

(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2004-158596
(P2004-158596A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51) Int.Cl.⁷
H01L 23/12

F I
H01L 23/12 501C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)	
(21) 出願番号 特願2002-322111 (P2002-322111)	(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
(22) 出願日 平成14年11月6日 (2002. 11. 6)	(71) 出願人 301079420 関東三洋セミコンダクターズ株式会社 群馬県邑楽郡大泉町仙石二丁目2468番地1
	(74) 代理人 100091605 弁理士 岡田 敬
	(74) 代理人 100107906 弁理士 須藤 克彦
	(72) 発明者 五十嵐 優助 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

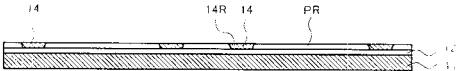
(54) 【発明の名称】 回路装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来、導電パターンを持ったフレキシブルシートを支持基板として採用し、この上に半導体素子を実装し、全体をモールドした半導体装置が開発されている。この場合多層配線構造が形成できない問題や製造工程での絶縁樹脂シートの反りが顕著である問題を発生させる。

【解決手段】 第1の導電膜11と第2の導電膜12が積層された積層板10上に傾斜面13Sを有する開口部13を持つホトレジスト層PRで被覆し、導電配線層14をその開口部に電界メッキで形成して逆傾斜面14Rを形成した後、封止樹脂層21で被覆する際に逆傾斜面14Rに封止樹脂層21を食い込ませてアンカー効果を持たせて封止樹脂層21と導電配線層14の結合を強くする。また第2の導電膜12は外部電極24として供する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の導電膜と該第 1 の導電膜の一主面を被覆する第 2 の導電膜とが積層された基板を準備する工程と、
前記第 2 の導電膜上に所望のパターンで且つ開口部に傾斜する斜面を有するホトレジスト層で被覆する工程と、
前記ホトレジスト層の開口部に選択的に導電配線層を形成し、該導電配線層の周囲に逆傾斜面を設ける工程と、
前記第 2 の導電膜上に半導体素子を固着し、前記半導体素子の電極と所定の前記導電配線層とを電氣的に接続する工程と、
前記半導体素子を封止樹脂層で被覆し、前記導電配線層の前記逆傾斜面で前記封止樹脂層にアンカー効果を生じさせる工程と、
前記第 1 の導電膜を除去して前記第 2 の導電膜を露出させる工程と、
前記第 2 の導電膜を選択的に除去して外部電極を形成する工程とを具備することを特徴とする回路装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記第 2 の導電膜は銀の電気メッキにより形成されることを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 3】

前記ホトレジスト層は現像後に加熱処理して前記開口部に傾斜面を形成することを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

20

【請求項 4】

前記ホトレジスト層としてポジ型ホトレジスト層を用い、現像時に解像度の悪さを用いて前記開口部に傾斜面を形成することを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 5】

前記導電配線層は前記第 1 の導電膜を電極として銅の電気メッキにより前記開口部に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 の導電膜のエッチング溶液はヨウ素系の溶液であることを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

30

【請求項 7】

前記第 1 の導電膜をエッチングする際に残された前記第 2 の導電膜をエッチングのストッパーとして用いることを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 8】

前記エッチングを行う溶液として、塩化第 2 銅または塩化第 2 鉄が含まれた溶液を使用することを特徴とする請求項 7 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 9】

残された前記第 2 の導電膜にろう材を付着して突出した外部電極を形成することを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回路装置の製造方法に関し、特にアンカー効果を有する周辺が逆傾斜面を有する導電配線層を用いた薄型の回路装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、IC パッケージは携帯機器や小型・高密度実装機器への採用が進み、従来の IC パッケージとその実装概念が大きく変わろうとしている。例えば特開 2000-133678 号公報に述べられている。これは、絶縁樹脂シートの一例としてフレキシブルシートであるポリイミド樹脂シートを採用した半導体装置に関する技術である。

