(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2009-267054
(P2009-267054A)
(43)公開日　平成21年11月12日(2009.11.12)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01L 21/60	(2006.01)	H01L	21/60	321E
H01L 23/48	(2006.01)	H01L	23/48	P

審査請求 未請求　請求項の数 9　OL　（全 13 頁）

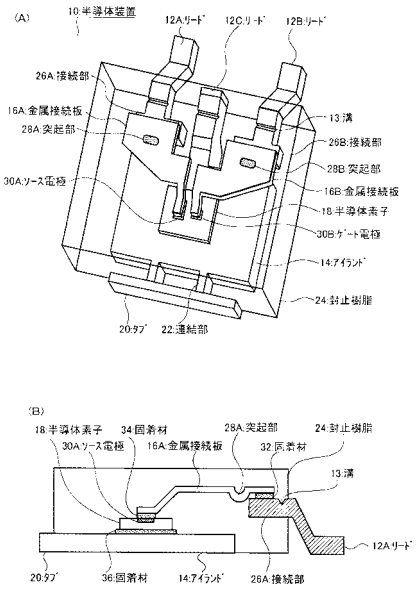
(21)出願番号　特願2008-114300 (P2008-114300)
(22)出願日　平成20年4月24日 (2008.4.24)

(71)出願人　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(71)出願人　506227884
三洋半導体株式会社
群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目１番１号
(71)出願人　301079420
関東三洋セミコンダクターズ株式会社
群馬県邑楽郡大泉町仙石二丁目２４６８番地１
(74)代理人　100091605
弁理士　岡田　敬
(72)発明者　渡辺　昌和
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内

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)【要約】
【課題】半導体素子とリードとを接続させる接続手段として、固着材により固着される金属接続板を使用すると、固着材の表面張力により金属接続板の位置がずれて配置される問題があった。
【解決手段】本発明の半導体装置１０は、主面に電極が配置された半導体素子１８と、半導体素子１８と電気的に接続されて一部が外部に導出するリード１２Ａと、半導体素子１８の電極およびリード１２Ａに固着材３２、３４を介してされた金属接続板１６Ａとを備えている。更に、リード１２Ａの端部よりも半導体素子１８の電極側の金属接続板１６Ａを厚み方向に突出させて突起部２８Ａが設けられている。この様にすることで、溶融した固着材３２による表面張力が金属接続板１６Ａに作用しても、リード１２Ａの側面に突起部２８Ａが接触するので、金属接続板１６Ａの移動が抑制される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
主面に電極が配置された半導体素子と、前記半導体素子と電気的に接続されて一部が外部に導出するリードと、前記半導体素子の電極および前記リードに固着材を介して固着された金属接続板とを備え、
前記リードの端部よりも前記半導体素子側の前記金属接続板を厚み方向に突出させて突起部を設けることを特徴とする半導体装置。
【請求項２】
前記固着材は半田であ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】
前記半導体素子の電極と前記金属接続板とを接合される前記固着材よりも、前記リードと前記金属接続板とを接合させる前記固着材の方が多量であることを特徴とする請求項１記載の半導体装置。
【請求項４】
前記リードの端部を幅広にした接続部を設け、
前記金属接続板は前記接続部の主面に前記固着材を介して接合され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、ＭＯＳＦＥＴ、バイポーラトランジスタ、ＩＣ、ダイオードのいずれかであることを特徴とする請求項１記載の半導体装置。
【請求項６】
アイランドの上面に配置された半導体素子の電極と、前記アイランドに一端が接近するリードとを、金属接続板にて固着材を介して接続する工程を備えた半導体装置の製造方法であり、
前記金属接続板を厚み方向に部分的に突出させた突起部を、前記リードに接触させることを特徴とする半導体装置の製造方法。
【請求項７】
前記接続する工程では、
前記半導体素子の前記電極および前記リードの端部に半田クリームを塗布し、前記半田クリームに前記金属接続板を載置した後に、前記半田クリームを溶融させることを特徴とする請求項６記載の半導体装置の製造方法。
【請求項８】
前記リードに塗布される半田クリームの量は、前記半導体素子の前記電極に塗布される半田クリームよりも多量であることを特徴とする請求項７記載の半導体装置の製造方法。
【請求項９】
前記リードに塗布された半田クリームが溶融した際に発生する表面張力により、前記金属接続板の前記突起部を、前記リードの端部に接触させることを特徴とする請求項７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、特に、半導体素子の電極とリードとを接続する板状の金属接続板を有する半導体装置およびその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
図６を参照して、従来型の半導体装置１００の構成を説明する。図６（Ａ）は半導体装置１００の斜視図であり、図６（Ｂ）はその断面図である（特許文献１）。
【０００３】

図６（Ａ）を参照して、従来型の半導体装置１００は、アイランド１０１と、アイランド１０１の上面に固着された半導体素子１０３と、リード１０２と、半導体素子１０３とリード１０２とを接続する接続板１０５と、これらの構成要素を一体的に被覆する封止樹脂１０４とを主要に具備している。

【０００４】

アイランド１０１およびリード１０２は、厚みが０．５ｍｍ程度の金属板から形成される。アイランド１０１は、上面に半導体素子１０３が固着可能な大きさであり、その下面は封止樹脂１０４から外部に露出している。また、リード１０２の一端はアイランド１０１に接近し、他端は封止樹脂１０４から外部に露出して外部接続電極として機能している。

