

(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2017-28131

(P2017-28131A)

(43) 公開日 平成29年2月2日(2017.2.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 23/34 (2006.01)	HO 1 L 23/34 A	4M109
HO 1 L 23/36 (2006.01)	HO 1 L 23/36 D	5F136
HO 1 L 23/28 (2006.01)	HO 1 L 23/28 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-146070 (P2015-146070)
 (22) 出願日 平成27年7月23日 (2015.7.23)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110001128
 特許業務法人ゆうあい特許事務所
 (72) 発明者 細野 智史
 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 平野 尚彦
 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 鈴木 俊夫
 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

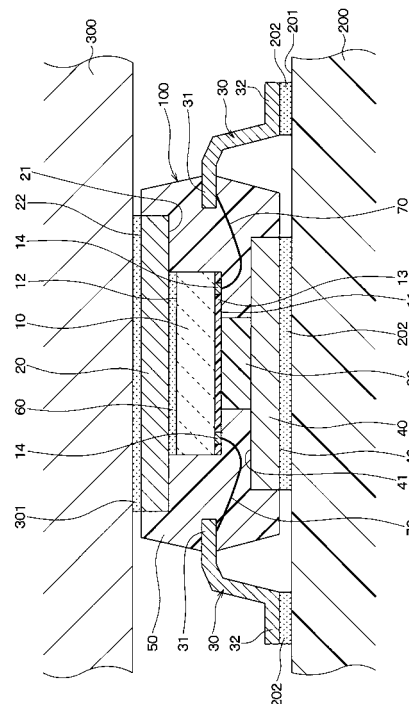
(54) 【発明の名称】 パッケージ実装体

(57) 【要約】

【課題】 ハーフモールドタイプの半導体パッケージを、アイランドの露出面とは反対側に配置された配線基板上に搭載してなるパッケージ実装体において、半導体パッケージと配線基板との間における接続信頼性を向上させる。

【解決手段】 半導体パッケージ100は、一面11が配線基板200に対向するように配置された半導体素子10と、半導体素子10の他面12側に接続されたアイランド20と、半導体素子10と電氣的に接続された複数のリード端子30と、半導体素子10の一面11側に設けられた露出部材40と、これらを封止して一体化するモールド樹脂50と、を有する。アイランド20の他面22は放熱のためにモールド樹脂50より露出し、リード端子30の OUTER リード部32は配線基板200に機械的、電氣的に接続され、露出部材40の他面42は、モールド樹脂50より露出して配線基板200に機械的に接続されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配線基板（200）と、前記配線基板の一面（201）上に搭載された半導体パッケージ（100）と、を備えるパッケージ実装体であって、

前記半導体パッケージは、

表裏の主面のうちの一方を一面（11）、他方を他面（12）とし、当該一面が前記配線基板の一面に対向するように配置された半導体素子（10）と、

前記半導体素子の他面側に設けられ前記半導体素子に接続された金属製のアイランド（20）と、

前記半導体素子の外側に設けられ前記半導体素子と電気的に接続された複数のリード端子（30）と、

前記半導体素子の一面側に設けられた露出部材（40）と、

前記半導体素子、前記アイランド、前記リード端子および前記露出部材を封止して一体化するモールド樹脂（50）と、を有するものであり、

前記リード端子の一部は、前記モールド樹脂より前記配線基板の一面に向かって突出するアウターリード部（32）とされ、当該アウターリード部は前記配線基板の一面に機械的および電気的に接続されており、

前記アイランドのうち前記半導体素子とは反対側の面（22）は前記モールド樹脂より露出することで、前記半導体素子の熱を放熱するようになっており、

前記露出部材のうち前記半導体素子とは反対側の面（42）は、前記モールド樹脂より露出して、前記配線基板の一面に機械的に接続されていることを特徴とするパッケージ実装体。

【請求項 2】

前記モールド樹脂の内部にて前記半導体素子の一面側には、前記半導体素子と前記露出部材との間に介在し、これら両者を接続する樹脂よりなる接続部材（80）が、設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のパッケージ実装体。

【請求項 3】

前記接続部材は、前記露出部材よりも低い弾性率を有するものであることを特徴とする請求項 2 に記載のパッケージ実装体。

【請求項 4】

前記露出部材のうち前記接続部材との接続面（41）は、前記接続部材の配置面積よりも大きいものであり、

当該接続面のうち前記接続部材の外周端部に対応する部位には、溝（43）が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のパッケージ実装体。

【請求項 5】

前記配線基板の一面に対して離間して対向するように配置された冷却部材（300）を備え、

前記半導体パッケージは、前記配線基板および前記冷却部材の間に介在されており、

前記アイランドのうち前記半導体素子とは反対側の面は、前記モールド樹脂より露出して、前記冷却部材に熱的に接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のパッケージ実装体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アイランドに半導体素子を搭載し、アイランドにおける半導体素子とは反対側の面が露出するように、モールド樹脂による封止を行ったハーフモールドタイプの半導体パッケージを、アイランドにおける露出面とは反対側に配置された配線基板上に搭載してなるパッケージ実装体に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

従来より、この種のパッケージ実装体としては、たとえば特許文献1に記載のものが提案されている。ここで、半導体パッケージは、半導体素子の表裏の主面の一面を配線基板に対向させ、他面側に金属製のアイランドを接続したものを、モールド樹脂で封止してなる。

【0003】

さらに、この半導体パッケージでは、アイランドのうち半導体素子とは反対側の面をモールド樹脂より露出させる、いわゆるハーフモールドの封止形態を採用している。そして、このアイランドの露出面にて、半導体素子の熱を放熱するようになっている。

【0004】

ここで、特許文献1では、半導体パッケージを挟んで配線基板とは反対側に冷却部材が配置されている。そして、この冷却部材に対し、グリス等の熱伝導部材を介して、アイランドの露出面が熱的に接続されている。なお、このような冷却部材は、たとえば金属製のケース等であり、半導体素子の熱は、アイランドを介して冷却部材へ放熱される。

