

(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2014-231185

(P2014-231185A)

(43) 公開日 平成26年12月11日(2014.12.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 43/36 (2006.01)	B 2 9 C 43/36	4 F 2 0 2
B 2 9 C 43/32 (2006.01)	B 2 9 C 43/32	4 F 2 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2013-113222 (P2013-113222)	(71) 出願人	000144821
(22) 出願日	平成25年5月29日 (2013. 5. 29)		アビックヤマダ株式会社
			長野県千曲市大字上徳間90番地
		(74) 代理人	100077621
			弁理士 綿貫 隆夫
		(74) 代理人	100146075
			弁理士 岡村 隆志
		(74) 代理人	100092819
			弁理士 堀米 和春
		(74) 代理人	100141634
			弁理士 平井 善博
		(74) 代理人	100141461
			弁理士 傳田 正彦

最終頁に続く

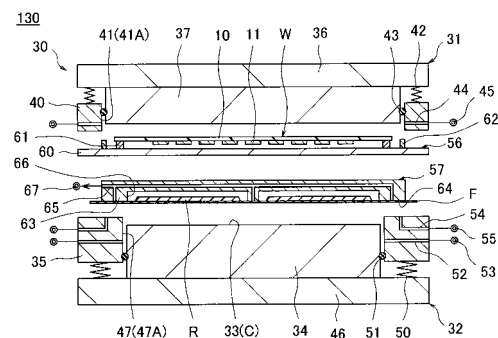
(54) 【発明の名称】 樹脂モールド装置および樹脂モールド方法

(57) 【要約】

【課題】成形品の品質性を向上することのできる技術を提供する。

【解決手段】下型32は、キャビティ凹部33の底部を構成する下型キャビティ駒34と、キャビティ凹部33の側部を構成する下型クランパ35と、樹脂Rが搭載されたフィルムFを保持して搬送可能なフィルムローダ57と、下型キャビティ駒34の端面と下型クランパ35の端面とを覆うように配置されたフィルムFを吸着する吸着部67とを備える。下型キャビティ駒34は、下型クランパ35に対して相対的に移動する。フィルムローダ57は、下型キャビティ駒34の端面と下型クランパ35の端面とが水平に保持された下型32に、樹脂Rが下型キャビティ駒34上に位置するようにフィルムFを配置し、吸着部67は、キャビティ凹部33の内面に追従してフィルムFを吸着保持し、キャビティ凹部33に樹脂Rを供給する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上型とキャビティ凹部が形成される下型とを型閉じして、前記キャビティ凹部に充填された樹脂でワークを樹脂モールドする樹脂モールド装置であって、

前記下型は、前記キャビティ凹部の底部を構成する下型キャビティ駒と、前記キャビティ凹部の側部を構成する下型クランパと、前記樹脂が搭載されたフィルムを保持して搬送可能なロードと、前記下型キャビティ駒の端面および前記下型クランパの端面を覆うように配置された前記フィルムを吸着する吸着部と、を備え、

前記下型キャビティ駒は、前記下型クランパに対して相対的に移動可能に構成され、

前記ロードは、前記下型キャビティ駒の端面と前記下型クランパの端面とが水平に保持された前記下型に、前記樹脂が前記下型キャビティ駒上に位置するように前記フィルムを配置し、

前記吸着部は、前記キャビティ凹部の内面に追従して前記フィルムを吸着保持し、前記キャビティ凹部に前記樹脂を供給することを特徴とする樹脂モールド装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の樹脂モールド装置において、

前記ロードは、前記フィルムを保持する保持面と、前記フィルムに搭載された前記樹脂の逃がしとなる、前記保持面から凹んだ凹部と、前記凹部の周囲の前記保持面に通じ、前記フィルムを吸引するエア路とを有するハンド部を備えることを特徴とする樹脂モールド装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の樹脂モールド装置において、

前記ロードは、前記保持面を開閉可能なロール状のシャッタ部を備え、前記シャッタ部の閉状態で前記フィルムを前記シャッタ部で支持して搬送し、前記シャッタ部の開状態で前記下型に前記フィルムを配置することを特徴とする樹脂モールド装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の樹脂モールド装置において、

前記ロードは、加熱部および冷却部を備えることを特徴とする樹脂モールド装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の樹脂モールド装置において、

前記下型キャビティ駒の上部が分離可能に設けられ、

前記下型クランパの上部が分離可能に設けられ、

前記下型キャビティ駒の上部と前記下型クランパの上部とが接続部材によって接続され、

前記ロードは、前記下型キャビティ駒の上部の端面と前記下型クランパの上部の端面とが水平な状態で、前記下型キャビティ駒の上部の端面および前記下型クランパの上部の端面を覆うように配置された前記フィルムを搬送することを特徴とする樹脂モールド装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の樹脂モールド装置において、

リング状の上部および下部プレートを備え、

前記下部プレートは、周縁部端で前記上部プレート側の面から窪んで周方向に延びる段付き部が形成され、

前記上部プレートと前記下部プレートの間に前記フィルムを挟んで、前記下部プレートの段付き部に前記上部プレートの内径部を対応させて前記上部プレートがはめ合わさってフィルムプレート部が構成され、

前記下型クランパには周縁部端で端面から窪んで周方向に延びる段付き部が形成され、前記下型クランパの段付き部に前記下部プレートの内径部を対応させて前記フィルムプレート部がはめ合わさることを特徴とする樹脂モールド装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の樹脂モールド装置において、

前記下型キャビティ駒の上部が分離可能に設けられ、

型開きした状態で、前記下型キャビティ駒の上部の端面と前記下型クランプの端面とが水平となるように、前記下型キャビティ駒の上部がフローティング支持されていることを特徴とする樹脂モールド装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の樹脂モールド装置において、

前記下型クランプには、前記下型クランプの端面から突出可能にフローティング支持された複数のピンを備え、

前記複数のピンは、前記下型クランプの端面から突出して前記ワークを支持し、前記ワークをクランプした状態では前記下型クランプの内部に収容されることを特徴とする樹脂モールド装置。

10

【請求項 9】

第一型とキャビティ凹部が形成される第二型とを型閉じして、前記キャビティ凹部に充填された樹脂でワークを樹脂モールドする樹脂モールド装置であって、

前記第二型は、前記キャビティ凹部の底部を構成するキャビティ駒と、前記キャビティ凹部の側部を構成するクランプと、当該クランプに対して当該キャビティ駒を相対的に移動させる可動部と、前記キャビティ駒の端面と前記クランプの端面とを覆うように配置されたフィルムを吸着する吸着部と、を備え、

前記フィルムをフラットな状態で搬送すると共に、前記キャビティ駒の端面と前記クランプの端面とを同等な高さに位置させながら前記フィルムをフラットな状態のままで前記キャビティ駒の端面と前記クランプの端面とに配置するロードを備えることを特徴とする樹脂モールド装置。

20

【請求項 10】

樹脂モールド装置を用いて、上型とキャビティ凹部が形成される下型とを型閉じして、前記キャビティ凹部に充填された樹脂でワークを樹脂モールドする樹脂モールド方法であって、

前記下型は、前記キャビティ凹部の底部を構成する下型キャビティ駒と、前記キャビティ凹部の側部を構成する下型クランプと、前記樹脂が搭載されたフィルムを保持して搬送可能なロードと、前記下型キャビティ駒の端面と前記下型クランプの端面とを覆うように配置された前記フィルムを吸着する吸着部と、を備え、

30

(a) 前記下型キャビティ駒の端面と前記下型クランプの端面とが水平に保持された前記下型に、前記ロードによって前記樹脂が前記下型キャビティ駒上に位置するように前記フィルムを配置する工程と、

(b) 前記吸着部によって前記フィルムを吸引しながら、前記下型クランプに対して前記下型キャビティ駒を相対的に移動して前記キャビティ凹部を形成することで、前記キャビティ凹部の内面に追従させながら前記フィルムを吸着保持すると共に、前記樹脂をそのまま前記キャビティ凹部に供給する工程と、

