

(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2010-34348
(P2010-34348A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO 1 L 23/28 (2006.01) HO 1 L 23/28 J 4 M 1 0 9

HO 1 L 23/34 (2006.01) HO 1 L 23/34 A 5 F 1 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-195784 (P2008-195784)

(22) 出願日 平成20年7月30日 (2008.7.30)

(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

(74) 代理人 100091605
弁理士 岡田 敬

(72) 発明者 境 春彦
群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
三洋半導体株式会社内

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA02 CA21 DA03 DA06
DA08 DB02 DB04 EA02 EA12
EB12 EB13 EC06
5F136 EA03

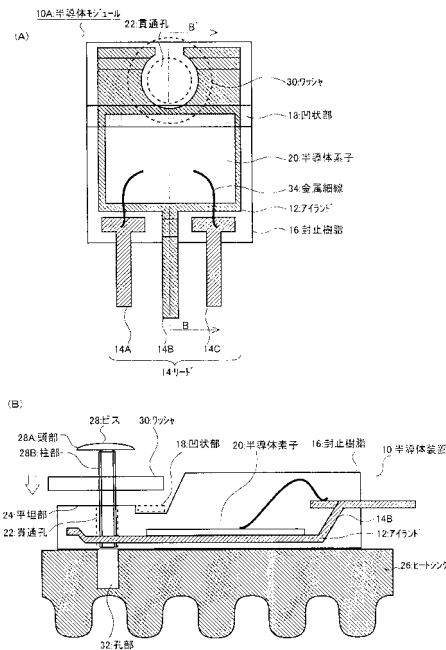
(54) 【発明の名称】 半導体装置および半導体モジュール

(57) 【要約】

【課題】外部から与えられる押圧力による半導体素子の破壊が防止された半導体装置および半導体モジュールを提供する。

【解決手段】本発明の半導体装置10は、アイランド12と、アイランド12の上面に実装された半導体素子20と、外部接続端子として機能するリード14と、これらを一体的に被覆して機械的に支持する封止樹脂16とを主に備えた構成となっている。更に、封止樹脂16を貫通して貫通孔22が設けられており、この貫通孔22の周辺部の封止樹脂16の上面は平坦な平坦部24とされる。そして、半導体素子20と重畳する封止樹脂16の上面は、平坦部24よりも内側に窪む凹状部18とされている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アイランドと、
前記アイランドの主面に実装された半導体素子と、
前記アイランドと前記半導体素子とを一体的に封止する封止樹脂と、
前記封止樹脂を厚み方向に貫通して設けた貫通孔と、
貫通孔の周辺部の前記封止樹脂の主面を平坦化した平坦部と、を備え、
前記半導体素子と重畳する領域の前記封止樹脂の主面を、前記平坦部よりも窪ませた凹状部とすることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記平坦部および前記凹状部が設けられる領域の前記封止樹脂は、他の領域よりも薄く形成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 3】

前記凹状部は、前記平坦部に連続して設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記平坦部は、前記半導体素子が載置される領域を除外して設けられることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

半導体装置と、前記半導体装置に当接する放熱手段とを備えた半導体モジュールであり、

前記半導体装置は、
アイランドと、
前記アイランドの主面に実装された半導体素子と、
前記アイランドと前記半導体素子とを一体的に封止する封止樹脂と、
前記封止樹脂を厚み方向に貫通して設けた貫通孔と、
貫通孔の周辺部の前記封止樹脂の主面を平坦化した平坦部と、を備え、
前記半導体素子と重畳する領域の前記封止樹脂の主面を、前記平坦部よりも窪ませた凹状部とされ、

前記半導体装置と前記放熱手段とは、前記半導体装置の前記貫通孔を貫通すると共に前記半導体装置の主面を押圧する押圧手段により当接され、

前記押圧手段は、前記半導体素子と重畳する領域を除外した部分の前記半導体装置の前記平坦部に接触することを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 6】