50

【0003】

図11～図13は、フレキシブルシート50をインターポザー基板として採用するものである。尚、各図の上に示す図面は、平面図、下に示す図面は、A-A線の断面図である。

【0004】

まず図11に示すフレキシブルシート50の上には、接着剤を介して銅箔パターン51が貼り合わされて用意されている。この銅箔パターン51は、実装される半導体素子がトランジスタ、ICにより、そのパターンが異なるが、一般には、ボンディングパッド51A、アイランド51Bが形成されている。また符号52は、フレキシブルシート50の裏面から電極を取り出すための開口部であり、前記銅箔パターン51が露出している。

10

【0005】

続いて、このフレキシブルシート50は、ダイボンダーに搬送され、図12の如く、半導体素子53が実装される。その後、このフレキシブルシート50は、ワイヤーボンダーに搬送され、ボンディングパッド51Aと半導体素子53のパッドが金属細線54で電氣的に接続されている。

【0006】

最後に、図13(A)の如く、フレキシブルシート50の表面に封止樹脂55が設けられて封止される。ここでは、ボンディングパッド51A、アイランド51B、半導体素子53および金属細線54を被覆するようにトランスファーモールドされる。

【0007】

その後、図13(B)に示すように、半田や半田ボール等の接続手段56が設けられ、半田リフロー炉を通過することで開口部52を介してボンディングパッド51Aと融着した球状の半田56が形成される。しかもフレキシブルシート50には、半導体素子53がマトリックス状に形成されるため、図12の様にダイシングされ、個々に分離される。

20

【0008】

また図13(C)に示す断面図は、フレキシブルシート50の両面に電極として51Aと51Dが形成されているものである。このフレキシブルシート50は、一般に、両面がパターンニングされてメーカーから供給されている。

【0009】

【特許文献1】

米国特許第5976912号明細書（第23欄第4行目～第24欄第9行目、図22a～図22g）

30

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上述したフレキシブルシート50を用いた半導体装置は周知の金属フレームを用いないので、極めて小型で薄型のパッケージ構造を実現できる利点を有するが、実質的にフレキシブルシート50の表面に設けた1層の銅箔パターン51のみで配線を行うものである。これはフレキシブルシートが柔らかいために導電膜のパターン形成前後で歪みが発生し、積層する層間の位置ズレが大きく多層配線構造には適さない問題点があった。

【0011】

シートの歪みを抑えるために支持強度を向上するためには、フレキシブルシート50を約200 μ mと十分に厚くする必要があり、薄型化に逆行することになる。

40

【0012】

更に製造方法においては、前述した製造装置、例えばダイボンダー、ワイヤーボンダー、トランスファーモールド装置、リフロー炉等に於いて、フレキシブルシート50が搬送されて、ステージまたはテーブルと言われる部分に装着される。

【0013】

しかしフレキシブルシート50のベースとなる絶縁樹脂の厚みは50 μ m程度と薄くすると、表面に形成される銅箔パターン51の厚みも9～35 μ mと薄い場合、図14に示すように反ったりして搬送性が非常に悪く、また前述したステージやテーブルへの装着性が

50

悪い欠点があった。これは、絶縁樹脂自身が非常に薄いために依る反り、銅箔パターン 51 と絶縁樹脂との熱膨張係数との差による反りが考えられる。

【0014】

また開口部 52 の部分は、モールドの際に上から加圧されるため、ボンディングパッド 51 A の周辺を上には反らせる力が働き、ボンディングパッド 51 A の接着性を悪化させることもあった。

【0015】

またフレキシブルシート 50 を構成する樹脂材料自身にフレキシブル性が無かったり、熱伝導性を高めるためにフィラーを混入すると堅くなる。この状態でワイヤーボンダーでボンディングするとボンディング部分にクラックが入る場合がある。またトランスファーマールドの際も、金型が当接する部分でクラックが入る場合がある。これは図 14 に示すように反りがあるとより顕著に現れる。

10

【0016】

今まで説明したフレキシブルシート 50 は、裏面に電極が形成されないものであったが、図 13 (C) に示すように、フレキシブルシート 50 の裏面にも電極 51 D が形成される場合もある。この時、電極 51 D が前記製造装置と当接したり、この製造装置間の搬送手段の搬送面と当接するため、電極 51 D の裏面に損傷が発生する問題があった。この損傷が入ったままで電極として成るため、後に熱が加わったりすることにより電極 51 D 自身にクラックが入る問題点やマザーボードへの半田接続時に半田濡れ性が低下する問題点もあった。