10

【0005】

また、この種の半導体パッケージでは、モールド樹脂内において半導体素子の外側にリード端子が設けられている。そして、このリード端子と半導体素子の一面とは、ワイヤボンディング等により電氣的に接続されている。また、リード端子の OUTER リード部は、モールド樹脂より配線基板の一面に向かって突出し、はんだ等の導電性接合材を介して、配線基板の一面に機械的および電氣的に接続されている。

【0006】

こうして、半導体パッケージと配線基板との電氣的接続がなされている。これにより、半導体パッケージの熱は、アイランドを介して冷却部材へ放熱されるとともに、半導体パッケージと配線基板との間では、リード端子を介して電氣的なやりとりが可能とされている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-245468号公報(図5、図6等)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0008】

ところで、この種の実装体においては、半導体パッケージと配線基板との線膨張係数差等に起因して、リード端子の OUTER リード部と配線基板との接続部に応力が発生する。しかし、当該接続部に発生する応力は、実質的に OUTER リード部における長さ方向の変形によって吸収され緩和される。

【0009】

一方、近年の半導体パッケージの小型化に伴い、リード端子の OUTER リード部の長さも短くなってきている。しかし、OUTER リード部が短くなると、OUTER リード部による応力緩和が不十分となりやすい。そうすると、上記接続部にダメージが発生し、半導体パッケージと配線基板との間で断線等の発生が懸念される。

40

【0010】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、ハーフモールドタイプの半導体パッケージを、アイランドの露出面とは反対側に配置された配線基板上に搭載してなるパッケージ実装体において、半導体パッケージと配線基板との間における接続信頼性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、配線基板(200)と、前記配線基板の一面(201)上に搭載された半導体パッケージ(100)と、を備えるパッケージ実装体であって、

50

半導体パッケージは、表裏の主面のうちの一方を一面(11)、他方を他面(12)とし、当該一面が配線基板の一面に対向するように配置された半導体素子(10)と、半導体素子の他面側に設けられ半導体素子に接続された金属製のアイランド(20)と、半導体素子の外側に設けられ半導体素子と電氣的に接続された複数のリード端子(30)と、半導体素子の一面側に設けられた露出部材(40)と、半導体素子、アイランド、リード端子および露出部材を封止して一体化するモールド樹脂(50)と、を有するものであり、

リード端子の一部は、モールド樹脂より配線基板の一面に向かって突出するアウターリード部(32)とされ、当該アウターリード部は配線基板の一面に機械的および電氣的に接続されており、アイランドのうち半導体素子とは反対側の面(22)はモールド樹脂より露出することで、半導体素子の熱を放熱するようになっており、露出部材のうち半導体素子とは反対側の面(42)は、モールド樹脂より露出して、配線基板の一面に機械的に接続されていることを特徴とする。

10

【0012】

それによれば、アウターリード部が接続されている配線基板の一面において、アウターリード部に加えて、露出部材による配線基板との機械的接続がなされている。そのため、半導体パッケージと配線基板の一面との機械的接続について露出部材による補強がなされることから、リード端子のアウターリード部と配線基板との接続部でのダメージが低減される。

20

【0013】

よって、本発明によれば、半導体パッケージと配線基板との間における接続信頼性を向上させることができる。さらに、本発明によれば、半導体素子の他面側のアイランドから冷却部材への放熱に加えて、半導体素子の一面側の露出部材から配線基板への放熱も期待できる。つまり、半導体素子の一面および他面からの両面放熱における放熱性の向上が期待できる。

【0014】

なお、特許請求の範囲およびこの欄で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

30

【図1】本発明の第1実施形態にかかるパッケージ実装体を示す概略断面図である。

【図2】第1実施形態にかかるパッケージ実装体の製造方法を示す断面的に示す工程図である。

【図3】図2に続く製造方法を示す断面的に示す工程図である。

【図4】図3に続く製造方法を示す断面的に示す工程図である。

【図5】図4に続く製造方法を示す断面的に示す工程図である。

【図6】図5に続く製造方法を示す断面的に示す工程図である。

【図7】本発明の第2実施形態にかかるパッケージ実装体を示す概略断面図である。

【図8】図7における接続部材、露出部材および溝の配置関係を示す概略平面図である。

40

【図9】接続部材の変形による応力発生の様子を模式的に示す概略断面図である。

【図10】第2実施形態における溝による応力緩和の効果を模式的に示す概略断面図である。

【図11】第2実施形態における露出部材上の接続部材および溝の形成方法を示す一部断面を含む概略斜視図である。

【図12】図11の方法により形成された露出部材上の接続部材および溝を示す概略斜視図である。

【図13】第2実施形態における第1の他の例としてのパッケージ実装体の要部を示す概略断面図である。

【図14】図13における接続部材、露出部材および溝の配置関係を示す概略平面図である。

50

【図15】第2実施形態における第2の他の例としてのパッケージ実装体の要部を示す概略断面図である。

【図16】図15における接続部材、露出部材および溝の配置関係を示す概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

【0017】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態にかかるパッケージ実装体について、図1を参照して述べる。このパッケージ実装体は、たとえば自動車などの車両に搭載され、車両用の各種電子装置を駆動または制御するための装置として適用されるものである。

【0018】

本実施形態のパッケージ実装体は、大きくは、離間して対向する配線基板200および冷却部材300と、配線基板200と冷却部材300との間に介在し、これら両者に結合された半導体パッケージ100と、を備えて構成されている。

【0019】

配線基板200は、半導体パッケージ100を搭載する一面201を有し、半導体パッケージ100と電気的なやり取りが行える配線基材であればよい。具体的に、配線基板200としては、典型的なプリント配線基板やセラミック配線基板、あるいは、各種の配線部品等が挙げられる。そして、半導体パッケージ100は、配線基板200の一面201上に搭載されている。

