

(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2012-156149

(P2012-156149A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H O 1 L 21/56 (2006.01) H O 1 L 21/56 R 5 F O 6 I
H O 1 L 21/56 J

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-11038 (P2011-11038)
(22) 出願日 平成23年1月21日 (2011.1.21)

(71) 出願人 592028846
第一精工株式会社
京都府京都市伏見区桃山町根来12番地の
4
(74) 代理人 100084146
弁理士 山崎 宏
(74) 代理人 100081422
弁理士 田中 光雄
(74) 代理人 100100170
弁理士 前田 厚司
(74) 代理人 100103012
弁理士 中嶋 隆宣
(72) 発明者 田中 裕一
福岡県小郡市三沢863 第一精工株式会
社内

最終頁に続く

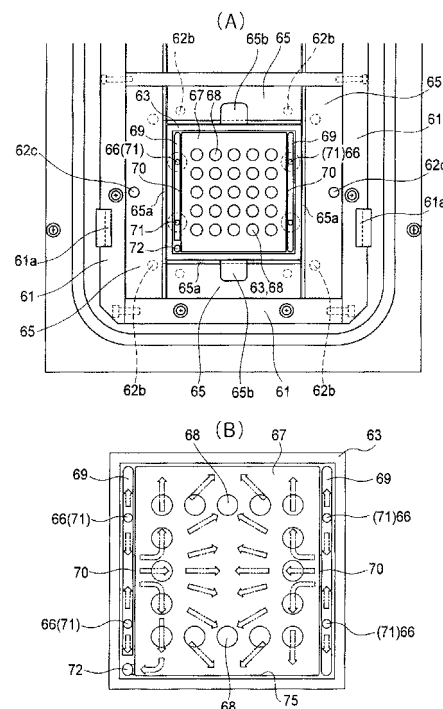
(54) 【発明の名称】 樹脂封止装置および樹脂封止方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】歩留まりが良く、生産性の高い樹脂封止装置および樹脂封止方法を提供する。

【解決手段】樹脂封止装置は、下金型に設けられた凹所67に樹脂封止材料を供給する一方、電子部品を実装した基板を前記下金型に位置決めし、前記樹脂封止材料に前記電子部品を浸漬するとともに、前記下金型と上金型とで前記基板を挟持して型締めした後、前記凹所67に連通する樹脂溜まり部69に配置した圧力調整ピンで前記樹脂封止材料を加圧して樹脂封止する構成である。特に、前記凹所67および前記樹脂溜まり部69の外部に位置し、前記凹所67に連通するとともに、前記圧力調整ピンの圧力が最終的に伝わる最終領域に、圧力センサー72を配置した構成である。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下金型に設けられた凹所に樹脂封止材料を供給する一方、電子部品を実装した基板を前記下金型に位置決めし、前記樹脂封止材料に前記電子部品を浸漬するとともに、前記下金型と上金型とで前記基板を挟持して型締めした後、前記凹所に連通する樹脂溜まり部に配置した圧力調整ピンで前記樹脂封止材料を加圧して樹脂封止する樹脂封止装置であって、

前記凹所および前記樹脂溜まり部の外部に位置し、前記凹所に連通するとともに、前記圧力調整ピンの圧力が最終的に伝わる最終領域に、少なくとも 1 つの圧力センサーを配置したことを特徴とする樹脂封止装置。

【請求項 2】

最終領域を、前記凹所に近接する周辺領域に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂封止装置。

【請求項 3】

最終領域を、樹脂溜まり部に隣り合う下金型の隅部に配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の樹脂封止装置。

【請求項 4】

最終領域を、凹所を間にして対向する位置にそれぞれ配置したことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の樹脂封止装置。

【請求項 5】

最終領域を、凹所の対向する辺の内側縁部に沿って設けた少なくとも 1 つの補助樹脂溜まり部の延長線上に、配置したことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の樹脂封止装置。

【請求項 6】

下金型に設けられた凹所に樹脂封止材料を供給する一方、電子部品を実装した基板を前記下金型に位置決めし、前記樹脂封止材料に前記電子部品を浸漬するとともに、前記下金型と上金型とで前記基板を挟持して型締めした後、前記凹所に連通する樹脂溜まり部に配置した圧力調整ピンで前記樹脂封止材料を加圧する樹脂封止方法であって、

前記凹所および前記樹脂溜まり部の外部に位置し、前記凹所に連通するとともに、前記圧力調整ピンの圧力が最終的に伝わる最終領域に配置した少なくとも 1 つの圧力センサーで、圧力を検出して樹脂封止することを特徴とする樹脂封止方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の少なくとも片面に実装した半導体装置、例えば、集積回路、光半導体素子を樹脂封止する樹脂封止装置および樹脂封止方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基板の表面に実装した半導体素子等の電子部品を樹脂封止する樹脂封止装置としては、例えば、特許文献 1 の図 1 に示すように、下金型 2 に設けられたキャビティ 3 に封止樹脂 8 を供給した後、可動ピン 6 に装着した基板 10 を上金型 1 と下金型 2 とで挟持して型締めする。ついで、上下可動機構 5 で封止樹脂 8 を加圧し、前記基板 10 の表面に実装した半導体素子 9 を樹脂封止した後、前記可動ピン 6 で成形品の基板 10 を突き出すものがある。

この様な樹脂封止装置では、下金型 2 に設けられた凹形状のキャビティ 3 に封止樹脂 8 を直接供給して保持できるので、例えば、光半導体素子（LED）を封止するためにシリコン材を主原料とする流動性の高い液状樹脂を用いることができる。そして、特許文献 1 の樹脂封止装置では、型締め後、予備キャビティの底面に設けられた上下可動機構 5 を上下動させ、所定の成形圧力を維持したままの状態の前記液状樹脂を硬化させて樹脂封止を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-245151号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、通常、前述の樹脂封止装置では、上下可動機構5で圧力制御する際にキャビティ3内の隅々まで圧力が伝達されない場合に、キャビティ3の隅部にボイド、未充填等の成形不良が生じやすく、最終製品の歩留まりが低下するおそれがある。

例えば、キャビティに樹脂材料を供給する場合、ディスペンサを用いる方法が一般的であるが、床面積の広いキャビティ内の各箇所に樹脂材料を供給するときに時間差が少なからず生じる。このため、キャビティ内の各箇所において樹脂材料が熱硬化する進行具合にばらつきが生じる。特に、樹脂封止金型の凹部内の不規則な領域で樹脂材料の熱硬化が部分的に進むと、樹脂封止金型の凹部内に樹脂材料を均一に充填する作業工程の妨げとなり、前述した成形不良の可能性を助長する。

本発明は、前記問題点に鑑み、歩留まりが良く、生産性の高い樹脂封止装置および樹脂封止方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る樹脂封止装置は、前記課題を解決すべく、下金型に設けられた凹所に樹脂封止材料を供給する一方、電子部品を実装した基板を前記下金型に位置決めし、前記樹脂封止材料に前記電子部品を浸漬するとともに、前記下金型と上金型とで前記基板を挟持して型締めした後、前記凹所に連通する樹脂溜まり部に配置した圧力調整ピンで前記樹脂封止材料を加圧して樹脂封止する樹脂封止装置であって、前記凹所および前記樹脂溜まり部の外部に位置し、前記凹所に連通するとともに、前記圧力調整ピンの圧力が最終的に伝わる最終領域に、少なくとも1つの圧力センサーを配置した構成としてある。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、圧力が最終的に伝わる最終領域に配置された圧力センサーで樹脂封止材料に負荷された圧力を検出する。このため、圧力の不均一を解消できるので、成形不良を防止でき、生産性を低下させることなく、歩留まりを改善できる樹脂封止装置が得られる。

