

(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2010-50288

(P2010-50288A)

(43) 公開日 平成22年3月4日 (2010.3.4)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 1 L 25/04	(2006.01)	H O 1 L 25/04	Z	5 F 0 6 7
H O 1 L 25/18	(2006.01)	H O 1 L 23/12	J	
H O 1 L 23/12	(2006.01)	H O 1 L 23/50	F	
H O 1 L 23/50	(2006.01)			

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-213409 (P2008-213409)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年8月22日 (2008.8.22)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100100000
			弁理士 原田 洋平
		(74) 代理人	100068087
			弁理士 森本 義弘
		(74) 代理人	100096437
			弁理士 笹原 敏司
		(72) 発明者	坂口 茂樹
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム (参考)	5F067 AA03 AB03 BB08 BD05 BE06
			CA01 CB08 CC03 CC08 CC09
			CD03 DA05 DA07 DF09

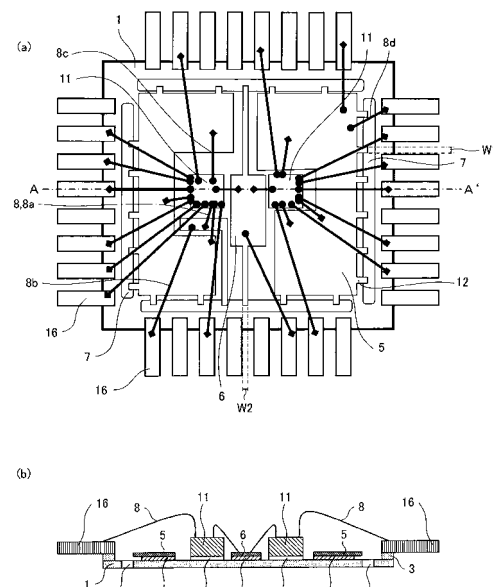
(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】放熱板上に複数の半導体素子を搭載してもワイヤ配線の自由度が高く、製作も容易な樹脂封止型半導体装置を提供する。

【解決手段】複数の半導体素子11を搭載する放熱板1に予め、ワイヤ8のためのGND部5および中継電極部6が一体にパターニングされた配線板を絶縁材料3と導電材料4とを用いて貼り合わせ、この配線板をパンチングして個々のGND部5および中継電極部6を分離形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の半導体素子と、前記半導体素子を搭載した放熱板と、前記放熱板とは別体に形成され前記半導体素子とワイヤを介して接続されたリードと、前記半導体素子を封止した樹脂封止体とを有した樹脂封止型半導体装置を製造する際に、前記放熱板に予め、前記ワイヤのための中継電極部および GND 部が一体にパターンニングされた配線板を絶縁材料と導電材料とを用いて貼り合わせ、この配線板をパンチングして個々の中継電極部および GND 部に分離することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

配線板と同時に放熱板をパンチングして前記放熱板に開口部を形成することを特徴とする請求項 1 記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

10

【請求項 3】

配線板は放熱板よりも板厚が薄いことを特徴とする請求項 1 記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

複数の半導体素子と、前記半導体素子を搭載した放熱板と、前記放熱板とは別体に形成され前記半導体素子とワイヤを介して接続されたリードと、前記半導体素子を封止した樹脂封止体とを有した樹脂封止型半導体装置において、前記放熱板に、同一の板材からなる前記ワイヤのための中継電極部および GND 部が各々、絶縁材料または導電材料を用いて設けられていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

20

【請求項 5】

導電材料および絶縁材料は 260 以上の融点を有することを特徴とする請求項 4 記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 6】

中継電極部および GND 部の表面に Au または Ag または Pd によるめっき処理が施されていることを特徴とする請求項 4 記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 7】

放熱板上での中継電極部および GND 部の上面の高さが同一であることを特徴とする請求項 4 記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 8】

30

放熱板上での中継電極部および GND 部の上面がリードのワイヤ接続面よりも低位にあることを特徴とする請求項 4 記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 9】

