

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5341556号  
(P5341556)

(45) 発行日 平成25年11月13日(2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日(2013.8.16)

(51) Int.Cl.

H01L 21/56 (2006.01)

F I

H01L 21/56

T

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-46356 (P2009-46356)	(73) 特許権者	300057230
(22) 出願日	平成21年2月27日 (2009.2.27)		セミコンダクター・コンポーネンツ・イン
(65) 公開番号	特開2010-109315 (P2010-109315A)		ダストリーズ・リミテッド・ライアビリテ
(43) 公開日	平成22年5月13日 (2010.5.13)		ィ・カンパニー
審査請求日	平成24年1月23日 (2012.1.23)		アメリカ合衆国 アリゾナ州 85008
(31) 優先権主張番号	特願2008-252996 (P2008-252996)		フェニックス イースト・マクドウェル
(32) 優先日	平成20年9月30日 (2008.9.30)		・ロード5005
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100147913
			弁理士 岡田 義敬
		(74) 代理人	100091605
			弁理士 岡田 敬
		(72) 発明者	吉羽 茂治
			群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
			三洋半導体株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の方向に沿って複数のキャビティを整列して配置し、隣接するキャビティの間をランナーを介して互いに連通した金型を用意する工程と、

前記金型にリードフレームを配置し、前記リードフレームに含まれるアイランド、前記アイランドの近傍に一端が配置されたリード、前記アイランドに固着された半導体素子および前記リードと前記半導体素子とを接続する金属細線を各々の前記キャビティに収納する工程と、

前記ランナーを介して前記複数のキャビティに封止樹脂を注入し、前記アイランド、前記リード、前記半導体素子および前記金属細線を前記封止樹脂で封止する工程と、を具備する半導体装置の製造方法に於いて、

前記封止する工程では、一のキャビティから前記一のキャビティの排出口を経由して前記ランナーに排出された前記封止樹脂を、前記ランナーから前記一のキャビティに隣接する他のキャビティの注入口を経由して前記他のキャビティに注入するとともに、

平面視において、前記キャビティの排出口と注入口とを前記一方向に対して右または左のどちらか偏った位置に交互に配置し、

断面視において、前記排出口を前記注入口よりも上方に配置したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記キャビティには前記ランナーを介して連通した第1キャビティと第2キャビティが

10

20

含まれ、

平面視で、前記第 1 キャビティの前記排出口は前記キャビティの右または左のどちらか一方に偏った位置に配置され、

平面視で、前記第 2 キャビティの前記排出口は前記キャビティの右または左のどちらか他方に偏った位置に配置され、

前記第 1 キャビティと前記第 2 キャビティを通過する前記封止樹脂は蛇行しながら注入されることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

前記封止樹脂が硬化した後、前記金型から前記半導体装置を取り出し、前記ランナーに充填された前記封止樹脂を取り除き、前記半導体装置の側面に切除痕を設けることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の半導体装置の製造方法。

10

【請求項 4】

前記アイランドは、前記注入口に接近する第 1 側辺と、前記第 1 側辺に対向して前記排出口に接近する第 2 側辺と、前記第 1 側辺とは交差してなる第 3 側辺と、前記第 3 側辺に対向する第 4 側辺とを有し、

前記リードフレームには、前記アイランドの前記第 1 側辺および前記第 2 側辺と連続する保持リードが含まれ、

金属細線が接続される前記リードの一端は、前記アイランドの前記第 3 側辺および前記第 4 側辺の近傍に配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の半導体装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体装置の製造工程は、半導体ウェハに所望の素子を組み込む前工程と、半導体ウェハを分割して得られた半導体素子をパッケージングする後工程とに大別される。そして、後工程には、半導体素子を樹脂封止する工程がある。

30

【0003】

この封止工程を図 7 を参照して説明する。この封止工程は、図 7 に示す様にアイランド 106 の裏面に樹脂を回りこませる事が要因で、樹脂圧のバランスが崩れ、色々な不具合が発生する場合がある。この点について以下に説明する。

【0004】

例えば図 5 に示すスルーゲート方式は、ポット 42 からランナー 44 を介して複数のキャビティが直列に接続されている。これは、キャビティ間の距離を短くできることから、消費されるモールド樹脂を大幅に削減でき、金型単位面積当たりの素子数の増加も可能となり生産効率の向上も可能となる優れた方法である。これは、例えば特開平 1 - 205432 号公報、佐伯準一らにより報告されている。

40

【0005】

図 7 は、この方式に於いて、二つのキャビティの間を図示したものである。図 7 (A) を参照して、モールド金型には複数のキャビティ 100A、100B が設けられており、キャビティ 100A とキャビティ 100B とはランナー 102 を経由して連通している。各キャビティ 100A、100B には、上面に半導体素子 104 が実装されたアイランド 106 が収納されている。

【0006】

図 7 (B) を参照して、次に、各キャビティ 100A、100B に封止樹脂 110 を注入する。具体的には、キャビティ 100A の左側に、不図示のポッドが連続しており、ポッドから供給された液状の樹脂は、先ず、キャビティ 100A に注入され、次にランナー

50

102を經由してキャビティ100Bに供給される。この図では、封止樹脂110の流れを太い矢印にて示している。キャビティ100Aに注入された封止樹脂110は、一部がアイランド106の下方に注入され、残りの部分がアイランド106の上方に注入される。尚、アイランド106の裏面に薄く樹脂が入るため、どうしてもアイランド106が上方に押し上げられるため、押さえピンPが設けられている。これは、例えば、T0220のパッケージでは、図5に示す丸×で示した部分に設けられている。

【0007】

更に、上記したモールド金型を使用した樹脂封止の方法は、例えば以下の特許文献1に記載されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0008】

