

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6029873号  
(P6029873)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

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

請求項の数 8 (全 23 頁)

|           |                              |           |                     |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-147389 (P2012-147389) | (73) 特許権者 | 000190688           |
| (22) 出願日  | 平成24年6月29日 (2012. 6. 29)     |           | 新光電気工業株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2014-11335 (P2014-11335A)  |           | 長野県長野市小島田町80番地      |
| (43) 公開日  | 平成26年1月20日 (2014. 1. 20)     | (74) 代理人  | 100068755           |
| 審査請求日     | 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)     |           | 弁理士 恩田 博宣           |
|           |                              | (74) 代理人  | 100105957           |
|           |                              |           | 弁理士 恩田 誠            |
|           |                              | (72) 発明者  | 中村 敦                |
|           |                              |           | 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 |
|           |                              |           | 工業 株式会社 内           |
|           |                              | (72) 発明者  | 今井 三喜               |
|           |                              |           | 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 |
|           |                              |           | 工業 株式会社 内           |
|           |                              | 審査官       | 豊島 洋介               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板、配線基板の製造方法及び半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

接着剤層と、

半導体素子が搭載されるダイパッドと、前記ダイパッドよりも外側に形成されたボンディングパッドと、前記ボンディングパッドよりも外側に形成されたパッドとを含み、前記接着剤層の上面に形成された配線層と、

前記接着剤層の下面に形成された支持基板と、

前記接着剤層及び前記支持基板の厚さ方向を貫通し、前記パッドの下面の一部を露出する貫通孔と、

前記接着剤層及び前記支持基板の厚さ方向を貫通し、前記ダイパッドの下面の一部を露出する貫通部と、

前記貫通孔から露出された前記パッドの下面を被覆するとともに、前記貫通孔内を前記支持基板の中途部まで埋め込んで前記接着剤層よりも厚く形成された第1金属層と、

前記貫通部から露出された前記ダイパッドの下面を被覆するとともに、前記貫通部内を前記支持基板の中途部まで埋め込んで前記接着剤層よりも厚く形成された第2金属層と、を有し、

前記支持基板は、前記接着剤層に剥離可能に接着されていることを特徴とする配線基板。

。

【請求項 2】

前記接着剤層の上面に、前記接着剤層の上面及び前記パッドの上面及び側面を被覆する

10

20

ように形成されたソルダレジスト層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の配線基板。

【請求項 3】

前記接着剤層の前記配線層に対する接着力は、前記接着剤層の前記支持基板に対する接着力よりも強いことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配線基板。

【請求項 4】

前記接着剤層は、加熱処理によって前記支持基板に対する接着力が低下する性質を有する接着剤であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の配線基板。

【請求項 5】

上面に接着剤層が形成された支持基板を準備する工程と、  
前記支持基板及び前記接着剤層の厚さ方向を貫通する貫通孔及び貫通部を形成する工程と、

前記接着剤層の上面に金属箔を接着する工程と、

前記金属箔上にマスク材を形成する工程と、

電解めっき法により、前記貫通孔から露出された前記金属箔を被覆する第 1 金属層を形成するとともに、前記貫通部から露出された前記金属箔を被覆する第 2 金属層を形成する工程と、

前記マスク材を除去する工程と、

前記金属箔をパターンニングし、前記貫通部によって前記支持基板及び前記接着剤層から下面の一部が露出されるダイパッドと、前記ダイパッドよりも外側に形成されたボンディングパッドと、前記ボンディングパッドよりも外側に形成され、前記貫通孔によって前記支持基板及び前記接着剤層から下面の一部が露出されるパッドと、を有する配線層を形成する工程と、を有し、

前記第 1 金属層は、前記貫通孔から露出された前記パッドの下面を被覆するとともに、前記貫通孔内を前記支持基板の中途部まで埋め込んで前記接着剤層よりも厚く形成され、

前記第 2 金属層は、前記貫通部から露出された前記ダイパッドの下面を被覆するとともに、前記貫通部内を前記支持基板の中途部まで埋め込んで前記接着剤層よりも厚く形成され、

前記支持基板が前記接着剤層に剥離可能に接着されていることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 6】

前記配線層を形成する工程の後に、

前記接着剤層の上面に、前記接着剤層の上面及び前記パッドの上面及び側面を被覆するソルダレジスト層を形成する工程と、

前記ソルダレジスト層及び前記支持基板をマスクとし、前記配線層を給電層とする電解めっき法により、前記配線層及び前記第 1 金属層及び前記第 2 金属層を被覆するようにめっき層を形成する工程と、を有することを特徴とする請求項 5 に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 7】

前記金属箔を接着する工程は、加熱処理により前記接着剤層と前記金属箔とを接着する工程を有し、

前記接着剤層として、前記加熱処理により、前記支持基板に対する接着力が低下する接着剤が用いられることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 8】

上面に接着剤層が形成された支持基板を準備する工程と、

前記支持基板及び前記接着剤層の厚さ方向を貫通する貫通孔及び貫通部を形成する工程と、

前記接着剤層の上面に金属箔を接着する工程と、

前記金属箔上にマスク材を形成する工程と、

電解めっき法により、前記貫通孔から露出された前記金属箔を被覆する第 1 金属層を形

10

20

30

40

50

成するとともに、前記貫通部から露出された前記金属箔を被覆する第２金属層を形成する工程と、

前記マスク材を除去する工程と、

前記金属箔をパターニングし、前記貫通部によって前記支持基板及び前記接着剤層から下面の一部が露出されるダイパッドと、前記ダイパッドよりも外側に形成されたボンディングパッドと、前記ボンディングパッドよりも外側に形成され、前記貫通孔によって前記支持基板及び前記接着剤層から下面の一部が露出されるパッドと、を有する配線層を形成する工程と、

前記ダイパッド上に半導体素子を実装する工程と、

前記半導体素子及び前記配線層を封止するように前記接着剤層の上面に封止樹脂を形成する工程と、

前記支持基板を前記接着剤層から剥離する工程と、  
を有し、

前記第１金属層は、前記貫通孔から露出された前記パッドの下面を被覆するとともに、前記貫通孔内を前記支持基板の中途部まで埋め込んで前記接着剤層よりも厚く形成され、

前記第２金属層は、前記貫通部から露出された前記ダイパッドの下面を被覆するとともに、前記貫通部内を前記支持基板の中途部まで埋め込んで前記接着剤層よりも厚く形成されることを特徴とする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、配線基板、配線基板の製造方法及び半導体装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年、マルチメディア機器を実現するためのキークテクノロジーであるＬＳＩ技術はデータ転送の高速化、大容量化に向かって着実に開発が進んでいる。これに伴って、ＬＳＩと電子機器とのインタフェースとなる実装技術の高密度化が進められている。

【０００３】

高密度実装に対応するパッケージ（半導体装置）としては、様々な構造が提案されている。例えばリード端子の代わりにはんだボールの端子がパッケージの面上にグリッドアレイ（格子配列）に設けられたＢＧＡ（Ball Grid Array）タイプのパッケージがある。さらに、ＢＧＡタイプのパッケージとしては、パッケージ基材にポリイミドフィルム等のテープ状基板を使用することにより高性能多ピン化を図ったＴＢＧＡ（Tape Ball Grid Array）タイプのパッケージも知られている（例えば、特許文献１参照）。

【０００４】

図１３は、従来のＴＢＧＡタイプの半導体装置の一例を示している。図１３に示すように、半導体装置１００は、配線基板１１０と、その配線基板１１０に実装された半導体素子１２０と、その半導体素子１２０等を封止する封止樹脂１３０と、はんだボール１４０とを有している。

【０００５】

配線基板１１０では、テープ状基板１１１の片面上に接着剤層１１２が形成されている。その接着剤層１１２上に、配線パターン１１３及びボンディングパッド１１４が形成されるとともに、配線パターン１１３を被覆するソルダレジスト層１１５が形成されている。このソルダレジスト層１１５上には、図示しない接着剤により半導体素子１２０が接着されている。半導体素子１２０の電極パッド１２０Ｐは、ボンディングワイヤ１２２を介して、ボンディングパッド１１４と電気的に接続されている。そして、これら半導体素子１２０、ボンディングワイヤ１２２及びボンディングパッド１１４を封止するように、接着剤層１１２上に封止樹脂１３０が形成されている。

【０００６】

10

20

30

40

50

また、テープ状基板 1 1 1 及び接着剤層 1 1 2 には、所要の箇所に複数の貫通孔 1 1 2 X が形成されている。各貫通孔 1 1 2 X には、はんだボール 1 4 0 が搭載されている。そして、そのはんだボール 1 4 0 と上記配線パターン 1 1 3 とが電氣的に接続されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 7】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 4 9 9 2 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 8】

10

ところが、電子機器における小型化・薄型化が一層進み、半導体装置に対する小型化及び薄型化の要請はさらに高まっている。しかしながら、このような要請に応えるために、テープ状基板 1 1 1 を薄くすると、テープ状基板 1 1 1 の機械的強度が弱くなるため、製造途中の半導体装置 1 0 0 の取り扱いが困難になるという問題が生じる。すなわち、テープ状基板 1 1 1 を薄くすると、製造途中の半導体装置 1 0 0 をハンドリングすることが困難になる。このため、テープ状基板 1 1 1 の薄型化は難しく、半導体装置 1 0 0 の薄型化も難しい。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 9】

本発明の一観点によれば、接着剤層と、半導体素子が搭載されるダイパッドと、前記ダイパッドよりも外側に形成されたボンディングパッドと、前記ボンディングパッドよりも外側に形成されたパッドとを含み、前記接着剤層の上面に形成された配線層と、前記接着剤層の下面に形成された支持基板と、前記接着剤層及び前記支持基板の厚さ方向を貫通し、前記パッドの下面の一部を露出する貫通孔と、前記接着剤層及び前記支持基板の厚さ方向を貫通し、前記ダイパッドの下面の一部を露出する貫通部と、前記貫通孔から露出された前記パッドの下面を被覆するとともに、前記貫通孔内を前記支持基板の中途部まで埋め込んで前記接着剤層よりも厚く形成された第 1 金属層と、前記貫通部から露出された前記ダイパッドの下面を被覆するとともに、前記貫通部内を前記支持基板の中途部まで埋め込んで前記接着剤層よりも厚く形成された第 2 金属層と、を有し、前記支持基板は、前記接着剤層に剥離可能に接着されている。

20

【発明の効果】

【0 0 1 0】

本発明の一観点によれば、製造工程におけるハンドリング性の低下を抑制しつつも、半導体装置の薄型化を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0 0 1 1】

【図 1】( a ) は、第 1 実施形態の配線基板を示す概略平面図、( b ) は、( a ) に示す配線基板の A - A 概略断面図。なお、( a ) は、( b ) に示した配線基板を上方から見た平面図であり、パッドの数を減らして簡略化して図示している。また、( a ) は、一部の部材（めっき層等）の図示を省略している。

