

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4337685号
(P4337685)

(45) 発行日 平成21年9月30日(2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

(51) Int.Cl. F I
H05K 1/02 (2006.01) H05K 1/02 C

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-242256 (P2004-242256)	(73) 特許権者	000002945 オムロン株式会社 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801番地
(22) 出願日	平成16年8月23日(2004.8.23)	(74) 代理人	100083954 弁理士 青木 輝夫
(65) 公開番号	特開2006-60125 (P2006-60125A)	(72) 発明者	小川 伊彦 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不 動堂町801番地 オムロン株式会社内
(43) 公開日	平成18年3月2日(2006.3.2)	(72) 発明者	吉田 和孝 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不 動堂町801番地 オムロン株式会社内
審査請求日	平成18年11月21日(2006.11.21)	(72) 発明者	大場 恒俊 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不 動堂町801番地 オムロン株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂封止基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属薄板を打ち抜くことにより回路パターンや、電子部品を実装するためのスルーホールが穿設されたランド等を形成した回路パターン基板と、前記回路パターン基板の表裏面を被覆することにより前記回路パターン基板に実装された電子部品を封止する絶縁樹脂層とからなる樹脂封止基板であって、前記回路パターン基板の前記表裏面のうち後付け電子部品実装面となる側に設けられた前記絶縁樹脂層に形成され、かつ表面側が大径で、前記後付け電子部品を実装するスルーホール側へ順次小径となるテーパ状の第1の凹部と、前記第1の凹部を設けることにより前記スルーホールの周囲に形成された棚状部とを備え、前記棚状部の幅が前記後付け電子部品のリードの直径の1/2以下となるように前記第1の凹部の小径部の直径を設定すると共に、前記テーパ状の第1の凹部の内周面の傾斜角がほぼ5度に設定してなり、

さらに、前記回路パターン基板の前記表裏面のうちはんだ面となる側に設けられた前記絶縁樹脂層に、表面側が大径で、前記後付け電子部品を実装する前記スルーホール側へ順次小径となるテーパ状をなし、かつ内周面の傾斜角がほぼ45度に設定された第2の凹部を形成したことを特徴とする樹脂封止基板。

【請求項2】

前記回路パターン上に前記後付け電子部品を複数実装する際において、各後付け電子部品のリードを実装するための前記スルーホール同士が近接する場合には、前記各スルーホールに対応して形成された前記第2の凹部を、互いに連続するように形成し、かつ互いに

近接する前記各スルーホールの中に薄肉部またはリブを形成してなる請求項 1 に記載の樹脂封止基板。

【請求項 3】

前記回路パターンが分離しないように設けたタイバーを覆う前記絶縁樹脂層に長方形の凹部を形成して前記タイバーを露出させ、かつ前記長方形の凹部内に前記タイバーに達する薄肉部を形成すると共に、前記薄肉部を残して前記タイバーを打ち抜き切断してなる請求項 1 または請求項 2 に記載の樹脂封止基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属薄板よりなる回路パターン基板に実装された電子部品を絶縁性の樹脂層により封止した樹脂封止基板に関する。

【背景技術】

【0002】

従来この種の樹脂封止基板としては、例えば特許文献 1 に記載されたものが公知である。

【0003】

前記特許文献 1 に記載された「回路構成電子部品」は、金属薄板を打ち抜いて一体的に形成された回路パターンと接続端子を設け、回路パターン上に電子素子をはんだ付けた後、回路パターンと電子素子を絶縁樹脂により封止した構成となっており、回路基板と回路パターンを別々に設ける必要がない上、電子素子が樹脂により確実に保護できる等の効果を有している。

【0004】

一方樹脂封止基板には、回路パターン基板に実装された電子部品を絶縁樹脂層により封止して樹脂封止基板の本体を製作後、さらにこの本体に後付けで電子部品を実装することがよくある。