【0020】

一方、冷却部材300は、配線基板200の一面201に対して離間して対向するように配置され、半導体パッケージ100は、配線基板200の一面201と冷却部材300との間に介在されている。この冷却部材300としては、たとえば、半導体パッケージ100および配線基板200を収容するAl等の金属よりなるケース等が挙げられる。

【0021】

半導体パッケージ100は、大きくは、半導体素子10、金属製のアイランド20、リード端子30、露出部材40、および、これらを封止するモールド樹脂50を備えて構成されたものである。

【0022】

半導体素子10は、表裏の主面のうちの一方を一面11、他方を他面12とする板状をなすものである。そして、モールド樹脂50内に配置された半導体素子10において、半導体素子10の一面11が配線基板200の一面201に対向しつつ、半導体素子10の他面12が冷却部材300に対向している。

【0023】

このような半導体素子10は、シリコン半導体等の半導体材料よりなり、通常の半導体プロセスにより形成されたものである。そして、半導体素子10は、典型的には矩形板状をなすものであり、たとえばマイコン、制御素子、パワー素子等により構成されるものである。

【0024】

ここでは、半導体素子10は、ASIC(特定用途向け集積回路、ASICは、application specific integrated circuitの略)である。具体的には、半導体素子10の一面11は、電気絶縁性の保護膜13により構成され、半導体素子10の一面11において、ワイヤパッド14は保護膜13より露出している。

【0025】

10

20

30

40

50

ここで、保護膜 13 は、たとえばポリイミドやポリアミドあるいは窒化シリコン等の絶縁材料を用いた絶縁膜よりなり、ワイヤパッド 14 は、Al 等の導電性材料よりなるものである。

【0026】

アイランド 20 は、モールド樹脂 50 内にて、半導体素子 10 の他面 12 側に設けられ半導体素子 10 に接続されている。ここでは、アイランド 20 は、リード端子 30 と同一のリードフレーム素材より形成されたアイランドとしている。なお、アイランド 20 としては、リード端子 30 とは別体の素材としての Cu や Fe 等よりなるヒートシンク等であってもよい。

【0027】

このようなアイランド 20 は、半導体素子 10 を搭載する素子搭載部としての役目を有する。そして、アイランド 20 は、通常、金属製の板状をなすものであるが、典型的には半導体素子 10 よりも大きい矩形板状をなす。ここでは、アイランド 20 における表裏の板面のうち半導体素子 10 側の面を一面 21 とし、半導体素子 10 とは反対側の面を他面 22 としている。

【0028】

そして、半導体素子 10 の他面 12 にて、半導体素子 10 とアイランド 20 の一面 21 とは、ダイボンド材 60 を介して接合され、固定されている。ここで、ダイボンド材 60 は、たとえば Ag ペーストやはんだ等よりなる。

【0029】

リード端子 30 は、この種の半導体パッケージと同様、半導体パッケージ 100 に対して複数設けられている。リード端子 30 の典型的な配置や形状は、たとえば SOP (スモール・アウトライン・パッケージ) や QFP (クワッド・フラット・パッケージ) 等と同様のものにできる。それぞれのリード端子 30 は、モールド樹脂 50 内にて、半導体素子 10 の外側に設けられ、半導体素子 10 と電氣的に接続されている。

【0030】

ここでは、半導体素子 10 の一面 11 におけるワイヤパッド 14 とリード端子 30 とが、ボンディングワイヤ 70 により接続されている。このボンディングワイヤ 70 は、Au、Cu、Ag、Al およびこれらの合金よりなる。

【0031】

また、ここでは、リード端子 30 は、上述したようにアイランド 20 と複数のリード端子 30 とがタイバー等により一体に連結された典型的なリードフレーム素材を用いて形成されたものである。そして、アイランド 20 およびリード端子 30 とともに、たとえば Cu や 42 アロイ等の導電性金属よりなる。リード端子 30 のそれぞれは、典型的には、細長の板状をなしている。

【0032】

また、半導体パッケージ 100 において、露出部材 40 は、モールド樹脂 50 内にて半導体素子 10 の一面 11 側に設けられている。この露出部材 40 は、具体的には板状、たとえば矩形板状をなすものであり、熱伝導性に優れる材料、たとえば Cu 等の金属やシリコン、あるいはセラミック等よりなる。ここでは、露出部材 40 における表裏の板面のうち、半導体素子 10 側の面を一面 41 とし、半導体素子 10 とは反対側の面を他面 42 としている。

【0033】

ここで、本実施形態では、モールド樹脂 50 の内部にて半導体素子 10 の一面 11 側には、樹脂よりなる接続部材 80 が設けられている。接続部材 80 は、半導体素子 10 の一面 11 と露出部材 40 の一面 41 との両面間に介在し、これら両面間を接続するものとされている。

【0034】

ここで、本実施形態では、露出部材 40 は接続部材 80 よりも平面サイズが大きいものとしている。つまり、露出部材 40 のうち接続部材 80 との接続面である一面 41 は、接

10

20

30

40

50

続部材 80 の配置面積よりも大きい面積とされている。

【0035】

この接続部材 80 を構成する樹脂としては、電気絶縁性は特に問わないが、熱伝導性に優れた樹脂、たとえばポリイミドやエポキシ樹脂等が好ましい。更には、当該樹脂としては、樹脂にアルミナ、シリカ等のセラミック、あるいは、Ag 等の金属よりなる熱伝導性に優れたフィラー等が含有されたものであってもよい。本実施形態では、接続部材 80 として、このような樹脂をフィルム状に成形してなる DAF (ダイ・アタッチ・フィルム) を用いている。

【0036】

また、接続部材 80 についてさらに言うならば、接続部材 80 は樹脂より構成されることにより、金属やシリコン等よりなる露出部材 40 よりも低い弾性率を有するものである。たとえば、露出部材 40 の弾性率は、接続部材 80 の弾性率の 100 倍以上のものとなる。さらには、弾性率の関係としては、接続部材 80、モールド樹脂 50、露出部材 40 の順に大きくなっていることが望ましい。