40

【図 2】第 1 実施形態の半導体装置を示す概略断面図。

【図 3】( a ) ~ ( e ) は、第 1 実施形態の配線基板の製造方法を示す概略断面図。なお、( a ) ~ ( e ) は、図 1 ( a ) の A - A 線位置における配線基板の製造過程の断面構造を示している。

【図 4】( a ) ~ ( d ) は、第 1 実施形態の配線基板の製造方法を示す概略断面図。なお、( a ) ~ ( d ) は、図 1 ( a ) の A - A 線位置における配線基板の製造過程の断面構造を示している。

【図 5】( a ) ~ ( d ) は、第 1 実施形態の半導体装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 6】第 2 実施形態の配線基板を示す概略断面図。

【図 7】第 2 実施形態の半導体装置を示す概略断面図。

50

【図 8】(a) ~ (e) は、第 2 実施形態の配線基板の製造方法を示す概略断面図。

【図 9】(a) ~ (d) は、第 2 実施形態の配線基板の製造方法を示す概略断面図。

【図 10】(a) ~ (c) は、第 2 実施形態の配線基板の製造方法を示す概略断面図。

【図 11】(a) ~ (d) は、第 2 実施形態の半導体装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 12】変形例の発光装置を示す概略断面図。

【図 13】従来の半導体装置を示す概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して各実施形態を説明する。なお、添付図面は、特徴を分かりやすくするために便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。また、断面図では、各部材の断面構造を分かりやすくするために、一部の部材のハッチングを省略している。

10

【0013】

(第 1 実施形態)

以下、第 1 実施形態を図 1 ~ 図 5 に従って説明する。

(第 1 実施形態に係る配線基板の構造)

図 1 (b) に示すように、配線基板 1 は、シート状の支持基板 10 と、接着剤層 20 と、配線層 30 と、めっき層 41, 42 と、ソルダレジスト層 50 とを有している。

【0014】

支持基板 10 としては、例えばテープ状基板を用いることができる。具体的には、支持基板 10 としては、例えば P I (ポリイミド) フィルム、P P S (ポリフェニレンサルファド) フィルム等の樹脂フィルムやガラス板等を用いることができる。図 1 (a) に示すように、支持基板 10 の平面形状は、例えば矩形状に形成されている。この支持基板 10 の厚さは、例えば 50 ~ 75  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。

20

【0015】

図 1 (b) に示すように、接着剤層 20 は、支持基板 10 の上面 10 A に形成されている。換言すると、支持基板 10 は、接着剤層 20 の下面 20 B (第 2 の面) に形成されている。接着剤層 20 の上面 20 A (第 1 の面) には、配線層 30 が形成されている。この接着剤層 20 は、配線層 30 と支持基板 10 とを接着する機能を有する。但し、接着剤層 20 は、支持基板 10 に対して剥離可能な状態で接着されている。換言すると、上記支持基板 10 は、接着剤層 20 に剥離可能に接着されている。その一方で、接着剤層 20 は、配線層 30 に対して強固に接着されている。すなわち、接着剤層 20 は、配線層 30 に対する接着強度が、支持基板 10 に対する接着強度よりも強いという関係を満たすような接着力を有する。したがって、接着剤層 20 に対する配線層 30 のピール強度が、接着剤層 20 に対する支持基板 10 のピール強度よりも高くなる。例えば接着剤層 20 に対する配線層 30 のピール強度が 0.6 kgf/cm 程度となるのに対し、接着剤層 20 に対する支持基板 10 のピール強度が 0.15 kgf/cm 程度となる。ここで、ピール強度とは、対象物 (ここでは、配線層 30 又は支持基板 10) と絶縁層 (ここでは、接着剤層 20) との接着力を示す値 (引き剥がし強度) のことである。このピール強度は、絶縁層から対象物を引き剥がすように垂直に引っ張ったときに、幅 1 cm の対象物を絶縁層から引き剥がすために必要な力 (kgf/cm) で表わされ、この値が大きいほど、対象物と絶縁層との接着力 (密着強度) が高いことを示している。

30

40

【0016】

上記接着剤層 20 の材料としては、例えばエポキシ系、ポリイミド系やシリコン系等の熱硬化性の接着剤を用いることができる。また、例えば接着剤層 20 の材料として、加熱処理によって樹脂材に対する接着力が低下する性質を有する接着剤を用いるようにしてもよい。この接着剤層 20 の厚さは、例えば 5 ~ 20  $\mu\text{m}$  程度 (好適には、10 ~ 12  $\mu\text{m}$  程度) とすることができる。

【0017】

これら支持基板 10 及び接着剤層 20 には、所要の箇所 (ここでは、9 つ) に貫通孔 2

50

0 X が形成されている。貫通孔 2 0 X は、支持基板 1 0 及び接着剤層 2 0 の厚さ方向を貫通し、配線層 3 0 のパッド 3 1 の下面 3 1 B の一部を露出するように形成されている。図 1 ( a ) に示すように、貫通孔 2 0 X の平面形状は、例えば円形状に形成されている。貫通孔 2 0 X の直径は、例えば 2 0 0 ~ 4 0 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。また、貫通孔 2 0 X は、例えば平面視でアレイ状やマトリクス状に配置されている。

#### 【 0 0 1 8 】

配線層 3 0 は、半導体素子 6 0 ( 図 2 参照 ) が搭載される実装領域に形成された複数の外部接続用のパッド 3 1 と、上記実装領域よりも外側の領域に形成された複数のボンディングパッド 3 2 と、それらパッド 3 1 とボンディングパッド 3 2 とを電氣的に接続する配線パターン 3 3 とを有している。例えば、配線層 3 0 では、配線パターン 3 3 の一端にパッド 3 1 が形成され、配線パターン 3 3 の他端にボンディングパッド 3 2 が形成されている。これらパッド 3 1、ボンディングパッド 3 2 及び配線パターン 3 3 の材料としては、例えば銅 ( C u ) 又は銅合金を用いることができる。また、パッド 3 1、ボンディングパッド 3 2 及び配線パターン 3 3 の厚さは、例えば 1 5 ~ 3 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。

10

#### 【 0 0 1 9 】

各パッド 3 1 は、貫通孔 2 0 X 上に形成されている、具体的には、各パッド 3 1 は、平面視で上記貫通孔 2 0 X と重なるように形成されている。また、各パッド 3 1 の平面形状は、例えば貫通孔 2 0 X と同様に円形状に形成されている。さらに、各パッド 3 1 の平面形状は、貫通孔 2 0 X の平面形状よりも大きく形成されている。このため、パッド 3 1 の下面 3 1 B の外周縁が接着剤層 2 0 に接し、下面 3 1 B の残りの部分が貫通孔 2 0 X から露出している。なお、各パッド 3 1 の直径は、例えば 2 5 0 ~ 4 5 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。また、複数のパッド 3 1 は、上記貫通孔 2 0 X と同様に、例えば平面視でアレイ状やマトリクス状に配置されている。

20

#### 【 0 0 2 0 】

図 1 ( b ) に示した各パッド 3 1 の下面 3 1 B は粗面化されており、微細な凹凸形状が形成されている。そして、複数のパッド 3 1 は、開口部 3 0 X によって互いに分離されている。

#### 【 0 0 2 1 】

図 1 ( a ) に示すように、複数のボンディングパッド 3 2 は、例えばソルダレジスト層 5 0 の外周縁 ( 外形 ) に沿ってペリフェラル状に形成されている。各ボンディングパッド 3 2 の平面形状は、例えば長方形等の矩形状に形成されている。各ボンディングパッド 3 2 のサイズは、例えば 1 5 0  $\mu\text{m}$   $\times$  1 0 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。これら複数のボンディングパッド 3 2 は、上記開口部 3 0 X によって互いに分離されている。なお、図 1 ( b ) に示すように、各ボンディングパッド 3 2 の下面 3 2 B は粗面化されており、微細な凹凸形状が形成されている。この下面 3 2 B 全面が接着剤層 2 0 の上面 2 0 A に接している。

30

#### 【 0 0 2 2 】

めっき層 4 1 は、貫通孔 2 0 X によって支持基板 1 0 及び接着剤層 2 0 から露出するパッド 3 1 の下面 3 1 B を被覆するように形成されている。このめっき層 4 1 の下面 4 1 B には、はんだボールやリードピン等の外部接続端子 6 5 ( 図 2 参照 ) が接続される。このようなめっき層 4 1 の例としては、パッド 3 1 の下面 3 1 B からニッケル ( N i ) 層 / 金 ( A u ) 層を順に積層した金属層を挙げることができる。また、めっき層 4 1 の例としては、パッド 3 1 の下面 3 1 B から、N i 層 / パラジウム ( P d ) 層 / A u 層を順に積層した金属層、N i 層 / P d 層 / 銀 ( A g ) 層を順に積層した金属層、N i 層 / P d 層 / A g 層 / A u 層を順に積層した金属層を挙げることができる。ここで、上記 N i 層は N i 又は N i 合金からなる金属層、上記 A u 層は A u 又は A u 合金からなる金属層、P d 層は P d 又は P d 合金からなる金属層、A g 層は A g 又は A g 合金からなる金属層である。なお、めっき層 4 1 の厚さは、接着剤層 2 0 の厚さよりも薄く形成されている。例えばめっき層 4 1 が N i / A u 層である場合には、N i 層の厚さを 0 . 0 5 ~ 1  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。

40

50

でき、Au層の厚さを0.1～1μm程度とすることができる。なお、パッド31を被覆するめっき層41が形成される場合には、そのめっき層41が外部接続用パッドとして機能する。

#### 【0023】

めっき層42は、ボンディングパッド32の表面(上面及び側面)を被覆するように形成されている。このめっき層42の例としては、例えばボンディングパッド32の表面からNi層/Au層を順に積層した金属層を挙げることができる。また、めっき層42の例としては、ボンディングパッド32の表面から、Ni層/Pd層/Au層を順に積層した金属層、Ni層/Pd層/Ag層を順に積層した金属層、Ni層/Pd層/Ag層/Au層を順に積層した金属層を挙げることができる。例えばめっき層42がNi/Au層である場合には、Ni層の厚さを0.05～1μm程度とすることができ、Au層の厚さを0.1～1μm程度とすることができる。なお、ボンディングパッド32を被覆するめっき層42が形成される場合には、そのめっき層42がボンディングパッドとして機能する。

10

#### 【0024】

ソルダレジスト層50は、パッド31を覆うように接着剤層20の上面20A上に形成されている。パッド31の上面からソルダレジスト層50の上面までの厚さは、例えば5～15μm程度とすることができる。ソルダレジスト層50の材料としては、例えばエポキシ系又はアクリル系の絶縁性樹脂を用いることができる。

#### 【0025】

(第1実施形態に係る半導体装置の構造)

