

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3874115号
(P3874115)**

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007. 1. 31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006. 11. 2)

(51) Int. Cl.	F I				
HO 1 L 21/52 (2006. 01)	HO 1 L	21/52			E
HO 1 L 23/12 (2006. 01)	HO 1 L	23/12			F
HO 1 L 23/14 (2006. 01)	HO 1 L	23/14			M

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-273306 (P2003-273306)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成15年7月11日(2003. 7. 11)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願平10-543707の分割		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
原出願日	平成10年3月10日(1998. 3. 10)	(74) 代理人	100090387
(65) 公開番号	特開2004-6954 (P2004-6954A)		弁理士 布施 行夫
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004. 1. 8)	(74) 代理人	100090398
審査請求日	平成15年7月11日(2003. 7. 11)		弁理士 大淵 美千栄
(31) 優先権主張番号	特願平9-70245	(72) 発明者	小田 善造
(32) 優先日	平成9年3月24日(1997. 3. 24)		長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	込山 忠
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体チップと、
 金属板からなるパッケージ基板と、
 前記パッケージ基板に設けられたソルダレジスト膜と、
 接着剤層と、
 を有し、
 前記半導体チップは、前記接着剤層を介して前記ソルダレジスト膜に固着される半導体装置。

【請求項2】

請求項1記載の半導体装置において、
 前記金属板は、リン脱酸銅のJ I Sに規定されたC 1 2 2 0 - (1 / 2) HまたはC 1 2 2 0 - Hである半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の半導体装置は、一般に、プリント基板(基板)に半導体チップが接着剤により接

着され、基板に形成された回路パターンと半導体チップの電極とがワイヤボンディングされ、半導体チップがエポキシなどの熱硬化性樹脂によって封止された構造をしている。

【0003】

そして、半導体チップの裏面をグランド電位として利用したり、半導体チップから発生する熱の効率的な放散を図るために、導電性および熱伝導性の良い銅を箔状に用いたダイパッドに半導体チップを固着した半導体装置がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、このような半導体装置は、接着剤としてエポキシ樹脂に銀の微粉末をフィラーとして添加した導電ペーストを使用しているため、絶縁ペーストに比較して接着力が低下している。したがって、十分な接着力が得られず、半導体チップがダイパッドから剥離するおそれがあった。

【0005】

また、近年は、半導体装置の高速化、高密度化による半導体チップの発熱量の増大に伴い、より熱放散性を向上するために、半導体チップを固着するパッケージの基板を銅板によって形成した半導体装置が開発されている。

【0006】

このような半導体装置によれば、半導体チップを銅板に直接接着しているため、電子装置のプリント基板にリフローする際などに、半導体チップと銅板との熱膨張係数の相違によって、半導体チップが剥離することがある。すなわち、半導体チップを構成しているケイ素（シリコン）の線膨張率は約 $2.4 \times 10^{-6} / \text{deg}$ であり、銅の線膨張率は約 $1.7 \times 10^{-5} / \text{deg}$ であって、両者間に1桁の相違があるため、リフローする際の高温によって半導体チップと銅板との間に著しい熱変形（熱膨張）差を生じ、接着剤に大きな熱応力が作用して、半導体チップが剥離する。

【0007】

このように、従来の半導体装置では、半導体チップと基板の接着性において問題があった。

【0008】

本発明は、前記従来技術の欠点を解消するためになされたもので、半導体チップと基板との接着力を向上することができる半導体装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る半導体装置は、半導体チップと、該半導体チップが固着されるパッケージ基板と、を有し、前記パッケージ基板は金属板からなり、前記半導体チップは、ソルダレジスト膜を介して前記金属板に固着される。そして、金属板は、導電性、熱伝達性に優れたリン脱酸銅のJISに規定されたC1220-(1/2)HまたはC1220-Hを使用するとよい。