【0005】

このような用途の樹脂封止基板の場合、回路パターン基板 a には、予め後付け電子部品を実装するためのスルーホール b が図 10 に示すように形成されていて、絶縁樹脂層 c により電子部品を封止する際、絶縁樹脂層 c がスルーホール b を覆わないように、スルーホール b の上面と下面側にテーパ状の凹部 d が絶縁樹脂層 c に形成されている。

【0006】

これら凹部 d は、絶縁樹脂層 c の表面側が大径で、かつスルーホール b 側へ順次小径となるテーパ状となっていて、絶縁樹脂層 c を成形する金型（図示せず）と回路パターン基板 a の間に位置ずれがあったり、絶縁樹脂層 c が熱収縮しても絶縁樹脂層 c がスルーホール b を覆うことがないように、凹部 d におけるスルーホール b 側の径がスルーホール b の径に対して十分に大きく設定されており、このため絶縁樹脂層 c により封止された回路パターン基板 a のスルーホール b 周辺には、棚状部 e が生じている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

回路パターン基板 a に実装された電子部品を絶縁樹脂層 c で封止することにより形成された樹脂封止基板の本体に後付け部品を実装する場合、部品実装装置や作業者が手作業で後付け電子部品のリード f を回路パターン基板 a のスルーホール b へ挿入するが、スルーホール b の周囲には棚状部 e があるため、リード f の先端が図 11 に示すように棚状部 e に当たってしまうことがある。

【0008】

このような場合後付け電子部品を水平方向に移動させながらリード f の先端がスルーホール b に合致するよう補正作業を行うが、部品実装装置を使用して後付け部品を実装する場合、リード f の先端が棚状部 e に当たるとリード f の先端が変形して、スルーホール b

10

20

30

40

50

に挿入できなくなる問題がある。

【0009】

また手作業で後付け電子部品を実装する場合は、後付け電子部品のリード f をスルーホール b に挿入する作業に時間を要して作業性が悪い問題がある。

【0010】

一方後付け電子部品の実装が完了した樹脂封止基板は、フローはんだ工程でスルーホール b に挿入された後付け電子部品のリード f をはんだ付けする。

【0011】

このとき図 12 に示すように樹脂封止基板の裏面側よりはんだ噴流 g を吹き付けてはんだ付けを行うが、後付け電子部品実装側の凹部 d と同様に凹部 d の径を予め小さくしておく、はんだ噴流 g がリード f の挿入されたスルーホール b に達しなくなり、その結果リード f と回路パターン a がはんだ付けできなくなる問題が生じる。

10

【0012】

本発明はかかる問題を改善するためになされたもので、後付け電子部品の実装が容易で、かつはんだ不良が発生することが少ない樹脂封止基板を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の樹脂封止基板は、金属薄板を打ち抜くことにより回路パターンや、電子部品を実装するためのスルーホールが穿設されたランド等を形成した回路パターン基板と、回路パターン基板の表裏面を被覆することにより回路パターン基板に実装された電子部品を封止する絶縁樹脂層とからなる樹脂封止基板であって、回路パターン基板の表裏面のうち後付け電子部品実装面となる側に設けられた絶縁樹脂層に形成され、かつ表面側が大径で、後付け電子部品を実装するスルーホール側へ順次小径となるテーパ状の第 1 の凹部と、第 1 の凹部を設けることによりスルーホールの周囲に形成された棚状部とを備え、棚状部の幅が後付け電子部品のリードの直径の 1 / 2 以下となるように第 1 の凹部の小径部の直径を設定すると共に、テーパ状の第 1 の凹部の内周面の傾斜角がほぼ 5 度に設定してなり、さらに、回路パターン基板の表裏面のうちはんだ面となる側に設けられた絶縁樹脂層に、表面側が大径で、後付け電子部品を実装するスルーホール側へ順次小径となるテーパ状をなし、かつ内周面の傾斜角がほぼ 45 度に設定された第 2 の凹部を形成したことを特徴とする。