20

図2に示すように、半導体装置2は、上記配線基板1と、半導体素子60と、封止樹脂63と、外部接続端子65とを有している。但し、配線基板1の接着剤層20からは図1(b)に示した支持基板10が剥離されている。半導体装置2における接着剤層20は、完全に硬化しており、外部に露出する下面20Bが接着性を有していない。また、接着剤層20は、例えば隣り合うめっき層41(外部接続端子65)を絶縁する絶縁層として機能する。

#### 【0026】

半導体素子60は、接着剤61によりソルダレジスト層50の上面に接着されている。半導体素子60は、電極パッド60Pを有している。この電極パッド60Pは、ボンディングワイヤ62を介して、配線基板1のボンディングパッド32(具体的には、めっき層42)と電氣的に接続されている。換言すると、半導体素子60は、配線基板1に対してワイヤボンディング実装されている。

30

#### 【0027】

半導体素子60の平面形状は、例えば正形状に形成されている。半導体素子60の大きさは、例えば平面視で9mm×9mm程度とすることができる。半導体素子60の厚さは、例えば50～200μm程度とすることができる。なお、半導体素子60としては、例えば発光ダイオード等の発光素子、ICチップやLSIチップなどを用いることができる。接着剤61としては、例えばエポキシ系樹脂からなるダイアタッチフィルムやAgペーストを用いることができる。また、ボンディングワイヤ62としては、例えば金、銅やアルミニウムなどの細線を用いることができる。

40

#### 【0028】

封止樹脂63は、半導体素子60、ボンディングワイヤ62、ボンディングパッド32及びめっき層42等を被覆するように、接着剤層20の上面20Aに形成されている。この封止樹脂63の材料としては、例えばエポキシ系の絶縁性樹脂を用いることができる。例えば封止樹脂63としては、トランスファーモールド法、コンプレッションモールド法やインジェクションモールド法などにより形成されたモールド樹脂を用いることができる。なお、接着剤層20上に形成された封止樹脂63の厚さは、例えば300～400μm程度とすることができる。

#### 【0029】

外部接続端子65は、配線基板1のめっき層41の下面41Bに形成されている。この

50

外部接続端子 65 は、例えば図示しないマザーボード等の実装基板に設けられた外部接続用パッドと電氣的に接続される接続端子である。外部接続端子 65 としては、例えばはんだボールやリードピンを用いることができる。なお、本例では、外部接続端子 65 としてはんだボールを用いている。

#### 【0030】

(第1実施形態に係る配線基板の製造方法)

次に、上記配線基板 1 の製造方法について説明する。

図 3 (a) に示すように、まず、上面 10A に接着剤層 20 が形成された支持基板 10 を準備する。このとき、支持基板 10 としては、配線基板 1 及び半導体装置 2 が多数個取れる大判の基板が使用される。例えば、支持基板 10 及び接着剤層 20 は、帯状に連なるものでリール間に巻回されて搬送される。但し、図 3 ~ 図 5 においては、説明の便宜上、1 つの配線基板 1 及び半導体装置 2 となる一部分のみを示している。なお、上記接着剤層 20 は、例えば接着剤層 20 となる樹脂フィルム of 支持基板 10 への積層や、接着剤層 20 となる液状樹脂やペースト状樹脂の支持基板 10 への塗布などによって形成することができる。このような接着剤層 20 となる樹脂としては、例えば熱硬化性の樹脂を用いることができる。また、本工程における接着剤層 20 は、B - ステージ (半硬化状態) のものが使用される。

#### 【0031】

次に、図 3 (b) に示す工程では、接着剤層 20 及び支持基板 10 の所要の箇所に貫通孔 20X を形成する。この貫通孔 20X は、例えばプレス加工やエッチング加工により形成することができる。

#### 【0032】

続いて、図 3 (c) に示す工程では、接着剤層 20 の上面 20A に配線層 30 (図 1 (b) 参照) となる金属箔 70 を接着する。例えば接着剤層 20 の上面 20A に金属箔 70 を熱圧着によりラミネートする。このとき、金属箔 70 の下面 70B を粗化し、その粗化した下面 70B を接着剤層 20 の上面 20A に対向するように金属箔 70 を接着剤層 20 にラミネートすることにより、金属箔 70 と接着剤層 20 との密着力を向上させることができる。続いて、上記ラミネート後に、例えば 150 ~ 200 程度の温度雰囲気中でキュア (熱硬化処理) を行うことにより接着剤層 20 を硬化させる。この接着剤層 20 の硬化により、金属箔 70 が接着剤層 20 に強固に接着される。このとき、接着剤層 20 として、例えば上記加熱処理 (熱硬化処理) によって支持基板 10 に対する接着力が低下する性質を有する接着剤を用いるようにしてもよい。なお、金属箔 70 としては、例えば銅箔を用いることができる。その後、必要に応じて、機械研磨、化学機械研磨 (CMP: Chemical Mechanical Polishing) 等により金属箔 70 の上面 70A を研磨して平坦化するようにしてもよい。

#### 【0033】

次いで、図 3 (d) に示す工程では、金属箔 70 の上面 70A 全面を覆うようにレジスト層 71 を形成する。その後、図 3 (e) に示す工程では、レジスト層 71 の所要の箇所に、図 1 (b) に示した開口部 30X の形状に対応した開口部 71X を形成する。上記レジスト層 71 の材料としては、耐エッチング性がある材料を用いることができる。具体的には、レジスト層 71 の材料としては、感光性のドライフィルムレジスト又は液状のフォトレジスト (例えばノボラック系樹脂やアクリル系樹脂等のドライフィルムレジストや液状レジスト) 等を用いることができる。例えば感光性のドライフィルムレジストを用いる場合には、金属箔 70 の上面 70A にドライフィルムを熱圧着によりラミネートし、そのドライフィルムを露光・現像によりパターンニングして上記開口部 71X を有するレジスト層 71 を形成する。なお、液状のフォトレジストを用いる場合にも、同様の工程を経て、開口部 71X を有するレジスト層 71 を形成することができる。

#### 【0034】

次に、レジスト層 71 をエッチングマスクとして、金属箔 70 を上面 70A 側からエッチングして、図 4 (a) に示すように、パッド 31、ボンディングパッド 32 及び配線パ



ターン 3 3 ( 図 1 ( a ) 参照 )、つまり配線層 3 0 を形成する。具体的には、レジスト層 7 1 の開口部 7 1 X から露出された金属箔 7 0 の上面 7 0 A 側からエッチングし、金属箔 7 0 に開口部 3 0 X を形成する。この開口部 3 0 X の形成により、パッド 3 1、ボンディングパッド 3 2 及び配線パターン 3 3 ( 図 1 ( a ) 参照 ) が画定される。このように、配線層 3 0 はサブトラクティブ法によって形成される。なお、ウェットエッチング ( 等方性エッチング ) により金属箔 7 0 をパターンニングする場合には、そのウェットエッチングで使用されるエッチング液は、金属箔 7 0 の材質に応じて適宜選択することができる。例えば金属箔 7 0 として銅箔を用いる場合には、エッチング液として塩化第二鉄水溶液を使用することができ、金属箔 7 0 の上面 7 0 A 側からスプレーエッチングにて上記パターンニングを実施することができる。

10

#### 【 0 0 3 5 】

その後、図 4 ( b ) に示す工程では、図 4 ( a ) に示したレジスト層 7 1 を例えばアルカリ性の剥離液により除去する。

次に、図 4 ( c ) に示す工程では、全てのパッド 3 1 の表面 ( 上面及び側面 ) を覆うように接着剤層 2 0 の上面 2 0 A 上にソルダレジスト層 5 0 を形成する。例えば印刷法によりペースト状の感光性樹脂を接着剤層 2 0 の上面 2 0 A に塗布することにより、接着剤層 2 0 の上面 2 0 A 全面を覆うソルダレジスト層 5 0 を形成する。その後、フォトリソグラフィ法によりソルダレジスト層 5 0 を露光・現像し、ボンディングパッド 3 2 等を露出する開口部 5 0 X を形成する。

#### 【 0 0 3 6 】

20

続いて、図 4 ( d ) に示す工程では、ソルダレジスト層 5 0 及び支持基板 1 0 をめっきマスクとして、配線層 3 0 ( パッド 3 1 及びボンディングパッド 3 2 等 ) に、その配線層 3 0 をめっき給電層に利用する電解めっき法を施す。具体的には、貫通孔 2 0 X によって支持基板 1 0 及び接着剤層 2 0 から露出されたパッド 3 1 の下面 3 1 B に電解めっき法を施すことにより、その下面 3 1 B にめっき層 4 1 を形成する。さらに、ソルダレジスト層 5 0 の開口部 5 0 X から露出されたボンディングパッド 3 2 の表面に電解めっき法を施すことにより、そのボンディングパッド 3 2 の表面 ( 上面及び側面 ) を覆うようにめっき層 4 2 を形成する。なお、例えばめっき層 4 1、4 2 が Ni / Au 層である場合には、電解めっき法により、貫通孔 2 0 X 及び開口部 5 0 X から露出された配線層 3 0 に Ni 層と Au 層を順に積層する。

30

#### 【 0 0 3 7 】

以上の工程により、図 1 に示した配線基板 1 を製造することができる。

( 第 1 実施形態に係る半導体装置の製造方法 )

次に、図 5 ( a ) に示す工程では、接着剤 6 1 により、配線基板 1 のソルダレジスト層 5 0 の上面に半導体素子 6 0 を接着する ( ダイボンディング )。このとき、半導体素子 6 0 は、電極パッド 6 0 P の形成された面を上側にしてソルダレジスト層 5 0 上に実装される。続いて、図 5 ( b ) に示す工程では、半導体素子 6 0 の電極パッド 6 0 P とボンディングパッド 3 2 ( 具体的には、めっき層 4 2 ) とをボンディングワイヤ 6 2 によって電氣的に接続する ( ワイヤボンディング )。

#### 【 0 0 3 8 】

40

次いで、図 5 ( c ) に示す工程では、接着剤層 2 0 の上面 2 0 A に、半導体素子 6 0、ボンディングワイヤ 6 2、ボンディングパッド 3 2 及びめっき層 4 2 等を封止するように封止樹脂 6 3 を形成する。封止樹脂 6 3 の材料として熱硬化性を有したモールド樹脂を用いる場合には、図 5 ( b ) に示した構造体を金型内に収容し、金型内に圧力 ( 例えば、5 ~ 1 0 M P a ) を印加し、流動化したモールド樹脂を導入する。その後、樹脂を例えば 1 8 0 程度で加熱して硬化させることにより、封止樹脂 6 3 を形成する。上記モールド樹脂を充填する方法としては、例えばトランスファーモールド法、コンプレッションモールド法やインジェクションモールド法を用いることができる。なお、封止樹脂 6 3 は、液状の樹脂のポッティングにより形成することもできる。

