

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6375809号  
(P6375809)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 23/50 (2006.01)	HO 1 L 23/50 J
HO 1 L 21/56 (2006.01)	HO 1 L 23/50 U
HO 1 L 23/28 (2006.01)	HO 1 L 21/56 D
	HO 1 L 23/28 B
	HO 1 L 23/28 J

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-187163 (P2014-187163)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成26年9月15日(2014.9.15)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2016-62932 (P2016-62932A)	(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
(43) 公開日	平成28年4月25日(2016.4.25)	(74) 代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
審査請求日	平成29年3月21日(2017.3.21)	(74) 代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
		(72) 発明者	林 敬昌 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	藤田 敏博 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置、および、その製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リード(10)と、前記リードに搭載される電子素子(20)と、前記リードの一部、および、前記電子素子を被覆する被覆部(30)と、を有する半導体装置であって、

前記リードとして、前記電子素子にて生じた熱を外部に放熱する放熱端子(11)を有し、

前記放熱端子は、前記被覆部から外部に露出される露出面(11b)と、前記被覆部によって被覆される被覆面(11a, 11c)と、を有し、

前記露出面は前記被覆部の下面(30b)から外部に露出され、前記被覆面として、前記下面から遠ざかるように前記露出面と連結された側面(11c)を有し、

前記側面には前記被覆部との結合を高めるための突起部(15)が形成され、前記突起部は前記側面から前記下面に向かって傾斜した傾斜面(15a)を有し、

前記被覆部の前記下面の一部は前記被覆部から離れる方向に突起した凸形状を成し、その突起した部位を、前記突起部の前記傾斜面に沿う仮想直線(VL)が通ることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】

前記放熱端子として、前記突起部の形成された前記側面が前記被覆部を介して対向する第1放熱端子と第2放熱端子を有し、

前記被覆部の前記下面における前記第1放熱端子と前記第2放熱端子の間の部位が、前記被覆部から離れる方向に突起した凸形状を成し、その突起した部位を、前記第1放熱端

子と前記第 2 放熱端子それぞれの前記突起部の前記傾斜面に沿う前記仮想直線が通ることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

リード(10)と、前記リードに搭載される電子素子(20)と、前記リードの一部、および、前記電子素子を被覆する被覆部(30)と、を有し、

前記被覆部は樹脂材料によって構成され、

前記リードとして、前記電子素子にて生じた熱を外部に放熱する放熱端子(11)を有し、

前記放熱端子は、前記被覆部から外部に露出される露出面(11b)と、前記被覆部によって被覆される被覆面(11a, 11c)と、を有し、

前記露出面は前記被覆部の下面(30b)から外部に露出され、前記被覆面として、前記下面から遠ざかるように前記露出面と連結された側面(11c)を有し、

前記側面には前記被覆部との結合を高めるための突起部(15)が形成され、前記突起部は前記側面から前記下面に向かって傾斜した傾斜面(15a)を有する半導体装置の製造方法であって、

前記リードに連結部(13)が連結されて成るリードフレーム(14)に前記電子素子を実装する実装工程と、

前記実装工程後、前記電子素子が実装された前記リードフレームを金型(40)のキャビティに配置し、前記キャビティに溶融した前記樹脂材料を注入することで前記電子素子とともに前記リードフレームを前記樹脂材料によって被覆する被覆工程と、

前記被覆工程後、前記樹脂材料によって被覆された前記電子素子の実装された前記リードフレームを前記金型から取り出し、前記リードフレームに付着した余分な前記樹脂材料のバリを除去する除去工程と、を有し、

前記除去工程において、前記放熱端子の前記露出面に付着した前記樹脂材料のバリを除去することで前記露出面を前記被覆部から外部に露出し、前記下面における前記傾斜面に沿う仮想直線(VL)と交差する部位を除去せずに前記被覆部の厚さを維持しつつ、前記側面における前記露出面側の部位を被覆する前記樹脂材料のバリも除去することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リード、リードに搭載される電子素子、および、リードの一部と電子素子を被覆する被覆部を有する半導体装置、および、その製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に示されるように、信号接続用リード、ダイパッド、半導体チップ、および、封止樹脂を備えた樹脂封止型半導体装置が知られている。半導体チップが接着剤を介してダイパッドに接合され、半導体チップと信号接続用リードとが金属細線により互いに電氣的に接続されている。そして信号接続用リード、ダイパッド、半導体チップ、および、金属細線それぞれが封止樹脂によって封止されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 260990 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に示される樹脂封止型半導体装置では、溶融状態の封止樹脂を金型内に流入する樹脂封止工程において、ダイパッドの上面を金型に押圧する。こうすることでダイパッドの上面に溶融状態の封止樹脂が付着することを抑制し、ダイパッドの上面を封止樹脂