【０００５】

半導体素子１０３の上面に配置された電極と、リード１０２とを接続する方法としては、金属細線を用いる方法と、板状の導電板を用いる方法がある。金属細線を用いる方法では、コストが安くなる利点があるものの、径が細い金属細線では電流容量が十分でない場合がある。ここでは、薄い一枚の導電箔から構成された接続板１０５を用いて、半導体素子１０３の電極とリード１０２とを接続している。詳述すると、半導体素子１０３の上面には、２つの取りだし電極が設けられ、２つのリード１０２の各々が、接続板１０５を介して、半導体素子１０３の上面の電極と電気的に接続される。

【特許文献１】特開２００２－０７６１９５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、上記した半導体装置１００では、接続板１０５が実装時に移動してしまう問題があった。

【０００７】

具体的には、図６（Ｂ）を参照して、接続板１０５は半田を介して半導体素子１０３の電極およびリード１０２に固着される。具体的な接続板１０５の固着方法としては、先ず、半導体素子１０３の上面およびリード１０２の上面に半田クリームを塗布し、この半田クリーム上に接続板１０５を載置する。次に、半田クリームを溶融させた後に固化させるリフロー工程を行うことで、半田１０６および半田１０７を介して半田接続板１０５が固着される。

【０００８】

しかしながら、リフロー工程にて溶融した半田１０６および半田１０７により表面張力が発生し、この表面張力により接続板１０５が移動してしまう問題があった。特に、リード１０２側の半田１０６は比較的多量であるので表面張力も大きくなり、紙面上にて右側に接続板１０５が引っ張られて移動してしまう問題があった。接続板１０５が移動して所定の位置からずれて配置されると、半導体装置１００全体の特性に悪影響が出る恐れがある。

【０００９】

また、接続板１０５が大きくずれると、接続板１０５が封止樹脂１０４の封止領域から外部にはみ出してしまう恐れもある。この様になると、モールド金型を使用して樹脂封止を行う工程にて、はみ出した接続板１０５がモールド金型に接触してしまい、適切に樹脂封止が行われず、結果的に不良品が発生することとなる。

【００１０】

本発明は、上述した問題を鑑みて成されたものである。本発明の主な目的は、金属接続板が所定の位置に固着される半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明の半導体装置は、主面に電極が配置された半導体素子と、前記半導体素子と電気的に接続されて一部が外部に導出するリードと、前記半導体素子の電極および前記リード

に固着材を介して固着された金属接続板とを備え、前記リードの端部よりも前記半導体素子側の前記金属接続板を厚み方向に突出させて突起部を設けることを特徴とする。

【００１２】

本発明の半導体装置の製造方法は、アイランドの上面に配置された半導体素子の電極と、前記アイランドに一端が接近するリードとを金属接続板にて固着材を介して接続する工程を備えた半導体装置の製造方法であり、前記金属接続板を厚み方向に部分的に突出させた突起部を、前記リードに接触させることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、半導体素子とリードとを接続させる金属接続板を部分的に厚み方向に突出させて突起部を設けている。従って、半田等の固着材を用いて金属接続板をリードおよび半導体素子に固着させると、この突起部がリードに接触することで、金属接続板の位置が固定される。このことから、金属接続板が所定の位置に配置されるので、半導体素子全体の特性劣化が防止されると共に、封止樹脂が形成される領域からの金属接続板の突出が防止される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

本形態では、図１を参照して半導体装置１０の構成を説明する。図１（Ａ）は半導体装置１０の斜視図であり、図１（Ｂ）は図１（Ａ）の断面図である。

【００１５】

図１（Ａ）を参照して、半導体装置１０は、半導体素子１８と、半導体素子１８が実装されるアイランド１４と、半導体素子１８とリード１２Ａ等とを接続する金属接続板１６Ａ等と、これらを一体的に封止する封止樹脂２４とを主要に有する。

【００１６】

半導体素子１８としては、ＭＯＳＦＥＴ（Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）、バイポーラトランジスタ、ＩＧＢＴ（Insulated Gate Bipolar Transistor）、ＩＣ、ダイオード等を採用可能である。例えば、半導体素子１８としてＭＯＳＦＥＴが採用されると、半導体素子１８の上面にゲート電極３０Ｂおよびソース電極３０Ａが設けられ、下面にドレイン電極が設けられる。また、半導体素子１８としてバイポーラトランジスタが採用されると、半導体素子１８の上面にベース電極およびエミッタ電極が設けられ、下面にコレクタ電極が設けられる。半導体素子１８の上面に形成された２つの電極は、各々が金属接続板１６Ａ、１６Ｂを経由してリード１２Ａ、１２Ｂと接続される。半導体素子１８の裏面は、半田等の導電性の固着材を介してアイランド１４の上面に固着される。ここで、半導体素子１８の裏面が電極として機能しない場合は、エポキシ樹脂等を主材料する絶縁性の固着材を介して半導体素子１８がアイランド１４の上面に固着されても良い。

【００１７】

アイランド１４は、厚みが０．５ｍｍ程度の銅等から成る導電箔をエッチング加工または打ち抜き加工することで形成される。アイランド１４の平面的な大きさは、上面に実装される半導体素子１８よりも若干大きい程度である。例えば、アイランド１４の平面的なサイズは５．５ｍｍ×５．５ｍｍ程度である。

