

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5484694号
(P5484694)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int. Cl. F I
H O 1 L 23/12 (2006.01) H O 1 L 23/12 F
 H O 1 L 23/12 5 O 1 Z

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-199072 (P2008-199072)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成20年7月31日 (2008.7.31)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-40610 (P2010-40610A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成22年2月18日 (2010.2.18)	(74) 代理人	100105924
審査請求日	平成23年8月1日 (2011.8.1)		弁理士 森下 賢樹
		(74) 代理人	100123102
			弁理士 宗田 悟志
		(72) 発明者	小林 初
			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
		(72) 発明者	柳瀬 康行
			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】 半導体モジュールおよび半導体モジュールを備える携帯機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定パターンの配線層と、
 前記配線層と対向する素子電極を有し、前記配線層上に絶縁樹脂層を介して搭載された半導体素子と、
 前記配線層から前記半導体素子の側に突出し、前記絶縁樹脂層を貫通して前記素子電極と接続された突起電極と、
 前記半導体素子を封止する封止樹脂と、
 前記半導体素子の少なくとも1辺に沿って前記配線層と一体的に形成され、前記配線層から前記半導体素子の側に突出し、前記封止樹脂に埋め込まれた突起部と、
 を備えることを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 2】

前記突起部の先端部が前記突起電極と前記素子電極との接合部分よりも上方に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体モジュール。

【請求項 3】

前記突起部が前記半導体素子の各辺に沿って設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体モジュール。

【請求項 4】

前記突起部と前記突起電極とが同じ材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の半導体モジュール。

10

20

【請求項 5】

前記突起電極と前記配線層とが一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の半導体モジュール。

【請求項 6】

前記封止樹脂を被覆する金属箔をさらに備え、

前記金属箔が前記突起部のうち、接地電位に固定された突起部と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体モジュール。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の半導体モジュールを備えた携帯機器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、封止樹脂でパッケージされた半導体モジュールおよび半導体モジュールを備える携帯機器に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話、PDA、DVC、DSCといったポータブルエレクトロニクス機器の高機能化が加速するなか、こうした製品が市場で受け入れられるためには小型・軽量化が必須となっており、その実現のために高集積のシステムLSIが求められている。一方、これらのエレクトロニクス機器に対しては、より使いやすく便利なものが求められており、機器に使用されるLSIに対し、高機能化、高性能化が要求されている。このため、LSIチップの高集積化にともないそのI/O数(入出力部の数)が増大する一方でパッケージ自体の小型化要求も強く、これらを両立させるために、半導体部品の高密度な基板実装に適合した半導体パッケージの開発が強く求められている。こうした要求に対応するため、CSP(Chip Size Package)と呼ばれるパッケージ技術が種々開発されている。

20

【0003】

特許文献1には、インターポーザ基板の上に半導体チップが実装され、この半導体チップが封止樹脂により封止された半導体モジュールが開示されている。

【特許文献1】特開2008-60587号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

封止樹脂でパッケージされた、従来型の半導体モジュールでは、封止樹脂と基材との間から水分が浸入した場合に、水分が半導体素子の搭載領域にまで容易に達し、半導体素子の接続強度の低下を招き、ひいては半導体モジュールの動作信頼性が低下するおそれがあった。

【0005】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、封止樹脂でパッケージされた半導体モジュールにおいて外部からの水分浸入を抑制することのできる技術の提供にある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様は、半導体モジュールである。当該半導体モジュールは、所定パターンの配線層と、配線層と対向する素子電極を有し、配線層上に絶縁樹脂層を介して搭載された半導体素子と、配線層から半導体素子の側に突出し、絶縁樹脂層を貫通して素子電極と接続された突起電極と、半導体素子を封止する封止樹脂と、半導体素子の少なくとも1辺に沿って配置され、配線層から半導体素子の側に突出し、封止樹脂に埋め込まれた突起部と、を備えることを特徴とする。

【0007】

50

この態様によれば、外部から水分が浸入する場合に、配線層の側から封止樹脂に埋め込まれた状態で設けられた突起部が水分浸入の障壁となるため、水分が半導体素子の側へさらに浸入することが抑制される。これにより、半導体モジュールの動作信頼性の向上を図ることができる。

【 0 0 0 8 】

本発明の他の態様は、携帯機器である。当該携帯機器は、上述した半導体モジュールを備える。

【 0 0 0 9 】

この態様によれば、水分浸入が抑制された半導体モジュールを備えることにより、半導体モジュールの動作信頼性が向上した結果、携帯機器の動作信頼性を向上させることができる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、基材に実装された半導体素子が封止樹脂により封止された構造を有する半導体モジュールにおいて、封止樹脂と基材の間から水分が浸入することを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

20

【 0 0 1 2 】

(実施の形態 1)

図 1 は、実施の形態 1 に係る半導体モジュール 1 0 の構成を示す断面図である。図 2 は、図 1 の A - A 線を切断面とする平面図である。

【 0 0 1 3 】

半導体モジュール 1 0 は、コア基板を有しないパッケージ構造を持つ。具体的には、配線層 2 0 の上に形成された絶縁樹脂層 3 0 に搭載された半導体素子 4 0 が封止樹脂 5 0 により封止されている。

