

(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2005-150350  
(P2005-150350A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/56	H O 1 L 21/56	4 F 2 0 4
B 2 9 C 39/10	B 2 9 C 39/10	5 F 0 6 1
// B 2 9 L 31:34	B 2 9 L 31:34	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2003-385027 (P2003-385027)	(71) 出願人	503121103 株式会社ルネサステクノロジ 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
(22) 出願日	平成15年11月14日(2003.11.14)	(74) 代理人	100080001 弁理士 筒井 大和
		(72) 発明者	倉富 文司 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株式会社ルネサステクノロジ内
		(72) 発明者	清水 福美 東京都青梅市藤橋三丁目3番地2 株式会社ルネサス東日本セミコンダクタ内
		(72) 発明者	西田 隆文 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株式会社ルネサステクノロジ内

最終頁に続く

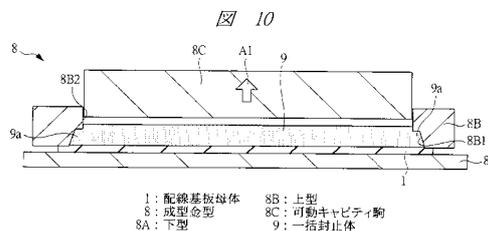
(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体装置の納期を短縮する。

【解決手段】 成型金型 8 の上型 8 B に、上型 8 B の外側表面からキャビティに貫通する開口部 8 B 2 を設け、その開口部 8 B 2 に可動キャビティ駒 8 C を上下動可能な状態で嵌め合わせて設置した。モールド工程においては、可動キャビティ駒 8 C の下面の高さを一括封止体 9 の厚さに応じて調節した後、キャビティ内に封止樹脂を注入することにより、一括封止体 9 の厚さの変更に容易にかつ短時間で対応できるようにした。また、成型後は、可動キャビティ駒 8 C を上昇させ一括封止体 9 から離すことで離型するようにした。

【選択図】 図 1 0



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

( a ) 基板を用意する工程、  
 ( b ) 前記基板に半導体チップを搭載する工程、  
 ( c ) 前記半導体チップが搭載された基板を成型金型の下型の成型面に載置する工程、  
 ( d ) 前記基板を前記成型金型の下型と上型とで挟み込むように保持する工程、  
 ( e ) 前記成型金型のキャビティに封止用樹脂を充填し封止体を形成する工程、  
 ( f ) 前記 ( e ) 工程後の前記基板を前記成型金型から離型する工程を有し、  
 前記上型は、前記上型の外側表面から前記キャビティに貫通する開口部と、前記上型の成型面に対して交差する方向に移動可能な状態で前記開口部に嵌め込まれた可動ブロックとを備え、  
 前記可動ブロックの下面は、前記基板の製品領域の大きさ以上で、かつ、前記キャビティの上面よりも小さい大きさであることを特徴とする半導体装置の製造方法。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記封止体の上面の外周部の内側には凸部が形成されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記封止体の上面の外周部の内側には凹部が形成されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記可動ブロックの移動量を調節するブロックを、前記成型金型の前記キャビティの外部に着脱自在の状態で設けたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記 ( f ) 工程は、前記封止体の前記製品領域の外周部と前記基板とを前記上型および下型により挟んだ状態で、前記可動ブロックを上昇させて前記封止体から離す工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【請求項 6】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記 ( e ) 工程に先立って、前記封止体に要求される厚さに応じて、前記可動ブロックの移動量を調整する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

30

## 【請求項 7】

( a ) 複数の単位製品領域が配置された製品領域を有する基板を用意する工程、  
 ( b ) 前記複数の単位製品領域の各々に半導体チップを搭載する工程、  
 ( c ) 前記複数の半導体チップが搭載された基板を成型金型の下型の成型面に載置する工程、  
 ( d ) 前記基板を前記成型金型の下型と上型とで挟み込むように保持する工程、  
 ( e ) 前記成型金型のキャビティに封止用樹脂を充填し、前記製品領域の複数の半導体チップを一括して封止する一括封止体を形成する工程、  
 ( f ) 前記 ( e ) 工程後の前記基板を前記成型金型から離型する工程を有し、  
 前記上型は、前記上型の外側表面から前記キャビティに貫通する開口部と、前記上型の成型面に対して交差する方向に移動可能な状態で前記開口部に嵌め込まれた可動ブロックとを備え、  
 前記可動ブロックの下面は、前記基板の製品領域の大きさ以上で、かつ、前記キャビティの上面よりも小さい大きさであることを特徴とする半導体装置の製造方法。

40

## 【請求項 8】

請求項 7 記載の半導体装置の製造方法において、前記一括封止体の上面の外周部の内側には凸部が形成されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【請求項 9】

50

請求項7記載の半導体装置の製造方法において、前記一括封止体の上面の外周部の内側には凹部が形成されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項10】

請求項7記載の半導体装置の製造方法において、前記可動ブロックの移動量を調節するブロックを、前記成型金型の前記キャビティの外部に着脱自在の状態に設けたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項11】

請求項7記載の半導体装置の製造方法において、  
前記(f)工程後、前記一括封止体および基板を前記複数の単位製品領域毎に切断する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

10

【請求項12】

請求項7記載の半導体装置の製造方法において、  
前記(f)工程後、前記基板の裏面にバンプ電極を形成した後、前記一括封止体および基板を前記複数の単位製品領域毎に切断する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項13】

請求項7記載の半導体装置の製造方法において、前記(f)工程は、前記一括封止体の前記製品領域の外周部と前記基板とを前記上型および下型により挟んだ状態で、前記可動ブロックを上昇させて前記一括封止体から離す工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

20

【請求項14】

請求項7記載の半導体装置の製造方法において、前記(e)工程に先立って、前記製品領域の一括封止体に要求される厚さに応じて、前記可動ブロックの移動量を調整する工程を有す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、半導体装置の製造技術に関し、特に、配線基板上に搭載された半導体チップ等のような電子部品を樹脂により封止するモールド技術に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

近年、半導体装置のモールド工程では、半導体装置の品種の多様化等に伴い、半導体チップを封止する樹脂封止体の厚さや半導体チップを搭載する配線基板の厚さが変動することから、それらの厚さの変動に応じて樹脂封止体を成型する成型金型も変えざるを得ず、半導体装置の開発コストや製造コストが増大するとともに、半導体装置の開発期間が長くなるという問題が生じている。このような問題の対策案として、例えば特開2000-286278号公報には、成型金型の下金型のキャビティの底面に、密着し、かつ、着脱可能な着脱ブロックを設け、その着脱ブロックの交換により、樹脂封止体の厚さの変更に対応する技術が開示されている(特許文献1参照)。

【特許文献1】特開2000-286278号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、上記のようにキャビティ内に着脱ブロックを設ける技術では、半導体装置の樹脂封止体の厚さの変更のたびに成型金型を分解し、着脱ブロックを交換しなければならないので、その作業は手間と時間のかかる面倒な作業となる結果、半導体装置の開発期間や製造時間が延び、半導体装置の納期の短縮を阻害する、という問題がある。

【0004】

本発明の目的は、半導体装置の納期を短縮することのできる技術を提供することにある。

50

## 【 0 0 0 5 】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

## 【 0 0 0 7 】

すなわち、本発明は、成型金型のキャビティに封止用樹脂を充填し封止体を形成する工程に先立って、前記封止体に要求される厚さに応じて、前記成型金型の上型に形成された開口部に前記上型の成型面に対して交差する方向に移動可能な状態で設置された可動ブロックの移動量を調整する工程を有するものである。

10

## 【 0 0 0 8 】

また、本発明は、成型金型のキャビティに封止用樹脂を充填し封止体を形成した後、前記封止体を成型金型から離型する工程において、前記封止体の製品領域の外周部と前記封止体が形成された基板とを前記成型金型の上型および下型により挟んだ状態で、前記上型に形成された開口部に前記上型の成型面に対して交差する方向に移動可能な状態で設置された可動ブロックを上昇させて前記封止体から離す工程を有するものである。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

20

## 【 0 0 1 0 】

すなわち、半導体装置の樹脂封止体の厚さの変更に対して容易にかつ短時間で対応できるので、半導体装置の納期を短縮することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 1 】

以下の実施の形態においては便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明等の関係にある。また、以下の実施の形態において、要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも良い。さらに、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲についても同様である。また、本実施の形態を説明するための全図において同一機能を有するものは同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

30

40

## 【 0 0 1 2 】

## （実施の形態 1）

本実施の形態 1 では、例えば配線基板に搭載された複数の半導体チップを一括して封止する M A P（Mold Array Package）方式の半導体装置の製造方法に本発明を適用した場合について図 1 ~ 図 1 9 により説明する。

## 【 0 0 1 3 】

まず、図 1 ~ 図 3 に示す配線基板母体（基板：以下、基板母体という）1 を用意する。図 1 は基板母体 1 の部品搭載面の全体平面図、図 2 は図 1 の基板母体 1 の側面図、図 3 は図 1 の X 1 - X 1 線の拡大断面図をそれぞれ示している。

50

## 【0014】

基板母体1は、後述の半導体装置の配線基板の母体であり、その外観は、例えば平面長方形の薄板状とされている。基板母体1は、主面とその反対側の裏面とを有している。基板母体1の主面は、後述のように半導体チップ（以下、チップという）が搭載される部品搭載面であり、基板母体1の裏面は、後述のようにバンプ電極が形成されるバンプ電極形成面である。この基板母体1には、製品領域DRが配置されている。製品領域DRには、同一の寸法および形状の複数の単位製品領域DR1が図1の上下左右方向に隣接して配置されている。各単位製品領域DR1は、1つの半導体装置を構成するのに必要な配線基板構成を有する単位領域である。このような基板母体1の外周の一方の長辺近傍には、基板母体1の主裏面を貫通する複数のガイドホールGHが形成されている。このガイドホールGHに、後述の成型金型のガイドピンが挿入されることで、基板母体1を下型との位置を合わせた状態で下型上に載置することが可能になっている。

10

## 【0015】

この基板母体1は、多層配線構造を有している。図3では4層配線構成を例示している。図3において基板母体1の上面は上記部品搭載面を示し、基板母体1の下面は上記バンプ電極形成面を示している。基板母体1は、絶縁基材（コア材）2および配線層3を交互に積み重ねることで形成された積層体と、その積層体の上下面（部品搭載面およびバンプ電極形成面）に被着されたソルダレジスト4とを有している。絶縁基材2は、例えば耐熱性の高いガラス・エポキシ樹脂からなる。絶縁基材2の材料は、これに限定されるものではなく種々変更可能であり、例えばBTレジンまたはアラミド不織布材等を用いても良い。

20

## 【0016】

基板母体1の各配線層3には各種の導体パターン3a~3eが形成されている。導体パターン3a~3eは、例えば銅（Cu）箔をエッチングすることによりパターンニングされている。部品搭載面の配線層3の導体パターン3aはチップ搭載用のパターンであり、導体パターン3bはボンディングワイヤが接続される電極パターンであり、導体パターン3eは後述の封止用の樹脂の剥離を容易にするためのパターンである。部品搭載面の配線層3には、この他、信号配線や電源配線用の導体パターンが形成されている。部品搭載面の導体パターン3a, 3b, 3e等の一部は、ソルダレジスト4から露出されており、その露出表面には、例えばニッケル（Ni）および金（Au）メッキ処理が施されている。バンプ電極形成面の配線層3の導体パターン3dは、バンプ電極接合用の電極パターンである。バンプ電極形成面の配線層3にも、この他、信号配線や電源配線用の導体パターンが形成されている。バンプ電極形成面の導体パターン3d等の一部も、ソルダレジスト4から露出されており、その露出表面には、例えばニッケルおよび金メッキ処理が施されている。上記積層体中の配線層3の導体パターン3cは、信号および電源用の配線パターンである。各配線層3はスルーホールTH内の導体（銅箔等）を通じて電氣的に接続されている。上記ソルダレジスト4は、ソルダマスク（solder mask）またはストップオフ（stop-off）とも呼ばれ、半田付けの時に、半田付け不要な導体パターンに溶融半田が接触することを防ぎ、半田付け部以外の導体パターンを溶融半田から保護する保護膜としての機能を有する他、導体間の半田ブリッジの防止、汚染や湿気からの保護、損傷防止、耐環境性、マイグレーション防止、回路間の絶縁の維持および回路と他の部品（チップやプリント配線基板等）との短絡防止の機能等も有している。このソルダレジスト4は、例えばポリイミド系樹脂からなり、基板母体1の主面および裏面の特定領域に形成されている。

30

40

## 【0017】

ここでは、4層配線構造の基板母体1を例示したが、これに限定されるものではなく、半導体装置のモールド工程には、4層より少ない2層配線構造の基板母体1や4層より多い6層配線構造の基板母体1等、種々な配線層構成（様々な品種）の基板母体1がロット単位で流れてくる。配線層数（品種）が変われば基板母体1の厚さも変わる（現状は、例えば210~1000μm程度の範囲で変わる）上、基板母体1が多層配線構造の場合、