特開2004-158539号公報

特開平1-205432号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、このスルーゲート方式に於いて、ランナー102の取り付け位置を調整することで、信頼性の高い製品を提供できるものである。

【0010】

20

しかしながら、上記した封止樹脂の注入方法では、キャビティ100Aに注入された樹脂の注入圧力によりアイランド106が移動してしまう問題があった。

【0011】

具体的には、図7(B)を参照して、ゲートG2からキャビティ100Aに入った樹脂110は、断面的に説明すれば、アイランド106の裏面と下金型の間に入っていく樹脂と、アイランド106の表面と上金型の間に向かって注入される樹脂の二つにおおよそ大別できる。そしてアイランド106の裏面と下金型との間は、体積が少ないため、先に充填され、その樹脂は、アイランド106に上向きに力を加える。しかしピンPがあるため、上昇は抑えられる。

【0012】

30

一方、アイランド106の表面と上金型の間の樹脂は、体積が多いことから、遅れて充填されていく。しかし、このゲートG2、G1は、アイランドの裏面に充填させることから、アイランド106の配置位置または若干下に配置されるため、充填された樹脂は、排出口G1に向かって下降し、結局下向きの矢印AL1如く、アイランドの右端に下向きの力が働く。つまり図7(B)に於いて、左のピンPの当接点を支点とし、アイランド106の右側が下方に下降する。

【0013】

この様になると、アイランド106の裏面を被覆する封止樹脂110の厚みが薄くなり、所定の耐圧が得られなくなる恐れがある。また耐湿性の悪化にも繋がる。

【0014】

40

また図7(C)は、一般のICパッケージを説明するもので、これもアイランド106Aの裏面に樹脂が充填されるものである。この場合、図7(B)と同様の樹脂の動きがあり、G1に近い所の金属細線FWは、樹脂圧で下方に押し下げられて変形し、ひどい場合チップの角に接触することもあった。またインナーリードが変形することもあった。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の半導体装置の製造方法は、第1の方向に沿って複数のキャビティを整列して配置し、隣接するキャビティの間をランナーを介して互いに連通した金型を用意する工程と、前記金型にリードフレームを配置し、前記リードフレームに含まれるアイランド、前記アイランドの近傍に一端が配置されたリード、前記アイランドに固着された半導体素子お

50

よび前記リードと前記半導体素子とを接続する金属細線を各々の前記キャビティに収納する工程と、前記ランナーを介して前記複数のキャビティに封止樹脂を注入し、前記アイランド、前記リード、前記半導体素子および前記金属細線を前記封止樹脂で封止する工程と、を具備する半導体装置の製造方法に於いて、前記封止する工程では、一のキャビティから前記一のキャビティの排出口を経由して前記ランナーに排出された前記封止樹脂を、前記ランナーから前記一のキャビティに隣接する他のキャビティの注入口を経由して前記他のキャビティに注入するとともに、平面視において、前記キャビティの排出口と注入口とを前記一方向に対して右または左のどちらか偏った位置に交互に配置し、断面視において、前記排出口を前記注入口よりも上方に配置したことを特徴とする。

10

#### 【発明の効果】

##### 【0016】

図6を参照して説明すれば、キャビティ36Aの中の樹脂は、後からアイランド12と上型の間を埋めていく。その際、排出口P1に近い所では、樹脂の量が多いことから、アイランド12に下向きの力が働く。しかしこの排出口P1の位置をアイランドよりも上方、更に言えば、ゲートP1の位置よりも更に上方に位置させることで、圧力を加える樹脂の量を積極的に次のキャビティへと送出できる。よってこの分の樹脂の圧力が減少することで、アイランド12の傾きを減らすことができる。

20

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【0017】

【図1】本発明の半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図2】本発明により製造される半導体装置を示す図であり、(A)は平面図であり、(B)は断面図である。

【図3】本発明の半導体装置の製造方法を示す図であり、(A)は平面図であり、(B)は拡大された平面図である。

【図4】本発明の半導体装置の製造方法を示す平面図である。

【図5】本発明の半導体装置の製造方法を示す平面図である。

【図6】本発明の半導体装置の製造方法を示す図である。

30

【図7】背景技術の半導体装置の製造方法における樹脂封止の工程を示す図である。

【図8】本発明の半導体装置を説明する図である。

【図9】本発明の半導体装置の製造方法に用いるリードフレームの図である。

【図10】本発明の半導体装置の製造方法を示す平面図である。

【図11】本発明の半導体装置を説明する図である。

【図12】本発明の半導体装置の製造方法に用いるリードフレームの図である。

【図13】本発明の半導体装置を説明する図である。

##### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0018】

では、本発明の説明をしていく。まずは、基本的な原理について図1を参照して説明する。図1は、モールド金型の断面を説明する概略図であり、平面図を(B)に、(C)は、樹脂の流れについて具体的に説明したもので、(D)は、金型から取り出した半導体装置を示し、特に出入り口のゲートの切断跡を示すものである。

40

##### 【0019】

金型は、上金型UDと下金型LDで構成され、両者が合わさってキャビティ36A、36B、・・・が形成される。この複数のキャビティは、ポット42からランナーを介して直列に接続される。そしてポットに収納されたタブレットがプランジャーにより加熱・加圧され、融けた樹脂がポット42から、ランナー42、キャビティ36A、ランナー38、キャビティ36B・・・と流れていく。

##### 【0020】

50

ポット42からの樹脂の流れ、またキャビティの接続方向は、図1(B)に示した。ここでは、ポット42を中心に接続されたキャビティ列は、2本でコの字の形状になっている。しかしキャビティ列の本数も少なくとも一本あれば良く、1本のキャビティ列に於いて、キャビティの数も複数であれば良い。更に、平面的な配置も、ポットを中心に放射状でも良い。

