

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6477894号
(P6477894)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.	F I
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 Q
H01L 23/12 (2006.01)	H05K 3/46 G
	H05K 3/46 N
	H01L 23/12 B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-538032 (P2017-538032)	(73) 特許権者	000006231
(86) (22) 出願日	平成28年8月30日 (2016.8.30)		株式会社村田製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/075265		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(87) 国際公開番号	W02017/038791	(74) 代理人	110000970
(87) 国際公開日	平成29年3月9日 (2017.3.9)		特許業務法人 楓国際特許事務所
審査請求日	平成29年11月15日 (2017.11.15)	(72) 発明者	用水 邦明
(31) 優先権主張番号	特願2015-172613 (P2015-172613)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32) 優先日	平成27年9月2日 (2015.9.2)		株式会社村田製作所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	多胡 茂
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内
		(72) 発明者	川田 雅樹
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂回路基板、部品搭載樹脂回路基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱可塑性を有する複数の樹脂層が積層されてなる積層体と、
前記積層体の表面に形成され、第1部品の端子導体が接合される複数の実装用ランド導体と、

前記積層体内に配置された、前記樹脂層よりも弾性率の高い複数の第2部品と、
を備え、

前記複数の第2部品は、前記複数の樹脂層のうちの一部の樹脂層に設けられた複数の孔にそれぞれ直接的に収容されており、

前記積層体を平面視して、前記複数の第2部品は、前記複数の第2部品を結ぶ直線が前記第1部品の重心を通り、且つ、前記複数の実装用ランド導体にそれぞれ重なるように、配置されており、

前記複数の第2部品は、層間接続導体によって、前記積層体の回路導体に接続されており、

前記第2部品に直接的に接続される前記層間接続導体は、前記第2部品に対して、前記実装用ランド導体側に形成されておらず、前記実装用ランド導体と反対側に形成されている、

樹脂回路基板。

【請求項2】

前記複数の第2部品は、前記積層体の高さ方向における略同じ位置に配置されている、

請求項 1 に記載の樹脂回路基板。

【請求項 3】

前記複数の第 2 部品は、前記積層体の裏面よりも表面に近い位置に配置されている、
請求項 1 または請求項 2 に記載の樹脂回路基板。

【請求項 4】

前記複数の第 2 部品は、前記積層体を構成する複数の樹脂層における表面側から 2 層目の樹脂層に配置されている、

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の樹脂回路基板。

【請求項 5】

熱可塑性を有する複数の樹脂層が積層されてなる積層体と、
前記積層体の表面に形成された複数の実装用ランド導体と、
端子導体が前記実装用ランド導体の実装された第 1 部品と、
前記積層体内に配置された、前記樹脂層よりも弾性率の高い複数の第 2 部品と、
を備え、

10

前記複数の第 2 部品は、前記複数の樹脂層のうちの一部の樹脂層に設けられた複数の孔にそれぞれ直接的に収容されており、

前記積層体を平面視して、前記複数の第 2 部品は、前記複数の第 2 部品を結ぶ直線が前記第 1 部品の重心を通り、且つ、前記複数の実装用ランド導体にそれぞれ重なるように、配置されており、

前記複数の第 2 部品は、層間接続導体によって、前記積層体の回路導体に接続されてお

20

り、
前記第 2 部品に直接的に接続される前記層間接続導体は、前記第 2 部品に対して、前記実装用ランド導体側に形成されておらず、前記実装用ランド導体と反対側に形成されてお

り、
前記端子導体は、超音波接合部、または、異方性導電部を介して、前記実装用ランド導体に接続されている、

部品搭載樹脂回路基板。

【請求項 6】

前記第 1 部品は、高周波 IC であり、

前記第 2 部品は、前記第 1 部品に電氣的に接続するコンデンサである、

30

請求項 5 に記載の部品搭載樹脂回路基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表面に部品が実装され、表面および内部に回路が構成形成された、可撓性を有する材料からなる樹脂回路基板に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、各種の電子機器には、電子部品が実装された樹脂回路基板が多く採用されている。例えば、特許文献 1 に記載の構成では、熱可塑性の樹脂からなるフレキシブル基板の表面に、半導体ベアチップが実装されている。半導体ベアチップは、超音波接合によって、フレキシブル基板に接合している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3909772 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