50

配線層数が同じでも誤差の範囲で基板母体 1 の厚さが変わる（現状は、例えば  $\pm 30 \mu\text{m}$  程度の範囲で変わる）。特に、近年は、配線層の多層化が進められているが、多層化に伴い、厚さの誤差も大きくなっている。したがって、モールド工程では、基板母体 1 の厚さの変更如何にして柔軟に対応するかが重要な課題となっている。

#### 【0018】

続いて、図 4 および図 5 に示すように、基板母体 1 の部品搭載面の各単位製品領域 DR 1 に、例えば銀入りペースト等のような接着剤を使ってチップ 6 を搭載する。チップ 6 の厚さは、特に限定されるものではないが、例えば  $100 \mu\text{m}$  程度またはそれ以下である。続いて、例えば超音波振動と熱圧着とを併用した周知のワイヤボンダを用いて、チップ 6 のボンディングパッドと、基板母体 1 の部品搭載面の導体パターン 3 b とを、例えば金からなるボンディングワイヤ 7 により電氣的に接続する。図 4 はワイヤボンディング工程後の基板母体 1 の部品搭載面を示す全体平面図、図 5 は図 4 の基板母体 1 の側面図をそれぞれ示している。ここでは、各単位製品領域 DR 1 に 1 つのチップ 6 を搭載する場合を例示したが、これに限定されるものではなく、例えば各単位製品領域 DR 1 に複数のチップ 6 を並べて搭載したり、各単位製品領域 DR 1 に複数のチップ 6 を積層した積層チップを搭載したりする場合もある。半導体装置のモールド工程には、チップ 6 の厚さやボンディングワイヤ 7 の高さが異なる様々な基板母体 1 が流れてくる他、1 つのチップ 6 が搭載されている基板母体 1 や上記積層チップが搭載されている基板母体 1 が流れてくる場合がある。このため、その変化に応じてチップ 6 を封止する後述の封止体の厚さも変えなければならない場合がある。したがって、モールド工程では、上記のような基板母体 1 の厚さの変更への対応のみならず、封止体の厚さの変更如何に柔軟に対応するかが重要な課題となっている。

10

20

#### 【0019】

続いて、図 6 に示すように、前記ワイヤボンディング工程後の基板母体 1 を成型金型 8 に搬送し成型金型 8 の下型 8 A 上に載置する。この時、基板母体 1 のガイドホール GH に下型 8 A のガイドピンを挿入することで、下型 8 A に対する基板母体 1 の位置を合わせる。本実施の形態 1 の成型金型 8 は、下型（第 1 金型）8 A と、上型（第 2 金型）8 B と、可動キャビティ駒（可動ブロック）8 C とを有している。上型 8 B の成型面（モールド面：下型 8 A に対向する面）の凹部は、上型キャビティ 8 B 1 である。この上型キャビティ 8 B 1 は、上型 8 B 側の封止樹脂成型領域であり、基板母体 1 の複数のチップ 6 を一括して封止可能なような大きさで形成されている。ここで本実施の形態 1 では、便宜上、上型 8 B の表面において上型キャビティ 8 B 1 以外の表面をキャビティ外表面といい、そのキャビティ外表面のうち、下型 8 A に対向する面を下型対向表面といい、その下型対向表面とは反対側の表面を外側表面という。上記上型 8 B には、上記外側表面と上型キャビティ 8 B 1 とを貫通する開口部 8 B 2 が形成されている。この開口部 8 B 2 には、上記可動キャビティ駒 8 C が上記下型対向表面（成型面）に対して直交する矢印 A の方向に移動可能な状態で嵌め合わされている。可動キャビティ駒 8 C は、上型 8 B 側のキャビティの深さ、すなわち、上記封止体の厚さを設定する構成要素であり、上型 8 B における実質的なキャビティは、上記上型キャビティ 8 B 1 と、上記可動キャビティ駒 8 C とで形成される。この可動キャビティ駒 8 C の下面（成型面：下型 8 A に対向する面）の大きさは、上記製品領域 DR と同じかそれ以上の大きさで、上記上型キャビティ 8 B 1 の凹部底面（キャビティの上面）の外周よりも小さな大きさでされている。なお、成型金型 8 の詳細な構成例については後述する。

30

40

#### 【0020】

次に、この成型金型 8 を用いたモールド工程について説明する。まず、下型 8 A の温度を、例えば  $175 \sim 180$  程度に設定したまま基板母体 1 に対して 20 秒程度のプリヒート処理を施す。この処理は、熱による基板母体 1 の変形を落ち着かせる等のために行う。続いて、図 7 に示すように、可動キャビティ駒 8 C を矢印 A 1 の方向に上昇させて上型 8 B の実質的なキャビティを形成する。この時、本実施の形態 1 では、この可動キャビティ駒 8 C の上下動の長さを調節することにより、上記封止体の厚さを所望の厚さに設定す

50

ることができる。現在は封止体の厚さが変わる度毎に金型を作成しているため、封止体の厚さの変更に対処するための作業は時間と労力のかかる面倒な作業となっている。これに対して、本実施の形態1では封止体の厚さの変更に対して可動キャビティ駒8Cの上下動の長さを調節するだけで対応できるので、封止体の厚さの変更に対応しやすくなる。したがって、半導体装置の納期を短縮することができる。また、本実施の形態1では、上記封止体の厚さの形成精度を向上させることができる。可動キャビティ駒8Cの無い通常の成型金型の場合、封止体の厚さの形成精度は金型の加工精度で決まりその誤差の範囲は $\pm 20 \mu\text{m}$ 程度となる。これに対して本実施の形態1では、封止体の厚さの誤差の範囲を $\pm 5 \mu\text{m}$ 以下にすることができる。したがって、封止体の厚さの形成精度を向上させることができる。さらに、本実施の形態1では、封止体の厚さの変更に対して1台の成型金型で対応できる。すなわち、封止体の厚さの変更時に新たな金型を購入する必要がなくなるので治工具費用を低減できる。また、既存のモールド設備を使用できるので、設備投資を低減できる。したがって、半導体装置の開発コストおよび製造コストを低減できる。ここでは、可動キャビティ駒8Cの下面の位置を、上型キャビティ8B1の凹部底面の位置よりも高い位置にした場合が例示されている。その後、図8に示すように、上型8Bと下型8Aとで基板母体1を挟み込むようにして保持する。この時、基板母体1の外周部は、上型8Bのキャビティ8B1の外周部の上記下型対向表面に押し付けられ、基板母体1の総厚の5%程度潰された状態とされる。このようにして、上型キャビティ8B1と、可動キャビティ駒8Cと、基板母体1とで囲まれるキャビティCBを形成する。

10

20

30

40

50

#### 【0021】

次いで、上記温度を維持したまま、キャビティCB内に、例えばエポキシ系樹脂等のような熱硬化性の封止樹脂を流し込み、基板母体1の主面の複数のチップ6およびボンディングワイヤ7等を一括して封止する。これにより、図9に示すように、基板母体1の主面側に複数のチップ6を内包する一括封止体9を成型する。ここで図面を見易くするため一括封止体9にハッチングを付す。続いて、封止樹脂のキュアが完了した後、一括封止体9が成型された基板母体1を成型金型8から離型する。この時、本実施の形態1では、まず、図10に示すように、上記下型8Aの温度を上記のままにし、かつ、下型8Aおよび上型8Bを固定した状態（すなわち、成型金型8を閉じた状態）で、可動キャビティ駒8Cを矢印A1の方向に上昇させて、可動キャビティ駒8Cの下面を一括封止体9から離す。この時、上型8Bが基板母体1の部品搭載面の外周部および一括封止体9の上面の外周部（肩部）9aをしっかりとバランス良く押さえ付けているので、一括封止体9に損傷を与えることなく容易に、可動キャビティ駒8Cを一括封止体9から剥離することができる。すなわち、上型8Bと一括封止体9との離型性を向上させることができる。また、一括封止体9の離型に際して、離型のための力がチップ6に対して直接加わらないため、チップクラック不良を防止でき、半導体装置の歩留りおよび信頼性を向上させることができる。続いて、図11に示すように、下型8Aと上型8Bとを互いに離間させるとともに、可動キャビティ駒8Cを矢印A2の方向に押し下げ、基板母体1を上型キャビティ8B1の外方に押し出す。これにより、図12に示すように、基板母体1を上型8Bから完全に離型する。図13は上記離型後の基板母体1の斜視図、図14は図13の基板母体1の部品搭載面側の全体平面図をそれぞれ示している。ここでは、一括封止体9の上面中央に、上記外周部9aよりも上側に凸となるような凸部9bが形成されている。凸部9bの平面の大きさは、上記製品領域DRと同じか、それよりも若干大きい程度とされている。凸部9bの上面は平坦になっている。

#### 【0022】

次に、半田バンプ接続工程について説明する。まず、図15に示すように、バンプ保持ツール11に保持された複数の球状の半田バンプ12をフラックス槽に浸漬して、半田バンプ12の表面にフラックスを塗布した後、その複数の半田バンプ12をフラックスの粘着力を利用して基板母体1のバンプ電極形成面の導体パターン3dに同時に仮付けする。上記半田バンプ12は、例えば鉛(Pb)/錫(Sn)半田からなる。半田バンプ12の材料として、例えば錫/銀(Ag)系半田等のような鉛フリー半田を用いても良い。半田

パンプ 1 2 は、1 個分の単位製品領域 D R 1 毎に一括接続しても良いが、半田パンプ接続工程のスループットを向上させる観点からは、複数の単位製品領域 D R 1 の半田パンプ 1 2 を一括して接続の方が好ましい。続いて、半田パンプ 1 2 を、例えば 2 2 0 程度の温度で加熱リフローすることで導体パターン 3 d に固着させて、図 1 6 に示すように、パンプ電極 1 2 A を形成する。その後、基板母体 1 の表面に残されたフラックス残渣等を中性洗剤等を使って除去することで、半田パンプ接続工程が完了する。

#### 【 0 0 2 3 】

次に、基板母体 1 を裏返し、基板母体 1 の部品搭載面側の一括封止体 9 を粘着テープ等で固定する。本実施の形態 1 では、粘着テープ等が貼り付けられる一括封止体 9 の上面に段差が形成されているものの、その上面の大半を占める凸部 9 b の上面は段差が無く平坦なので、粘着テープ等によりしっかりと固定することができる。続いて、図 1 7 に示すように、ダイシングと同じ要領で、基板母体 1 の裏面からダイシングブレード 1 4 を使って基板母体 1 および一括封止体 9 を切断する。これにより、図 1 8 および図 1 9 に示すように、例えば C S P ( Chip Size Package ) 型の複数個の半導体装置 1 6 を同時に取得する。図 1 8 は半導体装置 1 6 の一例の斜視図、図 1 9 は図 1 8 の半導体装置 1 6 の一部を切断して示した側面図である。配線基板 1 A は、上記基板母体 1 を切断することで得られた部材である。配線基板 1 A の部品搭載面の導体パターン 3 a 上には上記銀入りペースト等のような接着剤 1 7 によりチップ 6 が主面を上に向けた状態で搭載されている。チップ 6 の主面上の上記ボンディングパッド B P は、上記ボンディングワイヤ 7 を通じて配線基板 1 A の部品搭載面の導体パターン 3 b と電氣的に接続されている。配線基板 1 A の部品搭載面には封止体 9 U が成型されており、この封止体 9 U により上記チップ 6 やボンディングワイヤ 7 が封止されている。この封止体 9 U は、上記一括封止体 9 を切断することで得られた部材であり、その厚さは、例えば 5 0 0  $\mu$ m 程度またはそれ以下である。一方、配線基板 1 A のパンプ電極形成面の導体パターン 3 d にはパンプ電極 1 2 A が接続されている。上記部品搭載面の導体パターン 3 a 等は、配線基板 1 A の導体パターン 3 c およびスルーホール T H を通じてパンプ電極形成面の導体パターン 3 d およびパンプ電極 1 2 A と電氣的に接続されている。

#### 【 0 0 2 4 】

次に、上記成型金型 8 を有するモールド装置の一例について説明する。

#### 【 0 0 2 5 】

図 2 0 は自動モールド装置 2 0 の一例の説明図を示している。自動モールド装置 2 0 は、タブレット整列部 2 1、タブレットパーツフィーダ 2 2、基板ローダ 2 3、基板整列部 2 4、搬入搬送部 2 5 a、成型金型 8、ゲートブレイク部 2 6、搬出搬送部 2 5 b およびアンローダ 2 7 を有している。上記ワイヤボンディング工程後の成型前の基板母体 1 は、基板ローダ 2 3 を通じて自動モールド装置 2 0 内に収容され、基板整列部 2 4 で整列された後、搬入搬送部 2 5 a を介して成型金型 8 の下型に載置される。成型金型 8 でモールド工程を経た基板母体 1 は、ゲートブレイク部 2 6 で、封止樹脂注入口の樹脂残りを除去後、搬出搬送部 2 5 b を通じてアンローダ 2 7 に搬送され外部に取り出される。上記基板ローダ 2 3、基板整列部 2 4 または搬入搬送部 2 5 a では、基板母体 1 の厚さを測定することが可能となっている。基板母体 1 の厚さは、基板母体 1 を平らにした状態で、基板母体 1 主面の 4 ~ 1 0 箇所での基板母体 1 の厚さを機械的または光学的に測定した後、その複数の測定値を平均することで算出される。