#### 【0021】

図1(C)は、本発明のポイントを示すものである。つまりキャビティの間のランナー(スルーゲートとも言う)は、従来は、水平に配置されるが、本発明は斜めに配置される。具体的には、第1のキャビティ36Aを断面的に見て、樹脂の注入口P2の位置(高さ)よりも樹脂の排出口P1の位置(高さ)を高く設けることである。キャビティ36Aとキャビティ36Bの間のランナーで見れば、左側の排出口P1の方が右側の注入口P2よりも高く設けられ、樹脂の流れに対して、流れの手前よりも先が下になる斜め配置になる。

10

#### 【0022】

図1(D)の様に、個別モールドされた半導体装置10を上面、裏面、4側面の6面体として仮定し、その対向する側面に形成されるゲート跡P2、P1は、その位置が異なり、注入口P2の高さよりも排出口P1の高さの方が高く形成される。

キャビティ36Aは、アイランド12が図示され、キャビティ36Bは、リードLが図示されている。本来この二つのキャビティには、同じものが封止されるが、ここでは図面の都合上、別のものを示した。

20

#### 【0023】

この二つのタイプは、図2で示すTO220の如きディスクリット型のパッケージ、そして図8で示すICパッケージで良い。

両方ともにアイランドを有し、そのアイランドの裏面が封止されるタイプである。よってアイランド12の裏面と下金型LDの間は、その隙間が狭く、未充填部分が無いようにするためにも、注入口P2は、アイランド12の高さとほぼ同等か、または $\pm 100\mu\text{m}$ の間に位置する。また隙間が裏面にあると言う事は、その厚さ分変動し易いと言う事になる。

#### 【0024】

よって樹脂の排出口P1をP2の高さよりも高くする。またはP1をアイランド12の高さよりも高い位置に設ければ、樹脂圧による変動が抑止できる。つまり樹脂がアイランドに圧力を加える手前で、樹脂を排出できるため、アイランドの水平度を維持できる。またインナーリードLの夫々がほぼ同位置にできる。またインナーリードLに接続される金属細線の変形も抑止できる。

30

#### 【実施例1】

#### 【0025】

図2を参照して、実施例1について説明する。図2(A)は半導体装置10を示す平面図であり、図2(B)は図(A)のB-B'線に於ける断面図である。

#### 【0026】

半導体装置10は、アイランド12の裏面に樹脂が被覆されるディスクリット型のトランジスタであり、例えば3端子型のパッケージ、TO220等のパッケージである。この半導体装置10は、アイランド12と、アイランド12の上面に実装された半導体素子20と、外部接続端子として機能するリード14と、これらを一体的に被覆して機械的に支持する封止樹脂16とを主に備えた構成となっている。リード14Bは、アイランド12と一体で延在され、電流の流出側(または流入側)電極となり、リード14Aおよび14Cは、一方が制御電極、他方が電流の流入側(または流出側)電極となる。具体的には、半導体素子20は、BIP型のTr、MOS型のTr、IGBT、GTBT等であり、14B、14A、14BCが、コレクタ、ベース、エミッタであり、ソース、ゲート、ドレインなどと成る。

40

#### 【0027】

50

パッケージの形状は、図 13 に示すもので、大まかに述べると、アイランド 12 と、アイランド 12 と一体のリード 14 B と、前記リード 14 B の両側に位置し、前記アイランド 12 とは別体でなるリード 14 A、14 C と、アイランド 12 に設けられた半導体素子 20 と、前記半導体素子と前記リード 14 A、14 B とつなぐ金属細線 24 と、前記アイランド 12 裏面の少なくとも一部を覆い、アイランド表面、半導体素子、金属細線を被覆する封止樹脂からなるものである。

#### 【0028】

そして図 13 (A1)、(A2) は、上面および側面図で、絶縁樹脂の外形が 6 面体で、アウターリード部が樹脂パッケージが露出するものである。また図 13 (B1)、(B2) は、絶縁樹脂の外形が 6 面体で、アイランド 12 の頭部が樹脂パッケージから露出し、アウターリード部が樹脂パッケージが露出するものである。更に図 13 (C1)、(C2) は、図 2 と実質同形状で、図 13 (B1) の露出したアイランドが薄く絶縁樹脂で被覆されているものである。またネジ止め等も必要により設けられている。

#### 【0029】

一例として、T0220 で説明すれば、アイランド 12 は、厚みが 0.5 mm ~ 0.6 mm 程度の銅を主材料とした金属から成り、エッチング加工やパンチング加工により成形したものである。アイランド 12 は、例えば縦×横 = 12.0 mm × 14.0 mm 程度の矩形であり、紙面上における上側の側辺を半円形に切り欠いた形状となっている。この様に切り欠いた形状を呈した部分には、固定用のビスが通される貫通孔 22 が形成される。アイランド 12 下側の側辺の中央部からは、一体で外部に連続してリード 14 B が延在している。図 2 (B) を参照すると、アイランド 12 を外部と絶縁させるために、アイランド 12 の裏面(下面)は封止樹脂 16 により被覆されている。また、アイランド 12 の裏面を被覆する封止樹脂 16 の厚みは非常に薄いので、半導体素子 20 が動作することにより発生する熱は、アイランド 12 および薄い封止樹脂 16 を経由して良好に外部に放出される。

#### 【0030】

リード 14 は、内蔵された半導体素子 20 とインナーリード部で電氣的に接続され、一部が外部に、アウターリードとして露出して外部接続端子として機能している。また、半導体装置 10 が実装基板等を実装される際には、リード 14 の先端部を実装基板に設けた孔に挿入することにより差込実装される。また面実装用として、図 13 (D) に示す様にアウターリード部で Z 字の形状に折り曲げられることもある。