を含むことを特徴とする樹脂モールド方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、樹脂モールド装置および樹脂モールド方法に適用して有効な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば W L P (Wafer Level Package) 等のモールド成形において、下型に大判のワーク (例えば、基板に実装された複数のチップ部品が基板とボンディングワイヤを介して電氣的接続がなされたもの。) を配置し、上型にキャビティ凹部 (ワークのクランプ時にはキャビティとなる。) を構成するモールド金型を用いて行われる。しかしながら、このようなモールド金型を用いてワーク上に樹脂を供給して圧縮成形を行うときには、ワーク中央に載せられた樹脂が外側に流れるため、エアの巻き込みによるボイドやワイヤスweep

50

などによる成形品の品質不良の問題が生じやすい。

【０００３】

他方、下型にキャビティ凹部（下型キャビティ）を構成するモールド金型を用いることで、そのキャビティ凹部に樹脂を供給し、そこで溶融した樹脂に上型で保持されたワークのチップ部品やボンディングワイヤを浸漬させて樹脂モールドすることができる。このような下型キャビティでの樹脂モールドは、ボイドやワイヤスweepなどの成形品の品質不良を低減することができる。このような下型キャビティを構成するモールド金型としては、例えば、特開２００４－１４８６２１号公報（特許文献１）に記載されている。

【０００４】

この特許文献１には、モールド金型の外部でリリースフィルムをキャビティ凹部の形状に合わせて変形させて、キャビティ凹部の底部に対応するプリフォーム部（底部）に樹脂を供給した状態で、リリースフィルムおよび樹脂をモールド金型の内部に搬入して配置する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００４－１４８６２１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１に記載のようなリリースフィルムには、例えば、一定の柔軟性、伸縮性、耐熱性のフィルムが用いられる。このようなリリースフィルムは、ある程度の温度で加熱されることで、その中央に向かって収縮するように熱収縮したり、不均一なシワとなるように熱収縮したりすることが起こる。また、リリースフィルムは、例えばキャビティ凹部の形状に合わせて変形させた場合、少なからず歪みを蓄えた状態であるといえる。

【０００７】

このため、リリースフィルムが、例えばキャビティ凹部の形状のように変形した状態のまま、予め加熱されているモールド金型に配置される際には、所望の形状にリリースフィルムの形状を維持することができない。例えば、リリースフィルムにシワができたり、シワが重なって隙間ができてしまったりしてしまう場合がある。このようにリリースフィルムにシワができたり、重なりができてしまうと、成形品の外観に転写されたり、重なった箇所から樹脂が漏れてしまったりする問題が生じる。

【０００８】

本発明の目的は、成形品の品質性を向上することのできる技術を提供することにある。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】

【０００９】

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。

【００１０】

本発明の一実施形態における樹脂モールド装置は、上型とキャビティ凹部が形成される下型とを型閉じして、前記キャビティ凹部に充填された樹脂でワークを樹脂モールドする樹脂モールド装置であって、前記下型は、前記キャビティ凹部の底部を構成する下型キャビティ駒と、前記キャビティ凹部の側部を構成する下型クランパと、前記樹脂が搭載されたフィルムを保持して搬送可能なロードと、前記下型キャビティ駒の端面および前記下型クランパの端面を覆うように配置（セットともいう。）された前記フィルムを吸着する吸着部と、を備え、前記下型キャビティ駒は、前記下型クランパに対して相対的に移動可能に構成され、前記ロードは、前記下型キャビティ駒の端面と前記下型クランパの端面とが水平（面一、同等な高さともいう。）に保持された前記下型に、前記樹脂が前記下型キャ

10

20

30

40

50

ビティ駒上に位置するように前記フィルムを配置し、前記吸着部は、前記キャビティ凹部の内面に追従して前記フィルムを吸着保持し、前記キャビティ凹部に前記樹脂を供給することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の実施形態における樹脂モールド装置は、第一型とキャビティ凹部が形成される第二型とを型閉じして、前記キャビティ凹部に充填された樹脂でワークを樹脂モールドする樹脂モールド装置であって、前記第二型は、前記キャビティ凹部の底部を構成するキャビティ駒と、前記キャビティ凹部の側部を構成するクランパと、当該クランパに対して当該キャビティ駒を相対的に移動させる可動部と、前記キャビティ駒の端面と前記クランパの端面とを覆うように配置されたフィルムを吸着する吸着部と、を備え、前記フィルムをフラットな状態で搬送すると共に、前記キャビティ駒の端面と前記クランパの端面とを同等な高さ（水平、面一ともいう。）に位置させながら前記フィルムをフラットな状態のままで前記キャビティ駒の端面と前記クランパの端面とに配置するローダを備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 2 】

本発明の一実施形態における樹脂モールド方法は、樹脂モールド装置を用いて、上型とキャビティ凹部が形成される下型とを型閉じして、前記キャビティ凹部に充填された樹脂でワークを樹脂モールドする樹脂モールド方法であって、前記下型は、前記キャビティ凹部の底部を構成する下型キャビティ駒と、前記キャビティ凹部の側部を構成する下型クランパと、前記樹脂が搭載されたフィルムを保持して搬送可能なローダと、前記下型キャビティ駒の端面と前記下型クランパの端面とを覆うように配置された前記フィルムを吸着する吸着部と、を備え、（ a ）前記下型キャビティ駒の端面と前記下型クランパの端面とが水平に保持された前記下型に、前記ローダによって前記樹脂が前記下型キャビティ駒上に位置するように前記フィルムを配置する工程と、（ b ）前記吸着部によって前記フィルムを吸引しながら、前記下型クランパに対して前記下型キャビティ駒を相対的に移動して前記キャビティ凹部を形成することで、前記キャビティ凹部の内面に追従させながら前記フィルムを吸着保持すると共に、前記樹脂をそのまま前記キャビティ凹部に供給する工程と、を含むことを特徴とする。

20

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、フラットな状態でフィルムを配置してからキャビティ凹部の形状に追従してフィルムを変形することができ、例えば、フィルムのシワ発生を防止したり、フィルムの重なりを防止したりすることができる。したがって、成形品の外観不良が形成されるのを防止したり、重なった箇所からの樹脂漏れを防止したりして、成形品の品質性を向上することができる。また、下型にキャビティ凹部を構成することで、キャビティ凹部で溶融した樹脂に、例えば、チップ部品（例えば、半導体チップ、チップコンデンサ）やボンディングワイヤを浸漬させることで、ボイドやワイヤスリーブなどによる成形品の品質不良を低減することができる。

30

【 0 0 1 4 】

また、本発明の一実施形態における樹脂モールド装置において、前記ローダは、前記フィルムを保持する保持面と、前記フィルムに搭載された前記樹脂の逃がしとなる、前記保持面から凹んだ凹部と、前記凹部の周囲の前記保持面に通じ、前記フィルムを吸引するエア路とを有するハンド部を備えることが好ましい。

40

【 0 0 1 5 】

これによれば、フィルムに搭載された樹脂の状態（形状、量）を保持して、キャビティ凹部に樹脂を供給することができる。また、フィルム上に搭載されている凹部内の樹脂の重みによってフィルムが撓まないように吸着保持することができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の一実施形態における樹脂モールド装置において、前記ローダは、前記保持面を開閉可能なロール状のシャッタ部を備え、前記シャッタ部の閉状態で前記フィルムを前記シャッタ部で支持して搬送し、前記シャッタ部の開状態で前記下型に前記フィルム

50

を配置することが好ましい。

【0017】

これによれば、フィルム上に搭載されている凹部内の樹脂の重みによってフィルムが撓まないように、シャッタ部でフィルムをフラットに保持することができる。また、フィルムの下型への配置時にはシャッタ部を巻き取って省スペース化を図ることができる。