熱可塑性のフレキシブル基板は、例えば半田リフロー等の全体加熱による接合方法が行

50

にくい。全体加熱による接合では、フレキシブル基板が軟化あるいは溶融して変形してしまうおそれがあるためである。一方、全体加熱ではなく局所的な接合方法である、部分的な加熱および加圧による接合、または、超音波接合であっても、部分的にはあるが樹脂回路基板の樹脂部分が軟化してしまう。また、超音波接合の場合には、フレキシブル基板の可撓性によって、超音波振動が分散して十分な超音波接合が行い難くなる。これらの事情によって、電子部品と樹脂回路基板との接合不良が生じ易くなってしまふ。

【0005】

したがって、本発明の目的は、部品が確実に実装できる熱可塑性の材料を用いた樹脂回路基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0006】

この発明の樹脂回路基板は、積層体、複数の実装用ランド導体、および、複数の第2部品を備える。積層体は、熱可塑性を有する複数の樹脂層を積層してなる。複数の実装用ランド導体は、積層体の表面に形成され、超音波接合によって第1部品の端子導体が接合される導体パターンである。複数の第2部品は、積層体内に配置されており、樹脂層よりも弾性率が高い。積層体を平面視して、複数の第2部品は、複数の第2部品を結ぶ直線が第1部品の重心を通り、且つ、複数の実装用ランド導体にそれぞれ重なるように、配置されている。

【0007】

この構成では、第1部品が樹脂回路基板に接合される際に、複数の第2部品によって接合領域の強度を確保できる。これにより、第1部品が実装用ランド導体に確実に実装される。

20

【0008】

また、この発明の樹脂回路基板では、次の構成であることが好ましい。複数の第2部品は、チップ型の受動回路部品である。複数の第2部品は、層間接続導体によって、積層体の回路導体に接続されている。層間接続導体は、第2部品において実装用ランド導体と反対側に配置されている。

【0009】

この構成では、第1部品が樹脂回路基板に接合される際の層間接続導体の形状変化の影響を抑制できる。

30

【0010】

また、この発明の樹脂回路基板では、複数の第2部品は、積層体の高さ方向における略同じ位置に配置されていることが好ましい。

【0011】

この構成では、複数の実装用ランド導体に係る力が均等になる。

【0012】

また、この発明の樹脂回路基板では、複数の第2部品は、積層体の裏面よりも表面に近い位置に配置されていることが好ましい。

【0013】

この構成では、実装用ランド導体と第2部品との間に配置される樹脂層の厚みが薄くなり、接合の際の樹脂層の変形の影響を抑制できる。

40

【0014】

また、この発明の樹脂回路基板では、複数の第2部品は、積層体を構成する複数の樹脂層における表面側から2層目の樹脂層に配置されていることが好ましい。

【0015】

この構成では、実装用ランド導体と第2部品との間に配置される樹脂層の厚みが一層分になり、第2部品を積層体に内蔵しつつ、接合の際の樹脂層の変形の影響を抑制できる。

【0016】

また、この発明の部品搭載樹脂回路基板は、積層体、複数の実装用ランド導体、第1部品、および、複数の第2部品を備える。積層体は、熱可塑性を有する複数の樹脂層が積層

50

されてなる。複数の実装用ランド導体は、積層体の表面に形成されている。第1部品は、端子導体の実装用ランド導体の実装されている。複数の第2部品は、積層体内に配置されており、樹脂層よりも弾性率の高い材料からなる。端子導体は、超音波接合部を介して、実装用ランド導体に接続されている。

【0017】

この構成では、第1部品が樹脂回路基板に接合される際に、複数の第2部品によって接合領域の強度を確保できる。これにより、第1部品が実装用ランド導体に確実に実装される。

【0018】

また、この発明の部品搭載樹脂回路基板では、第1部品は、高周波ICであり、第2部品は、第1部品に電氣的に接続するコンデンサであるといよい。

10

【0019】

この構成では、第2部品によって接合を確実にするとともに、第1部品のノイズ対策も行うことができる。

【発明の効果】

【0020】

この発明よれば、電子部品が確実に実装できる熱可塑性の材料を用いた樹脂回路基板を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

20

【図1】本発明の第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の構成を示す分解側面断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の構成を示す側面断面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の部品配置の概念を示すための平面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の構成を示す側面断面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の部品配置の概念を示すための平面図である。