10

20

30

40

50

から露出している。

【 0 0 0 5 】

しかしながら上記したようにダイパッドの上面を金型に押し付ける場合、その押し付けによる残留応力がダイパッドに残ることとなる。そこでダイパッドの上面を一度封止樹脂によって被覆した後、上面側の封止樹脂をレーザーなどによって一様に除去することで上面を封止樹脂から露出させる製造方法も考えられる。

【 0 0 0 6 】

ただし、上記したダイパッドの側面に封止樹脂との連結強度を高めるための突起部が形成されている場合、以下に示す不具合が生じる虞がある。上記した突起部は通常プレス加工によってダイパッドに形成され、傾斜面を有する。封止樹脂とダイパッドとは材料が異なるため、環境の温度変化によって線膨張係数差に起因する応力が両者に発生する。この応力のためにダイパッドと封止樹脂との接合に亀裂が生じると、その亀裂は傾斜面に沿って成長する。上記したように上面側の封止樹脂を一様に除去した場合、封止樹脂における上面側の厚さが薄くなる。そのため突起部の傾斜面がダイパッドの側面からダイパッドの上面側を被覆する封止樹脂に向かっていている場合、上記した亀裂が封止樹脂の上面にまで到達し、これによって樹脂封止型半導体装置の寿命が低下する虞がある。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は上記問題点に鑑み、寿命の低下が抑制された半導体装置、および、その製造方法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 】

【 0 0 0 8 】

上記した目的を達成するための第1発明は、リード(10)と、リードに搭載される電子素子(20)と、リードの一部、および、電子素子を被覆する被覆部(30)と、を有する半導体装置であって、リードとして、電子素子にて生じた熱を外部に放熱する放熱端子(11)を有し、放熱端子は、被覆部から外部に露出される露出面(11b)と、被覆部によって被覆される被覆面(11a, 11c)と、を有し、露出面は被覆部の下面(30b)から外部に露出され、被覆面として、下面から遠ざかるように露出面と連結された側面(11c)を有し、側面には被覆部との結合を高めるための突起部(15)が形成され、突起部は側面から下面に向かって傾斜した傾斜面(15a)を有し、被覆部の下面の一部は被覆部から離れる方向に突起した凸形状を成し、その突起した部位を、突起部の傾斜面に沿う仮想直線が通ることを特徴とする。

第2の発明は、リード(10)と、リードに搭載される電子素子(20)と、リードの一部、および、電子素子を被覆する被覆部(30)と、を有し、被覆部は樹脂材料によって構成され、リードとして、電子素子にて生じた熱を外部に放熱する放熱端子(11)を有し、放熱端子は、被覆部から外部に露出される露出面(11b)と、被覆部によって被覆される被覆面(11a, 11c)と、を有し、露出面は被覆部の下面(30b)から外部に露出され、被覆面として、下面から遠ざかるように露出面と連結された側面(11c)を有し、側面には被覆部との結合を高めるための突起部(15)が形成され、突起部は側面から下面に向かって傾斜した傾斜面(15a)を有する半導体装置の製造方法であって、リードに連結部(13)が連結されて成るリードフレーム(14)に電子素子を実装する実装工程と、実装工程後、電子素子を実装されたリードフレームを金型(40)のキャビティに配置し、キャビティに溶解した樹脂材料を注入することで電子素子とともにリードフレームを樹脂材料によって被覆する被覆工程と、被覆工程後、樹脂材料によって被覆された電子素子の実装されたリードフレームを金型から取り出し、リードフレームに付着した余分な樹脂材料のバリを除去する除去工程と、を有し、除去工程において、放熱端子の露出面に付着した樹脂材料のバリを除去することで露出面を被覆部から外部に露出し、下面における傾斜面に沿う仮想直線(VL)と交差する部位を除去せずに被覆部の厚さを維持しつつ、側面における露出面側の部位を被覆する樹脂材料のバリも除去することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

10

20

30

40

50

これによれば、傾斜面(15a)に沿って成長する被覆部(30)に生じた亀裂が被覆部(30)の下面(30b)にまで到達することが抑制される。この結果、半導体装置(100)の寿命の低下が抑制される。

【0010】

なお、特許請求の範囲に記載の請求項、および、課題を解決するための手段それぞれに記載の要素に括弧付きで符号をつけているが、この括弧付きの符号は実施形態に記載の各構成要素との対応関係を簡易的に示すためのものであり、実施形態に記載の要素そのものを必ずしも示しているわけではない。括弧付きの符号の記載は、いたずらに特許請求の範囲を狭めるものではない。

【図面の簡単な説明】

10

【0011】

【図1】第1実施形態に係る半導体装置の概略構成を示す上面図である。

【図2】リードフレームの表面を示す上面図である。

【図3】リードフレームの裏面を示す下面図である。

【図4】リードフレームの表面に電子素子が実装された状態を示す上面図である。

【図5】リードフレームと電子素子が被覆部によって被覆された状態を示す上面図である。

【図6】リードフレームの裏面を被覆する被覆部の一部が除去された状態を示す下面図である。

【図7】金型内に設けられた突起部を示す断面図である。

20

【図8】樹脂材料によって被覆された突起部を示す断面図である。

【図9】リードフレームの裏面側の樹脂材料を一様に除去した状態を示す断面図である。

【図10】リードフレームの裏面側の樹脂材料を選択的に除去した状態を示す断面図である。

【図11】突起部と樹脂材料の選択的な除去とを説明するための断面図である。

【図12】図11に示す突起部の作用効果を説明するための比較構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。