【0018】

また、本発明の一実施形態における樹脂モールド装置において、前記ローダは、加熱部および冷却部を備えることが好ましい。

【0019】

これによれば、フィルムやこれに搭載される樹脂の加熱を補助したり、冷却したりすることが容易となる。

10

【0020】

また、本発明の一実施形態における樹脂モールド装置において、前記下型キャビティ駒の上部が分離可能に設けられ、前記下型クランパの上部が分離可能に設けられ、前記下型キャビティ駒の上部と前記下型クランパの上部とが接続部材によって接続され、前記ローダは、前記下型キャビティ駒の上部の端面と前記下型クランパの上部の端面とが水平な状態で、前記下型キャビティ駒の上部の端面および前記下型クランパの上部の端面を覆うように配置された前記フィルムを搬送することが好ましい。

【0021】

これによれば、フィルムおよびこれに搭載された樹脂を安定した状態でモールド金型に配置することができる。

20

【0022】

また、本発明の一実施形態における樹脂モールド装置において、リング状の上部および下部プレートを備え、前記下部プレートは、周縁部端で前記上部プレート側の面から窪んで周方向に延びる段付き部が形成され、前記上部プレートと前記下部プレートの間に前記フィルムを挟んで、前記下部プレートの段付き部に前記上部プレートの内径部を対応させて前記上部プレートがはめ合わさってフィルムプレート部が構成され、前記下型クランパには周縁部端で端面から窪んで周方向に延びる段付き部が形成され、前記下型クランパの段付き部に前記下部プレートの内径部を対応させて前記フィルムプレート部がはめ合わさることが好ましい。

30

【0023】

これによれば、簡単な構成でフィルムをフラットに保持することができ、そのままの状態の下型に配置することができる。

【0024】

また、本発明の一実施形態における樹脂モールド装置において、前記下型キャビティ駒の上部が分離可能に設けられ、型開きした状態で、前記下型キャビティ駒の上部の端面と前記下型クランパの端面とが水平となるように、前記下型キャビティ駒の上部がフローティング支持されていることが好ましい。

【0025】

これによれば、例えば、搬送部によって下型クランパを押し下げて下型キャビティ駒の端面と下型クランパの端面とを水平にする必要がなくなり、搬送部の動作・構成を簡素化することができる。また、下型にフィルムが配置された際には、下型キャビティ駒の上部がフローティングした状態であるため、フィルムの熱収縮を防止することができ、フィルムに搭載される樹脂の過熱を防止したり、加熱調整を行ったりすることが容易となる。

40

【0026】

また、本発明の一実施形態における樹脂モールド装置において、前記下型クランパには、前記下型クランパの端面から突出可能にフローティング支持された複数のピンを備え、前記複数のピンは、前記下型クランパの端面から突出して前記ワークを支持し、前記ワークをクランプした状態では前記下型クランパの内部に收容されることが好ましい。

【0027】

50

これによれば、クランプ前に上型で保持されているワークが落下するのを防止することができる。

【発明の効果】

【0028】

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、成形品の品質性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の一実施形態における樹脂モールド装置を平面レイアウトで示す全体構成図である。

10

【図2】顆粒タイプの樹脂を供給する樹脂供給部の動作を説明するための図である。

【図3】本発明の第1実施形態における樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図4】図3に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図5】図4に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図6】図5に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図7】図6に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図8】図7に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図9】図8に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図10】本発明の第2実施形態における樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

20

【図11】図10に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図12】図11に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図13】図12に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図14】図13に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図15】本発明の第3実施形態における樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図16】図15に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図17】図16に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図18】図17に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

30

【図19】図18に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図20】本発明の第4実施形態における樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図21】図20に示すフィルムプレート部の分解断面図である。

【図22】図20に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図23】図22に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図24】図23に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図25】本発明の第5実施形態における樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図26】図25に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

40

【図27】本発明の第6実施形態における樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図28】本発明のその他の構成例における樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図29】図28に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図30】本発明のその他の構成例における樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図31】図30に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【図32】図31に続く樹脂モールド工程中のプレス部の模式的断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0030】

以下の本発明における実施形態では、必要な場合に複数のセクションなどに分けて説明するが、原則、それらはお互いに無関係ではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細などの関係にある。このため、全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、同様の構成から得られる同様の効果についてはその繰り返しの説明は省略する場合がある。

【0031】

また、構成要素の数（個数、数値、量、範囲などを含む）については、特に明示した場合や原理的に明らかに特定の数に限定される場合などを除き、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。また、構成要素などの形状に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうではないと考えられる場合などを除き、実質的にその形状などに近似または類似するものなどを含むものとする。

【0032】

（第1実施形態）

まず、本実施形態における樹脂モールド装置100について図1を参照して説明する。図1は、樹脂モールド装置100を平面レイアウトで示す全体構成図である。この樹脂モールド装置100は、樹脂モールドを行う構成であることはもちろん、樹脂モールド後のワーク（成形品）を検査してから、良品を加熱硬化（ポストキュア）させて収納する構成も含むものとなっている。

【0033】

樹脂モールド装置100は、種々の処理工程を行う処理部として、ワーク供給部110、樹脂供給部120、プレス部130、ワーク検査部・冷却部140、キュア部150（キュア炉）、ワーク収納部160を備えている。また、樹脂モールド装置100は、各処理工程を制御する制御部170を備えている。各処理部としては、少なくとも単数で構成されていればよく、本実施形態では、樹脂供給部120、プレス部130がそれぞれ2機（複数）で構成されている場合を示す。このように、他の処理部より処理時間の掛かるものを複数で構成することで、樹脂モールド装置100全体の稼働率を向上することができる。

【0034】

また、樹脂モールド装置100は、処理部間にワークや樹脂を搬送する搬送ロボットを備えたロボット機構部180を備えている。搬送ロボットは、例えば、各処理部間を回転および直線移動可能で、多関節の先にハンドを有するロボットである。樹脂モールド装置100では、ロボット機構部180（搬送ロボット）を囲んで各処理部を配置している。このため、各処理部間でのワークや樹脂の移動距離（図1では破線でワークや樹脂の移動を示す。）が短縮され、効率のよいワーク搬送をすることができる。なお、ロボット機構部180に替えて、エアシリンダやリニアモータのような直動機構によって構成された搬送ロボット以外の搬送機構によって処理部間にワークや樹脂を搬送してもよい。

【0035】

ワーク供給部110（図1参照）は、樹脂モールドが行われるプレス部130へワークを供給するための処理部である。ワーク供給部110は、成形前のワーク（被成形品）を複数収納することができるマガジン（図示せず）を備えている。このマガジンから供給されたワークは、ロボット機構部180の搬送ロボットによってロボット機構部180が備えるワーク載置部（図示せず）に一時的に載置され、プレス部130が備えるローダ190（搬送部）によってプレス部130へ搬送される。

【0036】

樹脂供給部120（図1参照）は、樹脂モールドが行われるプレス部130へ樹脂を供給するための処理部である。ここで、樹脂供給部120について図2を参照して説明する。図2は、顆粒タイプの樹脂R（以下、顆粒樹脂という。）を供給する樹脂供給部120の動作を説明するための図である。

【0037】

図 2 に示すように、樹脂供給部 120 は、顆粒樹脂 R を貯留することができる樹脂貯留部 121、複数の小型の樹脂貯留部 122 と、樹脂供給領域（供給対象）へ顆粒樹脂 R を供給する複数のトラフ 123 とを備えている。対をなす樹脂貯留部 122 とトラフ 123 とは連通されており、XY 駆動機構（図示しない）によって移動可能に設けられている。樹脂貯留部 121 は、固定して設けられて顆粒樹脂 R を大量に貯留することができ、これよりも小型の樹脂貯留部 122 へ小分けして顆粒樹脂 R を供給する。そして、電磁フィーダ（図示しない）によって樹脂貯留部 122 からトラフ 123 へ顆粒樹脂 R が送り出されて、樹脂供給領域に所定の形状（例えば、平坦状）に投下される。