30

【図6】本発明の他の接合態様を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の第1の実施形態に係る樹脂回路基板および部品搭載樹脂回路基板について、図を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の構成を示す分解側面断面図である。図2は、本発明の第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の構成を示す側面断面図である。図3は、本発明の第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の部品配置の概念を示すための平面図である。

【0023】

図1、図2に示すように、部品搭載樹脂回路基板10は、樹脂回路基板20と第1部品30とを備える。

40

【0024】

第1部品30は、例えば、高周波ICを形成した半導体チップ部品であり、主面の一方面に複数の端子導体31が形成されている。第1部品30は、平面視して矩形である。

【0025】

複数の端子導体31は、一方面に配列形成されている。例えば、図3の例では、複数の端子導体31は、第1部品30を平面視して2×2の配列で形成されている。複数の端子導体31は、第1部品30の側面付近に配置されている。端子導体31には、金属パンプ310、例えば、半田パンプや金パンプ等が形成されている。

【0026】

50

樹脂回路基板 20 は、積層体 21、第 2 部品 211、212、221、222 を備える。積層体 21 は、複数の樹脂層 201、202、203、204 を積層してなる。複数の樹脂層 201、202、203、204 は、熱可塑性樹脂からなり、例えば、液晶ポリマを主材料としてなる。

【0027】

積層体 21 の表面、すなわち、樹脂層 201 の表面には、複数の実装用ランド導体 251 が形成されている。複数の実装用ランド導体 251 は、矩形の導体パターンである。複数の実装用ランド導体 251 は、ここに実装される第 1 部品 30 の端子導体 31 と同じ配列パターンで形成されている。積層体 21 の裏面、すなわち、樹脂層 204 の裏面には、複数の外部接続導体 241 が形成されている。

10

【0028】

第 2 部品 211、212、221、222 は、樹脂層 201、202、203、204 よりも弾性率の高い材料からなる。例えば、第 2 部品 211、212、221、222 は、実装型コンデンサ等の受動回路素子からなる。第 2 部品 211、212、221、222 は、積層体 21 の内部に配置されている。具体的には、図 1 に示すように、示すように、積層体 21 の高さ方向における樹脂層 202 と同じ位置に配置されている。さらに、図 3 に示すように、樹脂回路基板 20 を平面視して、第 2 部品 211、212、221、222 は、複数の実装用ランド導体 251 と重なっている。

【0029】

第 2 部品 211、212、221、222 は、樹脂層 203 に形成された層間接続導体 231、232 を介して、樹脂層 203 と樹脂層 204 との間に配置された導体パターン 233、234 にそれぞれ接続されている。

20

【0030】

第 1 部品 30 は、このような構成の積層体 21 の表面に実装されている。この際、第 1 部品 30 の端子導体 31 は、実装用ランド導体 251 に対して、超音波接合されている。この端子導体 31 と実装用ランド導体 251 が超音波接合される界面が、本発明の「超音波接合部」に対応する。

【0031】

ここで、第 2 部品 211、212、221、222 は、次の条件を満たす位置に配置されている。部品搭載樹脂回路基板 10 を平面視して、第 2 部品 211、212、221、222 の 2 つを組み合わせ、これらの配置位置の間を結ぶ直線が第 1 部品 30 の重心 G30 を通る。この際、全ての組み合わせのうち、少なくとも 1 つの組み合わせによる直線が第 1 部品 30 の重心 G を通っていけばよい。例えば、図 3 の例であれば、部品搭載樹脂回路基板 10 を平面視して、第 2 部品 211 の配置領域の所定点と第 2 部品 222 の配置領域の所定点とを結ぶ直線 RL1 は、第 1 部品 30 の重心 G30 を通る。また、部品搭載樹脂回路基板 10 を平面視して、第 2 部品 221 の配置領域の所定点と第 2 部品 212 の配置領域の所定点とを結ぶ直線 RL2 は、第 1 部品 30 の重心 G30 を通る。言い換えれば、第 2 部品 211、212、221、222 が重心 G に対して、特定の方位に寄っている配列でなければよい。

30

【0032】

なお、これは、樹脂回路基板 20 単体であれば、樹脂回路基板 20 を平面視して、第 2 部品 211、212、221、222 の 2 つを組み合わせ、これらの配置位置の間を結ぶ直線が複数の実装用ランド導体 251 の配置位置の幾何学的中心を通るという条件に置き換えることも可能である。