【0007】

本発明の実施形態としては、最終領域を、前記凹所に近接する周辺領域に配置していてもよい。

本実施形態によれば、必要に応じて圧力センサーを配置できるので、設計の自由度が大きい樹脂封止装置が得られる。

【0008】

本発明の他の実施形態としては、最終領域を、樹脂溜まり部に隣り合う下金型の隅部に配置した構成としてもよい。

本実施形態によれば、デッドスペースを有効利用することにより、スペース効率が高く、小型の樹脂封止装置が得られる。

【0009】

本発明の別の実施形態としては、最終領域を、凹所を間にして対向する位置にそれぞれ配置した構成としてもよい。

本実施形態によれば、対向する位置に存する最終領域に圧力センサーをそれぞれ配置してあるので、圧力検出精度がより一層高くなり、信頼性の高い樹脂封止装置が得られる

【0010】

本発明の異なる実施形態としては、最終領域を、凹所の対向する辺の内側縁部に沿って設けた少なくとも1つの補助樹脂溜まり部の延長線上に、配置する構成としてもよい。

本実施形態によれば、補助樹脂溜まり部に溜まった樹脂封止材料を介して圧力が伝わり易くなり、圧力検出精度の高い樹脂封止装置が得られる。また、凹所内に補助樹脂溜まり部を設けてあるので、成形後に成形品を下金型から離型する場合に、補助樹脂溜まり部内で硬化した樹脂を基板と一体に取り出すことができ、作業性が高い。

【0011】

本発明に係る樹脂封止方法は、前記課題を解決すべく、下金型に設けられた凹所に樹脂封止材料を供給する一方、電子部品を表面実装した基板を前記下金型に位置決めし、前記樹脂封止材料に前記電子部品を浸漬するとともに、前記下金型と上金型とで前記基板を挟持して型締めした後、前記凹所に連通する樹脂溜まり部に配置した圧力調整ピンで前記樹脂封止材料を加圧する樹脂封止方法であって、前記凹所および前記樹脂溜まり部の外部に位置し、前記凹所に連通するとともに、前記圧力調整ピンの圧力が最終的に伝わる最終領域に配置した少なくとも1つの圧力センサーで、圧力を検出して樹脂封止する工程としてある。

10

【0012】

本発明によれば、圧力が最終的に伝わる最終領域に配置された圧力センサーで樹脂封止材料に負荷された圧力を検出する。このため、圧力の不均一を解消できるので、生産性を低下させることなく、歩留まりを改善できる樹脂封止方法が得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1A、1B、1Cは本願発明に係る樹脂封止装置にて樹脂封止された成形品を示す斜視図、正面図および切り出された光半導体装置単体の斜視図である。

20

【図2】本願発明に係る樹脂封止装置の正面図である。

【図3】図2に示した樹脂封止装置の要部断面図である。

【図4】本願発明に係る樹脂封止装置の側面図である。

【図5】本願発明に係る樹脂封止装置の平面断面図である。

【図6】図4に示した樹脂封止装置の要部拡大断面図である。

【図7】図7Aは図5に示した樹脂封止装置の要部拡大平面図であり、図7Bはキャビティブロックの要部拡大平面図である。

【図8】図4、図5に示した保持装置の拡大側面図である。

【図9】図8に示した保持装置の要部拡大平面図である。

30

【図10】図10A、10Bは本願発明に係る樹脂封止装置の成形工程を説明するための断面図である。

【図11】図11A、11Bは図10Bに続く断面図である。

【図12】図12A、12Bは図11Bに続く断面図である。

【図13】図13A、13Bは図12Bに続く断面図である。

【図14】図14は図13Bに続く断面図である。

【図15】図15A、15Bは本願発明の第2実施形態に係るキャビティブロックを示す平面図および使用状態を示す平面図である。

【図16】図16A、16Bは本願発明の第3実施形態に係るキャビティブロックを示す平面図および使用状態を示す平面図である。

40

【図17】図17A、17Bは本願発明の第4実施形態に係るキャビティブロックを示す平面図および使用状態を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明に係る樹脂封止装置の実施形態を図1ないし図17の添付図面に従って説明する。

本実施形態に係る樹脂封止装置は、図1A、1Bに示すように、導電パターンが印刷されたセラミック製の基板1の片面に所定のピッチで実装した光半導体素子2、例えば、LEDを樹脂封止するためのものである。

【0015】

50

本実施形態に係るLED用の樹脂封止材料としては、耐熱性、光透過性が優れたシリコン材を主原料とした材料が用いられる。この様な前記樹脂封止材料は従来から使用されているタブレットといわれる固形状のものだけでなく、液状の樹脂封止材料を金型内に注入し、加熱、熱硬化させることにより、所望の形状を得ることが出来る。例えば、本願では、後述するように基板1上に設けた成形部6に隣接する不要樹脂4を備えた成形品3としてもよい。そして、前記成形品3は後工程のダイシング工程で個々の光半導体装置5（図1C）に切断され、 bumps 接続等の処理を行った後、母基板へ搭載される。

【0016】

前記基板1を樹脂封止する樹脂封止装置は、図2に示すように、ベースプレート10上に立設した4本のタイバ11の上端部に固定されたプラテン12と、前記プラテン12の下面に固定された上金型セット20と、前記上金型セット20の下方側に位置し、かつ、前記ベースプレート10の上面に沿ってスライド可能に配置されたスライドプレート30と、前記スライドプレート30上に設置された下金型セット40と、からなるものである。そして、図5に示すように、前記ベースプレート10の待機位置Pに向けて交互に往復移動するように保持装置90およびディスペンサ装置100が配置されている。

【0017】

前記上金型セット20は、図6に示すように、前記プラテン12の下面に固定された上金型ダイセット21と、この上金型ダイセット21の下面に固定された上金型チェス22と、で構成されている。前記上金型チェス22には後述するガイドピン62cが挿入されるガイド孔23が形成されている。さらに、前記上金型チェス22の下面のうち、前記基板1の投影面内に、前記基板1が吸引される吸引孔24を均等に設けてある。前記吸引孔24は、前記上金型ダイセット21と上金型チェス22とに形成された通気路25を介し、図示しない真空発生装置に接続されている。同様に、成形時の密閉空間を真空にするための通気路26が図示しない真空発生装置に接続されている。

【0018】

下金型セット40は、前記ベースプレート10の上面に沿ってスライド可能に設置されたスライドプレート30の上面に、下金型ダイセット41および下金型チェス60を順次、組み付けたものである。また、下金型セット40は、その成形位置に位置する前記スライドプレート30の直下に、前記ベースプレート10に組み付けた昇降装置80を備えている。

【0019】

前記スライドプレート30は、前記ベースプレート10の上面に平行に設置した一对のガイドレール13に沿って待機位置P（図4）と成形位置（図6）との間をスライド移動できるように組み付けられている。そして、図4に示すように、電動モータ14でボールネジ15を回転することにより、前記スライドプレート30は待機位置Pと成形位置との間を往復移動する。また、前記スライドプレート30は、図6に示すように、その側方に配置した電動モータ31を駆動し、ベルト32を介し、図3に示すナット33を回転することによって上下動するボールネジ34を内蔵している。さらに、前記ナット33の両側に配置したブッシュ35を介して上ジョイント36を吊り下げてある。そして、前記スライドプレート30は、その中央下部に位置し、かつ、ベースプレート10上に固定されたサポートブロック16により、型締め時に支持される構造となっている。

【0020】

下金型ダイセット41は、前記スライドプレート30にシリンダーベース42、中間ベース43を順次、積み重ねて構成してある。また、前記下金型ダイセット41は、前記中間ベース43の上面縁部に環状の固定枠44を積み重ねてある。前記固定枠44は、上面に環状のシール材45を備えた可動枠47を、駆動装置46（図2参照）を介して上下動可能に配置してある。

【0021】

前記シリンダーベース42内において、図3に示すように、前記ボールネジ34によって押し上げ可能に配置されたセンタープレート48は内ホルダ49にスライド係合してあ

10

20

30

40

50

る。そして、前記内ホルダ４９の隅部に立設した連結シャフト５０の上端部は下金型チェス６０のトランスファープレート６４に連結一体化してある。また、前記ブッシュ３５を介して押し上げ可能に配置された外プレート５１は外ホルダ５２にスライド係合してある。そして、前記外ホルダ５２に立設した連結シャフト５３の上端部は前記中間ベース４３内に配置されたロワープレート５４に連結一体化してある。