【 0 0 1 4 】

配線層 2 0 には、半導体素子 4 0 の側に突出する突起電極 2 2 が一体的に形成されている。配線層 2 0 と突起電極 2 2 とを一体的に形成することにより、配線層 2 0 と突起電極 2 2 との接続信頼性を向上させることができる。配線層 2 0 および突起電極 2 2 は、導電材料、好ましくは圧延金属、さらには圧延銅により形成されている。あるいは配線層 2 0 および突起電極 2 2 は電解銅などで形成されていてもよい。

30

【 0 0 1 5 】

配線層 2 0 の絶縁樹脂層 3 0 と反対側の主表面には、配線層 2 0 の酸化などを防ぐための保護層 6 0 が設けられている。保護層 6 0 としては、ソルダーレジスト層などが挙げられる。保護層 6 0 の所定の領域には開口が形成されており、この開口部において配線層 2 0 の一部が露出している。また、保護層 6 0 は、配線層 2 0 の下面だけでなく、絶縁樹脂層 3 0、封止樹脂 5 0 および後述する突起部 8 0 の下面をも被覆している。なお、本実施の形態の配線層 2 0 および保護層 6 0 は、封止樹脂 5 0 との界面を有する「基材」の一例である。

40

【 0 0 1 6 】

保護層 6 0 に設けられた開口部内に外部接続電極としてはんだボール 7 0 が搭載され、はんだボール 7 0 と配線層 2 0 とが電氣的に接続されている。はんだボール 7 0 を形成する位置、すなわち開口の形成領域は、たとえば、配線層 2 0 (再配線) で引き回した先の端部である。はんだボール 7 0 の径は、たとえば、1 0 0 ~ 3 0 0 μ m である。

【 0 0 1 7 】

突起電極 2 2 はその全体的な形状が、先端に近づくにつれて径が細くなっている。突起電極 2 2 の先端部分には、Ni / Au 層 2 4 が設けられている。突起電極 2 2 の底部およ

50

び先端部の径は、たとえば、それぞれ30～50 μm 、20～30 μm である。

【0018】

絶縁樹脂層30は、接着性があることが好ましいが、絶縁性樹脂であれば特に限定されない。絶縁樹脂層30は、たとえば加圧したときに塑性流動を引き起こす材料で形成されている。加圧したときに塑性流動を引き起こす材料としては、エポキシ系熱硬化型樹脂が挙げられる。絶縁樹脂層12に用いられるエポキシ系熱硬化型樹脂は、たとえば、温度160、圧力8Mpaの条件下で、粘度が1kPa \cdot sの特性を有する材料であればよい。また、このエポキシ系熱硬化型樹脂は、たとえば温度160の条件下で、5～15Mpaで加圧した場合に、加圧しない場合と比較して、樹脂の粘度が約1/8に低下する。これに対して、熱硬化前のBステージのエポキシ樹脂は、ガラス転移温度Tg以下の条件下では、樹脂を加圧しない場合と同程度に、粘性がなく、加圧しても粘性は生じない。また、このエポキシ系熱硬化型樹脂は、約3～4の比誘電率を有する誘電体である。

10

【0019】

この他、絶縁樹脂層30を構成する材料としては、たとえば、BTレジン等のメラミン誘導体、液晶ポリマー、エポキシ樹脂、PPE樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂、ポリアミドビスマレイミド等の熱硬化性樹脂が例示される。

【0020】

半導体素子40は、突起電極22のそれぞれに対向する素子電極42を有する。絶縁樹脂層30に接する側の半導体素子40の主表面には、素子電極42が露出するように開口が設けられたポリイミドなどの素子保護層が積層されていてもよい。素子電極42の表面には、Ni/Au層44が被覆されている。半導体素子40の具体例としては、集積回路(IC)、大規模集積回路(LSI)などの半導体チップが挙げられる。また、素子電極42には、たとえばアルミニウム(Al)が用いられる。

20

【0021】

絶縁樹脂層30が、配線層20と半導体素子40との間に設けられ、配線層20が絶縁樹脂層30の一方の主表面に圧着し、半導体素子40が絶縁樹脂層30の他方の主表面に圧着している。そして、突起電極22が、絶縁樹脂層30を貫通して、半導体素子40に設けられた素子電極42と電気的に接続されている。詳しくは、本実施の形態では、突起電極22および素子電極42の表面にそれぞれNi/Au層24、44が被覆されており、突起電極22と素子電極42とは、たとえば、互いの最表面に配置された金同士が接合(金-金接合)することにより接続が図られている。これにより、突起電極22と素子電極42との接続信頼性がさらに向上する。

30

【0022】

実施の形態1に係る半導体モジュール10では、突起部80が半導体素子40の四辺に沿って半導体素子40を取り囲むように形成されている(図2参照)。突起部80の材料は特に限定されないが、突起部80は、配線層20および突起電極22と同じ材料で形成されていることが望ましい。突起部80の材料を配線層20および突起電極22の材料と共通化することにより、配線層20および突起電極22を作製する工程において、同時に突起部80を作製することができるので、製造プロセスの簡便化が図られる。具体的には、図1に示すように、突起部80は、配線層20と一体的に形成され、突起電極22と同様に配線層20から半導体素子40の側へ突出している。突起部80の断面形状は、図1に示すように、先端に近づくにつれて幅が細くなっている。突起部80の底部および先端部の幅は、たとえば、それぞれ30～50 μm 、20～30 μm であり、より好ましくはそれぞれ50 μm 、30 μm である。突起部80の高さは、突起電極22の高さにNi/Au層24の厚さを加味した高さよりも高いことが好適である。言い換えると、突起部80の先端部の位置は、突起電極22と素子電極42との接合部である金-金接合部よりも上方に位置している。

