 2) の積層面に形成され、下面の底壁 1 a に開口部（窪み）1 3 を設けて外表面に露出する。書込端子 11 を露出する開口部 13 は枠壁 1 b の下方領域に形成される。この例では、上下の底壁 1 a (1, 2) の積層面には書込端子 11 とは別にシールド電極 14 が形成される。

20

【 0 0 2 4 】

水晶検査端子 12 は一対の水晶保持端子と電気的に接続し、底壁 1 a が延出した水平部 1 c 上に形成される。なお、水晶検査端子 12 は前述した IC 端子中の水晶端子が接続する回路端子とも電気的に接続する。ここでは、点線枠で示す IC チップ 3 の配置領域外を主とした上下方向の 2 箇所に形成される。そして、IC チップ 3 の配置領域外での水晶検査端子の大きさをこれに当接するプローブ以上の大きさとする。

【 0 0 2 5 】

そして、IC チップ 3 のフリップチップボンディング後に、IC チップ 3 の保護樹脂 15 が図示しない治工具を用いてノズルから樹脂液を注入して塗布される。この場合、保護樹脂は IC チップ 3 の回路機能面となる下面を保護する所謂アンダーフィルとする。但し、この例では水晶検査端子 12 を含む水平部 1 c の全面に保護樹脂 15 が設けられる。

30

【 0 0 2 6 】

このような構成によれば、水晶片 2 と IC チップ 3 を水平方向に配置するので、垂直方向に配置した場合に比較して、基本的に低背化を促進できる。そして、水晶片 2 を凹部内として IC チップ 3 を水平部 1 c 上とするので、水晶片を密閉封入した後、IC チップ 3 を固着できる。したがって、水晶振動子の不良品を未然に廃棄できて生産性を高められる。

【 0 0 2 7 】

また、温度補償データの書込端子 11 を外底面の開口部 1 3 に、水晶検査端子 12 を水平部の表面上に形成するので、表面実装発振器を温度補償型とした上で水晶振動子の振動特性を独立的に検査できる。この場合、水晶検査端子 12 は水平部 1 c の表面上なので、セット基板の配線パターンとの電気的結合（浮遊容量）を抑制する。したがって、表面実装発振器のセット基板に対する実装後の発振周波数の変化を防止できる。

40

【 0 0 2 8 】

また、書込端子 11 を露出する開口部は枠壁 1 b の下方とするので、開口部 13 による強度低下を防止できる。そして、底壁 1 a (1, 2) の積層面にはシールド電極 14 を形成するので、水晶検査端子 12 を含めた水晶片 2 及び IC チップ 3 とセット基板の回路パターンとの電気的結合の防止を確実にする。この場合、水晶検査端子 12 を例えは外底面 1 e に形成した場合は、水晶検査端子 12 の下方にはシールド電極は形成できない。

【 0 0 2 9 】

50

また、ここでは、水晶検査端子は I C チップ 3 の配置領域外でもプローブが当接できる大きさとする。したがって、例えば出荷後に発振不良等があった場合でも、例えば保護樹脂 1 5 を除去して水晶振動子の振動特性を検査できて、問題の所在を究明できる。但し、水晶検査端子 1 2 を I C チップ 3 の配置領域内として、その分 I C チップ 3 を大きくすることもできる。さらに、I C チップ 3 の外周には枠がないので、超音波熱圧着によるフリップチップボンディングの作業を容易にできる。

【 0 0 3 0 】

(第 2 実施形態)

第 2 図は本発明の第 2 実施形態を説明するカバーを除く平面図である。なお、前実施形態と同一部分の説明は省略又は簡略する。

10

【 0 0 3 1 】

前実施形態では 治工具 を用いて保護樹脂 1 5 をアンダーフィルとして塗布したが、この例では底壁 1 a の延出した水平部 1 c のコ字状に外周部に突堤 1 6 を設ける。突堤 1 6 は積層セラミックと同じアルミナとして印刷され、容器本体 1 とともに一体的に焼成される。突堤 1 6 の幅は枠壁 1 b の幅よりも狭く、高さは I C チップ 3 を固着後のバンプ 9 よりも低い。ちなみに、バンプ 9 の高さは 3 0 ~ 4 0 μm であり、突堤の高さは 1 0 ~ 2 0 μm とする。