【0010】

本発明に係る半導体装置によれば、半導体チップをソルダレジスト膜を介してパッケージ基板である金属板に接着したことにより、半導体チップと金属板との熱膨張率の相違に基づく接着層に作用する熱応力がソルダレジスト膜によって吸収、緩和されるため、接着層が破壊されて半導体チップが金属板から剥離することを防ぐことができる。また、金属板として、リン脱酸銅のより剛性の大きなJISに規定されているC1220-(1/2)HまたはC1220-Hを使用したことにより、従来に比較して金属板（銅板）を薄くすることが可能となり、半導体装置の薄型化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明に係る半導体装置およびその製造方法の実施形態を添付図面に従って詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

(参考形態)

図 1 は、参考形態に係る半導体装置の断面図であり、図 2 は接着剤の塗布状態を示す平面図である。

【 0 0 1 3 】

半導体装置 6 0 は、電源、グランドおよび信号の入出力を行う端子が半田ボール 1 2 として形成され、この半田ボール 1 2 がマトリックス状に配列された、いわゆるボールグリッドアレイ (B G A) 型のものである。

【 0 0 1 4 】

この半導体装置 6 0 は、プリント基板 1 4 の上面中央部に、銅箔から形成されたダイパッド 1 6 を有する。そして、ダイパッド 1 6 の上部には、半導体チップ 1 8 が配置されている。

【 0 0 1 5 】

プリント基板 1 4 の上下面には、銅箔からなる図示しない回路パターンが形成されており、半導体チップ 1 8 の電極 (パッド) 部と、プリント基板 1 4 上面の回路パターンとが金線 2 2 によって電氣的に接続されている。さらに、半導体チップ 1 8 は、プリント基板 1 4 にワイヤボンディングされたのち、エポキシ樹脂などの封止樹脂 2 4 によって封止される。そして、プリント基板 1 4 の下面の回路パターンには、端子となる半田ボール 1 2 が接続してある。

【 0 0 1 6 】

半導体チップ 1 8 は、接着層 6 2 を介してダイパッド 1 6 に接着されている。接着層 6 2 は、絶縁性接着領域 6 4 と導電性接着領域 6 6 とからなっている。これら絶縁性接着領域 6 4 と導電性接着領域 6 6 とは、図 2 に示したように、絶縁性接着剤である絶縁ペースト 6 8 と導電性接着剤である導電ペースト 7 0 とを交互に配置して形成される。絶縁ペースト 6 8 は例えばエポキシ樹脂などの絶縁性の樹脂からなっており、導電ペースト 7 0 はエポキシ樹脂などの絶縁性樹脂 7 4 に電気伝導性、熱伝導性に優れた銀などの金属微粉末をフィラー 7 2 として混入させたものによって構成してある。そして、4 つの絶縁ペースト 6 8 と 5 つの導電ペースト 7 0 とは、ダイパッド 1 6 の上に交互に、かつマトリックス状に配置してある。

【 0 0 1 7 】

このように構成した半導体装置 6 0 は、次ぎのようにして形成される。まず、所定の回路パターンが設けてあるプリント基板 1 4 の上面に、銅箔からなるダイパッド 1 6 を蒸着やメッキなどによって形成する。次ぎに、ダイパッド 1 6 の上面に所定量の絶縁ペースト 6 8 と導電ペースト 7 0 とを交互に、かつマトリックス状に配置する。この絶縁ペースト 6 8 と導電ペースト 7 0 とのマトリックスは、次ぎのようにして形成することができる。

【 0 0 1 8 】

図 3 に示したように、絶縁ペースト 6 8 を入れた絶縁ペーストシリンジ 7 6 に供給管 7 8 を介してマニホールド 8 0 を接続する。そして、マニホールド 8 0 の吐出側を複数の分岐管 8 2 を介してノズルホルダ 8 4 に保持させたノズル 8 6 a に接続する。同様に、導電ペースト 7 0 を入れた導電ペーストシリンジ 8 8 に供給管 9 0 を介してマニホールド 9 2 を接続するとともに、マニホールド 9 2 とノズル 8 6 b とを分岐管 9 4 によって接続する。ノズル 8 6 a とノズル 8 6 b とは、所定の間隔をもって交互に、かつマトリックス状に配置してある。そして、図 3 の矢印 9 6、9 8 に示したように、例えば圧縮空気をシリンジ 7 6、8 8 に同時に供給し、ノズル 8 6 a、8 6 b から絶縁ペースト 6 8 と導電ペースト 7 0 とを同時にダイパッド 1 6 上に吐出する。