20

【0017】

また、トランスファーマールドの際、フレキシブルシート 50 および銅箔パターン 51 と絶縁樹脂の接着性が弱く十分な封止構造を実現できない問題点も発生する。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明は、第 1 に、第 1 の導電膜と該第 1 の導電膜の一主面を被覆する第 2 の導電膜とが積層された基板を準備する工程と、前記第 2 の導電膜上に所望のパターンで且つ開口部に傾斜する斜面を有するホトレジスト層で被覆する工程と、前記ホトレジスト層の開口部に選択的に導電配線層を形成し、該導電配線層の周囲に逆傾斜面を設ける工程と、前記第 2 の導電膜上に半導体素子を固着し、前記半導体素子の電極と所定の前記導電配線層とを電気的に接続する工程と、前記半導体素子を封止樹脂層で被覆し、前記導電配線層の前記逆傾斜面で前記封止樹脂層にアンカー効果を生じさせる工程と、前記第 1 の導電膜を除去して前記第 2 の導電膜を露出させる工程と、前記第 2 の導電膜を選択的に除去して外部電極を形成する工程とを具備することを特徴とする。特に、ホトレジスト層の開口部周囲の斜面を利用して導電配線層の周囲に逆傾斜面を形成し、封止樹脂層のアンカー効果を持たせる点に特徴を有する。

30

【0019】

本発明は、第 2 に、前記第 2 の導電膜は銀の電気メッキにより形成されることを特徴とする。

【0020】

本発明は、第 3 に、前記ホトレジスト層は現像後に加熱処理して前記開口部に傾斜面を形成することを特徴とする。

40

【0021】

本発明は、第 4 に、前記ホトレジスト層としてポジ型ホトレジスト層を用い、現像時に解像度の悪さを用いて前記開口部に傾斜面を形成することを特徴とする。

【0022】

本発明は、第 5 に、前記導電配線層は前記第 1 の導電膜を電極として銅の電気メッキにより前記開口部に形成されることを特徴とする。

【0023】

本発明は、第 6 に、前記第 2 の導電膜のエッチング溶液はヨウ素系の溶液であることを特

50

徴とする。

【0024】

本発明は、第7に、前記第1の導電膜をエッチングする際に残された前記第2の導電膜をエッチングのストッパーとして用いることを特徴とする。

【0025】

本発明は、第8に、前記エッチングを行う溶液として、塩化第2銅または塩化第2鉄が含まれた溶液を使用することを特徴とする。

【0026】

本発明は、第9に、残された前記第2の導電膜にろう材を付着して突出した外部電極を形成することを特徴とする。

10

【0027】

【発明の実施の形態】

本発明の回路装置の製造方法について、図1～図11を参照して説明する。

【0028】

本発明の回路装置の製造方法は、第1の導電膜11と該第1の導電膜11の一主面を被覆する第2の導電膜12とが積層された基板10を準備する工程と、前記第2の導電膜12上に所望のパターンで且つ開口部13に傾斜する斜面13Sを有するホトレジスト層PRで被覆する工程と、前記ホトレジスト層PRの開口部13に選択的に導電配線層14を形成し、該導電配線層14の周囲に逆傾斜面14Rを設ける工程と、前記第2の導電膜12上に半導体素子17を固着し、前記半導体素子17の電極と所定の前記導電配線層14とを電氣的に接続する工程と、前記半導体素子17を封止樹脂層21で被覆し、前記導電配線層14の前記逆傾斜面14Rで前記封止樹脂層21にアンカー効果を生じさせる工程と、前記第1の導電膜11を除去して前記第2の導電膜12を露出させる工程と、前記第2の導電膜12を選択的に除去して外部電極24を形成する工程とから構成されている。このような各工程を以下に説明する。

