

(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2008-306128

(P2008-306128A)

(43) 公開日 平成20年12月18日(2008.12.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 23/12 (2006.01)	HO 1 L 23/12 5 O 1 T	
HO 1 L 25/065 (2006.01)	HO 1 L 25/08 Z	
HO 1 L 25/07 (2006.01)		
HO 1 L 25/18 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-154126 (P2007-154126)	(71) 出願人	000190688 新光電気工業株式会社 長野県長野市小島田町80番地
(22) 出願日	平成19年6月11日 (2007.6.11)	(74) 代理人	100077621 弁理士 綿貫 隆夫
		(74) 代理人	100092819 弁理士 堀米 和春
		(72) 発明者	大井 淳 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 工業株式会社内
		(72) 発明者	日詰 徹 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 工業株式会社内
		(72) 発明者	千野 晃明 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 工業株式会社内

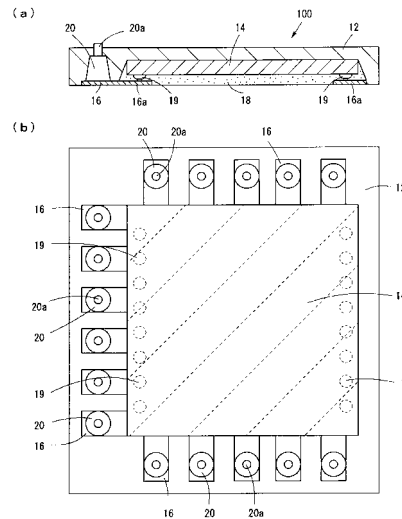
(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】半導体装置の小型化を図ることができ、半導体装置を積み重ねた半導体装置製品を容易に組み立て可能とする半導体装置およびその好適な製造方法を提供する。

【解決手段】平板状に成形された樹脂成形部12に半導体素子14が内蔵された半導体装置100であって、前記樹脂成形部12の一方の面には、前記半導体素子12に電気的に接続された配線16が、内面側を前記樹脂成形部12に封止され、外面が前記樹脂成形部12に面一に露出して設けられ、前記半導体素子14の平面領域の外側において、前記配線16上に前記樹脂成形部12を厚さ方向に貫通する突起電極20が設けられ、該突起電極20の突端部20aが前記樹脂成形部12の他方の面から突出していることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板状に成形された樹脂成形部に半導体素子が内蔵された半導体装置であって、前記樹脂成形部の一方の面には、前記半導体素子に電氣的に接続された配線が、内面側を前記樹脂成形部に封止され、外面が前記樹脂成形部に面一に露出して設けられ、

前記半導体素子の平面領域の外側において、前記配線上に前記樹脂成形部を厚さ方向に貫通する突起電極が設けられ、

該突起電極の突端部が前記樹脂成形部の他方の面から突出していることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記半導体素子は、フリップチップ接続により前記配線と電氣的に接続して搭載され、該半導体素子の裏面が前記樹脂成形部の外面と面一に露出していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記半導体素子は、フリップチップ接続により前記配線と電氣的に接続して搭載され、前記突起電極は、前記半導体素子の平面領域内から外側に引き出された配線の引出し端に配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記半導体素子は、ワイヤボンディング接続により前記配線と電氣的に接続して搭載されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記半導体素子は、前記樹脂成形部に複数段に積み重ねて内蔵されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記突起電極は、ボールボンディング法によって形成されたボールバンプとして形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記ボールバンプは、複数段に積み重ねて形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記突起電極は、前記配線上にポスト状にめっきして形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項記載の半導体装置。

【請求項 9】

前記突起電極は、ワイヤボンディング法により金属ワイヤを山形のループ状に折曲して形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記突起電極は、導電ボール体を前記配線に接合して形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項記載の半導体装置。

【請求項 11】

前記樹脂成形部に内蔵された半導体素子に設けられたバンプが、前記樹脂成形部の他方の面から突出していることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項記載の半導体装置。

【請求項 12】

請求項 1 記載の半導体装置を、複数段に積み重ねて組み立てられた半導体装置であって、

前記半導体装置が同一の向きに積み重ねて一体化され、

隣接段の一方の半導体装置の配線と他方の半導体装置の突端部とが接触して、段間での電氣的導通が図られていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 13】

請求項 1 記載の半導体装置を、複数段に積み重ねて組み立てられた半導体装置であって

10

20

30

40

50

、
前記半導体装置が前記突起電極の突端部を対向させる向きに積み重ねて一体化され、
前記突起電極の突端部を相互に当接して半導体装置の電氣的導通が図られていることを
特徴とする半導体装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 記載の半導体装置を、複数段に積み重ねて組み立てられた半導体装置であつて、

前記半導体装置が同一の向きに積み重ねて一体化され、

隣接段の一方の半導体装置の配線と他方の半導体装置の突端部とが接触して半導体装置
の電氣的導通が図られるとともに、前記バンプを介して段間で前記半導体素子を介して電
氣的導通が図られていることを特徴とする半導体装置。

10

【請求項 1 5】

金属基板に所定のパターンに配線を形成する工程と、

該配線に電氣的に接続して半導体素子を搭載する工程と、

前記配線上に突起電極を形成する工程と、

前記半導体素子、配線および突起電極を内包するキャビティが形成された樹脂成形金型
により前記金属基板をクランプし、前記キャビティに樹脂を充填して、前記半導体素子、
配線および突起電極を封止して樹脂成形する工程と、

樹脂成形後に前記金属基板のみを除去する工程とを備えた半導体装置の製造方法であつて、

20

前記樹脂成形金型により樹脂成形する際に、前記キャビティの内面を樹脂成形用のフィ
ルムにより被覆し、前記フィルムに前記突起電極の突端部を没入させた状態で前記キャビ
ティに樹脂を充填して、前記突端部に樹脂を付着させることなく樹脂成形することを特徴
とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 6】

前記樹脂成形金型により樹脂成形する際に、前記キャビティの内面を樹脂成形用のフィ
ルムにより被覆し、前記フィルムに前記突起電極の突端部を没入させ、前記半導体素子の
裏面に前記フィルムを押接させた状態で前記キャビティに樹脂を充填して、前記突端部お
よび前記半導体素子の裏面に樹脂を付着させることなく樹脂成形することを特徴とする請
求項 1 5 記載の半導体装置の製造方法。

30

【請求項 1 7】

前記樹脂成形後に前記金属基板を除去する際に、前記配線を侵すことなく前記金属基板
のみを選択的に化学的に溶解除去することを特徴とする請求項 1 5 または 1 6 記載の半導
体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体装置およびその製造方法に関し、より詳細には、樹脂成形部からなる本
体内に半導体素子を内蔵した半導体装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

半導体装置製品では、半導体装置の高密度化および複合化を目的として、半導体素子あ
るいは半導体装置を積み重ねて搭載される製品が提供されている。すなわち、配線基板上
に半導体素子を複数個積み重ね、各々の半導体素子と配線基板とを電氣的に接続して半導
体装置としたもの、半導体素子自体を積み重ねて相互に電氣的に接続して搭載したもの、
半導体素子を搭載した半導体装置を複数個積み重ねて形成したもの等である。

【0003】

半導体装置を積み重ねて形成した半導体装置製品は、段間にはんだボール等の導電材を
を介して半導体装置を接合することにより、段間のスペースを確保するとともに、上下段
の半導体装置を電氣的に接続して形成される。

50

積み重ね型の半導体装置には種々の形態の半導体装置が使用できるが、半導体装置の全体を薄型化する方法として、全体形状が平板体に形成され、半導体装置が内蔵された半導体装置（たとえば、特許文献1、2参照）を利用することが有効である。