30

(第1実施形態)

図1～図10に基づいて、本実施形態に係る半導体装置を説明する。図6では搭載部11において被覆部30から露出された領域をハッチングで示し、そのハッチングを明瞭とするために、リードフレーム14における被覆部30によって被覆された部位を実線で示している。なお図7, 8, 10に示す断面図は図5において実線で囲って示す領域Aに対応している。

【0013】

以下においては互いに直交の関係にある3方向を、x方向、y方向、z方向と示す。そしてx方向とy方向とによって規定される平面をx-y平面と示す。

【0014】

40

図1および図4に示すように半導体装置100は、リード10と、電子素子20と、被覆部30と、を有する。リード10に電子素子20が搭載され、リード10の一部と電子素子20とが被覆部30によって被覆されている。被覆部30にはその上面30aから下面30bへと貫くネジ穴31が形成されており、このネジ穴31にネジを通すことで、半導体装置100がアルミなどの金属でできた筐体に取り付け固定される。図6にハッチングで示すように、後述するリード10の搭載部11の裏面11bの一部が被覆部30の下面30bから外部に露出されており、この裏面11bが上記した筐体と熱的に接続される。これにより電子素子20にて生じた熱が搭載部11を介して筐体へと放熱される。

【0015】

リード10は、電子素子20が搭載され、電子素子20にて生じた熱を外部に放熱する

50

搭載部 1 1 と、電子素子 2 0 と外部装置とを電氣的に接続するための端子部 1 2 と、を有する。このリード 1 0 は図 2 および図 3 に示すリードフレーム 1 4 から搭載部 1 1 と端子部 1 2 とを機械的および電氣的に接続する連結部 1 3 が除去されて成る。図 4 に示すように電子素子 2 0 は、各搭載部 1 1 に個別に搭載される M O S F E T などの能動素子やコンデンサなどの受動素子を有している。これら能動素子や受動素子は金属プレートを加工して成る導電部材 2 1 やワイヤ 2 2 を介して互いに電氣的に接続されるとともに端子部 1 2 と電氣的に接続されている。この電子素子 2 0 の電氣的な接続部位が被覆部 3 0 によって被覆され、搭載部 1 1 における外部端子として活用される部位と、端子部 1 2 の一端が被覆部 3 0 から外部に露出している。上記した搭載部 1 1 が特許請求の範囲に記載の放熱端子に相当する。

10

**【 0 0 1 6 】**

本実施形態においては図 5 および図 6 に示すように 6 個の搭載部 1 1 によって 1 組が構成され、これら組を成す 6 個の搭載部 1 1 における電子素子 2 0 を搭載する部位が 1 つのネジ穴 3 1 の周囲を囲むように配置されている。より詳しく言えば、組を成す 6 個の搭載部 1 1 の搭載部位が  $x - y$  平面において 3 行 2 列に並び、その中心にネジ穴 3 1 が位置している。

**【 0 0 1 7 】**

図 2 および図 3 に示すように搭載部 1 1 の表面 1 1 a には電子素子 2 0 を搭載する領域が区画されており、裏面 1 1 b は  $x - y$  平面に沿って平らになっている。そして図 1 0 に示すように表面 1 1 a と裏面 1 1 b とを連結する側面 1 1 c には被覆部 3 0 との連結強度を高めるための突起部 1 5 が形成されている。

20

**【 0 0 1 8 】**

図 1 0 に示すように搭載部 1 1 の  $z$  方向の長さ（厚さ）は 1 . 5 mm であるが、上記した突起部 1 5 は裏面 1 1 b から表面 1 1 a へ向かってそのエッジを 0 . 4 mm ほどプレス加工することで形成される。このプレス加工によって裏面 1 1 b 側の側面 1 1 c は、表面 1 1 a 側の側面 1 1 c よりも  $x - y$  平面における長さが短くなっている。そのため隣接する搭載部 1 1 の側面 1 1 c 間の最短距離は、表面 1 1 a 側では 1 . 5 mm であるのに対して、裏面 1 1 b 側では 1 . 8 mm となっている。

**【 0 0 1 9 】**

上記したように側面 1 1 c の  $x - y$  平面における長さが表面 1 1 a 側と裏面 1 1 b 側では異なるため、その基準位置によって突起部 1 5 の長さも異なってくる。表面 1 1 a 側の側面 1 1 c を基準とした場合、 $x - y$  平面に沿って側面 1 1 c から離れる方向における突起部 1 5 の長さは 0 . 2 5 mm であり、裏面 1 1 b 側の側面 1 1 c を基準とした場合、突起部 1 5 の長さは 0 . 4 mm である。したがって隣接する突起部 1 5 の先端部間の最短距離は 1 mm となっている。なお、裏面 1 1 b における被覆部 3 0 から外部に露出された面が特許請求の範囲に記載の露出面に相当する。そして側面 1 1 c と表面 1 1 a によって特許請求の範囲に記載の被覆面が構成されている。