【００２２】

前記シリンダーベース４２および中間ベース４３内には、２本１組で４列に配列された計８本のピストン５５を収納するとともに、ピストンカバー５６で密閉された空間が形成されている。前記空間は圧力媒体である液体が充填されるとともに、図示しない注入口、排出口から液体を流出入させることにより、ピストン５５を上下動させ、ロワープレート

10

【００２３】

下金型チェス６０は、図３および図６に示すように、前記中間ベース４３および前記固定枠４４で形成された空間内に設置されるものであり、枠状のホルダーベース６１の外側面に側面カバー６１ａを取り付けてあるとともに、前記ホルダーベース６１の内にバックプレート６２を配置してある。なお、本実施形態は基板１を２枚同時に成形可能な構成であり、下金型チェス６０内は２組の構成部品を具備しているが、１枚取りであってもよく、枚数は限定されない。前記バックプレート６２は、前記下金型ダイセット４１のロワープレート５４に立設したサポートピン５４ａを介して支持されているとともに、ロワープレート５４に挿通したショルダーボルト６２ａを介して抜け止めされている。そして、前記バックプレート６２は、図７Ａに示すように、その上面中央部にキャビティブロック６３を載置してあるとともに、その上面外周縁部にスプリング６２ｂを介して枠形状のフレームガイド６５を支持してある。前記フレームガイド６５は、前記スプリング６２ｂにより、前記キャビティブロック６３の上面から上方に突き出すように付勢されている。また、前記フレームガイド６５は、その内周縁部に基板１を位置決めするための環状段部６５

20

【００２４】

また、前述した様に前記バックプレート６２の下方側に配置されたトランスファープレート６４は、前記下金型ダイセット４１の連結シャフト５０を介して支持されている。前記トランスファープレート６４は、スプリング６６ａのバネ力で付勢されるトランスファーピン６６の下方部を挿通してある。一方、前記トランスファーピン６６の上方部はバックプレート６２およびキャビティブロック６３に対して出し入れ可能に挿通しており、その先端部分は後述する樹脂溜まり部６９に挿通している。このため、前記トランスファーピン６６は、電動モータ３１を駆動して上下動させることにより、キャビティブロック６３に供給された樹脂封止材料９に一定の圧力を付与するとともに、成形後の成形品３を突き出し可能となっている。

30

【００２５】

キャビティブロック６３は、図７Ｂに示すように、平面略方形状を有し、その上面に形成された凹所６７内に半球状のキャビティ部６８を格子状に配置するとともに、前記凹所６７の対向する両辺に沿って樹脂溜まり部６９を形成してある。前記樹脂溜まり部６９は、連通路７０を介して前記凹所６７に連通しているとともに、その所定の位置にトランスファーピン６６を挿通できるピン孔７１がそれぞれ１組ずつ形成されている。なお、連通路７０は樹脂溜まり部６９および凹所６７よりも浅く形成され、後ほど詳述するトランスファーピン６６による樹脂封止材料９に一定の圧力を付与できる。また、前記凹所６７の側壁面７５に沿って連通する位置に、キャビティブロック６３内の樹脂充填圧力を検知できる圧力センサー７２が設けられている。前記圧力センサー７２は前記トランスファーピン６６によって樹脂封止材料９に負荷された圧力が最終的に伝わる位置に設けてある。こ

40

50

のため、凹所 67 内における圧力の不均一を解消でき、歩留まりの良い樹脂封止装置が得られる。

【0026】

昇降装置 80 は、図 3 に示すように、ベースプレート 10 の下面に取り付けられたサポートシャフト 81 の下端部にナット 82 が配置されている。そして、図 6 に示すように、前記ナット 82 を電動モータ 83 で回動し、ボールネジ 84 の上端部に取り付けたガイドプレート 85 を上下動させることにより、前記ガイドプレート 85 の隅部に取り付けたガイドシャフト 86 を上下動させる。また、隣り合う一対のガイドシャフト 86 の上端部は下ジョイント 87 で連結されている。

【0027】

保持装置 90 は、図 4, 5 に示すように、樹脂封止前後の基板 1 を吸引して保持するための装置であり、ベースプレート 10 の待機位置に向けて往復移動可能であるとともに、上下動可能に支持されている。また、保持装置 90 も下金型チェス 60 と同様に 2 枚取りの構成である。そして、図 8, 9 に示すように、前記保持装置 90 は、長方形の上プレート 91 に、4 本 1 組のポスト 92 を介し、2 枚の正方形の下プレート 93 をそれぞれ吊り下げてある。

また、前記上プレート 91 と前記下プレート 93 との間には、ゴム材等からなる緩衝部材 94 を 4 隅に計 4 箇所挟持しており、その位置は前述したトランスファーピン 66 の軸心上に配置されている。さらに、前記上プレート 91 は、その両側下面縁部に設けたガイド部 95 を介してガイドシャフト 96 を軸心方向にスライド可能に支持している。そして、前記ガイドシャフト 96, 96 は、常時、外方に付勢するようにスプリング 96a がそれぞれ組み付けられているとともに、その先端部に設けた連結バー 97 を介して連結されている。さらに、前記連結バー 97 の両端部には、係止爪 97a がそれぞれ設けられている。

一方、下プレート 93 は、その下面にスポンジ等からなる板状当接部材 98 を接着してある。前記板状当接部材 98 は、その下面に最も深い底面正方形の凹部 98a を設けるとともに、最下面との間に若干の隙間を形成するように格子状の凸部 98b が設けられている。そして、吸引パイプ 99 が前記凹部 98a にそれぞれ連通し、前記基板 1 を吸引可能となっている。

【0028】

なお、前記保持装置 90 は、搬送距離および搬送機能を高めたアンローダ装置を利用してもよいことは勿論である。

【0029】

ディスペンサ装置 100 は、図 5 に示すように、図示しない駆動装置を介してベースプレート 10 上の待機位置 P に向けて往復移動可能である。そして、前記ディスペンサ装置 100 は、待機位置 P に引き出された下金型ダイセット 41 のキャビティブロック 63 に、計量された液状の樹脂封止材料 9 を注入する。

【0030】

次に、本実施形態に係る樹脂封止装置による封止方法を、主として図 10 ないし図 14 の添付図面に従って説明する。

まず、電動モータ 14 を駆動してボールネジ 15 を回動させることにより、図 4 において 2 点鎖線で示した待機位置 P までスライドプレート 30 をスライド移動させる。そして、露出したフレームガイド 65 の環状段部 65a に基板 1 を手動あるいは図示しないインローダ装置で位置決めする。

本実施形態では、フレームガイド 65 に環状段部 65a が形成されているので、基板 1 を手動で位置決めする作業が簡単、かつ、正確になる。また、フレームガイド 65 に切り欠き部 65b が形成されているので、作業者が基板 1 を位置決めする際に、基板 1 を掴んだ指の逃がしとなり、基板 1 を手動で位置決めする作業が簡単、かつ、正確になる。

なお、前記基板 1 の位置決めはフレームガイド 65 に設けた位置決めピン（図示せず）で行ってもよい。

10

20

30

40

50

【0031】

そして、電動モータ14を駆動して前記ボールネジ15を逆回転させることにより、キャビティブロック63を成形位置まで移動させると（図10A）、上ジョイント36が下ジョイント87に係合する（図6）。

なお、本実施形態によれば、基板1はフレームガイド65の内周縁部に位置決めされており、前記フレームガイド65はキャビティブロック63の上面から上方に突き出すように付勢されている。このため、前記基板1は宙づり状態にある。この結果、キャビティブロック63が成形位置まで移動する際に振動、衝撃等が加わっても、基板1に搭載されている光半導体素子2、あるいは、前記光半導体素子2と基板1とを接続するAuワイヤが、前記キャビティブロック63に当接することを防止できる。

10

【0032】

ついで、電動モータ83を駆動すると、ナット82に螺合するボールネジ84が回転し、ガイドシャフト86を押し上げることにより、下ジョイント87および上ジョイント36を介し、プレート51およびホルダ52を押し上げる。このため、前記ホルダ52に立設した連結シャフト53を介してロワープレート54、サポートピン54aが押し上げられ、バックプレート62が押し上げられる。この結果、前記バックプレート62にスプリング62bを介して弾性支持されているフレームガイド65が上昇し、基板1も上昇する。そして、ガイドピン62cがガイド孔23に嵌入して所定の位置に正確に位置決めされるとともに、前記基板1が上金型チェス22の下面に圧接する（図10B）。