前記押圧手段は、前記半導体装置の貫通孔に挿入されたビスと、前記ビスの頭部と前記半導体装置との間に介装されたワッシャであり、

前記ワッシャの主面が前記半導体装置の前記平坦部に接触することを特徴とする請求項 5 記載の半導体モジュール。

【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半導体モジュールに関し、特に、比較的大型の半導体素子が樹脂封止されるリードフレーム型の半導体装置および半導体モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

電源回路等を構成する半導体素子を樹脂封止した半導体装置が開発されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

図 8 を参照して、この種の半導体装置 100 の構成を説明する。図 8 (A) は半導体装置 100 の平面図であり、図 8 (B) は図 8 (A) の B - B ' 線に於ける断面図である。

【 0004 】

図 8 (A) および図 8 (B) を参照して、半導体装置 100 は、半導体素子 104 と、半導体素子 104 が実装されるアイランド 102 と、半導体素子 104 と接続されて一部が外部に導出するリード 110 と、これらを一体に被覆して封止する封止樹脂 108 とを備えた構成と成っている。

【 0005 】

半導体素子 103 は、例えばディスクリートの MOSFET であり、裏面のドレイン電極がアイランド 102 に接続され、表面のゲート電極が金属細線 106 を介してリード 110A と接続され、表面のソース電極が金属細線 106 を経由してリード 110C と接続されている。

【 0006 】

また、封止樹脂 108 の側面からは、リード 110A ~ 110C が導出しており、これらのリードを実装基板に挿入することにより、半導体装置 100 は差込実装される。

【 0007 】

半導体素子 104 として大電流のスイッチングを行う所謂パワー素子が採用されると、半導体素子 104 から多量の熱が放出される。この熱による半導体装置 100 の過熱を防止するために、図 8 (B) に示す封止樹脂 108 の裏面はヒートシンクに当接される。この場合、ビス等の押圧手段により封止樹脂 108 の上面を下方に押圧することにより、封止樹脂 108 の下面はヒートシンクと熱的に結合される。

【特許文献 1】特開 2001 - 320009 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0008 】

しかしながら、上記した半導体装置 100 では、半導体装置 100 をヒートシンクに当接させるビスの押圧力により、半導体素子 104 が破壊されてしまう問題があった。

【 0009 】

具体的には、図 8 (A) を参照して、半導体素子 104 の低オン抵抗および高耐圧を実現するためには、半導体素子 104 の平面サイズを大きくすることが有効である。一方、半導体装置 100 の小型化および軽量化を実現させるためには、封止樹脂 108 およびアイランド 102 の平面サイズは小さい方がよい。このことから、半導体素子 104 の平面サイズは、封止樹脂 108 およびアイランド 102 よりも若干小さい程度となっている。即ち、半導体装置 100 全体に対して、半導体素子 104 の載置領域として用いられる部分が占める割合が大きくなる。

【 0010 】

このことから、半導体装置 100 の下面をヒートシンク等の放熱手段に当接させるために、図 8 (B) に示す封止樹脂 108 の上面を下方に押圧すると、押圧される領域の下方に半導体素子 104 が配置されている。即ち、押圧手段が封止樹脂 108 を押圧する領域と、半導体素子 104 が載置される領域とは重畳している。このことから、この押圧力により半導体素子 104 に大きなストレスが作用し、その結果、半導体素子 104 が破壊されてしまう恐れがあった。

【 0011 】

また、半導体装置全体の薄型化の為に、半導体素子 104 を被覆する封止樹脂 108 の厚みを薄くすると、上記した問題が顕在化する可能性が高い。

【 0012 】

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、外部から与えられる押圧力による半導体素子の破壊が防止された半導体装置および半導体モジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明の半導体装置は、アイランドと、前記アイランドの主面に実装された半導体素子と、前記アイランドと前記半導体素子とを一体的に封止する封止樹脂と、前記封止樹脂を厚み方向に貫通して設けた貫通孔と、貫通孔の周辺部の前記封止樹脂の主面を平坦化した平坦部と、を備え、前記半導体素子と重畳する領域の前記封止樹脂の主面を、前記平坦部よりも窪ませた凹状部とする。