【００１８】

タブ２０は、アイランド１４と連続して形成されて、封止樹脂２４の下面および側面から外部に露出する部位である。ここでは、タブ２０は２つの連結部２２を介してアイランド１４と連続しており、タブ２０の下面とアイランド１４の下面は同一平面上に位置している。タブ２０は、半導体装置１０を実装する際に、実装に用いられる半田等の接合材がアイランド１４に良好に溶着されたか否かを判断するために設けられた部位である。即ち、半導体素子１８を実装するときは、アイランド１４の下面と共にタブ２０の下面および側面にも固着材が付着される。そして、タブ２０に付着した固着材が目視にて良好に確認されたら、アイランド１４の下面にも良好に固着材が塗布されたと判断される。

【００１９】
リード１２Ａ等は、アイランド１４と同様の方法により形成され、一端がアイランド１４の近傍に位置し、他端が封止樹脂２４から外部に露出している。ここでは、３本のリード１２Ａ、１２Ｂ、１２Ｃが設けられる。リード１２Ａ、１２Ｂのアイランド１４に接近する方の端部は幅広の接続部２６Ａ、２６Ｂとされている。このように、各リードの先端部を幅広の接続部とすることで、この接続部の上面に半田を介して金属接続板が安定して載置される。
【００２０】
更に、リード１２Ａ、１２Ｂの他端は、封止樹脂２４の側面から外部に露出してガルウイング状に折り曲げ加工され、下面の一部分はアイランド１４の下面と同一平面上に位置している（図１（Ｂ）参照）。また、中央に位置するリード１２Ｃは、アイランド１４から連続して外部に導出しているが、リード１２Ａやリード１２Ｂよりも短く切断されている。このリード１２Ｃは、他のリード１２Ａ等と同様に接続手段として用いられても良いし用いられなくても良い。
【００２１】
ここでは、アイランド１４に一端が接近する２つのリード１２Ａ、１２Ｂが外部接続端子として機能している。半導体素子１８がディスクリート型のトランジスタである場合は、２つのリード１２Ａ、１２Ｂとアイランド１４の裏面が外部接続端子として機能する。一例として、半導体素子１８がＭＯＳＦＥＴの場合は、リード１２Ａがソース電極３０Ａと接続され、リード１２Ｂがゲート電極３０Ｂと接続され、アイランド１４がドレイン電極と接続される。更に、封止樹脂２４に被覆される部分のリード１２Ａ、１２Ｂ、１２Ｃの上面を部分的に窪ませて溝１３が設けられている。この様に溝１３を設けることにより、この部分と封止樹脂２４との密着する面積が広がり、リード１２Ａ等と封止樹脂２４との密着強度が向上される。
【００２２】
封止樹脂２４は、半導体素子１８、金属接続板１６Ａ、１６Ｂ、リード１２Ａ、１２Ｂ、アイランド１４等を一括して被覆して全体を機械的に支持する機能を有する。封止樹脂２４の材料としては、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂から成り、放熱性を向上させるために粒子状または繊維状のフィラーが混入されても良い。
【００２３】
金属接続板１６Ａ、１６Ｂは、一方が半導体素子１８の電極と接続され、他方がリード１２Ａ、１２Ｂに接続されている。具体的には、図１（Ａ）を参照して、金属接続板１６Ａは、細く形成される端部が半導体素子１８のソース電極３０Ａと固着され、幅広に形成される一方の端部が、リード１２Ａの接続部２６Ａの上面に固着される。そして、金属接続板１６Ｂは、細く形成される端部が半導体素子１８のゲート電極３０Ｂと接続され、広く形成される一方の端部が、リード１２Ｂの接続部２６Ｂの上面に固着される。
【００２４】
ここで、金属接続板１６Ａの構造としては、半導体素子１８側が幅広に形成され、半導体素子１８の電極と接触する面積が、リード１２Ａと接触する面積よりも大きくなっても良い。特に、半導体素子１８のソース電極３０Ａと金属接続板１６Ａとが接触する面積を増大して、オン抵抗を低減させることができる。この場合は、半導体素子１８の接続に用いられる固着材の量が、リード１２Ａの接続に使用される固着材よりも多量となる。
【００２５】
この金属接続板１６Ａ、１６Ｂは、厚みが例えば０．１ｍｍ程度の銅等から成る金属板をプレス加工して成形されたものであり、半導体素子１８とリード１２Ａ等とを電気的に接続する接続手段として機能している。金属接続板１６Ａは、半導体素子１８またはリード１２Ａと接続される両端部が平坦とされており、中間部を折り曲げ加工することで傾斜部が形成されている。ここで、金属接続板１６Ａ等は、クリップと称される場合もある。
【００２６】
このような板状の金属接続板１６Ａは、直径が０．５ｍｍ程度の金属細線と比較すると

、電流が流れる方向に対する断面が大きい。従って、金属接続板１６Ａ等を採用することにより、接続手段の電気抵抗を低減して、電流容量を増大させることができる。更には、金属接続板１６Ａ等は、半導体素子１８およびリード１２Ａと面的に接合しているので、熱の伝導が容易になり、半導体素子１８から発生した熱を金属接続板１６Ａおよびリード１２Ａを経由して、外部に良好に伝導させて放出させることができる。特に、数アンペア（例えば１アンペア以上）の電流のスイッチングを行うパワートランジスタが半導体素子１８として採用された場合、電流容量の確保および放熱性の向上のために、接続手段として金属接続板を用いることは好適である。