20

【0029】

本発明の第1の工程は、図1に示すように、第1の導電膜11と該第1の導電膜11の一主面を被覆する第2の導電膜12とが積層された基板10を準備することにある。

【0030】

積層板10の表面は、実質全域に第1の導電膜11が形成され、その表面に第2の導電膜12が形成されるものである。第1の導電膜11は、好ましくは、Cuを主材料とするもの、または公知のリードフレームの材料から成る。第1の導電膜11および第2の導電膜12は、メッキ法、蒸着法またはスパッタ法で形成されたり、圧延法やメッキ法により形成された金属箔が貼着されても良い。なお、第1の導電膜11としてはAl、Fe、Fe-Ni、公知のリードフレーム材等でも良い。

30

【0031】

第2の導電膜12の材料は、第1の導電膜11を除去する際に使用されるエッチング液に、エッチングされない材料が採用される。また、第2の導電膜12裏面には半田等から成る外部電極24が形成されるので、外部電極24の付着性も考慮される。具体的に、第2の導電膜12の材料としては金、銀、パラジウムから成る導電材料を採用することができる。

40

【0032】

第1の導電膜11の厚さは、全体を機械的に支持するために厚く形成され、その厚さは35～150μm程度である。第2の導電膜12は、第1の導電膜11をエッチングする際にバリア層として機能し、その厚さは2～20μm程度に形成される。従って、第1の導電膜11を厚く形成することにより、積層板10の平坦性を維持でき、後の工程の作業性を向上させることができる。

【0033】

更には、第1の導電膜11は、色々な工程を経るために傷が入ってしまう。しかし第1の導電膜11は後の工程で除去するため、完成品である回路装置に傷が残ってしまうのを防

50

止することができる。また平坦性を維持しながら封止樹脂を硬化できるので、パッケージの裏面も平坦にでき、積層板 10 の裏面に形成される外部電極もフラットに配置できる。よって、実装基板上の電極と積層板 10 の裏面の電極とを当接でき、半田不良を防止することができる。

【0034】

次に上記した積層板 10 の具体的な製造方法について述べる。積層板 10 は、電気メッキによる積層または圧延接合により製造することができる。電気メッキにより積層板 10 を製造する場合は、先ず第 1 の導電膜 11 を用意する。そして、第 1 の導電膜 11 の裏面に電極を設けて、電界メッキ法により第 2 の導電膜 12 を積層させる。圧延により積層板を製造する場合は、板状に用意された第 1 の導電膜 11 および第 2 の導電膜 12 を、ロール等により圧力を加えて接合させる。 10

【0035】

本発明の第 2 の工程は、図 2 に示すように、第 2 の導電膜 12 上に所望のパターンで且つ開口部 13 に傾斜する斜面を有するホトレジスト層 PR で被覆することにある。

【0036】

本工程では、第 2 の導電膜 12 上をホトレジスト層 PR で被覆した後、所望の配線パターンの形状に開口部 13 を形成するために露光現像を行い、開口部 13 に対応する部分のホトレジスト層 PR を現像液で除去する。

【0037】

次に、図 2 に示すようにホトレジスト層 PR の開口部 13 に傾斜面 13 S を形成する。第 1 の方法は現像後のホトレジスト層 PR を 120～180℃程度加熱処理して上方に傾斜した傾斜面 13 S を形成する。第 2 の方法はホトレジスト層 PR としてポジ型のホトレジスト材料を使用することにより、解像度が悪いために現像すると上方に広がって傾斜する傾斜面 13 S が形成される。 20

【0038】

本発明の第 3 の工程は、図 3 および図 4 に示すように、ホトレジスト層 PR の開口部 13 に選択的に導電配線層 14 を形成し、導電配線層 14 の周囲に逆傾斜面 14 R を設けることにある。

【0039】

第 1 の導電膜 11 を共通電極としてホトレジスト層 PR の開口部 13 に選択的に銅の電解メッキして導電配線層 14 を形成する。この際にホトレジスト層 PR がマスクとして働き、開口部 13 の露出した第 2 の導電膜 12 上に導電配線層 14 が所望のパターンに形成される。この導電配線層 14 はホトレジスト層 PR の開口部 13 を埋め込むように約 20 μm の厚みに形成され、導電配線層 14 のホトレジスト層 PR と当接する周辺には逆傾斜面 14 R が開口部 13 の傾斜面 13 S と逆傾斜で形成される。また導電配線層 14 は、ここでは Cu を採用したが、Au、Ag、Pd 等を採用しても良い。 30