10

【0037】

また、接続部材 80 は樹脂よりなるが、加熱により弾性率が低下するもの、具体的には、モールド樹脂 50 の成形時の加熱により弾性率が低下する樹脂よりなるものであることが望ましい。

【0038】

このような接続部材 80 の樹脂としては、Tg (ガラス転移点) がモールド樹脂 50 の成形温度よりも低いものが採用される。限定するものではないが、たとえば、モールド樹脂 50 の成形温度が 175 とされる場合、接続部材 80 の樹脂の Tg は、100 程度とされる。

20

【0039】

そして、図 1 に示されるように、モールド樹脂 50 は、半導体素子 10、アイランド 20、リード端子 30、露出部材 40、ボンディングワイヤ 70、接続部材 80 を封止して一体化している。

【0040】

モールド樹脂 50 は、この種の半導体パッケージに用いられる通常のモールド材料よりなるもので、たとえばエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂よりなる。このようなモールド樹脂 50 は、トランスファー成形、コンプレッション成形、ディスペンス法、ポッティング法等の通常の樹脂成形方法により形成されるものである。また、限定するものではないが、たとえばエポキシ樹脂の場合、その成形温度は 175 程度である。

30

【0041】

このような封止形態を有する本実施形態の半導体パッケージにおいて、次のような各部の露出構成が採用されている。それぞれのリード端子 30 は、モールド樹脂 50 内に位置するインナーリード部 31 と、モールド樹脂より突出するアウターリード部 32 とよりなる。そして、インナーリード部 31 にて半導体素子 10 とのボンディングワイヤ 70 による電氣的接続がなされている。

【0042】

一方、アウターリード部 32 は、典型的なものと同様、リード成形により曲げ加工されることで、モールド樹脂 50 より配線基板 200 の一面 201 に向かって突出している。そしてアウターリード部 32 は、はんだや導電性接着剤等の接合材 202 により配線基板 200 の一面 201 に機械的および電氣的に接続されている。

40

【0043】

なお、アウターリード部 32 と配線基板 200 との接続部において、配線基板 200 の一面 201 には図示しない配線や電極等の導電性部材が設けられている。そして、アウターリード部 32 は、この導電性部材に対して、はんだや導電性接着剤等よりなる接合材 202 を介して、電氣的および機械的に接続されている。

【0044】

50

また、図 1 に示されるように、アイランド 20 のうち半導体素子 10 とは反対側の面である他面 22 は、モールド樹脂 50 より露出する露出面とされている。そして、この露出面であるアイランドの他面 22 において、半導体素子 10 の熱が放熱されるようになっている。

【0045】

本実施形態では、アイランド 20 の他面 22 は、モールド樹脂 50 より露出して、冷却部材 300 に熱的に接続されている。具体的には、アイランド 20 の他面 22 と冷却部材 300 とは、シリコングリス等の熱伝導性に優れた熱伝導部材 301 を介して接触することで、熱的に接続されている。なお、この熱的接続が十分に確保されるならば、熱伝導部材 301 を省略して、アイランド 20 の他面 22 と冷却部材 300 とは、直接接触するようによい。

10

【0046】

また、本実施形態では、図 1 に示されるように、露出部材 40 のうち半導体素子 10 とは反対側の面である他面 42 は、モールド樹脂 50 より露出して、配線基板 200 の一面 201 に機械的に接続されている。

【0047】

具体的には、露出部材 40 と配線基板 200 とは、アウターリード部 32 と配線基板 200 との接続部と同様、接合材 202 を介して機械的に接続されている。この場合も、露出部材 40 との接続部に位置する配線基板 200 の一面 201 には、図示しないが、接合材 202 との良好な接合性を実現するための金属部材等が設けられていてもよい。

20

【0048】

次に、図 2 ~ 図 6 を参照して、本実施形態にかかる半導体パッケージ 100 の製造方法の一具体例を示しておく。

【0049】

まず、図 2 に示される素子搭載工程を行う。この工程では、アイランド 20 と複数のリード端子 30 とが一体に連結されたリードフレーム素材を用意する。そして、アイランド 20 の一面 21 に半導体素子 10 の他面 12 を対向させ、ダイボンド材 60 を介して、半導体素子 10 をアイランド 20 の一面 21 に搭載する。

【0050】

次に、図 3 に示されるワイヤボンディング工程を行う。この工程では、半導体素子 10 の一面 11 におけるワイヤパッド 14 とリード端子 30 との間でワイヤボンディングを行い、これらの間を結線するボンディングワイヤ 70 を形成する。

30

【0051】

次に、図 4 に示される露出部材 40 の配置工程を行う。この配置工程では、露出部材 40 の一面 41 に接続部材 80 を貼り合わせたものを用意し、このものを、接続部材 80 を介して半導体素子 10 の一面 11 に貼り合わせて接着する。もしくは、半導体素子 10 の一面 11 に予め接続部材 80 を貼り合わせておき、その後、接続部材 80 に対して露出部材 40 を貼り付けて接着する。こうして、図 4 に示されるような樹脂封止前のワークができあがる。

【0052】

次に、このワークについて、図 5 に示されるモールド工程を行う。この工程では、上記したトランスファー成形等の樹脂成形方法により、モールド樹脂 50 による上記ワークの封止を行う。この封止後には、リード端子 30 のアウターリード部 32、アイランド 20 の他面 22 および露出部材 40 の他面 42 は、モールド樹脂 50 より露出しており、上述した露出構成を有する封止形態とされている。

40

【0053】

その後、必要に応じて、モールド樹脂 50 の外部にて、上記したリードフレーム素材におけるタイバー等をカットするリードカットを行う。そして、図 6 に示されるリード成形工程では、リード端子 30 のアウターリード部 32 を、曲げ加工等により所望の形状に成形する。こうして、半導体パッケージ 100 ができあがる。