【００２７】

図１（Ｂ）を参照して、金属接続板１６Ａの左側の端部の下面は、固着材３４を介して半導体素子１８のソース電極３０Ａに固着されている。そして、金属接続板１６Ａの右側の端部の下面は、固着材３２を介して接続部２６Ａ（リード１２Ａ）の上面に固着されている。ここで、固着材３４、３２としては、導電性ペーストまたは半田が採用される。ここで、導電性ペーストとは銀等から成る粉状の導電材料を絶縁性接着材に混入させたものであり、半田としては高温半田または低温半田が採用される。この事項は金属接続板１６Ｂに関しても同様である。ここで使用される半田は、溶融温度が２８０℃乃至３５０℃程度の高温半田で、鉛の含有率が９０％程度である。

【００２８】

更に図１（Ｂ）を参照して、金属接続板１６Ａの中間部を厚み方向に突出させて突起部２８Ａが形成されている。突起部２８Ａは、金属接続板１６Ａに対してプレス加工（コイニング）を施すことにより形成され、金属接続板１６Ａの下面から突起部２８Ａの下端が突出する長さは、１００μｍ以上２００μｍ以下（代表的には１５０μｍ）である。同様に、図１（Ａ）を参照すると、金属接続板１６Ｂを部分的に厚み方向に突出させて突起部２８Ｂが形成されている。ここで、金属接続板１６Ａに複数個の突起部２８Ａを設けることも可能であるが、多数の突起部２８Ａを設けるとその部分の金属接続板１６Ａの断面積が小さくなり電気抵抗が増大してしまう恐れがある。従って、設けられる突起部２８Ａの個数としては、１つが好適である。

【００２９】

この様に、金属接続板１６Ａに突起部２８Ａを設けることにより、金属接続板１６Ａの移動が抑制され、所定の位置にて金属接続板１６Ａが固着される。

【００３０】

具体的には、金属接続板１６Ａは、半田である固着材３２、３４を溶融させるリフロー工程により、半導体素子１８およびリード１２Ａに固着される。従って、リフロー工程に於いては、溶融して液化した固着材３２、３４による表面張力が金属接続板１６Ａに作用する。また、リード１２Ａの幅広な接続部２６Ａの上面に塗布される固着材３２は、半導体素子１８のソース電極３０Ａに塗布される固着材３４よりも多量である。具体的には、リード１２Ａに塗布される固着材３２の量は、半導体素子１８のソース電極３０Ａに塗布される固着材３４の２倍以上である。更に、リード１２Ａの接続部２６Ａと固着材３２とが接触する面積は、半導体素子１８のソース電極３０Ａと固着材３４とが接触する面積よりも大きい。従って、固着材３２の表面張力は固着材３４の表面張力よりも大きくなり、結果的に金属接続板１６Ａを紙面上にて右側に移動させようとする力が作用する。金属接続板１６Ａが紙面上にて右側に移動してずれて配置されると、金属接続板１６Ａとソース電極３０Ａとが接触する面積が小さくなり、この部分の抵抗値が大きくなってしまう恐れがある。更には、金属接続板１６Ａによりリード１２Ａの溝１３が塞がれることで溝１３に封止樹脂２４が接触せずに、結果的にリード１２Ａと封止樹脂２４との密着強度が低下してしまうそれもある。

【００３１】

本実施の形態では、金属接続板１６Ａを部分的に下方に突出させて突起部２８Ａを設けることにより、金属接続板１６Ａの移動を抑制している。具体的には、上記したように固着材３２、３４が溶融することで、金属接続板１６Ａを紙面上にて右側に移動させようと

する力が作用する。このとき、金属接続板１６Ａに設けた突起部２８Ａが、リード１２Ａ（接続部２６Ａ）の側面に接触し、金属接続板１６Ａの右方向への移動が防止される。即ち、突起部２８Ａがリード１２Ａの側面に接触することで、金属接続板１６Ａが所定の位置に固定される。このことにより、半導体素子１８のソース電極３０Ａと金属接続板１６Ａとが接触する面積が所定に保たれる。更には、リード１２Ａの溝１３が金属接続板１６Ａにより塞がれないので、溝１３に封止樹脂２４が嵌合し、リード１２Ａと封止樹脂２４との密着強度が向上される。

【００３２】

次に、図２から図４を参照して、上記した構成の半導体装置の製造方法を説明する。

【００３３】

先ず、図２を参照して、所定形状のリードフレーム３８を用意する。図２（Ａ）はリードフレーム３８全体を示す平面図であり、図２（Ｂ）はリードフレーム３８に含まれるユニット４２を示す斜視図である。

【００３４】

図２（Ａ）を参照して、リードフレーム３８の外形は短冊形状であり、枠状の外枠４０の内部に複数個のユニット４２が形成されている。ここでユニットとは、１つの半導体装置を構成する要素単位のことである。図では、額縁状の外枠４０と連結された９個のユニット４２が示されているが、外枠４０の内部にマトリックス状に多数個のユニット４２が設けられても良い。