放熱板の中央部に半導体素子が搭載され、前記放熱板の周縁部に GND 部が配置されていることを特徴とする請求項 4 記載の樹脂封止型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂封止型半導体装置およびその製造方法に関し、特に半導体素子を放熱板上に搭載しリードに接続した樹脂封止型半導体装置およびその製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来の樹脂封止型半導体装置の断面を図 7 に示す。半導体素子 11 を搭載するアイランド部 21 の周辺端部に、リード 16 のインナーリード部分と相対位する中継電極部 6 を個々に絶縁して形成することで、半導体素子 11 が小さくてリード 16 との間隔が大きくて、内部結線するワイヤ 23 を短くし、安定したワイヤループが形成できるようにしている。3 は絶縁材料、22 は封止樹脂である（特許文献 1）。複数の半導体素子の GND を共有化させ、外部端子数の削減を図るためのバーリードを形成したものもある（特許文献 2）。

【特許文献 1】特開昭 61 - 237459 公報

50

【特許文献2】特開2007-180077公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

電子機器の小型化、高速化が進むに伴い、半導体装置の小型化、実装面積の縮小化、および高放熱特性を備えることが要求されている。近年では、マイコン素子とメモリ素子の双方を1つの半導体装置に収納するSiP構造の開発が盛んに行われており、放熱板上に多チップを搭載することが検討、実用化されている。

【0004】

ここで、放熱板上に特許文献1, 2に記載された中継電極部やGNDを配置することが考えられる。しかし、特許文献1に記載された中継電極部を設けるためには一般に、絶縁材料上にマスクパターンを形成し、更に絶縁材料上に導電膜を物理的に蒸着する必要がある、製作工程数が増加し、コストが上昇する。また中継電極部をインナーリードと相対位させるので、複数の半導体素子を搭載する場合、互いの半導体素子寄りのパッド部についてはワイヤ配線が制限され、ロングワイヤが必要となる。またこの場合、GND端子の共通化はできない。

10

【0005】

一方、特許文献2に記載された半導体装置の構造では、中継できる配線層がないためロングワイヤが必要となる。また意図したことはあるが、共通のリードバーを設けるので、外部出力の端子数が制限される。さらに、予めGNDとなる外部出力端子を想定した設計が必要であり、品種毎に専用のリードフレームの製作が必要となる。

20

【0006】

本発明は、上記問題に鑑み、放熱板上に複数の半導体素子を搭載してもワイヤ配線の自由度が高く、製作も容易な樹脂封止型半導体装置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】

【0007】

上記課題を解決するために本発明は、複数の半導体素子と、前記半導体素子を搭載した放熱板と、前記放熱板とは別体に形成され前記半導体素子とワイヤを介して接続されたリードと、前記半導体素子を封止した樹脂封止体とを有した樹脂封止型半導体装置を製造する際に、前記放熱板に予め、前記ワイヤのための中継電極部およびGND部が一体にパターンニングされた配線板を絶縁材料と導電材料とを用いて貼り合わせ、この配線板をパンチングして個々の中継電極部およびGND部に分離することの特徴とする。

30

【0008】

予めパターンニングされた配線板を導電材料および絶縁材料を用いて放熱板に貼り合わせから分割するというもので、一度の貼り合わせで、絶縁された中継部（中継電極部）と放熱板に導通した中継部（GND部）とを形成することができる。これにより、工程数の削減、低価格化が可能となる。中継部の位置を適切にすれば、複数の半導体素子を搭載する場合もワイヤ配線の自由度が高く、また外部出力端子数を削減できる。

【0009】

配線板と同時に放熱板をパンチングして前記放熱板に開口部を形成することが好ましい。配線板は放熱板よりも板厚が薄いことが好ましい。

40

上記のように製造される本発明の樹脂封止型半導体装置は、複数の半導体素子と、前記半導体素子を搭載した放熱板と、前記放熱板とは別体に形成され前記半導体素子とワイヤを介して接続されたリードと、前記半導体素子を封止した樹脂封止体とを有した樹脂封止型半導体装置において、前記放熱板に、同一の板材からなる前記ワイヤのための中継電極部およびGND部が各々、絶縁材料または導電材料を用いて設けられていることを特徴とする。