【特許文献1】特開2006-196785号公報

【特許文献2】特開2007-27526号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1、2に記載されている半導体装置は、薄い平板状に形成された本体内に半導体素子が内蔵され、本体の厚さ方向の両面に半導体素子と電氣的に接続された電極が露出して形成されている。したがって、これらの半導体装置を積み重ねて半導体装置製品を組み立てるには、半導体装置の外面に露出する電極をはんだ等の導電性材を用いて接合する必要がある。

10

【0005】

全体形状が平板状に形成され、両面に電極が露出して形成された半導体装置は、薄型化が容易であり、複数個積み重ねた場合でも半導体装置をコンパクトに形成できるという利点はあるが、半導体装置を積み重ねた際に、半導体装置間の電氣的接続を容易にすることによって、さらに効果的に利用することが可能である。

【0006】

本発明はこれらの課題を解決すべくなされたものであり、半導体装置を積み重ねて半導体装置製品を製造する場合に、半導体装置製品を容易に組み立てることができ、半導体装置製品の小型化を容易に図ることができる半導体装置およびその好適な製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は次の構成を備える。

すなわち、平板状に成形された樹脂成形部に半導体素子が内蔵された半導体装置であって、前記樹脂成形部の一方の面には、前記半導体素子に電氣的に接続された配線が、内面側を前記樹脂成形部に封止され、外面が前記樹脂成形部に面一に露出して設けられ、前記半導体素子の平面領域の外側において、前記配線上に前記樹脂成形部を厚さ方向に貫通する突起電極が設けられ、該突起電極の突端部が前記樹脂成形部の他方の面から突出していることを特徴とする。

30

【0008】

また、前記半導体素子は、フリップチップ接続により前記配線と電氣的に接続して搭載され、該半導体素子の裏面が前記樹脂成形部の外面と面一に露出していることにより、熱放散性にすぐれ、薄型でコンパクトに形成された半導体装置として提供される。

また、前記半導体素子は、フリップチップ接続により前記配線と電氣的に接続して搭載され、前記突起電極は、前記半導体素子の平面領域内から外側に引き出された配線の引出し端に配置されていることにより、半導体装置がコンパクトに形成され、積み重ね型の半導体装置を容易に組み立てることができる半導体装置として提供される。

40

また、前記半導体素子は、ワイヤボンディング接続により前記配線と電氣的に接続して搭載されている形態としても提供される。

また、前記半導体装置は、前記半導体素子が前記樹脂成形部に複数段に積み重ねて内蔵することにより、より高密度化された半導体装置として提供される。

【0009】

また、前記突起電極は、ボールボンディング法によって形成されたボールバンプとして形成されたもの、また、前記ボールバンプが、複数段に積み重ねて形成されているもの、また、前記突起電極が、前記配線上にポスト状にめっきして形成されたもの、また、前記突起電極が、ワイヤボンディング法により金属ワイヤを山形のループ状に折曲して形成されたもの、また、前記突起電極が、導電ボール体を前記配線に接合して形成されたものが

50

利用できる。

また、前記樹脂成形部に内蔵された半導体素子に設けられたバンプが、前記樹脂成形部の他方の面から突出している構成とすることにより、半導体装置を積み重ねた際に半導体素子に設けられたバンプを介して電氣的接続を図ることができる。

【0010】

また、前記半導体装置を、複数段に積み重ねて組み立てられた半導体装置であって、前記半導体装置が同一の向きに積み重ねて一体化され、隣接段の一方の半導体装置の配線と他方の半導体装置の突端部とが接触して、段間での電氣的導通が図られていることを特徴とする。前記半導体装置に設けられた突起電極により半導体装置の段間の電氣的導通が図られ、積み重ね型の半導体装置を容易に組み立てることができる。

10

また、前記半導体装置を、複数段に積み重ねて組み立てられた半導体装置であって、前記半導体装置が前記突起電極の突端部を対向させる向きに積み重ねて一体化され、前記突起電極の突端部を相互に当接して半導体装置の電氣的導通が図られた構成とすることもできる。

また、前記樹脂成形部に内蔵された半導体素子に設けられたバンプが、前記樹脂成形部の他方の面から突出している構成を備えた半導体装置を複数段に積み重ねて組み立てられた半導体装置であって、前記半導体装置が同一の向きに積み重ねて一体化され、隣接段の一方の半導体装置の配線と他方の半導体装置の突端部とが接触して半導体装置の電氣的導通が図られるとともに、前記バンプを介して段間で前記半導体素子を介して電氣的導通が図られていることを特徴とする。

20

【0011】

また、金属基板に所定のパターンに配線を形成する工程と、該配線に電氣的に接続して半導体素子を搭載する工程と、前記配線上に突起電極を形成する工程と、前記半導体素子、配線および突起電極を内包するキャビティが形成された樹脂成形金型により前記金属基板をクランプし、前記キャビティに樹脂を充填して、前記半導体素子、配線および突起電極を封止して樹脂成形する工程と、樹脂成形後に前記金属基板のみを除去する工程とを備えた半導体装置の製造方法であって、前記樹脂成形金型により樹脂成形する際に、前記キャビティの内面を樹脂成形用のフィルムにより被覆し、前記フィルムに前記突起電極の突端部を没入させた状態で前記キャビティに樹脂を充填して、前記突端部に樹脂を付着させることなく樹脂成形することを特徴とする。

30

また、前記樹脂成形金型により樹脂成形する際に、前記キャビティの内面を樹脂成形用のフィルムにより被覆し、前記フィルムに前記突起電極の突端部を没入させ、前記半導体素子の裏面に前記フィルムを押接させた状態で前記キャビティに樹脂を充填して、前記突端部および前記半導体素子の裏面に樹脂を付着させることなく樹脂成形することを特徴とする。

また、前記樹脂成形後に前記金属基板を除去する際に、前記配線を侵すことなく前記金属基板のみを選択的に化学的に溶解除去することにより、前記樹脂成形部の一方の外面に前記配線の外面を面一に露出させることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る半導体装置は、樹脂成形部に半導体素子を内蔵するとともに樹脂成形部の一方の面に配線の外面を露出させ、他方の面から突起電極の突端部を突出させた構成とすることによって、半導体装置自体を薄型にかつコンパクトに形成できるとともに、半導体装置を位置合わせして積み重ねることにより半導体装置間の電氣的導通を容易にかつ確実にとって組み立てることができる。また、本発明に係る半導体装置の製造方法によれば、樹脂成形金型のキャビティの内面をフィルムにより被覆し、フィルムに突起電極の突端部を没入させて樹脂成形することによって突起電極の突端部を樹脂成形部の外面から突出させかつ突端部の外面に樹脂を付着させずに製造することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

50

以下、本発明の好適な実施の形態について添付図面とともに詳細に説明する。

(第1の実施の形態)

図1(a)および(b)は、本発明に係る半導体装置についての第1の実施の形態の構成を示す断面図および平面図である。本実施の形態の半導体装置100は、平板状に成形された樹脂成形部12の内部に半導体素子14が封止されて形成されている。樹脂成形部12の一方の面である下面には、半導体素子14と電氣的に接続された配線16が、内面側を樹脂成形部12に封止され、外面を樹脂成形部12の外面と面一にして露出する。

半導体素子14は配線16に形成された接続用の電極16aにフリップチップ接続によって接続され、半導体素子14と電極16aとの接合部分および半導体素子14の下面は、アンダーフィル樹脂18によって封止されている。アンダーフィル樹脂18の外面も、樹脂成形部12の外面と面一に形成され、半導体素子14の下面は全体として平坦面となる。