【 0 0 1 9 】

このようにして絶縁ペースト 6 8 と導電ペースト 7 0 とをダイパッド 1 6 にマトリックス状に配置したのち、図 2 の 2 点鎖線に示したように、ペースト 6 8、7 0 の上に半導体チップ 1 8 を乗せて各ペースト 6 8、7 0 を膜状に広げ、加熱してペースト 6 8、7 0 を硬化させて絶縁性接着領域 6 4 と導電性接着領域 6 6 とからなる接着層 6 2 を形成し、半

10

20

30

40

50

導体チップ18をダイパッド16に接着する。その後、半導体チップ18の電極(パッド)部をプリント基板14上面の回路パターンに金線22によるワイヤボンディングを行う。そして、半導体チップ18を封止樹脂24によって封止し、さらにプリント基板下面の回路パターンに半田ボール12を取り付ける。

【0020】

このように、参考形態に係る半導体装置60は、半導体チップ18をダイパッド16に固着している接着層62が絶縁性接着領域64と導電性接着領域66とから構成してあるため、フィラーを有しない絶縁性接着領域64が半導体チップ18をダイパッド16に強固に接着し、半導体チップ18がダイパッド16から剥離するような事故を防止する。しかも、導電性接着領域66が半導体チップ18とダイパッド16との間の電氣的導通を確保するとともに、半導体チップ18に生じた熱をダイパッド16に速やかに伝達するため、良好な伝熱性を有し、熱放散に優れた半導体装置60を得ることができる。また、絶縁性接着領域64を形成する絶縁ペースト68と、導電性接着領域66を形成する導電ペースト70とを交互に、かつマトリックス状に配置したことにより、半導体チップ18の全体に均一な強い接着力が得られるとともに、半導体チップ18の熱放散も均一に行え、半導体チップ18の動作に支障をきたすようなことがない。

【0021】

図4は、参考形態の変形例を示した断面図であり、図5はその絶縁ペーストと導電ペーストとの配置状態を示す平面図である。この変形例においては、図5に示したように、半導体チップ18が矩形状に形成してある。また、絶縁性接着領域64を形成する絶縁ペースト68と、導電性接着領域66を形成する導電ペースト70とは、より小さくされて配置数が多くなっており、同数の絶縁ペースト68、導電ペースト70が交互にかつマトリックス状に配置されている。従って、図4に示した接着層62を形成している絶縁性接着領域64と導電性接着領域66とは、その数が同数であるとともに、その比がほぼ1対1となっている。このように絶縁性接着領域64と導電性接着領域66とを小さくしてその数を多くすることにより、半導体チップ18の狭い領域における接着性、電気伝導性、熱伝導性の均一性を向上することができる。

【0022】

なお、前記参考形態においては、絶縁ペースト68と導電ペースト70とを同時に吐出して配置する場合について説明したが、いずれか一方を先に形成し、いずれか他方を後から形成してもよい。また、前記参考形態においては、絶縁ペースト68と導電ペースト70とをノズル86から吐出してマトリックス状に配置する場合について説明したが、転写プレートの面にペーストを薄く塗布し、この塗布したペーストを転写針の先端に付着させてダイパッド16に転写、塗布するようにしてもよい。また、前記参考形態においては、半導体チップ18を装着する基板がプリント基板14である場合について説明したが、半導体チップ18を装着(接着)する基板は、図6に示したような銅板などの金属板であってもよい。そして、図2においては、4つの絶縁ペースト68と5つの導電ペースト70とを交互に配置した場合について説明したが、2つの絶縁ペーストと2つの導電ペーストとを交互に配置してもよい。さらに、前記参考形態においては、絶縁性接着領域64と導電性接着領域66との比がほぼ1対1である場合について説明したが、例えばより導電性、放熱性を確保したい場合には、導電性接着領域66を60~70%、絶縁性接着領域64を40~30%等のように調整してもよい。

