

(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2019-62000

(P2019-62000A)

(43) 公開日 平成31年4月18日(2019.4.18)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H05K	3/34	(2006.01)	H05K	3/34	505D	5E319
B23K	1/00	(2006.01)	B23K	1/00	330E	
B23K	3/06	(2006.01)	B23K	3/06	W	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2017-183349 (P2017-183349)	(71) 出願人	000006611
(22) 出願日	平成29年9月25日 (2017. 9. 25)		株式会社富士通ゼネラル
			神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号
		(74) 代理人	100108914
			弁理士 鈴木 壯兵衛
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(74) 代理人	100066980
			弁理士 森 哲也
		(72) 発明者	梅田 修
			神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号
			株式会社富士通ゼネラル内
		Fターム(参考)	5E319 AA03 AB05 AC01 BB05 CC33 CD29 GG03

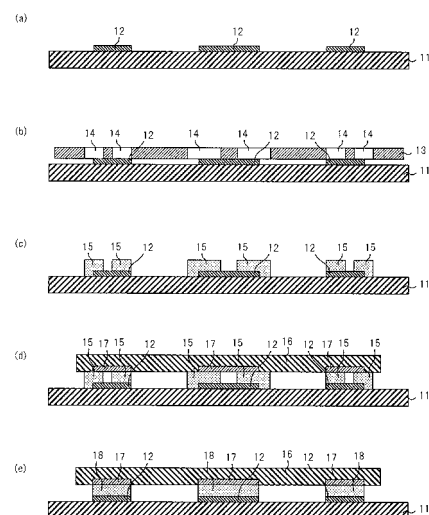
(54) 【発明の名称】スクリーン印刷用マスク、及びプリント配線基板

(57) 【要約】

【課題】ボイドの発生を抑制する。

【解決手段】基板11に形成された一つのランド12上で互いに離れた複数の箇所に、はんだペースト15を塗布する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板に形成されたランドに対して、はんだペーストを塗布するために使用されるスクリーン印刷用マスクであって、
一つの前記ランドに対して複数の開口部が形成されていることを特徴とするスクリーン印刷用マスク。

【請求項 2】

前記開口部は、前記ランドの一部と、前記ランドにおける外側の前記基板との双方に跨る位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスクリーン印刷用マスク。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のスクリーン印刷用マスクを用いて製造されたプリント配線基板。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、スクリーン印刷用マスク、及びそれを用いて製造されたプリント配線基板に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

電子部品を基板に実装する工法として、表面実装技術（SMT：Surface Mount Technology）がある。SMTでは、基板上にはんだペーストを印刷し、その上に部品を載せてから熱を加えてはんだ付けを行なう。実装面積を縮小し、高密度実装を可能にするための表面実装部品のパッケージとして、LGA（Land Grid Array）や、BGA（Ball Grid Array）といった形態がある。このパッケージはパッケージの底面ではんだ付を行うため、一般的なチップ部品と比較してボイドが発生しやすい。特許文献 1 では、はんだペーストを基板上の電極パッドからずらして印刷し、はんだ溶融時の濡れ性を利用したセルフアライメントによって、はんだを電極パッドに流動させることで、ボイドを低減することを提案している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2015 - 118988 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

はんだの上面は、実装される部品によって覆われるため、ボイドとなるガスは、はんだの側面からしか排出することができない。そのため、はんだをセルフアライメントによって流動させるだけでは、ガスを十分に排出できず、ボイドが発生してしまう可能性がある。

本発明の課題は、ボイドの発生を抑制することである。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明の一態様に係るスクリーン印刷用マスクは、基板に形成された 1 つのランドに対して複数の開口部が形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】**【0006】**

本発明によれば、一つのランド上で互いに離れた複数の箇所に、はんだペーストを塗布するので、ガスが外部に排出される面であるはんだ側面の総面積が増える。これによりボイドの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【図 1】プリント配線基板の製造方法を示す断面図である。