【００３５】

図２（Ｂ）を参照して、１つのユニット４２は、１つのアイランド１４と、アイランド１４に一端が接近する複数のリードとから成る。アイランド１４は、上面に半導体素子が載置可能な大きさ（例えば５．５ｍｍ×５．５ｍｍ程度）であり、細長い形状の連結部２２を経由して、タブ２０が連続している。また、タブ２０が連続する辺に対向するアイランド１４の辺からはリード１２Ｃが一体的に延在して、外枠４０と連続している。即ち、リード１２Ｃは、アイランド１４を外枠４０に固定する為の吊りリードとして機能している。リード１２Ａは、一端がアイランド１４に接近して他端は外枠４０に連結されている。そして、アイランド１４に接近するリード１２Ａの端部を部分的に幅広とすることで接続部２６Ａが形成されている。この構成はリード１２Ｂも同様であり、アイランド１４側の端部には幅広の接続部２６Ｂが形成され、一方の端部は外枠４０と連続している。

【００３６】

図３を参照して、次に、アイランド１４の上面に半導体素子１８を実装し、更に半導体素子１８の電極とリード１２Ａ、１２Ｂとを、金属接続板１６Ａ、１６Ｂを介して接続する。図３（Ａ）は本工程を示す斜視図であり、図３（Ｂ）はその断面図である。

【００３７】

先ず、アイランド１４の上面に固着材３６を介して、半導体素子１８を実装する。半導体素子１８としては、上記したように、ＭＯＳＦＥＴ、バイポーラトランジスタ、ＩＧＢＴ、ＩＣ、ダイオード等が採用される。ここでは、一例としてＭＯＳＦＥＴが半導体素子１８として採用され、上面にソース電極３０Ａおよびゲート電極３０Ｂが設けられ、裏面はドレイン電極が形成されている。また、固着材３６としては、半導体素子１８の裏面が電極として用いられる場合は、半田や導電性ペースト等の導電性固着材が用いられる。一方、半導体素子の裏面が電極として用いられない場合は、エポキシ樹脂等の絶縁性の接着材を固着材３６として用いても良い。

【００３８】

次に、固着材を介して金属接続板を固着する。具体的には、図３（Ｂ）を参照して、先ず、半田ペーストから成る固着材３２をリード１２Ａの接続部２６Ａの上面に塗布する。同様に半田ペーストから成る固着材３４を、半導体素子１８のソース電極３０Ａの上面に塗布する。ここで、リード１２Ａの接続部２６Ａの上面に塗布される固着材３２の量は、半導体素子１８のソース電極３０Ａに塗布される固着材３４よりも多量である。更に、金属接続板１６Ａの左側の端部を、半導体素子１８のソース電極３０Ａに塗布された固着材

３４に載置し、右側の端部を、リード１２Ａの接続部２６Ａに塗布された固着材３２に載置する。そして、この状態でリフロー工程を行うことにより、固着材３２、３４が溶融した後に固化し、金属接続板１６Ａが固着される。図３（Ａ）を参照して、この接続方法は金属接続板１６Ｂも同様であり、半田から成る固着材を介して、金属接続板１６Ｂの一端は半導体素子１８のゲート電極３０Ｂと接続され、他端はリード１２Ｂの接続部２６Ｂに接続される。

【００３９】

本実施の形態では、図３（Ｂ）を参照して、金属接続板１６Ａを部分的に下方に突出せて突起部２８Ａを設け、このことにより本工程に於ける金属接続板１６Ａの移動を抑制している。具体的には、リフロー工程により半田ペーストである固着材３２、３４を溶融させると、多量に塗布された固着材３２の表面張力により、金属接続板１６Ａを紙面上にて右方向に移動させる力が作用する。本実施の形態では、突起部２８Ａによりこの移動を抑制している。具体的には、金属接続板１６Ａは、突起部２８Ａがリード１２Ａの左端よりも左側（半導体素子１８側）に位置するように載置されている。従って、上記した表面張力により金属接続板１６Ａがリード１２Ａ側に移動しようとすると、突起部２８Ａがリード１２Ａの左側側面に接触し、それ以上の移動が防止される。そして、突起部２８Ａがリード１２Ａの側面に接触した状態で、固着材３２、３４が冷却されて固化し、金属接続板１６Ａが固着される。この事項は、金属接続板１６Ｂに関しても同様である。

【００４０】

ここで、半導体素子１８の実装は、金属接続板１６Ａの固着と同時に行っても良い。この場合は、先ず、半田ペーストから成る固着材３６を介して半導体素子１８をアイランド１４の上面に載置する。更に、半田ペーストから成る固着材３２、３４を介して金属接続板１６Ａを半導体素子１８およびリード１２Ａに載置する。同様に金属接続板１６Ｂも載置される。その後に、リフロー工程により、固着材３２、３４、３６を同時に溶融して固化させることで、半導体素子１８の実装および金属接続板１６Ａ、１６Ｂの固着が同時に行われる。

【００４１】

以上の工程は、図２（Ａ）に示すリードフレーム３８の各ユニット４２に対して一括して行われる。

【００４２】

図４を参照して、次に、半導体素子１８等が被覆されるように樹脂封止を行う。図４（Ａ）は本工程を示す断面図であり、図４（Ｂ）は本工程を経たリードフレーム３８を示す平面図である。