20

30

【0014】

前記構成により、後付け電子部品を実装する際、後付け電子部品のリード先端が凹部の内周面にガイドされ、かつスルーホール周辺の棚状部に突き当たることなくスルーホールへと挿入することができるため、後付け電子部品の実装作業が短時間で能率よく行えると共に、棚状部によりリードの先端が変形されることもないので、部品実装装置を使用して自動的に後付け電子部品を実装する場合でも、実装不能となることがない。

【0016】

また前記構成により、実装した後付け電子部品のリードが第 1 の凹部の内周面に支持されるため、回路パターン基板の肉厚が薄い場合でも、実装された後付け電子部品の自立状態が不安定となることがない。

40

【0018】

さらに前記構成により、後付け電子部品をフローはんだ工程によりはんだ付けする際、はんだ噴流が十分にスルーホールへ達してはんだ付け不良が発生することがなくなるため、フローはんだ付けの信頼性が向上する。

【0019】

本発明の樹脂封止基板は、回路パターン上に後付け電子部品を複数実装する際において、各後付け電子部品のリードを実装するためのスルーホール同士が近接する場合には、各スルーホールに対応して形成された第 2 の凹部を、互いに連続するように形成し、かつ互いに近接する各スルーホールの間に薄肉部またはリブを形成したものである。

50

【0020】

前記構成により、後付け電子部品を実装するランドが近接していても、内周面の傾斜角がほぼ45度の第2の凹部が形成可能になるため、フローはんだによりはんだ付けする際ははんだ付け不良が発生することがないと共に、各スルーホール間に形成された薄肉部やリブにより各スルーホール間がはんだにより短絡される心配もない。

【0021】

本発明の樹脂封止基板は、回路パターンが分離しないように設けたタイバーを覆う絶縁樹脂層に長形状の凹部を形成してタイバーを露出させ、かつ長形状の凹部内にタイバーに達する薄肉部を形成すると共に、薄肉部を残してタイバーを打ち抜き切断したものである。

10

【0022】

前記構成により、後付け電子部品をフローはんだによりはんだ付けする際、打ち抜き孔よりはんだが樹脂封止基板の上面側に吹き上がることがないため、はんだの吹き上げ高さを高く設定することができ、これによってフローはんだ付けの信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明の樹脂封止基板によれば、後付け電子部品を実装する際、後付け電子部品のリード先端がスルーホール周辺の棚状部に突き当たることなくスルーホールへと挿入することができるため、後付け電子部品の実装作業が短時間で能率よく行えると共に、はんだ噴流が十分にスルーホールへ達してはんだ付け不良が発生することがなくなるため、フローはんだ付けの信頼性も向上する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明の実施の形態を、図面を参照して詳述する。

【0025】

図1は樹脂封止基板の上面(後付け電子部品実装面)側の斜視図、図2は同下面(はんだ面)側の平面図、図3は図2のA-A線に沿う拡大断面図、図4は図2のB-B線に沿う拡大断面図、図5は図2のC円内の拡大図、図6は図5のD-D線に沿う断面図、図7ないし図9は作用説明図である。

30

【0026】

樹脂封止基板の本体1は、金属薄板を回路パターン形状に打ち抜くことにより形成された回路パターン基板2と、回路パターン基板2に実装された電子部品3を封止する絶縁樹脂層4とからなる。

【0027】

回路パターン基板2には、金属薄板を打ち抜いて回路パターン基板2を形成する際、ICやチップ抵抗、コンデンサ、ダイオード等の電子部品3をはんだ付けするためのランドや、回路パターン(ともに図示せず)同士が分離しないように一時的に連結しているダイバー2a及び後付け電子部品5をはんだ付けするためのランド2b等が形成されており、各ランド2bには電子部品3や後付け電子部品5のリード5aを挿入するためのスルーホール2cが穿設されている。