50

【0054】

そして、この半導体パッケージ100は、たとえば、接合材202を介して、配線基板200の一面201に搭載され、接続された後に、配線基板200とともに、ケースとしての冷却部材300に組み付けられる。

【0055】

この冷却部材300への組み付け時に、半導体パッケージ100におけるアイランド20の他面22と冷却部材300との熱的な接続がなされる。こうして、上記図1に示される本実施形態のパッケージ実装体ができあがる。

【0056】

ところで、本実施形態の半導体パッケージ100によれば、配線基板200の一面201に対して、アウターリード部32による機械的接続に加えて、さらに露出部材40による機械的接続がなされている。

【0057】

つまり、半導体パッケージ100と配線基板200の一面201との機械的接続について露出部材40による補強がなされることになるため、リード端子30のアウターリード部32と配線基板200との接続部でのダメージが低減される。

【0058】

よって、本実施形態のパッケージ実装体によれば、半導体パッケージ100と配線基板200との間における接続信頼性を向上させることができる。さらに、本実施形態によれば、アイランド20から冷却部材300への放熱に加えて、露出部材40から配線基板200への放熱も期待することができる。

【0059】

つまり、半導体素子10の熱は、半導体素子10の一面11からは、接続部材80、露出部材40を介して配線基板200へ放熱され、半導体素子10の他面12からは、アイランド20を介して冷却部材300へ放熱される。そのため、本実施形態によれば、露出部材40の存在により、半導体素子10の一面11および他面12からの両面放熱における放熱性の向上が期待できる。

【0060】

また、本実施形態のように冷却部材300が設けられている場合、アイランド20の他面22から冷却部材300に放熱することで、アイランド20側における放熱性の更なる向上が期待できる。

【0061】

なお、本実施形態において、冷却部材300を設けずにアイランド20の他面22を大気に露出させた構成とし、大気への放熱を行うようにしてもよいことはもちろんである。つまり、パッケージ実装体としては、冷却部材300が省略されたものでもよく、少なくとも半導体パッケージ100と、半導体パッケージ100が接続される配線基板200とを備えたものであればよい。

【0062】

また、本実施形態では、モールド樹脂50の内部にて、半導体素子10の一面11と露出部材40の一面41との間には、半導体素子10と露出部材40とを接続する接続部材80が、介在されている。

【0063】

これによれば、モールド樹脂50で封止する前のワーク(図4参照)を、半導体素子10と露出部材40とが接続部材80によって固定されたものにするため、半導体素子10の両面に組み付けられたアイランド20と露出部材40との間で平行度を出しやすい。具体的に、この平行度は、アイランド20の他面22と露出部材40の他面42との平行度である。

【0064】

ここで、接続部材80が硬いと、たとえば露出部材40が傾いて組み付けられた場合、接続部材80を変形させることによって当該傾きを吸収させることが行いにくい。しかし

10

20

30

40

50

、本実施形態では、接続部材 80 は樹脂よりなるので、変形しやすく、上記の平行度を出しやすい。具体的には、接続部材 80 が厚さ方向（図 1 の上下方向）に変形することで、上記の傾きの吸収が行われる。

【0065】

また、上述したが、本実施形態では、接続部材 80 を露出部材 40 よりも低い弾性率を有するものとしている。このような低弾性率の接続部材 80 とすれば、上記した傾きを接続部材 80 の変形により吸収しやすくなり、上記した平行度に優れたパッケージを実現しやすい。

【0066】

（第 2 実施形態）

本発明の第 2 実施形態にかかるパッケージ実装体について、上記第 1 実施形態との相違点を中心に述べることにする。

【0067】

図 7、図 8 に示されるように、本実施形態においても、露出部材 40 において接続部材 80 との接続面である一面 41 は、接続部材 80 の配置面積よりも大きいものである。そして、本実施形態では、この露出部材 40 の一面 41 のうち接続部材 80 の外周端部に対応する部位に、溝 43 が設けられている。

【0068】

ここでは、溝 43 は、断面 V 字形状であり、その配置パターンについては、接続部材 80 の外周端部の全周に対して設けられている。つまり、図 7、図 8 の例では、溝 43 の平面形状は矩形の棒状とされている。また、図 7、図 8 に示されるように、溝 43 全体が、接続部材 80 の外周端部の外側に位置している。つまり、矩形棒状の溝 43 の内周領域に接続部材 80 の外周端部が位置している。

【0069】

このような溝 43 は、露出部材 40 の一面 41 に対して、レーザ照射や切削加工、あるいはエッチング加工等を行うことにより形成される。このように、本第 2 実施形態は、上記第 1 実施形態に対して溝 43 を追加した構成を採用するものであり、それによる効果は、次の通りである。

【0070】

上述したが、上記第 1 実施形態によれば、上記図 4 に示されるアイランド 20 と露出部材 40 との組み付け時に発生する当該両部材間の傾きを、接続部材 80 が変形することで吸収することができる。

【0071】

しかしながら、溝 43 が無い構成の場合、図 9 に示されるように、接続部材 80 に大きなせん断応力 F_1 が発生する。これは、モールド工程前のアイランド 20 と露出部材 40 との組み付け時に印加される押力 F_2 により、接続部材 80 が変形して発生するものである。このせん断応力 F_1 が大きいと、接続部材 80 に接触している半導体素子 10 へダメージを与えるおそれがある。

【0072】

これに対して、本実施形態によれば、図 10 に示されるように、押力 F_2 により変形した接続部材 80 の外周端部が溝 43 に入り込むことで、接続部材 80 の変形が溝 43 で吸収される。これにより、本実施形態では、上記の接続部材 80 に発生するせん断応力 F_1 が低減され、半導体素子 10 へのダメージが低減されやすいものとなる。

【0073】

また、本実施形態の半導体パッケージ 100 の製造方法、および、パッケージ実装体の組み付け方法については、溝 43 が形成された露出部材 40 を用いること以外は、上記第 1 実施形態と同様の方法を採用すればよい。