【0023】

(参考形態)

図6は、参考形態に係る半導体装置の断面図である。この参考形態に係る半導体装置100は、半導体チップ18を装着するパッケージ基板が銅板42によって構成してある。この銅板42は、リン脱酸銅のJISに規定されているC1220-(1/2)HまたはC1220-Hからなっている。そして、銅板42の一侧(図6の下側)全面には、さらにその下側に回路パターン46が形成可能なように銅板42と絶縁状態を保つためのポリイミドなどからなる絶縁膜44が設けてある。さらに、銅板42の中央部には、プレスに

10

20

30

40

50

よる絞り加工によって形成した半導体チップ18を配置するための収納凹部102が設けてある。また、収納凹部102の底面に設けられた絶縁膜44は、熱応力緩和部(熱応力緩和層)104となっていて、この熱応力緩和部104に半導体チップ18が接着剤層106により固着してある。

【0024】

このように構成した半導体装置100は、熱応力緩和部104が半田ボール12のリフローの際に、シリコンからなる半導体チップ18と銅板42と熱膨張率の相違に基づく接着剤層106に作用する熱応力を吸収、緩和するため、接着剤層106が破壊されて半導体チップ18が剥離するなどの事故を防止することができる。また、収納凹部102に対応した部分の絶縁膜を除去する必要がないため、工数の削減を図ることができる。そして、本参考形態においては、銅板42としてJISに規定されているC1220-(1/2)HまたはC1220-Hを使用したことにより、銅板42の厚さを従来より薄くすることができ、半導体装置100の薄型化を図ることができる。

10

【0025】

すなわち、C1220-(1/2)Hは、従来使用されていたC1220-(1/4)Hと比較してより剛性が大きいため、取り扱い中における銅板42の変形を避けるため、従来は0.4mm以上の厚さの銅板42を使用していたのに対して、この参考形態に係る半導体装置100においては、銅板42の厚さを0.3mmにすることができ、半導体装置100の薄型化を図ることができる。そして、銅板42の剛性が大きくなって変形しにくいところから、多数の半田ボール12の高さの均一性、いわゆるコプラナリティを容易に確保することができる。また、銅板42としてより剛性の大きなC1220-Hを用いると、銅板42の厚さを0.2mmにすることができ、半導体装置100の一層の薄型化を図ることができる。

20

【0026】

なお、半導体装置100において、半導体チップ18は、金線22を介して絶縁膜44の表面に形成した回路パターン46に接続してある。また、回路パターン46には、その表面を保護するためのソルダレジスト層54が設けてある。さらに、収納凹部102の周囲のソルダレジスト層54には、ダム56が突出形成してあって、半導体チップ18を封止する液状の封止樹脂57を収納凹部102に充填した際に、封止樹脂57が周囲に流出するのを防止してある。この封止樹脂57は、熱硬化されることによって半導体チップ18を封止する。そして、回路パターン46の適宜の個所には、外部電極となる半田ボール12が溶着してある。

30

【0027】

このように構成した半導体装置100の製造方法は、銅板42の一例(図6の下側)全面に絶縁膜44を形成し、その表面に銅箔を蒸着などにより成膜したのち、銅箔をエッチングして所定の回路パターン46を形成する。そして、回路パターン46の表面にソルダレジストを塗布して硬化したのち、エッチングによって回路パターン46の所定部分を露出させる。このとき、収納凹部102に対応した部分の絶縁膜44を除去する。その後、プレスによる絞り加工をして収納凹部102を形成し、この収納凹部102に半導体チップ18を接着剤層106によって接着固定する。さらに、半導体チップ18の電極(パッド)部52を回路パターン46にワイヤボンディングし、封止樹脂57によって半導体チップ18を封止したのち、回路パターン46に半田ボール12を溶着する。この半導体チップ18を固着する基板が銅板42によって構成してある半導体装置100は、半導体チップ18の放熱性を大幅に向上することができ、発熱量の大きい半導体チップ18であっても、所定の動作を安定して行わせることができる。