【0033】

20

なお、前記ロワープレート54が上昇するとき、ロワープレート54に連結されたピストン55が上昇し、大径部55aの上面に存在していた液体は図示しない排出口から排出され、ロワープレート54の動作に追従する。

【0034】

図示しない真空装置を駆動することにより、上金型チェス22の下面に設けた吸引孔24が基板1を吸着保持した後、電動モータ83を駆動することにより、キャビティブロック63を下降させる（図11A）。なお、キャビティブロック63の下降前にフレームガイド65がスプリング62bのバネ力を介して基板1を上金型チェス22の下面に押圧しているため、基板1に反りや不陸は生じない。

【0035】

30

そして、電動モータ14を駆動することにより、下金型セット40を成形位置から待機位置Pまで再度、移動させる。ついで、ディスペンサ装置100を前記キャビティブロック63の上方までスライド移動させた後、キャビティ部68に計量された液状の樹脂封止材料9を注入する（図11B）。

【0036】

ついで、電動モータ14を駆動し、ボールネジ15を逆回転させることにより、スライドプレート30を成形位置に復帰させることにより、上ジョイント36と下ジョイント87とが係合する。そして、可動枠47が上昇し、上金型チェス22の下面にシール材45を密着させた後、図示しない真空発生装置を駆動することにより、通気路26を介して上金型チェス22と中間ベース43との間に形成された密閉空間の空気を排出し、所定の圧力まで減圧する（図12A）。

40

【0037】

さらに、電動モータ83を駆動することにより、ナット82に螺合するボールネジ84が回転し、ガイドシャフト86を押し上げることにより、下ジョイント87および上ジョイント36を介してプレート51およびホルダ52を押し上げる。このため、前記ホルダ52に立設した連結シャフト53を介してロワープレート54、サポートピン54aが押し上げられ、バックプレート62が押し上げられる。この結果、前記バックプレート62にスプリング62bを介して弾性支持されているフレームガイド65が上昇する。

なお、前記ロワープレート54が上昇するとき、ロワープレート54に連結されたピストン55が上昇し、大径部55aの上面に存在していた液体は図示しない排出口から排出

50

され、ロワープレート 5 4 の動作に追従する。

【0038】

そして、ガイドピン 6 2 c がガイド孔 2 3 に嵌入して所定の位置に正確に位置決めされ、所定位置に保持されている基板 1 が環状段部 6 5 a に嵌合する。そして、前記基板 1 が、上金型チェス 2 2 の下面と、フレームガイド 6 5 およびキャビティブロック 6 3 とで挟持される（図 1 2 B）。このため、キャビティ部 6 8 内の樹脂封止材料 9 に基板 1 に実装された光半導体素子 2 が浸される。この工程において、上金型チェス 2 2 に予め保持された基板 1 の光半導体素子 2、および、光半導体素子 2 に接続されたワイヤ等が、キャビティブロック 6 3 のキャビティ部 6 8 に注入された樹脂封止材料 9 に接するまでは比較的高速に移動し、その後は低速、かつ、低圧力で型締めを行う。

10

【0039】

次に、図示しない加圧装置を駆動することにより、ピストン 5 5 の大径部 5 5 a の下部に液体を注入して加圧し、型締めを行う。

【0040】

ここで、図 1 2 と共に図 7 A を参照して説明する。上金型チェス 2 2 とキャビティブロック 6 3 とが基板 1 を介して密着すると、凹所 6 7 およびキャビティ部 6 8 を満たしている所定量の樹脂封止材料 9 が、連通路 7 0 を介して樹脂溜まり部 6 9 および前記樹脂溜り部 6 9 に連通するピン孔 7 1 に流入する。そして、電動モータ 3 1 を駆動してトランスファーピン 6 6 を上下動させることにより、樹脂封止材料 9 の注入量のバラツキを解消するとともに、キャビティ部 6 8 内の樹脂封止材料 9 に所定の圧力を付与する。ここで、樹脂封止材料 9 の圧力は、図 7 B に示すように、トランスファーピン 6 6 に押し出され、樹脂溜り部 6 9 から連通路 7 0 を介して凹所 6 7 内に放射状に伝達される。本実施例では、樹脂溜り部 6 9 およびトランスファーピン 6 6 が紙面左右対称に一對ずつ設けられているので、凹所 6 7 の略中心位置で押し合う樹脂封止材料 9 の圧力が、相対的に圧力の低い凹所 6 7 の側壁面 7 5 に伝達される。その後、圧力は、前記側壁面 7 5 に沿って圧力が最終的に伝わる最終領域に設けた圧力センサー 7 2 に伝達される。そのようなときに、トランスファーピン 6 6 の上下動は、下金型キャビティブロック 6 3 に設けられた圧力センサー 7 2 が検知した圧力に基づき、設定圧力に達するように電動モータ 3 1 によって制御される。そして、凹所 6 7 内において何らかの障害が発生し、樹脂充填圧力が十分に伝達されない場合は、図示しない制御回路がトランスファーピン 6 6 の位置および作動時間と、圧力センサー 7 2 の検知した圧力値とを計算し、所定の基準値に達しない場合には、異常を知らせる信号を出力する。さらに、トランスファーピン 6 6 の圧力制御により、ピストン 5 5 を介して必要最小限度の型締め圧力を発生するように制御でき、圧力センサー 7 2 が検知した圧力に比例するように図示しない前記加圧装置で型締め圧力を増減し、最終型締めが行われる。このように、前記圧力センサー 7 2 が、トランスファーピン 6 6 の圧力が最終的に伝わる最終領域に設けられているので、精度の高い圧力調整が可能になる。

20

30

【0041】

所定の硬化時間が経過した後、電動モータ 3 1 を駆動してトランスファーピン 6 6 を下降させることにより、前記トランスファーピン 6 6 を硬化した樹脂封止材料 6 から分離する。ついで、可動枠 4 7 を下降させるとともに、加圧装置を停止して無負荷状態とした後、電動モータ 8 3 を駆動してキャビティブロック 6 3 を下降させる。上金型チェス 2 2 の真空発生装置は瞬間的に空気を吐出した後、停止する。そして、成形品 3 は、キャビティブロック 6 3 と、硬化した樹脂封止材料 9 との張り付きにより、前記キャビティブロック 6 3 に伴って下降する（図 1 3 A）。

40

【0042】

電動モータ 1 4 を駆動して下金型セット 4 0 を待機位置 P に移動した後、保持装置 9 0 が前記下金型セット 4 0 の直上までスライド移動する。そして、保持装置 9 0 の図示しない駆動装置により、連結バー 9 6 を内方に引き込んだ後、所定の位置まで下降させる。そして、図示しない前記駆動装置を解放し、側面カバー 6 1 a に係止爪 9 7 a を係止することにより、当接部材 9 8 の下面に基板 1 を当接させるとともに、前記基板 1 の外周縁部を

50

前記当接部材 98 とフレームガイド 65 とで挟持する (図 13B)。ついで、吸引パイプ 99 を介して吸引することにより、当接部材 98 を成形品 3 の基板 1 に吸着させる。この側面カバー 61a に係止爪 97a を係止することにより、後述するトランスファーピン 66 を突き出した際に保持装置 90 に負荷される衝撃力を、効果的に吸収できる。

【0043】

電動モータ 31 を駆動させてトランスファーピン 66 を上昇させることにより、ピン孔 71 内で硬化した不要樹脂 4 を突き出し、フレームガイド 65 が基板 1 の外周縁部をスプリング 62b のバネ力で押し上げるとともに、当接部材 98 の吸引力で基板 1 を吸引することにより、キャビティブロック 63 から成形品 3 を撓ませずに離型する (図 14)。この際、キャビティブロック 63 に強固に張り付いて硬化した樹脂封止材料 9 で形成された成形部 6 の外周を複数のトランスファーピン 66 で突き出すとともに、基板 1 の外周縁分をフレームガイド 65 の環状段部 65a で押し上げる。さらに、基板 1 の投影面全体を当接部材 98 で吸引することにより、成形部 6 がキャビティブロック 63 の凹所 67 から強力かつバランスよく離型される。さらには、離型の際に生じるトランスファーピン 66 の衝撃力は当接部材 98、緩衝部材 94 に吸収、緩和される。このため、成形品 3 の基板 1 が破損しないだけでなく、光半導体素子 2 の破損をも防止できる。