40

【0023】

このような配置および形状を有する突起部80が保護層60と封止樹脂50との間に介在し、この突起部80が保護層60側から封止樹脂50に先端を向けて埋め込まれている

50

【0024】

以上説明した半導体モジュール10によれば、半導体素子40の周囲において保護層60側から封止樹脂50に先端を向けて埋め込まれた突起部80が障壁となるため、半導体モジュール10の外部から素子搭載領域への水分浸入が抑制される。特に、突起部80の先端部の位置を、突起電極22と素子電極42との接合部分よりも上方に位置させることにより、金-金接合部分への水分のはい上がりをより確実に抑制することができる。すなわち、突起部80が存在しない場合にはNi/Au層24の高さまで水分がはい上がると、金-金接合部分に水分が到達するが、突起部80が存在することにより、突起部80の高さまで水分がはい上がっても金-金接合部分にまで水分が到達しない。

10

【0025】

また、本実施の形態のように、突起部80が半導体素子40の全体を取り囲むことにより、突起部80が補強材の役割を果たし、封止樹脂50を形成した後に半導体モジュール10を反りにくくすることができる。

【0026】

突起部80は封止樹脂50に食い込んだ状態になっているため、突起部80自体が封止樹脂50と保護層60との間のアンカー的な役割を果たすことにより、封止樹脂50と保護層60との密着性を向上させることができる。

【0027】

さらに、CZ処理などを用いて突起部80の表面を粗化（たとえば、Raで1 μ m~2 μ m）してもよい。これによれば、突起部80に形成された微小凹凸によるアンカー効果により、突起部80と封止樹脂50との密着性を向上させることができる。また、突起部80の表面を粗化することにより、突起部80に形成された微小凹凸が水分の浸入の妨げとなるため、水分浸入をさらに抑制することができる。なお、突起部80の表面のRaは、触針式表面形状測定器を用いて計測することができる。

20

【0028】

また、突起部80を銅で形成することにより、封止樹脂50の中に熱伝導性が良好な突起部80が埋め込まれることになるため、半導体モジュール10の放熱性を向上させることができる。

【0029】

（半導体モジュールの製造方法）

実施の形態1に係る半導体モジュール10の製造方法について図3乃至図5を参照して説明する。

30

【0030】

まず、図3(A)に示すように、少なくとも、図1に示した突起電極22の高さと配線層20の厚さとの和より大きい厚さを有する金属板としての銅板100を用意する。

【0031】

次に、図3(B)に示すように、フォトリソグラフィ法により、突起電極22および突起部80のパターンに合わせてレジスト110を選択的に形成する。具体的には、ラミネーター装置を用いて銅板100に所定膜厚のレジスト膜を貼り付け、後述する図3(C)に示すような突起電極22および突起部80のパターンを有するフォトマスクを用いて露光する。その後、現像することによって、銅板100の上にレジスト110が選択的に形成される。なお、レジスト110との密着性向上のために、レジスト膜のラミネート前に、銅板100の表面に研磨、洗浄等の前処理を必要に応じて施すことが望ましい。

40

【0032】

次に、図3(C)に示すように、レジスト110をマスクとして、ウェットエッチングを行うことにより、銅板100に所定のパターンの突起電極22および突起部80を形成する。この段階では、突起電極22の高さと突起部80の高さは同等である。なお、突起電極22および突起部80は、銅板100上にマトリクス状に多数形成される。

【0033】

50

次に、図3(D)に示すように、突起電極22の頂部面に開口を有する耐金レジスト(図示せず)を用いて電解めっきにより突起電極22の頂部面にNi/Au層24を形成する。一方、突起部80の頂部面に開口を有するレジスト(図示せず)を用いて突起部80の頂部面に銅をめっきし、突起部80の高さを突起電極22の高さにNi/Au層24の厚さを加味した高さよりも高くする。なお、突起部80の高さとは、突起部80の基底部から先端部までの距離をいう。また、突起電極22の高さとは、突起部80の基底部から先端部までの距離をいう。

【0034】

次に、図4(A)に示すように、突起電極22の形成領域を包含する素子搭載領域Rに突起電極22の高さよりも厚い絶縁樹脂層30を積層する。この段階では、突起電極22の先端(Ni/Au層24)は、絶縁樹脂層30に埋め込まれている。

10

【0035】

次に、図4(B)に示すように、プラズマエッチング処理により、絶縁樹脂層30を薄膜化し、突起電極22の先端(Ni/Au層24)を露出させる。

【0036】

次に、図4(C)に示すように、半導体素子40を絶縁樹脂層30の上に搭載する。ここで用意される半導体素子40は、表層にNi/Au層44が形成された素子電極42を有する。半導体素子40と突起電極22とを圧着することにより、金-金接合が形成され、半導体素子40の素子電極42と突起電極22とが電氣的に接続される。なお、金-金接合に代えて、半導体素子40の素子電極42と突起電極22とをはんだ部材により接合してもよい。