#### 【 0 0 3 9 】

50

次に、図5(d)に示す工程では、図5(c)に示した支持基板10を接着剤層20から剥離する。例えば上記支持基板10を接着剤層20から機械的に剥離する。これにより、製造過程における構造体の機械的強度を確保するために比較的厚く形成された支持基板10を配線基板1から除去することができるため、半導体装置2の薄型化を図ることができる。また、先の工程で封止樹脂63が形成されており、その封止樹脂63によって図5(d)に示した構造体の機械的強度が十分に確保されているため、本工程において支持基板10を配線基板1から除去しても搬送時等のハンドリング性が損なわれることはない。なお、支持基板10が剥離された接着剤層20は、完全に硬化しているため、接着性を有さない。

#### 【0040】

10

その後、めっき層41の下面41Bに外部接続端子65(図2参照)を形成する。例えばめっき層41の下面41Bに、適宜フラックスを塗布した後、外部接続端子65(ここでは、はんだボール)を搭載し、240~260程度の温度でリフローして固定する。そして、このように外部接続端子65が形成された構造体の封止樹脂63及び接着剤層20を個々の半導体装置2に対応する領域で切断することにより、図2に示した半導体装置2を得ることができる。

#### 【0041】

以上説明した本実施形態によれば、以下の効果を奏することができる。

(1) 支持基板10を接着剤層20に剥離可能に接着し、接着剤層20上に封止樹脂63を形成した後に上記支持基板10を接着剤層20(配線基板1)から剥離するようにした。これにより、配線基板1全体の厚さ及び半導体装置2全体の厚さを支持基板10の分だけ薄くすることができ、配線基板1及び半導体装置2の薄型化を図ることができる。また、封止樹脂63によって製造途中の半導体装置2の機械的強度が十分に確保された後に、配線基板1から支持基板10が除去されるため、搬送時のハンドリング性が損なわれることはない。さらに、封止樹脂63の形成の前までは、支持基板10によって機械的強度が確保されているため、従来と同程度のハンドリング性を維持することができる。すなわち、製造工程において従来と同程度のハンドリング性を維持しつつも、従来の半導体装置2よりも薄型化を実現することができる。

20

#### 【0042】

さらに言えば、支持基板10は最終的に除去されるため、その支持基板10を従来のテープ状基板111よりも厚く形成した場合であっても半導体装置2が大型化することを抑制できる。したがって、支持基板10を従来のテープ状基板111よりも厚く形成することによって、封止樹脂63の形成前までの製造工程におけるハンドリング性を従来よりも向上させることができる。

30

#### 【0043】

(2) ところで、従来の半導体装置100において、その半導体装置100に対する高密度化の要請に伴って配線がファインピッチ化されると、貫通孔112Xの直径を小さくする必要がある。しかし、貫通孔112Xの直径が小さくなると、はんだボール140と配線パターン113との貫通孔112Xを介した電気的な接続信頼性が低下しやすくなる。詳述すると、貫通孔112Xの直径を小さくする一方で、機械的強度を確保するためにテープ状基板111を比較的厚く形成していると、貫通孔112Xの下端のはんだボール140が貫通孔112Xの上端の配線パターン113に届き難くなる。このようにはんだボール140が配線パターン113に届いていない状態でリフローしても、はんだボール140と配線パターン113とは正常に接合できない。

40

#### 【0044】

そこで、配線パターン113の下面に銅等の導体からなるプラグめっきを施すことにより底上げしてはんだボール140と配線パターン113との電気的な接続信頼性を向上させる技術も提案されている(例えば、特許文献1参照)。しかしながら、テープ状基板111が厚い場合には、上記プラグめっきが厚めっきになるため、加工時間が長くなり、製造コストが増大するという別の問題が生じる。

50

## 【0045】

これに対し、本実施形態では、支持基板10を除去した後に、接着剤層20の貫通孔20Xから露出されるめっき層41の下面41Bに外部接続端子65を形成するようにした。このため、外部接続端子65を形成する際には、支持基板10が除去されており、貫通孔20Xの深さが浅くなっている。すなわち、外部接続端子65を形成する際には、貫通孔20Xの開口端（下端）からめっき層41の下面41B（貫通孔20Xの上端）までの距離が短くなっている。このため、貫通孔20Xを充填するように外部接続端子65を好適に形成することができ、パッド31（めっき層41）と外部接続端子65との電気的な接続信頼性を従来の半導体装置100よりも向上させることができる。

## 【0046】

また、貫通孔20X内にプラグめっきを形成することなく、パッド31（めっき層41）と外部接続端子65との高い接続信頼性を得ることができる。このため、加工時間が長くなることを抑制し、製造コストが増大することを抑制しつつも、パッド31と外部接続端子65との電気的な接続信頼性を向上することができる。

## 【0047】

（第2実施形態）

以下、第2実施形態を図6～図11に従って説明する。

（第2実施形態に係る配線基板の構造）

図6に示すように、配線基板1Aは、シート状の支持基板11と、接着剤層21と、ダイパッド36、ボンディングパッド37及びパッド38を有する配線層35と、金属層81, 82と、めっき層45, 46, 47と、ソルダレジスト層51とを有している。

## 【0048】

支持基板11としては、例えばテープ状基板を用いることができる。具体的には、支持基板11としては、例えばPIフィルム、PPSフィルム等の樹脂フィルムやガラス板等を用いることができる。この支持基板11の厚さは、例えば50～75μm程度とすることができる。なお、支持基板11は、例えば平面視矩形状に形成されている。

## 【0049】

接着剤層21は、支持基板11の上面11A上に形成されている。換言すると、支持基板11は、接着剤層21の下面21B（第2の面）に形成されている。接着剤層21の上面21A（第1の面）には、配線層35（ダイパッド36、ボンディングパッド37及びパッド38）が形成されている。この接着剤層21は、配線層35と支持基板11とを接着する機能を有する。但し、接着剤層21は、支持基板11に対して剥離可能な状態で接着されている。換言すると、上記支持基板11は、接着剤層21に剥離可能に接着されている。その一方で、接着剤層21は、配線層35に対して強固に接着されている。すなわち、接着剤層21は、配線層35に対する接着強度が、支持基板11に対する接着強度よりも強いという関係を満たすような接着力を有する。したがって、接着剤層21に対する配線層35のピール強度が、接着剤層21に対する支持基板11のピール強度よりも高くなる。例えば接着剤層21に対する配線層35のピール強度が0.6kgf/cm程度となるのに対し、接着剤層21に対する支持基板11のピール強度が0.1kgf/cm程度となる。

## 【0050】

上記接着剤層21の材料としては、例えばエポキシ系、ポリイミド系やシリコン系等の熱硬化性の接着剤を用いることができる。また、例えば接着剤層21の材料として、加熱処理によって樹脂材に対する接着力が低下する性質を有する接着剤を用いるようにしてもよい。この接着剤層21の厚さは、例えば5～20μm程度（好適には、10～12μm程度）とすることができる。

## 【0051】

これら支持基板11及び接着剤層21には、貫通部21Xと、複数（図6では、4つ）の貫通孔21Yとが形成されている。貫通部21Xは、支持基板11及び接着剤層21の平面視略中央部、具体的には半導体素子60（図7参照）が実装される実装領域となる支

10

20

30

40

50

持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 の厚さ方向を貫通するように形成されている。また、貫通部 2 1 X は、ダイパッド 3 6 の下面 3 6 B の一部を露出するように形成されている。なお、貫通部 2 1 X の平面形状は、図示は省略するが、例えば矩形状に形成されている。

【 0 0 5 2 】

貫通孔 2 1 Y は、貫通部 2 1 X の周囲に位置する領域（つまり、実装領域よりも外側の領域）の支持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 の厚さ方向を貫通するように形成されている。また、貫通孔 2 1 Y は、パッド 3 8 の下面 3 8 B の一部を露出するように形成されている。なお、貫通孔 2 1 Y の平面形状は、図示は省略するが、例えば円形状に形成されている。貫通孔 2 1 Y の直径は、例えば 2 0 0 ~ 4 0 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。また、貫通孔 2 1 Y は、例えば平面視で貫通部 2 1 X の外周縁に沿ってペリフェラル状に複数列に配置されている。

10

【 0 0 5 3 】

配線層 3 5 は、上記実装領域に形成されたダイパッド 3 6 と、上記貫通部 2 1 X と貫通孔 2 1 Y との間に形成された接着剤層 2 1 上に形成されたボンディングパッド 3 7 と、ボンディングパッド 3 7 よりも外側の領域に形成された外部接続用のパッド 3 8 とを有している。これらダイパッド 3 6、ボンディングパッド 3 7 及びパッド 3 8 の材料としては、例えば銅又は銅合金を用いることができる。また、ダイパッド 3 6、ボンディングパッド 3 7 及びパッド 3 8 の厚さは、例えば 1 5 ~ 3 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。なお、配線層 3 5 は、ボンディングパッド 3 7 とパッド 3 8 とを電氣的に接続する配線パターンを有していてもよい。

20

【 0 0 5 4 】

ダイパッド 3 6 は、貫通部 2 1 X 上に形成されている。具体的には、ダイパッド 3 6 は、平面視で上記貫通部 2 1 X と重なるように形成されている。また、ダイパッド 3 6 の平面形状は、例えば貫通部 2 1 X と同様に矩形状に形成されている。さらに、ダイパッド 3 6 の平面形状は、貫通部 2 1 X の平面形状よりも大きく形成されている。このため、ダイパッド 3 6 の下面 3 6 B の外周縁が接着剤層 2 1 に接し、その下面 3 6 B の残りの部分が貫通部 2 1 X から露出している。このダイパッド 3 6 の下面 3 6 B は粗面化されており、微細な凹凸形状が形成されている。

【 0 0 5 5 】

複数のボンディングパッド 3 7 は、例えばダイパッド 3 6 の外周縁（外形）に沿ってペリフェラル状に形成されている。各ボンディングパッド 3 7 の平面形状は、例えば長方形等の矩形状に形成されている。各ボンディングパッド 3 7 のサイズは、例えば 1 5 0  $\mu\text{m}$   $\times$  1 0 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。各ボンディングパッド 3 7 の下面 3 7 B は粗面化されており、微細な凹凸形状が形成されている。ボンディングパッド 3 7 とダイパッド 3 6 とは、開口部 3 5 X によって互いに分離されている。

30

【 0 0 5 6 】

各パッド 3 8 は、貫通孔 2 1 Y 上に形成されている。具体的には、各パッド 3 8 は、平面視で上記貫通孔 2 1 Y と重なるように形成されている。各パッド 3 8 の平面形状は、例えば貫通孔 2 1 Y と同様に円形状に形成されている。さらに、各パッド 3 8 の平面形状は、貫通孔 2 1 Y の平面形状よりも大きく形成されている。このため、各パッド 3 8 の下面 3 8 B の外周縁が接着剤層 2 1 に接し、その下面 3 8 B の残りの部分が貫通孔 2 1 Y から露出している。なお、各パッド 3 8 の直径は、例えば 2 5 0 ~ 4 5 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。また、複数のパッド 3 8 は、上記貫通孔 2 1 Y と同様に、例えば平面視でダイパッド 3 6 の外周縁に沿ってペリフェラル状に複数列に配置されている。