40

【0028】

また、回路パターン基板2の表裏面は、絶縁樹脂層4を層状に被覆することにより、回路パターン基板2に実装された電子部品3が封止されている。

【0029】

回路パターン基板2の表裏面を被覆する絶縁樹脂層4は、上型と下型とからなる金型(図示せず)を使用して成形されているが、金型には回路パターン基板2に実装された電子部品3と合致する位置に、電子部品3の周囲を囲むようにキャビティが形成されている。

【0030】

また後付け電子部品5を実装するランド3bが絶縁樹脂層4により被覆されないように

50

、各ランド 2 b の上下面にテーパ状の凹部 4 a , 4 b を形成するための凸部(図示せず)が上型と下型にそれぞれ形成されている。

【 0 0 3 1 】

各ランド 2 b の上側及び下側に設けられた凹部 4 a , 4 b は、回路パターン基板 2 側が小径で、かつ絶縁層 4 の表面側へ順次大径となるテーパ状に形成するため、上型及び下型に形成された凸部は、先端側が順次小径となるテーパ状となっていて、各凸部の先端で回路パターン基板 2 のランド 2 b を上下方向から挟着するようになっており、この状態で金型内に溶融樹脂を射出することにより、回路パターン基板 2 に予め実装された電子部品 3 は絶縁樹脂層 4 により封止され、また後付け電子部品 5 を実装するランド 2 b の上下面に、図 3 に示すようにテーパ状の凹部 4 a , 4 b が形成されている。

10

【 0 0 3 2 】

一方回路パターン基板 2 の上面(後付け電子部品実装面)を覆う絶縁樹脂層 4 側に形成された凹部(第 1 の凹部) 4 a は、後付け電子部品 5 のリード 5 a がランド 2 b のスルーホール 2 c に挿入しやすいように次のように形成されている。

【 0 0 3 3 】

すなわちランド 2 b のスルーホール 2 c に後付け電子部品 5 のリード 5 a が挿入しやすいように、リード 5 a の先端は予め斜めにカットされていて鋭利となっており、カットの方法も、リード 5 a 先端の片側だけをカットした片刃カットと、リード 5 a の先端の両側をカットした両刃カットがある。

【 0 0 3 4 】

また金属薄板よりなる回路パターン基板 2 の板厚は、通常 1 . 2 ~ 1 . 6 mm 程度であるが、実施の形態ではこれより薄い 0 . 8 mm のものを使用している。

20

【 0 0 3 5 】

ランド 2 b の上側に設けられた凹部 4 a は、後付け電子部品 5 のリード 5 a をランド 2 b のスルーホール 2 c に挿入する際ガイドとして使用するが、凹部 4 a の小径側の直径が大きいと、スルーホール 2 c の周囲に大きな棚状部 4 c が生じて、リード 5 a をスルーホール 2 c へ挿入する際の障害となる。

【 0 0 3 6 】

凹部 4 a の小径側の直径を小さくすれば棚状部 4 c を小さくできるが、余り小さくすると、金型と回路パターン基板 2 の間に位置ずれ(通常 0 . 1 ~ 0 . 2 mm 程度)があると、スルーホール 2 c まで絶縁樹脂層 4 で覆われてリード 5 a の挿入が困難となる。

30

【 0 0 3 7 】

後付け電子部品 5 のリード 5 a は、前述したように先端を予め鋭利にカットしておくことにより、スルーホール 2 c の周囲に形成される棚状部 4 c の幅がリード 5 a の直径の 1 / 2 程度あっても、凹部 4 a にガイドされてきたリード 5 a の先端が棚状部 4 c に阻止されることがない上、金型と回路パターン基板 2 の間に位置ずれが生じてスルーホール 2 c が絶縁樹脂層 4 により覆われることがないことから、棚状部 4 c の幅をリード 5 a の直径の 1 / 2 以下に設定した。