30

**【 0 0 2 0 】**

図 1 0 に示すように隣接する突起部 1 5 それぞれよりも  $z$  方向において裏面 1 1 b 側に位置する被覆部 3 0 は、 $z$  方向において突起部 1 5 から離れる方向に一部が突起した凸形状を成している。2 つの突起部 1 5 の間の被覆部 3 0 が突起しており、一点鎖線で囲って示す肉厚部 3 2 の分だけ、2 つの突起部 1 5 それぞれの直下の被覆部 3 0 よりも厚くなっている。このように厚みに相違が生じるのは、後述するように裏面 1 1 b に付着した樹脂材料のバリ（樹脂バリ）をレーザーによって除去する際、肉厚部 3 2 を構成する樹脂材料を除去せず、その厚さを不変としているためである。

40

**【 0 0 2 1 】**

図 1 0 に示すように突起部 1 5 における裏面 1 1 b 側の面 1 5 b は  $x - y$  平面に沿い、突起部 1 5 における表面 1 1 a 側の面 1 5 a は側面 1 1 c から肉厚部 3 2 の下面 3 0 b に向かって傾斜している（以下、面 1 5 a を傾斜面 1 5 a と示す）。そしてその傾斜面 1 5 a に沿う、二点鎖線によって示す仮想直線  $V L$  は肉厚部 3 2 の下面 3 0 b と交差している

50

。

#### 【 0 0 2 2 】

次に本実施形態に係る半導体装置 1 0 0 の製造方法を図 2 ~ 図 1 0 に基づいて説明する。先ず図 2 および図 3 に示すように、リードフレーム 1 4 を準備する。以上が準備工程である。

#### 【 0 0 2 3 】

準備工程後、図 4 に示すようにリードフレーム 1 4 における搭載部 1 1 の表面 1 1 a に電子素子 2 0 を搭載する。そして電子素子 2 0 と端子部 1 2 とを導電部材 2 1 やワイヤ 2 2 を介して互いに電氣的に接続する。こうすることでリードフレーム 1 4 に電子素子 2 0 を実装する。以上が実装工程である。

#### 【 0 0 2 4 】

実装工程後、図 7 に示すように電子素子 2 0 が実装されたリードフレーム 1 4 を金型 4 0 のキャビティに配置する。そして図 8 に示すように、被覆部 3 0 を構成する樹脂材料を溶解状態でキャビティに注入する。こうすることで電子素子 2 0 とともにリードフレーム 1 4 を樹脂材料によって被覆する。以上が被覆工程である。

#### 【 0 0 2 5 】

なお図 7 に示すように、搭載部 1 1 は金型 4 0 の壁面と接触していない。したがって図 8 に示すように搭載部 1 1 における外部端子として機能しない部位の全面が樹脂材料によって被覆されることとなる。また図 7 に示すように金型 4 0 における隣接する搭載部 1 1 間の壁部は z 方向に沿って突起部 1 5 側に向かって凹んでおり、その凹みを構成する壁部の内面 4 0 a は z 方向において裏面 1 1 b よりも突起部 1 5 側に位置している。したがって図 8 に示すように、突起部 1 5 間の被覆部 3 0 (肉厚部 3 2) の下面 3 0 b は裏面 1 1 b よりも自身の上面 3 0 a 側に位置している。

#### 【 0 0 2 6 】

被覆工程後、図 5 および図 6 に示すように樹脂材料によって被覆された電子素子 2 0 の実装されたリードフレーム 1 4 を金型 4 0 から取り出す。そしてリードフレーム 1 4 に付着した樹脂バリを除去する。以上が除去工程である。

#### 【 0 0 2 7 】

上記したように図 6 にハッチングで示す領域の樹脂バリを除去するが、それはレーザーを照射することで行われる。レーザーの照射領域(ハッチング領域)は図 6 に示す円内に含まれる裏面 1 1 b を被覆する樹脂バリ、および、突起部 1 5 直下の樹脂バリを含み、隣接する突起部 1 5 間の樹脂材料(肉厚部 3 2)は含まれていない。したがって図 1 0 に示すようにハッチング領域に含まれる裏面 1 1 b の全面と突起部 1 5 直下の樹脂材料の一部が除去され、上記した肉厚部 3 2 を構成する樹脂材料が除去されない。これにより裏面 1 1 b が被覆部 3 0 から外部に露出され、側面 1 1 c における裏面 1 1 b 側の部位が被覆部 3 0 から外部に露出されるとともに、肉厚部 3 2 の厚さが変化されずに保たれる(維持される)。なお上記したように突起部 1 5 直下の樹脂材料の一部を除去するのは、裏面 1 1 b と側面 1 1 c とを連結する縁部に付着した樹脂バリを確実に除去するためである。この樹脂バリを除去することで、被覆部 3 0 から外部に露出された裏面 1 1 b と上記した筐体との熱的な接続が不安定となることが抑制される。