【図 2】基板及びマスクの平面図である。

【図 3】基板及びマスクの平面図である。

【図 4】実施例を示す図である。

【図 5】比較例 1 を示す図である。

【図 6】比較例 2 を示す図である。

【図 7】変形例を示す図である。

【図 8】プリント配線基板を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 0 8 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図面は模式的なものであって、現実のものとは異なる場合がある。また、以下の実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであり、構成を下記のものに特定するものでない。すなわち、本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【 0 0 0 9 】

《実施形態》

《構成》

図 1 は、プリント配線基板の製造方法を示す断面図である。

20

先ず、図 1 の (a) に示すように、基板 1 1 の上面に、導体からなる複数のランド 1 2 を形成する。

次に、図 1 の (b) に示すように、ランド 1 2 の上面に、スクリーン印刷用のマスク 1 3 を載せる。マスク 1 3 には、一つのランド 1 2 に対して複数の開口部 1 4 が形成されており、少なくとも一つの開口部 1 4 は、ランド 1 2 の一部と、ランド 1 2 における外側の基板 1 1 との双方に跨る位置に形成されている。そして、図示しない印刷機のスキージを使い、マスク 1 3 の開口部 1 4 を介して、はんだペースト 1 5 を塗布する (スクリーン印刷)。

【 0 0 1 0 】

次に、図 1 (c) に示すように、マスク 1 3 を基板 1 1 上から離すと、一つのランド 1 2 上で互いに離れた複数の箇所に、はんだペースト 1 5 が塗布されている。また、少なくとも一つの箇所では、はんだペースト 1 5 がランド 1 2 上から基板 1 1 上にはみ出すように塗布されている。これにより、はんだペースト 1 5 は、各ランド 1 2 の一部と、各ランド 1 2 の夫々の外側に跨るように塗布される。すなわち一つの開口部 1 4 から供給されるはんだペーストのうち、一部がランド 1 2 の上面に塗布され、残りが基板 1 1 の上面に塗布される。

30

【 0 0 1 1 】

次に、図 1 の (d) に示すように、複数のランド 1 2 の各々の中心と、複数のランド 1 2 の各々に対応した電子部品 1 6 の各電極 1 7 の中心が重なるように、はんだペースト 1 5 の上に電子部品 1 6 を載せる。

40

次に、リフローによってはんだペースト 1 5 を溶融させる。溶融したはんだ 1 8 は、図 1 の (e) に示すように、セルフアライメントによって正規の位置へと流動することにより、各ランド 1 2 と電子部品 1 6 の各電極 1 7 とが接合される。

上記がプリント配線基板の製造方法である。

【 0 0 1 2 】

次に、基板 1 1 及びマスク 1 3 の具体的な構成について説明する。

図 2 は、基板及びマスクの平面図である。

図 2 の (a) は、BGA や LGA 部品が実装される部分だけを示した基板 1 1 であり、平面視で正方形である。基板 1 1 には、複数のランド 1 2 a ~ 1 2 c が形成されている。ランド 1 2 a は、基板 1 1 の中央に配置され、平面視で正方形である。ランド 1 2 b は、

50

ランド 1 2 a の周囲に配置されると共に、基板 1 1 の各辺と平行な方向に沿って 4 つずつ並べられており、夫々、平面視で基板 1 1 の各辺と直交する方向に長い長方形である。ランド 1 2 c は、ランド 1 2 a の周囲に配置されると共に、基板 1 1 の四隅に対応する側に配置され、平面視で正方形である。

【 0 0 1 3 】

マスク 1 3 は、図 2 (b) に示すように、複数のランド 1 2 a ~ 1 2 c の各々に対応する複数の開口部 1 4 a ~ 1 4 c を備える。ランド 1 2 a ~ 1 2 c の位置は点線で示している。ランド 1 2 a に対応して形成される開口部 1 4 a は 4 つ設けられており、夫々、ランド 1 2 a の一部と、ランド 1 2 a における外側の基板 1 1 との双方に跨る位置に形成されている。4 つの開口部 1 4 a は、ランド 1 2 a に対して、その対角線に沿って四方にずらして形成されている。