また、当接部材 98 の下面を格子状に形成することによって、均一な吸着力を確保できると共に、基板 1 の撓みを最小にできるので、基板 1 の損傷を防止できる。

そして、保持装置 90 に設けた緩衝部材 94 は前述したトランスファーピン 66 の軸心上に設置されているので、基板 1 をトランスファーピン 66 で突き出した際に、基板 1 に余分なモーメント荷重が負荷されず、損傷をより一層効果的に防止できる。

【0044】

最後に、電動モータ 31 を駆動し、トランスファーピン 66 を元の位置に戻す一方、保持装置 90 の図示しない駆動装置を駆動して連結バー 96 を引き込んだ後、基板 1 を吸着したままの状態保持装置 90 を上方に移動させる。そして、前記保持装置 90 を元の位置までスライド移動させた後、成形品 3 を確保する。以後、同様な作業を繰り返すことにより、樹脂封止作業を連続的に行うことができる。

【0045】

第 2 実施形態は、図 15A に示すように、前述の第 1 実施形態とほぼ同様であり、異なる点はキャビティ部 68 の個数を増やすことにより、より小型の電子部品を樹脂封止する場合である。また、本実施形態によれば、前記凹所 67 の対向する辺の内側縁部にキャビティ部 68 を形成せずに小スペース部 73 を設けるとともに、前記小スペース部 73 の延長線上に圧力センサー 72 を配置してある。このような第 2 実施形態は、図 15B に図示した圧力伝達の概念図で示すように、樹脂溜り部 69 から連通路 70 を介して圧力が凹所 67 内に放射状に伝達される。そして、凹所 67 の略中心位置で押し合う樹脂封止材料 9 の圧力が小スペース部 73 に隣接する側壁面 75 に伝達された後、圧力が最終的に伝わる最終領域に設けた圧力センサー 72 に伝達される。

本実施形態によれば、キャビティブロック 63 の表面のうち、凹所 67 および樹脂溜まり部 69 を設けていないデッドスペースに圧力センサー 72 を配置しているので、スペース効率の良い下金型が得られ、装置の大型化を防止できる。また、前記小スペース部 73 の延長線上に圧力センサー 72 を配置してあるので、樹脂封止材料 9 に負荷された圧力が圧力センサー 72 に正確に伝わりやすく、圧力検出精度がより一層高いという利点がある。

他は前述の第 1 実施形態と同様であるので、同一部分には同一番号を附して説明を省略する。

【0046】

第 3 実施形態は、図 16A に示すように、前述の第 1 実施形態とほぼ同様であり、異なる点は、凹所 67 の対向する辺に設けた小スペース部 73 に補助樹脂溜まり部 74 をそれぞれ設けた場合である。

本実施形態によれば、凹所 67 内における圧力が補助樹脂溜まり部 74 に沿って伝わり

やすくなり、圧力センサー 7 2 の圧力検出精度が向上する。また、第 3 実施形態は、図 1 6 B に図示された圧力伝達の概念図で示すように、小スペース部 7 3 から側壁面 7 5 に伝達される直前で、補助樹脂溜まり部 7 4 によって断面積が増大しているので、流動抵抗が小さくなる。このため、紙面左右方向の最終領域に設けた圧力センサー 7 2 に圧力が伝達されやすい。

また、凹所 6 7 内に補助樹脂溜まり部 7 4 を設けてあるので、成形後に成形品を下金型から離型する場合に、補助樹脂溜まり部 7 4 内で硬化した樹脂を基板 1 と一体に取り出すことができ、作業性が高いという利点がある。

他は前述の第 1 実施形態と同様であるので、同一部分には同一番号を附して説明を省略する。

10

【0047】

第 4 実施形態は、図 1 7 A に示すように、前述の第 1 実施形態とほぼ同様であり、対向する隅部に圧力センサー 7 2 を配置した場合である。

本実施形態によれば、図 1 7 B に図示された圧力伝達の概念図で示すように、圧力を 2 箇所を検出することにより、より一層高い精度で圧力を検出でき、ヒケ等の発生をより確実に防止できるという利点がある。

他は前述の第 1 実施形態と同様であるので、同一部分には同一番号を附して説明を省略する。

【0048】

前述の基板としては、セラミック基板を例示したが、必ずしもこれに限らず、金属基板、ガラスエポキシ樹脂等からなる樹脂基板であってもよい。

20

また、半導体素子は、前記基板の片面に限らず、両面に実装したものであってもよいことは勿論である。

さらに、本実施形態では緩衝部材 9 4 がゴムである場合を例示したが、例えばスプリング等、弾性を有するものであればよい。

そして、本実施形態では板状当接部材 9 8 はスポンジで例示したが、材質は特に限定されず、アルミ、鋼鉄等、金属製でも良い。特に、本実施形態では、板状当接部材 9 8 の下面に底面正方形の凹部 9 8 a および格子状の凸部 9 8 b を配置する場合について説明したが、必ずしもこれに限らない。例えば、最も撓みが大きい当接部材の中央部に凸部を形成し、その凸部を中心として凹部を放射状に形成しても良い。

30

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明は、前述の実施形態に係る樹脂封止装置に限定するものではなく、両面に半導体素子を実装した基板を樹脂封止する樹脂封止装置に適用してもよいことは勿論である。

【符号の説明】

【0050】

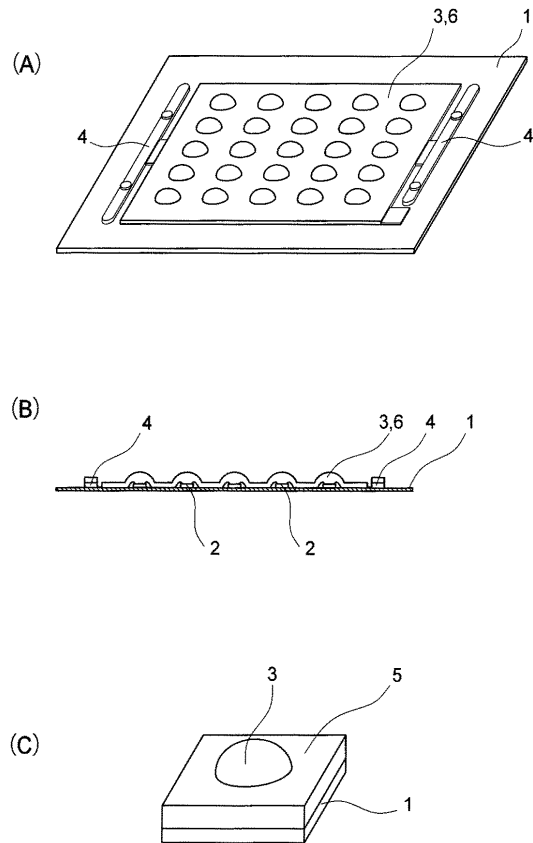
- 1：基板
- 2：光半導体素子
- 3：成形品
- 5：半導体装置
- 9：樹脂封止材料
- 10：ベースプレート
- 11：タイバ
- 12：プラテン
- 13：ガイドレール
- 20：上金型セット
- 22：上金型チェス
- 24：吸引孔
- 30：スライドプレート
- 40：下金型セット