#### 【 0 0 2 8 】

除去工程後、リードフレーム 1 4 から連結部 1 3 を除去し、搭載部 1 1 と端子部 1 2 とを機械的および電氣的に独立させる。以上が独立工程である。以上の工程を経ることで図 1 に示す半導体装置 1 0 0 が製造される。

#### 【 0 0 2 9 】

次に、本実施形態に係る半導体装置 1 0 0 およびその製造方法の作用効果を説明する。被覆部 3 0 とリード 1 0 とは材料が異なるため、環境の温度変化によって線膨張係数差に起因する応力が両者に発生する。この応力のためにリード 1 0 と被覆部 3 0 との接合に亀裂が生じると、図 9 に示すようにその亀裂は傾斜面 1 5 a に沿って成長する。図 9 に破線で囲って示すように隣接する搭載部 1 1 間の樹脂材料を一様に除去した場合、その厚さが

10

20

30

40

50

薄くなる。そのため上記した亀裂が被覆部 30 の下面 30 b にまで到達する虞がある。

【0030】

これに対して本実施形態では、隣接する突起部 15 間の樹脂材料（肉厚部 32）が除去されず、肉厚部 32 の厚さが不変となっている。そしてこの肉厚部 32 の下面 30 b と、突起部 15 の傾斜面 15 a に沿う仮想直線 V L とが交差している。したがって上記した図 9 に示す構成と比べて、傾斜面 15 a に沿って成長する被覆部 30 に生じた亀裂が下面 30 b にまで到達することが抑制される。この結果、半導体装置 100 の寿命の低下が抑制される。

【0031】

さらに言えば、樹脂材料をレーザーによって除去した場合、そのレーザーの照射された樹脂材料が炭化して導電性を有するようになる可能性がある。したがって図 9 に示すように隣接する搭載部 11 間の樹脂材料を一様に除去した場合、炭化した樹脂材料を介して隣接する搭載部 11 間が電氣的に接続される可能性がある。

【0032】

これに対して本実施形態では、隣接する突起部 15 間の樹脂材料（肉厚部 32）がレーザーによって除去されなくなっている。これによれば炭化した樹脂材料を介して隣接する搭載部 11 間が電氣的に接続されることが抑制される。また例え隣接する突起部 15 の直下に位置する 2 つの樹脂材料それぞれが炭化したとしても、両者の間に肉厚部 32 が介在し、両者の沿面距離が 1 mm 以上となっている。これにより炭化した樹脂材料を介して隣接する搭載部 11 間が電氣的に接続されることが抑制される。

【0033】

上記したように亀裂は傾斜面 15 a に沿って成長するが、その成長は傾斜面 15 a の先端を過ぎてからは、図 10 に示す仮想直線 V L に沿って成長する確率が高い。しかしながら亀裂の成長はこの仮想直線 V L から外れる可能性もある。これに対して本実施形態では隣接する突起部 15 間の樹脂材料（肉厚部 32）の全てが除去されずに残っている。これによれば隣接する突起部 15 間の樹脂材料（肉厚部 32）の一部が除去された構成と比べて、亀裂が下面 30 b に到達することが抑制される。

【0034】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上記した実施形態になんら制限されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々変形して実施することが可能である。

【0035】

本実施形態では 6 個の搭載部 11 の搭載部位が x - y 平面において 3 行 2 列に並び、その中心にネジ穴 31 が位置する例を示した。しかしながら搭載部 11 の搭載部位とネジ穴 31 との配置としては上記例に限定されない。

【0036】

本実施形態では搭載部 11 の表面 11 a に電子素子 20 を搭載する領域が区画されている例を示した。しかしながらこの領域は無くともよい。

【0037】

本実施形態では、搭載部 11 の厚さが 1.5 mm、突起部 15 を形成するために裏面 11 b から表面 11 a へ向かって搭載部 11 のエッジを 0.4 mm ほどプレス加工する例を示した。しかしながらこれらの値は一例に過ぎず、上記例に限定されない。

【0038】

また表面 11 a 側の側面 11 c を基準とした場合、x - y 平面に沿って側面 11 c から離れる方向における突起部 15 の長さが 0.25 mm であり、裏面 11 b 側の側面 11 c を基準とした場合、突起部 15 の長さは 0.4 mm である例を示した。そして隣接する突起部 15 の先端部間の最短距離が 1 mm となっている例を示した。これらの値も一例に過ぎず、上記例に限定されない。ただし、隣接する突起部 15 の先端部間の最短距離は、両者を電氣的に絶縁するように設定される。