【 0 0 1 4 】

本発明は、半導体装置と、前記半導体装置に当接する放熱手段とを備えた半導体モジュールであり、前記半導体装置は、アイランドと、前記アイランドの主面に実装された半導体素子と、前記アイランドと前記半導体素子とを一体的に封止する封止樹脂と、前記封止樹脂を厚み方向に貫通して設けた貫通孔と、貫通孔の周辺部の前記封止樹脂の主面を平坦化した平坦部と、を備え、前記半導体素子と重畳する領域の前記封止樹脂の主面を、前記平坦部よりも窪ませた凹状部とされ、前記半導体装置と前記放熱手段とは、前記半導体装置の前記貫通孔を貫通すると共に前記半導体装置の主面を押圧する押圧手段により当接され、前記押圧手段は、前記半導体素子と重畳する領域を除外した部分の前記半導体装置の前記平坦部に接触することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明の半導体装置および半導体モジュールによれば、押圧手段により押圧される封止樹脂の主面の一部を窪ませて凹状部としている。また、この凹状部は、封止樹脂により封止される半導体素子と重畳する領域に形成されている。この様にすることで、半導体素子が配置された領域と重畳する封止樹脂の主面は、ビス等の押圧手段により押圧されない。結果的に、押圧手段による押圧力が半導体素子に作用することが抑制されて、半導体素子の押圧力による破壊が防止される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

図 1 を参照して、本実施の形態に係る半導体装置 10 の構成を説明する。図 1 (A) は半導体装置 10 を示す平面図であり、図 1 (B) は図 (A) の B - B ' 線に於ける断面図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 (A) および図 1 (B) を参照して、半導体装置 10 は、アイランド 12 と、アイランド 12 の上面に実装された半導体素子 20 と、外部接続端子として機能するリード 14 と、これらを一体的に被覆して機械的に支持する封止樹脂 16 とを主に備えた構成となっている。

【 0 0 1 8 】

アイランド 12 は、厚みが 0 . 6 mm 程度の銅等の金属から成る導電箔を、エッチング加工やパンチング加工により所定形状に成形したものである。アイランド 12 は、例えば縦×横 = 12 . 0 mm × 14 . 0 mm 程度の矩形であり、紙面上における上側の側辺を半円形に切り欠いた形状となっている。この様に切り欠いた形状を呈した部分には、固定用のビスが通される貫通孔が形成される。アイランド 12 の紙面上に於ける下側の側辺の中央部からは、外部に連続してリード 14 B が延在している。図 1 (B) を参照すると、アイランド 12 を外部と絶縁させるために、アイランド 12 の下面は封止樹脂 16 により被覆されている。また、アイランド 12 の裏面を被覆する封止樹脂 16 の厚みは 0 . 4 mm 程度と非常に薄いので、半導体素子 20 が動作することにより発生する熱は、アイランド 12 および薄い封止樹脂 16 を経由して良好に外部に放出される。ここで、アイランド 12 の裏面は必ずしも封止樹脂 16 により被覆される必要はなく、放熱性の向上のためにアイランド 12 の裏面が封止樹脂 16 から露出しても良い。

【 0 0 1 9 】

リード 14 は、内蔵された半導体素子 20 と電氣的に接続され、一部が外部に露出して外部接続端子として機能している。また、複数あるリード 14 の一部は、曲折加工が施さ

10

20

30

40

50

れている。即ち、中央のリード１４Ｂは中間部が曲折加工されており、両端に位置するリード１４Ａ、１４Ｃは、曲折加工されていない平坦な形状である。そして、リード１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃの外部に導出する部分は、同一平面上に位置している。また、半導体装置１０が実装基板等を実装される際には、リード１４の先端部を実装基板に設けた孔に挿入することにより差込実装される。