40

【0033】

このような構成とすることによって、積層体 21 よりも弾性率が高い第 2 部品 211、212、221、222 が、第 1 部品 30 を樹脂回路基板 20 に超音波接合する際の土台となり、接合時の実装用ランド導体 251 の部分の接合安定性を向上することができる。また、このような第 2 部品 211、212、221、222 の配置パターンとすることによって、超音波接合時に加わる超音波振動の偏りが抑制される。これにより、複数の実装

50

用ランド導体 251 に安定した超音波振動が与えられる。したがって、第 1 部品 30 の端子導体 31 を樹脂回路基板 20 の実装用ランド導体 251 に確実に接合し、接合強度を安定化することができる。

【0034】

さらに、第 2 部品 211, 212, 221, 222 は、樹脂回路基板 20 の高さ方向の同じ位置にある。また、樹脂回路基板 20 の高さ方向における、樹脂回路基板 20 の表面からの第 2 部品 211, 212, 221, 222 の距離 DP は、樹脂回路基板 20 の高さ D の半分以下である。このような構成とすることによって、第 2 部品 211, 212, 221, 222 と実装用ランド導体 251 の間に配置される樹脂層の厚みを薄くできる。接合の際の樹脂層の変形は、樹脂層の厚みが薄いほど小さい。これにより、接合の際の樹脂層の変形の影響を抑制でき、接合強度をさらに安定化することができる。

10

【0035】

この際、図 1 に示すように、積層体 21 を構成する複数の樹脂層 201, 202, 203, 204 における樹脂層 202 に第 2 部品 211, 212, 221, 222 を配置することで、第 2 部品 211, 212, 221, 222 と実装用ランド導体 251 の間に配置される樹脂層は、樹脂層 201 のみとなる。したがって、第 2 部品 211, 212, 221, 222 と実装用ランド導体 251 の間に配置される樹脂層の厚みを、樹脂層 201 の厚み分だけにすることができる。接合の際の樹脂層の変形の影響を抑制でき、接合強度をさらに安定化することができる。

【0036】

また、図 1、図 2 に示すように、第 2 部品 211, 212, 221, 222 を積層体 21 内の導体パターン 233, 234 に接続する層間接続導体 231, 232 は、第 2 部品 211, 212, 221, 222 における実装用ランド導体 251 と反対側の面に配置されている。これにより、第 1 部品 30 が樹脂回路基板 20 に接合される際の層間接続導体 231, 232 の形状変化の影響を抑制できる。したがって、第 1 部品 30 を樹脂回路基板 20 に実装する際の端子導体 31 と実装用ランド導体 251 との接合強度をさらに安定化することができる。

20

【0037】

なお、このような構成からなる部品搭載樹脂回路基板は、次に示す製造フローによって、製造される。

30

【0038】

まず、複数の樹脂層 201, 202, 203, 204 を用意する。樹脂層 201, 202, 203, 204 には、例えば銅箔等の金属箔からなる所望の導体パターンが形成されている。例えば、樹脂層 201 の表面には、実装用ランド導体 251 が形成されている。また、樹脂層 202 には、第 2 部品 211, 212, 221, 222 を収容する孔が設けられている。

【0039】

次に、樹脂層 201, 202, 203, 204 を積層し、加熱圧着する。この際、第 2 部品 211, 212, 221, 222 は、樹脂層 202 の孔に収容された状態で、積層、加熱圧着が行われる。これにより、樹脂回路基板 20 が形成される。

40

【0040】

次に、第 1 部品 30 を樹脂回路基板 20 に実装する。具体的には、第 1 部品 30 の端子導体 31 を、樹脂回路基板 20 の実装用ランド導体 251 に当接させて、端子導体 31 を実装用ランド導体 251 に超音波接合する。これにより、部品搭載樹脂回路基板 10 が形成される。

【0041】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る樹脂回路基板および部品搭載樹脂回路基板について、図を参照して説明する。図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の構成を示す側面断面図である。図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板の部品配置の概念を示すための平面図である。

50

【0042】

本実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板10Aは、第1部品30Aの端子導体31の配置パターン、および、樹脂回路基板20Aの実装用ランド導体251の配置パターン、第2部品221A、221Aの配置パターンにおいて、第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板10と異なる。他の基本的な構成は、第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板10と同じである。