#### 【 0 0 2 6 】

次に、自動モールド装置 2 0 の成型金型 8 の構成の一例を図 2 1 ~ 図 3 2 により説明する。図 2 1 は下型 8 A と上型 8 B とを重ねて示した平面図、図 2 2 は下型 8 A の成型面の平面図、図 2 3 は図 2 2 の下型 8 A の成型面に基板母体 1 を載置した時の様子を示す下型の成型面の平面図、図 2 4 は上型 8 B の成型面の平面図、図 2 5 は図 2 4 の上型 8 B と基板母体 1 との位置関係を示す上型の成型面の平面図、図 2 6 は図 2 1 の X 2 - X 2 線の断面図、図 2 7 ~ 図 2 9 は図 2 6 の領域 B ~ D の拡大断面図、図 3 0 は図 2 1 の X 3 - X 3 線の断面図、図 3 1 は図 2 1 の X 4 - X 4 線の断面図、図 3 2 は図 2 1 の領域 E の拡大平

10

20

30

40

50

面図をそれぞれ示している。なお、図 2 4 は平面図であるが、図面を見易くするために可動キャビティ駒 8 C の下面にハッチングを付す。また、符号の X は第 1 方向、符号の Y は第 1 方向 X に対して直交する第 2 方向を示している。

【 0 0 2 7 】

成型金型 8 の下型 8 A および上型 8 B は、各々の成型面を対向させた状態で設置されている。ここでは、例えば下型 8 A が上下動する構成とされている。下型 8 A および上型 8 B の大きさは、第 1 方向 X の寸法が、例えば 6 6 mm 程度、第 2 方向 Y の寸法が、例えば 1 5 2 mm 程度である。

【 0 0 2 8 】

下型 8 A の成型面（上型 8 B との対向面）の第 1 方向 X（図 2 1、図 2 2 および図 2 3 の左右方向）の左側には、ポットホルダ 8 A 1 が配置されている。このポットホルダ 8 A 1 には、複数のポット 8 A 2 が第 2 方向 Y（図 2 1、図 2 2 および図 2 3 の上下方向）に沿って並んで配置されている。ポット 8 A 2 は、成形材料の供給口であり、各ポット 8 A 2 には、プランジャ 8 A 3 が配置されている。プランジャ 8 A 3 は、ポット 8 A 2 内の成形材料を上記キャビティ C B 内に注入、加圧保持させる構成部である。ここではロウプランジャが例示されている。

10

【 0 0 2 9 】

下型 8 A の成型面のポットホルダ 8 A 1 の片側には、下型キャビティ台 8 A 4 が配置されている。下型キャビティ台 8 A 4 の裏面（成型面とは反対側の面）側には、例えばコイルばね、または、板ばね等のような弾性体 8 A 5 が設置されている。この弾性体 8 A 5 の弾性により、下型キャビティ台 8 A 4 は、図 2 6、図 3 0 および図 3 1 の上下方向に移動することが可能となっている。この弾性体 8 A 5 には、樹脂注入圧力（4 . 9 M P a（5 0 k g / c m<sup>2</sup>）程度以上）に耐えるべく、少なくとも樹脂注入圧力以上、より好ましくは、例えば 4 9 M P a（5 0 0 k g / c m<sup>2</sup>）以上の高荷重の弾性力が備わっている。この下型キャビティ台 8 A 4 の下部は若干大径に形成されており、その大径部の段差部が、下型 8 A のベース体 8 A 6 の段差部に突き当たることで、下型キャビティ台 8 A 4 の図 2 6、図 3 0 および図 3 1 の上方向への移動が抑止されている。

20

【 0 0 3 0 】

下型キャビティ台 8 A 4 の成型面の片側長辺の近傍には、その長辺に沿って複数個のガイドピン 8 A 7 が設けられている。上記のように基板母体 1 のガイドホール G H に、ガイドピン 8 A 7 が挿入されることで基板母体 1 が位置決めされる。

30

【 0 0 3 1 】

また、下型 8 A の成型面において、下型キャビティ台 8 A 4 の外側の領域には、上下左右対称となるように 4 つの開口部 8 A 8 が形成されており、各開口部 8 A 8 からはイジェクタロッド 8 A 9 の上面が露出されている。この 4 つのイジェクタロッド 8 A 9 の露出上面の高さは同一となっている。この 4 つのイジェクタロッド 8 A 9 は、1 つのロッド支持部 8 A 1 0 と一体的に形成されており、モータ等のような駆動装置 8 A 1 1 によって図 2 6 の上下方向に同時に移動可能な状態で設置されている。ロッド支持部 8 A 1 0 の上面とベース体 8 A 6 の下面との間には、例えばコイルばね、または、板ばね等のような弾性体 8 A 1 2 が設置されている。この弾性体 8 A 1 2 の弾性により、イジェクタロッド 8 A 9 が図 2 6 の下方に移動するようになっている。ここでは、ポットホルダ 8 A 1 の片側のみに成型部を持つ成型金型 8 を例示したが、これに限定されるものではなく、例えばポットホルダ 8 A 1 の左右両側に成型部を持つ成型金型 8 を用いても良い。その場合、1 回のモールド工程で 2 枚の基板母体 1 に対してモールド処理が可能となる。

40

【 0 0 3 2 】

一方、上型 8 B の上記下型対向表面の上記下型 8 A のポットホルダ 8 A 1 の対向位置には、カルブロック 8 B 3 が配置されている。このカルブロック 8 B 3 には、カルおよびランナ用の溝 8 B 4 が、図 2 1、図 2 4 および図 2 5 の第 2 方向 Y に沿って延在した状態で配置されている。この溝 8 B 4 には、図 2 1、図 2 4 および図 2 5 の第 2 方向 Y に沿って所定の間隔毎に複数の開口部 8 B 4 h が形成されており、その開口部 8 B 4 h からはイジ

50

エクタピン 8 D 1 の一部が露出されている。イジェクタピン 8 D 1 は、カルヤランナに残された樹脂と上型 8 B とを離型するためのピンであり図 2 6 の上下方向に移動可能な状態で設置されている。

#### 【 0 0 3 3 】

また、上記上型 8 B のカルブロック 8 B 3 の隣接位置であって、上記下型 8 A の下型キャビティ台 8 A 4 の対向位置には、上型キャビティブロック 8 B 5 が設置されている。この上型キャビティブロック 8 B 5 のほぼ中央には、上記上型キャビティ 8 B 1 が形成されている。上型キャビティ 8 B 1 の平面寸法は、第 1 方向 X の寸法が、例えば 6 0 m m 程度、第 2 方向 Y の寸法が、例えば 1 4 8 m m 程度である。また、上型キャビティ 8 B 1 の深さ F は、例えば現状の封止体 9 U に求められる最も薄い厚さに設定されており、例えば 0 . 4 5 m m 程度である。さらに、この上型キャビティ 8 B 1 の内側には、上記開口部 8 B 2 が形成されている。開口部 8 B 2 の平面寸法は、上記製品領域 D R を完全に覆う大きさであり、上型キャビティ 8 B 1 の凹部底面の角から寸法 G だけ内側となる大きさである。具体的な寸法 G は、例えば 1 m m 程度であり、開口部 8 B 2 の第 1 方向 X の寸法が、例えば 5 7 m m 程度、第 2 方向 Y の寸法が、例えば 1 4 7 m m 程度である。この開口部 8 B 2 には、上記可動キャビティ駒 8 C が図 2 6 の上下方向に移動可能な状態で嵌め込まれている。可動キャビティ駒 8 C の下面の寸法は、上記開口部 8 B 2 とほぼ同じである。

#### 【 0 0 3 4 】

また、上記上型キャビティ 8 B 1 と上記溝 8 B 4 との間には、それらを繋ぐように複数のゲート 8 B 6 が形成されている。ゲート 8 B 6 は、溝 8 B 4 から流れてきた封止用の溶解樹脂を上記キャビティ C B に流し込むときの注入口である。各ゲート 8 B 6 には、開口部 8 B 6 h が形成されており、その開口部 8 B 6 h からはイジェクタピン 8 D 2 の一部が露出されている。イジェクタピン 8 D 2 は、ゲート 8 B 6 に残された樹脂と上型 8 B とを離型するためのピンであり図 2 6 の上下方向に移動可能な状態で設置されている。

#### 【 0 0 3 5 】

また、上型 8 B の上記下型対向面（上記上型キャビティ 8 B 1 の外側の領域）において、上記下型 8 A の 4 つのイジェクタロッド 8 A 9 の対向位置には、開口部 8 B 7 が形成されており、その開口部 8 B 7 からはブロック 8 E 1 の下面が露出されている。このブロック 8 E 1 は、上記可動キャビティ駒 8 C の上下動の移動量（すなわち、上記封止体 9 U の厚さ）を調節する機能を持つ部材であり、ボルト 8 E 1 b によって着脱自在の状態でロッド 8 F にしっかりとねじ止めされている。ブロック 8 E 1 を着脱自在としているのは、メンテナンスや交換のためである。ブロック 8 E 1 の交換には、上記封止体 9 U の厚さの変更等に応じて可動キャビティ駒 8 C の上下動の移動量を変えるための交換の他、ブロック 8 E 1 の劣化等による交換がある。封止体 9 U の厚さ変更用の部材をキャビティ C B 内に設けると、封止体 9 U の厚さの変更の度に成型金型を分解しなければならずその作業は手間と時間のかかる面倒な作業となる。これに対して、本実施の形態 1 では、封止体 9 U の厚さ調節に寄与するブロック 8 E 1 を、取り外しのし易い上型 8 B のキャビティ外表面（下型対向表面）に設けたことにより、成型金型 8 の他の部品を取り外すことなく、ブロック 8 E 1 を容易に交換することができるので、封止体 9 U の厚さ変更にかつ短時間で対応できる。したがって、半導体装置の納期を短縮できる。また、封止体 9 U の厚さ変更用の部材をキャビティ C B 内に設けると、その部材の表面に封止樹脂等が付着する可能性が高くなる。厚さ変更用の部材の表面に封止樹脂等の異物が付着すると、成型される封止体 9 U の厚さが要求値からずれてしまうので問題である。これに対して、本実施の形態 1 では、ブロック 8 E 1 を上型 8 B のキャビティ外表面（下型対向表面）に設け、異物発生源であるキャビティ C B から離して設けたことにより、ブロック 8 E 1 の表面に封止樹脂等が付着するのを低減できるので、成型される封止体 9 U の厚さが要求値から大きくずれてしまうような不具合の発生を低減できる。したがって、半導体装置の歩留まりを向上させることができる。上記ブロック 8 E 1 の材料は、例えば S K S、S K H 等のような耐磨耗性の高い金属からなる。本実施の形態 1 では、ブロック 8 E 1 が上型 8 B と同じ金属材料で構成されている。これにより、熱的な安定性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

## 【0036】

上記可動キャビティ駒8C、イジェクタピン8D1, 8D2およびロッド8Fは、支持ブロック8Gと接続されている。これにより、可動キャビティ駒8C、イジェクタピン8D1, 8D2およびロッド8Fは、図26の上下に同時に同方向に移動するようになっている。この支持ブロック8Gは、上型8Bの上記外側表面側に設置されている。この支持ブロック8Gの下面(上型8Bの外側表面との対向面)であって、ロッド8Fの外周には、ストッパ8Hが設置されている。ストッパ8Hは、支持ブロック8G(すなわち、可動キャビティ駒8C、イジェクタピン8D1, 8D2およびロッド8F)の下降を一定位置で抑止するための部材である。また、支持ブロック8Gの上面には、ブロック8E2が設置されている。このブロック8E2は、上記ブロック8E1と同じ機能を持つ部材であり、ボルト8E2bによって着脱自在の状態です持支持ブロック8Gにしっかりとねじ止めされている。ブロック8E2を着脱自在としている理由も、上記ブロック8E1と同じである。また、ブロック8E2を上型8Bのキャビティ外表面(外側表面)に設けたことにより、上記ブロック8E1で説明したのと同様の理由から封止体9Uの厚さ変更が容易にかつ短時間で対応でき、また、成型される封止体9Uの厚さが要求値から大きくずれてしまうような不具合の発生を低減できる。ブロック8E2は、例えば支持ブロック8Gの上面の12箇所に設置されている。各ブロック8E2の材料は、上記ブロック8E1と同じである。また、各ブロック8E2の直径は、例えば12mm程度、厚さは、例えば10mm程度である。各ブロック8E2は、その面積が小さく加工精度を高くすることができ、また、ねじれ等の制御もし易い。