#### 【0031】

半導体素子 20 としては、裏面に主電極を備えた半導体素子であり、具体的には、MOSFET (Metal - Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)、バイポーラトランジスタ、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) が採用される。一例として、MOSFET が半導体素子 20 として採用されると、下面のドレイン電極が導電性固着材を介してアイランド 12 の上面に接続され、上面のゲート電極は金属細線 24 を経由してリード 14 A と接続され、上面のソース電極は金属細線 24 を経由してリード 14 C と接続される。

#### 【実施例 2】

#### 【0032】

図 3 から図 6 を参照して、次に、半導体装置の製造方法を説明する。

#### 【0033】

図 3 (A) を参照して、リードフレーム 50 の外形は短冊形状であり、枠状の外枠 52 の内部に複数個のユニット 56 がマトリックス状に形成されている。

図 3 (B) は図 3 (A) を部分的に拡大して示す平面図である。ここでは、上側の外枠 52 と下側の外枠 52 とを連続させるように、タイバー 58 が延在している。紙面上では、左側にユニット 56 A - 56 D が一列に配置されてタイバー 58 により連結され、右側にユニット 56 E - 56 H が一列に配置されてタイバー 58 により連結されている。各ユニ

10

20

30

40

50

ットは、アイランド１２と、リード１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃから成る。そして、リード１４Ａ、１４Ｃの一端はアイランド１２に接近すると共に、リード１４Ｂはアイランド１２と一体的に導出している。ユニット５６Ａのリード１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃの中間部および端部は、タイバー５８と連続している。同様に、他のユニット５６Ｂ－５６Ｄもタイバー５８と連続している。また、右側に一列に配置されるユニット５６Ｅ－５６Ｈのリードもタイバー５８により連結されている。ここで、横方向に隣接するユニットのリードは、千鳥状に配置されても良い。この場合は、例えば、ユニット５６Ａのリード１４Ａ－１４Ｃと、ユニット５６Ｅのリード１４Ａ－１４Ｃが対向して千鳥状に配置される。

【００３４】

どちらにしても、アイランド１２は、細い首であるリード１４Ｂで支えられていることになる。そのため、後の工程の樹脂注入で圧力が加わると変形が発生することに成る。

【００３５】

図４を参照して、次に、各ユニットに半導体素子２０を接続する。ユニット５６Ａを参照すると、アイランド１２の上面に半導体素子２０を実装する。半導体素子２０は、半田またはＡｇペースト等の導電性の固着材を用いた接続または共晶結合により、裏面の電極がアイランド１２の上面に電氣的に接続される。また、半導体素子２０の上面の電極は、金属細線２４を経由してリード１４Ａおよびリード１４Ｃに接続される。ここで、金属細線２４に替えて、銅やＡｌなどの金属から成る板状の金属接続板が使用されても良い。

【００３６】

次に、各ユニットを個別に樹脂封止する。図５（Ａ）を参照して、本工程では、各ユニットを個別にキャビティ３６に収納させて、射出成形を行っている。１つのキャビティ３６Ａには、アイランド１２、半導体素子２０、リード１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃの一部が収納される。そして、キャビティの側面に設けたゲートＰ２から、液状の封止樹脂をキャビティ３６の内部に注入し、加熱硬化することにより、樹脂封止の工程が行われる。ここでは、紙面上にて左側にキャビティ３６Ａ－キャビティ３６Ｄが整列して配置されており、これらのキャビティはランナー３８を経由して連通している。この様なランナーは、スルーゲートとも称されている。また、紙面上にて右側にキャビティ３６Ｅ－３６Ｈが整列して配置されており、これらのキャビティもランナー３８を経由して連通している。また、これらのキャビティには、ランナー４４を経由してポッド４２が接続しており、樹脂封止時にはポッド４２から液状の封止樹脂がこれらのキャビティに順次供給される。

【００３７】

図５（Ｂ）は、蛇行させたもので、図５（Ａ）のキャビティ３６Ａ、３６Ｂの所を取り上げている。つまりランナー４４からキャビティ３６Ａにつながる注入口Ｐ２がキャビティ側面の右側（または左側）にあったら、排出口Ｐ１は、対向する側面の左側に設けられる。そしてキャビティ３６Ｂでは、注入口Ｐ２がキャビティ側面の左側（または右側）に、排出口Ｐ１は、対向する側面の右側（または左側）に設けられ、樹脂は蛇行して流れるようにしても良い。

【００３８】

これは、図５（Ａ）または図５（Ｂ）のどちらでも良い。

【００３９】

図６（Ａ）を参照して、本工程にて用いられるモールド金型３０の構成を説明する。モールド金型３０は、上金型３２と下金型３４とからなり、両者を当接することによりキャビティ３６Ａ－３６Ｅおよびランナー３８が構成されている。金型３４にはポッド４２が設けられており、固形状の樹脂から成るタブレットをポッド４２に収納して加熱溶融した後、溶融した封止樹脂をプランジャー４０にて加圧することにより、封止樹脂が各キャビティに供給される。具体的には、ポッド４２から供給される封止樹脂の流れの上流側から、キャビティ３６Ａ、３６Ｂ、３６Ｃ、３６Ｄ、３６Ｅの順番で、ポッド４２から液状の封止樹脂が供給される。上記したように、各キャビティはランナー３８を介して連通している。