【0039】

本実施形態では2つの突起部15の間の被覆部30が突起し、肉厚部32の分だけ、2つの突起部15それぞれの直下の被覆部30よりも厚くなっている例を示した。しかしながら2つの突起部15の間の被覆部30だけ突起しているだけではなく、2つの突起部15それぞれの直下の被覆部30の一部も突起した構成を採用することもできる。若しくは、2つの突起部15の間の被覆部30の一部が突起した構成を採用することもできる。裏面11bと側面11cとを連結する縁部に付着した樹脂バリを確実に除去でき、且つ、突起部15の傾斜面15aに沿う仮想直線VLが肉厚部32の下面30bと交差するのであれば、肉厚部32の横幅は上記例に限定されない。なおより好ましい肉厚部32の横幅としては、レーザー照射のために炭化した樹脂材料を介して隣接する搭載部11間が電氣的に接続されることが抑制される程度であるとよい。

10

#### 【0040】

本実施形態では図10に示すように隣接する搭載部11の側面11c間の肉厚部32の下面30bと、突起部15の傾斜面15aの仮想直線VLとの関係のみを説明した。しかしながら図11に示すように、1つの搭載部11の側面11cに形成された突起部15の傾斜面15aの仮想直線VLと肉厚部32の下面30bも交差するように、除去工程において樹脂バリが除去される。これによれば図12に示すように樹脂バリを一様に除去したために被覆部30の下面30b側の厚さが薄くなった構成と比べて、傾斜面15aに沿って成長する被覆部30に生じた亀裂が下面30bにまで到達することが抑制される。この結果、半導体装置100の寿命の低下が抑制される。なお図11では固定部材23を介して電子素子20が搭載部11に搭載されている状態を示している。

20

#### 【0041】

上記した突起部15は搭載部11だけではなく、端子部12にも形成されていてもよい。

#### 【0042】

本実施形態では突起部15における裏面11b側の面15bがx-y平面に沿う例を示した。しかしながらこの面15bの形状としては上記例に限定されず、例えば傾斜面15aと同様にして側面11cから下面30bに向かって傾斜していてもよい。

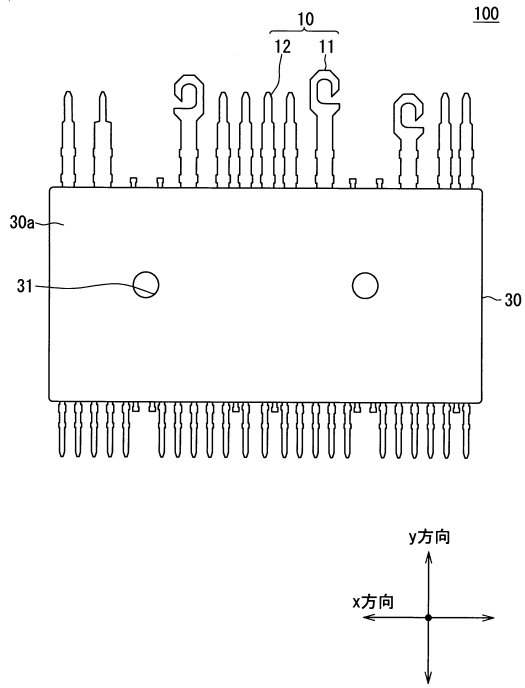
#### 【符号の説明】

#### 【0043】

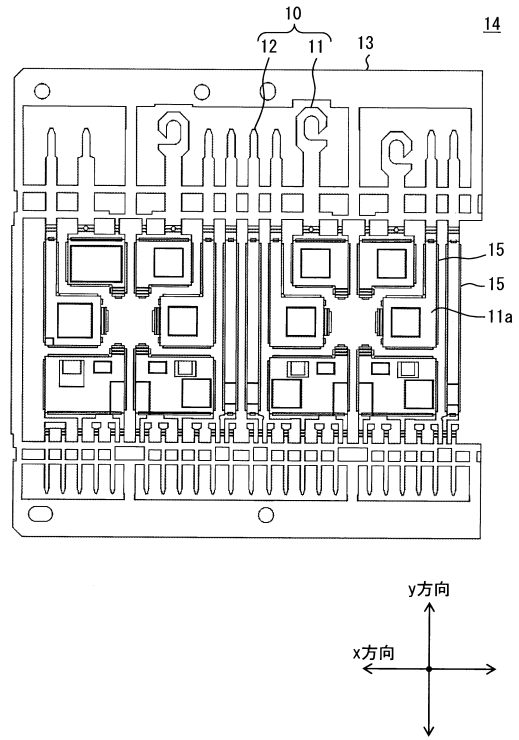
10...リード  
 11...搭載部  
 11b...裏面  
 11c...側面  
 15...突起部  
 15a...傾斜面  
 20...電子素子  
 30...被覆部  
 30b...下面  
 100...半導体装置