10

20

## 【0037】

支持ブロック8Gの上方には、固定ブロック8Jが設置されている。固定ブロック8Jと支持ブロック8Gの間には、例えばコイルばね、または、板ばね等のような弾性体8Kが設置されている。この弾性体8Kには、上記キャビティCB内への樹脂注入時のトランスファ推力によって支持ブロック8Gに生じる圧力以上の付勢力を持つものであり、例えば本実施の形態においては前記樹脂注入時に生じる圧力に対して3倍の付勢力を持つものが使用されている。また、固定ブロック8Jにおいて、上記複数のブロック8E2の対向部には、開口部8J1が形成されている。この開口部8J1の平面寸法は、ブロック8E2の直径よりも若干大きい程度である。この開口部8J1の上方には、ストッパ8Lが設置されている。このストッパ8Lは、キャビティCB内への樹脂注入時の樹脂注入圧力により支持ブロック8Gが押し上げられるのを抑止するための部材である。このストッパ8Lは、例えばモータ等のような駆動装置8Mにより図26の上下に移動可能な状態とされている。樹脂注入時には、駆動装置8Mを停止した状態でストッパ8Lを機能させるが、樹脂注入によって生じる圧力によって、ストッパ8Lが移動しないように、駆動装置8Mは、停止した状態で樹脂注入によって生じる圧力以上の圧力にも耐えられるものを使用する必要があり、例えば本実施の形態においては、駆動装置8Mの停止状態において、前記圧力の3倍にも耐えうるものを使用している。

30

## 【0038】

また、上型キャビティ8B1の他方の長辺からは、複数のエアイベント8Bvが上型キャビティ8B1から離間する方向に向かって延在されている。エアイベント8Bvは、上型キャビティ8B1に樹脂注入時に樹脂充填部の空気を外部に送り出すための溝である。このようにエアイベント8Bvを複数にして配置することにより、樹脂注入時に樹脂充填部の空気を外部に良好に送り出すことができるので、封止用の樹脂を上記キャビティCB内に良好に充填することが可能となっている。各エアイベント8Bvの経路の途中には、可動ピン8Bvpが配置されている。成型金型8を閉じる前は、この可動ピン8Bvpの下端部は、エアイベント8Bvに突き出している。この可動ピン8Bvpの下端面には溝8Bvp1が形成されている。この溝8Bvp1は、エアイベント8Bvの通路の一部を形成するようになっている。この可動ピン8Bvpの上端面(上記可動ピン8Bvpの下端面とは反対側の面)側には、例えばコイルばね、または、板ばね等のような弾性体8Bvsが設置されている。したがって、成型金型8を閉じて下型8Aと上型8Bとで基板母体1を挟み込

40

50

むように保持すると、可動ピン 8 B v p は基板母体 1 の主面に押されて上型 8 B 側に移動するため可動ピン 8 B v p の上方の弾性体 8 B v s は圧縮される一方、弾性体 8 B v s からの反発力により可動ピン 8 B v p の下端面は基板母体 1 の主面を押さえるようになる。これにより、基板母体 1 の厚さにばらつきが生じていたり、基板母体 1 の主面（部品搭載面）に配線（導体パターン）等による凹凸が形成されていたりしても、成型金型 8 による基板母体 1 のクランプ時に、エアイベント 8 B v に突出する可動ピン 8 B v p の下端面が、基板母体 1 の主面のそれぞれの位置での主面の状態に自動的に対応した状態で、基板母体 1 に密着するようになっている。この際、各可動ピン 8 B v p の上下方向の停止位置が、基板母体 1 の厚さのばらつきや上記主面の状態によって異なっても、各可動ピン 8 B v p の下端面の溝 8 B v p 1 の深さが一定であれば、各エアイベント 8 B v 毎の深さを自動的に一定にすることができるので、樹脂注入時に樹脂充填部の空気を外部に良好に送り出すことができ、封止用の樹脂を上記キャビティ C B 内に良好に充填することが可能となっている。モールド工程において上記エアイベント 8 B v には樹脂注入圧力が直接加わるが、その面積が小さいため、可動ピン 8 B v p に対する弾性体 8 B v s の弾性力は、基板母体 1 を軽く押圧する程度の荷重で良い。すなわち、弾性体 8 B v s の弾性力は、成型金型 8 による基板母体 1 のクランプ圧力（例えば  $49 \text{ MPa}$  ( $500 \text{ kg/cm}^2$ )) よりも遙かに小さく、かつ、基板母体 1 に変形や損傷を与えない程度であり、かつ、樹脂注入によってエアイベント 8 B v にかかる圧力よりも高くし、樹脂漏れを防げる程度の圧力を加えるものであることが好ましい。具体的には、例えば  $6.86 \text{ MPa}$  ( $70 \text{ kg/cm}^2$ ) 程度の荷重が備わっている。さらに、弾性体 8 B v s の弾性力は、可動ピン 8 B v p の可動量が、例えば  $100 \sim 200 \mu\text{m}$  程度となるように設定されている。

#### 【0039】

エアイベント 8 B v は、上型キャビティ 8 B 1 から流路に沿って、可動ピン前部 8 B v 1、可動ピン部（またはエアイベント主要部、溝 8 B v p 1 に相当する）、可動ピン後部 8 B v 2、開放部の 4 つの部分に分類できる。可動ピン前部 8 B v 1 について説明すると、基板母体 1 の厚さの公差を、例えば  $\pm 30 \mu\text{m}$  程度にすると、その際、基板母体 1 が最も厚い場合でも、深さを  $60 \sim 70 \mu\text{m}$  程度とすると、実効的なエアイベント 8 B v の深さを  $30 \sim 40 \mu\text{m}$  程度確保できる。上記可動ピン 8 B v p の切り込み深さは、例えば  $40 \sim 50 \mu\text{m}$  程度である。可動ピン後部 8 B v 2 は、深さを  $50 \sim 60 \mu\text{m}$  程度に設定すれば充分である。これは、可動ピン後部 8 B v 2 は、すぐに  $150 \mu\text{m}$  程度の深さを持つ開放部に連なっているからである。したがって、上記のように、エアイベント 8 B v の主要部の実効的な深さを、基板母体 1 等（リードフレームを含む）の厚さに係わらず、一定になるようにすることにより、成型金型 8 のクランプ力を過度に強くする（例えば上記の例では、1 枚の基板母体 1 当たり  $25000 \text{ kg}$  重まで加重して基板母体 1 を過度に変形させる）ことなく、樹脂漏れ等を有効に防止できる。また、基板母体 1 の厚さが公差のマイナス方向に薄い場合には、樹脂漏れが生じ易いが、本実施の形態 1 の成型金型 8 では、可動ピン 8 B v p が弾性体 8 B v s の弾性力で軽く押さえ付けられ、直接樹脂材の注入圧力の影響を受けないためエアイベント 8 B v からの樹脂の漏れを塞ぎとめることができる。また、エアイベント 8 B v の上記可動ピン前部 8 B v 1 の深さと、上記可動ピン後部 8 B v 2 の深さとで深さが異なっており、可動ピン前部 8 B v 1 の深さの方が、可動ピン後部 8 B v 2 の深さよりも深くなっている。このように可動ピン前部 8 B v 1 の深さを深くすることにより、基板母体 1 の厚さが変動しているような場合でも、その変動によりエアイベント 8 B v が塞がれてしまうことがないようでき、エアイベント 8 B v の領域を確実に確保することができる。エアイベント 8 B v の可動ピン前部 8 B v 1 のベント幅 P は、可動ピン 8 B v p の直径 Q よりも小さくなっている。具体的には、可動ピン 8 B v p の直径 Q を、例えば  $5 \text{ mm}$  程度、可動ピン前部 8 B v 1 のベント幅 P を、例えば  $4 \text{ mm}$  程度、可動ピン後部 8 B v 2 のベント幅 S を、例えば  $5 \text{ mm}$  程度、さらに可動ピン 8 B v p の下端面の溝 8 B v p 1 の幅 R を、例えば  $2 \sim 3 \text{ mm}$  程度とすることが好ましい。このようにすることにより、基板母体 1 が、その厚さの公差のマイナス方向に薄く形成されているような場合でも、封止用の樹脂の漏れを可動ピン 8 B v p により塞ぎ止めることができるため、封止用の樹脂

の漏れを確実に防止することができる。

【0040】

また、上記上型8Bの成型面上型キャビティ8B1の外周の四隅近傍であって、基板母体1の外形よりも外れた箇所には、ブロックピン8Bpが着脱自在の状態を設置されている。このブロックピン8Bpは、断面で見ると、上型キャビティ8B1の外周の成型面からその成型面に対して直交する方向に若干突出されており、モールド工程時に、上型キャビティ8B1の外周部の成型面が基板母体1の主面(部品搭載面)外周に当たり、樹脂漏れを防げる程度に十分に基板母体1を変形させた後に、下型8Aの下型キャビティ台8A4を押し下げようになっている。これにより、モールド工程時に上型8Bと下型8Aとで基板母体1をクランプする時に、基板母体1に過剰な圧力が加わるのを抑制または防止できるので、基板母体1の潰れによる変形やクラック等を抑制または防止できる。この時、上型キャビティ8B1の外周部の成型面(下型対向面)による基板母体1の主面の変形量は、例えば30 $\mu$ m~40 $\mu$ m程度である。

【0041】

ブロックピン8Bpは、上型8Bに開口形成されたガイドホール8Bphに挿入された状態でボルト8Bpbによって着脱自在の状態できっかりとねじ止めされている。着脱自在としているのは、メンテナンスや交換のためである。ブロックピン8Bpの交換には、上記基板母体1の厚さの変更等に応じてブロックピン8Bpの突出長さ(上型8Bの下型対向面から突出している長さ)Hを変えるための交換の他、ブロックピン8Bpの劣化等による交換がある。上型8Bの基板母体1と接触する成型面からのブロックピン8Bpの突出長さHは、基板母体1の変形量を適当に確保する観点から設定されている。例えば基板母体1の厚さが0.3mmである場合に、上記突出長さHは、例えば0.27mmとすることで、0.03mm程度の基板母体1の変形量を確保できる。また、ブロックピン8Bpの全長Jは、例えば15mm程度である。ブロックピン8Bpの材料は、例えばSKS、SKH等のような耐摩耗性の高い金属からなる。本実施の形態1では、ブロックピン8Bpが上型8Bと同じ金属材料で構成されている。これにより、熱的な安定性を向上させることができる。

【0042】

また、ブロックピン8Bpの平面(押圧面)形状は、例えば円形状とされている。ブロックピン8Bpの平面形状を円形としたことにより、ガイドホール8Bphやブロックピン8Bp自体の加工を容易にすることができ、コストを低減することもできる。また、ブロックピン8Bpの強度を高め、潰れにくくすることができる。ブロックピン8Bpの下面の直径は、例えば8~10mm程度である。また、ブロックピン8Bpは、上下左右対称になるように配置されている。これにより、各ブロックピン8Bpから下型キャビティ台8A4への押圧力を均等にすることができる。また、平面(押圧面)円形状のブロックピン8Bpの場合、配置個数も上型キャビティ8B1に対して4個程度が好ましい。これは、極端に多数のブロックピン8Bpを配置しようとする上型8Bに多数のガイドホール8Bphが形成されることにより、上型8Bの機械的強度を損ない、ねじれ等が生じ成型金型としての精度を損なう虞があること、上型8Bには、ヒータ等のような他の構成要素もあるので、そのような他の構成要素に干渉しないようにすること、あまりブロックピン8Bpが多いとブロックピン8Bpの着地点の安定性を損なう虞があることを考慮したものである。ヒータは上型8Bに配置されない場合もある。また、ブロックピン8Bpの変形例として、平面(押圧面)の形状が長方形など、縦横比が1対1でない形状のものを採用しても良い。この場合は、1つの上型キャビティ8B1にブロックピン8Bpを2箇所程度配置すれば良いので、部品点数を減らすことができ、コストを低減することができる。

【0043】

次に、上記成型金型8を用いたモールド工程の一例を図33~図41により説明する。

【0044】

まず、図33に示すように、チップボンディング工程およびワイヤボンディング工程後

の基板母体 1 を成型金型 8 の下型キャビティ台 8 A 4 上に位置合わせ良く載置した後、イジェクタロッド 8 A 9 を駆動装置 8 A 1 1 の駆動力により矢印 K に示す方向に上昇させ、イジェクタロッド 8 A 9 の先端を下型 8 A の成型面から長さ L だけ突出させる。これは、イジェクタロッド 8 A 9 の先端を突出させないで下型 8 A と上型 8 B とを閉じると可動キャビティ駒 8 C の底面がチップ 6 やボンディングワイヤ 7 に接触してしまうからである。長さ L は、例えば 1 ~ 2 . 5 mm 程度である。この時、下型キャビティ台 8 A 4 は、弾性体 8 A 5 に押され、下型キャビティ台 8 A 4 の上面は、ベース体 8 A 6 の上面と同じ高さになっている。