20

【0037】

次に、図4(D)に示すように、ポッディング法、印刷法などを用いて封止樹脂50を塗布し、半導体素子40を封止する。塗布された封止樹脂50に不要部分がある場合には、スキージなどにより適宜除去する。封止樹脂50は必要に応じて熱硬化される。この工程で、突起部80が封止樹脂50により被覆される。言い換えると、封止樹脂50に突起部80が埋め込まれた構造が実現される。

【0038】

次に、図5(A)に示すように、周知のフォトリソグラフィ法およびエッチング法により銅板100を選択的に除去し、所定パターンの配線層20(再配線)を形成する。なお、この工程において、突起部80は配線層20から分離される。

30

【0039】

次に、図5(B)に示すように、配線層20の形成面全体にフォトソルダーレジストからなる保護層60を全面に形成した後、配線層20の所定部分(はんだ実装部分)が開口となるように、周知のフォトリソグラフィ法およびエッチング法により保護層60を選択的に除去する。続いて、配線層20の所定部分(はんだ実装部分)にはんだ印刷法等を用いてはんだボール70が搭載される。ここまでの工程により、半導体モジュールが一体的にマトリクス状に形成されたモジュール集合体200が形成される。

【0040】

次に、図5(C)に示すように、ダイシング加工により、モジュール集合体200から複数の半導体モジュール10を個片化する。

40

【0041】

以上の工程により実施の形態1に係る半導体モジュール10を製造することができる。この製造方法によれば、突起電極22を形成する工程と突起部80を形成する工程を同時に行うことができ、突起部80の形成に要する手間を大幅に低減することができる。半導体モジュール10の製造工程の簡便化を図ることができる。

【0042】

(突起部の設置例)

上述した実施の形態1では、突起部80が半導体素子40の全体を取り囲んでいるが、突起部80は必ずしも半導体素子40の全体を取り囲んでいなくてもよい。

50

【0043】

たとえば、図6に示すように、半導体素子40の四辺に沿ってそれぞれ突起部80a~dが形成され、半導体素子40の角部近辺において、直交する突起部80の間に隙間が設けられていてもよい。

【0044】

半導体素子40の角部近辺において突起部80を設けないことにより、ヒートサイクル下において、突起部80と封止樹脂50の熱膨張係数の違いにより、半導体モジュール10の角部に応力が集中することが抑制される。この結果、特に、半導体モジュール10の角部近傍に設けられたはんだボール70が剥離することを抑制することができ、ひいては半導体モジュール10の接続信頼性を向上させることができる。

10

【0045】

なお、突起部80は、半導体素子40の少なくとも1辺に沿って設けられていれば、その辺において水分が浸入することを抑制することができる。たとえば、半導体モジュール10の設置箇所の状況により、一方向からの水分浸入を抑制したい場合には、その方向に直交するように突起部80を設ければよい。

【0046】

(実施の形態2)

図7は、実施の形態2に係る半導体モジュール10の構成を示す概略断面図である。実施の形態2に係る半導体モジュール10は、封止樹脂50の側方において、突起部80が露出している点の実施の形態1と相違する。実施の形態2における、その他の構成は実施の形態1と同様であり、実施の形態1と同様な構成については適宜説明を省略する。

20

【0047】

実施の形態2に係る半導体モジュールでは、実施の形態1と同様に突起部80により外部からの水分浸入が抑制されている。これに加えて、パッケージの側面に突起部80が露出し、突起部80の外側の封止樹脂50を省くことにより、実施の形態1に比べて半導体モジュール10のさらなる小面積化が図られている。

【0048】

(製造方法)

実施の形態2に係る半導体モジュール10の製造方法について、図8を参照し、実施の形態1の製造方法との相違点を中心に説明する。

30

【0049】

実施の形態2では、図8(A)に示すように、銅板100を用いて、隣接する素子搭載領域Rの間に共通の突起部80を形成する。

【0050】

この後、実施の形態1と同様な工程を経て、図8(B)に示すような、モジュール集合体200を形成する。

【0051】

次に、図8(C)に示すように、突起部80の中心部分をダイシングすることにより、複数の半導体モジュール10に個片化する。

【0052】

以上の工程により、実施の形態2に係る半導体モジュールが作製される。

40

【0053】

(実施の形態3)

図9は、実施の形態3に係る半導体モジュール10の構成を示す概略図である。実施の形態3に係る半導体モジュール10は、主に金属箔120で封止樹脂50が被覆されている点で実施の形態2と相違する。

【0054】

具体的には、封止樹脂50の上方および側方に金属箔120が導電性接着剤130を介して固定されている。金属箔120は、たとえば、厚さが15~50μmのアルミ箔が好適である。封止樹脂50の側方において、金属箔120は突起部80aと電氣的に接続し

50

ている。この突起部 80 a は、半導体素子 40 に接続された突起電極 22 のうち、グランド端子となる素子電極 42 a に接続された突起電極 22 a と配線層 20 a を介して電氣的に接続されている。これにより、金属箔 120 の電位が接地電位となる。