【0010】

導電材料および絶縁材料は260以上の融点を有することが好ましい。中継部の表面にAuまたはAgまたはPdによるめっき処理が施されていることが好ましい。

50

放熱板上での中継電極部およびGND部の上面の高さが同一であることが好ましい。放熱板上での中継電極部およびGND部の上面がリードのワイヤ接続面よりも低位にあることが好ましい。放熱板の中央部に半導体素子が搭載され、前記放熱板の周縁部にGND部が配置されることが都合よい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、パターンニングされた配線板を放熱板上に導電材料と絶縁材料とを用いて接続することにより、放熱板上に複数の配線を製造する工程を不要として、中継電極部や共通のGND部となる中継部（配線層）を容易に安価に形成することができ、外部出力端子の数を少なくできるとともに、中継部によってワイヤの配線自由度も向上できる。また放熱板上で半導体素子の中継電極部やGND部で囲んだ形とすれば、放熱板を内蔵した樹脂封止型半導体装置の課題であるパッケージの反りを低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図1(a)は本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の平面図、図1(b)は同樹脂封止型半導体装置の図1(a)におけるA-A'断面図である。ここでは理解を容易にするために封止樹脂を除いて図示している。

【0013】

複数（ここでは2個）の半導体素子11が放熱板1上に搭載されており、各半導体素子11はワイヤ8（8a～8d）を介して複数のリード16（インナーリード部分のみ示す）に電氣的に接続されている。

【0014】

放熱板1は一般に銅または銅合金から製作され、GND部5や中継電極部6といった配線層が片面に形成されている。放熱板1の周縁部分であって前記配線層の外周部分にはスリット部7が形成されている。

【0015】

GND部5および中継電極部6は、銅または銅合金、鉄または鉄合金からなる同一の板材で形成されていて、GND部5は導電材料4を用いて、中継電極部6は絶縁材料3を用いて放熱板1に貼り付けられている。

【0016】

複数のリード16は、放熱板1とは別体をなすもので、放熱板1の端辺に沿う方向に適当間隔をあけて配列されていて、各々、放熱板1の端部に絶縁材料3により接合されている。

【0017】

各半導体素子11は複数の電極部を有しており、放熱板1の中央部に接着剤10により固着されていて、ワイヤ8（8a～8d）によって、中継電極部6あるいはGND部5を介してあるいは直接にリード16に接続されている。

【0018】

上記の樹脂封止型半導体装置の製造方法を図2を参照して説明する。

図2(a)(b)に示すように、放熱板1の所定の接合箇所に印刷またはポッティングにより導電材料4および絶縁材料3を塗布し、その上に配線板2を位置合わせして搭載し、加熱および加圧して貼り付ける。放熱板1ではなく配線板2に導電材料4および絶縁材料3を塗布しても構わない。

【0019】

配線板2は、上述のGND部5および中継電極部6を接続部12、支持リード13により一体化して、エッチング、パンチング加工等によってパターンニングしたもので、放熱板1よりも面積が小さく、表面にはワイヤボンド接合のために必要な導電膜（図示せず）が皮膜処理によって形成されている。

【0020】

導電材料 4 および絶縁材料 3 は、完成品を実装基板に実装する時の温度 (2 6 0) よりも高い融点の材料が用いられる。導電材料 4 は例えば B i - C u 系はんだ、絶縁材料 3 は例えばポリイミド樹脂である。各々の塗布量は、望ましくは、配線板 2 の貼り付け後に中継電極部 6 および G N D 部 5 への投影面積が同等またはそれ以下となる量とする。ショートやブリッジを防止するためである。

【 0 0 2 1 】

塗布終了後に、望ましくは、中継電極部 6 や G N D 部 5 の上面が放熱板 1 に対して並行となるように、つまり導電材料 4 および絶縁材料 3 の厚みが均一になるように加熱および加圧する。ワイヤ接続時の接合信頼性を向上するためである。

【 0 0 2 2 】

次に、図 2 (c) (d) に示すように、配線板 2 の支持リード 1 3 を治具 1 8 でパンチングカットして、中継電極部 6 および G N D 部 5 をそれぞれ独立させる。同時に放熱板 1 の支持リード 1 3 相応部分も打ち抜いてスリット部 7 を形成する。

【 0 0 2 3 】

この後に、望ましくは、図 2 (e) に示すように、スリット部 7 を起点として放熱板 1 の一部をアップセットするか、あるいは、図 2 (f) に示すように、スリット部 7 を起点として放熱板 1 の一部をダウンセットする。

【 0 0 2 4 】

再び図 1 (a) (b) を参照する。以上のようにして作成した配線板 2 と放熱板 1 との接合体を、リードフレームのリード 1 6 に絶縁材料 3 を用いて接合する。そしてこの接合体の放熱板 1 上に半導体素子 1 1 , 1 1 を接着剤 1 0 を用いて固着する。