【００４３】

図４（Ａ）を参照して、本工程では、モールド金型４４を用いて樹脂封止を行う。このモールド金型４４は、上金型４６と下金型４８とから成り、両者を当接させることで、封止樹脂が注入されるキャビティ５０が形成される。樹脂封止の方法としては、熱硬化性樹脂を用いるトランスファーモールドを採用することができる。

【００４４】

具体的な封止方法は、先ず、半導体素子１８が上面に実装されたアイランド１４とリード１２Ａの端部を、キャビティ５０に収納させる。次に、モールド金型４４に設けたゲート（不図示）からキャビティ５０の内部に封止樹脂を注入して、アイランド１４、半導体素子１８、金属接続板１６Ａおよびリード１２Ａを樹脂封止する。更に本工程では、リード１２Ａの上面に設けた溝１３が金属接続板１６Ａにより塞がれていないので、この溝１３に封止樹脂が嵌合し、封止樹脂とリード１２Ａとの密着強度が向上されている。

【００４５】

ここでは、アイランド１４の下面を外部に露出させるために、下金型４８の内壁にアイランド１４の下面が当接している。ここで、アイランドの下面が封止樹脂により被覆される場合は、アイランド１４の下面は下金型４８の内壁から離間される。

【００４６】

キャビティ５０の内部への樹脂の注入が終了した後は、モールド金型４４から樹脂封止体を取り出す。また、封止樹脂として採用された樹脂が熱硬化性樹脂である場合は、加熱硬化の工程が必要となる。

【００４７】

図４（Ｂ）に樹脂封止が終了した後のリードフレーム３８を示す。ここでは、リードフレーム３８に設けられた各ユニット４２が一括して同時に樹脂封止される。

【００４８】

本工程が終了した後は、打ち抜き加工を行うことでリードフレーム３８から各ユニット４２を分離し、分離された半導体装置を、例えば実装基板上に実装する。また、外部に露出するリード１２Ａ等の酸化を防止するために、リード１２Ａの表面を半田メッキ等のメッキ膜により被覆する。

【００４９】

以上の工程により、図１に構造を示す半導体装置１０が製造される。

【００５０】

図５を参照して、次に、他の形態の半導体装置１０Ａの構成を説明する。図５（Ａ）は半導体装置１０Ａを示す平面図であり、図５（Ｂ）はその断面図である。

【００５１】

図５（Ａ）および図５（Ｂ）を参照して、半導体装置１０Ａの構成は、図１に示した半導体装置１０と基本的には同様であり、共通する部位には同様の符号を付している。半導体装置１０Ａでは、実装される半導体素子１８として、表面に多数個の電極が設けられたＬＳＩが採用されている。

【００５２】

ここで、半導体装置１０Ａの構造としては、ＤＩＰ（Ｄｕａｌ　Ｉｎｌｉｎｅ　Ｐａｃｋａｇｅ）、ＱＦＰ（Ｑｕａｄ　Ｆｌａｔ　Ｐａｃｋａｇｅ）、ＳＩＰ（Ｓｙｓｔｅｍ　ｉｎ　Ｐａｃｋａｇｅ）等が採用できる。

【００５３】

図５（Ａ）を参照して、半導体装置１０Ａでは、中央部にアイランド１４が配置され、アイランドの周囲に多数のリード１２が配置されている。そして、多数のリード１２の中でも、リード１２Ａ、１２Ｂは、金属接続板１６Ａ、１６Ｂを経由して半導体素子１８の電極と接続されている。そして、これら以外のリード１２は、金属細線５２を経由して半導体素子の電極と接続されている。ここでは、大電流が通過するリードのみが金属接続板を介して半導体素子と接続され、それ以外の電気信号（例えば制御信号）が通過するリードは金属細線５２を経由して半導体素子と接続されている。また、半導体素子の全ての電極が、金属接続板を使用してリード１２と接続されても良い。

【００５４】

図５（Ｂ）を参照して、金属接続板１６Ａの中間部を下方に突起させた突起部２８Ａが設けられている。この突起部２８Ａの機能は、上述と同様であり、突起部２８Ａがリード１２Ａの側面に接触することで、金属接続板１６Ａの実装時の移動が防止されている。