【0038】

樹脂貯留部 122 およびトラフ 123 の対は、少なくとも一対設けられていればよいが、複数の対（図 2 では、三対）設けることで樹脂供給領域への顆粒樹脂 R の投下時間を短縮することができる。三対の樹脂貯留部 122 およびトラフ 123 は、連結部材 124 によって連結されている。この連結により、各対に電磁フィーダを設けなくとも一つの電磁フィーダで同時に同程度の量の樹脂を所望の形状となるように樹脂供給領域に供給することができる。このように、複数の樹脂供給用構造を設けることで、正確な分量の樹脂を素早く供給することができる。同様に、液状樹脂を供給するディスペンサを複数備えてもよい。この場合にも、正確な分量の液状樹脂を素早く供給することができる。

【0039】

樹脂供給部 120 での供給対象は、リリースフィルム F である。リリースフィルム F には、例えば、FEP フィルム、PET フィルム、フッ素含浸ガラスクロス、ポリ塩化ビニリデン、PTFE、ETFE などの一定の柔軟性、伸縮性、耐熱性のフィルムが用いられる。そして、樹脂供給対象となるリリースフィルム F は、ロール状の状態から支持台 125 上において一方の把持部材 126 により引き出され、所定幅となる位置において把持部材 126、126 で把持された状態で、一回の成形分のフィルム幅に切断部材 127（例えば、カッタ）で切断されて、所定の形状（例えば、短冊状）の状態となる。

【0040】

リリースフィルム F（樹脂供給領域）への樹脂供給は、まず、各トラフ 123 が一列目の供給領域の延在方向（X 方向）に移動しながら顆粒樹脂 R を供給していき、一列分の矩形状供給領域に樹脂供給が終了した後、二列目方向（Y 方向）に向けて移動する。次いで、各トラフ 123 が二列目の供給領域の延在方向（X 方向）に移動しながら顆粒樹脂 R を供給していき、一列分の樹脂供給が終了した後、三列目方向（Y 方向）に移動する。次いで、各トラフ 123 が三列目の供給領域の延在方向（X 方向）に移動しながら顆粒樹脂 R を供給していき、一列分の樹脂供給が終了して、樹脂供給領域全体への樹脂供給が終了する。

【0041】

このような樹脂供給部 120 によれば、リリースフィルム F 上に、所定の領域（面積）、所定の厚み（高さ）で顆粒樹脂 R を所定の時間で供給（搭載）することができる。そして、リリースフィルム F 上に供給された顆粒樹脂 R は、リリースフィルム F とともに、ロボット機構部 180 によってローダ 190 へ搬送された後、ローダ 190 によりプレス部 130 の内部へ搬入される。このため、リリースフィルム F は、樹脂 R を搬送するキャリアフィルムでもある。

【0042】

プレス部 130（図 1 参照）は、ワークへ樹脂モールドを行い、モールド樹脂部（成形部）を成形するための処理部である。この処理工程については、後に詳細に説明する。成形後のワークは、ローダ 190 によってロボット機構部 180 が備えるワーク載置部（図示せず）に一時的に載置され、ロボット機構部 180 の搬送ロボットに渡される。

【0043】

ワーク検査部・冷却部 140（図 1 参照）は、成形後のワーク（成形品）の状態を検査するための処理部であり、また、加熱されているワークを冷却するための処理部である。冷却部は、ワーク検査部とは別個に設けることもできるが、ワーク検査部の空き領域に配

10

20

30

40

50

置することで、構成をコンパクトにすることができる。

【0044】

ワーク検査部の検査項目としては、例えば、ワークの厚み計測、ワークの外観検査などがある。これらの検査結果は、制御部170へ送信されて処理される。例えば、成形品を一括あるいは分割して撮像して外観観察によって未充填などの成形不良がないか否かが検査される。成形の良否と不良がある場合には不良の種類や撮像画像を稼働情報として制御部170の記憶部に記憶する。異常（想定を上回る未充填など）が検出されたときには装置全体の動作を止めてメンテナンスすることで、不良品が連続生産されるのを防止することができる。検査が終了すると、ワーク検査部・冷却部140のワーク受け渡し位置から搬送ロボットによってワークがキュア部150へ搬送される。

10

【0045】

キュア部150（図1参照）は、ワークのモールド樹脂部を加熱硬化（ポストキュア）するための処理部である。キュア部150は、外部に対して開閉扉（図示せず）によって閉塞され、内部が所定温度に加熱されている。搬送ロボットに保持されているワークがキュア炉150に近づくと開閉扉が開放され、ワークが内部に配置されて搬送ロボットが退避すると開閉扉が閉塞し、所定時間加熱硬化される。その後、キュア部150から搬送ロボットによって搬出されたワークは、ワーク検査部・冷却部140で冷却された後、ワーク収納部160へ搬送される。

【0046】

ワーク収納部160（図1参照）は、樹脂モールド装置100の最終工程としてワークを収納するための処理部である。ワーク収納部160は、ワーク供給部110と同様のマガジンを備えており、このマガジンにロボット機構部180の搬送ロボットによってワーク（成形品）が収納されていく。

20

【0047】

次に、本実施形態における樹脂モールド装置100のプレス部130について図3を参照して説明する。図3は、本実施形態におけるプレス部130の模式的断面図である。この図3では、被成形品の状態のワークWも示している。ワークWは、基板10（例えば、配線基板）上にチップ部品11（例えば、半導体チップ）がダイボンドにより実装され、ボンディングワイヤ（図示せず）によって基板10とチップ部品11とが電氣的に接続されている。

30

【0048】

プレス部130は、モールド金型30（対をなす上型31および下型32）を備えている。本実施形態では、下型32を可動型とし上型31を固定型として説明するが、上型31を可動型、下型32を固定型としたり、上型31および下型32を可動型としたりする場合でもよい。

【0049】

モールド金型30では、上型31にワークWが保持され、下型32にキャビティ凹部33（ワーククランプ時にキャビティCを構成する。）が設けられている。モールド金型30は、キャビティ凹部33の底部を構成する下型キャビティ駒34とこれを囲ってキャビティ凹部33の側部（壁部）を構成する下型クランパ35とを備えている。モールド金型30では、下型クランパ35に対して下型キャビティ駒34が相対的に移動することでキャビティ凹部33の深さ（高さ）が変化してキャビティCの容積が変化する。

40

【0050】

上型31の構成について具体的に説明する。上型31は、上型ベース36と、上型インサート37と、上型クランパ40とを備えている。上型ベース36の下面に、図示しないヒータを備えてワークWを加熱可能に構成された上型インサート37が固定して組み付けられ、また、上型クランパ40が上下方向に移動可能に組み付けられている。上型クランパ40は、一枚の板状金型から構成され、これに貫通孔41が形成されている。この上型クランパ40の貫通孔41に、上型インサート37が挿入して配置されている。すなわち、上型インサート37は、上型クランパ40に囲まれている。

50

【 0 0 5 1 】

上型クランパ 4 0 は、上型ベース 3 6 に可動部を構成する弾性部材 4 2（例えば、スプリング）を介して上下方向に移動可能に組み付けられ、吊下げ支持（フローティング支持）されている。このため、上型ベース 3 6 に対して、固定の上型インサート 3 7 と、可動する上型クランパ 4 0 との関係は、上型インサート 3 7 が弾性部材 4 2 の伸縮によって上型クランパ 4 0 に対して相対的に移動することとなる。

【 0 0 5 2 】

型開きしている場合のような弾性部材 4 2 が付勢されていない状態（外部からの影響を受けていない状態）では、上型インサート 3 7 の下面（下側の端面）は、上型クランパ 4 0 の下面（下側の端面）よりも高い位置（上方の位置）にある。換言すると、上型クランパ 4 0 の下面は、上型インサート 3 7 の下面（下側の端面）よりも低い位置（下方の位置）にある。後述するが、このような高低差をつけて、型閉じするときに上型クランパ 4 0 と下型クランパ 3 5 とで密閉空間（チャンバー）を構成することで、減圧しながら樹脂モールドすることができる。また、上型クランパ 4 0 に対して上型インサート 3 7 を相対的に移動可能に設けることで、ワーク W の板厚に拘わらず均一な高さ位置でワーク W をクランプすることができる。