10

【0014】

配線16は、一端が半導体素子14の bumps 19が接続される電極16aに形成され、他端が半導体素子14の平面領域から外側に引き出された、いわゆるファンアウトの形状に形成される。半導体素子14の平面領域から外側に引き出された配線16の引き出し位置には、突起電極20が配線16上に起立した形態に取付けられる。

この突起電極20は、図のように、樹脂成形部12を厚さ方向に貫通し、かつ突起電極20の突端部20aを樹脂成形部12の他方の面である上面から露出させた状態で突出させたことが特徴的である。

20

【0015】

本実施形態の半導体装置100では、図1(b)に示すように、半導体素子14の平面領域から半導体素子14の三辺から外側に配線16を引き出した形態に配線16が形成されている。突起電極20は、各々の配線16の引き出し端に位置合わせして形成される。

なお、配線16は任意のパターンに配置することが可能であり、本実施形態のように半導体素子14の三辺から引き出す他、半導体素子14の各辺から引き出す配置、半導体素子の一辺あるいは二辺から引き出す配置等とすることが可能である。

【0016】

本実施形態の半導体装置100では、突起電極20をボールバンプによって形成した。ボールバンプによって突起電極20を形成する場合は、金線を用いたボールボンディングの方法を利用することができる。この方法によれば、配線16上に金線をボール状に溶解して接合し、金線を上方に引き上げて所定の高さ位置で切断することにより、突起電極20を所要の高さに形成でき、突端部20aが線状に突出する形態に形成することができる。ボールボンディングによって突起電極20を形成する方法は、金線の太さを選択することにより突起電極20の高さを確保でき、また突起電極20が簡単に形成できるという利点がある。

30

【0017】

(半導体装置の製造方法)

図2は、上記実施形態の半導体装置100の製造工程を示す。

図2(a)は、金属基板30の表面に所定のパターンに配線16を形成した状態を示す。金属基板30は配線16を形成する支持体として使用するもので、後工程で化学的に溶解して除去される。したがって、金属基板材としては、配線16を侵さずに金属基板30を選択的に除去される金属、たとえば、突起電極20を金線で形成した場合は、銅、ステンレス等が使用される。

40

配線16を所定パターンに形成するには、金属基板30の表面にめっきレジストをコーティングし、めっきレジストを露光および現像して、配線16を形成する部位を露出させ、電解めっきにより、露出した凹部内にめっきを盛り上げて形成すればよい。配線16の外面が半導体装置100の樹脂成形部12の外面に露出すること、半導体素子14の bumps 19と配線16との接合性を考慮して、下層側から、たとえば金めっき/ニッケルめっき/金めっきを施して形成する。配線16の厚さは、例として0.125mm程度である。

50

【0018】

金属基板30の表面に配線16を形成した後、半導体素子14を配線16に形成された電極16aに位置合わせして搭載する。本実施形態では半導体素子14をフリップチップ接続によって搭載し、半導体素子14の bumps 19を電極16aに接合した後、bumps 19と電極16aとの接合部および半導体素子14と金属基板30との隙間部分にアンダーフィル樹脂18を充填した(図2(b))。アンダーフィル樹脂18は半導体素子14の側縁部にメニスカス状に付着し、半導体素子14の下面および側面を封止する。

【0019】

金属基板30に半導体素子14をフリップチップ接続する場合、半導体素子14の bumps 19がはんだ bumps の場合はそのまま接合することができる。bumps 19がボール bumps の場合には、電極16aにあらかじめはんだを被着してから接合する。また、bumps 19をはんだによって電極16aに接合する他に、異方性導電性フィルムを用いて接合するといった他の方法によることもできる。また、半導体素子14はフリップチップ接続によらずにワイヤボンディング接続によって搭載することもできる。

【0020】

次に、半導体素子14の平面領域から外側に引き出されている配線16上に突起電極20を形成する。図2(c)は、配線16上に突起電極20を形成した状態を示す。

前述したように、突起電極20は金線等の金属線を用いたボールボンディング法によって形成する。ボールボンディングによって突起電極20を形成する際には、金線の切断位置を規定して、突起電極20が所定の高さとなるようにボンディング条件を設定する。ボールボンディングによる場合は、金線を引き上げた状態で金線を切断するから、突起電極20の突端部20aが線状となる。

半導体素子14の厚さが0.100mm程度の場合は、突起電極20の高さは0.150mm程度である。

なお、突起電極20を形成する工程と、前述した半導体素子14を金属基板30に搭載する工程を、前後入れ替えることも可能である。

【0021】

金属基板30に半導体素子14を搭載し、突起電極20を形成した後、半導体素子14を樹脂成形する。図2(d)は、樹脂成形金型32を用いて樹脂成形している状態を示す。樹脂成形金型32には半導体素子14、配線16、突起電極20を内包して外形形状を平板体に樹脂成形するキャビティ33が形成され、このキャビティ33の内面に樹脂成形用のフィルム34を被着して樹脂成形する。

樹脂成形用のフィルム34は、突起電極20の突端部20aが没入できる柔軟性を備え、突端部20aが没入する深さよりも厚いフィルム材を使用する。金属基板30をクランプした際に、突端部20aがフィルム34に没入し、突端部20aの外面に樹脂12aを付着させずに樹脂成形することができる。

半導体素子14の厚さ0.1mm、突起樹脂20の高さを0.15mmとした場合、樹脂成形金型32に形成するキャビティ33の深さ寸法は、半導体素子14の背面での樹脂厚が0.125mm程度となるように設定すればよい。

【0022】

図2(e)に、樹脂成形後の状態を示す。樹脂12aが硬化して形成された樹脂成形部12の外面に突起電極20の突端部20aが露出する。

樹脂成形後、金属基板30を溶解除去することによって、図2(f)に示す半導体装置100が得られる。金属基板30として銅板を使用した場合には、塩化第二銅液を使用することにより、たとえば、金めっき/ニッケルめっき/金めっきからなる配線16を溶解せずに金属基板30のみを選択的に溶解して除去することができる。

金属基板30を溶解して除去することにより、樹脂成形部12の外表面と面一に配線16の外表面が露出し、アンダーフィル樹脂18の外表面も配線16の外表面と面一となった半導体装置100が得られる。

【0023】

上述したように、金属基板 30 は配線 16 を支持する支持体として使用し、最終的には溶解して除去するから、金属基板 30 と配線 16 に使用する金属材の組み合わせとしては、金属基板 30 を溶解するエッチング液によって配線 16 が侵されない、もしくはエッチングレートに十分な差がある金属を使用するのがよい。金属基板 30 は配線 16 の支持体としての作用を備えるだけの厚さのものを使用すればよいから、後工程で溶解して除去する処理も簡単に行える。

【0024】

なお、図 2 においては、単一の半導体装置 100 についての製造工程を示しているが、実際の生産工程においては、多数個取り用の大判の金属基板 30 を使用し、この金属基板 30 上に所定のパターンおよび配列にしたがって配線 16 を形成し、各々の半導体装置の形成領域ごとに半導体素子 14 を搭載し、樹脂成形後、最終的に、大判のワークから個片の半導体装置 100 に切断する方法によればよい。

10

【0025】

(変形例)