【００４０】

図6(B)を参照して、各キャビティ36A、36Bの内部には、半導体素子20が上面に固着されたアイランド12が収納される。そして、アイランド12の上面には、上金型の内壁から下方に突出する押圧部68(図5の符号Pで示すピン)の先端が接触している。アイランドの先端の両側に当接する2つピンと一体と成るリード14Bで、熔融樹脂が流動して来ても、アイランド12の上方への移動が防止される。押圧部68は上下方向に可動のピンであり、封止樹脂16が注入される段階では押圧部68の下端はアイランド12の上面に接触しており、封止樹脂16が充填されて硬化される段階では押圧部68は上昇してアイランド12の上面から離間する。

【0041】

本発明のポイントは、キャビティ36Aとキャビティ36Bとを連通させるランナー38を、封止樹脂16が供給される経路に対して傾斜するように設ける事である。

10

【0042】

具体的には、キャビティ36Aのエアレントとランナー38との接続箇所(排出口)P1は、キャビティ36Aの厚み方向において中央部付近に設けられている。更には、この接続箇所P1は、半導体素子20が実装されるアイランド12よりも上方に設けられている。それに対して、ランナー38とキャビティ36Bのゲートとの接続箇所(注入口)P2は、接続箇所P1よりも下方に配置されており、アイランド12と同じ高さあるいは下方に配置されている。

【0043】

P1をアイランド12よりも上方に設けることにより、注入された封止樹脂16の圧力によりアイランド12が下方に移動することが抑制される。

20

【0044】

P2から入った熔融樹脂は、下金型とアイランド12との間、およびアイランドと上金型との間に注入されていく、ここで下金型とアイランド12との間に入った樹脂は、アイランド12を上向かせる力が働く。しかし前述した2つのピンとリード14Bで押さえている。そしてアイランドと上金型との間に注入されていく熔融樹脂は、アイランド裏面が被覆された後に、排出口P1に近づいていく。従来では、このP1がP2の高さと同程度あるため、P1の近くでは、アイランドを下に傾かせる力が働く。(図7(B)とその説明を参照)

しかしながら本発明では、このP1を従来よりも押し上げ、熔融樹脂がアイランド12に力を作用させる前で、隣のキャビティ36Bに射出させている。このことにより、封止樹脂16がアイランド12に与える圧力が低減されて、結果的にアイランド12の下方への移動が抑制される。

30

【0045】

更にここでは、ランナー38とキャビティ36Bとの接続箇所P2を、上記したP1よりも下方(キャビティ36Aの厚み方向に対して端部寄り)に配置している。この様にする事で、ランナー38を経由してキャビティ36Bに注入される封止樹脂16を、アイランド12の下方のスペースに優先的に供給させることができる。結果的に、アイランド12の下方の領域に封止樹脂16が十分に供給されて、この領域にボイドが発生することが抑制される。アイランド12の下方の空間に優先的に封止樹脂16が充填されることで、アイランド12を上方に持ち上げる圧力が作用するが、アイランド12の上面は押圧部68により支持されているので、この圧力によるアイランド12の上方への移動は抑制されている。以上のことにより、薄型化のためにアイランド12とキャビティ36Bの下面との間隙を例えば40μm以下に薄くしても、この間隙にボイド無く封止樹脂16を充填させることができる。

40

【0046】

更に本工程では、ランナー38は、上方から下方側に向かって傾斜するように配置されている。従って、ランナー38からキャビティ36Bに供給される封止樹脂16は、半導体素子20の下方の領域に向かって射出され、この領域に優先的に充填される。更にまた、ランナー38から供給される封止樹脂16が、アイランド12の下方に優先的に充填さ

50



れることにより、アイランド 12 の上方に充填される封止樹脂 16 の量が抑制される。このことにより、充填された封止樹脂 16 によりアイランド 12 が下方に押圧される圧力が低減され、樹脂封止の工程に於けるアイランド 12 の下方への移動が抑制される。

【0047】

尚、図 6 (B)、(C) の太線は、上金型と下金型のパーティング面を示す。

【0048】

上記工程により、各キャビティ 36A - 36E に封止樹脂 16 を充填した後は、充填された封止樹脂 16 を加熱硬化させ、金型 30 からリードを取り出す。

【0049】

更に、また、図 3 に示すリードフレーム 50 のタイバーをカットすることにより、各ユニット 56 のリード 14 を、リードフレーム 50 の外枠 52 から分離する。

10

【0050】

図 6 (C) に金型から取り出された封止樹脂 16 を示す。ここでは、各アイランド 12 を被覆する封止樹脂 16 が、ランナー 38 に充填された樹脂により連続している。そして、ランナー 38 の封止樹脂を切断することにより、各回路装置の封止樹脂 16 を個別に分離する。

【0051】

ランナー 38 に充填された封止樹脂の分離は、プレスによる打ち抜きでも良いし、封止樹脂 16 とランナー 38 との接続部分にレーザーを照射することにより行っても良い。

【0052】

20

本工程では、ランナー 38 の封止樹脂を除去することにより生成された切除痕が封止樹脂 16 の外面に残る。この切除痕は左右非対称の位置にあり、紙面上にて封止樹脂 16 の左側の面に生成される切除痕は、右側の面に形成される切除痕よりも 1 mm 程度上方に形成される。これは、図 1 (D) に於いても、簡単に説明されている。