【００２０】

半導体素子２０としては、裏面に主電極を備えた半導体素子であり、具体的には、ＭＯＳＦＥＴ（Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）、バイポーラトランジスタ、ＩＧＢＴ（Insulated Gate Bipolar Transistor）が採用される。更に、本実施の形態では、半導体素子２０としては、電源回路を構成するものが採用されるので、例えば１Ａ以上の大電流のスイッチングを行うパワー系の半導体素子（パワー素子）が採用される。一例として、ＭＯＳＦＥＴが半導体素子２０として採用されると、下面のドレイン電極が導電性固着材を介してアイランド１２の上面に接続され、上面のゲート電極は金属細線３４を経由してリード１４Ａと接続され、上面のソース電極は金属細線３４を経由してリード１４Ｃと接続される。そして、リード１４Ａから供給される制御信号に基づいて、半導体素子２０は、リード１４Ｂおよびリード１４Ｃを通過する大電流のスイッチング動作を行う。ここで、半導体素子２０の厚みは、例えば２０μｍ～４００μｍ程度である。

10

【００２１】

更に、低オン抵抗および高耐圧を実現するためには半導体素子２０の平面サイズは大きい方が好適である。図１（Ａ）を参照して、半導体素子２０の平面サイズは、例えば縦×横＝６ｍｍ×８ｍｍ程度であり、載置されるアイランド１２よりも若干小さい程度である。

20

【００２２】

封止樹脂１６は、リード１４の一部、アイランド１２、半導体素子２０、金属細線３４を一体的に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１６の材料としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂や、アクリル樹脂等の熱可塑性樹脂が採用される。また、封止樹脂１６には、放熱性を向上させるために、粒状のシリカやアルミナ等のフィラーが混入された樹脂材料から成る。更に、封止樹脂１６を厚み方向に貫通して貫通孔２２が設けられている。この貫通孔２２は、半導体装置１０をヒートシンク等に取り付ける際にネジ止め用の孔として用いられる。また、封止樹脂１６の裏面は、ヒートシンク等の放熱器に当接させるために、全面的に平坦面となっている。

30

【００２３】

図１（Ｂ）を参照して、封止樹脂１６を部分的に貫通して貫通孔２２が設けられており、この貫通孔２２の上面の周辺部は平坦部２４と成っている。そして、平坦部２４に連続する部分の封止樹脂１６の上面を窪ませて凹状部１８が形成されている。

【００２４】

平坦部２４は、貫通孔２２の周辺部の封止樹脂１６の上面を平坦に形成した部分であり、ビスやワッシャ等の押圧手段が当接する部位である。この平坦部２４の下方には半導体素子２０は存在していないので、平坦部２４に上方から押圧手段による押圧力が作用しても、この押圧力はそれほど半導体素子２０に作用しない。

40

【００２５】

凹状部１８が平坦部２４から窪む深さは、例えば０．２ｍｍ程度である。図１（Ａ）を参照すると、この凹状部１８は、半導体装置１０の左側側辺から右側側辺まで連続して形成されている。更に、凹状部１８は、半導体素子２０が載置される領域に重畳して設けられている。この様に、半導体素子２０と重畳する封止樹脂１６の上面を部分的に窪ませて凹状部１８とすることで、ビス等の押圧手段が半導体素子２０に与えるストレスを低減させることができる。この事項の詳細は、図２を参照して詳述する。

【００２６】

更に、平坦部２４および凹状部１８が設けられる部分は、他の部分よりも肉薄とされて

50

いる。この様にすることで平坦部 24 をビス等の押圧手段により押圧しても、この押圧手段の上方への突出を抑制でき、装置全体の厚みを薄型なものにできる。一方、金属細線 34 が形成される部分は、ループ状に形成される金属細線 34 を封止樹脂 16 により被覆する必要があるため、平坦部 24 が形成される部分よりは厚く形成される。

【0027】

図 2 を参照して、次に、上記した構成の半導体装置 10 が組み込まれた半導体モジュール 10A の構成を説明する。図 2 (A) は半導体モジュール 10A を示す平面図であり、図 2 (B) は図 2 (A) の B - B' 線に於ける断面図である。

【0028】

図 2 (A) および図 2 (B) を参照して、半導体モジュール 10A は、半導体装置 10 と、ヒートシンク 26 と、回路装置を押圧することにより両者を熱的に結合させるビス 28 (押圧手段) とを備えた構成となっている。