【0055】

このように、接地電位に固定された金属箔 120 により半導体素子 40 を覆うことで、半導体素子 40 が受ける電磁波障害が抑制される。また、従来のキャン封止と比べて金属箔 120 を用いた場合の方が、金属箔 120 と封止樹脂 50 (パッケージ) との間の空間 (距離) を小さくすることができるため、半導体モジュール 10 の低背化を実現することができる。

【0056】

また、封止樹脂 50 (パッケージ) を金属箔 120 で被覆することにより、外部からの水分浸入をより確実に抑制することができる。

【0057】

(製造方法)

実施の形態 3 に係る半導体モジュール 10 の製造方法について、図 10 および実施の形態 2 の製造方法を参照しつつ説明する。

【0058】

まず、実施の形態 2 と同様な工程を経て、図 10 (A) に示すようなモジュール集合体 200 を作製する。ただし、実施の形態 2 と異なり、配線層 20 をパターンニングする際に、グランド端子となる素子電極に接続された突起電極 22 a と突起部 80 a とを電氣的に接続する配線層 20 a が形成される。このような突起電極 22 a と突起部 80 a との電氣的な接続は、素子搭載領域毎に 1 組ずつ設けられる。

【0059】

次に、図 10 (B) に示すように、突起部 80、80 a の中心部分をハーフダイシングした後、片面に導電性接着剤 130 が塗布されている金属箔 120 を複数の半導体素子 40 を含むパッケージの上面に配置し、導電性接着剤 130 により金属箔 120 の一部を固定する。その状態で、金属箔 120 のうちハーフダイシングした領域の上にある部分を切断する。

【0060】

次に、図 10 (C) に示すように、封止樹脂 50 および突起部 80 (突起部 80 a) の切断面に導電性接着剤 130 により金属箔 120 の残りの部分を固定する。これにより、金属箔 120 と突起部 80 a とが電氣的に接続され、金属箔 120 の電位を接地電位に固定することが可能となる。さらに、ダイシングによりモジュール集合体 200 から半導体モジュール 10 を個片化する。なお、ダイシングの幅は 150 μm 程度であり、半導体モジュール 10 の厚さに対して十分な長さであり、図 10 (C) に示すように、封止樹脂 50 および突起部 80 (突起部 80 a) の切断面に金属箔 120 の残りの部分を固定することが可能である。

【0061】

以上の工程により、実施の形態 3 に係る半導体モジュール 10 を製造することができる。

【0062】

次に、本発明の半導体モジュールを備えた携帯機器について説明する。なお、携帯機器として携帯電話に搭載する例を示すが、たとえば、個人用携帯情報端末 (PDA)、デジタルビデオカメラ (DVC)、音楽プレーヤ、及びデジタルスチルカメラ (DSC) といった電子機器であってもよい。

【0063】

図 11 は実施の形態に係る半導体モジュール 10 を備えた携帯電話の構成を示す図である。携帯電話 1111 は、第 1 の筐体 1112 と第 2 の筐体 1114 が可動部 1120 によって連結される構造になっている。第 1 の筐体 1112 と第 2 の筐体 1114 は可動部 1120 を軸として回動可能である。第 1 の筐体 1112 には文字や画像等の情報を表示

10

20

30

40

50

する表示部 1 1 1 8 やスピーカ部 1 1 2 4 が設けられている。第 2 の筐体 1 1 1 4 には操作ボタンなどの操作部 1 1 2 2 やマイク部 1 1 2 6 が設けられている。なお、本発明の各実施形態に係る半導体モジュールはこうした携帯電話 1 1 1 1 の内部に搭載されている。なお、このように、携帯電話に搭載した本発明の半導体モジュールとしては、各回路を駆動するための電源回路、RF 発生する RF 発生回路、DAC、エンコーダ回路、携帯電話の表示部に採用される液晶パネルの光源としてのバックライトの駆動回路などとして採用することが可能である。

【0064】

図 1 2 は図 1 1 に示した携帯電話の部分断面図（第 1 の筐体 1 1 1 2 の断面図）である。本発明の実施形態に係る半導体モジュール 1 0 は、はんだボール 7 0 を介してプリント基板 1 1 2 8 に搭載され、こうしたプリント基板 1 1 2 8 を介して表示部 1 1 1 8 などと電氣的に接続されている。また、半導体モジュール 1 0 の裏面側（外部接続電極 5 4 とは反対側の面）には金属基板などの放熱基板 1 1 1 6 が設けられ、たとえば、半導体モジュール 1 0 から発生する熱を第 1 の筐体 1 1 1 2 内部に籠もらせることなく、効率的に第 1 の筐体 1 1 1 2 の外部に放熱することができるようになっている。

10

【0065】

本発明の実施形態に係る半導体モジュールを備えた携帯機器によれば、以下の効果を得ることができる。

【0066】

半導体モジュール 1 0 において、外部からの水分浸入が抑制された結果、動作信頼性が向上するので、こうした半導体モジュール 1 0 を搭載した携帯機器の動作信頼性が向上する。