以上の工程を経て、図 2 に示す構成の半導体装置 10 が製造される。

【実施例 3】

【0053】

続いて図 8 ~ 図 12 を用いて、IC に於いても適用できる事を説明していく。図 8 (A) は、絶縁樹脂を省略した半導体装置で、(B) は、絶縁樹脂 106 で封止したものの断面図であり、矩形のアイランド 100 と、アイランド 100 の左右の側辺に一端が近接した夫々のリード群 101...、101...と、アイランド 100 の上下側辺から外方に延在し、一体で保持する上と下の吊りリード 102 と、アイランド 100 の上に固着された IC チップ 103 と、チップ 103 のボンディングパッド 104 とリード 101 とを電気的につなぐ金属細線 105 とから成り、前記リードの OUTER リードに相当する部分を除き、全てが絶縁樹脂 106 で被覆されている。ここで保持リード 102 は、2 本開示されているが少なくとも一本あれば良い。尚、本発明のポイントでもあるように、アイランド 100 の裏面は、絶縁樹脂 106 で被覆されている。

30

【0054】

図 9 は、図 8 で示す素子の搭載部 111 がマトリックス状に配置されたリードフレーム 110 を示し、全体としては短冊状を呈している。そしてスリット 112、インデックス孔 113 等が設けられている。更に説明すれば、上側と下側の連結条帯 114 は、図 8 の保持リード 102 が一体で設けられている。よって上の第 1 の搭載部と下の第 2 の搭載部のアイランドが一体となり、この 2 つのアイランドの間には、少なくとも一つの別のアイランドが吊りリードで一体になっている。

40

【0055】

更にアイランドの左右に延在するリード 101 を一体で保持するタイバー 115 が、上と下の連結条帯 114 と一体でなっている。また搭載部と左右の隣接する搭載部との間、また上下の隣接する搭載部との間は、第 2 の連結条帯 116 があることにより、アイランドの左右のリードフレーム、アイランド上下の保持リードが連結条帯一体で成っている。

【0056】

50

図10は、そのリードフレーム110を金型に配置したときの平面配置を示すものである。これは図5(B)で説明した蛇行配置である。一例としてキャビティは、120A~120Cの3つを図示し、ゲート部121の注入口P2からキャビティ120Aに入り、排出口P1から出て行く。ここで、排出口側でアイランドの左右側辺にある(またはアイランドの下側辺にある)リードA、B、Cに着目する。従来は、このリードに相当する部分の排出口P1が、図7(C)の如くアイランドと同等の高さ、または注入口よりも下方であるため、インナーリードの先端が下方に圧力を受けてしまう。またこの部分に接続される金属細線の変形、または破断を発生させてしまう。これは、半導体パッケージの軽薄短小化により、リードやアイランドの厚みが薄くなっていること、金属細線も細くなっていること、また金以外に、AlまたはCu等の細いワイヤが採用されている事からも顕著に現れる。よって図6(B)に示す様なランナー構成であれば、その樹脂圧を低減させることが可能となる。

10

#### 【実施例4】

##### 【0057】

図11は、ECHと呼ぶパッケージで、矩形のアイランド130の一方の長側辺には、アイランドと一体の複数のリード131があり、他方の側辺には、アイランド130と別体のリード132が複数本設けられている。アイランドの上には、半導体チップ133が固着され、インナーリード132と金属細線134を介して接続されている。そして点線で示す絶縁樹脂135でアイランドの裏面も含めて封止されている。

20

##### 【0058】

図12は、その半導体装置に採用されるリードフレーム140である。点線はキャビティを示し、その中に位置するアイランド130、リード131、132が搭載部であり、矢印は樹脂の流れである。これも、前実施例と同様に、インナーリード132の変動および金属細線の変形を抑止できるものである。

##### 【0059】

つまり第1のアイランド130Aの左側のランナーから注入口を介してキャビティに入り、排出口からスルーゲートを介して右隣のキャビティへと入る。

##### 【0060】

ここでも排出口に近い所のインナーリードまたはアイランドは、上からの樹脂の圧力を受け、変形されるが図6の様に、注入口よりも排出口を高くした(アイランドの高さよりも高くした)ために、その注入樹脂の圧力を軽減させることができる。

30

##### 【0061】

尚、全ての実施例でいえることであるが、上下の関係が全て逆であっても良い。よって以下に示す特許請求の範囲は、一方、他方の金型で表現してある。

#### 【産業上の利用可能性】

##### 【0062】

スルーゲート方式でアイランドの裏面に絶縁樹脂を被覆する半導体パッケージに適用可能である。

#### 【符号の説明】

##### 【0063】

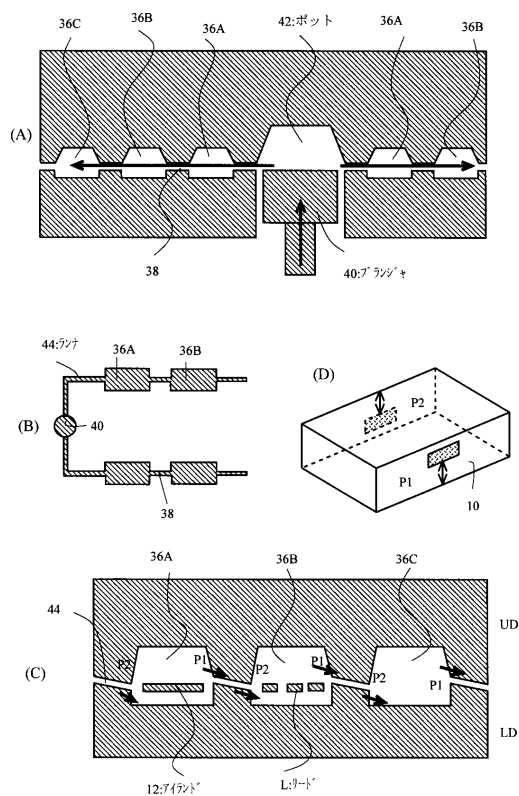
40

- 10 半導体装置
- 12 アイランド
- 14, 14A, 14B, 14C リード
- 16 封止樹脂
- 20 半導体素子
- 22 貫通孔
- 24 金属細線
- 30 金型
- 32 上金型
- 34 下金型