図 3、4 は、上述した、ボールボンディング法を利用して突起電極 20 を形成して得られる半導体装置の変形例を示す。

図 3 に示す半導体装置 101 は、ボールボンディングによって突起電極 20 を形成する際に、ボールバンプ 21 を複数段に積み重ねて形成した例である。

比較的細い金線を使用してボールボンディングする場合、あるいは半導体素子 14 の厚さが厚く突起電極 20 の高さを高くする必要があるような場合には、1 段のボールボンディングによっては十分な高さの突起電極 20 を形成することができない場合がある。そのような場合には、ボールバンプ 21 を複数段に積み重ねることによって、所要の突起電極 20 の高さを確保することができる。

20

図 3 に示した例は、ボールバンプ 21 を 3 段とした例であるが、ボールバンプ 21 を重ねる段数はとくに限定されるものではない。また、ボールボンディングに使用するワイヤも金線に限らずアルミニウム線等の他の金属線を使用することができる。

【0026】

図 4 (a) に示す半導体装置 102 は、半導体素子 14 の裏面を樹脂成形部 12 の外面に露出させて形成した例である。このように、半導体素子 14 の裏面を樹脂成形部 12 の外面に露出させるには、図 4 (b) に示すように、樹脂成形金型 32 a、32 b によってワークをクランプした際に、突起電極 20 の突端部 20 a を樹脂成形用のフィルム 34 に没入させるとともに、半導体素子 14 の裏面にフィルム 34 が押接されるようにして樹脂成形する。突起電極 20 の突端部 20 a と半導体素子 14 の裏面がフィルム 34 によって被覆されることによって、これらの表面に樹脂 12 a が付着せずに樹脂成形される。

30

【0027】

図 1 に示す半導体装置 100 では、半導体素子 14 の裏面が樹脂成形部 12 によって被覆されていることにより、半導体素子 14 が樹脂成形部 12 によって保護され、半導体素子 14 の裏面が露出している場合に比べて半導体装置 100 の保形性が向上するという利点がある。

これに対して、図 4 に示す半導体装置 102 の場合は、半導体素子 14 の裏面が樹脂成形部 12 の外面に露出しているから、半導体装置 100 からの熱放散性が良好になるという利点と、半導体素子 14 の裏面が樹脂によって被覆されないから、半導体装置 102 の全体の厚さが薄くなり、半導体装置をコンパクトに形成できるという利点がある。

40

【0028】

(第 2 の実施の形態)

図 5 は、本発明に係る半導体装置の第 2 の実施の形態の構成とその製造方法を示す。本実施形態の半導体装置 103 は、配線 16 上に形成する突起電極 22 をめっきによりポスト状に形成したことを特徴とする。樹脂成形部 12 に半導体素子 14 が内蔵され、半導体素子 14 がフリップチップ接続によって電極 16 a に接続され、樹脂成形部 12 の一方の面である下面と面一に配線 16 の外面が露出する形態は第 1 の実施の形態と同様である。

50

突起電極 2 2 の銅ポスト 2 2 a の端面には金めっき 2 2 b が被覆され、突起電極 2 2 の頂部が樹脂成形部 1 2 の外面から突出している。

【 0 0 2 9 】

図 5 (b) ~ (c) は、突起電極 2 2 を備えた半導体装置 1 0 3 の製造工程を示す。

図 5 (b) は、金属基板 3 0 の表面に所定のパターンに配線 1 6 を形成した後、金属基板 3 0 の表面をレジスト 4 0 により被覆し、露光および現像操作により、配線 1 6 上の突起電極 2 2 を形成する部位に凹穴 4 2 を形成し、電解銅めっきにより凹穴 4 2 に銅めっきを盛り上げて銅ポスト 2 2 a を形成し、さらに銅ポスト 2 2 a の表面に金めっき 2 2 b を施した状態を示す。

【 0 0 3 0 】

銅ポスト 2 2 a は突起電極 2 2 として所要の高さに形成するから、レジスト 4 0 は銅ポスト 2 2 a の高さよりも若干厚く形成する。凹穴 4 2 は、レジスト 4 0 を露光および現像して、内底面に配線 1 6 が露出するように形成する。金めっき 2 2 b は銅ポスト 2 2 a の保護めっきとして施すものであり、耐蝕性が得られる程度の厚さに形成すればよい。

金属基板 3 0 の表面に配線 1 6 を形成する方法は、第 1 の実施の形態におけると同様である。

【 0 0 3 1 】

突起電極 2 2 を形成した後、レジスト 4 0 を溶解して除去し、次いで、金属基板 3 0 上に半導体素子 1 4 を搭載する。図 5 (c) は、フリップチップ接続によって半導体素子 1 4 を搭載した状態を示す。半導体素子 1 4 を搭載する方法も第 1 の実施の形態において説明したと同様に、フリップチップ接続に限定されるものではない。

【 0 0 3 2 】

次いで、樹脂成形金型 3 2 a 、 3 2 b により半導体素子 1 4 を搭載した金属基板 3 0 をクランプして樹脂成形する。図 5 (d) が、樹脂成形している状態を示す。樹脂成形金型 3 2 a に形成したキャビティの内面を樹脂成形用のフィルム 3 4 により被覆し、ワークをクランプした際に、突起電極 2 2 の頂部がフィルム 3 4 に没入されるようにして樹脂成形する。突起電極 2 2 の頂部がフィルム 3 4 に没入することにより、突起電極 2 2 の頂部に樹脂 1 2 a を付着させずに樹脂成形することができ、樹脂成形部 1 2 の外面に突起電極 2 2 の頂部が露出して突出した状態に樹脂成形される。

樹脂成形後、金属基板 3 0 を溶解して除去することにより、図 5 (a) に示す半導体装置 1 0 3 が得られる。

本実施形態の半導体装置 1 0 3 では突起電極 2 2 を銅ポストによって形成したことにより、突起電極 2 2 の電気抵抗値を低くすることができる。

【 0 0 3 3 】

(第 3 の実施の形態)

図 6 は、本発明に係る半導体装置の第 3 の実施の形態の構成とその製造方法を示す。本実施形態の半導体装置 1 0 4 は、突起電極 2 3 をワイヤを折曲して形成したことを特徴とする。樹脂成形部 1 2 の内部に半導体素子 1 4 を内蔵した構成等については、上述した各実施の形態と同様である。

本実施形態の半導体装置 1 0 4 において形成した突起電極 2 3 は、図 6 (a) に示すように、金属線を山形 (ループ状) に折曲させて配線 1 6 上に起立するように設け、山形に折曲した突起電極 2 3 の頂部が、樹脂成形部 1 2 の外面から突出するように形成されている。

【 0 0 3 4 】

図 6 (b) ~ (c) に、本実施形態の半導体装置 1 0 4 の製造方法を示す。

図 6 (b) は、金属基板 3 0 の表面に配線 1 6 を所定のパターンに形成した後、配線 1 6 上に突起電極 2 3 を形成した状態を示す。突起電極 2 3 は、ワイヤボンディング法によって形成できる。たとえば、金属線として金線を使用し、金線の一端を配線 1 6 上にボンディングした後、キャピラリの先端を山形のループ状に移動させて他端を配線 1 6 上にボンディングすることによって、図 6 (b) に示すような山形の形状に形成することがで

10

20

30

40

50

きる。ワイヤボンディング法では、ループの高さや形態を調節することが可能であり、所定の高さのループ（山形）となるようにボンディング条件を設定して突起電極 23 を形成することができる。

【0035】

図 6 (c) は、突起電極 23 を形成した金属基板 30 上に半導体素子 14 をフリップチップ接続によって搭載した状態を示す。半導体素子 14 に形成されたパンプ 19 を配線 16 の電極 16a に位置合わせして接合する。