40

【0028】

(実施形態)

図7は、実施形態に係る半導体装置の断面図であって、熱応力緩和層をソルダレジスト膜としたものである。この実施形態においては、銅板42に形成した収納凹部102の部分の絶縁膜44が除去されている。そして、収納凹部102の底面には、熱応力緩和層と

50

してソルダレジスト膜 112 が設けてあって、このソルダレジスト膜 112 に接着剤層 106 を介して半導体チップ 18 が固着してある。

このように構成した半導体装置 110 は、次ぎのようにして得ることができる。まず、銅板 42 の一側全面にポリイミドなどの絶縁性樹脂を一様の厚さに塗布し、硬化させて絶縁膜 44 を形成する。その後、絶縁膜 44 の表面に蒸着やメッキなどによって銅箔層を設け、この銅箔層をエッチングして所定の回路パターン 46 を形成する。このとき、収納凹部 102 に対応した部分の絶縁膜 44 をエッチングあるいは切削によって除去する。次に、回路パターン 46 および銅板 42 の収納凹部 102 と対応した部分にソルダレジストを塗布して硬化し、エッチングによって所定の部分を除去して回路パターン 46 の必要部分を露出させるとともに、熱応力緩和層を構成するソルダレジスト膜 112 を形成する。そして、露出させた回路パターン 46 にニッケルメッキと金メッキとを施したのち、プレス加工によって収納凹部 102 を形成する。

10

【0029】

その後、半導体チップ 18 をソルダレジスト膜 112 に接着剤層 106 によって接着固定し、半導体チップ 18 の電極（パッド）部 52 を回路パターン 46 にワイヤボンディングする。また、収納凹部 102 の周囲のソルダレジスト層 54 にダム 56 を形成し、収納凹部 102 に液状の封止樹脂 57 を充填して硬化させ、半導体チップ 18 を封止する。その後、予め所定の大きさに形成してある半田ボール 12 を真空吸着などによってピックアップし、半田ボール 12 の先端にフラックスを付着させて回路パターン 46 の所定位置に配置し、リフロー炉に入れて半田ボール 12 を回路パターン 46 に溶着する。

20

【0030】

（参考形態）

図 8（A）は、参考形態に係る半導体装置を示す斜視図であり、図 8（B）は、その断面図である。この半導体装置 200 は、銅からなるパッケージ基板 202 及び絶縁膜 204 のそれぞれに、複数の穴 202a、204a が形成されていることを特徴とする。

【0031】

詳しくは、パッケージ基板 202 に形成された収納凹部 206 における半導体チップ 208 との固着面に、複数の穴 202a が形成されている。また、各穴 202a と連通するように絶縁膜 204 の穴 204a が形成されている。

【0032】

この構成によれば、穴 202a、204a が形成されていることで、半導体チップ 208 と収納凹部 206 との接触面積が小さくなる。これにより、パッケージ基板 202 と半導体チップ 208 との熱膨張率の差に起因する応力が、半導体チップ 208 に伝わりにくくなる。そして、半導体チップ 208 の剥離又はクラックを防止することができる。

30

【0033】

（参考形態）

図 9（A）は、参考形態に係る半導体装置を示す斜視図であり、図 9（B）は、その断面図である。この半導体装置 210 では、パッケージ基板 212 及び絶縁膜 204 のそれぞれに、穴 212a、214a が形成されている。詳しくは、パッケージ基板 212 に形成された収納凹部 216 における半導体チップ 218 との固着面に、穴 212a が形成されている。また、各穴 212a と連通するように絶縁膜 214 の穴 214a が形成されている。

40

【0034】

穴 212a、214a は、半導体チップ 218 における収納凹部 216 との固着面よりも多少小さい大きさに形成されている。したがって、穴 212a を形成するパッケージ基板 212 の端部と、半導体チップ 218 の外周端部とが、絶縁膜 214 を介して固着されている。これにより、パッケージ基板 212 と半導体チップ 218 との熱膨張率の差に起因する応力が、一層、半導体チップ 218 に伝わりにくくなる。また、パッケージ基板 212 を、銅よりも熱膨張率が低い鉄で形成すれば、半導体チップ 218 に加える応力を一層小さくすることができる。