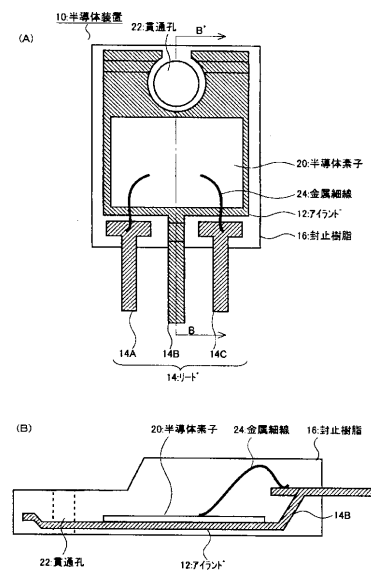
50

36, 36A, 36B, 36C, 36D, 36E	キャビティ
38	ランナー
40	プランジャー
42	ポッド
44	ランナー
50	リードフレーム
52	外枠
54	ブロック
56, 56A, 56B, 56C, 56D, 56E, 56F, 56G, 56H	ユニット
ト	
58	タイバー

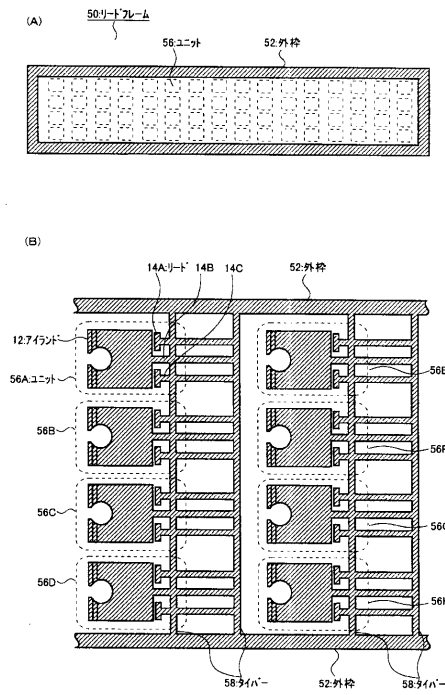
【図1】



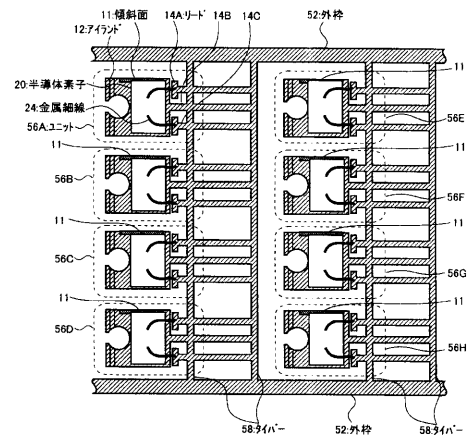
【図2】



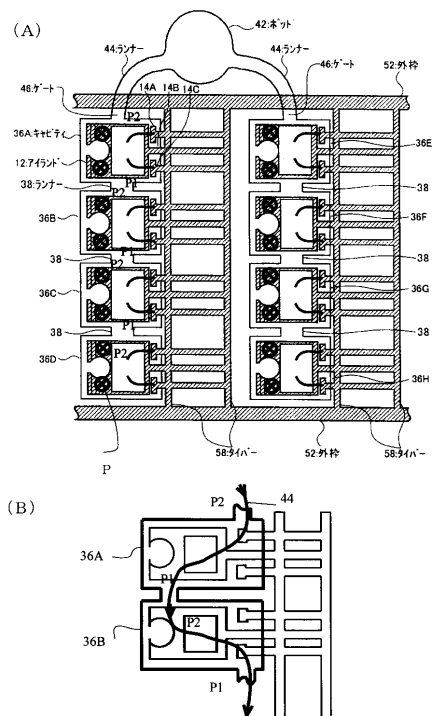
【図 3】



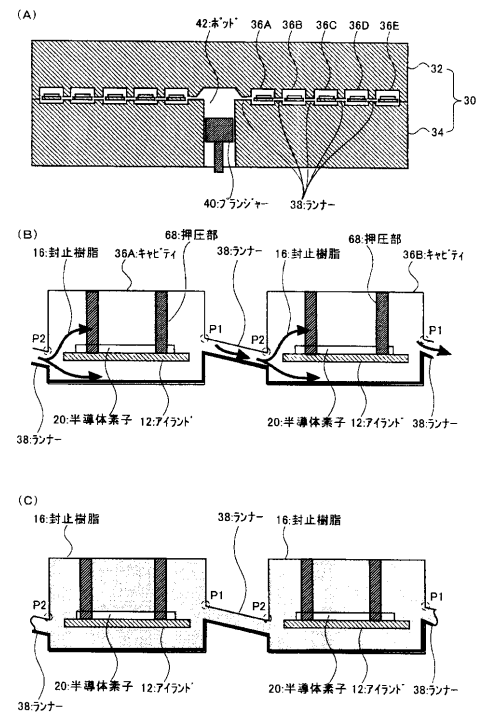
【図 4】



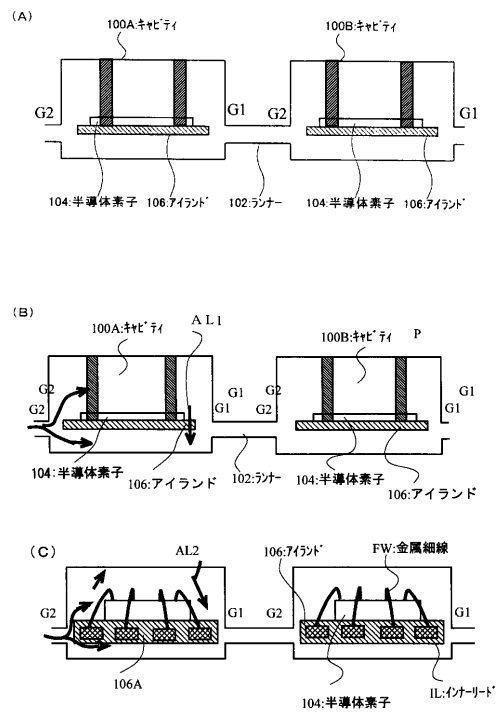
【図 5】



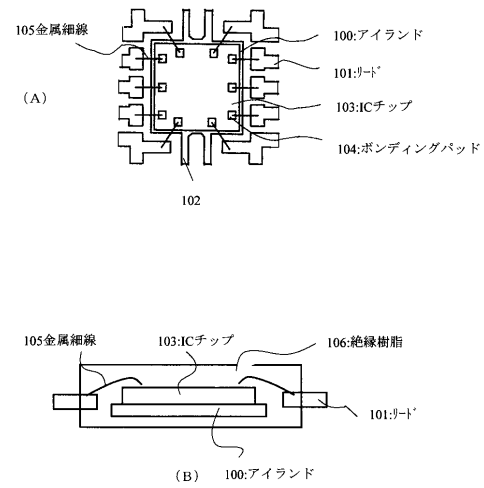
【図 6】