40

【 0 0 5 7 】

各パッド 3 8 の下面 3 8 B は粗面化されており、微細な凹凸形状が形成されている。そして、複数のパッド 3 8 は、開口部 3 5 X によって互いに分離されている。

金属層 8 1（第 1 金属層）は、貫通孔 2 1 Y により支持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 から露出されたパッド 3 8 の下面 3 8 B を被覆するように形成されている。また、金属層 8 2（第 2 金属層）は、貫通部 2 1 X により支持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 から露出されたダ

50

イパッド36の下面36Bを被覆するように形成されている。これら金属層81, 82は、接着剤層21の下面21Bから突出するように形成されている。すなわち、金属層81, 82の厚さは、接着剤層21よりも厚く形成されている。具体的には、金属層81, 82の厚さは、例えば10~25 $\mu\text{m}$ 程度とすることができる。また、金属層81, 82の材料としては、例えば銅又は銅合金を用いることができる。

#### 【0058】

めっき層45は、金属層81の下面を被覆するように形成されている。これらめっき層45及び金属層81は、当該配線基板1Aをマザーボード等の実装基板に実装する際の外部接続端子として機能する。一方、めっき層46は、金属層82の下面を被覆するように形成されている。これらめっき層46及び金属層82は、ダイパッド36上に実装される半導体素子60(図7参照)から発生する熱を放熱するための放熱板として機能する。これらめっき層45, 46の例としては、金属層81, 82の下面からNi層/Au層を順に積層した金属層を挙げることができる。また、めっき層45, 46の例としては、金属層81, 82の下面から、Ni層/Pd層/Au層を順に積層した金属層、Ni層/Pd層/Ag層を順に積層した金属層、Ni層/Pd層/Ag層/Au層を順に積層した金属層を挙げることができる。例えばめっき層45, 46がNi/Au層である場合には、Ni層の厚さを0.05~1 $\mu\text{m}$ 程度とすることができ、Au層の厚さを0.1~1 $\mu\text{m}$ 程度とすることができる。

#### 【0059】

めっき層47は、ダイパッド36の表面(上面及び側面)及びボンディングパッド37の表面(上面及び側面)を被覆するように形成されている。このめっき層47の例としては、例えばダイパッド36及びボンディングパッド37の表面からNi層/Au層を順に積層した金属層を挙げることができる。また、めっき層47の例としては、ダイパッド36及びボンディングパッド37の表面から、Ni層/Pd層/Au層を順に積層した金属層、Ni層/Pd層/Ag層を順に積層した金属層、Ni層/Pd層/Ag層/Au層を順に積層した金属層を挙げることができる。めっき層47が例えばNi/Au層である場合には、Ni層の厚さを0.05~1 $\mu\text{m}$ 程度とすることができ、Au層の厚さを0.1~1 $\mu\text{m}$ 程度とすることができる。なお、めっき層47が形成される場合には、ダイパッド36を被覆するめっき層47がダイパッドとして機能し、ボンディングパッド37を被覆するめっき層47がボンディングパッドとして機能する。

#### 【0060】

ソルダレジスト層51は、パッド38を覆うように接着剤層21の上面21A上に形成されている。パッド38の上面からソルダレジスト層51の上面までの厚さは、例えば5~15 $\mu\text{m}$ 程度とすることができる。ソルダレジスト層51の材料としては、例えばエポキシ系又はアクリル系の絶縁性樹脂を用いることができる。

#### 【0061】

(第2実施形態に係る半導体装置の構造)

図7に示すように、半導体装置2Aは、上記配線基板1Aと、半導体素子60と、封止樹脂63とを有している。但し、配線基板1Aの接着剤層21からは図6に示した支持基板11が剥離されている。半導体装置2Aにおける接着剤層21は、完全に硬化しており、外部に露出する下面21Bが接着性を有していない。また、接着剤層21は、例えば隣り合う金属層81間、及び隣り合う金属層81, 82間を絶縁する絶縁層として機能する。なお、図7は、半導体装置2Aがマザーボード等の実装基板85に実装された状態を示している。

#### 【0062】

半導体素子60は、接着剤61によりダイパッド36(具体的には、ダイパッド36の上面に形成されためっき層47)上に接着されている。半導体素子60の電極パッド60Pは、ボンディングワイヤ62を介して、配線基板1Aのボンディングパッド37(具体的には、ボンディングパッド37の上面に形成されためっき層47)と電気的に接続されている。換言すると、半導体素子60は、配線基板1Aに対してワイヤボンディング実装

10

20

30

40

50

されている。

【 0 0 6 3 】

封止樹脂 6 3 は、半導体素子 6 0、ボンディングワイヤ 6 2、ダイパッド 3 6、ボンディングパッド 3 7 及びめっき層 4 7 等を被覆するように、接着剤層 2 1 の上面 2 1 A 上に形成されている。

【 0 0 6 4 】

金属層 8 1 及びめっき層 4 5 は、例えばはんだ 8 6 を介して、実装基板 8 5 に設けられた外部接続用パッドと電氣的に接続される。また、金属層 8 2 及びめっき層 4 6 は、例えばはんだ 8 7 を介して、放熱用の配線層と熱的に接続される。

【 0 0 6 5 】

このように、半導体装置 2 A は、L G A (Land Grid Array) タイプの半導体装置 (パッケージ) であり、その配線基板 1 A (インターポーザ) が薄型化された構造を有している。

【 0 0 6 6 】

( 第 2 実施形態に係る配線基板の製造方法 )

次に、上記配線基板 1 A の製造方法について説明する。

図 8 ( a ) に示すように、まず、上面 1 1 A に接着剤層 2 1 が塗布された支持基板 1 1 を準備する。このとき、支持基板 1 1 としては、配線基板 1 A 及び半導体装置 2 A が多数個取れる大判の基板が使用される。例えば、支持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 は、帯状に連なるものでリール間に巻回されて搬送される。但し、図 8 ~ 図 1 1 においては、説明の便宜上、1 つの配線基板 1 A 及び半導体装置 2 A となる一部分のみを示している。なお、上記接着剤層 2 1 は、例えば接着剤層 2 1 となる樹脂フィルムの支持基板 1 0 への積層や、接着剤層 2 1 となる液状樹脂やペースト状樹脂の支持基板 1 0 への塗布などによって形成することができる。このような接着剤層 2 1 となる樹脂としては、例えば熱硬化性の樹脂を用いることができる。また、本工程における接着剤層 2 1 は、B - ステージ ( 半硬化状態 ) のものが使用される。

【 0 0 6 7 】

次に、図 8 ( b ) に示す工程では、接着剤層 2 1 及び支持基板 1 1 の所要の箇所に貫通部 2 1 X 及び貫通孔 2 1 Y を形成する。これら貫通部 2 1 X 及び貫通孔 2 1 Y は、例えばプレス加工やエッチング加工により形成することができる。

【 0 0 6 8 】

続いて、図 8 ( c ) に示す工程では、接着剤層 2 1 の上面 2 1 A に配線層 3 5 ( 図 6 参照 ) となる金属箔 7 5 を接着する。例えば接着剤層 2 1 の上面 2 1 A に金属箔 7 5 を熱圧着によりラミネートする。このとき、金属箔 7 5 の下面 7 5 B を粗化し、その粗化した下面 7 5 B を接着剤層 2 1 の上面 2 1 A に対向するように金属箔 7 5 を接着剤層 2 1 にラミネートすることにより、金属箔 7 5 と接着剤層 2 1 との密着力を向上させることができる。続いて、上記ラミネート後に、例えば 1 5 0 ~ 2 0 0 程度の温度雰囲気中でキュア ( 熱硬化処理 ) を行うことにより接着剤層 2 1 を硬化させる。この接着剤層 2 1 の硬化により、金属箔 7 5 が接着剤層 2 1 に強固に接着される。このとき、接着剤層 2 1 として、例えば上記加熱処理 ( 熱硬化処理 ) によって支持基板 1 0 に対する接着力が低下する性質を有する接着剤を用いるようにしてもよい。なお、金属箔 7 5 としては、例えば銅箔を用いることができる。その後、必要に応じて、機械研磨、化学機械研磨 ( C M P : Chemical Mechanical Polishing ) 等により金属箔 7 5 の上面 7 5 A を研磨して平坦化するようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

次いで、図 8 ( d ) に示す工程では、金属箔 7 5 の上面 7 5 A 全面を覆うようにマスク材 7 6 を形成する。マスク材 7 6 の材料としては、耐めっき性がある材料を用いることができる。例えばマスク材 7 6 としては、マスキングテープやレジスト層を用いることができる。マスキングテープの材料としては、例えば塩化ビニルや P E T フィルムを用いることができる。例えばマスク材 7 6 としてマスキングテープを用いる場合には、金属箔 7 5

10

20

30

40

50

上にマスキングテープを貼り付けることにより上記マスク材 7 6 を形成することができる。なお、この場合のマスク材 7 6 (マスキングテープ)は、後工程において金属箔 7 5 から容易に剥離できる状態で仮接着される。

#### 【0070】

次に、図 8 (e) に示す工程では、支持基板 1 1 及びマスク材 7 6 をめっきマスクとして、金属箔 7 5 に、その金属箔 7 5 をめっき給電層に利用する電解めっき法(ここでは、電解銅めっき法)を施す。具体的には、貫通孔 2 1 Y によって支持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 から露出された金属箔 7 5 の下面 7 5 B に電解めっき法を施すことにより、その下面 7 5 B に金属層 8 1 を形成する。また、貫通部 2 1 X によって支持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 から露出された金属箔 7 5 の下面 7 5 B に電解めっき法を施すことにより、その下面 7 5 B に金属層 8 2 を形成する。これら金属層 8 1, 8 2 は、接着剤層 2 1 よりも厚く形成され、それら金属層 8 1, 8 2 の下面が接着剤層 2 1 の下面 2 1 B よりも下方に突出される。

10

#### 【0071】

続いて、図 9 (a) に示す工程では、図 8 (e) に示したマスク材 7 6 を除去する。例えばマスク材 7 6 としてマスキングテープを用いる場合には、金属箔 7 5 からマスク材 7 6 (マスキングテープ)を機械的に剥離する。