10

【 0 0 1 4 】

ランド 1 2 b に対応して形成される開口部 1 4 b は、各ランド 1 2 b の長手方向に沿って 2 つずつ設けられている。基板 1 1 の内側に位置する開口部 1 4 b は、全てランド 1 2 b の一部と重なる位置に形成され、基板 1 1 の外側に位置する開口部 1 4 b は、ランド 1 2 b の一部と、ランド 1 2 b における外側の基板 1 1 との双方に跨る位置に形成されている。基板 1 1 の外側に位置する開口部 1 4 b は、ランド 1 2 b の長手方向に沿って、基板 1 1 の外側にずらして形成されている。

ランド 1 2 c に対応する開口部 1 4 c は、一つのランド 1 2 c に対して一つずつ設けられている。開口部 1 4 c は、ランド 1 2 c の一部と、ランド 1 2 c における外側の基板 1 1 との双方に跨る位置に形成されている。開口部 1 4 c は、ランド 1 2 c に対して、基板 1 1 の対角線に沿って基板 1 1 の外周側にずらして形成されている。

20

【 0 0 1 5 】

図 3 の (a) は、基板 1 1 上にあるランド 1 2 の上面にマスク 1 3 を載せた状態の平面図である。開口部 1 4 a、基板 1 1 の外側に位置する開口部 1 4 b、開口部 1 4 c は、夫々がランド 1 2 a ~ 1 2 c に対応する正規の位置 (ランドの真上となる位置) からずらしてあるため、ランド 1 2 a ~ 1 2 c、及び基板 1 1 が見えている。一方、基板 1 1 の内側に位置する開口部 1 4 b は、全てランド 1 2 b の一部と重なる位置にあるため、対応するランド 1 2 b だけが見えていて、基板 1 1 は見えない。

【 0 0 1 6 】

図 3 の (b) は、はんだペースト 1 5 を塗布した後に、マスク 1 3 を基板 1 1 上から離れた状態の平面図である。一つのランド 1 2 a 上で互いに離れた 4 つの箇所に、はんだペースト 1 5 が塗布されており、夫々がランド 1 2 a 上から基板 1 1 上にはみ出すように塗布されている。同様に、一つのランド 1 2 b 上で互いに離れた 2 つの箇所に、はんだペースト 1 5 が塗布されており、基板 1 1 の外側に位置する側がランド 1 2 b 上から基板 1 1 上にはみ出すように塗布されている。なお、一つのランド 1 2 c に対しては一つの箇所だけに、はんだペースト 1 5 が塗布されており、ランド 1 2 c 上から基板 1 1 上にはみ出すように塗布されている。

30

図 3 の (b) は、基板 1 1 上にはんだペースト 1 5 の塗布が完了した状態であり、この後部品の実装工程とリフロー工程を経て、最終的に図 8 に示すようなプリント配線基板 2 0 が完成する。

40

【 0 0 1 7 】

《 作用効果 》

次に、実施形態の作用効果について説明する。

まず、ボイドが発生するメカニズムについて説明する。

リフローに先立ち基板、はんだペースト、電子部品等を予備加熱するプリヒート、及びリフロー時には、はんだペースト 1 5 に含まれるフラックス等が気化し、ガスが発生する。気化したガスは、体積が膨張するため、溶融したはんだ 1 8 から排出されるものもあるが、溶融時間やはんだ形状によっては排出しきれないものもあり、この排出しきれなかったガスがボイドとなる。

50

【 0 0 1 8 】

ボイドが発生しやすい条件は、溶融時間が短い、はんだ付けの面積が大きい、気化したガスが排出されにくい形状である、セルフアライメントがしにくい等がある。気化したガスが排出されにくい形状とは、L G A (Land Grid Array) や、B G A (Ball Grid Array) のように、電子部品の電極が高密度に配置されていたり、各はんだの上下が部品や基板で覆われている形状である。

【 0 0 1 9 】

次に、ボイドの元となるガスを排出できるメカニズムについて説明する。

溶融したはんだ 1 8 は、ランド 1 2 及び電極 1 7 に引き寄せられ流動する。この流動時に、溶融したはんだ 1 8 が攪拌され、気化したガスが溶融したはんだ 1 8 の空気に触れる表面から排出されるため、ガスの滞留が抑制される。溶融したはんだ 1 8 の上面が部品に覆われている場合は、溶融したはんだ 1 8 の側面が、ボイドの元になるガスの逃げ道となる。したがって、溶融したはんだ 1 8 の空気に触れる側面の面積が大きくなる程、ガスの排出が促進され、ボイドは減少する。