【 0 0 2 5 】

次に、各半導体素子 1 1 からリード 1 6 へワイヤ配線を行う。この時の配線の自由度を向上させるために、中継電極部 6 および G N D 部 5 が形成されている。たとえば、半導体素子 1 1 からのワイヤ 8 a を中継電極部 6 に接合し、中継電極部 6 からのワイヤ 8 b をリード 1 6 へ接続する。このようにすることにより、半導体素子 1 1 から離れたリード 1 6 へ直接にワイヤ接続する場合に比べて、ワイヤ 8 a , 8 b のワイヤ長を短くすることができる。ワイヤコストも低減できる。

【 0 0 2 6 】

また半導体素子 1 1 から必要な本数のワイヤ 8 c を共通の G N D 部 5 に接続し、 G N D 部 5 からのワイヤ 8 d をリード 1 6 へ接続する。このように G N D 部 5 を共通化すること、また図示したように半導体素子 1 1 を囲む形状としておくことで、ワイヤ接続可能なリード 1 6 の選択範囲が増加し、ワイヤ本数を削減できる。

【 0 0 2 7 】

ワイヤ接続の終了後に、半導体素子 1 1 、中継電極部 6 , G N D 部 5 などの配線層、放熱板 1 、ワイヤ 8 (8 a , 8 b , 8 c , 8 d) 、リード 1 6 の一端部を樹脂モールドする。この際に、金属ワイヤ 8 のワイヤ長を短くしていることにより、モールド金型への樹脂注入時のワイヤ流れ等を抑えることができ、短絡を防止することが可能となる。また放熱板 1 にスリット部 7 を設けてあることにより、封止樹脂の流動特性が向上しボイドや未充填などが防止されると共に、封止樹脂がスリット部 7 に入り込んで放熱板 1 との密着性が向上する。

【 0 0 2 8 】

図 3 は以上のようにして作製した樹脂封止型半導体装置 1 4 を実装基板 1 5 に実装した状態で示している。半導体素子 1 1 の周りを G N D 部 5 および中継電極部 6 が取り囲んだ形、見かけ上は半導体素子 1 1 が放熱板 1 側に入り込んだ形となっている。このため放熱板 1 上に蒸着等で配線層や G N D 層を形成する従来方式と比べて、放熱板 1 の剛性強度が増大し、放熱板 1 を内蔵した樹脂封止型半導体装置の課題であったパッケージ反りを低減することができる。

【 0 0 2 9 】

また絶縁材料 3 および導電材料 4 に融点 2 6 0 以上の材料を用いているため、実装基

10

20

30

40

50

板 1 5 にリフローやフロー工法で実装する時に一般的に用いるはんだ材料 1 7 (融点 2 2 0 程度の S n - A g - C u 系の鉛フリーはんだ材料) を溶融させる際に、絶縁材料 3 や導電材料 4 が溶融することではなく、かかる溶融に伴う体積膨張によって中継電極部 6 と G N D 部 5 とが接触したり、パッケージクラックが発生するといった不具合は発生しない。

【 0 0 3 0 】

また、図示したようにスリット部 7 を起点として放熱板 1 の端部をアップセット (あるいはダウンセット) することで、封止樹脂 2 2 中での放熱板 1 の位置を自由に変更することができ、半導体素子 1 1 と放熱板 1 との上下両側の樹脂厚を均等にすることができる。ダウンセットの場合は、半導体素子 1 1 上に別の半導体素子を積層しても、最上層の半導体素子上の樹脂厚と放熱板 1 の下の樹脂厚とを同等にすることが可能となる。このことにより、ワイヤ 8 の露出を防ぎ、封止樹脂 2 2 による応力を低減してパッケージの反りを抑制し、クラック等の信頼性を向上できるとともに、はんだ耐熱性などの信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

中継電極部 6 および G N D 部 5 の上面を半導体素子 1 1 の最上面よりも低くすることにより、中継電極部 6 および G N D 部 5 の平坦性、つまり放熱板 1 に対する中継電極部 6 および G N D 部 5 の平行度が向上することになり、このことによってもワイヤ配線時の接合信頼性が向上する。