【0040】

更に、図 4 に示すように、導電配線層 14 上に選択的に第 3 の導電膜 15 より成るパッド 15 A を形成する。導電配線層 14 のパッドを形成する領域を除いてホトレジスト層 PR で被覆し、ニッケルの下地メッキを施した後に金あるいは銀の電解メッキを行いパッド 15 A を形成する。なお、この際に第 1 の導電膜 11 の裏面はホトレジスト層 PR あるいはオーバーコート樹脂で被覆してパッドの形成を防止する。 40

【0041】

本発明の第 4 の工程は、図 5 および図 6 に示すように、第 2 の導電膜 12 上に半導体素子 17 を固着し、半導体素子 17 の電極と所定の導電配線層 14 とを電氣的に接続することにある。

【0042】

まず、図 5 に示すように、ホトレジスト層 PR を有機溶剤等で除去する。次に、図 6 に示すように、半導体素子 17 はベアチップのまま第 2 の導電膜 12 上に絶縁性接着樹脂 18 でダイボンドされる。

【0043】

また、半導体素子17の各電極パッドは周辺に設けた導電配線層14の所定の場所に設けたパッド15Aにボンディングワイヤー19で接続されている。半導体素子17はフェイスダウンで実装されても良い。この場合、半導体素子17の各電極パッド表面に半田ボールやバンプが設けられ、積層板10の表面には半田ボールの位置に対応した部分に導電配線層14から成るボンディングパッドと同様の電極が設けられる。

【0044】

ワイヤーボンディングの時の積層板10を用いるメリットについて述べる。一般にAu線のワイヤーボンディングの際は、200℃～300℃に加熱される。この時、第1の導電膜11が薄いと、積層板10が反り、この状態でボンディングヘッドを介して積層板10が加圧されると、積層板10に傷が発生する可能性がある。しかし、第1の導電膜11自体が厚く形成されることでこれらの問題を解決することができる。

【0045】

本発明の第5の工程は、図7に示すように、半導体素子17を封止樹脂層21で被覆し、導電配線層14の逆傾斜面14Rで封止樹脂層21にアンカー効果を生じさせることにある。

【0046】

積層板10は、モールド装置にセットされて樹脂モールドを行う。モールド方法としては、トランスファーモールド、インジェクションモールド、塗布、ディッピング等でも可能である。しかし、量産性を考慮すると、トランスファーモールド、インジェクションモールドが適している。

【0047】

本工程では、封止樹脂層21でモールドを行う際に第1の導電膜11の表面に形成される導電配線層14の逆傾斜面14Rに封止樹脂層21が充填され、封止樹脂層21と導電配線層14との結合がアンカー効果で強くなる利点がある。

【0048】

また本工程では、モールドキャビティの下金型に積層板10はフラットで当接される必要があるが、厚い第1の導電膜11がこの働きをする。しかもモールドキャビティから取り出した後も、封止樹脂層21の収縮が完全に完了するまで、第1の導電膜11によってパッケージの平坦性を維持している。すなわち、本工程までの積層板10の機械的支持の役割は第1の導電膜11により担われている。

【0049】

本発明の第6の工程は、図8に示す如く、第1の導電膜11を除去して第2の導電膜12を露出させることにある。

【0050】

本工程では、第1の導電膜11をマスクなしで全面が除去されるようにエッチングする。このエッチングは、塩化第2鉄または塩化第2銅を用いたケミカルエッチングで良く、第1の導電膜11は全面的に除去される。このように第1の導電膜11は全面的に除去することにより残された第2の導電膜12が露出する。上述したように、第2の導電膜12は第1の導電膜11をエッチングする溶液にはエッチングされない材料から形成されているので、本工程に於いては第2の導電膜12はエッチングされない。

【0051】

本工程の特徴は、第1の導電膜11をエッチングにより除去する際に、マスクを用いなくても第2の導電膜12がバリヤ層として働き、第2の導電膜12から成る裏面が平坦に形成されることにある。第1の導電膜11はエッチングにより全面的に除去されるので、エッチングの最終段階では、第2の導電膜12もエッチング液に接触する。上述したように、第2の導電膜12は、Cuから成る第1の導電膜11をエッチングする塩化第2鉄および塩化第2銅にはエッチングされない材料から成る。従って、第2の導電膜の下面でエッチングはストップするので、第2の導電膜12はエッチングのバリヤ層として機能している。なお、本工程以後では、封止樹脂層21により全体が機械的に支持されている。