50

【0035】

さらに、穴212a、214aから露出する半導体チップ218の面に、銅からなる放熱板219が固着されている。こうすることで、半導体チップ218の熱を放散しやすくなる。この場合、穴212aの内側に放熱板219を固着しても、放熱板219が半導体チップ218よりも小さいため、大きな応力が生じることはない。したがって、熱伝導性の高い銅を放熱板219として使用しても、半導体チップ218に応力を加えることが少ない。

【0036】

(参考形態)

図10は、参考形態に係る半導体装置を示す断面図である。この半導体装置220では、パッケージ基板222と半導体チップ228とを固着する接着層226が、半導体チップ228を封止する封止部229と、同じ材料(樹脂)で構成されている。この材料として、半導体チップの封止用に使用されてきた樹脂を用いることができる。なお、パッケージ基板222には絶縁膜224が形成されている。

10

【0037】

すなわち、半導体チップ228が、パッケージ基板222との固着面も含めて、封止部229を構成する材料で覆われている。こうすることで、パッケージ基板222からの応力が、封止部229を構成する樹脂にも分散されるので、半導体チップ228に加えらるる応力が緩和され、その剥離やクラックが防止される。

【0038】

(参考形態)

図11は、参考形態に係る半導体装置を示す断面図である。この半導体装置230は、半導体チップ232と、半導体チップ232に固着される第1のパッケージ基板234と、第2のパッケージ基板236と、を有する。

20

【0039】

第1のパッケージ基板234には、絶縁膜238が形成されている。半導体チップ232は、熱伝導性の接着層240を介して、第1のパッケージ基板234に固着されている。

【0040】

第2のパッケージ基板236には、開口部242が形成されている。そして、開口部242内に半導体チップ232を配置して、第1及び第2のパッケージ基板234、236は、熱伝導性の接着層244を介して固着されている。

30

【0041】

また、第2のパッケージ基板236は、第1のパッケージ基板234よりも熱伝導性が高い銅などで形成されている。第1のパッケージ基板234は、第2のパッケージ基板236よりも熱膨張率が低い鉄などで形成されている。

【0042】

本参考形態に係る半導体装置230によれば、半導体チップ232が固着される第1のパッケージ基板234は、第2のパッケージ基板236よりも熱膨張率が低いので、半導体チップ232に加える応力が小さくなる。そして、放熱性については、第1のパッケージ基板234よりも熱伝導性が高い第2のパッケージ基板236によって図ることができる。

40

ては、第1のパッケージ基板2354よりも熱伝導性が高い第2のパッケージ基板236によって図ることができる。

【0043】

次に、図12には、本発明の実施形態を適用した半導体装置1100を実装した回路基板1000が示されている。回路基板には例えばガラスエポキシ基板等の有機系基板を用いることが一般的である。回路基板には例えば銅からなる配線パターンが所望の回路となるように形成されていて、それらの配線パターンと半導体装置の bumps とを機械的に接続することでそれらの電氣的導通を図る。

50

【 0 0 4 4 】

そして、この回路基板 1 0 0 0 を備える電子機器として、図 1 3 には、ノート型パーソナルコンピュータ 1 2 0 0 が示されている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 図 1 は、参考形態に係る半導体装置の断面図である。

【 図 2 】 図 2 は、参考形態における絶縁性接着領域と導電性接着領域とを形成する絶縁ペーストと導電ペーストとの配置状態を示す平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、参考形態に係る半導体装置の製造方法における絶縁ペーストと導電ペーストとの配置方法を説明する図である。

【 図 4 】 図 4 は、参考形態に係る半導体装置の変形例を示す断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、変形例における絶縁ペーストと導電ペーストとの配置状態を示す平面図である。