【図面の簡単な説明】

【００５５】

【図１】本発明の半導体装置を示す図であり、（Ａ）は斜視図であり、（Ｂ）は断面図である。

【図２】本発明の半導体装置の製造方法を示す図であり、（Ａ）は平面図であり、（Ｂ）は斜視図である。

【図３】本発明の半導体装置の製造方法を示す図であり、（Ａ）は斜視図であり、（Ｂ）は断面図である。

【図４】本発明の半導体装置の製造方法を示す図であり、（Ａ）は断面図であり、（Ｂ）は平面図である。

【図５】本発明の半導体装置を示す図であり、（Ａ）は平面図であり、（Ｂ）は断面図である。

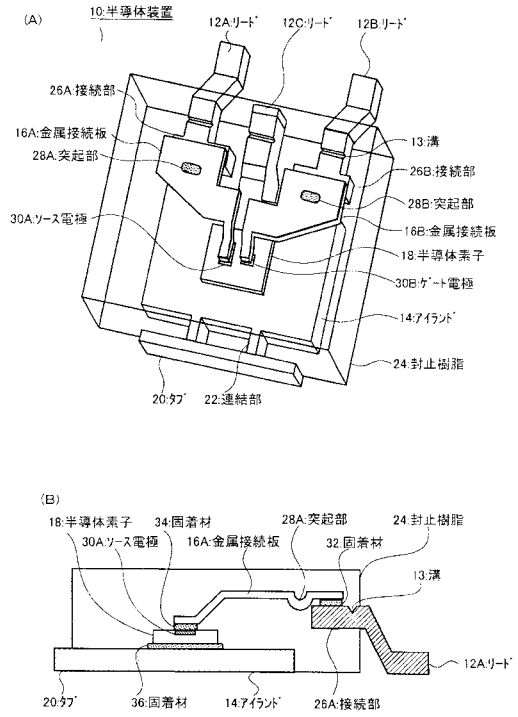
【図６】背景技術の半導体装置を示す図であり、（Ａ）は斜視図であり、（Ｂ）は断面図である。

【符号の説明】

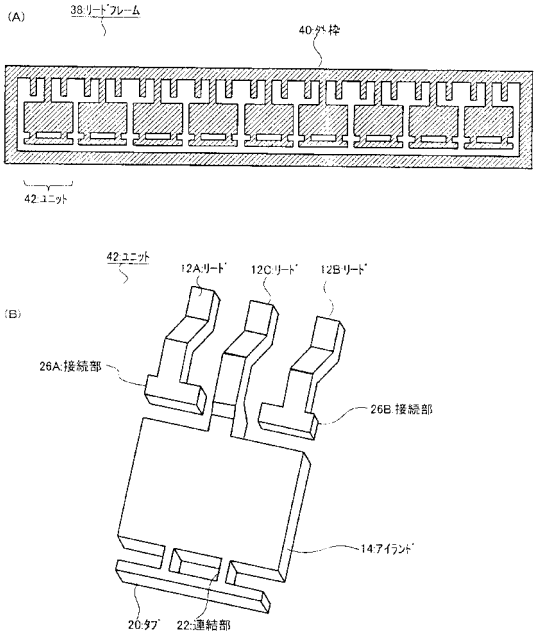
【００５６】

１０、１０Ａ　　半導体装置
１２、１２Ａ、１２Ｂ、１２Ｃ　　リード
１３　　溝
１４　　アイランド
１６Ａ、１６Ｂ　　金属接続板
１８　　半導体素子
２０　　タブ
２２　　連結部
２４　　封止樹脂
２６Ａ、２６Ｂ　　接続部
２８Ａ，２８Ｂ　　突起部
３０Ａ　　ソース電極
３０Ｂ　　ゲート電極
３２　　固着材
３４　　固着材
３６　　固着材
３８　　リードフレーム
４０　　外枠
４２　　ユニット
４４　　モールド金型
４６　　上金型
４８　　下金型
５０　　キャビティ
５２　　金属細線

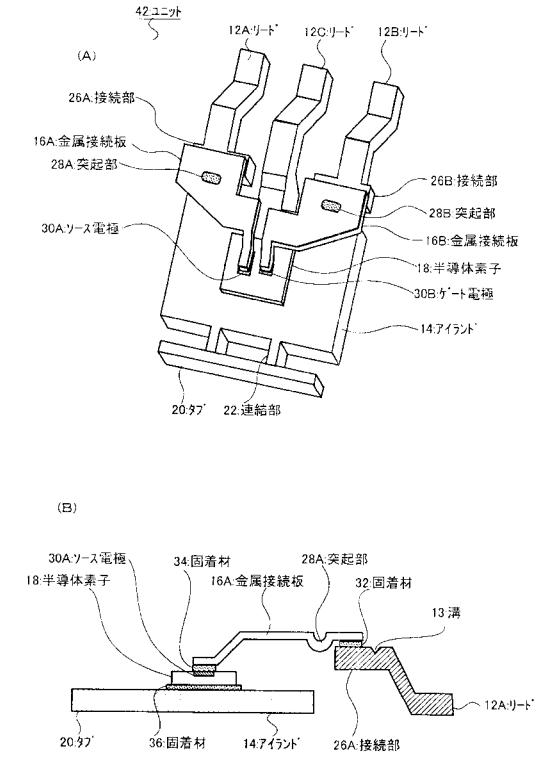
【図１】


(A)
10:半導体装置
12A:リード
12C:リード
12B:リード
26A:接続部
16A:金属接続板
28A:突起部
13:溝
26B:接続部
28B:突起部
30A:ソース電極
16B:金属接続板
18:半導体素子
30B:ゲート電極
14:アイランド
24:封止樹脂
20:タブ
22:連結部
(B)
18:半導体素子
34:固着材
28A:突起部
24:封止樹脂
30A:ソース電極
16A:金属接続板
32:固着材
13:溝
12A:リード
20:タブ
36:固着材
14:アイランド
26A:接続部