なお、半導体素子 14 をワイヤボンディングによって金属基板 30 に搭載する場合には、金属基板 30 上に半導体素子 14 を接着した後、ワイヤボンディングによって半導体素子 14 と配線 16 の電極 16a との間を接続する際に、同一の工程で突起電極 23 を形成

10

【0036】

図 6 (d) は、突起電極 23 を形成して半導体素子 14 を搭載した金属基板 30 を樹脂成形金型 32a、32b によりクランプして樹脂成形している状態である。前述した実施形態と同様に樹脂成形金型 32a のキャビティの内面を樹脂成形用のフィルム 34 により被覆し、突起電極 23 の頂部をフィルム 34 に没入させて樹脂成形する。

これによって、樹脂成形部 12 の外面から突起電極 23 の頂部が露出した状態で突出して樹脂成形される。樹脂成形後、金属基板 30 を除去することにより、図 6 (a) に示す半導体装置 104 が得られる。

20

【0037】

（第 4 の実施の形態）

図 7 は、本発明に係る半導体装置の第 4 の実施の形態の構成とその製造方法を示す。本実施形態の半導体装置 105 は、突起電極 24 として銅ボールもしくは球状に形成した樹脂コアの表面に銅等の導電材を被着した導電ボール体を使用したことを特徴とする。

図 7 (a) に示すように、本実施形態の半導体装置 105 では、配線 16 上に導電ボール体によって形成した突起電極 24 を接合し、突起電極 24 の上部を外部に露出させ、樹脂成形部 12 の外面から突出させて形成している。半導体装置 105 の他の構成は、上述した各実施形態の半導体装置と同様である。

【0038】

図 7 (b) ~ (d) は、本発明に係る半導体装置 105 の製造方法を示す。図 7 (b) に示すように、所定パターンの配線 16 を形成した金属基板 30 に突起電極 24 を接合した後、図 7 (c) に示すように、金属基板 30 に半導体素子 14 をフリップチップ接続によって搭載する。なお、突起電極 24 を配線 16 に接合する工程と、半導体素子 14 を金属基板 30 に搭載する工程とは、工程順を逆にすることもできる。上述した他の実施の形態においても同様である。

30

【0039】

金属基板 30 に突起電極 24 を接合し、半導体素子 14 を搭載した後、図 7 (d) に示すように、樹脂成形金型 32a、32b によりクランプして樹脂成形する。この樹脂成形工程においては、樹脂成形用のフィルム 34 に突起電極 24 の上部を部分的に没入させ、

40

成形用の樹脂 12a が突起電極 24 の外面に侵入しないようにして樹脂成形する。

樹脂成形後、金属基板 30 を除去することによって、図 7 (a) に示す半導体装置 105 が得られる。

本実施形態の半導体装置 105 は突起電極 24 にはんだボール等の導電ボール体を用いたことにより、突起電極 24 の高さを高精度に揃えることができるという利点がある。

【0040】

（第 5 の実施の形態）

図 8 (a) は、本発明に係る半導体装置の第 5 の実施の形態の構成を示す。本実施の形態の半導体装置 106 は、2 枚の半導体素子 14a、14b を積み重ねて搭載している。

各々の半導体素子 14a、14b と配線 16 とはワイヤボンディングによって電氣的に接

50

続され、ボンディングワイヤ50と突起電極20が樹脂成形部12に封止されている。

突起電極20は、第1の実施の形態と同様にボールボンディングによって形成され、突起電極20の突端部20aが樹脂成形部12の外部に露出した状態で突出している。

【0041】

図8(b)は、本実施形態の半導体装置106の製造工程において、樹脂成形金型32a、32bによりワークをクランプして樹脂成形している状態を示す。半導体素子14a、14bは接着剤層52により金属基板30に接着支持され、また半導体素子間が接着されている。

樹脂成形用のフィルム34に突起電極20の突端部20aを部分的に没入させて樹脂成形することにより、樹脂成形部12の外面に突端部20aを露出させた状態で突出させて樹脂成形することができる。樹脂成形後、金属基板30を溶解して除去することにより、図8(a)に示す、半導体素子14a、14bが2段に積み重ねて搭載され、半導体素子14a、14bと配線16とが電氣的に接続され、樹脂成形部12の外面に樹脂成形部12と面一に配線16が露出して形成された半導体装置106が得られる。

【0042】

なお、半導体素子は3段以上に積み重ねて搭載することも可能である。また、下段の半導体素子14aについてはフリップチップ接続によって搭載し、上段の半導体素子14bはワイヤボンディング接続によって搭載するといったように複合化した搭載方法によることも可能である。また、突起電極として、ボールボンディングによる突起電極20に替えて、上記各実施形態で使用した突起電極22、23、24とすることもできる。

【0043】

(第6の実施の形態)

図9(a)は、本発明に係る半導体装置の第6の実施の形態の構成を示す。本実施の形態の半導体装置107は、半導体素子14と配線16とを接続するボンディングワイヤを突起電極25と兼用する形態としたことを特徴とする。

図9(a)において、半導体素子14と配線とはボンディングワイヤ25aを介して接続されているが、ボンディングワイヤ25aを山形(ループ状)に折曲した形態にワイヤボンディングし、ボンディングワイヤ25aによって突起電極25とする。突起電極25は、前述した各実施形態の半導体装置と同様に樹脂成形部12の外面に上部が露出して形成されている。

なお、配線16は樹脂成形部12の外表面(下面)に露出するが、半導体装置107を積み重ねた際に上下段の半導体装置が突起電極25を介して電氣的に接続されるように、配線16と突起電極25の平面配置位置が重複するように形成される。

【0044】

図9(b)は、本実施形態の半導体装置107の製造工程において、樹脂成形金型32a、32bによりワークをクランプして樹脂成形している状態を示す。半導体素子14は接着剤層52により金属基板30に接着支持され、突起電極25の上部が樹脂成形用のフィルム34に没入して樹脂成形される様子を示す。

これによって、樹脂成形部12の外表面に突起電極25の上部を露出させ、樹脂成形部12の外表面から突起電極25の上部をわずかに突出させて樹脂成形することができる。樹脂成形後、金属基板30を溶解して除去することにより、樹脂成形部12の外表面(下面)に樹脂成形部12の外表面と面一に配線16が露出した半導体装置107が得られる。

【0045】

(第7の実施の形態)

図10は、本発明に係る半導体装置の第7の実施の形態の構成を示す。本実施の形態の半導体装置108は、ボールボンディングによって形成した突起電極20に加えて、半導体素子14に形成されているパンプ19を半導体装置間での接続用に利用する構成としたことを特徴とする。

すなわち、半導体素子14を樹脂成形部12に内蔵する際に、半導体素子14のパンプ19が樹脂成形部12の外表面(上面)から突出する向きとなるように半導体素子14を配

10

20

30

40

50

置し、樹脂成形部 12 の外面から bumps 19 の突端部 19 a を突出させて樹脂成形したことを特徴とする。樹脂成形部 12 では上面に突起電極 20 の突端部 20 a が突出するとともに、半導体素子 14 の bumps 19 の突端部 19 a が突出し、樹脂成形部 12 の下面に配線 16 が樹脂成形部 12 の外面と面一に露出する。

【0046】

図 10 (b) は、本実施形態の半導体装置 108 を形成する方法を示す。半導体素子 14 は金属基板 30 上に接着剤層 52 により裏面 (bumps 19 が形成される面とは反対側の面) を接着して支持され、 bumps 19 を上向きとした状態で樹脂成形金型 32 a、32 b によってクランプされる。樹脂成形金型 32 a、32 b によりワークがクランプされる際に、突起電極 20 の突端部 20 a と bumps 19 の突端部 19 a を樹脂成形用のフィルム 34 に没入させてキャビティに樹脂 12 a を充填することにより、樹脂成形部 12 の外面から突起電極 20 の突端部 20 a と bumps 19 の突端部 19 a を突出させて樹脂成形することができる。