【 0 0 5 3 】

また、上型 3 1 は、上型インサート 3 7 の外周面と上型クランパ 4 0 の貫通孔 4 1 の内周面との間に設けられたシール部材 4 3（例えば、Oリング）を備えている。このシール部材 4 3 は、ワーククランプ時に形成されるキャビティ C 内を減圧にするために、上型インサート 3 7 の外周面と上型クランパ 4 0 の貫通孔 4 1 の内周面との間の隙間がエア路 4 1 A となるようにシールしている（図 7 参照）。

【 0 0 5 4 】

エア路 4 1 A と連通するように、上型クランパ 4 0 には、貫通孔 4 1 の内周面から金型外部へ通じるエア路 4 4 が形成されている。このエア路 4 4 は、金型外部の減圧部 4 5（例えば、ポンプ）と連通されている。後述するが、隙間のエア路 4 1 A およびエア路 4 4 を介して減圧部 4 5 によって、キャビティ C が減圧される。

【 0 0 5 5 】

なお、上型 3 1 には、ワーク W を保持するワーク保持部が設けられている（図 2 7 参照）。このワーク保持部は、上型インサート 3 7 の端面に連通するエア路 9 0 を設け、このエア路 9 0 に通じる減圧部 9 1 によって、上型インサート 3 7 の下面にワーク W の基板 1 0 の裏面を合わさるように吸着させ、ワーク W を保持する。あるいは、ワーク保持部は、上型インサート 3 7 の端面に設けられた爪部や、静電チャックによってワーク W を保持する場合であってもよい。

【 0 0 5 6 】

下型 3 2 の構成について具体的に説明する。可動型である下型 3 2 は、駆動源（電動モータ）により駆動する駆動伝達機構（トグルリンク等のリンク機構若しくはねじ軸等）を介して下型可動プラテンを昇降させる公知の型クランプ機構によって型開閉が行われるようになっている。この場合、下型 3 2 の昇降動作は移動速度や加圧力等を任意に設定することができる。

【 0 0 5 7 】

下型 3 2 は、下型ベース 4 6 と、下型キャビティ駒 3 4 と、下型クランパ 3 5 とを備えている。下型ベース 4 6 の上面に、下型キャビティ駒 3 4 が固定して組み付けられ、また、下型クランパ 3 5 が上下方向に移動可能に組み付けられている。下型クランパ 3 5 は、一枚の板状金型から構成され、これに貫通孔 4 7 が形成されている。この下型クランパ 3 5 の貫通孔 4 7 に、下型キャビティ駒 3 4 が挿入して配置されている。すなわち、下型キャビティ駒 3 4 は、下型クランパ 3 5 に囲まれている。また、下型キャビティ駒 3 4 は、図示しないヒータを備えることで後述するように樹脂 R を加熱可能に構成されている。

【 0 0 5 8 】

下型クランパ 3 5 は、下型ベース 4 6 に可動部を構成する弾性部材 5 0（例えば、スプ

10

20

30

40

50

リング)を介して上下方向に移動可能に組み付けられ、フローティング支持されている。このため、下型ベース46に対して固定の下型キャビティ駒34と、可動する下型クランパ35との関係は、下型キャビティ駒34が弾性部材50の伸縮によって下型クランパ35に対して相対的に移動することとなる。

【0059】

型開きしている場合のような弾性部材50が付勢されていない状態(外部からの影響を受けていない状態)では、下型キャビティ駒34の上面(上側の端面)は、下型クランパ35の上面(上側の端面)よりも低い位置(下方の位置)にある。後述するが、このような高低差をつけて、下型クランパ35に対して下型キャビティ駒34を相対的に移動可能に設けることで、キャビティ凹部33の深さ(キャビティCの容積)を変化させることができる。

10

【0060】

また、下型32は、下型キャビティ駒34の外周面と下型クランパ35の貫通孔47の内周面との間に設けられたシール部材51(例えば、Oリング)を備えている。このシール部材51は、下型32のパーティング面に配置されるリリースフィルムFを吸引するために、下型キャビティ駒34の外周面と下型クランパ35の貫通孔47の内周面との間の隙間がエア路47Aとなるようにシールしている(図5参照)。下型キャビティ駒34の上面と、下型クランパ35の貫通孔47の内周面とがキャビティ凹部33を構成するので、エア路47Aは、キャビティ凹部33の底部と側部との角部に連通することとなる。

【0061】

20

このエア路47Aと連通するように、下型クランパ35には、貫通孔47の内周面から金型外部へ通じるエア路52が形成されている。このエア路52は、金型外部の吸着部53(例えば、ポンプ)と連通されている。後述するが、隙間のエア路47Aおよびエア路52を介して吸着部53によって、リリースフィルムFの中央部がキャビティ凹部33の形状に追従して吸着保持される。

【0062】

また、下型クランパ35には、下型クランパ35の上面から金型外部へ通じるエア路54が形成されている。このエア路54は、金型外部の吸着部55(例えば、ポンプ)と連通されている。後述するが、エア路54を介して吸着部55によって、リリースフィルムFの外周部が下型クランパ35のクランプ面に吸着保持される。

30

【0063】

また、各プレス部130に隣接して、ワークWを上型31へ搬送可能なワークローダ56と、樹脂RおよびリリースフィルムFを下型32へ搬送可能なフィルムローダ57とを有するローダ190(図1参照)を備えられている。ローダ190では、ワークローダ56およびフィルムローダ57は、ロボット機構部180からプレス部130内部へワークWやリリースフィルムFを受渡し可能に構成され、図示しない駆動機構によってそれぞれ別系統で駆動されてプレス部130へワークWやリリースフィルムFの搬出入が可能となっている。なお、フィルムローダ57は、樹脂RおよびリリースフィルムFをローダ190内でロボット機構部180から受け取る構成としてもよいし、ロボット機構部180により樹脂供給部120に搬送されて樹脂RおよびリリースフィルムFを供給されてもよい。

40

【0064】

ワークローダ56は、支持板60と、支持部61と、位置決め部62とを備えている。支持板60は、その平面領域の大きさが、例えば上型クランパ40の貫通孔41の平面領域よりも大きく構成されている。この支持板60の上面に、所定の高さで平面視リング状の支持部61が設けられている。また、支持板60の上面であって支持部61よりも外側に、所定の高さで複数の位置決め部62(例えば、ピン)が設けられている。

【0065】

支持部61は、その平面領域がワークWの基板10の外縁内側に沿って設けられて、基板10の平面領域とできるだけ同程度となるように設けられている。また、支持部61は

50

、その高さがワークWの基板10に搭載された部材の高さ（例えばチップ部品11の厚みやボンディングワイヤの高さ）よりも高くなるように設けられている。これにより、ワークWは、チップ部品11およびボンディングワイヤ（図示せず）に対して支持板60が接触（干渉）しないように、基板10の表面外周部で支持部61によって支持される。

【0066】

位置決め部62は、上型クランパ40の貫通孔41の内周面に接触することで、ワークローダ56を上型インサート37に対して位置決め可能に構成され、一例としてその平面配置が上型クランパ40の平面視矩形状の貫通孔41の角部それぞれに設けられている。また、位置決め部62は、その高さがワークWを上型インサート37に渡される前に貫通孔41の内周面と接するように設けられている。これにより、ワークWは、上型インサート37の下面の所定領域に配置されるように、位置決め部62によって位置決めされる。

10

【0067】

このような構成のワークローダ56によって、ワークWの基板10の裏面を上型インサート37の下面に接触させて、ワークWが上型31へ引き渡される。このとき、支持部61によって基板10が上型インサート37の下面に押し付けられ、この基板10（ワークW）が上型31の保持部によって保持されることとなる。

【0068】

フィルムローダ57は、樹脂Rが搭載されたリリースフィルムFを吸着して保持するハンド部63を備えている。ハンド部63は、リリースフィルムFを保持する保持面64（吸着面）と、保持面64に通じるエア路65と、保持面64から凹んだ凹部66とを有する。