【 0 0 3 2 】

このようなものでは、格別な 治工具 を用いることなく、図示しないノズルから保護樹脂 1 5 となる樹脂液を注入しても突堤 1 6 によって樹脂液が外周から流出することを防止する。また、この場合でも、アルミナの印刷によって厚みの幅も狭くできるので、I C チップ 3 を大きく維持できる。そして、突堤 1 6 はバンプ 9 よりも高さが小さいので、I C チップの超音波熱圧着を容易にする。これらのことから、生産性を高められる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施形態を説明する表面実装発振器の図で、同図 (a) は断面図、同図 (b) はカバーを除く平面図である。

【 図 2 】本発明の第 2 実施形態を説明するカバーを除く平面図である。

【 図 3 】一従来例を説明する表面実装発振器の図で、同図 (a) は断面図、同図 (b) はカバーを除く平面図である。

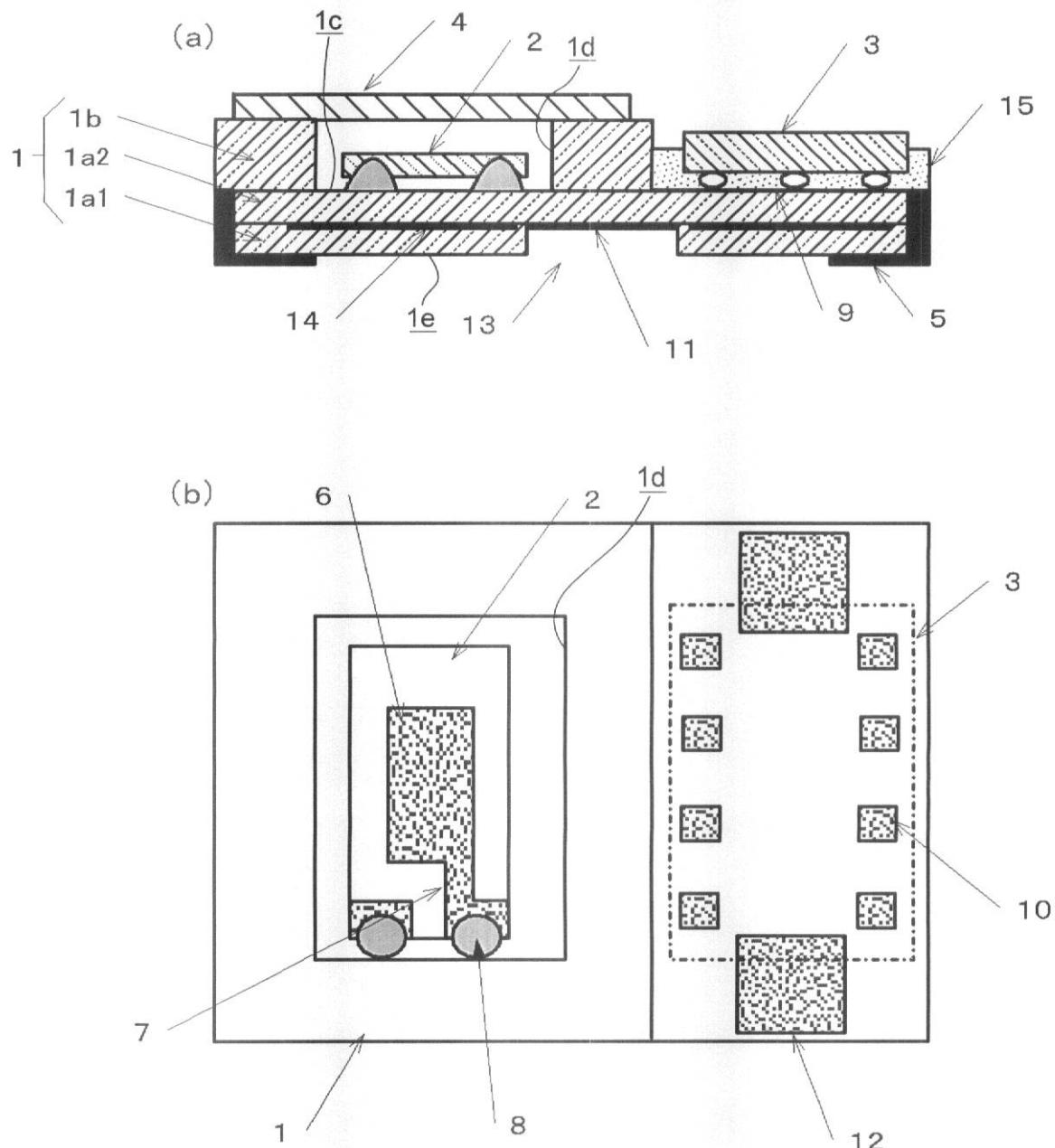
30

【 符号の説明 】

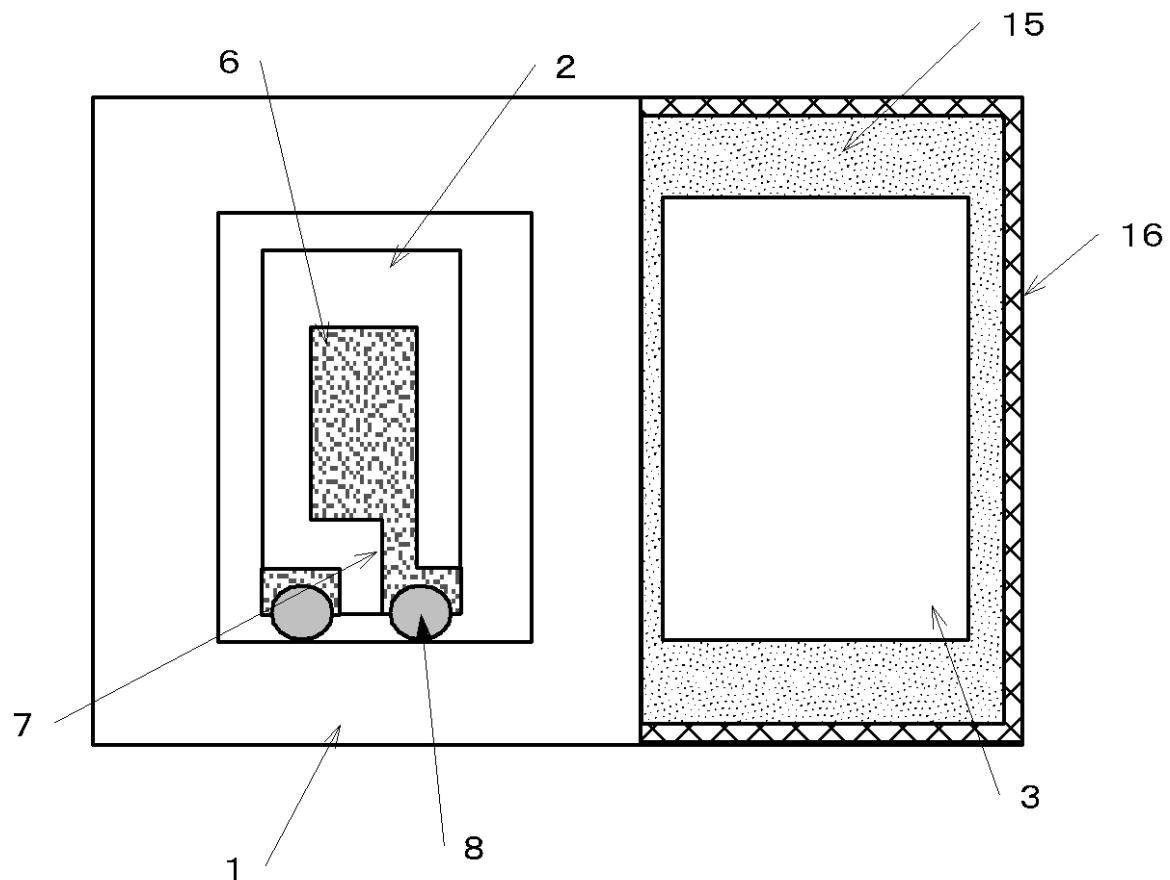
【 0 0 3 4 】

1 容器本体、2 水晶片、3 I C チップ、4 金属カバー、5 実装端子、6 励振電極、7 引出電極、8 導電性接着剤、9 バンプ、10 回路端子、11 書込端子、12 水晶検査端子、13 開口部 (窪み)、14 シールド電極、15 保護樹脂、16 突堤。