【 0 0 3 2 】

中継電極部 6 および G N D 部 5 の上面をリード 1 6 のワイヤ接続面よりも下位に存在させることにより、半導体素子 1 1 からリード 1 6 にワイヤ配線する際にワイヤが G N D 部 5 に接触するのを防止できる。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、パンチングカットを実施する前の放熱板 1 と配線板 2 との接合体の平面図である。放熱板 1 の中央部に 2 個の半導体素子 1 1 の搭載領域が間隔をあけて設定されている。配線板 2 には、2 個の半導体素子 1 1 の搭載領域の間に配置された中継電極部 6 と、各半導体素子 1 1 の搭載領域の三方を囲むように中継電極部 6 の両側にそれぞれコの字形に配置された G N D 部 5 と、G N D 部 5 の外側に放熱板 1 の端辺に沿う方向に配置された支持リード 1 3 と、中継電極部 6 および G N D 部 5 を支持リード 1 3 に接続した複数の接続部 1 2 とが一体にパターンニングされている。

【 0 0 3 4 】

支持リード 1 3 は、中継電極部 6 および G N D 部 5 を形成する上で表面処理や取り扱い強度を向上させるために設けられるもので、これら中継電極部 6 および G N D 部 5 が放熱板 1 上に接合された後には不要である。この支持リード 1 3 を上述のようにパンチングカットすることで、中継電極部 6 と G N D 部 5 とが個々に分離される。この際に放熱板 1 も同時に打ち抜かれて、仮想線で示したように支持リード 1 3 より一回り大きいスリット部 7 が形成される。支持リード 1 3 と中継電極部 6 および G N D 部 5 とを接続した接続部 1 2 の接続幅 W 1 は、配線板 2 の厚みより薄くしておくことが好ましく、それによりパンチングカット時の応力を低減できる。放熱板 1 も同時に打ち抜くのは、カット部分が放熱板 1 に接触しないようにするためでもある。

【 0 0 3 5 】

図 5 に、放熱板 1 上に導電材料 4 および絶縁材料 3 を介して加熱および加圧により接続させた中継電極部 6 および G N D 部 5 の拡大断面図を示す。

パターンニング後の中継電極部 6 および G N D 部 5 の最表面に表面層 2 0 を A u (好ましくは、2 0 ~ 7 0 オングストローム) または A g (2 ミクロン以上) または P d (0 . 0 2 ミクロン以上) をめっき処理により形成している。このような表面層 2 0 を有することで、ワイヤ配線を容易化できると共に、ワイヤ配線後の接続信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 6 】

ただし、中継電極部 6 と絶縁材料 3 との接合強度、および、G N D 部 5 と導電材料 4 と

10

20

30

40

50

の接合強度を増加させるために、中継電極部 6 と絶縁材料 3 との界面、および、GND 部 5 と導電材料 4 との界面にめっき処理を施こさないこともできる。

【 0 0 3 7 】

図 6 に、放熱板 1 上に導電材料 4 および絶縁材料 3 を介して加熱および加圧により接続させた中継電極部 6 および GND 部 5 の他の拡大断面図を示す。

放熱板 1 の厚み B (例えば、0.2 mm) に対して、配線板 2 (中継電極部 6 および GND 部 5) の厚み B' を薄くしている (約 80 ミクロン ~ 150 ミクロン)。このことにより、パンチングカットに要する力を少なくし、配線板 2 の位置精度を確保すると共に、パターンニング時に配線板 2 の線幅 W2 を細くすることで配線密度をあげ、中継電極部 6 や GND 部 5 の数を増やすことが可能となる。

10

【 0 0 3 8 】

また放熱板 1 上での配線板 2 の中継電極部 6 の高さ C と GND 部 5 の高さ C' とを同一にしている。このことにより、ワイヤ配線時の接続信頼性が向上する。樹脂封止型半導体装置 14 の熱時の反りも低減できる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 9 】

本発明の樹脂封止型半導体装置の構造および製造方法は、放熱性が要求される装置に特に好適に適用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

20

【 図 1 】 本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の (a) 平面図および (b) 断面図