【0029】

図 2 (B) を参照して、封止樹脂 16 の平坦面から成る半導体装置 10 の下面には、ヒートシンク 26 が面的に接触している。ヒートシンク 26 は、銅やアルミニウム等の金属から成り、半導体装置 10 と面的に接触するために上面は平坦面であり、放熱性を向上させるために下部は異形状とされている。尚、ヒートシンク 26 に替えて、金属から構成されるセットの筐体を放熱手段として採用することも可能である。

【0030】

ヒートシンク 26 の上面から孔部 32 が形成されており、この孔部 32 および半導体装置 10 の貫通孔 22 を、ビス 28 が貫通している。ビス 28 は、周囲にねじ山が形成された柱状の柱部 28B と、この柱部 28B と連続した頭部 28A から成る。更に、ビス 28 の頭部 28A と半導体装置 10 との間には、アルミニウム等の金属を円環状に成型したワッシャ 30 が介在している。即ち、ビス 28 は、柱部 28B にワッシャ 30 が通された状態で、貫通孔 22 を貫通して孔部 32 にネジ止めされる。そして、ワッシャ 30 の上面はビス 28 の頭部 28A に接触し、ワッシャ 30 の下面が半導体装置 10 の平坦部 24 に接触している。従って、ビス 28 をヒートシンク 26 に固定すると、ワッシャ 30 が平坦部 24 に与える押圧力により、半導体装置 10 の下面はヒートシンク 26 の上面に当接される。

【0031】

図 2 (A) を参照すると、ワッシャ 30 が載置される領域は半導体素子 20 と重畳している。この様に両者を重畳して配置することにより、半導体装置 10 の平面サイズを小型にすることができる。しかしながら、封止樹脂 16 の上面を単純な平坦面として、ワッシャ 30 により押圧力を加えると、この押圧力が半導体素子 20 に与えるストレスが大きくなり、結果的に半導体素子 20 にクラックが入る等の故障が発生する恐れがある。これを排除するために、本実施の形態では、半導体素子 20 が実装され且つワッシャ 30 が配置される領域に対応する封止樹脂 16 の上面を、部分的に窪ませて凹状部 18 を形成している。この様にすることで、ワッシャ 30 による押圧力は凹状部 18 に作用しないので、凹状部 18 の下方に位置する半導体素子 20 に作用するストレスも緩和される。

【0032】

図 3 から図 6 を参照して、次に、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 3 の平面図を参照して、所定形状のリードフレーム 50 を用意する。リードフレーム 50 は、エッチング加工またはプレス加工により形成され、1 つの半導体装置となるユニットが複数個連結された状態となっている。具体的には、ここでは、ユニット 56A - 56D の 4 つのユニットが示され、個々のユニットは、アイランド 12 と、アイランドに一端が接近するリード 14A、14C と、アイランド 12 から一体的に連続するリード 14B とから構成されている。また、各ユニットのリードの中間部と端部は、タイバー 58 により連結された状態となっている。

【0034】

図 4 を参照して、次に、各ユニットに半導体素子を接続する。ユニット 5 6 A を参照すると、アイランド 1 2 の上面に半導体素子 2 0 を実装する。半導体素子 2 0 としては、バイポーラ型トランジスタ、M O S F E T、I G B T 等のディスクリートのトランジスタが採用される。半導体素子 2 0 は、半田等の導電性の固着材を用いた接続または共晶結合により、裏面の電極がアイランド 1 2 の上面に接続される。また、半導体素子 2 0 の上面の電極は、金属細線 3 4 を経由してリード 1 4 A およびリード 1 4 C に接続される。

【 0 0 3 5 】

図 5 を参照して次に、各ユニットを個別に樹脂封止する。図 5 (A) は本工程で用いるモールド金型 6 0 の断面図であり、図 5 (B) は 1 つのブロック 5 4 を金型に収納した状態を示す平面図である。