40

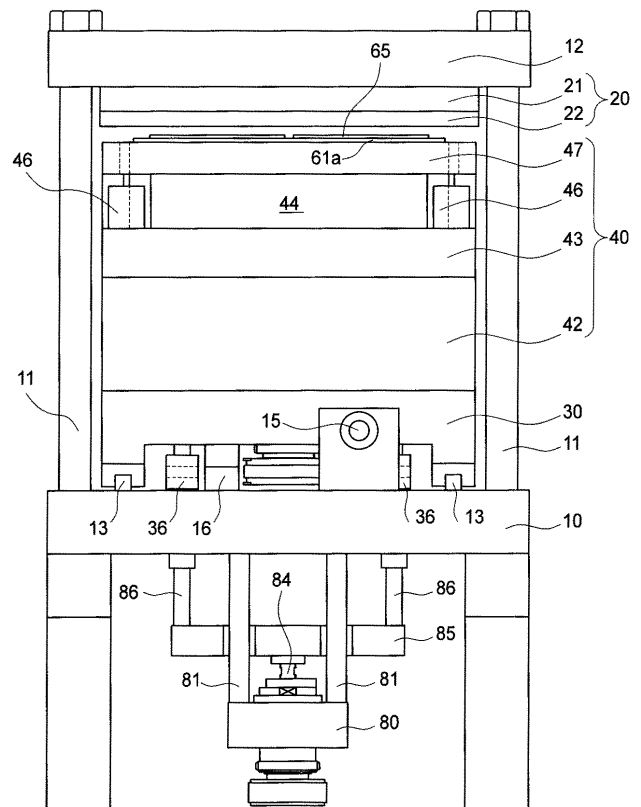
50

4 1 : 下金型ダイセット	
5 5 : ピストン	
6 0 : 下金型チェス	
6 2 : バックプレート	
6 2 a : ショルダーボルト	
6 2 b : スプリング	
6 2 c : ガイドピン	
6 3 : キャビティブロック	
6 4 : トランスファープレート	
6 5 : フレームガイド	10
6 5 a : 環状段部	
6 5 b : 切り欠き部	
6 6 : トランスファーピン	
6 7 : 凹所	
6 8 : キャビティ部	
6 9 : 樹脂溜まり部	
7 0 : 連通路	
7 1 : ピン孔	
7 2 : 圧力センサー	
7 3 : 補助樹脂溜まり部	20
7 5 : 側壁面	
8 0 : 昇降装置	
9 0 : 保持装置	
9 1 : 上プレート	
9 3 : 下プレート	
9 4 : 緩衝部材	
9 8 : 板状当接部材	
9 8 a : 凹部	
9 9 : 吸引パイプ	
1 0 0 : ディスペンサ装置	30