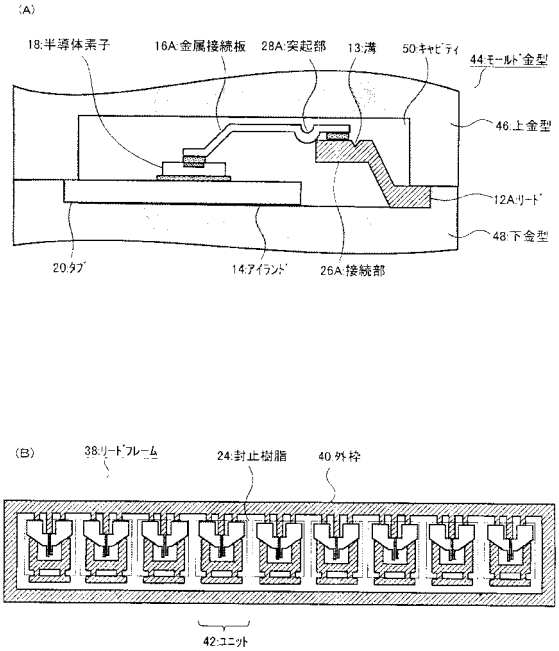
【図２】


(A)
38:リードフレーム
40:外枠
42:ユニット
42:ユニット
(B)
12A:リード
12C:リード
12B:リード
26A:接続部
26B:接続部
14:アイランド
20:タブ
22:連結部

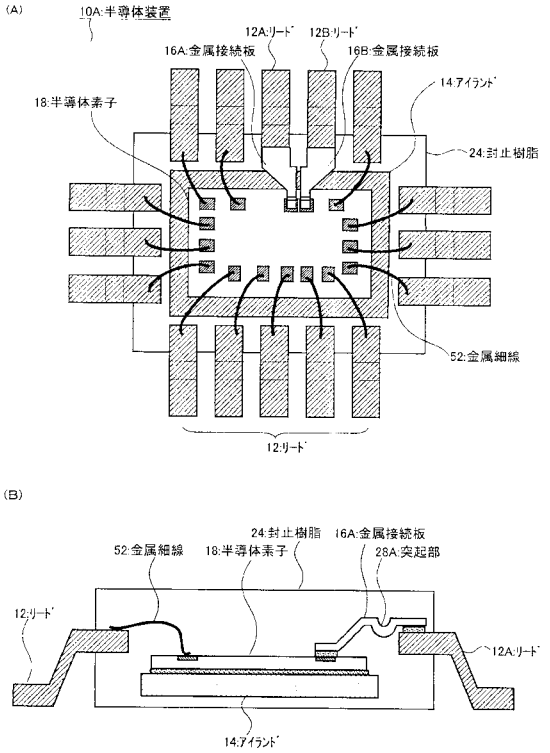
【図３】


42:ユニット
(A)
12A:リード
12C:リード
12B:リード
26A:接続部
16A:金属接続板
28A:突起部
26B:接続部
28B:突起部
30A:ソース電極
16B:金属接続板
18:半導体素子
30B:ゲート電極
14:アイランド
20:タブ
22:連結部
(B)
30A:ソース電極
34:固着材
28A:突起部
18:半導体素子
16A:金属接続板
32:固着材
13:溝
12A:リード
20:タブ
36:固着材
14:アイランド
26A:接続部

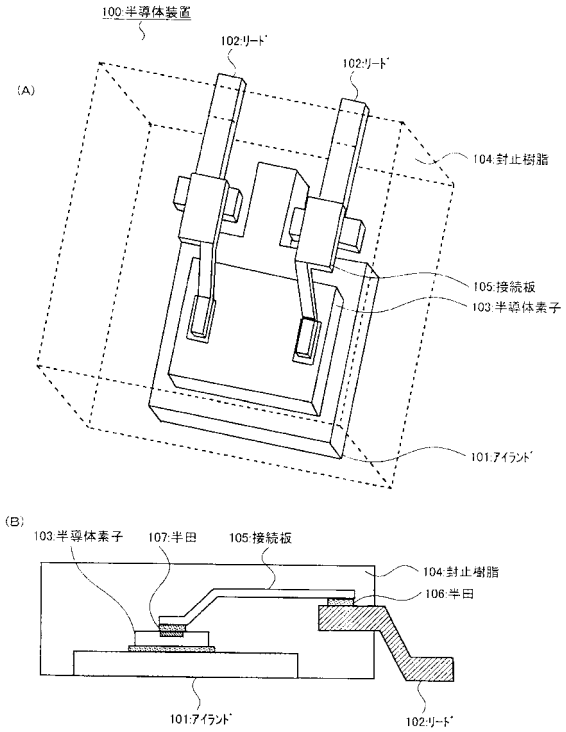
【図４】


(A)
18:半導体素子
16A:金属接続板
28A:突起部
13:溝
50:キャビティ
44:モールド金型
46:上金型
12A:リード
48:下金型
20:タブ
14:アイランド
26A:接続部
(B)
38:リードフレーム
24:封止樹脂
40:外枠
42:ユニット

【図５】


(A)
10A:半導体装置
12A:リード
12B:リード
16A:金属接続板
16B:金属接続板
14:アイランド
18:半導体素子
24:封止樹脂
52:金属細線
12:リード
(B)
24:封止樹脂
16A:金属接続板
52:金属細線
18:半導体素子
28A:突起部
12:リード
12A:リード
14:アイランド

【図６】


100:半導体装置
102:リード
102:リード
(A)
104:封止樹脂
105:接続板
103:半導体素子
101:アイランド
(B)
103:半導体素子
107:半田
105:接続板
104:封止樹脂
106:半田
101:アイランド
102:リード

フロントページの続き

(72)発明者　畑内　政弘
群馬県邑楽郡大泉町仙石二丁目２４６８番地１　関東三洋セミコンダクターズ株式会社内