10

【 0 0 3 6 】

図 5 (A) を参照して、本工程では、モールド金型 6 0 を用いて封止樹脂を射出成形するトランスファーモールドを行っている。具体的には、モールド金型 6 0 は、上金型 6 2 および下金型 6 4 から成り、両者を当接することにより形成されるキャビティ 6 6 の内部に、アイランド 1 2、半導体素子 2 0 および金属細線 3 4 が収納される。そして、キャビティ 6 6 の側面に設けたゲートから、液状または半固形状の封止樹脂をキャビティ 6 6 の内部に注入し、加熱硬化することにより、樹脂封止の工程が行われる。

【 0 0 3 7 】

また、アイランド 1 2 の端部付近の上面および下面は、押圧部 6 8 および押圧部 7 0 により押圧された状態で厚み方向に固定される。押圧部 6 8 は、上金型 6 2 に設けられた可動式のピンであり、樹脂封止工程の初期段階に於いては、アイランド 1 2 の上面に接触しており、樹脂封止工程が進行すると、押圧部 6 8 はアイランド 1 2 の上面から離間する。同様に、押圧部 7 0 は、下金型 6 4 に設けられた可動式のピンであり、樹脂封止工程の初期段階では押圧部 7 0 の上端はアイランド 1 2 の下面に接触しており、途中段階からは押圧部 7 0 はアイランド 1 2 の下面から離間する。樹脂封止工程の初期の段階で、アイランド 1 2 の厚み方向の位置を押圧部 6 8 および押圧部 7 0 により固定することで、樹脂の封入圧によるアイランド 1 2 の変位や変形が防止される。また、樹脂封止工程の途中段階にて、押圧部 6 8 および押圧部 7 0 をアイランド 1 2 から離間させることで、アイランド 1 2 の上面および下面が封止樹脂により被覆され、結果的に耐圧性および耐湿性が向上される。

20

30

【 0 0 3 8 】

更に、上金型 6 2 の内壁を部分的に下方に突出させて凸部 7 8 が形成されており、この部位を設けることにより図 1 に示す凹状部 1 8 が形成される。

【 0 0 3 9 】

図 5 (B) を参照して、リードフレーム 5 0 に設けられた各ユニット 5 6 A - 5 6 D は、個別にキャビティ 6 6 A - 6 6 D に収納されて、上記した樹脂封止が行われている。

【 0 0 4 0 】

図 6 を参照して、樹脂封止の工程が終了した後のリードフレーム 5 0 を示す。各ユニットは封止樹脂 1 6 により一体に封止された状態となっている。樹脂封止が終了した後は、メッキ膜によりリードを被覆する工程、各ユニットをリードフレーム 5 0 から分離する工程、各ユニットの電気的特性を測定する工程、等を経て、図 1 に構造を示すような半導体装置が製造される。また、図 2 に示す半導体モジュールを製造する場合は、ビスやワッシャ等の押圧手段を用いて半導体装置の主面をヒートシンクに当接させて両者を熱的に結合させる。

40

【 0 0 4 1 】

図 7 を参照して、半導体装置の製造方法に用いられる他の形態のリードフレーム 5 0 の形状を示す。ここでは、額縁状の外枠 5 2 が設けられ、上側の外枠 5 2 と下側の外枠 5 2 とを連続させるように、タイバー 5 8 が延在している。紙面上では、左側にユニット 5 6 A - 5 6 D が一列に配置されてタイバー 5 8 により連結され、右側にユニット 5 6 E - 5 6 H が一列に配置されてタイバー 5 8 により連結されている。具体的には、ユニット 5 6

50

A のリード 1 4 A、1 4 B、1 4 C の中間部および端部が、タイバー 5 8 と連続している。同様に他のユニット 5 6 B - 5 6 H のリードもタイバーと連続している。換言すると、この図に示すリードフレーム 5 0 では、ユニットがマトリックス状に配置されている。またここで、横方向に隣接するユニットのリードは、千鳥状に配置されても良い。この場合は、例えば、ユニット 5 6 A のリード 1 4 A - 1 4 C と、ユニット 5 6 E のリード 1 4 A - 1 4 C が対向して千鳥状に配置される。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】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。