#### 【 0 0 4 5 】

続いて、図 3 4 に示すように、下型 8 A と上型 8 B とを閉じ、下型 8 A と上型 8 B とで基板母体 1 を挟み込むようにして保持する。図 3 5 は図 3 4 の領域 M の拡大断面図、図 3 6 は図 3 4 と同一工程時の図 2 1 の X 3 - X 3 線の断面図、図 3 7 は図 3 4 と同一工程時の図 2 1 の X 4 - X 4 線の断面図をそれぞれ示している。上記のように下型 8 A と上型 8 B とを閉めると、下型 8 A 側のイジェクタロッド 8 A 9 が、上型 8 B 側のブロック 8 E 1 に当たり支持ブロック 8 G を図 3 4 の矢印 A 1 の方向に押し上げる。これにより、可動キャビティ駒 8 C およびイジェクタピン 8 D 1 , 8 D 2 も図 3 4 の矢印 A 1 の方向に移動する。この可動キャビティ駒 8 C の上下動の長さを調節することにより、上記封止体 9 U の厚さを所望の厚さに設定できるので、封止体 9 U の厚さの変更にかつ短時間で対応でき、半導体装置の納期を短縮できる。また、封止体 9 U の厚さの誤差の範囲を  $\pm 5 \mu\text{m}$  以下にでき、上記封止体の厚さの形成精度を向上させることができる。さらに、封止体 9 U の厚さの変更に対して 1 台の成型金型 8 で対応できるので、封止体 9 U の厚さの変更時に新たな金型を購入する必要がなくなり治工具費用を低減できる他、既存のモールド設備を使用できるので設備投資を低減できる等から、半導体装置の開発コストおよび製造コストを低減できる。ここでも、可動キャビティ駒 8 C の下面を、上型キャビティ 8 B 1 の凹部底面よりも高い位置にした場合が例示されている。

#### 【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態 1 では、下型 8 A と上型 8 B とを閉じると、上型 8 B のキャビティ 8 B 1 の外周辺部が基板母体 1 の主面 ( 部品搭載面 ) 外周に当たり、樹脂漏れを防げる程度に十分に基板母体 1 を変形させた後、上型 8 B のブロックピン 8 B p が下型キャビティ台 8 A 4 を矢印 N に示す方向に押し下げようになっている。これにより、上型 8 B と下型 8 A とで基板母体 1 をクランプする時に、基板母体 1 に過剰な圧力が加わるのを抑制または防止できるので、基板母体 1 の潰れによる変形やクラック等を抑制または防止できる。したがって、半導体装置の歩留まりを向上させることができる。この時、基板母体 1 のうち、クランプ力が作用する部分は、上型キャビティ 8 B 1 の外周辺の幅 1 mm 程度の環状領域である。例えば 1 5 1 mm x 6 6 mm の長方形の基板母体 1 とすると、1 4 8 mm x 6 0 mm、幅 0 . 8 mm でエアベント 8 B v、ゲート 8 B 6 を除いた面積は、約 1 0 0 0 mm<sup>2</sup> 程度の領域となる。本実施の形態 1 によれば、例えばクランプ時に基板母体 1 に 4 9 0 MPa ( 5 0 0 kg / cm<sup>2</sup> ) の荷重を加えた場合、ブロックピン 8 B p 部分で、4 2 . 1 MPa ( 4 3 0 kg / cm<sup>2</sup> ) 程度の荷重を吸収することができるので、上型 8 B に押さえ付けられる基板母体 1 の外周部分は、6 8 . 6 MPa ( 7 7 0 kg / cm<sup>2</sup> ) 程度にすることができる。すなわち、上型 8 B の成型面が基板母体 1 に当たる箇所での圧力が、上記ブロックピン 8 B p 部分での圧力よりも小さくなっている。基板母体 1 に加わる圧力が大きいと基板母体 1 のクラック等の問題が生じるので下型キャビティ台 8 A 4 下方の弾性体 8 A 5 の弾性力を下げなければならないが、弾性体 8 A 5 の弾性力を下げれば樹脂注入時に樹脂が漏れる問題が生じる。これに対して、本実施の形態 1 によれば、下型キャビティ台 8 A 4 下方の弾性体 8 A 5 の弾性力を下げなくても基板母体 1 に加わる圧力を低減できるので、モールド工程時に基板母体 1 の主面上に樹脂が漏れてしまう問題も生じない。なお、基板母体 1 の品種が変わり、厚さが大幅に変わるときはブロックピン 8 B p をそれに応じた突出長さ H になるものに交換すれば良い。

#### 【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態 1 では、上記のようにモールド工程にあたり、上型 8 B と下型 8 A とで基板母体 1 をクランプすると、エアVENT 8 B v 側に突出している可動ピン 8 B v p が基板母体 1 側から押され図 3 6 および図 3 7 の矢印 T に示す方向に移動する。これにより、可動ピン前部 8 B v 1、溝 8 B v p 1 および可動ピン後部 8 B v 2 によるエアVENT 8 B v を形成することができ、樹脂充填部（キャビティ C B）の空気を外部に送り出すための流路を確保できるので、封止用の溶融樹脂をキャビティ C B 内に良好に充填することができる。一方、可動ピン 8 B v p の上方の弾性体 8 B v s の弾性力により可動ピン 8 B v p が基板母体 1 の主面を適度に押さえ付ける。これにより、エアVENT 8 B v の領域において基板母体 1 の主面上に樹脂が漏れてしまう問題も生じない。

#### 【0048】

次いで、図 3 8 に示すように、イジェクタロッド 8 A 9 およびストッパ 8 L を 1 mm 程度下降させる。ストッパ 8 L を下降することにより、支持ブロック 8 G が樹脂注入圧力により上に持ち上げられないようにする。このようにして、上型キャビティ 8 B 1 と、可動キャビティ駒 8 C と、基板母体 1 とで囲まれるキャビティ C B を形成する。この時、イジェクタピン 8 D 1、8 D 2 の先端部分は溝 8 B 4 およびゲート 8 B 6 に突出した状態となる。その後、ポット 8 A 2 内の溶融樹脂 9 M（ハッチングを付す）を、プランジャ 8 A 3 で溝 8 B 4 に押し出し、ゲート 8 B 6 を通じてキャビティ C B 内に注入する。上記のように基板母体 1 の主面外周は、適切な圧力で上型 8 B により押さえ付けられているので、潰れすぎやクラック等を生じることなく、また、樹脂漏れもなく、封止用の溶融樹脂 9 M をキャビティ C B 内に充填できる。これにより、一括封止体 9 を成型する。本実施の形態 1 によれば、成型金型 8 による一括封止体 9 の外観不良の発生率を低減できるので、その外観検査を簡略化することができる。なお、図 3 8 の矢印は力の均衡状態を示している。

#### 【0049】

次いで、モールド完了後、図 3 9 に示すように、下型 8 A と上型 8 B とを開く前に、ストッパ 8 L およびイジェクタロッド 8 A 9 を矢印 A 1 に示す方向に 1 mm 程度上昇させる。これにより、支持ブロック 8 G を矢印 A 1 に示す方向に上昇させる。すると、支持ブロック 8 G に接続された可動キャビティ駒 8 C およびイジェクタピン 8 D 1、8 D 2 も矢印 A 1 に示す方向に上昇する。これにより、可動キャビティ駒 8 C を一括封止体 9 から離すと同時にイジェクタピン 8 D 1、8 D 2 も溝 8 B 4 およびゲート 8 B 6 内の樹脂から離す。このため、一括封止体 9 に損傷を与えることなく容易に、可動キャビティ駒 8 C を一括封止体 9 から剥離することができるので、上型 8 B と一括封止体 9 との離型性を向上させることができる。また、離型のための力がチップ 6 に対して直接加わらないため、チップクラック不良を防止でき、半導体装置の歩留りおよび信頼性を向上させることができる。なお、イジェクタロッド 8 A 9 を上昇させないで下型 8 A と上型 8 B とを開くと、一括封止体 9 が可動キャビティ駒 8 C と下型 8 A とに挟まれクラックする場合がある。

#### 【0050】

その後、図 4 0 に示すように、イジェクタロッド 8 A 9 を上昇させたまま下型 8 A と上型 8 B とを開く。この時、一括封止体 9 と溝 8 B 4 およびゲート 8 B 6 内に残された樹脂とが可動キャビティ駒 8 C およびイジェクタピン 8 D 1、8 D 2 により押し出され、上型 8 B から離される。また、この時、プランジャ 8 A 3 も型開き速度と同じ速度で矢印 V に示す方向に上昇させる。下型 8 A と上型 8 B とを開くと弾性体 8 K の弾性力により支持ブロック 8 G は矢印 A 2 に示す方向に下降するが、ストッパ 8 H が上型 8 B の上面に当たったところで下降が止まる。一方、下型キャビティ台 8 A 4 は、上型 8 B 側からの押圧力が無くなるので弾性体 8 A 5 からの弾性力により矢印 W に示す方向に上昇し元の位置に戻る。その後、図 4 1 に示すように、イジェクタロッド 8 A 9 を矢印に示す方向に 1 mm 程度下降した後、基板母体 1 を搬出する。

#### 【0051】

本実施の形態 1 によれば、以下の効果を得ることができる。

(1) 可動キャビティ駒 8 C の上下動の長さを調節することにより、上記封止体 9 U の厚さを所望の厚さに設定できるので、封止体 9 U の厚さの変更に容易にかつ短時間で対応で

10

20

30

40

50

き、半導体装置の納期を短縮できる。

(2) 封止体 9 U の厚さの形成精度を向上させることができる。

(3) 封止体 9 U の厚さの変更に対して 1 台の成型金型 8 で対応できるので、封止体 9 U の厚さの変更時に新たな金型を購入する必要がなくなり治工具費用を低減できる他、既存のモールド設備を使用できるので設備投資を低減できる等から、半導体装置の開発コストおよび製造コストを低減できる。

(4) 一括封止体 9 を成型金型 8 のキャビティ面から直接離型することができる。成型後の一括封止体 9 を成型金型 8 から離型する方式としてラミネート方式がある。この方式は、成型金型 8 のキャビティ面と一括封止体 9 との間に介在したラミネートフィルムを用いて一括封止体 9 を離型する方式である。この方式の場合、離型に関しては問題無いが、モールド工程毎に毎回フィルムを取り換えるために製品直材費が増大する。また、成型金型 8 にラミネートフィルムの搬送機構が必要となるため既存のモールド装置では対応できず、モールド装置の改造若しくは新規購入をせざるを得ず設備投資が必要となる。さらに、モールド時のタクト時間も長くなる。これに対して、本実施の形態 1 では、ラミネートフィルムを用いなくても一括封止体 9 を成型金型 8 から剥離できるので、製品直材費を低減できる。また、ラミネートフィルムの搬送機構も不要となり、既存のモールド装置を使用できるので、モールド装置の改造や新規購入も不要となり設備投資を削減できる。したがって、半導体装置の開発コストおよび製造コストを低減できる。また、モールド工程に先立ってラミネートフィルムを配置する工程が不要なのでモールド時のタクト時間を短縮できる。したがって、半導体集装置の開発期間や製造期間を短縮できる。

(5) 一括封止体 9 を成型金型 8 のキャビティ面から離型するためのピンを不要とすることができる。成型後の一括封止体 9 を成型金型 8 から離型する方式としてピン方式がある。この方式は、一括封止体 9 の上面の外周領域（製品領域の外周領域）をピンで直接押すことで一括封止体 9 を離型する方式である。この方式の場合、離型用のピンが製品領域に当たると製品領域にピン跡や損傷等が生じ外観不良となったり、離型用のピンの押圧力によってチップがクラックしたり、あるいは離型用のピンがボンディングワイヤに接触したりするので、それらを防ぐためにピンを製品領域の外周に当てているが、製品取得数を可能な限り多くするために製品領域は増大する傾向にあり、製品領域外に残されている一括封止体 9 の上面部分は、例えば 2 mm 以下と非常に小さくなってきている。このため、離型用のピンに許される直径は、例えば 1.6 mm 以下の微細な寸法となっており、ピンの強度が低下し、ピンの折れ頻度は高くなる。また、離型用のピンが細く、そのピンによる押圧部の面積が一括封止体 9 と金型との接触面積の  $1/50$  または  $1/60$  の領域しかないため十分な押圧力を一括封止体 9 に加えられない上、その細かいピンで製品領域の外周の縁の部分を押すため一括封止体 9 への押圧力の加え方のバランスが悪く、一括封止体 9 を上手く離型できない。このため、一括封止体 9 に過度なゆがみを生じ半導体装置の破損を招く可能性がある。こうした問題を防ぐためには、金型からの一括封止体 9 の離型性を常に高く保つ必要がある。金型に付着した一括封止体 9 を除去する等のクリーニング工程が増え、連続的にモールド工程を施せる回数が減り、すなわち、連続成型性が低くなり、半導体装置の製造時間が増大する問題がある。このような問題は、一括封止体 9 の面積の増大に伴い特に離型が難しくなるので顕著になる。こうした問題を防ぐためには、金型からの一括封止体 9 の離型性を常に高く保つ必要がある。また、近年は、分割後の封止体 9 U の熱収縮に起因して配線基板 1 A が反ると半導体装置を実装基板に上手く搭載できないので、モールド時に一括封止体 9 の樹脂材料として収縮しないような材料を使用している。具体的には封止樹脂中のフィラの量を増やすことで収縮を小さくしている。しかし、離型は形成された一括封止体 9 が収縮し、一括封止体 9 と金型との間に隙間ができ、この状態でピンにより押し出している。このため、収縮性の低い樹脂材料を使用することは、形成された一括封止体 9 が収縮せず、一括封止体 9 と上型 8 B との間に隙間が生じないため、益々、一括封止体 9 の離型を難しいものにしていく。これに対して本実施の形態 1 では、一括封止体 9 の離型不良を無くすることができるので、連続成型性を向上させることができ、自動モールド装置の稼働効率を向上させることができる。したがって、半導体装置の