20

【0069】

保持面64は、その大きさ（ハンド部63の平面領域の大きさ）が、例えば短冊状のリリースフィルムFの平面領域の外周に沿って吸着可能な大きさとなっている。凹部66は、保持面64の領域内で、例えばn行m列（n、mの少なくともいずれかが2以上）のマトリクス配置されるようにハンド部63に複数形成されている。エア路65は、凹部66と干渉せずに保持面64（例えば、保持面64の外周部や、凹部66間の保持面64）からハンド部63の外部へ通じるようにハンド部63に形成されている。保持面64へ通じるエア路65は、凹部66の周囲（各凹部66間）に設けられている。また、エア路65は、ハンド部63の外部の吸着部67（例えば、ポンプ）と連通されている。これによって、樹脂Rが搭載されたリリースフィルムFを、樹脂Rを囲んで吸着することで必要に応じて外周において引っ張りを加えながら保持することができ、樹脂Rの重みによってリリースフィルムFが撓まないようにフラットに吸着保持することができる。なお、ここでいう、リリースフィルムFがフラットな状態とは、リリースフィルムFが折り曲げられたり歪められたりしておらず樹脂Rの搬送やモールド金型30へのセットに問題のない程度に平らな状態をいい、必ずしも完全な平面となっている必要はない。

30

【0070】

このような構成のフィルムローダ57によって、凹部66でリリースフィルムFに搭載された樹脂Rに対しては逃がしを確保しながら、凹部66の周囲のエア路65からリリースフィルムFを吸引している。これにより、保持面64にリリースフィルムFがフラットに保持された状態（変形のない状態）で、樹脂RおよびリリースフィルムFが下型32へ渡される。また、凹部66によって樹脂Rに対する逃がしを確保することができるので、リリースフィルムFに搭載された樹脂Rの状態（形状、量）を保持することができる。なお、本実施形態では、リリースフィルムFの全面ではなく、複数のエリア（複数の凹部66に対応している。）に分かれて樹脂Rが搭載される。なお、リリースフィルムFの強度や樹脂Rの重量によってはリリースフィルムFの外周のみで吸引して保持することもできる。

40

【0071】

次に、本実施形態における樹脂モールド装置100を用いた樹脂モールド方法（樹脂モールド装置100の動作方法）について図3～図9を参照して説明する。図3～図9は、

50

本実施形態における樹脂モールド工程中のプレス部 130 の模式的断面図である。

【0072】

本実施形態における樹脂モールド装置 100 は、下型 32 のパーティング面に配置されるリリースフィルム F を備えている。リリースフィルム F を用いることで、下型キャビティ駒 34 と下型クランパ 35 との隙間からの樹脂漏れを防止することができる。また、下型キャビティ駒 34 と下型クランパ 35 との間の樹脂詰まりを防止して下型クランパ 35 に対する下型キャビティ駒 34 の相対的移動を確保することができる。なお、リリースフィルム F の強度や樹脂 R の重量によってはリリースフィルム F の外周のみで吸引して保持することもできる。

【0073】

図 3 に示すように、モールド金型 30 が型開きした状態において、金型外部から、ワークローダ 56 によってワーク W を搬入する。

【0074】

また、モールド金型 30 が型開きした状態において、フィルムローダ 57 によって樹脂 R およびリリースフィルム F を搬入する。これに先立ち、ロール状のリリースフィルム F 上に樹脂 R が搭載（供給）され、所定の形状（例えば、短冊状）にリリースフィルム F が切断されている（図 2 参照）。このリリースフィルム F は、吸着部 67 によって吸引して保持面 64 に吸着されてフラットな状態で搬入される。なお、吸着部 67 などの吸引動作は、矢印で示されている（図 3 等参照）。

【0075】

続いて、図 4 に示すように、ワークローダ 56 を上昇させ、上型 31 にワーク W を引き渡す。具体的には、ワークローダ 56 の上昇によって、位置決め部 62 を上型クランパ 40 の貫通孔 41 の内周面に当接させた後、基板 10 の裏面を上型インサート 37 の下面に当接させる。次いで、ワーク保持部（図示せず）によって、上型インサート 37 の下面に基板 10（ワーク W）が保持される。このようにして、ワークローダ 56 から上型 31 へワーク W が引き渡される。

【0076】

また、図 4 に示すように、フィルムローダ 57 を下降させ、下型 32 に樹脂 R が搭載されたリリースフィルム F を引き渡して樹脂 R の溶融を開始させる。具体的には、まず、フィルムローダ 57 の下降によって、リリースフィルム F を介して保持面 64 を下型クランパ 35 の上面に当接させた後、弾性部材 50 を押し縮める（可動部を可動させる）。すなわち、フィルムローダ 57 の下降によって、下型クランパ 35 を押し下げる。次いで、下型キャビティ駒 34 の上面（上側の端面）と下型クランパ 35 の上面（上側の端面）とが水平の状態となるまで、フィルムローダ 57 を下降させる。なお、ここで、フィルムローダ 57 を下降させる動作に替えて、下型 32 を上昇させる動作により下型 32 にリリースフィルム F を引き渡してもよい。

【0077】

このとき、リリースフィルム F 上の樹脂 R は下型キャビティ駒 34 内により加熱されることで溶融が開始する。また、フィルムローダ 57 は、保持面 64 でフラットなリリースフィルム F を保持している。すなわち、下型キャビティ駒 34 の上面（上側の端面）と下型クランパ 35 の上面（上側の端面）とが水平に保持された下型 32 に、フィルムローダ 57 によって樹脂 R が下型キャビティ駒 34 上に位置するようにフラットなリリースフィルム F を配置する。なお、リリースフィルム F は、下型 32 に配置（供給）されたときにフラットであればよい。この場合、図 4 に示すように、フィルムローダ 57 の保持面 64 がリリースフィルム F を介してキャビティ凹部 33 に押し付けられるような形状または大きさとした場合には、フィルムローダ 57 がキャビティ駒 34 の端面に当接するまで押し下げる動作を行うだけで、水平状態の下型 32 にリリースフィルム F を供給することができ、シワなど発生させずに簡単に供給することができる。

【0078】

次いで、下型キャビティ駒 34 の上面と下型クランパ 35 の上面とが水平な状態で、下

10

20

30

40

50

型キャビティ駒 3 4 の上面および下型クランパ 3 5 の上面を覆うように配置されたフラットな状態のリリースフィルム F を、吸着部 5 3、5 5 によって吸着、保持する。これによって、フィルムローダ 5 7 から下型 3 2 へ樹脂 R およびリリースフィルム F が引き渡される。なお、吸着部 5 3、5 5 は、別系統であってもよいし、同一系統であってもよい。

【 0 0 7 9 】

続いて、後述するようにワーク W を保持した後、図 5 に示すように、ワークローダ 5 6 を下降させる。これにより、ワークローダ 5 6 がワーク W から離隔する。そして、ワーク W は、上型 3 1 のみで保持される。

【 0 0 8 0 】

また、図 5 に示すように、吸着部 5 3、5 5 によってフラットなリリースフィルム F をエア路 4 7 A、5 2、5 4 から吸引しながら、フィルムローダ 5 7 を上昇させて、弾性部材 5 0 を伸長させる（可動部を可動させる）。そして、この弾性部材 5 0 によって下型クランパ 3 5 に対して下型キャビティ駒 3 4 を相対的に移動してキャビティ凹部 3 3 を形成する。このとき、吸着部 5 5 によってリリースフィルム F の外周部が吸着され、吸着部 5 3 によってリリースフィルム F のキャビティ凹部 3 3 の角部に対応する箇所が吸着されているので、キャビティ凹部 3 3 の内面に追従させながらリリースフィルム F が変形する。これにより、リリースフィルム F がキャビティ凹部 3 3 の内面に追従して吸着保持される。