【0052】

本発明の最終の工程は、図9に示すように、第2の導電膜12を選択的に除去して外部電極24を形成することにある。

【0053】

本工程では、導電配線層14の下にある第2の導電膜12上にホトレジスト層で被覆してヨウ素系エッチング液で露出した第2の導電膜12をエッチング除去し、導電配線層14の所定の個所に外部電極24を形成する。

【0054】

本工程では、外部電極24をランド グリッド アレイ (Land Grid Array) 構造あるいはボール グリッド アレイ (Ball Grid Array) 構造に形成できる。 10

【0055】

ランド グリッド アレイ構造の場合は、第2の導電膜12を選択的にエッチングして外部電極24を形成した後に、封止樹脂層21をダイシングしてそれらを個々の回路装置に分離する。

【0056】

ボール グリッド アレイ構造の場合は、図10に示すように、外部電極24上に半田クリームのスクリーン印刷あるいは半田のリフローにより半田を付着して突出した外部電極24Bを形成する。続いて、積層板10には回路装置が多数マトリックス状に形成されているので、封止樹脂層21をダイシングしてそれらを個々の回路装置に分離する。 20

【0057】

本工程に於いては、封止樹脂層21をダイシングすることにより、個々の回路装置に分離できるので、ダイシングを行うダイサーの摩耗を減少させることができる。

【0058】

【発明の効果】

本発明によれば、導電配線層を形成する工程に於いて、ホトレジスト層の傾斜面を利用して導電配線層に逆傾斜面を形成することにより、導電配線層と封止樹脂層とのアンカー効果を強くでき、封止樹脂層と導電配線層との食い込みが強くなり良好な封止状態を実現できる利点がある。

【0059】

また、第2の導電膜は第1の導電膜を全面除去する際にエッチングのバリア層として働くのでノーマスクでの第1の導電膜の除去を可能に出来る利点がある。 30

【0060】

更に、第2の導電膜は封止樹脂層と平坦な裏面を形成するので、ランド グリッド アレイ構造でもボール グリッド アレイ構造でも採用でき、残された第2の導電膜自体が外部電極の全部あるいは一部を構成できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図2】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図3】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。 40

【図4】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図5】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図6】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図7】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図8】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図9】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図10】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

【図11】 従来の半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図12】 従来の半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図13】 従来の半導体装置の製造方法を説明する図である。 50

【図 1 4】従来のフレキシブルシートを説明する図である。

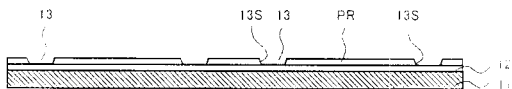
【符号の説明】

1 0	積層板
1 1	第 1 の導電膜
1 2	第 2 の導電膜
1 4 R	逆傾斜面
1 7	半導体素子
1 9	ボンディングワイヤ
2 1	封止樹脂層
2 4	外部電極