10

20

30

40

50

製造時間を短縮できる。また、可動キャビティ駒 8 C を一括封止体 9 から離してから離型するので、一括封止体 9 にイジェクタ力が直接加わらない。このため、離型時に一括封止体 9 に損傷が生じることもないし、チップ 6 にクラックが生じることなし、ボンディングワイヤ 7 が露出するようなこともない。したがって、半導体装置の歩留まりおよび信頼性を向上させることができる。このため、半導体装置の製造コストを低減できる。

**【 0 0 5 2 】**

(実施の形態 2)

本実施の形態 2 では、さらに薄い封止体 9 U が要求された場合の一例を図 4 2 ~ 図 4 8 により説明する。なお、図 4 2 ~ 図 4 7 は、本実施の形態 2 のモールド工程の説明図、図 4 8 は図 4 2 ~ 図 4 7 の工程を経て離型された基板母体 1 の斜視図の一例をそれぞれ示している。

10

**【 0 0 5 3 】**

まず、前記図 1 ~ 図 6 で説明した工程を経た後、図 4 2 に示すように、可動キャビティ駒 8 C の下面を、上型キャビティ 8 B 1 の凹部底面よりも低い位置に設定する。すなわち、可動キャビティ駒 8 C の下部がキャビティ側に突き出した状態とされている。続いて、前記実施の形態 1 と同様に、図 4 3 に示すように、上型 8 B と下型 8 A とで基板母体 1 を挟み込むようにして保持し、キャビティ C B を形成する。その後、前記実施の形態 1 と同様に、図 4 4 に示すように、キャビティ C B 内に、上記封止樹脂を流し込み、基板母体 1 の主面の複数のチップ 6 およびボンディングワイヤ 7 等を一括して封止して、基板母体 1 の主面側に複数のチップ 6 を内包する一括封止体 9 を成型する。

20

**【 0 0 5 4 】**

次いで、封止樹脂のキュアが完了した後、前記実施の形態 1 と同様に、離型に際して、まず、図 4 5 に示すように、可動キャビティ駒 8 C を矢印 A 1 の方向に上昇させて、可動キャビティ駒 8 C の下面を一括封止体 9 から離す。この時も前記実施の形態 1 と同様に上型 8 B が基板母体 1 の部品搭載面の外周部および一括封止体 9 の外周部 (肩部) 9 a をしっかりとバランス良く押さえ付けているので、一括封止体 9 に損傷を与えることなく容易に、可動キャビティ駒 8 C を一括封止体 9 から剥離することができる。また、離型のための力がチップ 6 に対して直接加わらないため、チップクラック不良を防止でき、半導体装置の歩留まりおよび信頼性を向上させることができる。続いて、前記実施の形態 1 と同様に、図 4 6 に示すように、下型 8 A と上型 8 B とを互いに離間させるとともに、可動キャビティ駒 8 C を矢印 A 2 の方向に押し下げ、基板母体 1 を上型キャビティ 8 B 1 の外方に押し出す。これにより、図 4 7 に示すように、基板母体 1 を上型 8 B から離型する。図 4 8 は上記離型後の基板母体 1 の斜視図の一例を示している。図 4 8 の基板母体 1 の部品搭載面側の全体平面図は、前記図 1 4 と同じである。ここでは、一括封止体 9 の上面の外周部 9 a の内側に、その外周部 9 a よりも下側に凹むような凹部 9 c が形成されている場合が例示されている。凹部 9 c の平面の大きさは、上記凸部 9 b の上面と同じである。

30

**【 0 0 5 5 】**

本実施の形態 2 においても、前記実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

**【 0 0 5 6 】**

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

40

**【 0 0 5 7 】**

例えば前記実施の形態 1, 2 では、MAP 方式の半導体装置の製造方法に本発明を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、個々の領域を封止樹脂でモールドする一般的なモールド工程に本発明を適用することもできる。

**【 0 0 5 8 】**

また、前記実施の形態 1 では、一括封止体 9 の上面に凸部 9 b が形成され、前記実施の形態 2 では、一括封止体の上面に凹部 9 c が形成される場合についてそれぞれ説明したが、可動キャビティ駒 8 C の下面の位置が上型キャビティ 8 B 1 の凹部底面の位置と一致す

50

るように移動量を調節することで、一括封止体 9 の上面を段差の無い平坦な状態とすることもできる。

【0059】

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体装置の製造方法に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく種々適用可能であり、例えば複数のチップを個々の半導体装置の中に封止するマルチチップパッケージなど、他の製品の樹脂成型方法にも適用できる。

【0060】

また、本実施の形態においては、ラミネートフィルムを用いない方法について開示したが、成型金型 8 のキャピティ面と一括封止体 9 との間に介在したラミネートフィルムを用いて一括封止体 9 を離型する方式を採用することも可能である。

10

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、半導体装置の製造業に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の一実施の形態である半導体装置の製造方法で用いる配線基板母体の部品搭載面の全体平面図である。

【図 2】図 1 の側面図である。

【図 3】図 1 の X 1 - X 1 線の拡大断面図である。

20

【図 4】図 1 の配線基板母体の部品搭載面に半導体チップを搭載した後の配線基板母体の全体平面図である。

【図 5】図 4 の配線基板母体の側面図である。

【図 6】図 4 および図 5 に続く半導体装置のモールド工程の説明図である。

【図 7】図 6 に続く半導体装置のモールド工程の説明図である。

【図 8】図 7 に続く半導体装置のモールド工程の説明図である。

【図 9】図 8 に続く半導体装置のモールド工程の樹脂注入工程の説明図である。

【図 10】図 9 に続く半導体装置のモールド工程の離型工程の説明図である。

【図 11】図 10 に続く半導体装置のモールド工程の離型工程の説明図である。

【図 12】図 11 に続く半導体装置のモールド工程の離型工程の説明図である。

30

【図 13】図 1 ~ 図 12 の工程を経て離型された配線基板母体の斜視図である。

【図 14】図 13 の配線基板母体の部品搭載面側の全体平面図である。

【図 15】図 12 に続く半導体装置の半田バンプ接続工程の説明図である。

【図 16】図 15 に続く半導体装置の半田バンプ接続工程の説明図である。

【図 17】図 16 に続く半導体装置の配線基板母体および一括封止体の切断工程の説明図である。

【図 18】本発明の一実施の形態である半導体装置の一例の斜視図である。

【図 19】図 18 の半導体装置の一部を破断して示した側面図である。

【図 20】本発明の一実施の形態である半導体装置の製造方法で用いる自動モールド装置の一例の説明図である。

40

【図 21】図 20 の自動モールド装置の成型金型の下型と上型とを重ねて示した平面図である。

【図 22】図 20 の自動モールド装置の成型金型の下型の成型面の平面図である。

【図 23】図 22 の下型の成型面に配線基板母体を載置した様子を示す下型の成型面の平面図である。

【図 24】図 20 の自動モールド装置の成型金型の上型の成型面の平面図である。

【図 25】図 24 の上型と配線基板母体との位置関係を示す上型の成型面の平面図である。

。

【図 26】図 21 の X 2 - X 2 線の断面図である。

【図 27】図 26 の領域 B の拡大断面図である。

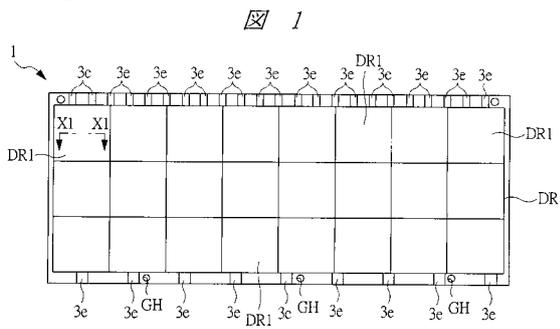
50

- 【図 2 8】図 2 6 の領域 C の拡大断面図である。
- 【図 2 9】図 2 6 の領域 D の拡大断面図である。
- 【図 3 0】図 2 1 の X 3 - X 3 線の断面図である。
- 【図 3 1】図 2 1 の X 4 - X 4 線の断面図である。
- 【図 3 2】図 2 1 の領域 E の拡大平面図である。
- 【図 3 3】図 2 1 ~ 図 3 2 で説明した自動モールド装置の成型金型であって、図 2 1 の X 2 - X 2 線に相当する箇所のモールド工程時の断面図である。
- 【図 3 4】図 3 3 に続くモールド工程中の成型金型の断面図である。
- 【図 3 5】図 3 4 の領域 M の成型金型の断面図である。
- 【図 3 6】図 3 4 のモールド工程時の図 2 1 の X 3 - X 3 線に相当する箇所の断面図である。 10
- 【図 3 7】図 3 4 のモールド工程時の図 2 1 の X 4 - X 4 線に相当する箇所の断面図である。
- 【図 3 8】図 3 4 ~ 図 3 7 に続くモールド工程中の成型金型の断面図である。
- 【図 3 9】図 3 8 に続くモールド工程中の成型金型の断面図である。
- 【図 4 0】図 3 9 に続くモールド工程中の成型金型の断面図である。
- 【図 4 1】図 4 0 に続くモールド工程中の成型金型の断面図である。
- 【図 4 2】本発明の他の実施の形態である半導体装置の製造方法におけるモールド工程の説明図である。
- 【図 4 3】図 4 2 に続くモールド工程の説明図である。 20
- 【図 4 4】図 4 3 に続くモールド工程の説明図である。
- 【図 4 5】図 4 4 に続くモールド工程の説明図である。
- 【図 4 6】図 4 5 に続くモールド工程の説明図である。
- 【図 4 7】図 4 6 に続くモールド工程の説明図である。
- 【図 4 8】図 4 2 ~ 図 4 7 の工程を経て離型された配線基板母体の一例の斜視図である。
- 【符号の説明】
- 【 0 0 6 3 】
- 1 配線基板母体
  - 1 A 配線基板
  - 2 絶縁基材 30
  - 3 配線層
  - 3 a ~ 3 e 導体パターン
  - 4 ソルダレジスト
  - 6 半導体チップ
  - 7 ボンディングワイヤ
  - 8 成型金型
  - 8 A 下型 (第 1 金型)
  - 8 A 1 ポットホルダ
  - 8 A 2 ポット
  - 8 A 3 プランジャ 40
  - 8 A 4 下型キャビティ台
  - 8 A 5 弾性体
  - 8 A 6 ベース体
  - 8 A 7 ガイドピン
  - 8 A 8 開口部
  - 8 A 9 イジェクタロッド
  - 8 A 1 0 ロッド支持部
  - 8 A 1 1 駆動装置
  - 8 A 1 2 弾性体
  - 8 B 上型 (第 2 金型) 50