30

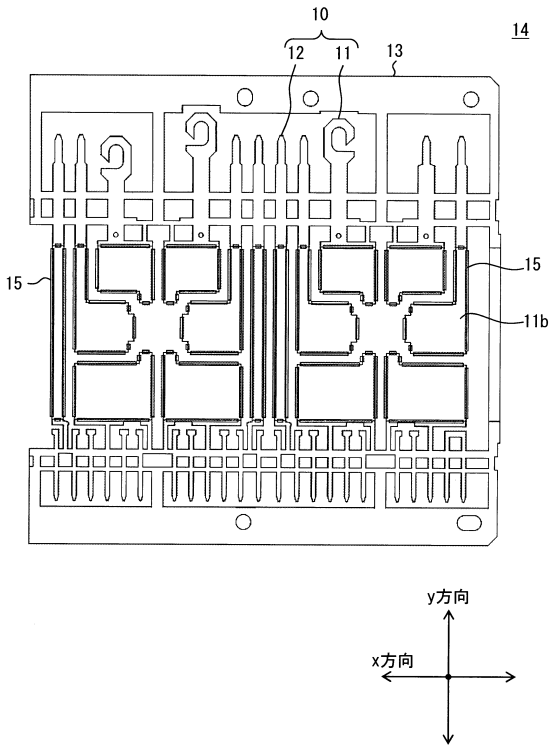
【図1】



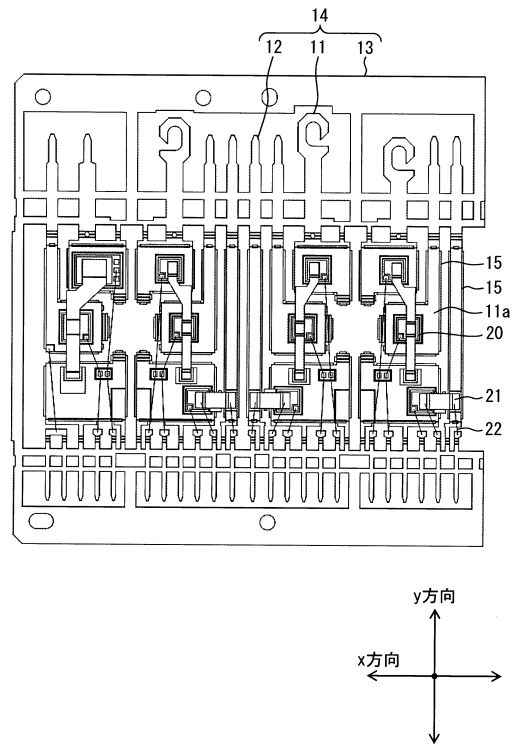
【図2】



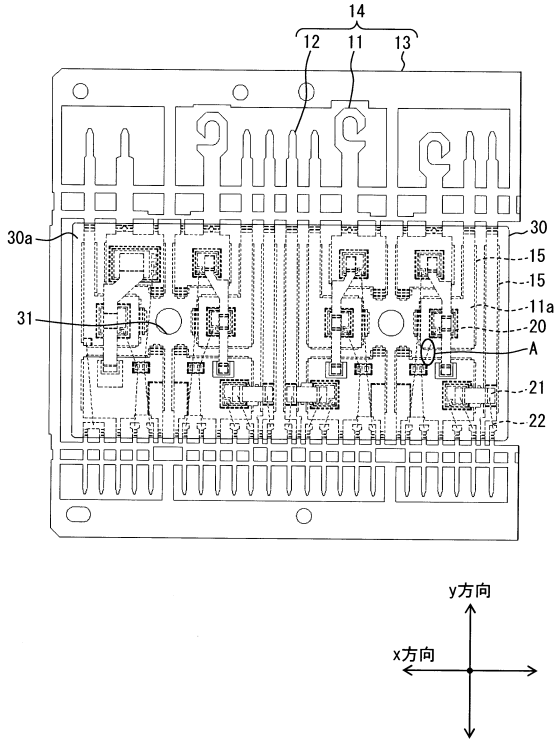
【図3】



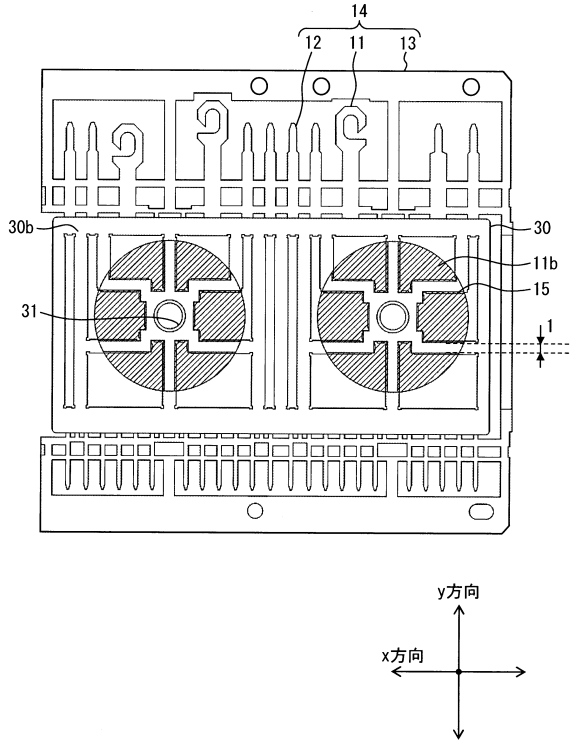
【図4】



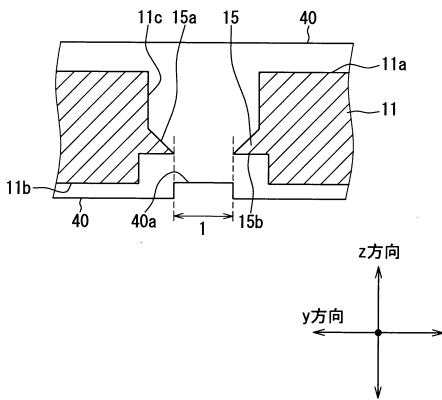
【 図 5 】



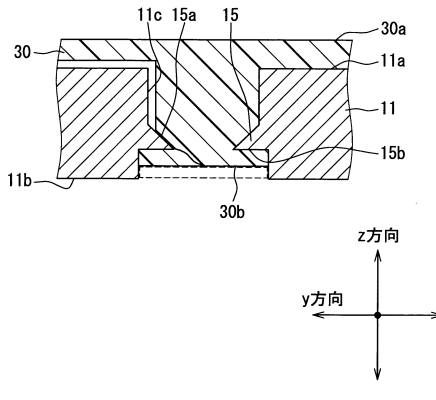
【 図 6 】



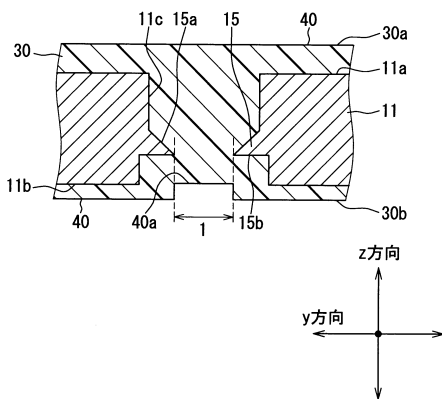
【 図 7 】



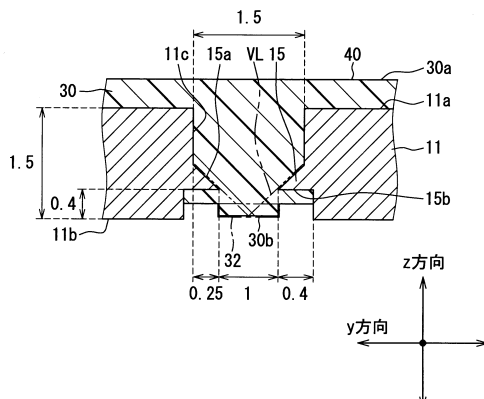