10

【 0 0 8 1 】

また、キャビティ凹部 3 3 の内面に追従させながらリリースフィルム F を吸着保持すると共に、樹脂 R をそのままキャビティ凹部 3 3 に供給する。フィルムローダ 5 7 によって樹脂 R がリリースフィルム F を介して下型キャビティ駒 3 4 上に配置されているので、下型クランパ 3 5 に対して下型キャビティ駒 3 4 が相対的に移動してキャビティ凹部 3 3 が形成されても、樹脂 R はそのままの状態を保持してキャビティ凹部 3 3 に供給される。したがって、樹脂 R の形状が崩れず、また位置が変わらずにキャビティ凹部 3 3 の底部に樹脂 R を供給することができる。このようにキャビティ凹部 3 3 に所望の状態で樹脂 R を供給することは、ボイドやワイヤスweepなどによる成形品の品質不良を低減することに作用する。

20

【 0 0 8 2 】

続いて、図 6 に示すように、ワークローダ 5 6 およびフィルムローダ 5 7 をモールド金型 3 0 内部から退避させる。

30

【 0 0 8 3 】

続いて、図 7 に示すように、可動型である下型 3 2 を上昇させて、モールド金型 3 0 を型閉じ（型締め）する。具体的には、下型クランパ 3 5 と上型クランパ 4 0 とでリリースフィルム F をクランプする位置まで下型 3 2 を上昇させる。これにより、キャビティ凹部 3 3 を含むモールド金型 3 0 内部が気密される。このとき、減圧部 4 5 を駆動しておくことで、エア路 4 1 A およびエア路 4 4 を介してキャビティ凹部 3 3 を含むモールド金型 3 0 内部が減圧（脱気）される。モールド金型 3 0 内部が減圧することにより、その後の樹脂モールドにおいて溶融した樹脂 R に混入するエアが除去され、成形品にボイドの発生を防ぐことができる。

40

【 0 0 8 4 】

続いて、図 8 に示すように、可動型である下型 3 2 を更に上昇させて、基板 1 0 の外周部にリリースフィルム F を介して下型クランパ 3 5 の上面を当接させる。このとき、弾性部材 4 2 が弾性部材 5 0 より弱いので、下型 3 2（下型クランパ 3 5）の上昇によって、上型クランパ 4 0 を介して弾性部材 4 2 が押し縮められる。これにより、上型インサート 3 7（上型 3 1）と下型クランパ 3 5（下型 3 2）とでワーク W がクランプされ、基板 1 0 の表面と上型クランパ 4 0 の下面とは水平な状態となる。このように、上型クランパ 4 0 に対して上型インサート 3 7 を相対的に移動させることで、ワーク W の板厚に拘わらず均一な高さ位置でワーク W をクランプすることができる。

【 0 0 8 5 】

50

続いて、図 9 に示すように、可動型である下型 3 2 を更に上昇させて、チップ部品 1 1 を金型温度で溶融した樹脂 R に浸漬させた後、キャビティ C (キャビティ凹部 3 3) に充填された溶融樹脂 R を加熱硬化して、ワーク W に樹脂モールドを行う。このとき、下型クランプ 3 5 が基板 1 0 を介して上型 3 1 に当接して移動が妨げられているので、下型 3 2 (下型ベース 4 6) の上昇によって、弾性部材 5 0 が押し縮められる。下型 3 2 の上昇停止位置 (換言すれば、この弾性部材 5 0 の縮み量) を調整することで所望の成形厚み (成形位置) において樹脂モールドが行われる。これにより、成形品が略完成する。

【0086】

その後、ワーク保持部によってワーク W (成形品) が上型 3 1 で保持され、また、吸着部 5 3、5 5 によってリリースフィルム F が下型 3 2 で保持された状態で型開きする。このとき、リリースフィルム F を用いていることで、ワーク W を容易に離型させることができる。そして、前述したように、検査部・冷却部 1 4 0、キュア部 1 5 0 を経てワーク収納部 1 6 0 にワーク W を収納する。

【0087】

本実施形態における樹脂モールド装置 1 0 0 を用いることで、フラットな状態でリリースフィルム F を配置してからキャビティ凹部 3 3 の形状に追従してリリースフィルム F を変形することができる。例えば、リリースフィルム F がシワとなったり重なったりした状態でモールド金型 3 0 に供給されることはない。したがって、リリースフィルム F のシワ等による成形品の外観への転写を防止したり、重なった箇所からの樹脂漏れを防止したりして、成形品の品質性を向上することができる。また、下型 3 2 にキャビティ凹部 3 3 を構成することで、キャビティ凹部 3 3 の全面に供給され溶融した樹脂 R に、例えば、チップ部品 1 1 やボンディングワイヤ (図示せず) を浸漬させることで、樹脂 R の流動を最小限とすることでポイドやワイヤスイープなどの成形品の品質不良を低減することができる。

【0088】

(第 2 実施形態)

前記第 1 実施形態に対して、本実施形態では、ワークローダ 5 6 がワーク W を治具 (上型インサート 3 7 の下部) とともに上型 3 1 に配置 (セット) し、フィルムローダ 5 7 が加熱部、冷却部、シャッタ部を備える点が相違する。以下では、この相違点を中心に図 1 0 ~ 図 1 4 を参照して説明する。図 1 0 ~ 図 1 4 は、本実施形態におけるプレス部 1 3 0 の模式的断面図である。

【0089】

ワーク W (基板 1 0) が大判になるに従い、ワーク W には撓み (反り) が大きく発生するため、前記第 1 実施形態のように、単に、基板 1 0 の表面外周部でワークローダ 5 6 (支持部 6 1) によってワーク W を保持した場合には、基板 1 0 が自重で撓んで型内での保持が困難となったり、搬送中に落下したりするなどの問題が生じてしまう。そこで、本実施形態では、大判の基板 1 0 の裏面にプレート状の治具 3 7 A (部材) を当てて撓みの発生を防止し、治具 3 7 A とともにワーク W をワークローダ 5 6 によって搬送する。この治具 3 7 A は、例えば、上型インサート 3 7 と同じ材質 (ステンレス鋼) である。このため、治具 3 7 A は、上型インサート 3 7 の下部が分離可能に設けられたものとみなすこともできる。

【0090】

また、前記第 1 実施形態のように、フィルムローダ 5 7 に複数の凹部 6 6 を設ける構成の場合、凹部 6 6 の外周部 (保持面 6 4 に通じるエア路 6 5 が設けられている。) の領域には、リリースフィルム F 上に樹脂 R を搭載することができない。しかし、ハンド部 6 3 に開口部の広い一つの凹部 6 6 を形成して、リリースフィルム F に広範囲で樹脂 R を搭載した場合には、樹脂 R の重みによってリリースフィルム F が撓みすぎてフラットに保持することが困難となることが考えられる。そこで、本実施形態では、ハンド部 6 3 の開口部下において、樹脂 R が搭載されたリリースフィルム F を保持可能なシャッタ部 7 0 を設けている。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

ここで、本実施形態におけるフィルムローダ 5 7 について具体的に説明する。フィルムローダ 5 7 は、保持面 6 4 を開閉可能なロール状のシャッタ部 7 0 を備えている。このシャッタ部 7 0 は、図示しない駆動部によって、保持面 6 4 を開く状態（開状態）には、巻き取られて保持面 6 4 から退避され、保持面 6 4 を閉じた状態（閉状態）には、保持面 6 4 に送り出される。このため、フィルムローダ 5 7 は、シャッタ部 7 0 の閉状態でリリースフィルム F をシャッタ部 7 0 で支持して搬送し、シャッタ部 7 0 の開状態で下型 3 2 にリリースフィルム F を配置することができる。

【 0 0 9 2 】

シャッタ部 7 0 は、例えば、薄い板金や樹脂材のような巻き取りが可能な材質で構成される。また、シャッタ部 7 0 の材質は、リリースフィルム F に対する摩擦抵抗が低い材質や形状を有するものが好ましい。これにより、リリースフィルム F を歪ませることなく巻き取ることができる。また、シャッタ部 7 0 には、巻き取り方向に直交する方向に延在する支持棒のような芯 7 1 が入ったものがよりリリースフィルム F を平坦に保持する上で好ましい。