【 図 2 】 図 1 の樹脂封止型半導体装置を製造する際の放熱板と配線板との接続プロセスを説明する工程図

【 図 3 】 図 1 の樹脂封止型半導体装置を実装状態で示した断面図

【 図 4 】 図 2 の接続プロセスで得られる放熱板と配線板との接合体の平面図

【 図 5 】 図 4 で示される接合体の断面模式図

【 図 6 】 図 4 で示される他の接合体の断面模式図

【 図 7 】 従来の樹脂封止型半導体装置の断面図

【 符号の説明 】

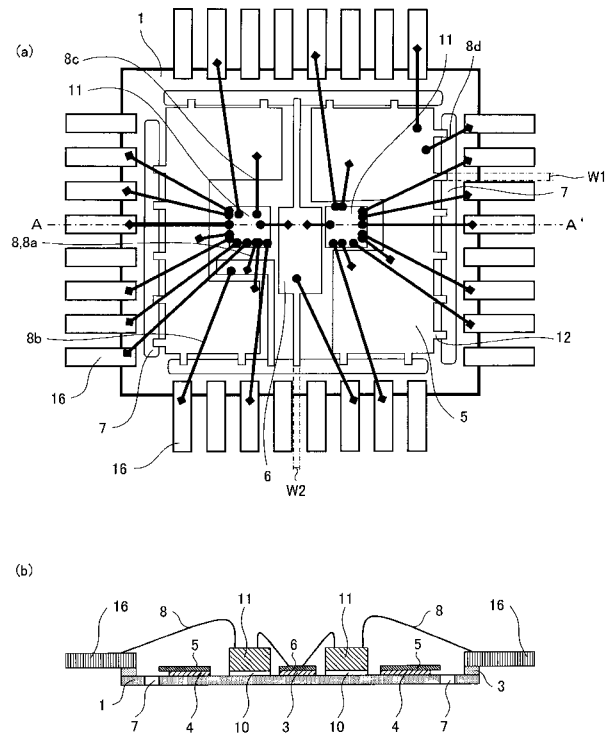
【 0 0 4 1 】

30

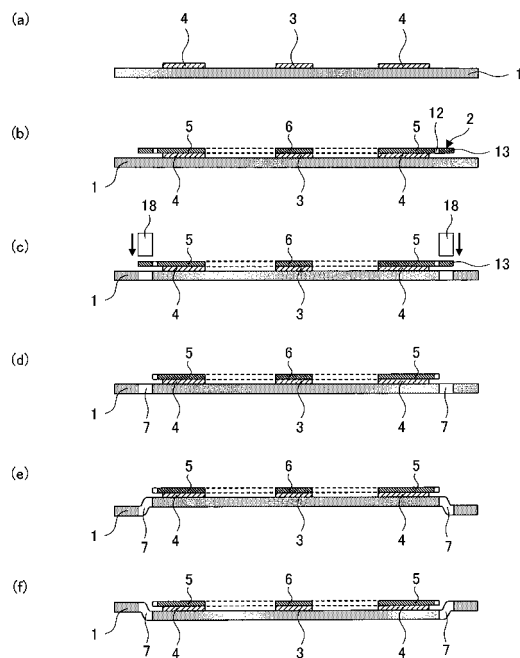
- 1 放熱板
- 2 配線板
- 3 絶縁材料
- 4 導電材料
- 5 GND 部
- 6 中継電極部
- 7 スリット部
- 8 ワイヤ
- 11 半導体素子
- 13 支持リード
- 14 樹脂封止型半導体装置
- 15 実装基板
- 16 リード
- 17 はんだ材料
- 18 治具
- 20 表面層
- 22 封止樹脂

40

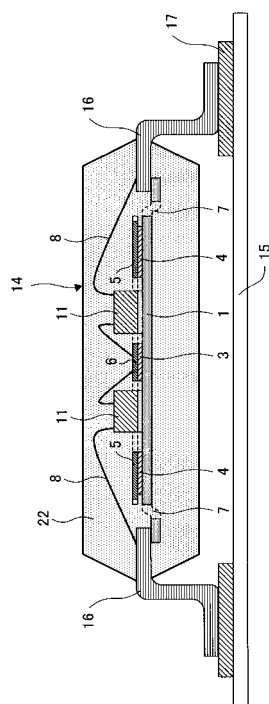
【図 1】



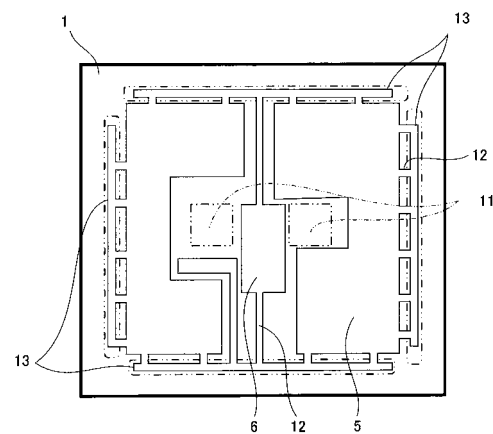
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