10

【図 2】本発明の半導体モジュールを示す図であり、(A) は平面図であり、(B) は断面図である。

【図 3】本発明の半導体装置の製造方法を示す平面図である。

【図 4】本発明の半導体装置の製造方法を示す平面図である。

【図 5】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 6】本発明の半導体装置の製造方法を示す平面図である。

【図 7】本発明の半導体装置の製造方法を示す図であり、他の形態のリードフレームを示す平面図である。

【図 8】背景技術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。

20

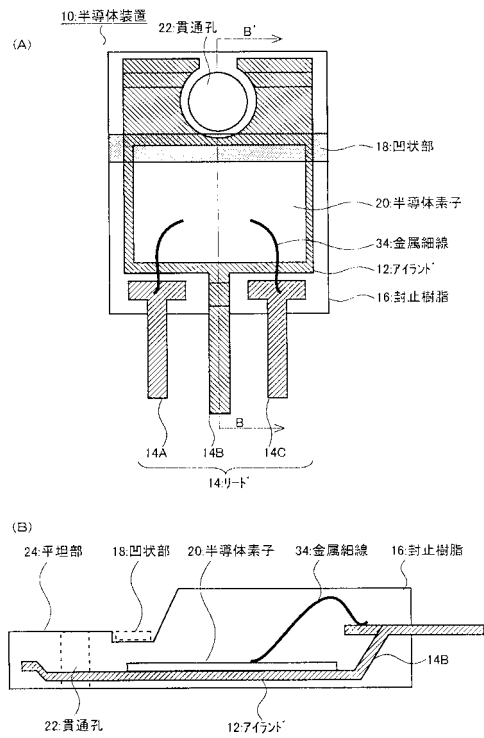
【符号の説明】

【0043】

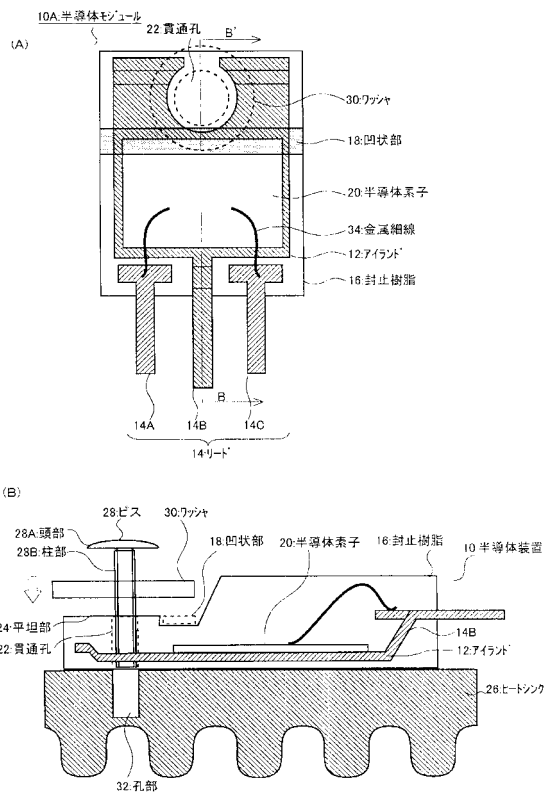
1 0	半導体装置	
1 0 A	半導体モジュール	
1 2	アイランド	
1 4, 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C	リード	
1 6	封止樹脂	
1 8	凹状部	
2 0	半導体素子	30
2 2	貫通孔	
2 4	平坦部	
2 6	ヒートシンク	
2 8	ビス	
2 8 A	頭部	
2 8 B	柱部	
3 0	ワッシャ	
3 2	孔部	
3 4	金属細線	
5 0	リードフレーム	40
5 2	外枠	
5 4	ブロック	
5 6、5 6 A、5 6 B、5 6 C、5 6 D、5 6 E、5 6 F、5 6 G、5 6 H	ユニット	
5 8	タイバー	
6 0	モールド金型	
6 2	上金型	
6 4	下金型	
6 6、6 6 A、6 6 B、6 6 C、6 6 D	キャビティ	
6 8	押圧部	
7 0	押圧部	50