#### 【0072】

次いで、図 9 (b) に示す工程では、金属箔 7 5 の上面 7 5 A 全面を覆うようにレジスト層 7 7 を形成する。その後、図 9 (c) に示す工程では、レジスト層 7 7 の所要の箇所に、図 6 に示した開口部 3 5 X の形状に対応した開口部 7 7 X を形成する。レジスト層 7 7 の材料としては、上記レジスト層 7 1 と同様の材料を用いることができる。例えば感光性のドライフィルムレジストを用いる場合には、金属箔 7 5 の上面 7 5 A にドライフィルムを熱圧着によりラミネートし、そのドライフィルムを露光・現像によりパターンニングして上記開口部 7 7 X を有するレジスト層 7 7 を形成する。

20

#### 【0073】

次に、図 9 (d) に示す工程では、図 4 (a) に示した工程と同様の製造工程により、レジスト層 7 7 をエッチングマスクとして、金属箔 7 5 を上面 7 5 A 側からエッチングして、ダイパッド 3 6、ボンディングパッド 3 7 及びパッド 3 8 (つまり、配線層 3 5)を形成する。具体的には、レジスト層 7 7 の開口部 7 7 X から露出された金属箔 7 5 の上面 7 5 A 側からエッチングし、金属箔 7 5 に開口部 3 5 X を形成する。この開口部 3 5 X の形成により、ダイパッド 3 6、ボンディングパッド 3 7 及びパッド 3 8 が画定される。

30

#### 【0074】

その後、図 10 (a) に示す工程では、図 9 (d) に示したレジスト層 7 7 を例えばアルカリ性の剥離液により除去する。

次に、図 10 (b) に示す工程では、図 4 (c) に示した工程と同様の製造工程により、全てのパッド 3 8 の表面(上面及び側面)を覆うように接着剤層 2 1 の上面 2 1 A 上にソルダレジスト層 5 1 を形成する。

#### 【0075】

続いて、図 10 (c) に示す工程では、ソルダレジスト層 5 1 及び支持基板 1 1 をめっきマスクとして、ダイパッド 3 6、ボンディングパッド 3 7 及び金属層 8 1, 8 2 に、配線層 3 5 (及び金属層 8 1, 8 2)をめっき給電層に利用する電解めっき法を施す。具体的には、貫通孔 2 1 Y によって支持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 から露出された金属層 8 1 の下面 8 1 B に電解めっき法を施すことにより、その下面 8 1 B にめっき層 4 5 を形成する。また、貫通部 2 1 X によって支持基板 1 1 及び接着剤層 2 1 から露出された金属層 8 2 の下面 8 2 B に電解めっき法を施すことにより、その下面 8 2 B にめっき層 4 6 を形成する。さらに、ソルダレジスト層 5 1 から露出されたダイパッド 3 6 及びボンディングパッド 3 7 の表面に電解めっき法を施すことにより、それらダイパッド 3 6 及びボンディングパッド 3 7 の表面(上面及び側面)を覆うようにめっき層 4 7 を形成する。

40

#### 【0076】

50

以上の工程により、図 6 に示した配線基板 1 A を製造することができる。

( 第 2 実施形態に係る半導体装置の製造方法 )

次に、図 1 1 ( a ) に示す工程では、接着剤 6 1 により、ダイパッド 3 6 を被覆するめっき層 4 7 上に半導体素子 6 0 を接着する。続いて、図 1 1 ( b ) に示す工程では、半導体素子 6 0 の電極パッド 6 0 P とボンディングパッド 3 7 を被覆するめっき層 4 7 とをボンディングワイヤ 6 2 によって電氣的に接続する。

【 0 0 7 7 】

次いで、図 1 1 ( c ) に示す工程では、接着剤層 2 1 の上面 2 1 A に、半導体素子 6 0 、ボンディングワイヤ 6 2 、ダイパッド 3 6 、ボンディングパッド 3 7 及びめっき層 4 7 等を封止するように封止樹脂 6 3 を形成する。封止樹脂 6 3 の材料として熱硬化性を有したモールド樹脂を用いる場合には、図 1 1 ( b ) に示した構造体を金型内に収容し、金型内に圧力 ( 例えば、5 ~ 1 0 M P a ) を印加し、流動化したモールド樹脂を導入する。その後、樹脂を例えば 1 8 0 程度で加熱して硬化させることにより、封止樹脂 6 3 を形成する。

【 0 0 7 8 】

次に、図 1 1 ( d ) に示す工程では、図 1 1 ( c ) に示した支持基板 1 1 を接着剤層 2 1 から剥離する。例えば上記支持基板 1 1 を接着剤層 2 1 から機械的に剥離する。そして、図 1 1 ( d ) に示した構造体の封止樹脂 6 3 及び接着剤層 2 1 を個々の半導体装置 2 A に対応する領域で切断することにより、図 7 に示した半導体装置 2 A を得ることができる。

【 0 0 7 9 】

以上説明した実施形態によれば、第 1 実施形態の ( 1 ) の効果に加えて以下の効果を奏する。

( 3 ) 貫通孔 2 1 Y 及び貫通部 2 1 X に形成した金属層 8 1 , 8 2 を接着剤層 2 1 よりも厚く形成するようにした。これにより、金属層 8 1 , 8 2 の下面 8 1 B , 8 2 B が接着剤層 2 1 の下面 2 1 B よりも下方に突出され、それら金属層 8 1 , 8 2 の下面 8 1 B , 8 2 B をパッド ( 外部接続端子 ) として利用することができる。このため、金属層 8 1 , 8 2 の下面 8 1 B , 8 2 B ( 又はめっき層 4 5 , 4 6 の下面 ) にはんだボール等の外部接続端子を形成する場合に比べて半導体装置 2 A 全体を薄型化することができる。

【 0 0 8 0 】

( 4 ) ダイパッド 3 6 の下面に、そのダイパッド 3 6 に直接接続される金属層 8 2 を形成するようにした。これらダイパッド 3 6 及び金属層 8 2 によって、半導体素子 6 0 から発生した熱を効率良く放熱することができる。

【 0 0 8 1 】

( 5 ) ところで、従来の半導体装置 1 0 0 を単純に L G A タイプの半導体装置に変更した場合には、貫通孔 1 1 2 X から露出される配線パターン 1 1 3 の下面に、接着剤層 1 1 2 及びテープ状基板 1 1 1 を厚さ方向に貫通し、且つテープ状基板 1 1 1 の下面よりも下方に突出する金属層を形成する必要がある。この場合には、その金属層を形成するための加工時間が長くなり、製造コストが増大するという問題がある。さらに、従来の半導体装置 1 0 0 のようにテープ状基板 1 1 1 が存在するときに、金属層 8 1 , 8 2 を形成した場合には、それら金属層 8 1 , 8 2 の形成領域の面積 ( 体積 ) が著しく異なる。このような面積差によって金属層 8 1 , 8 2 の厚さばらつきが大きくなる傾向があり、さらに、形成する金属層 8 1 , 8 2 の厚さが厚くなると、その厚さばらつきが顕著になる。このため、テープ状基板 1 1 1 が存在するときに金属層 8 1 , 8 2 を形成すると、それら金属層 8 1 , 8 2 の厚さばらつきが顕著になる。

【 0 0 8 2 】

これに対し、本実施形態では、接着剤層 2 1 の下面 2 1 B よりも下方に突出される金属層 8 1 , 8 2 を形成し、最終的に支持基板 1 1 を除去するようにした。このため、金属層 8 1 , 8 2 が支持基板 1 1 の下面よりも下方に突出していなくとも、接着剤層 2 1 の下面 2 1 B よりも下方に突出するように金属層 8 1 , 8 2 を形成することにより、金属層 8 1



、82を外部接続端子として利用することができる。すなわち、外部接続端子となる金属層81、82の厚さを薄くすることができる。したがって、金属層81、82の形成による加工時間の増大を抑制し、製造コストの増大を抑制しつつ、且つ、金属層81、82の厚さばらつきを抑制することができる。

#### 【0083】

(他の実施形態)

なお、上記実施形態は、これを適宜変更した以下の態様にて実施することもできる。

・上記各実施形態では、多数個取りの製造方法に具体化した、単数个取り(一個取り)の製造方法に具体化してもよい。すなわち、支持基板10、11及び接着剤層20、21上に1つの配線基板1、1A(及び半導体装置2、2A)を作製するようにしてもよい。

10

#### 【0084】

・上記各実施形態では、配線基板1、1Aに半導体素子60をワイヤボンディング実装するようにした。これに限らず、例えば配線基板1、1Aに半導体素子60をフリップチップ実装するようにしてもよい。

#### 【0085】

・上記第1実施形態において、貫通孔20Xから露出されるパッド31の下面31Bにプラグめっきを形成するようにしてもよい。この場合のプラグめっきは、接着剤層20よりも薄く形成される。このため、プラグめっきの形成による加工時間の増大を抑制することができ、製造コストの増大も抑制することができる。さらに、プラグめっきを形成したことによって、外部接続端子65とパッド31とをより確実に接合することができる。

20

#### 【0086】

・上記第2実施形態では、金属層81、82の下面を接着剤層21の下面21Bよりも下方に突出させるようにした。これに限らず、例えばめっき層45、46を形成する場合には、金属層81、82を接着剤層21よりも薄く形成し(又は、接着剤層21と同等の厚さに形成し)、めっき層45、46を、その下面が接着剤層21の下面21Bよりも下方に突出するように形成するようにしてもよい。

#### 【0087】

・上記各実施形態では、配線基板1をBGAタイプの半導体装置2に適用し、配線基板1AをLGAタイプの半導体装置2Aに適用するようにした。これに限らず、例えば配線基板1、1Aを、CSP(Chip Size Package)やSON(Small Outline Non-Lead Package)等のBGA及びLGA以外のタイプの表面実装型パッケージに用いられる配線基板に具体化してもよい。また、配線基板1、1Aを発光装置に用いるようにしてもよい。

30

#### 【0088】

図12は、上記第2実施形態と同様の製造方法により製造することのできる発光装置の一例を示している。なお、図12は、発光装置2Bがマザーボード等の実装基板85に実装された状態を示している。

#### 【0089】

発光装置2Bは、配線基板1Bと、その配線基板1Bにフリップチップ実装された1又は複数の発光素子60Aと、その発光素子60A等を封止する封止樹脂63Aとを有している。なお、本例では、発光素子60Aを配線基板1Bにフリップチップ実装するようにしたが、発光素子60Aを配線基板1Bにワイヤボンディング実装するようにしてもよい。

40

#### 【0090】

配線基板1Bは、接着剤層22と、配線パターン39と、金属層83と、めっき層48、49と、ソルダレジスト層52とを有している。なお、これら接着剤層22、配線パターン39、金属層83、めっき層48、49、ソルダレジスト層52はそれぞれ、接着剤層21、パッド38、金属層81、めっき層45、47、ソルダレジスト層51と同様に製造することができる。