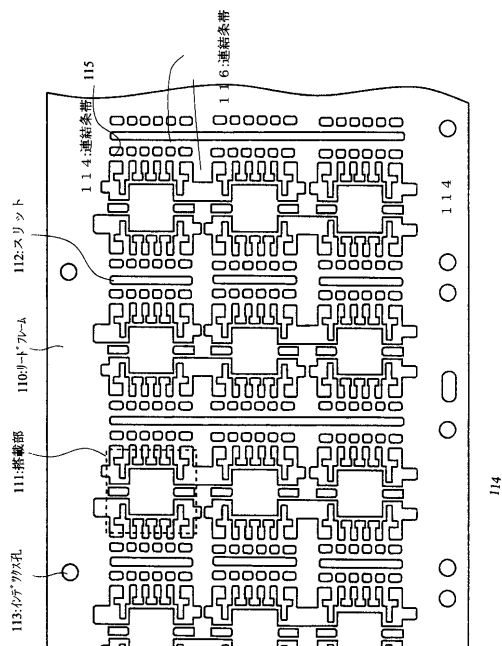
【図 7】



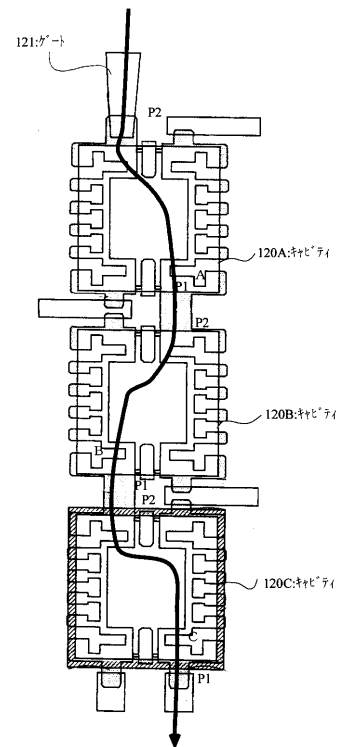
【図 8】



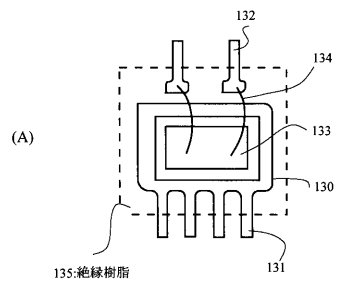
【図 9】



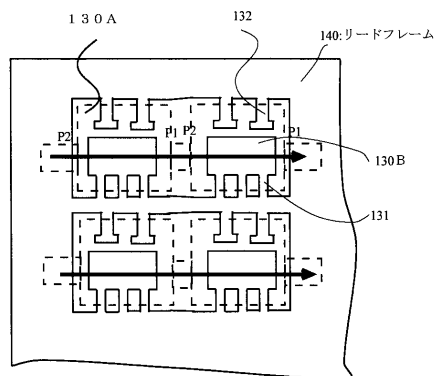
【図 10】



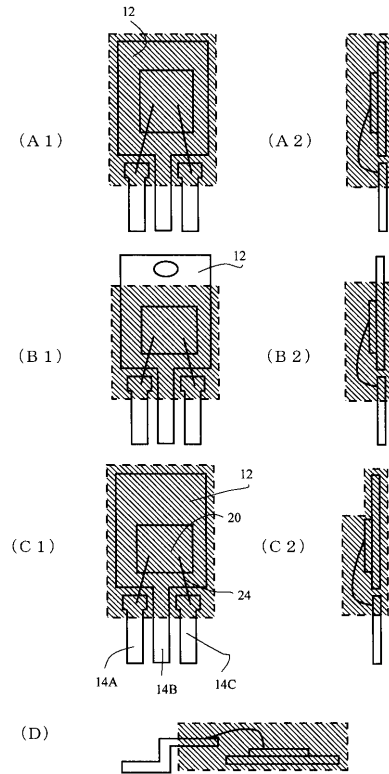
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 福田 浩和  
群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号 三洋半導体株式会社内

審査官 和瀬田 芳正

(56)参考文献 特開2006-339649(JP,A)  
特開昭63-15432(JP,A)  
特開2004-87883(JP,A)  
特開平2-203544(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/56