【0043】

図4、図5に示すように、複数の端子導体31は、第1部品30Aの主面の一方面の全面に亘って配列している。図5の例であれば、複数の端子導体31は、4×5の二次元配列によって配置されている。

10

【0044】

樹脂回路基板20Aでは、複数の実装用ランド導体251は、複数の端子導体31に対応してそれぞれ積層体21Aの表面に配置されている。

【0045】

図5に示すように、第2部品211A、221Aは、部品搭載樹脂回路基板10Aを平面視して、第1部品30Aの対角に当たる位置に配置されている。例えば、図5の例では、第2部品211Aは、第1部品30Aの第1角付近の4個の端子導体31と重なるように配置されている。一方、第2部品221Aは、第1部品30Aの第2角(第1角の対角)付近の6個の端子導体31と重なるように配置されている。

20

【0046】

このような配置を用いることによって、部品搭載樹脂回路基板10Aを平面視して、第2部品211Aの配置領域の所定点と第2部品221Aの配置領域の所定点とを結ぶ直線RL1Aは、第1部品30Aの重心G30Aを通る。これにより、第1の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板10と同様の作用が得られ、端子導体31と実装用ランド導体251との接合強度を安定化することができる。

【0047】

なお、上述の各実施形態では、第1部品の角に最も近い端子導体を含む態様を示したが、これに限るものではなく、少なくとも1組の第2部品の配置位置の所定位置を結ぶ直線が、第1部品の重心を通るようにすれば、本願発明の効果を得ることができる。

【0048】

また、上述の各実施形態では、第1部品および第2部品の電気回路的な関係を示していないが、例えば、第1部品が高周波ICであり、第2部品がコンデンサであって、これらが電気回路として接続される態様であれば、コンデンサを高周波ICのノイズ除去用として用いることができ、高周波ICをノイズから保護することができる。この際、上述の実施形態に示すように、実装用ランド導体と第2部品とが近接しているため、コンデンサと高周波ICの距離が短くなる。したがって、これらの間の引き回し導体を短くでき、この引き回し導体によるノイズの影響を小さくでき、より有効である。

30

【0049】

また、本願発明とは異なり、上述の各実施形態において、1つの第2部品の面積を大きくし、全ての端子導体31(実装用ランド導体251)と重なるようにすることも考えられる。しかしながら、上述の実施形態に示すように、端子導体31(実装用ランド導体251)毎、または、全てではない所定数の端子導体31(実装用ランド導体251)に重なるように、複数の第2部品を配置することによって、積層体21内での配線自由度が向上する。例えば、第1部品と平面視で重なる領域であって、かつ、複数の第2部品の配置されていない領域においても配線(平面状の導体パターンや層間接続導体)を通すことができる。したがって、例えば、部品搭載樹脂回路基板を小型化することができる。

40

【0050】

なお、上述の説明では、第2部品の高さが樹脂層の1層分である態様を示しましたが、複数層分であってもよい。この場合、第2部品を収容するキャビティは、複数層に亘って形成すればよい。

50

【 0 0 5 1 】

また、図 6 に示すように、異方性導電膜を用いて端子導体と実装用ランド導体とを接合してもよい。図 6 は、本発明の他の接合態様を示す断面図である。

【 0 0 5 2 】

図 6 に示す部品搭載樹脂回路基板 1 0 B は、第 1 の実施形態に係る部品搭載樹脂回路基板 1 0 に対して、金属バンプ 3 1 0 が異方性導電膜 3 2 0 に変更された点で異なる。部品搭載樹脂回路基板 1 0 D の他の構成は、部品搭載樹脂回路基板 1 0 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

【 0 0 5 3 】

図 6 に示すように、部品 3 0 の端子導体 3 1 と、樹脂回路基板 2 0 の実装用ランド導体 2 5 1 とは、異方性導電膜 3 2 0 によって接合されている。具体的な製造方法としては、端子導体 3 1 または実装用ランド導体 2 5 1 を覆うように異方性導電膜 3 2 0 を配置する。異方性導電膜 3 2 0 が端子導体 3 1 と実装用ランド導体 2 5 1 とに当接するように、部品 3 0 を樹脂回路基板 2 0 に配置する。この状態で、異方性導電膜 3 2 0 に対して加熱プレスを行うことによって、端子導体 3 1 と実装用ランド導体 2 5 1 との接合、すなわち、部品 3 0 と樹脂回路基板 2 0 との接合を実現する。