【 図 6 】 図 6 は、参考形態に係る半導体装置の断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の実施形態に係る半導体装置の断面図である。

【 図 8 】 図 8 (A) 及び図 8 (B) は、参考形態に係る半導体装置を示す図である。

【 図 9 】 図 9 (A) 及び図 9 (B) は、参考形態に係る半導体装置を示す図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、参考形態に係る半導体装置を示す図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、参考形態に係る半導体装置を示す図である。

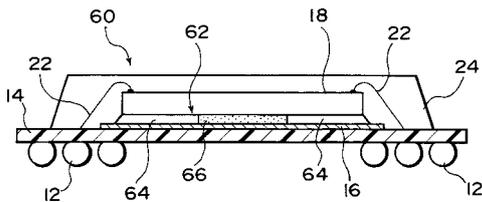
【 図 1 2 】 図 1 2 は、本発明の実施形態を適用した半導体装置を実装した回路基板を示す図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、本発明の実施形態を適用した半導体装置を実装した回路基板を有する電子機器を示す図である。

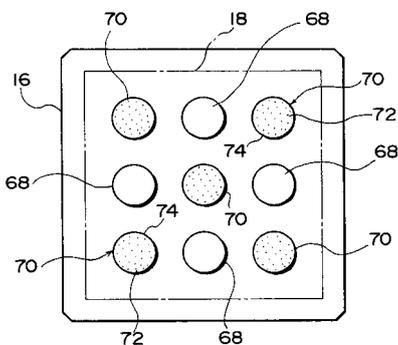
10

20

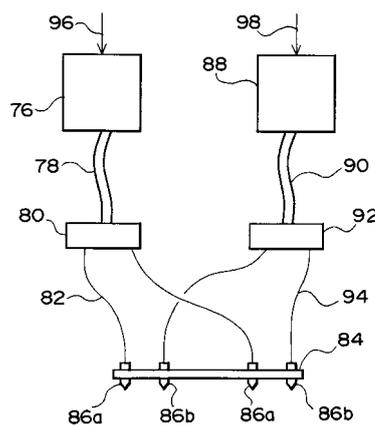
【 図 1 】



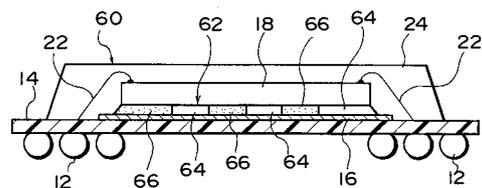
【 図 2 】



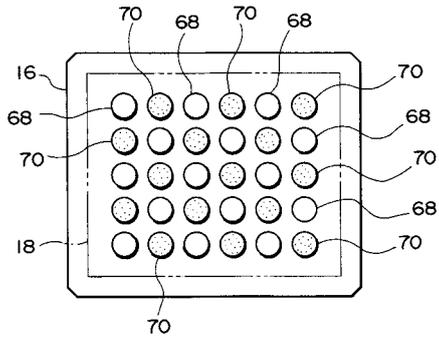
【 図 3 】



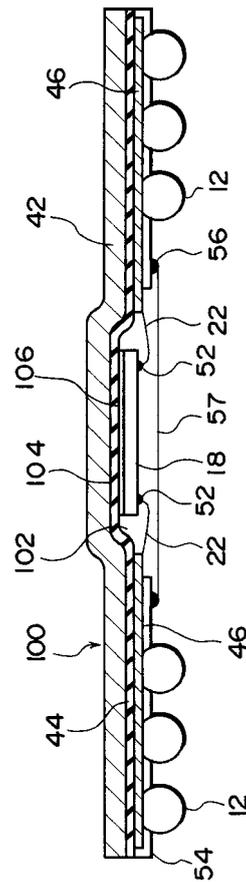