10

樹脂成形後、金属基板 30 を溶解して除去することにより、図 10 に示す半導体装置 108 が得られる。

【0047】

(半導体装置の組立て例)

図 11、12 に、上述した各実施形態において示した半導体装置を積み重ねて形成した半導体装置の組立て例を示す。

図 11 (a) は、図 1 に示した半導体装置 100 を 2 段に積み重ねて形成した例であり、図 11 (b) は半導体装置 100 を 3 段に積み重ねて形成した例である。半導体装置 100 の樹脂成形部 12 の外面に突起電極 20 の突端部 20 a が突出しているから、段間に接着剤層 60 を介して半導体装置 100 を積み重ねるようにすることによって、下段の半導体装置 100 に形成されている突起電極 20 と上段の半導体装置 100 の配線 16 とが当接して電氣的に接続される。

20

【0048】

接着剤層 60 としては、単なる絶縁材からなるもの、異方性導電性樹脂からなる等が使用できる。絶縁材からなる接着剤層 60 によって接合する場合は、上段の半導体装置 100 の配線 16 に突起電極 20 の突端部 20 a が確実に当接するようにして接合する。異方性導電性樹脂からなる接着剤層 60 を使用する場合は、突起電極 20 の突端部 20 a が形成された部位で選択的に配線 16 と電氣的に接続される。

30

半導体装置 100 に設けられている突起電極 20 と配線 16 とは、図 11 (a)、(b) に示すように、平面配置位置が重複する配置に設定されているから、半導体装置 100 を位置合わせして積み重ねるようにすることによって、段間で相互に接触し、電氣的に接続された状態で組み立てられる。

【0049】

図 11 (a)、(b) は半導体装置 100 の向きを同一にして積み重ねた例であるが、図 11 (c) は、半導体装置 100 を逆向き、すなわち上段と下段の半導体装置 100 の突起電極 20 の突端部 20 a を対向させて積み重ねることによって組み立てた例である。この場合は、上段と下段の半導体装置 100 は突起電極 20 の突端部 20 a が当接して電氣的に接続される。

40

【0050】

図 12 (a) は、図 6 に示した半導体装置 104 を積み重ねて組み立てた例である。突起電極 23 はワイヤを山形のループ状に形成したものであり、山形に形成されたワイヤの上部が樹脂成形部 12 から突出することにより、半導体装置 104 を積み重ねることにより、上段の配線 16 に突起電極 23 の突出部が当接 (接触) して相互に電氣的に接続された状態で組み立てられる。

【0051】

図 12 (b) は、図 10 に示した半導体装置 108 を積み重ねて組み立てた例である。半導体装置 108 では、半導体装置 108 を積み重ねた際に突起電極 20 により上段の配

50

線 1 6 に突起電極 2 0 が当接して電氣的に接続されるとともに、下段の半導体装置 1 0 8 の半導体素子 1 4 と上段の半導体装置 1 4 とが相互に電氣的に接続される。

【 0 0 5 2 】

図 1 1、1 2 に示したように、本発明に係る半導体装置によれば、半導体装置の樹脂成形部 1 2 の外面に突起電極の突端部を突出させて形成したことによって、半導体装置を積み重ねるだけで簡単に半導体装置相互の電氣的導通をとって組み立てることが可能になり、組み立て作業が容易になるとともに、平板状に形成された樹脂成形部 1 2 に半導体素子 1 4 を内蔵した形態に形成したことによって、半導体装置を積み重ねた場合でも薄形にコンパクトに形成することが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】本発明に係る半導体装置の第 1 の実施の形態の構成を示す断面図 (a)、および平面図 (b) である。

【 図 2 】第 1 の実施の形態の半導体装置の製造工程を示す説明図である。

【 図 3 】第 1 の実施の形態の半導体装置の変形例を示す断面図である。

【 図 4 】第 1 の実施の形態の半導体装置の他の変形例を示す断面図 (a)、および製造方法を示す説明図 (b) である。

【 図 5 】半導体装置の第 2 の実施の形態の構成とその製造工程を示す説明図である。

【 図 6 】半導体装置の第 3 の実施の形態の構成とその製造工程を示す説明図である。

【 図 7 】半導体装置の第 4 の実施の形態の構成とその製造工程を示す説明図である。

20

【 図 8 】半導体装置の第 5 の実施の形態の構成とその製造工程を示す説明図である。

【 図 9 】半導体装置の第 6 の実施の形態の構成とその製造工程を示す説明図である。

【 図 1 0 】半導体装置の第 7 の実施の形態の構成とその製造工程を示す説明図である。

【 図 1 1 】半導体装置を積み重ねて組み立てた例を示す断面図である。

【 図 1 2 】半導体装置を積み重ねて組み立てた例を示す断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

1 2 樹脂成形部

1 2 a 樹脂

1 4、1 4 a、1 4 b 半導体素子

30

1 6 配線

1 6 a 電極

1 8 アンダーフィル樹脂

1 9 パンプ

1 9 a 突端部

2 0、2 2、2 3、2 4、2 5 突起電極

2 0 a 突端部

2 1 ボールパンプ

2 2 a 銅ポスト

2 2 b 金めっき

40

3 0 金属基板

3 2、3 2 a、3 2 b 樹脂成形金型

3 4 フィルム

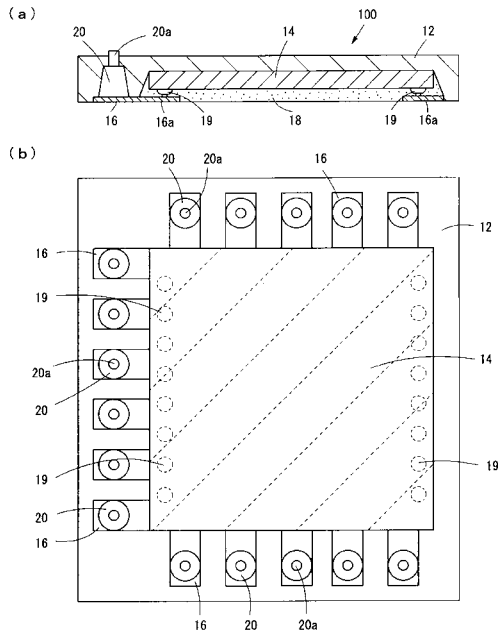
4 0 レジスト

5 2 接着剤層

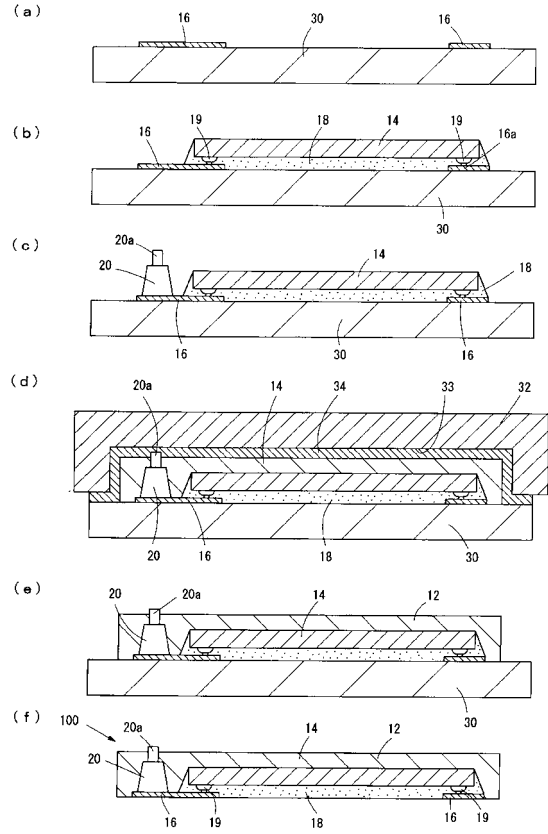
6 0 接着剤層

1 0 0、1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4、1 0 5、1 0 6、1 0 7、1 0 8 半導体装置