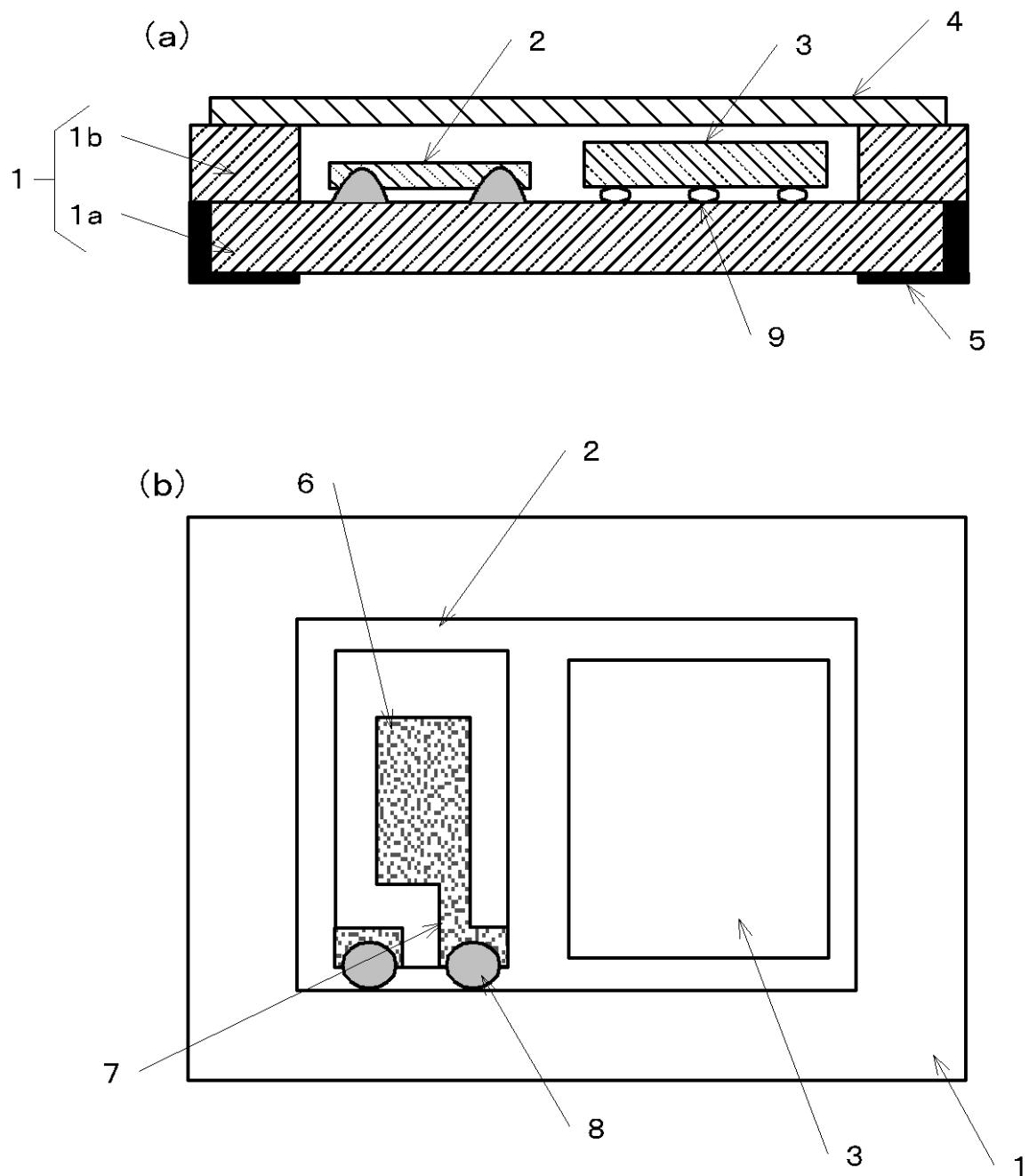
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-328505(JP,A)
特開2000-223949(JP,A)
特開2002-335128(JP,A)
特開2005-244639(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03B5/30-5/42
H03H9/02