20

【0067】

放熱基板 1 1 1 6 を介して半導体モジュール 1 0 からの熱を効率的に外部に放熱することができるので、半導体モジュール 1 0 の温度上昇が抑制され、導電性部材と配線層との間の熱応力が低減される。このため、放熱基板 1 1 1 6 を設けない場合に比べ、半導体モジュール内の導電性部材が配線層から剥離することが防止され、半導体モジュール 1 0 の信頼性（耐熱信頼性）が向上する。この結果、携帯機器の信頼性（耐熱信頼性）を向上させることができる。

【0068】

上記実施の形態で示した半導体モジュール 1 0 は小型化が可能であるので、こうした半導体モジュール 1 0 を搭載した携帯機器の薄型化・小型化を図ることができる。

30

【0069】

本発明は、上述の各実施の形態に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれるものである。

【0070】

たとえば、上述の実施の形態 3 では、金属箔 1 2 0 は、導電性接着剤 1 3 0 を介して固定されているが、圧着によりあるいは静電気で固定されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

40

【0071】

【図 1】実施の形態 1 に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る半導体モジュールを構成する突起部の平面配置を示す、図 1 の A - A 線を切断面とする平面図である。

【図 3】図 3 (A) 乃至 (D) は、実施の形態 1 に係る半導体モジュールの製造方法を示す工程断面図である。

【図 4】図 4 (A) 乃至 (D) は、実施の形態 1 に係る半導体モジュールの製造方法を示す工程断面図である。

【図 5】図 5 (A) 乃至 (C) は、実施の形態 1 に係る半導体モジュールの製造方法を示す工程断面図である。

50

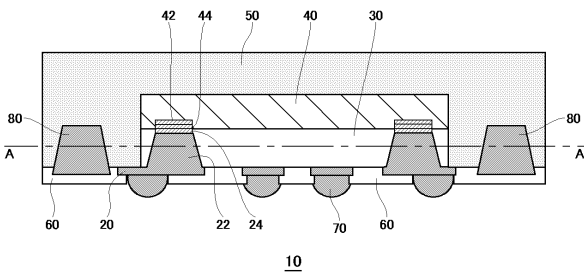
- 【図6】半導体モジュールを構成する突起部の設置例を示す平面図である。
- 【図7】実施の形態2に係る半導体モジュールの構成を示す概略断面図である。
- 【図8】実施の形態2に係る半導体モジュールの製造方法を示す工程断面図である。
- 【図9】実施の形態3に係る半導体モジュールの構成を示す概略図である。
- 【図10】実施の形態3に係る半導体モジュールの製造方法を示す工程断面図である。
- 【図11】実施の形態に係る半導体モジュールを備えた携帯電話の構成を示す図である。
- 【図12】図11に示した携帯電話の部分断面図である。