7 2 ポッド
7 8 凸部

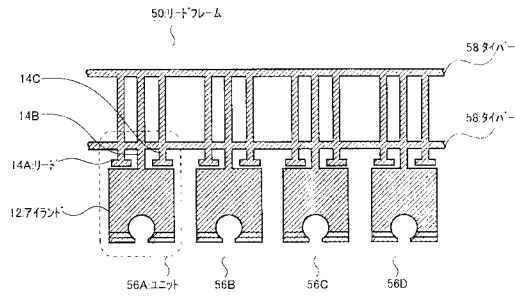
【 図 1 】



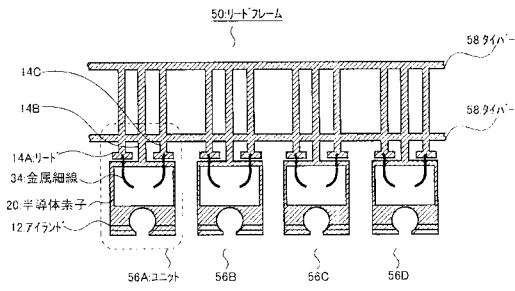
【 図 2 】



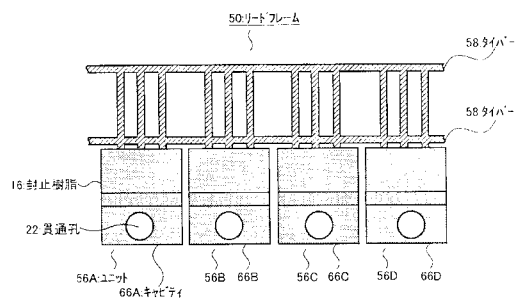
【図 3】



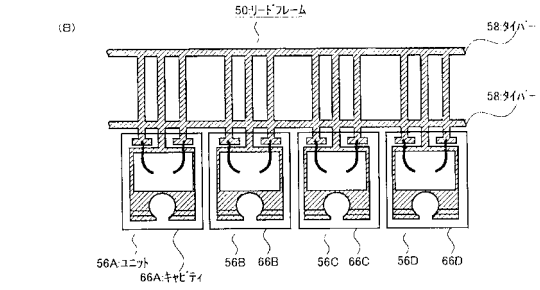
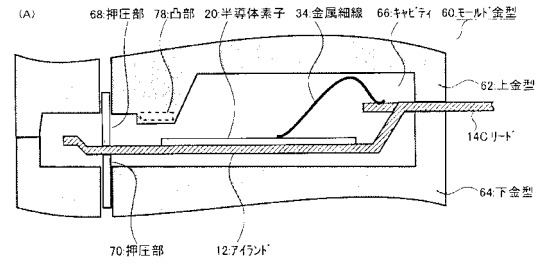
【図 4】



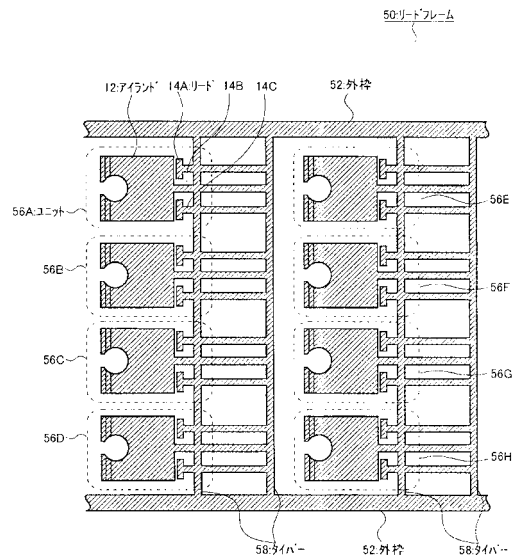
【図 6】



【図 5】



【図 7】



【 図 8 】