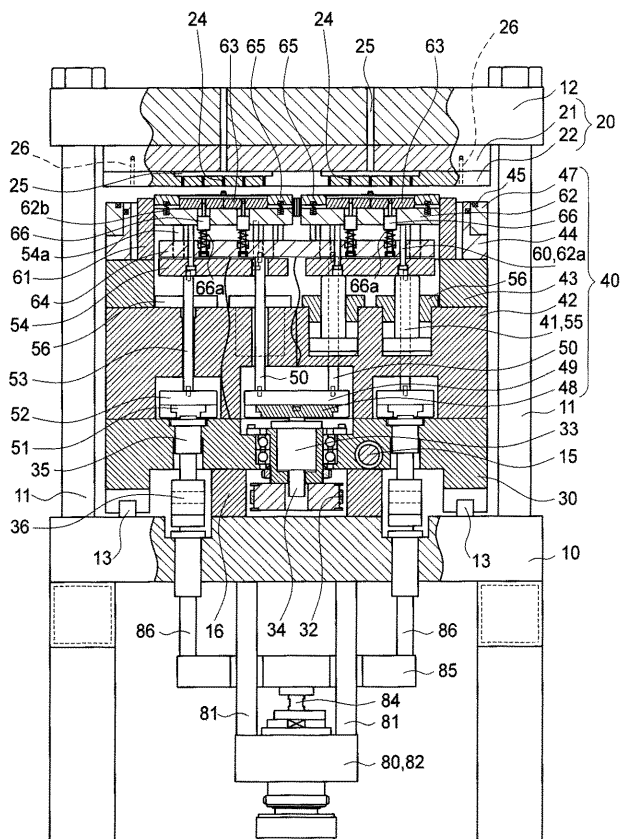
【図 1】



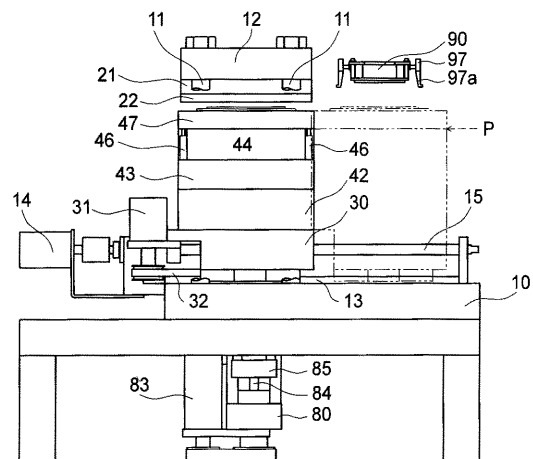
【図 2】



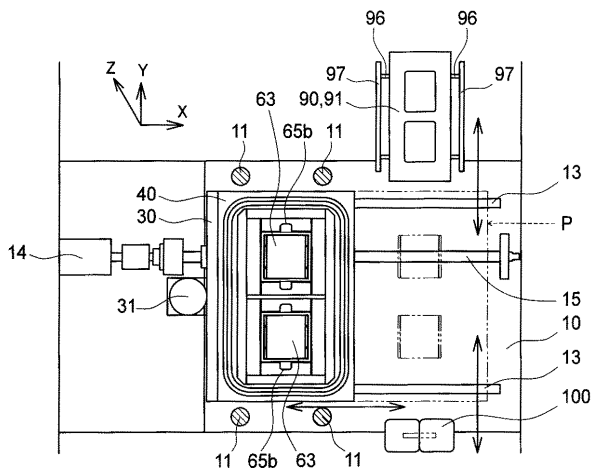
【図 3】



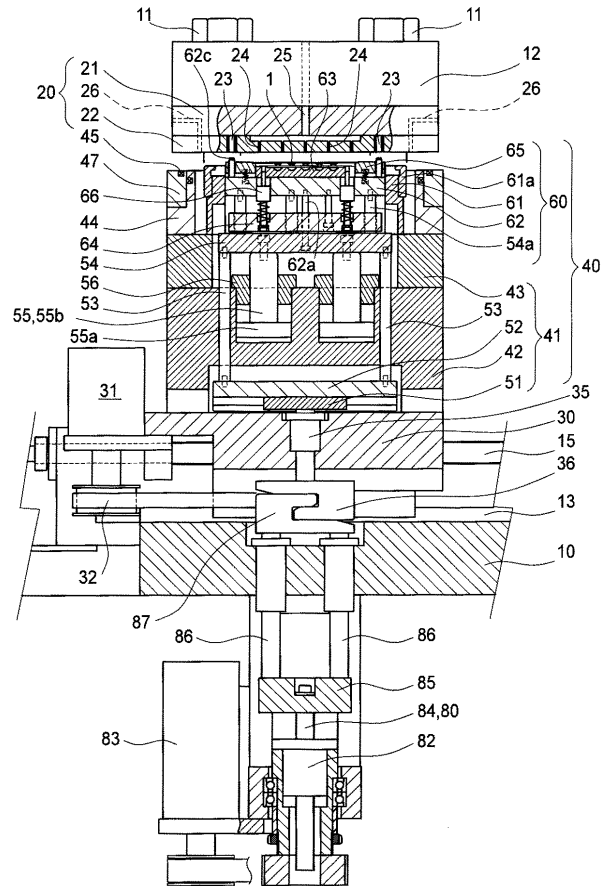
【図 4】



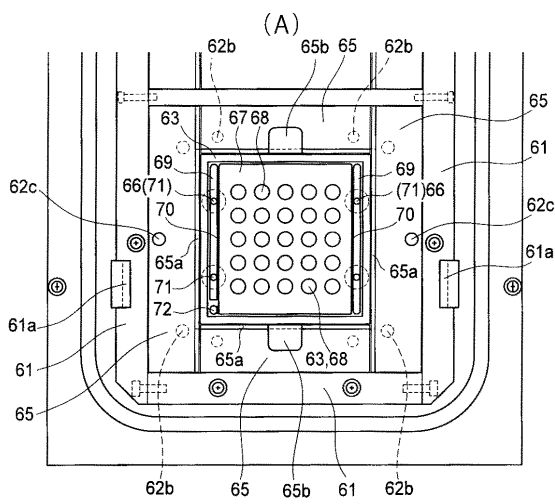
【図 5】



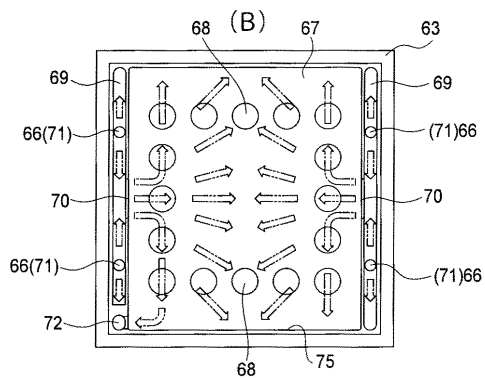
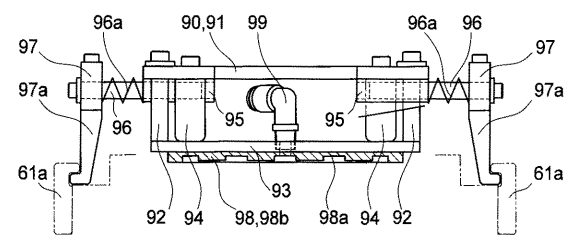
【図 6】