【0074】

なお、露出部材 40 の配置工程において、先に露出部材 40 に接続部材 80 を貼り合わせておき、これを半導体素子 10 の一面 11 に貼り合わせる場合、基本的には、露出部材

10

20

30

40

50

40に溝43を形成した後、露出部材40に接続部材80を貼り合わせればよい。

【0075】

しかし、上記図7、図8に示される例のように、溝43全体が接続部材80の外周端部より外側に位置するときは、溝43の形成前に接続部材80を露出部材40に貼り合わせる方法を採用してもよい。この方法は、図11、図12に示される。

【0076】

この方法では、まず、露出部材40の一面41のうち最終的な接続部材80の配置領域および当該配置領域の外側の領域まで、接続部材80を貼り合わせる。あるいは、露出部材40の一面41の全面に接続部材80を貼り合わせてもよい。

【0077】

その後、図11に示されるように、レーザL1を照射して、接続部材80を切断加工し、不要部分を除去することにより、接続部材80を所望の平面形状にパターンニングする。このとき、接続部材80の切断部においては、レーザL1の照射により、露出部材40の一面41が削られて溝43が形成される。

【0078】

こうして、図12に示されるように、露出部材40の一面41において、接続部材80が貼り合わせられるとともに、接続部材80の外周端部の位置に溝43が形成される。なお、この手法は、上記したレーザL1に限定されるものではなく、たとえば刃具を用いた切削加工によっても実行できることは、もちろんである。

【0079】

次に、本第2実施形態の他の例について述べておく。図13、図14に示される第1の他の例では、接続部材80の外周端部が、溝43の開口部上に位置している。つまり、溝43のうち内周側の部分は、接続部材80の直下すなわち接続部材80の外周端部よりも内側に位置し、溝43のうち外周側の部分は、接続部材80の外周端部よりも外側に位置している。

【0080】

このように、溝43の一部が接続部材80の外周端部よりも内側に位置するときは、上記図11および図12に示した方法は採用できないので、溝43の形成後に接続部材80を露出部材40に貼り合わせる方法を採用する。そして、本例によっても、上記同様、せん断応力F1の低減による半導体素子10へのダメージ低減の効果が期待できる。

【0081】

なお、上記図9および図10に示したように、変形する接続部材80の外周端部が溝43に入り込むことにより、上記効果が発揮されるものである。そのため、接続部材80の外周端部の入り込みを実現するべく、溝43としては、幅方向の一部または全部が、接続部材80の外周端部よりも外側に位置するものであることが望ましい。

【0082】

また、図15、図16に示される第2の例では、上記第1の例において、さらに、もう一つの溝43を外側に設けたものである。つまり、図示例では、露出部材40の他面42のうち接続部材80の外周端部に対応する部位に、2個の連続環状の溝43が、同心の四角形の配置となるように設けられている。

【0083】

本実施形態では、この第2の例のように、溝43を、2個あるいは3個以上というように複数個設けてもよく、この場合にも、上記同様、せん断応力F1の低減による半導体素子10へのダメージ低減の効果が期待できる。

【0084】

(他の実施形態)

なお、上記各実施形態では、ダイボンド材60として、上記Agペーストやはんだ等、塗布されて配置されるものを用いて、半導体素子10とアイランド20とを固定した。しかし、ダイボンド材60としては、これに限定されるものではなく、たとえば、上記した接続部材80に用いたDAFを用いてもよい。

10

20

30

40

50

【0085】

また、半導体素子10とリード端子30との電氣的接続は、上記したボンディングワイヤ70に限定されるものではなく、たとえばリボン等でもよい。あるいは、リード端子30をワイヤパッド14まで延長したものとし、リード端子30とワイヤパッド14とをはんだや金属接合等により直接接合してもよい。

【0086】

また、露出部材40としては、接続部材80よりも平面サイズが大きいものに限定するものではない。たとえば、上記第2実施形態に示したような溝43を設けない場合には、露出部材40を接続部材80よりも平面サイズが小さいものとしてもよい。つまり、露出部材40の一面41を、接続部材80の配置面積よりも小さいものとしてもよい。あるいは、露出部材40と接続部材80との平面サイズが同等であってもよい。

10

【0087】

また、露出部材40としては、1個の半導体パッケージ100に複数個設けられていてもよい。この場合、たとえば複数個の露出部材40を、モールド樹脂50内にて平面的に配置し、それぞれの露出部材40の他面42が配線基板200の一面201に対向するようにモールド樹脂50より露出しているものとすればよい。

【0088】

また、接続部材80としては、上記したDAFのような樹脂をフィルム状に成形してなるものに限定されるものではなく、樹脂を塗布することにより形成された層であってもよい。

20

【0089】

また、上記各実施形態では、リード端子30のアウトーリード部32と配線基板200との接続については、電氣的、機械的接続を実現するために、はんだや導電性接着剤等よりなる接合材202が用いられた。しかし、露出部材40と配線基板200との接続については、少なくとも機械的接続が確保されればよいので、接合材202としては、導電性を持たない接着剤等を用いてもよい。

【0090】

また、上記各実施形態では、モールド樹脂50の内部にて半導体素子10の一面11と露出部材40との間に、これら両者を接続する接続部材80を介在させたが、この接続部材80は省略された構成であってもよい。この場合、モールド樹脂50の内部にて、半導体素子10の一面11と露出部材40とは離れ、且つ、これら両者間はモールド樹脂50で充填された構成となる。

30

【0091】

また、上記第2実施形態では、溝43は断面V字形状であり、接続部材80の外周端部の全周に対して設けられた連続環状のものとされていたが、溝43の断面形状、配置パターンは、これに限定されるものではない。たとえば、溝43は、断面U字、あるいは、断面矩形等の形状でもよい。また、溝43は、接続部材80の外周端部にて断続的に位置するもの、すなわち、不連続形状のものであってもよい。