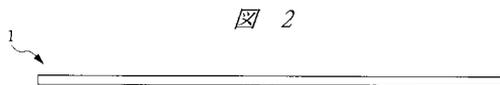
8 B 1	上型キャビティ	
8 B 2	開口部	
8 B 3	カルブロック	
8 B 4	溝	
8 B 4 h	開口部	
8 B 5	上型キャビティブロック	
8 B 6	ゲート	
8 B 6 h	開口部	
8 B 7	開口部	
8 B p	ブロックピン	10
8 B p h	ガイドホール	
8 B p b	ボルト	
8 B v	エアベント	
8 B v 1	可動ピン前部	
8 B v 2	可動ピン後部	
8 B v p	可動ピン	
8 B v p 1	溝	
8 B v s	弾性体	
8 C	可動キャビティ駒 (可動ブロック)	
8 D 1, 8 D 2	イジェクタピン	20
8 E 1, 8 E 2	ブロック	
8 E 1 b, 8 E 2 b	ボルト	
8 F	ロッド	
8 G	支持ブロック	
8 H	ストッパ	
8 J	固定ブロック	
8 J 1	開口部	
8 K	弾性体	
8 L	ストッパ	
8 M	駆動装置	30
9	一括封止体	
9 U	封止体	
9 a	外周部	
9 b	凸部	
9 c	凹部	
1 1	バンブ保持ツール	
1 2	半田バンブ	
1 2 A	バンブ電極	
1 4	ダイシングブレード	
1 6	半導体装置	40
2 0	自動モールド装置	
2 1	タブレット整列部	
2 2	タブレットパーツフィーダ	
2 3	基板ローダ	
2 4	基板整列部	
2 5 a	搬入搬送部	
2 5 b	搬出搬送部	
2 6	ゲートブレイク部	
2 7	アンローダ	
D R	製品領域	50