【符号の説明】

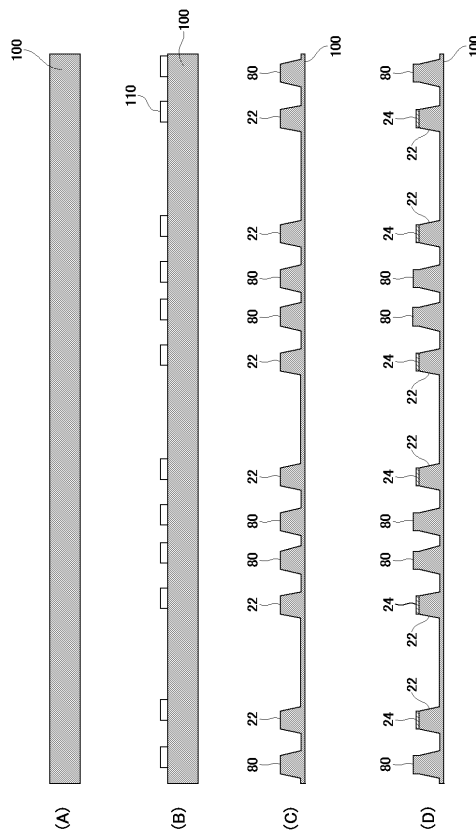
【0072】

10 半導体モジュール、20 配線層、22 突起電極、30 絶縁樹脂層、40 半導体素子、50 封止樹脂、60 保護層、70 はんだボール、80 突起部

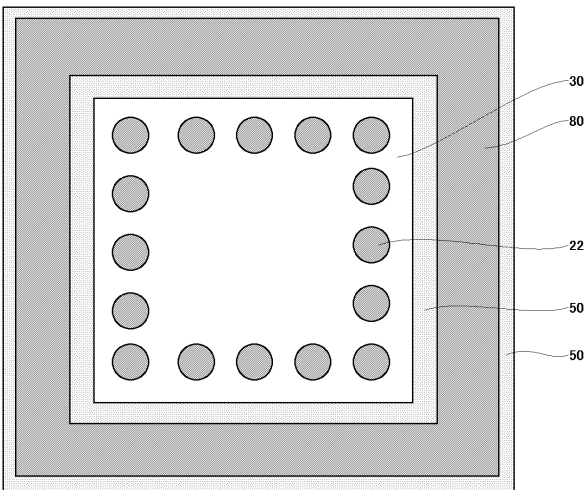
【図1】



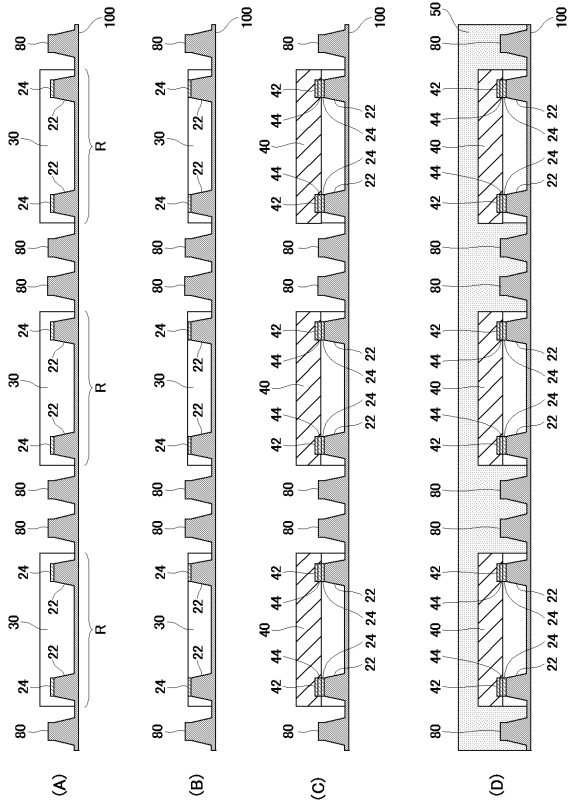
【図3】



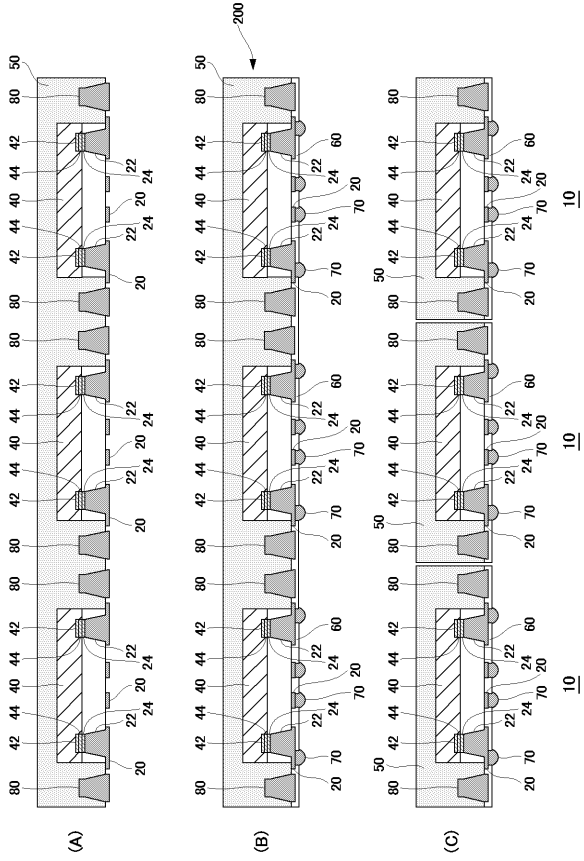
【図2】



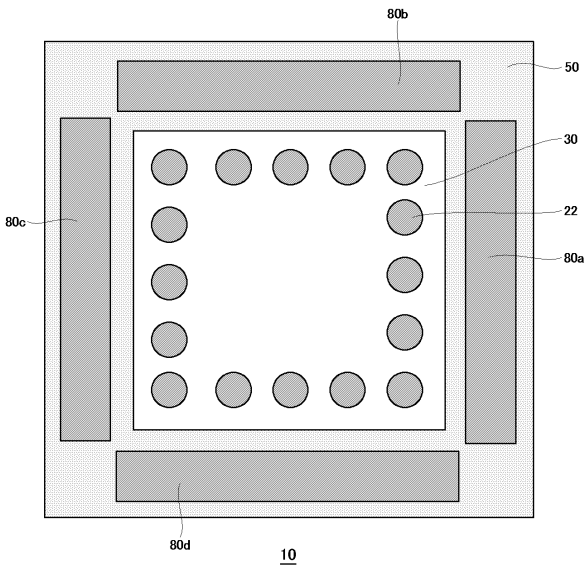
【 4 】



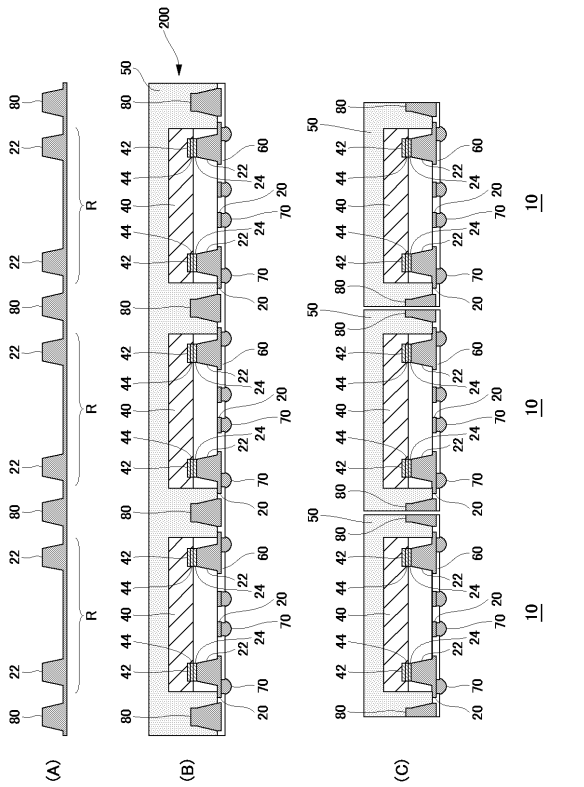
【 5 】



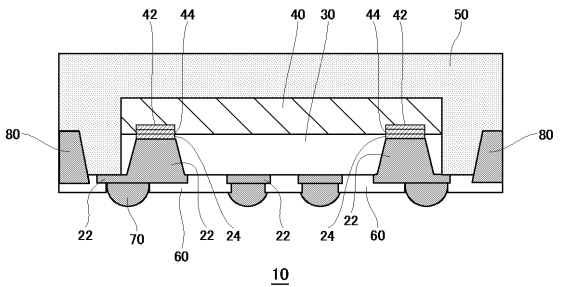
【 6 】