10

【 0 0 2 0 】

本発明の実施形態では、図 1 の (c) に示すように、一つのランド 1 2 上で互いに離れた複数の箇所には、はんだペースト 1 5 を塗布するので、はんだ 1 5 の側面、つまりボイドの元になるガスの逃げ道が増える。したがって、はんだペースト 1 5 を互いに引き離すことで新たに生じた夫々の側面からもガスを排出でき、ボイドの発生をよりいっそう抑制することができる。また、少なくとも一つの箇所では、はんだペースト 1 5 がランド 1 2 上から基板 1 1 上にはみ出すように塗布している。この場合、加熱によって溶融したはんだ 1 8 は、まずランド 1 2 又は電極 1 7 のいずれかに引き寄せられることになり、このときの状態を横方向から観測すると、加熱前には矩形状であったものが、引き寄せにより平行四辺形状に引き伸ばされる。これにより、はんだ 1 8 の空気に触れる表面の面積が大きくなり、気化したガスの排出が促進される。

20

【 0 0 2 1 】

次に、電子部品 1 6 に作用する力について説明する。

はんだペースト 1 5 は、図 3 の (b) に示すように、各ランド 1 2 a ~ 1 2 c に対して基板 1 1 の中心 P から略放射方向に向けてずらしてある。したがって、加熱によって溶融したはんだ 1 8 は、まず電子部品 1 6 の電極 1 7 に引き寄せられ伸ばされる。このはんだ 1 8 を引き寄せる力の反作用として電子部品 1 6 にははんだ 1 8 側に引き寄せられる力が発生する。しかし、この電子部品 1 6 に作用する力は、基板 1 1 の中心 P を境にした他方側の対称な位置にある電極 1 7 に発生する同様な力と相殺することになり、電子部品 1 6 が移動することを抑制できる。したがって、電子部品 1 6 は複数のランド 1 2 に対応する位置に留まるため、実装不良を抑制することができる。

30

【 0 0 2 2 】

ここで、実施例について説明する。

図 4 は、実施例を示す図である。

図中の (a) は平面視であり、(b) は断面図であり、(c) はボイドの発生状況を示す写真である。ここでは、一つのランド 1 2 上で互いに離れた二つの箇所に、はんだペースト 1 5 を塗布しており、一方の箇所では、はんだペースト 1 5 がランド 1 2 上から基板 1 1 上にはみ出すように塗布されている。はんだペースト 1 5 を二箇所に分割して塗布したことで新たな側面 1 5 a が生じ、これらの側面 1 5 a からガスを排出できるようになる。このような塗布の仕方を、図 4 の (c) における点線で示す領域で実施した結果、ボイド 1 9 の発生を 1 % 以下に抑制することができた。(1 % 以下のためボイド 1 9 を目視で確認することはできない。)

40

尚、ボイドの発生率については日本工業規格 J I S C 6 1 1 9 1 - 6 を規格として算出している。

【 0 0 2 3 】

次に、比較例につて説明する。

50

〔比較例 1〕

図 5 は、比較例 1 を示す図である。

図中の (a) は平面視であり、(b) は断面図であり、(c) はボイドの発生状況を示す写真である。ここでは、ランド 1 2 に対応する正規の位置に、はんだペースト 1 5 を塗布する場合を示している。図 5 の (c) に示すように、点線で示す領域において、ボイド 1 9 が最大で 3 0 % 程度発生した。

【 0 0 2 4 】

〔比較例 2〕

図 6 は、比較例 2 を示す図である。

図中の (a) は平面視であり、(b) は断面図であり、(c) はボイドの発生状況を示す写真である。ここでは、ランド 1 2 に対応する正規の位置から、ずらして (シフトして) はんだペースト 1 5 を塗布する場合を示している。このような塗布の仕方を、図 6 の (c) における点線で示す領域で実施した結果、ボイド 1 9 の発生を 5 % 以下に抑制することができた。すなわち、比較例 1 よりボイドの発生を抑制できたが、実施例ほどボイドの発生を抑制することはできなかった。