【0092】

さらに、上記第2実施形態において、溝43は、接続部材80の外周端部に対応して設けられるので、たとえば接続部材80が平面円形や平面多角形をなすものであり、溝43を全周に設ける場合には、溝43は円形状や多角形状の配置パターンとされる。

40

【0093】

また、モールド樹脂50内において半導体素子10は、1個に限定されるものではなく、複数個設けられていてもよい。たとえば、アイランド20の一面21に複数個の半導体素子10を設け、それぞれの半導体素子10に対して独立して接続部材80および露出部材40を設ければよい。あるいは、接続部材80および露出部材40は、複数個の半導体素子10に共通するものとしてもよい。

【0094】

また、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載し

50

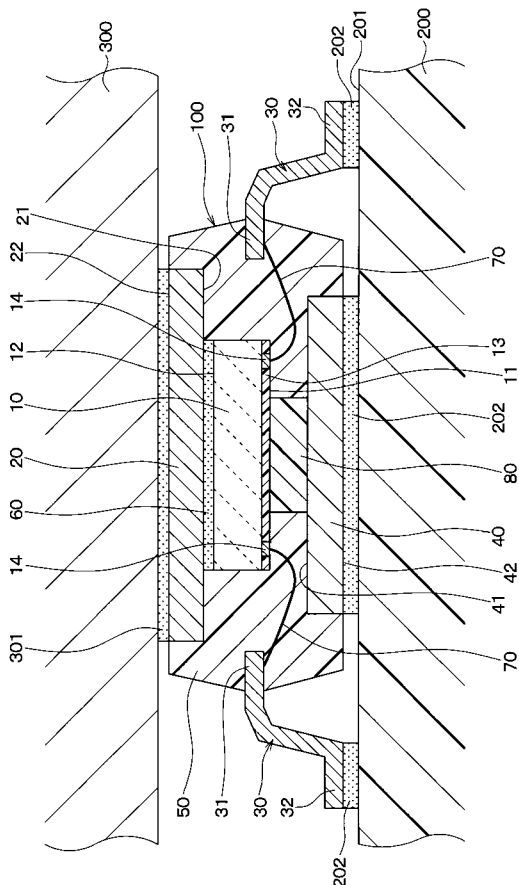
た範囲内において適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可能な場合を除き、適宜組み合わせが可能であり、また、上記各実施形態は、上記の図示例に限定されるものではない。

【符号の説明】

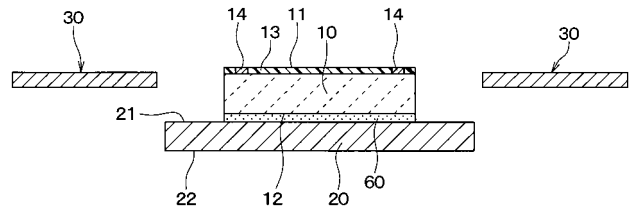
【0095】

- 10 半導体素子
- 11 半導体素子の一面
- 12 半導体素子の他面
- 20 アイランド
- 22 アイランドの他面
- 30 リード端子
- 32 リード端子の OUTER リード部
- 40 露出部材
- 42 露出部材の他面
- 50 モールド樹脂
- 100 半導体パッケージ
- 200 配線基板