- D R 1 単位製品領域
- T H スルーホール
- G H ガイドホール
- B P ボンディングパッド
- C B キャビティ

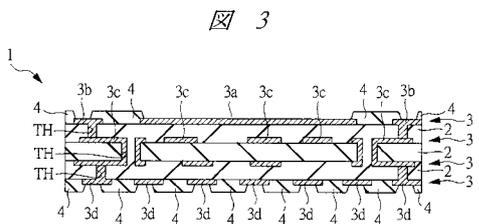
【図1】



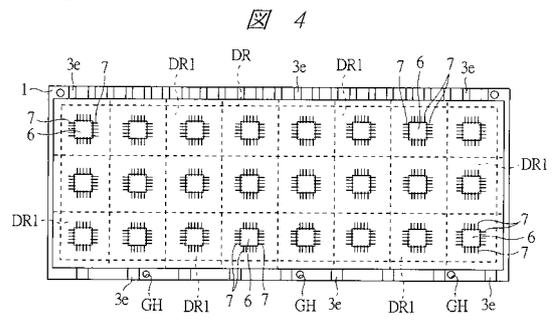
【図2】



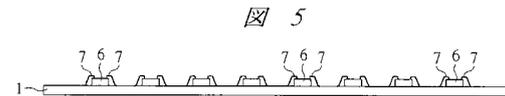
【図3】



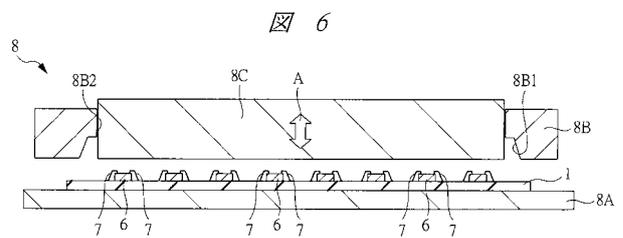
【図4】



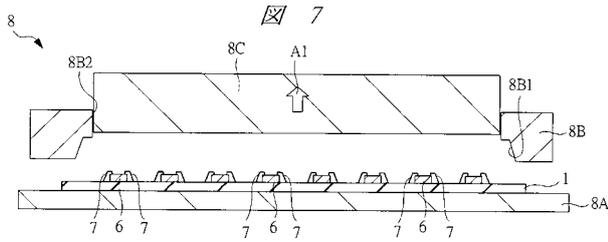
【図5】



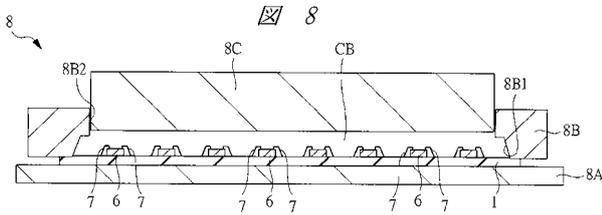
【図6】



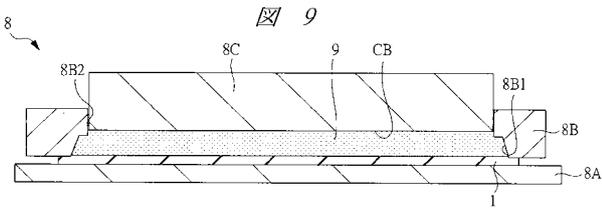
【図7】



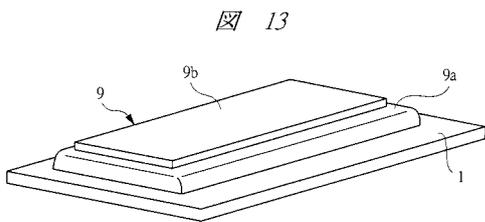
【図8】



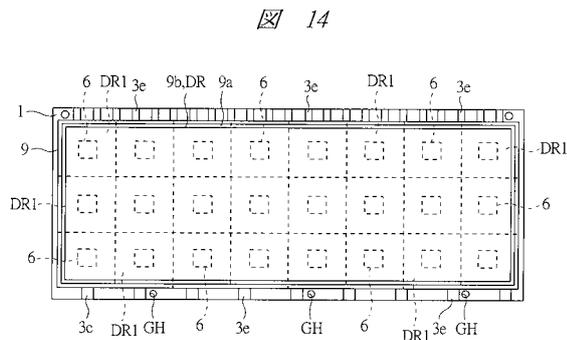
【図9】



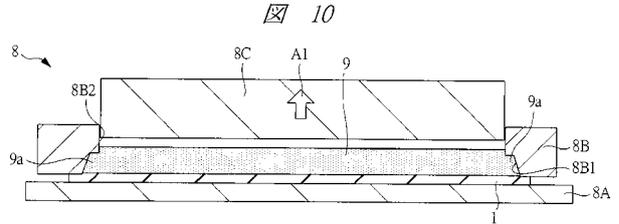
【図13】



【図14】

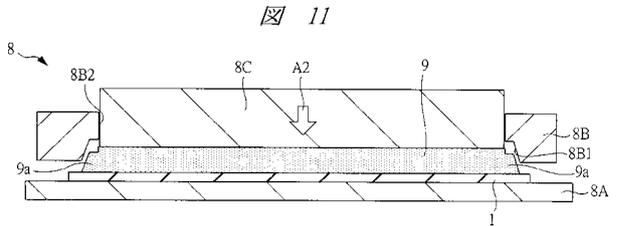


【図10】

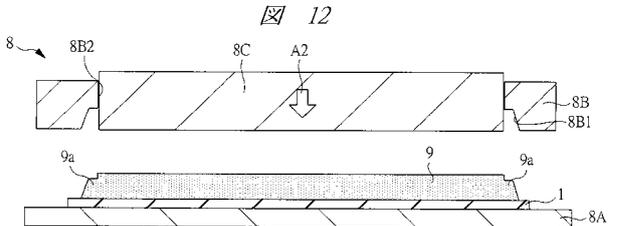


1: 配線基板母体  
 8: 成型金型  
 8A: 下型  
 8B: 上型  
 8C: 可動キャビティ駒  
 9: 一括封止体

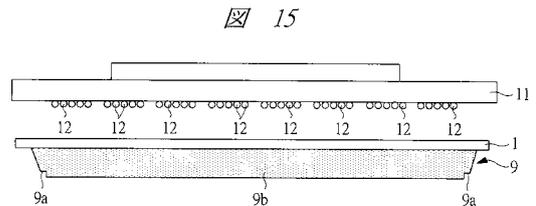
【図11】



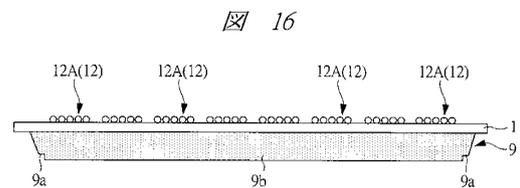
【図12】



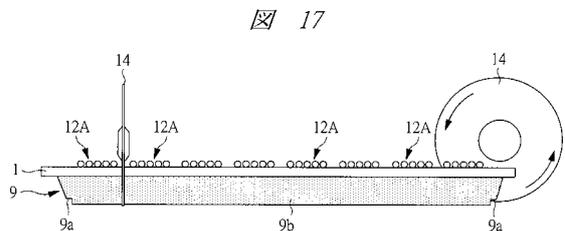
【図15】



【図16】



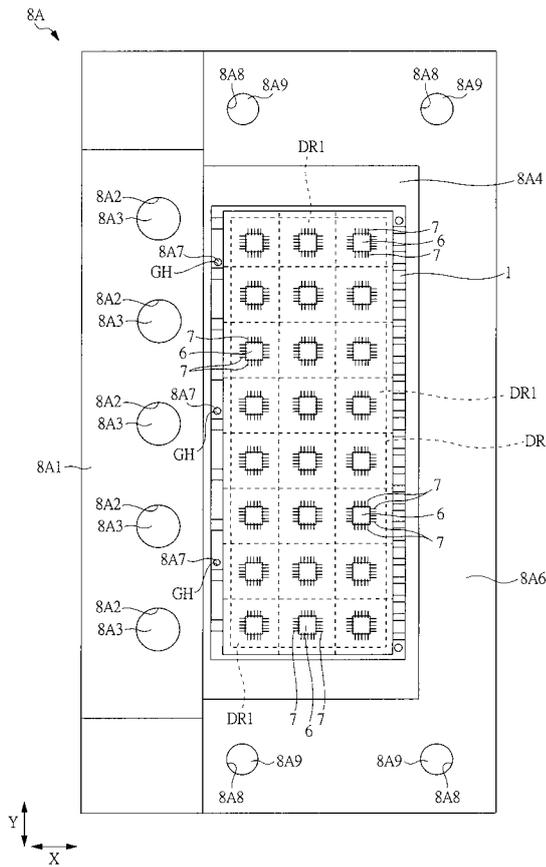
【図17】





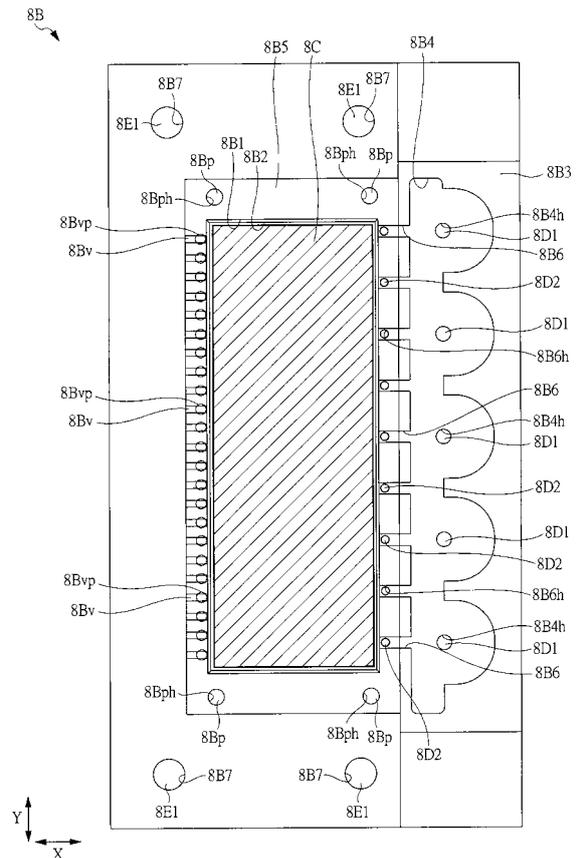
【 図 2 3 】

図 23



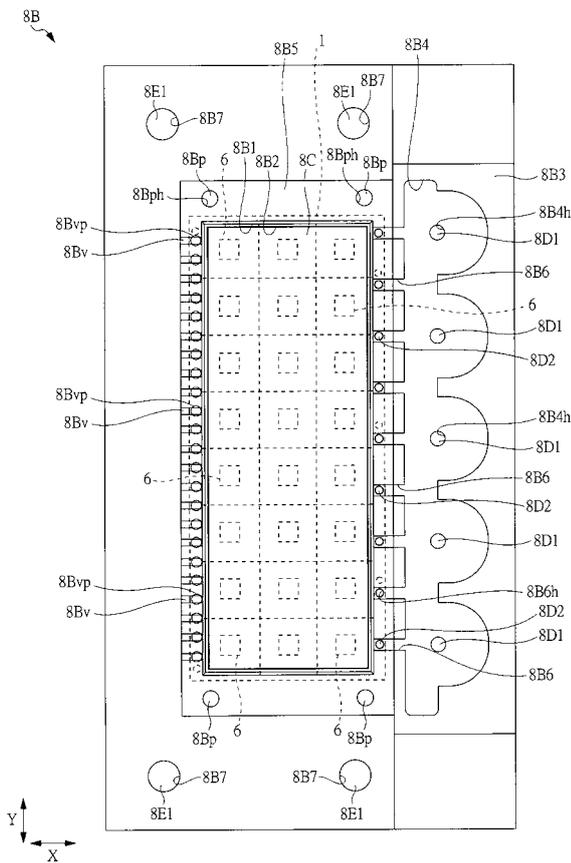
【 図 2 4 】

図 24



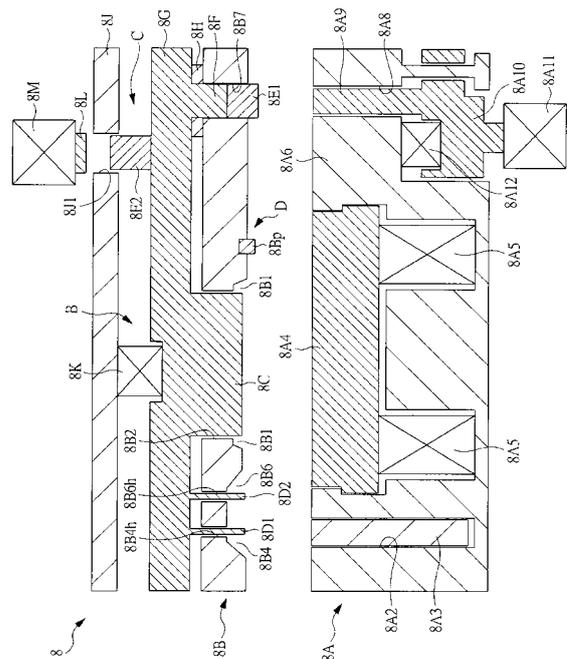
【 図 2 5 】

図 25

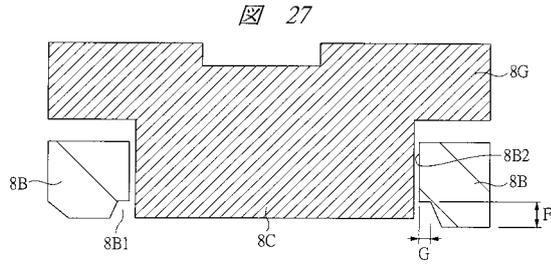


【 図 2 6 】

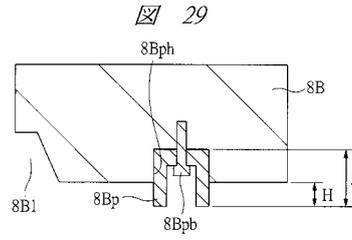
図 26



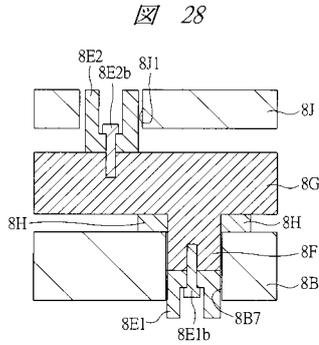
【 図 2 7 】



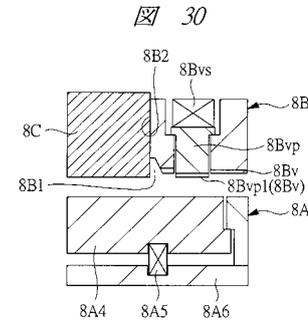
【 図 2 9 】



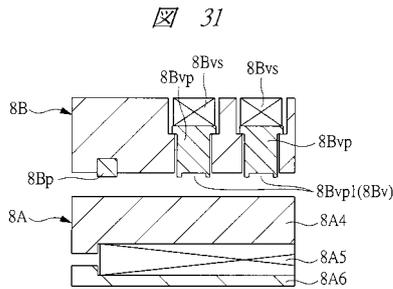
【 図 2 8 】



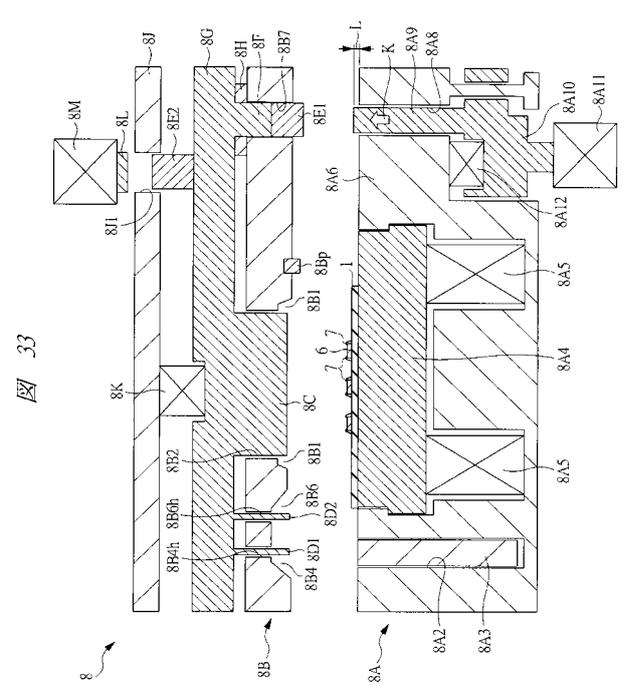
【 図 3 0 】



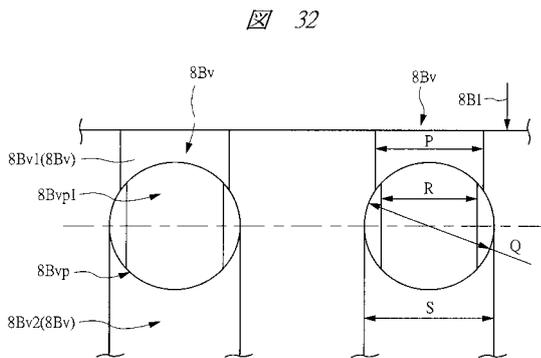
【 図 3 1 】



【 図 3 3 】



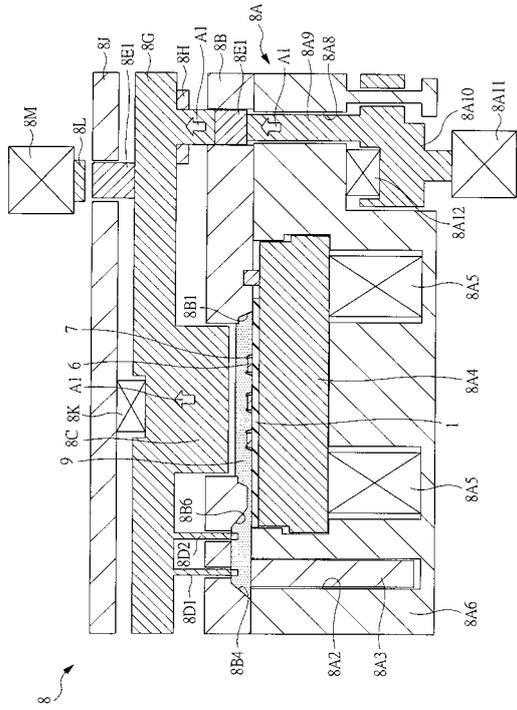
【 図 3 2 】





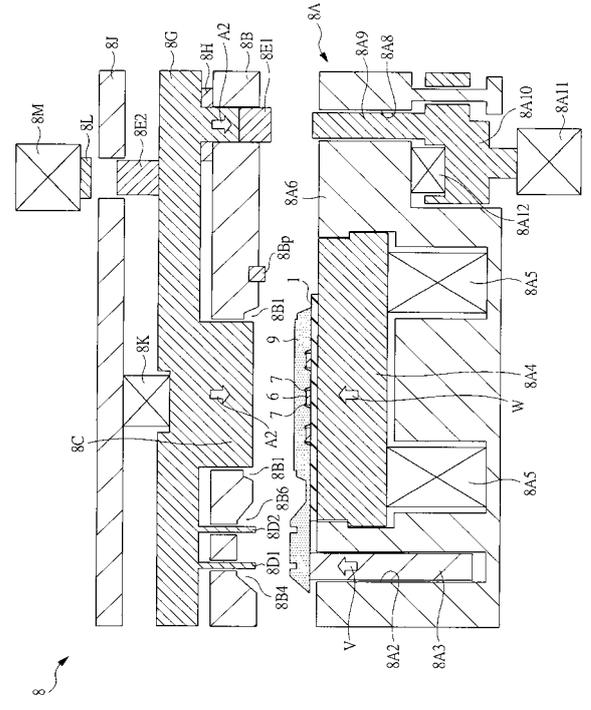
【 図 39 】

図 39



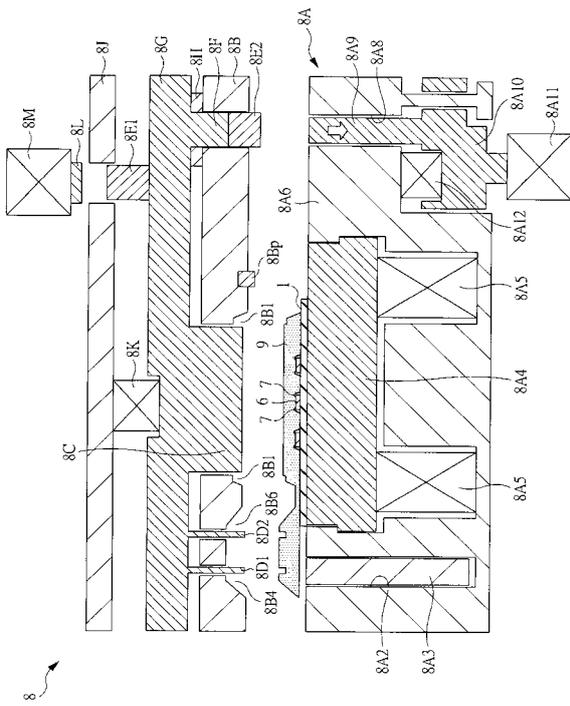
【 図 40 】

図 40



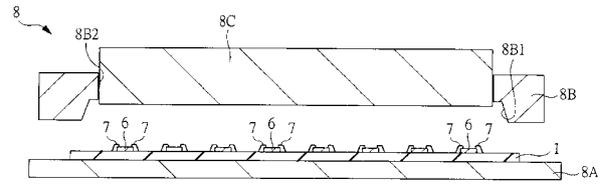
【 図 41 】

図 41



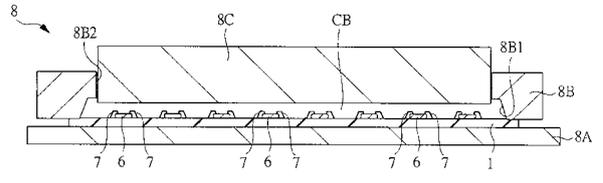
【 図 42 】

図 42



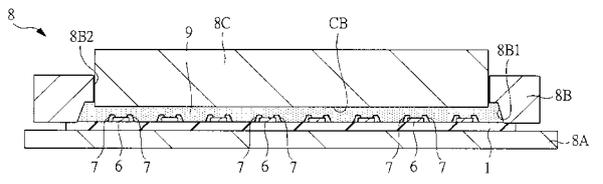
【 図 43 】

図 43

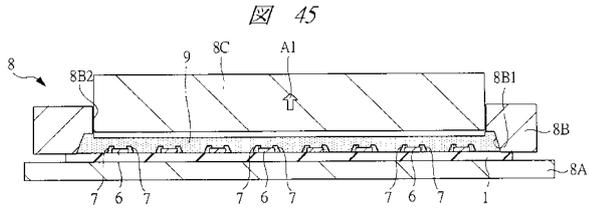


【 図 44 】

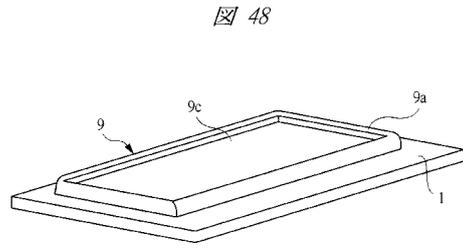
図 44



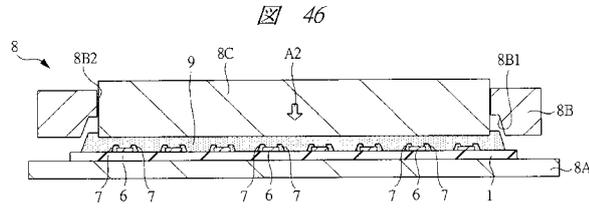
【図 45】



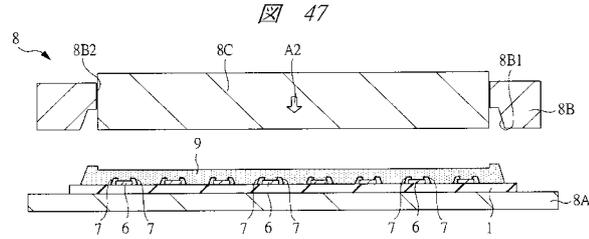
【図 48】



【図 46】



【図 47】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F204 AA37 AA39 AD16 AG03 AH36 EA03 EB01 EB11 EF05 EF27  
EK24 EK27  
5F061 AA01 BA04 CA21 CB13 DA06