【 図 9 】



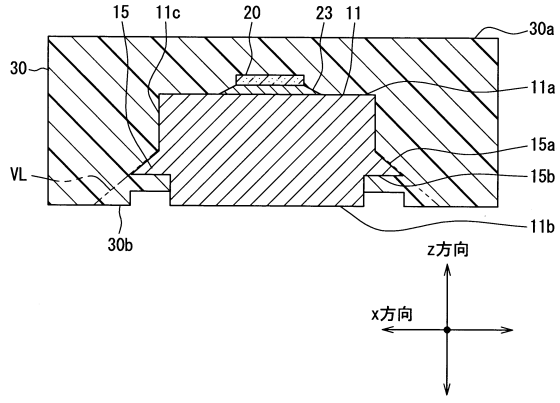
【 図 8 】



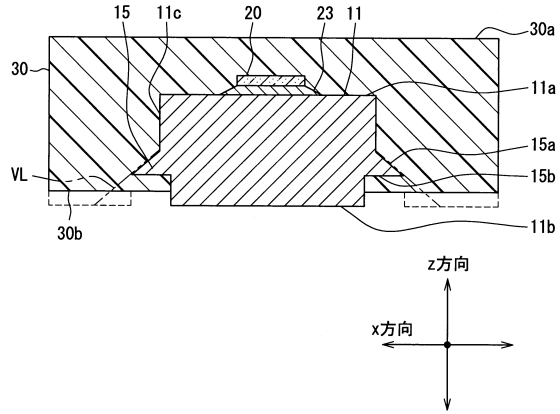
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

審査官 豊島 洋介

- (56)参考文献 特開2008-141220(JP,A)  
特開2005-333156(JP,A)  
特開2007-012857(JP,A)  
特開2002-368165(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L21/56  
23/28 - 23/31  
23/34 - 23/36  
23/373 - 23/427  
23/44  
23/467 - 23/48  
23/50