【 0 0 3 8 】

これによって凹部 4 a の小径側の直径はリード 5 a の直径のほぼ 2 倍となる。

40

【 0 0 3 9 】

また凹部 4 a のテーパ傾斜角 θ は、垂線に対しほぼ 5 度としており、これによって次のような効果も得られる。

【 0 0 4 0 】

回路パターン基板 2 の板厚は前述したように、通常の場合 1 . 2 ~ 1 . 6 mm 程度あることから、後付け電子部品 5 のリード 5 a をスルーホール 2 c に挿入して後付け電子部品 5 を実装した際、回路パターン基板 2 の板厚により後付け電子部品 5 を自立させることができるが、実施の形態のように回路パターン基板 2 の板厚を 0 . 8 mm 程度にした場合、後付け電子部品 5 の自立状態が不安定になる。

【 0 0 4 1 】

50

しかしランド 2 b の上側に設けられた凹部 4 a の小径側の直径をリード 5 a の直径のほぼ 2 倍に、そして傾斜角 1 を 5 度程度にすることにより、回路パターン基板 2 の板厚が薄くても後付け電子部品 5 を安定した状態で自立させることができるようになる。

【 0 0 4 2 】

一方ランド 2 b のはんだ面に設けられた凹部 (第 2 の凹部) 4 b は、径を小さくするとフローはんだ工程で吹き上がったはんだ噴流 6 がスルーホール 2 c に達せず、はんだ不良の原因となる。

【 0 0 4 3 】

これを防止するため、凹部 4 b の小径側の径は従来のものと同径とし、テーパ傾斜角 2 を垂線に対しほぼ 4 5 度とした。

【 0 0 4 4 】

これによってフローはんだ工程で吹き上がったはんだ噴流 6 が図 9 に示すようにスルーホール 2 c に十分に達するため、はんだ不良が防止できるようになる。

【 0 0 4 5 】

また隣接するランド 2 b に設けられたスルーホール 2 c が近接している場合、凹部 4 b の傾斜角 2 を 4 5 度にする、互いに隣接する凹部 4 b 同士が図 4 に示すように連続してしまうが、各スルーホール 2 c の間に薄肉の堰 4 d や、仕切りブ 4 e を形成することにより、隣接するスルーホール 2 c 間にはんだが渡ることがないため、スルーホール 2 c 間のはんだにより短絡するのを防止することができるようになる。

【 0 0 4 6 】

なお薄肉の堰 4 d は、リブにより形成しても同様な効果が得られる。

【 0 0 4 7 】

一方回路パターン基板 2 の隣接する回路パターンが分離しないように、回路パターン同士を一時的に連結するタイバー 2 a は、樹脂封止基板成形後、タイバー 2 a の周囲を角孔状に打ち抜いてタイバー 2 a を切断するが、従来では打ち抜かれた角孔からはんだ噴流が樹脂封止基板の上面側にまで吹き上がってしまうために、はんだ噴流の吹き上がり高さを余り高くできなかった。

【 0 0 4 8 】

そこで実施の形態では図 5 及び図 6 に示すように、タイバー 2 a の長手方向に細長い長方形の凹部 4 f を、タイバー 2 a を囲むように形成する際、凹部 4 f 内に絶縁樹脂層 4 の薄肉部 4 g をタイバー 2 a を挟み込むように形成している。

【 0 0 4 9 】

これによって従来では凹部 4 f 全体を打ち抜いてタイバー 2 a を切断していたのに対して、薄肉部 4 g を残して打ち抜き孔 2 d を打ち抜くことにより、打ち抜き孔 2 d が小さくできるため、フローはんだ付けの際ははんだ噴流 6 が打ち抜き孔 2 d より樹脂封止板の上面側へ吹き上がるのを防止できるようになっている。