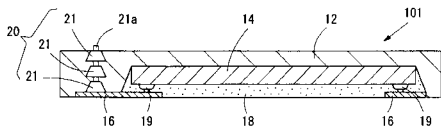
【 図 1 】



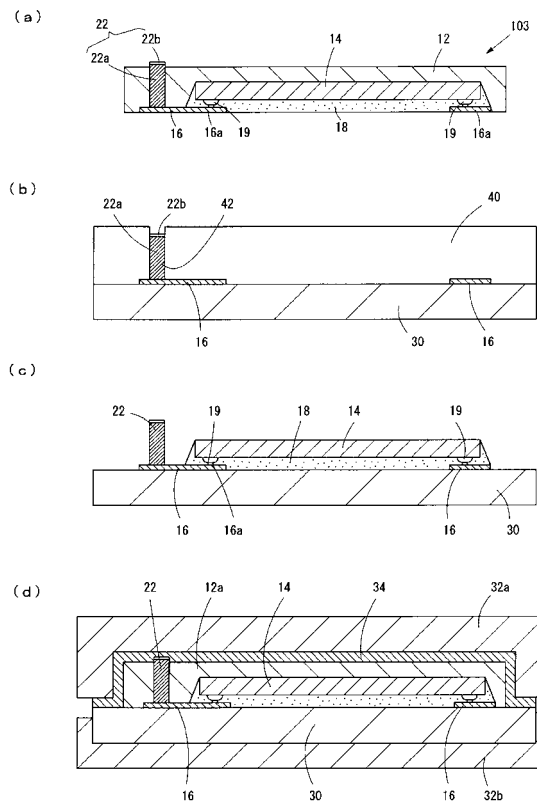
【 図 2 】



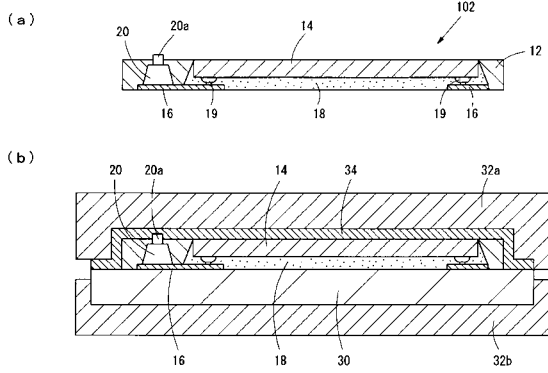
【 図 3 】



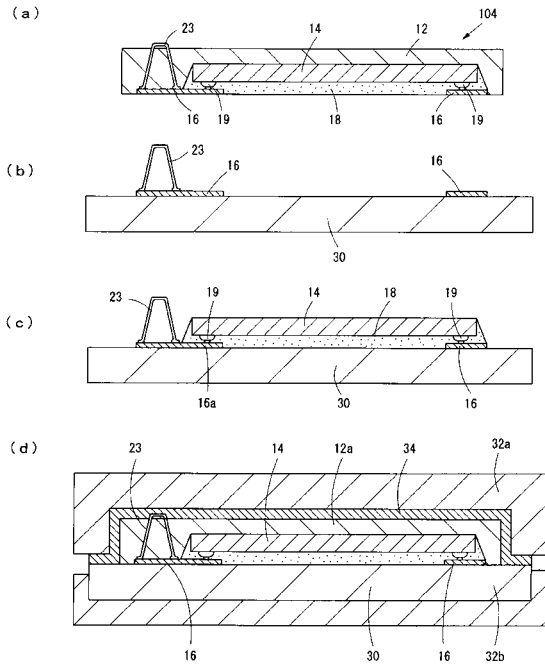
【 図 5 】



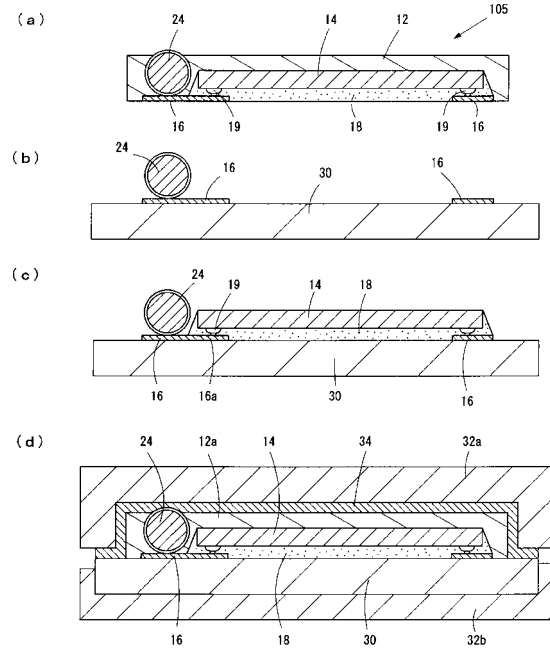
【 図 4 】



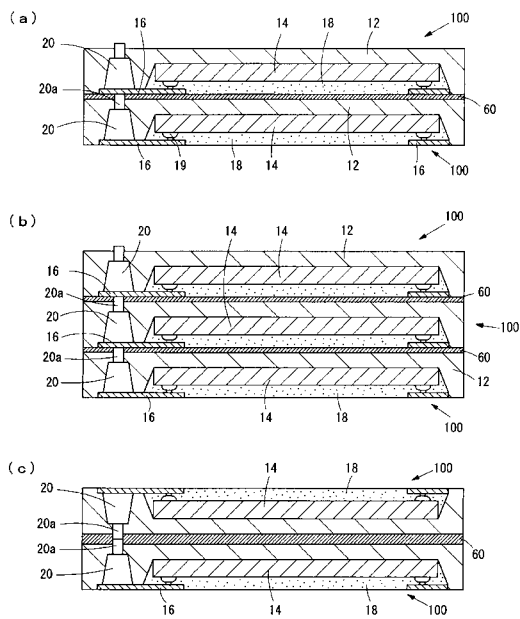
【 図 6 】