【 0 0 2 5 】

《変形例》

上記の実施形態では、ランド 1 2 b に対して、基板 1 1 の内側に塗布するはんだペースト 1 5 を、ランド 1 2 b からはみ出さないようにしているが、これに限定されるものではない。基板 1 1 の外側に塗布するはんだペースト 1 5 と同様に、基板 1 1 の内側に塗布するはんだペースト 1 5 も、ランド 1 2 b からはみ出すようにしてもよい。

図 7 は、変形例を示す図である。

このように、基板 1 1 の内側に位置する側もランド 1 2 b からはみ出すように塗布すれば、セルフアライメントによって流動する際に、空気に触れる側面の面積が大きくなるため、さらにガスの排出を促進することができる。

【 0 0 2 6 】

以上、限られた数の実施形態を参照しながら説明したが、権利範囲はそれらに限定されるものではなく、上記の開示に基づく実施形態の改変は、当業者にとって自明のことである。

【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

- 1 1 基板
- 1 2 ランド
- 1 3 マスク
- 1 4 開口部
- 1 5 はんだペースト
- 1 6 電子部品
- 1 7 電極
- 1 8 溶融したはんだ
- 1 9 ボイド
- 2 0 プリント配線基板

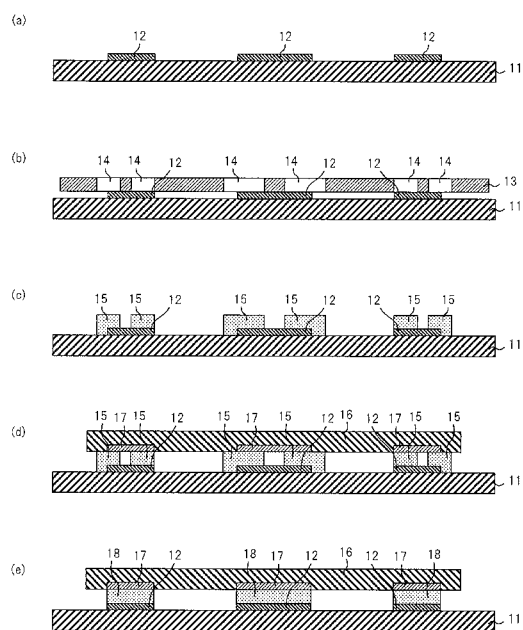
10

20

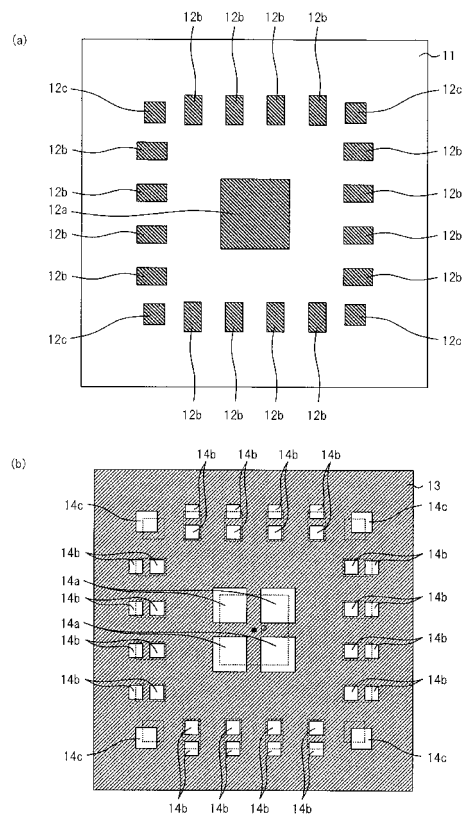
30

40

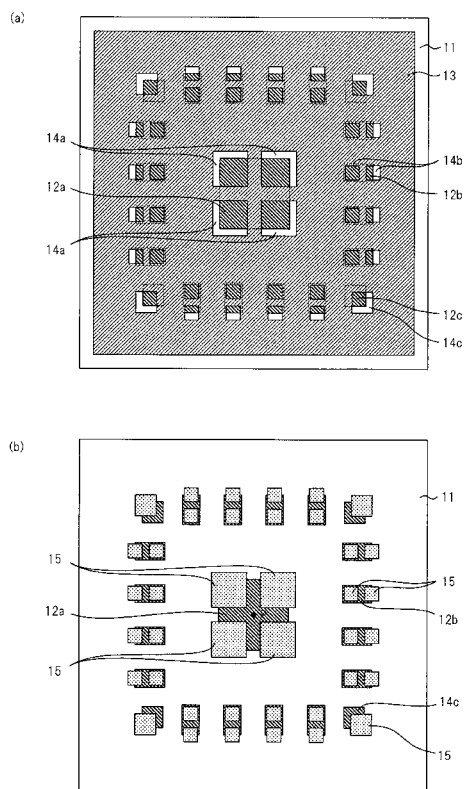
【図 1】



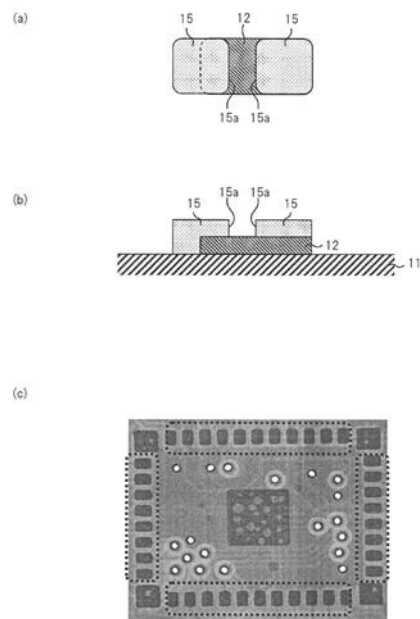
【図 2】



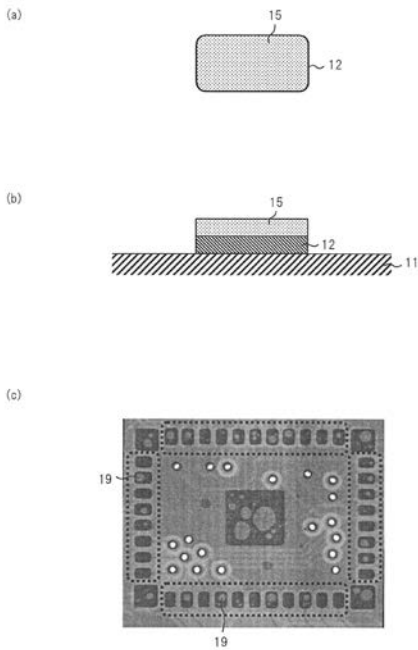
【図 3】



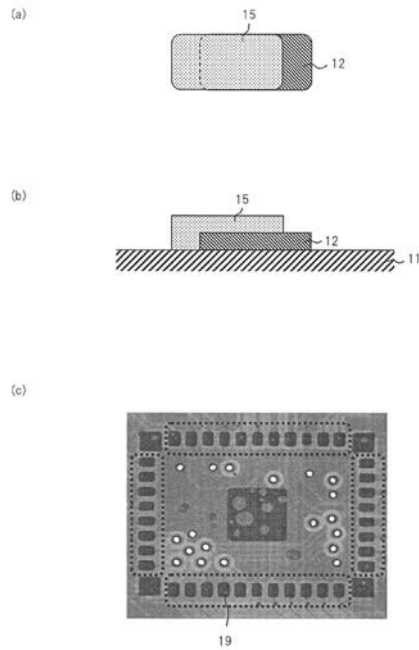
【図 4】



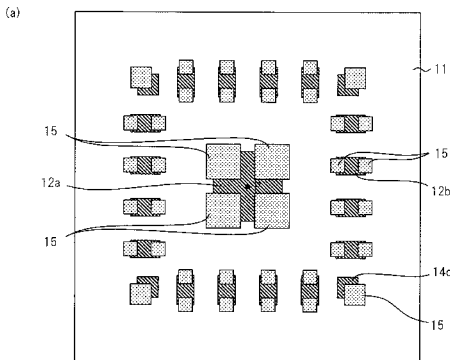
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