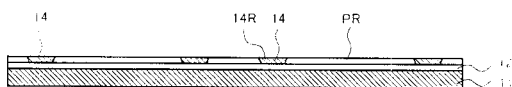
【図 1】



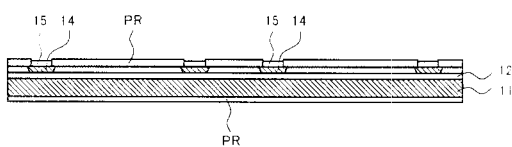
【図 2】



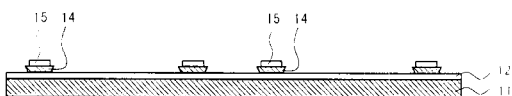
【図 3】



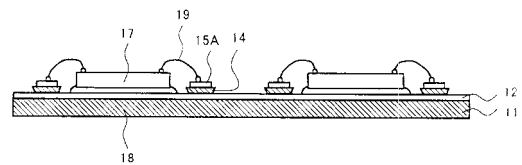
【図 4】



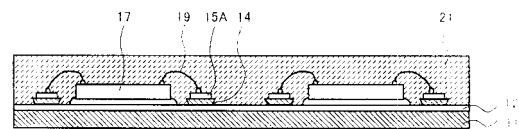
【図 5】



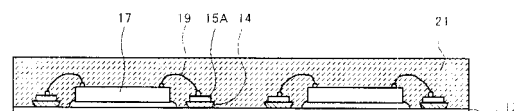
【図 6】



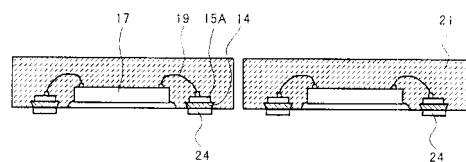
【図 7】



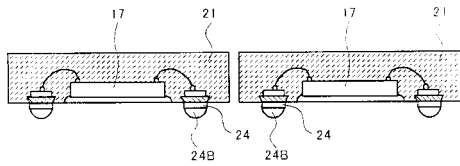
【図 8】



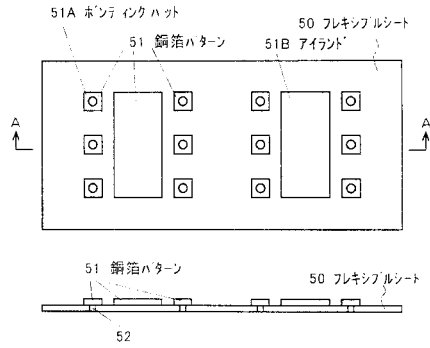
【図 9】



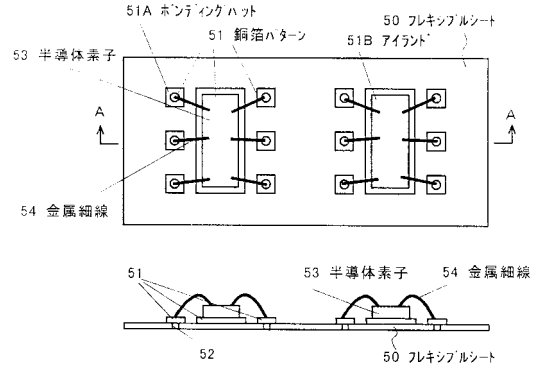
【図 10】



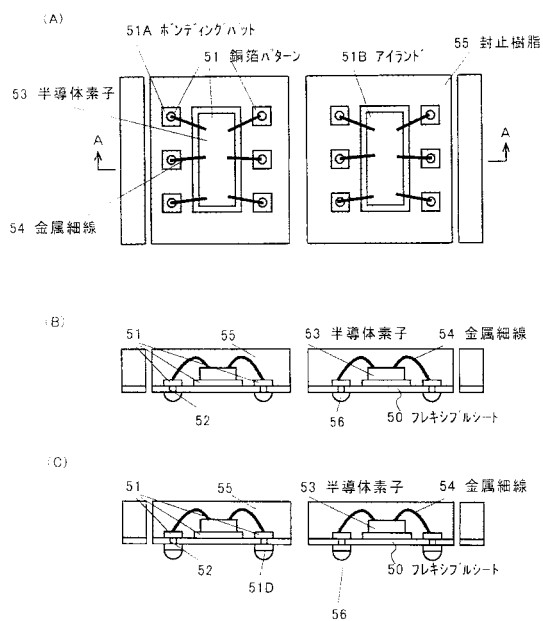
【図 11】



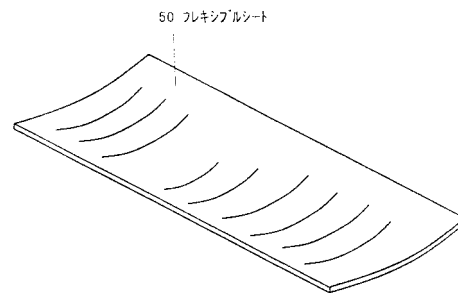
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 水原 秀樹

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 坂本 則明

群馬県邑楽郡大泉町仙石二丁目2468番地1 関東三洋セミコンダクターズ株式会社内