【 0 0 5 0 】

次に前記構成された樹脂封止基板の作用を説明する。

【 0 0 5 1 】

金属薄板よりなる回路パターン基板 2 の両面に絶縁樹脂層 4 が形成された樹脂封止基板の本体 1 に後付け電子部品 5 を実装するに当たっては、部品実装装置 (マウンタ) を使用して自動的に後付け部品 5 を実装する方法と、作業者が手作業で実装する方法があるが、何れの場合も本体 1 の上面側より所定位置のランド 2 b に形成されたスルーホール 2 c に後付け電子部品 5 のリード 5 a を図 7 に示すように挿入する。

【 0 0 5 2 】

このときテーパ状の凹部 4 a がリード 5 a の先端をスルーホール 2 c へとガイドするため、スルーホール 2 c への挿入が短時間で円滑に行えるが、絶縁樹脂層 4 を成形する際回路パターン基板 2 に位置ずれがあってもスルーホール 2 c が絶縁樹脂層 4 により覆われないよう凹部 4 a の小径側の直径を予めスルーホール 2 c の直径より大きくしてあるため、スルーホール 2 c の周囲に柵状部 4 c が生じている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

しかしこの柵状部 4 c の幅を予めリード 5 a の直径 1 / 2 以下となるように設定してあるため、リード 5 a の先端が図 7 に示すように柵状部 4 c に突き当たっても、リード 5 a の径のほぼ半分はスルーホール 2 c にかかっていることから、リード 5 a の位置を多少横へずらすだけでリード 5 a の先端を図 8 に示すようにスルーホール 2 c へ簡単に挿入できるようになる。

【 0 0 5 4 】

また本体 1 に実装する後付け電子部品 5 のリード 5 a の先端は、実装する前に図 7 の仮想線で示すように片刃カットや両刃カットにより鋭利となっていることから、通常リード 5 a の先端が柵状部 4 c へ突き当たることがほとんどないため、スルーホール 2 c へ円滑に挿入できるようになる。

10

【 0 0 5 5 】

これによってマウンタを使用した自動実装の場合、リード 5 a の先端が変形して実装不能になるとの問題が生じることがないと共に、手作業で実装する場合も、短時間で後付け電子部品 5 のリード 5 a をスルーホール 2 c へ挿入することができるため、実装作業が能率よく行えるようになる。

【 0 0 5 6 】

一方後付け電子部品 5 の実装が完了した樹脂封止基板は、フローはんだ工程へ送られてフローはんだに供されるが、樹脂封止基板のはんだ面側に形成された絶縁樹脂層 4 の凹部 4 b は、傾斜角 2 がほぼ 4 5 度のテーパにより形成されているため、樹脂封止基板 4 の下面に向かって吹き上げられるはんだ噴流 6 が凹部 4 b を通って図 9 に示すようにスルーホール 2 c へ十分達するようになる。

20

【 0 0 5 7 】

これによってスルーホール 2 c に挿入されたリード 5 a がランド 2 b にはんだ付けされない等のはんだ不良が発生することがほとんどない。

【 0 0 5 8 】

またタイバー 2 a をカットするために打ち抜かれた打ち抜き孔 2 d も、従来のものに比べて十分に小さいことから、はんだ噴流 6 が打ち抜き孔 2 d より樹脂封止基板の上面側へ吹き上がることがないため、はんだ噴流 6 の吹き上げ高さを高くでき、これによりフローはんだ付けの信頼性を向上させることもできる。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 9 】

本発明の樹脂封止基板は、後付け電子部品を実装する際、後付け電子部品のリード先端がスルーホール周辺の柵状部に突き当たることなくスルーホールへと挿入することができるため、金属薄板よりなる回路パターン基板に実装された電子部品を絶縁樹脂層で封止した樹脂封止基板に最適である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態になる樹脂封止基板の上方から斜視図。