10

【 0 0 5 4 】

このように、異方性導電膜を用いた態様であっても、上述の各実施形態の作用効果を実現できる。なお、異方性導電膜は、第 2 の実施形態にも適用できる。

【 0 0 5 5 】

また、上述の説明では、平面視して端子導体 3 1 が円形の場合を示しているが、端子導体 3 1 の形状はこれに限らず、矩形等であってもよい。

20

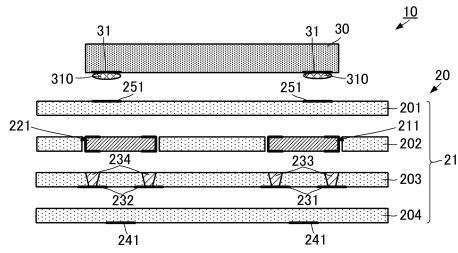
【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

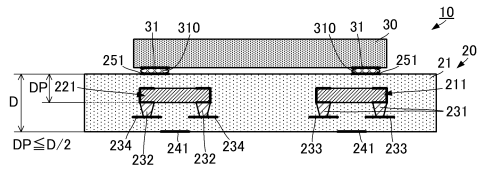
1 0 , 1 0 A , 1 0 B : 部品搭載樹脂回路基板
 2 0 , 2 0 A : 樹脂回路基板
 2 1 , 2 1 A : 積層体
 3 0 , 3 0 A : 第 1 部品
 3 1 : 端子導体
 2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 3 , 2 0 4 : 樹脂層
 2 1 1 , 2 1 2 , 2 2 1 , 2 2 2 , 2 1 1 A , 2 2 1 A : 第 2 部品
 2 3 1 , 2 3 2 : 層間接続導体
 2 3 1 , 2 3 2 : 導体パターン
 2 4 1 : 外部接続導体
 2 5 1 : 実装用ランド導体
 3 1 0 : 金属バンプ
 3 2 0 : 異方性導電膜

30

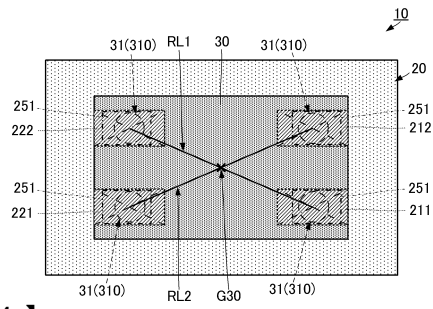
【 図 1 】
【 FIG.1 】



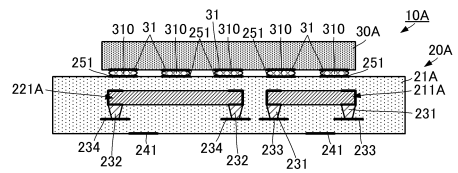
【 図 2 】
【 FIG.2 】



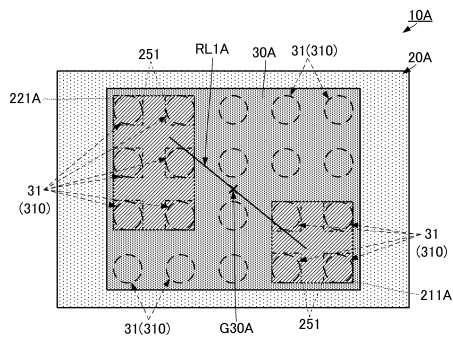
【 図 3 】
【 FIG.3 】



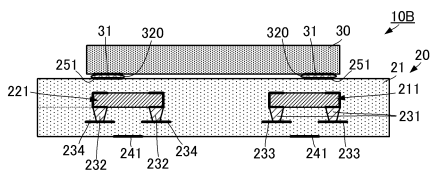
【 図 4 】
【 FIG.4 】



【 図 5 】
【 FIG.5 】



【 図 6 】
【 FIG.6 】



フロントページの続き

審査官 鹿野 博司

- (56)参考文献 特開2008-244030(JP,A)
特開2005-183924(JP,A)
特開2003-068923(JP,A)
特開2007-027255(JP,A)
特開2013-042164(JP,A)
国際公開第2013/187117(WO,A1)
特開2002-111219(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0245487(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/46
H01L 23/12
H05K 1/18