#### 【0091】

50

接着剤層 22 の上面 22 A (第 1 の面) には、配線パターン 39 が形成されている。この接着剤層 22 の材料としては、上記接着剤層 21 と同様の材料を用いることができる。なお、接着剤層 22 は、接着剤層 21 と同様に、製造過程において配線パターン 39 と支持基板とを接着する機能を有する。具体的には、製造過程における接着剤層 22 の下面 22 B (第 2 の面) には、支持基板 11 に相当する支持基板が剥離可能に接着されている。

【0092】

接着剤層 22 には、複数 (図 12 では、2 つ) の貫通孔 22 X が形成されている。これら貫通孔 22 X は、接着剤層 22 の平面視略中央部、具体的には発光素子 60 A が実装される実装領域となる接着剤層 22 の厚さ方向を貫通するように形成されている。また、貫通孔 22 X は、配線パターン 39 の下面 39 B の一部を露出するように形成されている。なお、各貫通孔 22 X は例えば平面視矩形状に形成されている。

10

【0093】

配線パターン 39 は、平面視で上記貫通孔 22 X と重なるように形成されている。各配線パターン 39 の平面形状は、貫通孔 22 X の平面形状よりも大きく形成されている。このため、各配線パターン 39 の下面 39 B の一部が接着剤層 22 に接着され、その下面 39 B の残りの部分が貫通孔 22 X から露出されている。各配線パターン 39 の下面 39 B は粗面化されており、微細な凹凸形状が形成されている。

【0094】

各配線パターン 39 は、例えば平面視矩形状に形成されている。これら複数の配線パターン 39 は、平行に隣接して配置され、開口部 39 X によって互いに分離されている。なお、配線パターン 39 の材料としては、例えば銅又は銅合金を用いることができる。

20

【0095】

金属層 83 は、貫通孔 22 X から露出された配線パターン 39 の下面 39 B を被覆するように形成されている。この金属層 83 は、接着剤層 22 の下面 22 B から突出するように形成されている。すなわち、金属層 83 の厚さは、接着剤層 22 よりも厚く形成されている。この金属層 83 の材料としては、例えば銅又は銅合金を用いることができる。

【0096】

めっき層 48 は、金属層 83 の下面を被覆するように形成されている。このめっき層 48 は、例えばはんだ 88 を介して、実装基板 85 に設けられた外部接続用パッドと電氣的に接続される。すなわち、金属層 83 及びめっき層 48 は、当該発光装置 2 B をマザーボード等の実装基板 85 に実装する際の外部接続端子 (電極) として機能する。そして、これら金属層 83 及びめっき層 48 には、外部の電源から実装基板の配線や外部接続用パッド等を介して給電される。なお、めっき層 48 の例としては、上記めっき層 45 と同様の金属層 (Ni / Au 層等) を挙げることができる。

30

【0097】

ソルダレジスト層 52 は、配線パターン 39 を被覆するように接着剤層 22 の上面 22 A 上に形成されている。このソルダレジスト層 52 には、発光素子 60 A が実装される実装領域における配線パターン 39 及び接着剤層 22 を露出する開口部 52 X が形成されている。そして、この開口部 52 X から露出された配線パターン 39 を被覆するようにめっき層 49 が形成されている。各めっき層 49 は、例えば平面視矩形状に形成されている。これら複数のめっき層 49 は、平行に隣接して配置され、開口部 49 X によって互いに分離されている。このような開口部 52 X から露出される各配線パターン 39 及び各めっき層 49 は、発光素子 60 A が接合される接続パッドとして機能する。すなわち、配線パターン 39 は、発光素子 60 A の搭載部となるとともに、電極として機能する金属層 83 との接続部となる。なお、めっき層 49 の例としては、上記めっき層 47 と同様の金属層 (Ni / Au 層等) を挙げることができる。

40

【0098】

上記ソルダレジスト層 52 としては、高い反射率を有する反射膜を用いることができる。具体的には、この場合のソルダレジスト層 52 は、波長が 450 ~ 700 nm の間で 50 % 以上 (好適には 80 % 以上) の反射率を有する反射膜を用いることができる。このよ

50

うなソルダレジスト層 52 は、白色レジスト層や反射層とも呼ばれる。この場合のソルダレジスト層 52 の材料としては、例えば白色の絶縁性樹脂を用いることができる。白色の絶縁性樹脂としては、例えばエポキシ系樹脂やオルガノポリシロキサン系樹脂に白色の酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) や硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$ ) からなるフィラーや顔料を含有した樹脂材を用いることができる。また、ソルダレジスト層 52 の材料としては、黒色の絶縁性樹脂を用いることもできる。黒色の絶縁性樹脂としては、例えば遮光性の黒色樹脂に感光材を混入させた遮光性の黒色レジストを用いることができる。なお、黒色顔料としては、例えば数種類の顔料を混合したもの、カーボンブラックやチタンブラックなどを用いることができる。

#### 【0099】

発光素子 60A は、配線パターン 39 上に形成されためっき層 49 上に実装されている。具体的には、発光素子 60A は、各めっき層 49 間に形成された開口部 49X を跨るように、その開口部 49X の両側に形成された 2 つのめっき層 49 上にフリップチップ実装されている。より具体的には、発光素子 60A の片面 (図 12 では、下面) に形成された一方の bumps 64 が上記 2 つのめっき層 49 の一方のめっき層 49 にフリップチップ接合され、他方の bumps 64 が他方のめっき層 49 にフリップチップ接合されている。これにより、発光素子 60A は、めっき層 49 及び配線パターン 39 を介して金属層 83 及びめっき層 48 に電氣的に接続されている。そして、発光素子 60A は、外部の電源 (図示略) から実装基板 85、めっき層 48、金属層 83、配線パターン 39 及びめっき層 49 等を介して給電されて発光する。

#### 【0100】

なお、発光素子 60A としては、例えば発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) や面発光型半導体レーザ (Vertical Cavity Surface Emitting Laser: VCSEL) を用いることができる。また、bumps 64 としては、例えば金 bumps やはんだ bumps を用いることができる。はんだ bumps の材料としては、例えば鉛 (Pb) を含む合金、錫 (Sn) と Au の合金、Sn と Cu の合金、Sn と Ag の合金、Sn と Ag と Cu の合金等を用いることができる。

#### 【0101】

封止樹脂 63A は、発光素子 60A、bumps 64 及びめっき層 49 等を封止するように接着剤層 22 の上面 22A 上に形成されている。この封止樹脂 63A の材料としては、シリコーン樹脂に蛍光体を含有させた樹脂材を用いることができる。このような蛍光体を含有させた樹脂材を発光素子 60A 上に形成することにより、発光素子 60A の発光と蛍光体の発光の混色を用いることが可能となり、発光装置 2B の発光色を様々に制御することができる。

#### 【0102】

このような構成によれば、上記第 2 実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、配線パターン 39 の下面 39B に金属層 83 を形成したことにより、それら配線パターン 39 及び金属層 83 によって、発光素子 60A が搭載される基板 (接着剤層 22) の上面 22A から下面 22B までを貫通する電極を形成することができる。これによれば、電極として機能する金属層 83 及びめっき層 48 によっても、発光素子 60A から発生する熱を放熱させることができるため、放熱効率を向上させることができる。さらに、接着剤層 22 の下面 22B よりも下方に突出されためっき層 48 を実装基板 85 の外部接続用パッドに直接接続し、発光素子 60A に給電するようにした。これにより、ボンディングワイヤ等によって配線基板 1B の電極と実装基板 85 とを電氣的に接続する場合に比べて、発光装置 2B 全体を小型化することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0103】

- 1, 1A, 1B 配線基板
- 2, 2A 半導体装置
- 2B 発光装置 (半導体装置)

10

20

30

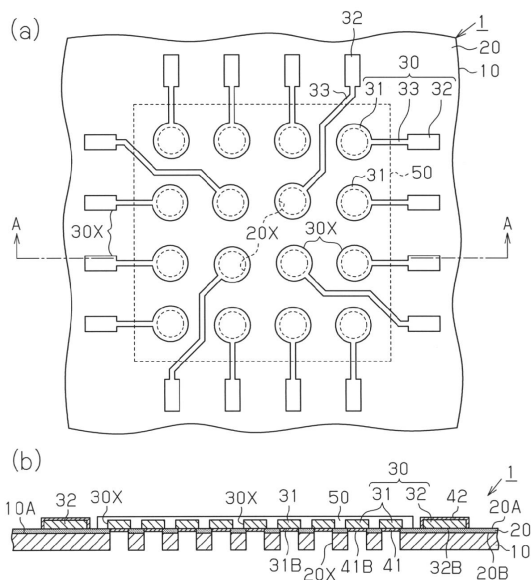
40

50

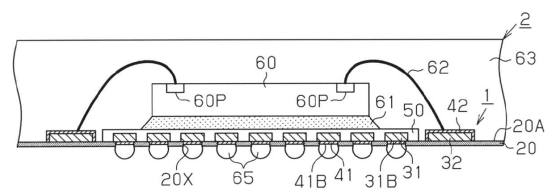
- 1 0 , 1 1 支持基板  
2 0 , 2 1 , 2 2 接着剤層  
3 0 , 3 5 配線層  
3 1 , 3 8 パッド ( 配線パターン )  
3 2 , 3 7 ボンディングパッド  
3 6 ダイパッド  
3 9 配線パターン ( 配線層、パッド )  
4 0 , 4 1 , 4 2 , 4 5 , 4 6 , 4 7 , 4 8 , 4 9 めっき層  
5 0 , 5 1 , 5 2 ソルダレジスト層  
6 0 半導体素子  
6 0 A 発光素子 ( 半導体素子 )  
6 1 接着剤  
6 3 , 6 3 A 封止樹脂  
7 0 , 7 5 金属箔  
7 6 マスク材  
8 1 , 8 3 金属層 ( 第 1 金属層 )  
8 2 金属層 ( 第 2 金属層 )