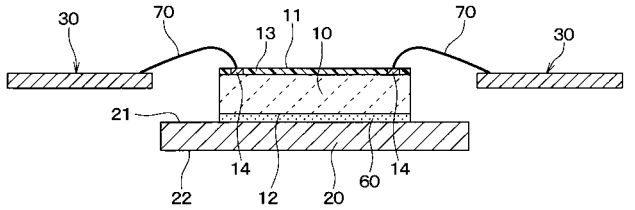
【図1】



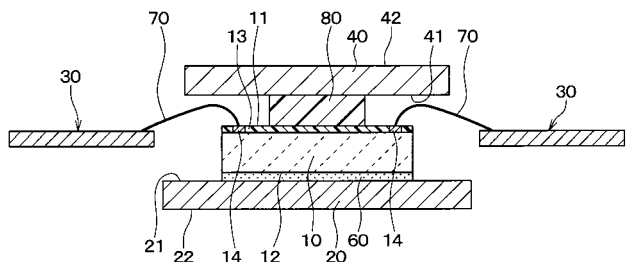
【図2】



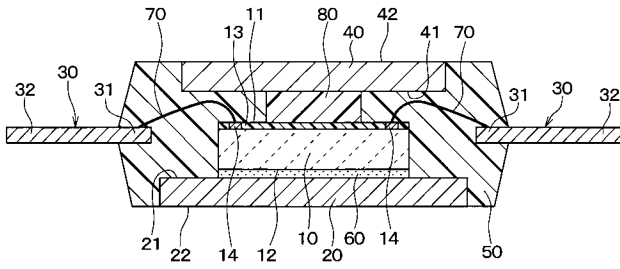
【図3】



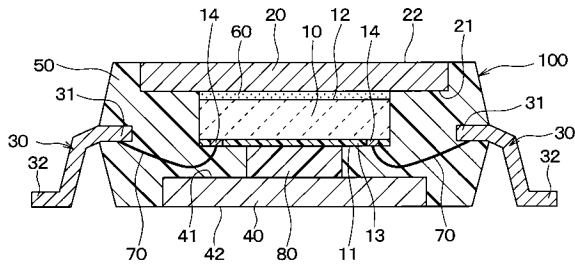
【図4】



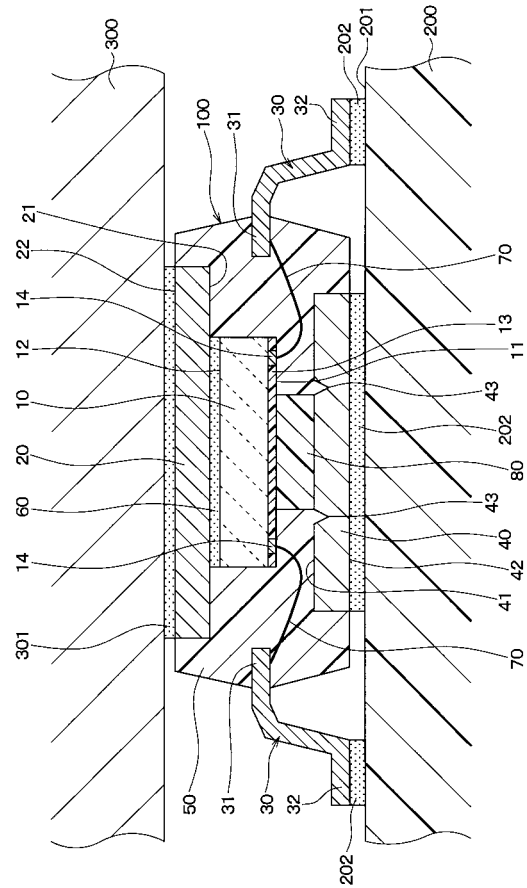
【 図 5 】



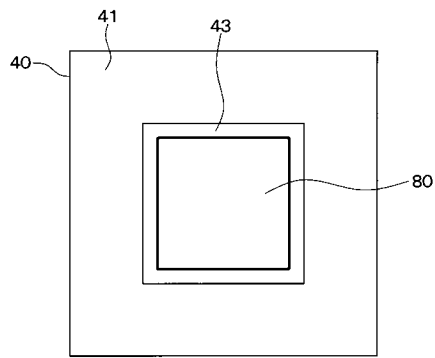
【 図 6 】



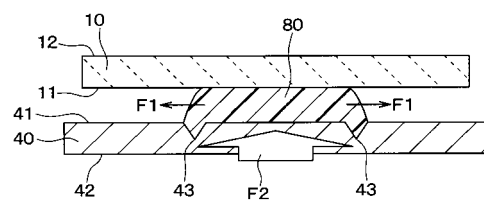
【 図 7 】



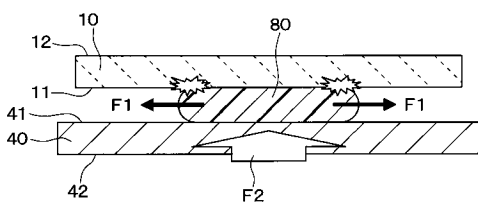
【 図 8 】



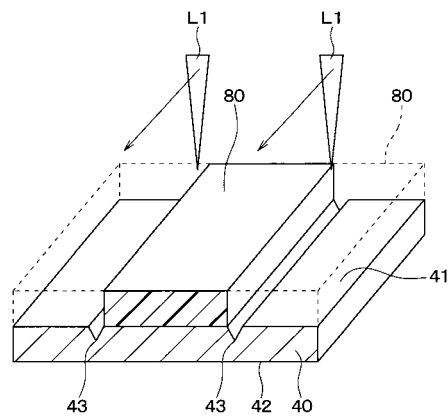
【 図 10 】



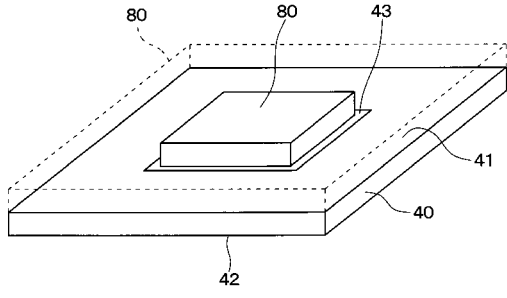
【 図 9 】



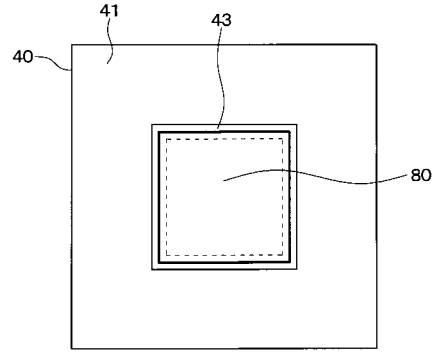
【 図 11 】



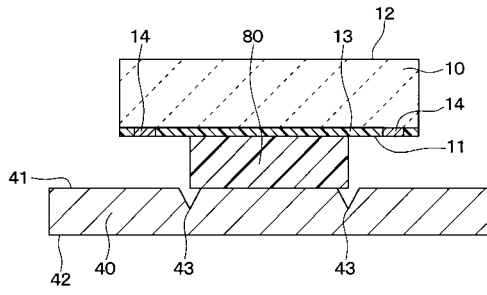
【 図 1 2 】



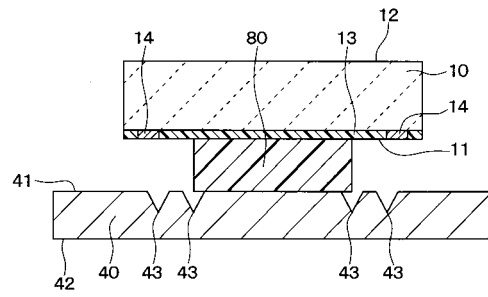
【 図 1 4 】



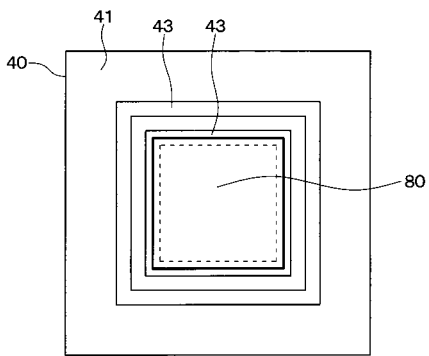
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 荒木 誠

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 竹中 正幸

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA01 CA21 DB02 DB03 DB04 GA05

5F136 BC01 BC03 BC04 BC05 DA04 DA05 EA66 FA02 FA03 FA14

FA52 FA54 FA62 FA63