【 図 4 】



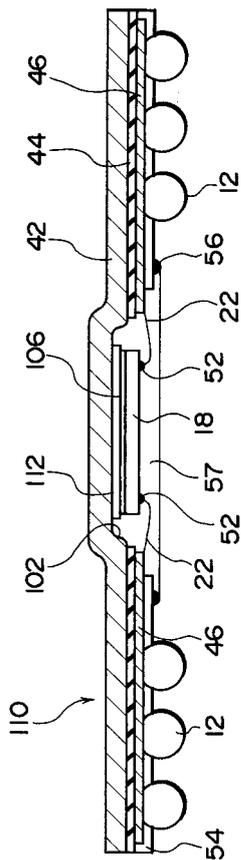
【 図 5 】



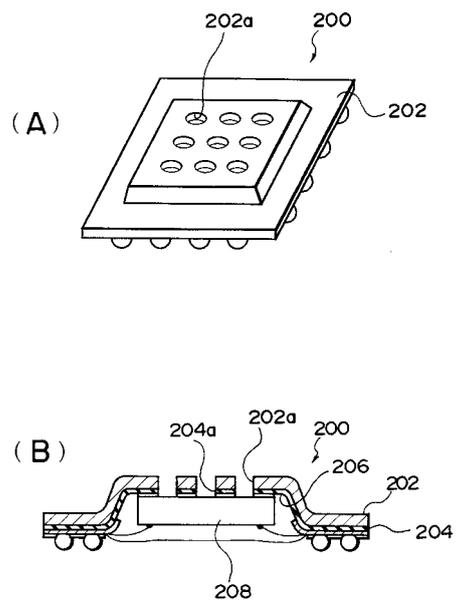
【 図 6 】



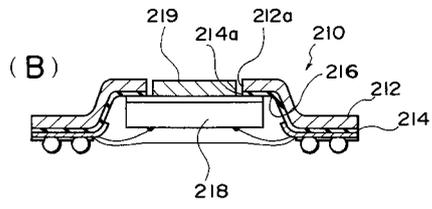
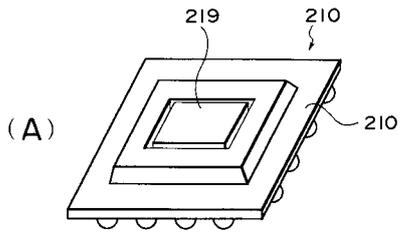
【 図 7 】



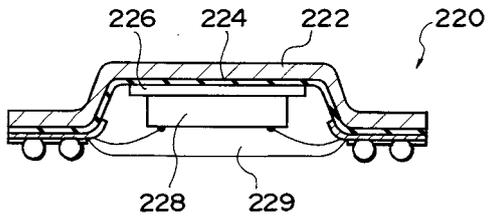
【 図 8 】



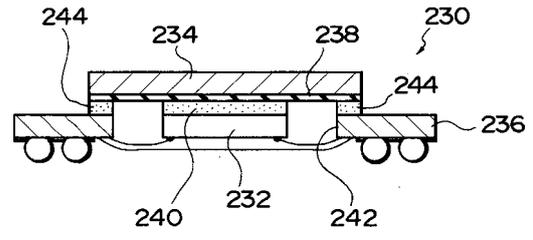
【 図 9 】



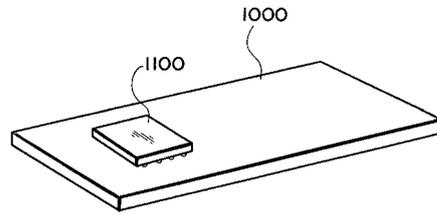
【 図 1 0 】



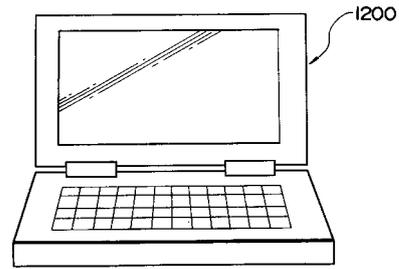
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中山 敏紀
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 大森 治
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 市川 篤

- (56)参考文献 特開昭62-131549(JP,A)
特開平02-042738(JP,A)
特開平04-123442(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01L | 21/52 |
| H01L | 23/12 |
| H01L | 23/14 |
| H01L | 23/36 |