10

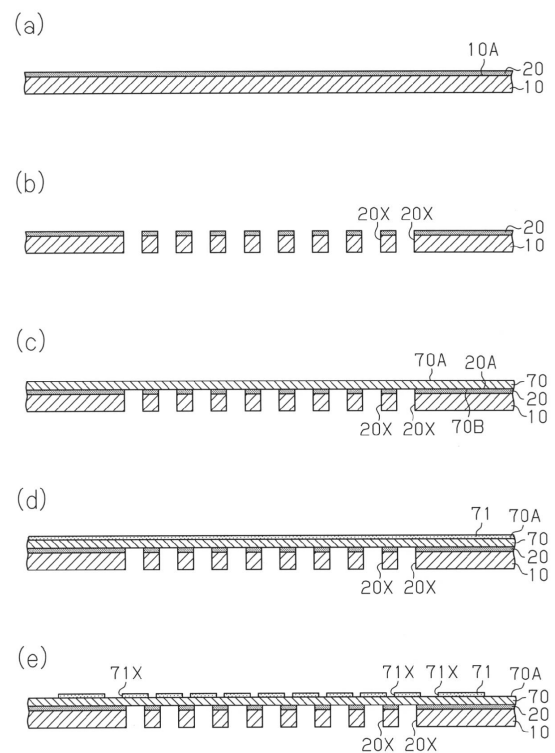
【 図 1 】



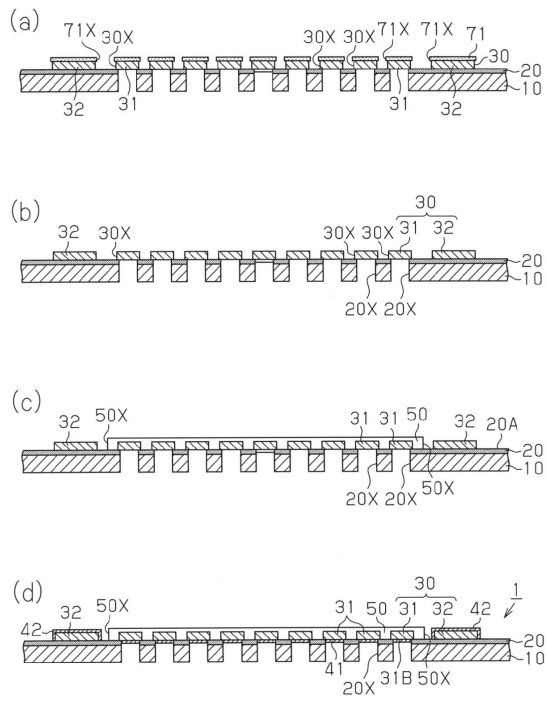
【 图 2 】



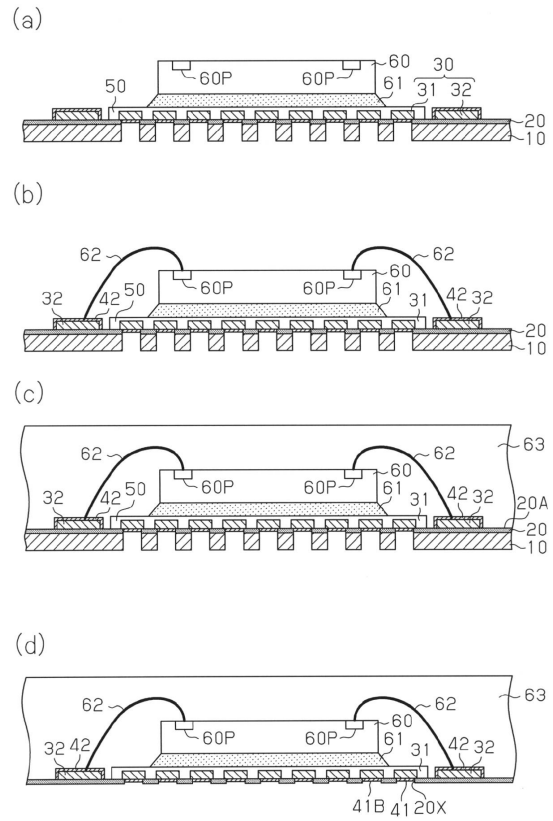
【 図 3 】



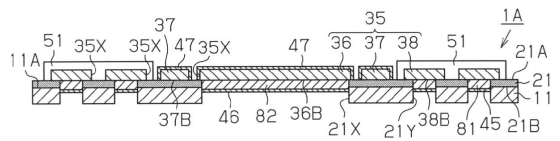
【図 4】



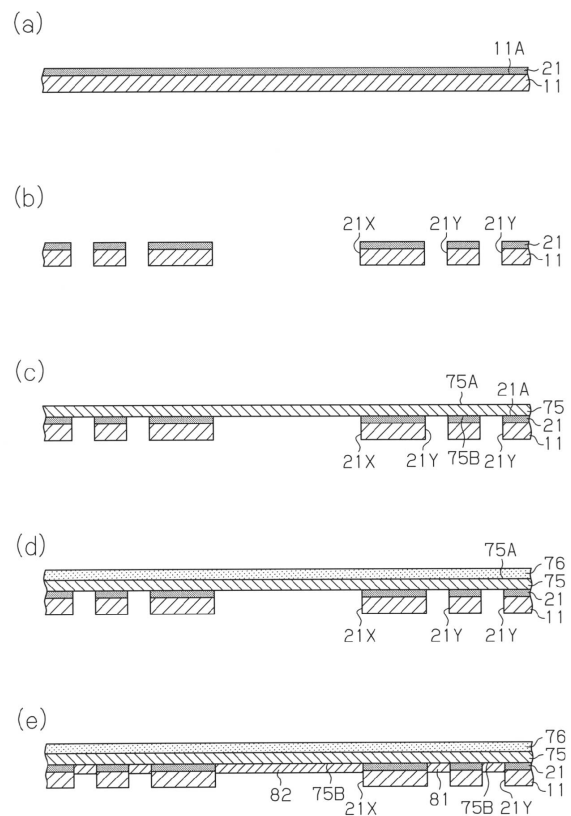
【図 5】



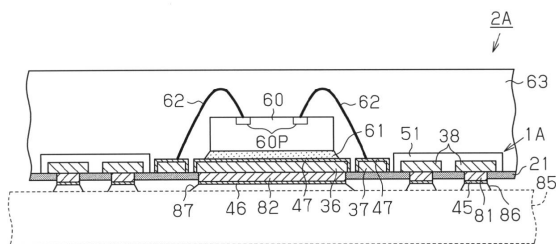
【図 6】



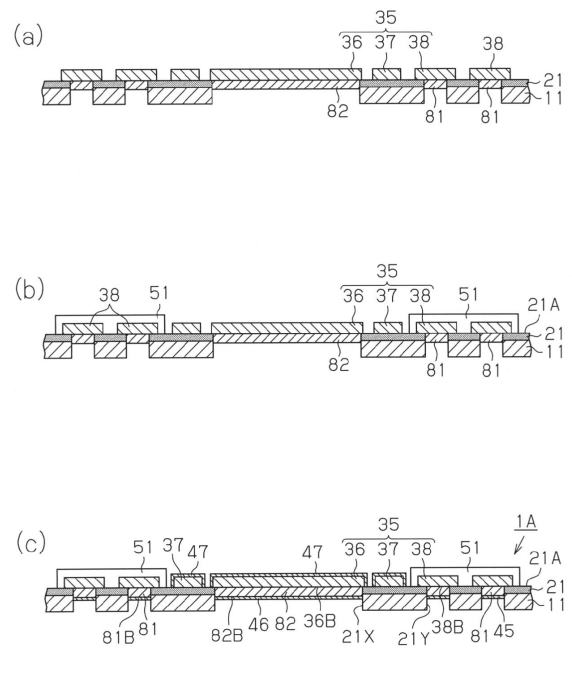
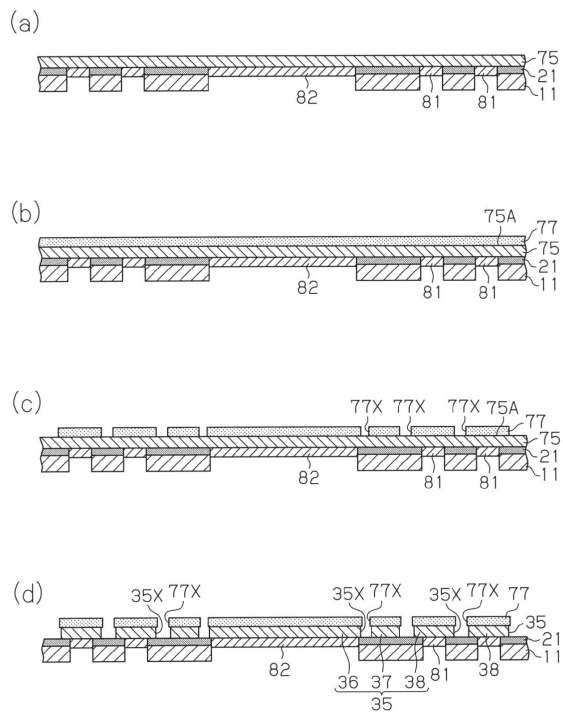
【図 8】



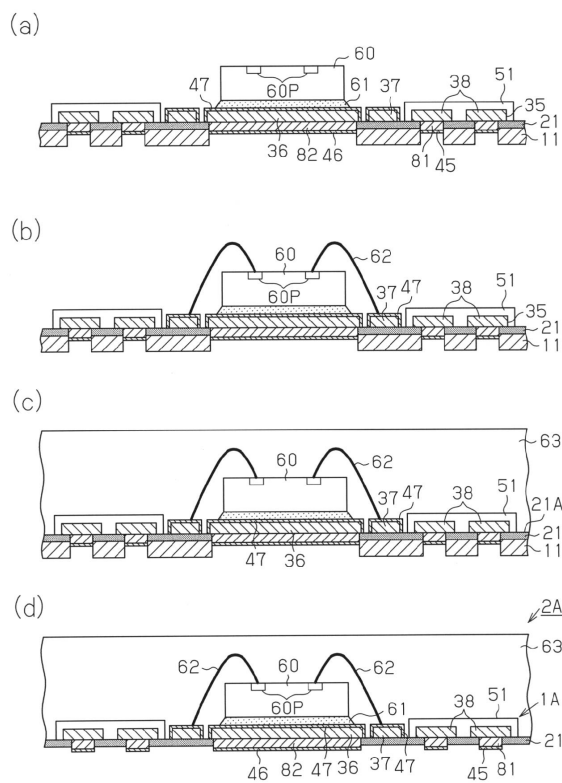
【図 7】



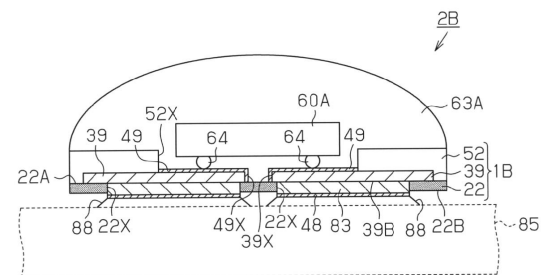
【 図 1 0 】



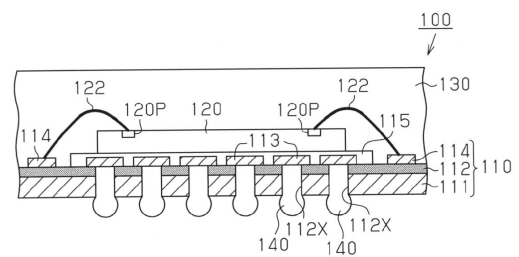
【 図 1 1 】



【圖 12】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-150099(JP,A)  
特開2004-055606(JP,A)  
特開平09-074149(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L23/12-23/15  
H05K 1/00- 1/02  
3/02- 3/26  
3/38