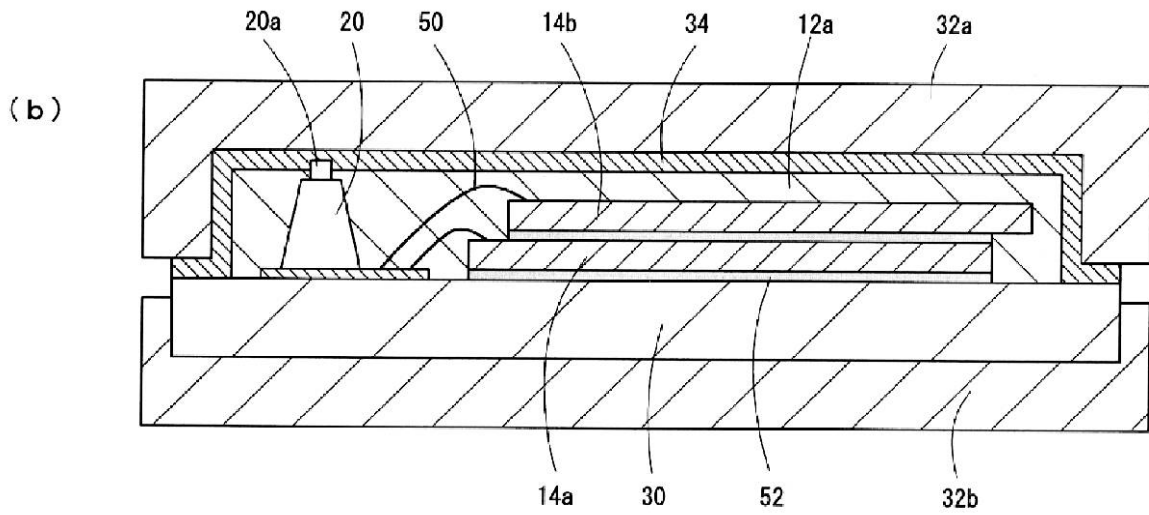
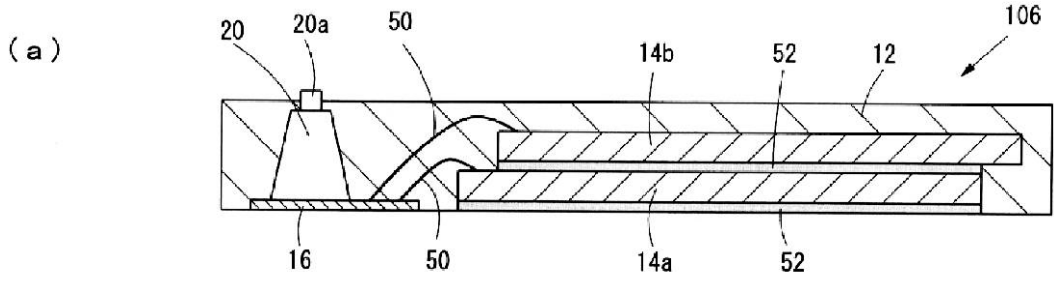
【 図 7 】



【 図 1 1 】

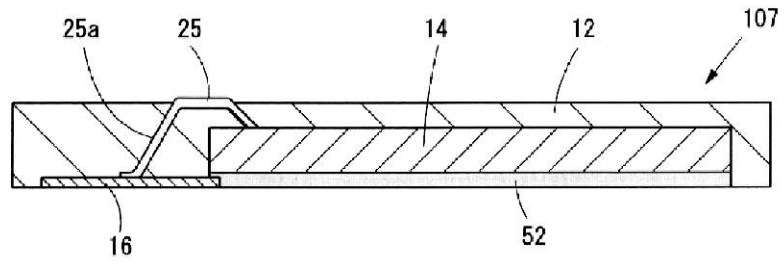


【 図 8 】

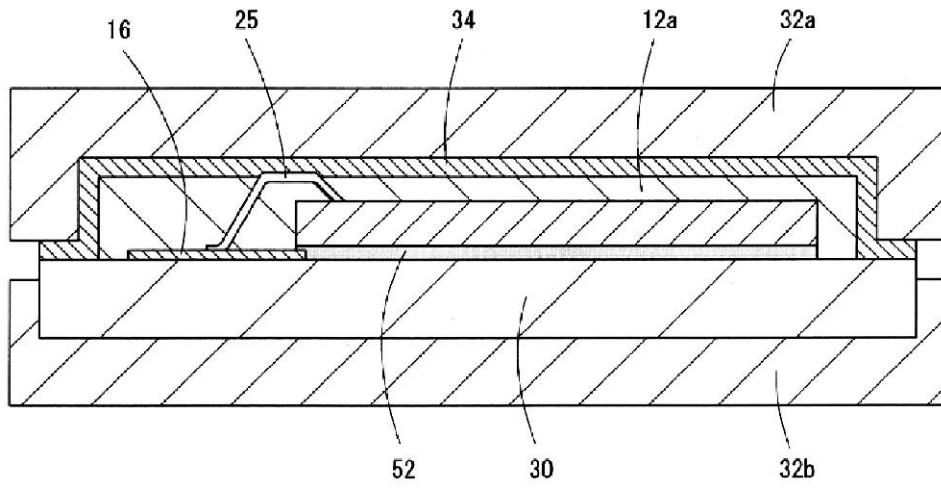


【図9】

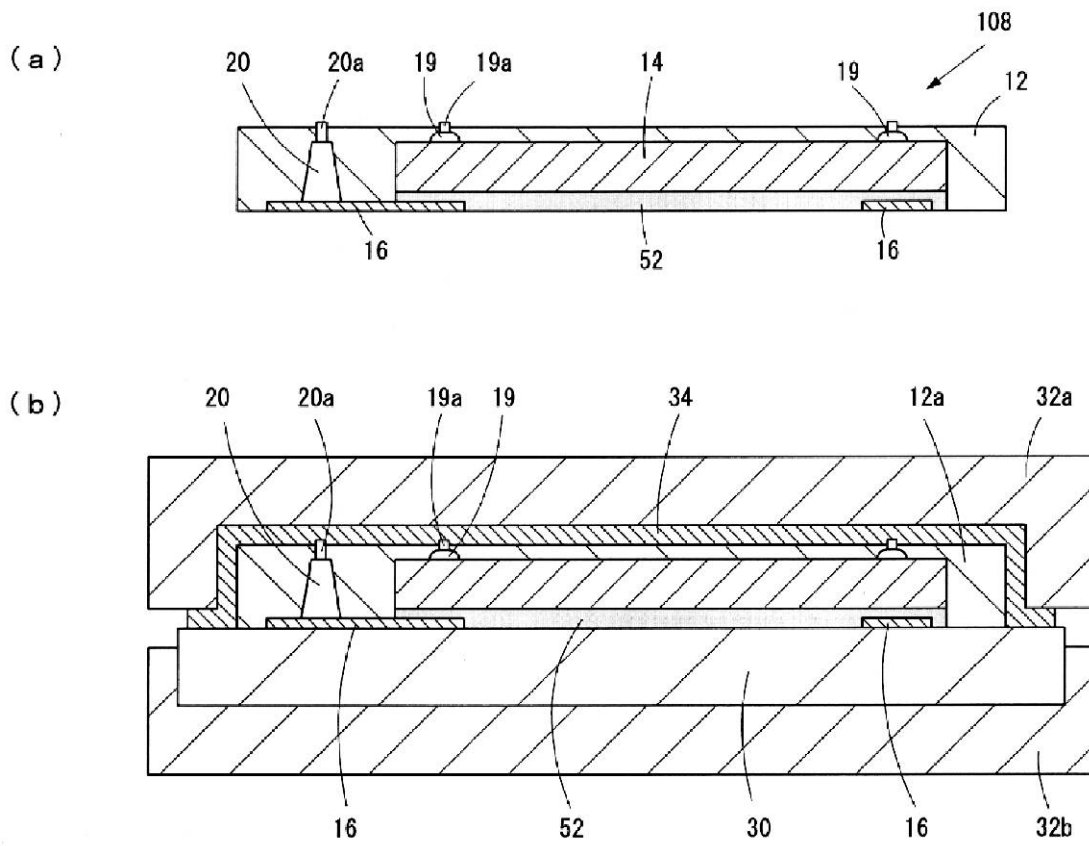
(a)



(b)



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】