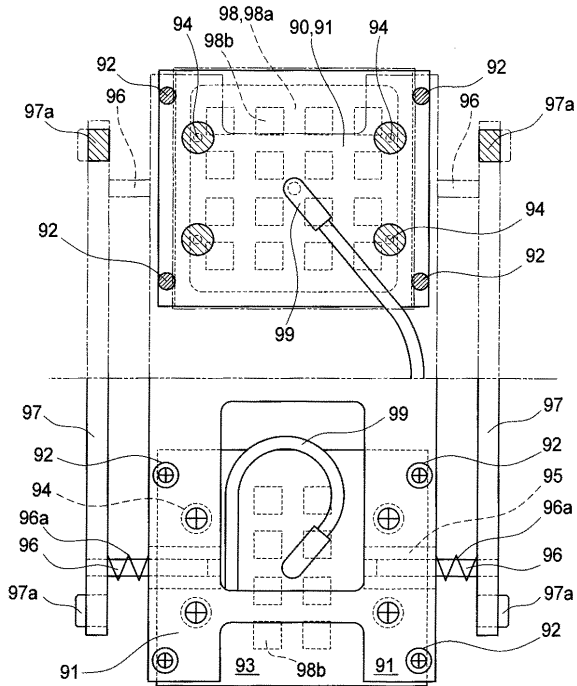
【図 7】



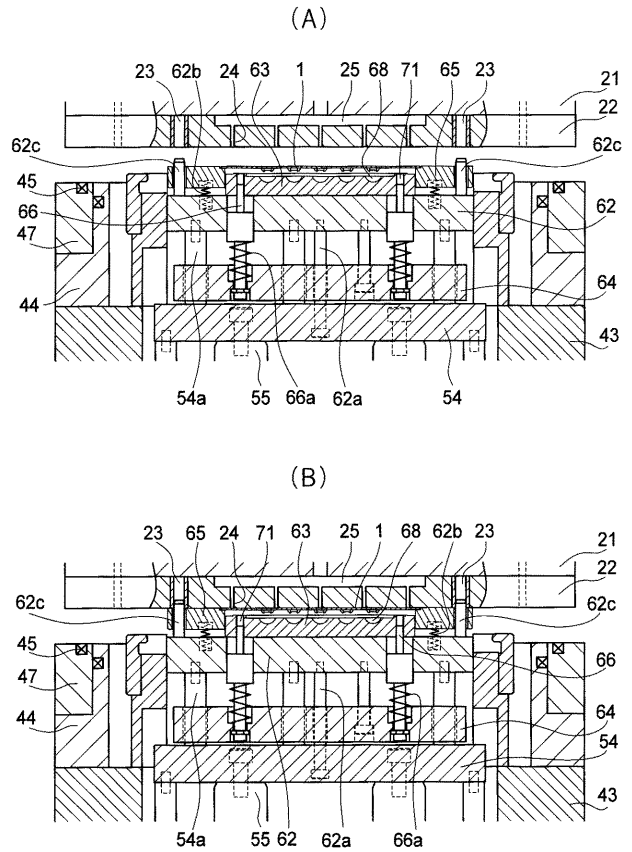
【図 8】



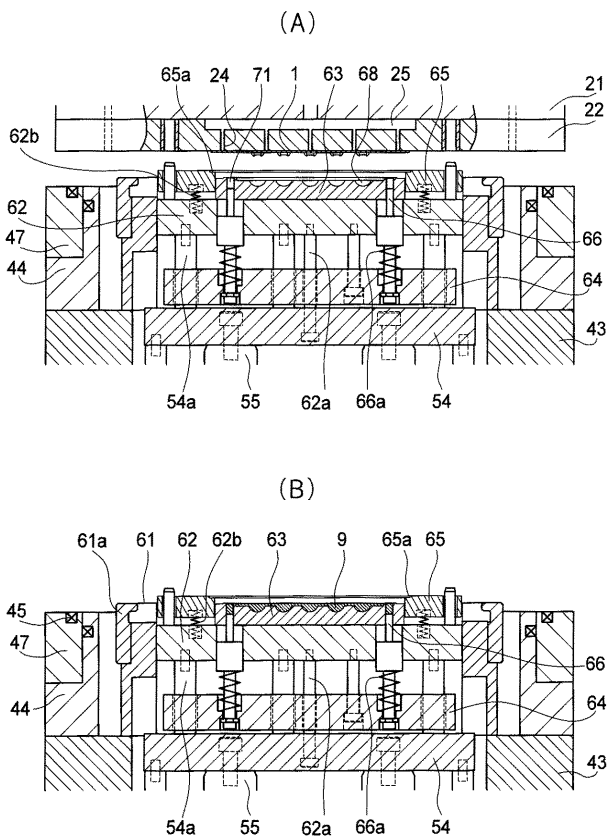
【図 9】



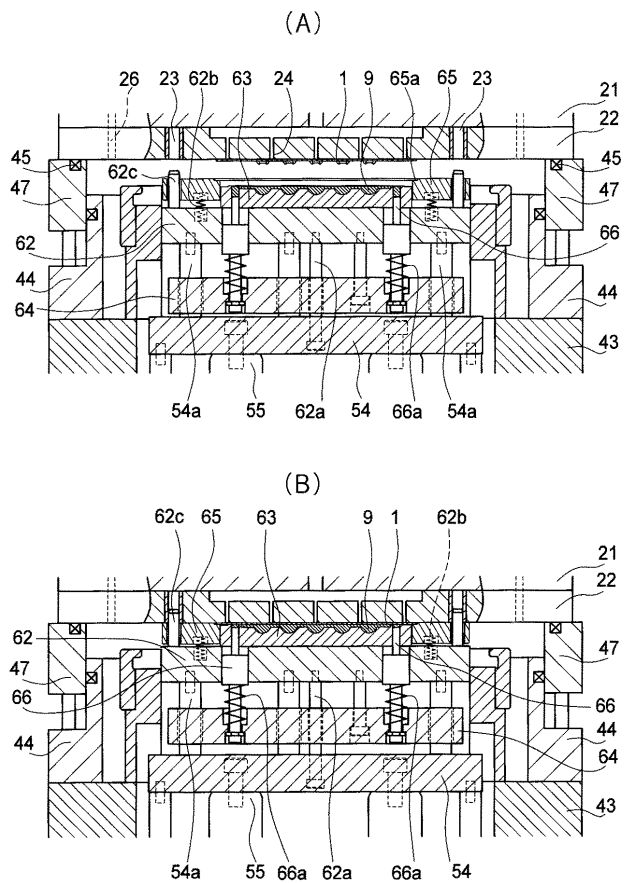
【図 10】



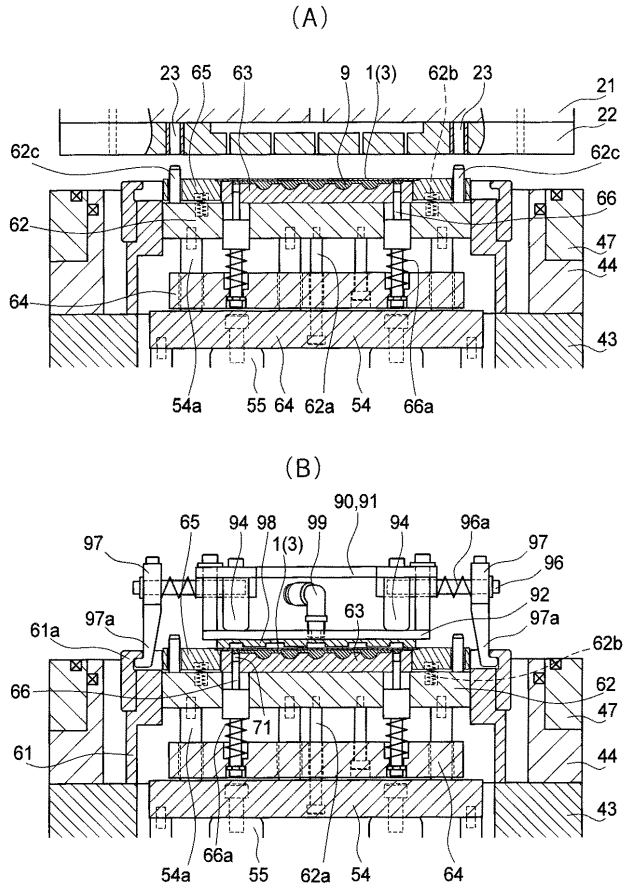
【図 11】



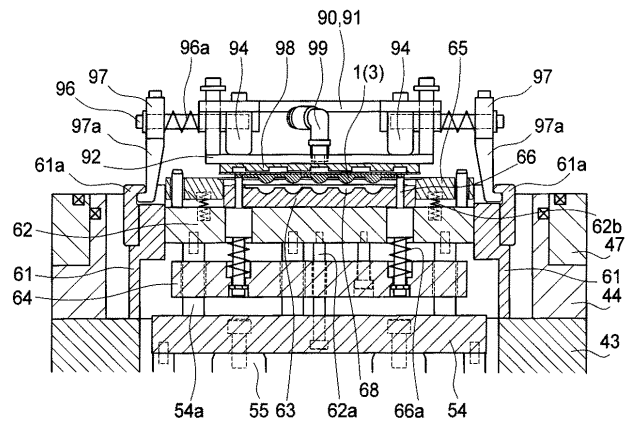
【図 12】



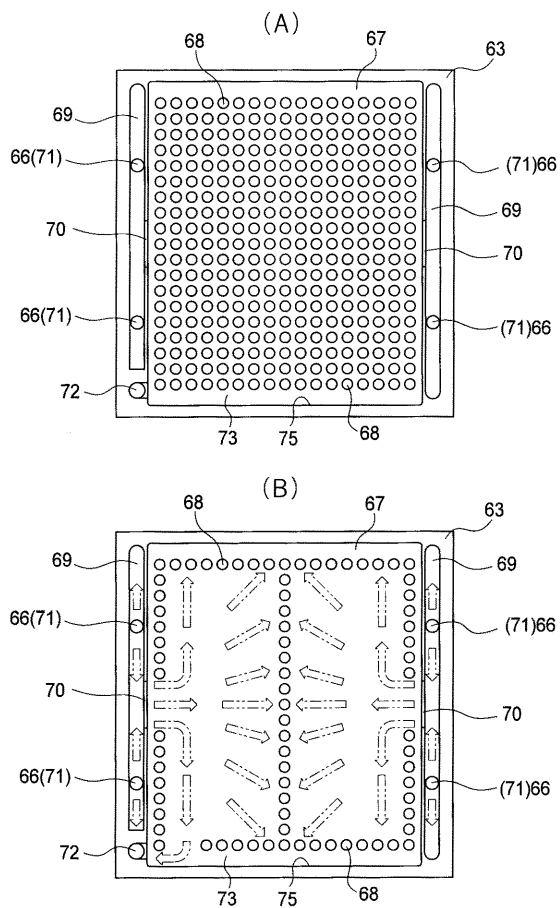
【図 13】



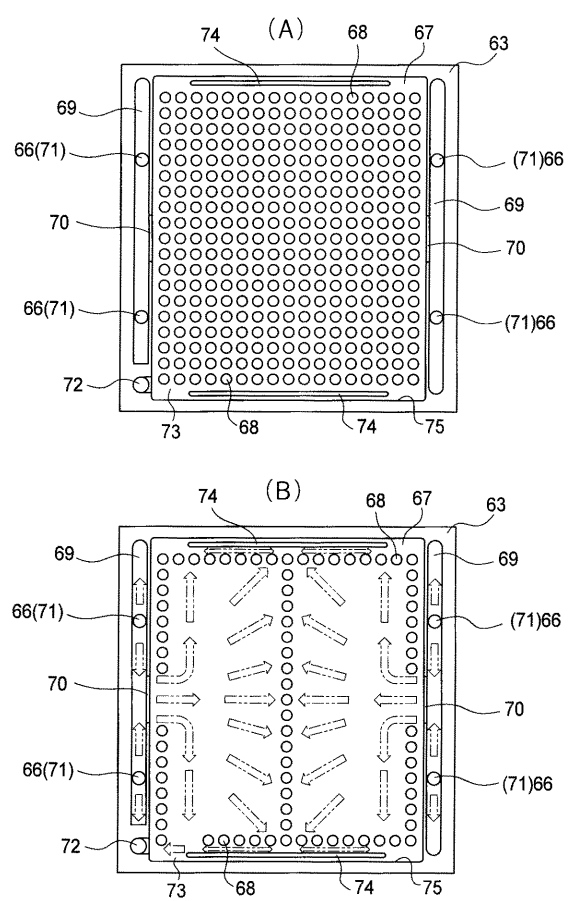
【図 14】



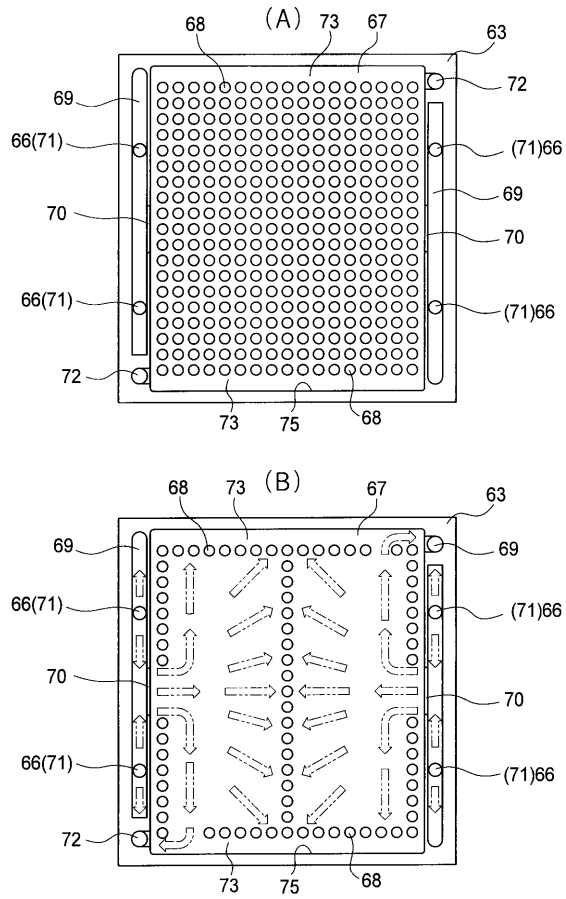
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 神崎 正剛

福岡県小郡市三沢 8 6 3 第一精工株式会社内

Fターム(参考) 5F061 AA01 BA03 CA01 DA01 DA16 FA01