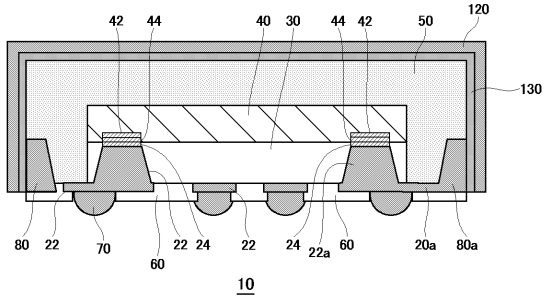
【 8 】



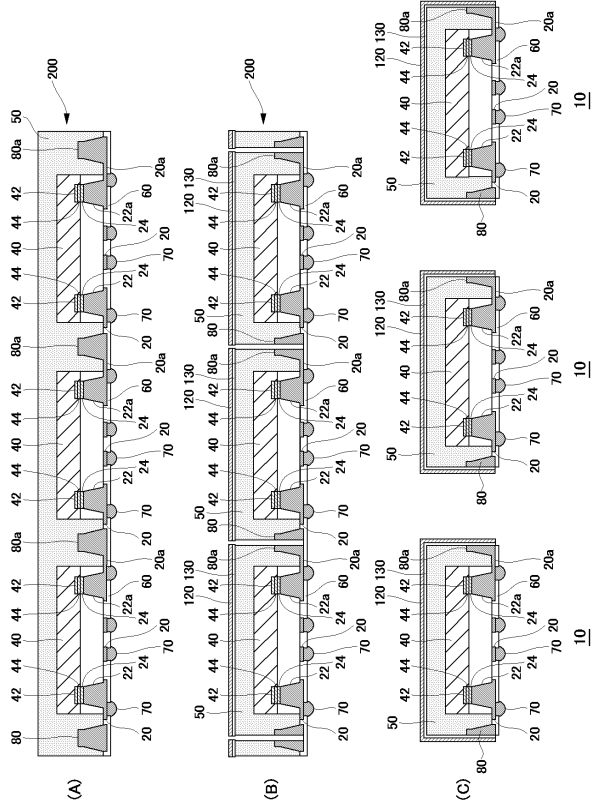
【 7 】



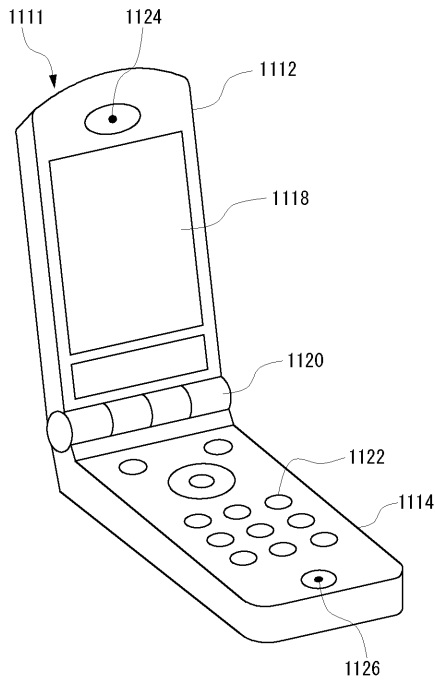
【 図 9 】



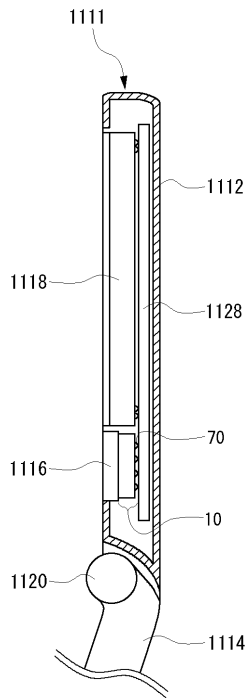
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 浩一
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

審査官 坂本 薫昭

(56)参考文献 特開2005-340862(JP,A)
特開2003-7904(JP,A)
特開平7-50383(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 23/12, 23/29, 23/31