【 図 2 】 本発明の実施の形態になる樹脂封止基板の下面側の平面図。

40

【 図 3 】 図 2 の A - A 線に沿う拡大断面図。

【 図 4 】 図 2 の B - B 線に沿う拡大断面図。

【 図 5 】 図 2 の C 円内の拡大平面図。

【 図 6 】 図 5 の D - D 線に沿う断面図。

【 図 7 】 本発明の実施の形態になる樹脂封止基板の作用説明図。

【 図 8 】 本発明の実施の形態になる樹脂封止基板の作用説明図。

【 図 9 】 本発明の実施の形態になる樹脂封止基板の作用説明図。

【 図 1 0 】 従来の樹脂封止基板の説明図。

【 図 1 1 】 従来の樹脂封止基板の説明図。

【 図 1 2 】 従来の樹脂封止基板の説明図。

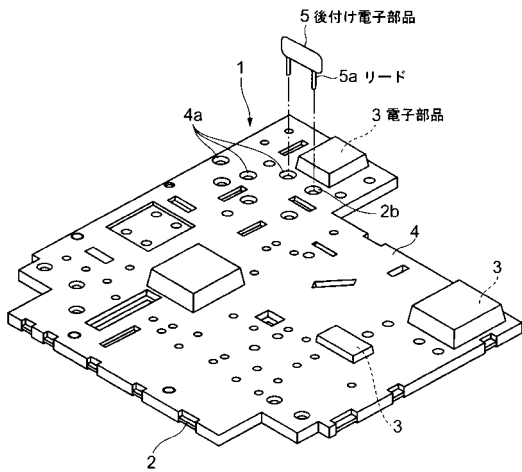
50

【符号の説明】

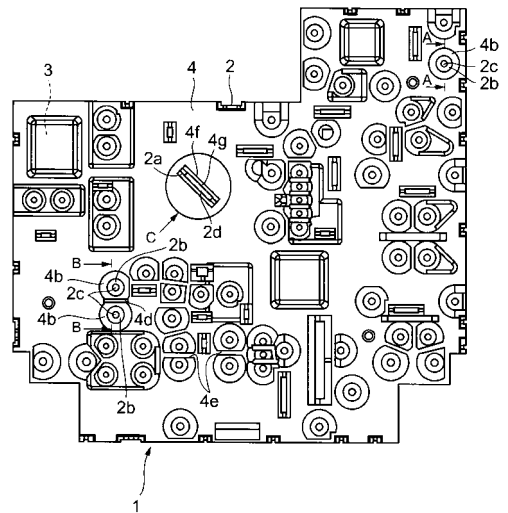
【0061】

- 2 回路パターン基板
- 2 a タイバー
- 2 b ランド
- 2 c スルーホール
- 3 電子部品
- 4 絶縁樹脂層
- 4 a 凹部
- 4 b 凹部
- 4 c 棚状部
- 4 f 凹部
- 4 g 薄肉部
- 5 後付け電子部品
- 5 a リード
- 6 はんだ噴流

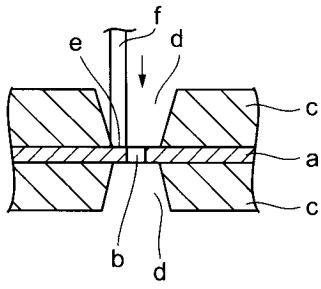
【図1】



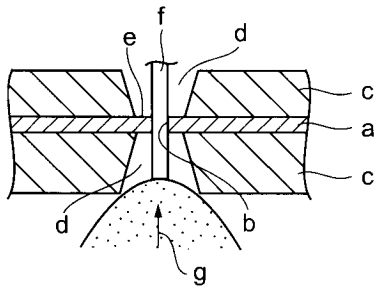
【図2】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

審査官 貞光 大樹

- (56)参考文献 特開2002-232124(JP,A)
特開平10-321985(JP,A)
特開平07-297502(JP,A)
実開昭58-003066(JP,U)
特開平05-013929(JP,A)
特開2000-244075(JP,A)
特開2002-094216(JP,A)
特開平11-220231(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	1/02
H05K	3/00
H05K	3/34