【 0 0 9 3 】

このようなフィルムローダ 5 7 によれば、リリースフィルム F 上に搭載されている凹部 6 6 内の樹脂 R の重みによってリリースフィルム F が撓まないように、シャッタ部 7 0 でリリースフィルム F をフラットに保持（支持）することができる。また、リリースフィルム F の下型 3 2 への配置時にはシャッタ部 7 0 を巻き取って省スペース化を図ることができる。ただし、シャッタ部 7 0 は、必ずしも巻き取り可能な構成とする必要はなく、板状の部材を開閉可能とする構成としてもリリースフィルム F（即ち樹脂 R）を保持することができる。

【 0 0 9 4 】

また、フィルムローダ 5 7 は、冷却部 7 2 および加熱部 7 3 を備えている。これによれば、リリースフィルム F やこれに搭載される樹脂 R の加熱を補助したり、冷却したりすることが容易となる。

【 0 0 9 5 】

次に、本実施形態における樹脂モールド装置 1 0 0 を用いた樹脂モールド方法（樹脂モールド装置 1 0 0 の動作方法）について説明する。

【 0 0 9 6 】

図 1 0 に示すように、モールド金型 3 0 が型開きした状態において、金型外部から、ワークローダ 5 6 によって治具 3 7 A と共にワーク W を搬入する。

【 0 0 9 7 】

また、モールド金型 3 0 が型開きした状態において、フィルムローダ 5 7 によって樹脂 R およびリリースフィルム F を搬入する。このとき、金型からの輻射熱で樹脂 R が加熱されるのを防止したいときには、冷却部 7 2 をオン状態（あるいはオフ状態）とし、加熱部 7 3 をオフ状態としておくことで、リリースフィルム F や樹脂 R が加熱されるのを防止することもできる。

【 0 0 9 8 】

また、閉じた状態のシャッタ部 7 0 により、リリースフィルム F 上に搭載された樹脂 R を保持させた状態でモールド金型 3 0 に搬入する。このリリースフィルム F は、吸着部 6 7 によって吸引して保持面 6 4 に吸着されてフラットな状態で搬入される。

【 0 0 9 9 】

続いて、図 1 1 に示すように、ワークローダ 5 6 を上昇させ、治具 3 7 A と共にワーク W を上型 3 1 へ引き渡す。具体的には、ワークローダ 5 6 の上昇によって、位置決め部 6 2 を上型クランプ 4 0 の貫通孔 4 1 の内周面に当接させた後、ワーク W を保持している治具 3 7 A を上型インサート 3 7 の下面に当接させる。次いで、ワーク保持部（図示せず）によって、上型インサート 3 7 の下面にワーク W および治具 3 7 A を保持する。このようにして、ワークローダ 5 6 から上型 3 1 へワーク W が引き渡される。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 0 】

また、図 1 1 に示すように、フィルムローダ 5 7 を下降する。具体的には、まず、フィルムローダ 5 7 の下降によって、リリースフィルム F およびシャッタ部 7 0 を介して保持面 6 4 を下型クランパ 3 5 の上面に当接させた後、弾性部材 5 0 を押し縮める（可動部を可動させる）。すなわち、フィルムローダ 5 7 の下降によって、下型クランパ 3 5 を押し下げる。次いで、下型キャビティ駒 3 4 の上面と下型クランパ 3 5 の上面とが水平の状態となるまで、フィルムローダ 5 7 を下降させる。なお、冷却部 7 2 をオン状態としている場合、モールド金型 3 0 の金型温度を低下させないように、図 1 1 に示す工程では、冷却部 7 2 はオフ状態とするのが好ましい。

【 0 1 0 1 】

続いて、図 1 2 に示すように、ワークローダ 5 6 を下降させる。これにより、ワークローダ 5 6 がワーク W から離隔する。そして、ワーク W は、上型 3 1 で保持される。

【 0 1 0 2 】

また、図 1 2 に示すように、下型 3 2 に樹脂 R が搭載されたリリースフィルム F を渡す。具体的には、まず、シャッタ部 7 0 を巻き取って、下型キャビティ駒 3 4 の上面と下型クランパ 3 5 の上面とが水平に保持された下型 3 2 に、フィルムローダ 5 7 によって樹脂 R が下型キャビティ駒 3 4 上に位置するようにフラットなリリースフィルム F を配置する。次いで、吸着部 5 3、5 5 によって、下型キャビティ駒 3 4 の上面および下型クランパ 3 5 の上面が水平となった下型 3 2 のパーティング面に、フラットな状態のリリースフィルム F を吸着、保持する。これによって、フィルムローダ 5 7 から下型 3 2 へ樹脂 R およびリリースフィルム F が引き渡される。また、加熱部 7 3 をオン状態とすることで、下型 3 2 側（下方）からの加熱に加え、上方からも樹脂 R に対して加熱することができ、熔融させるための時間を短縮させることができる。これにより、生産性を向上することができる。

【 0 1 0 3 】

続いて、図 1 3 に示すように、吸着部 5 3、5 5 によってフラットなリリースフィルム F をエア路 4 7 A、5 2、5 4 から吸引しながら、フィルムローダ 5 7 を上昇させて、弾性部材 5 0 を伸長させる（可動部を可動させる）。そして、この弾性部材 5 0 によって下型クランパ 3 5 に対して下型キャビティ駒 3 4 を相対的に移動してキャビティ凹部 3 3 を形成する。このとき、吸着部 5 5 によってリリースフィルム F の外周部が吸着され、吸着部 5 3 によってリリースフィルム F のキャビティ凹部 3 3 の角部に対応する箇所が吸着されているので、キャビティ凹部 3 3 の内面に追従させながらリリースフィルム F が変形する。これにより、リリースフィルム F がキャビティ凹部 3 3 の内面に追従して吸着保持される。

【 0 1 0 4 】

この際に、キャビティ凹部 3 3 の内面に追従させながらリリースフィルム F を吸着保持することで、樹脂 R がそのままの形状でキャビティ凹部 3 3 に供給される。換言すれば、フィルムローダ 5 7 によって樹脂 R がリリースフィルム F を介して下型キャビティ駒 3 4 上に配置されているので、下型クランパ 3 5 に対して下型キャビティ駒 3 4 が相対的に移動してキャビティ凹部 3 3 が形成されても、樹脂 R はそのままの状態を保持してキャビティ凹部 3 3 に供給される。したがって、樹脂 R の形状が崩れず、また位置が変わらずにキャビティ凹部 3 3 の底部に樹脂 R を供給することができる。

【 0 1 0 5 】

続いて、図 1 4 に示すように、ワークローダ 5 6 およびフィルムローダ 5 7 をモールド金型 3 0 内部から退避させる。その後、前記第 1 実施形態で図 7 ~ 図 9 を参照して説明した工程を経て、成形品が略完成する。

【 0 1 0 6 】

（第 3 実施形態）

前記第 2 実施形態では、フィルムローダ 5 7 として、樹脂 R が搭載された搭載面側でリリースフィルム F を吸着保持するハンド部 6 3 およびその搭載面とは反対面側でリリース

10

20

30

40

50

フィルムFを支持するシャッタ部70を用いた場合について説明した。これに対して、本実施形態では、フィルムローダ57として、樹脂RおよびリリースフィルムFを支持し、そのまま下型32に配置(セット)される治具(部材)を用いる点が相違する。以下では、この相違点を中心に図15~図19を参照して説明する。図15~図19は、本実施形態におけるプレス部130の模式的断面図である。

【0107】

前記第2実施形態のように、リリースフィルムFを支持するシャッタ部70では、リリースフィルムFを下型32に配置する際に、シャッタ部70を巻き取る(取り外す)必要がある。このとき、リリースフィルムF上の樹脂Rがくずれるなどによりその分布に偏りが発生するおそれがある。そこで、本実施形態では、リリースフィルムF下にプレート状の治具34Aを当ててフラットのリリースフィルムFを保持し、治具34AとともにリリースフィルムFをフィルムローダ57によって搬送し、リリースフィルムFが配置されたままの状態の治具34Aを下型32として使用する。すなわち、この治具34Aは、例えば、下型キャビティ駒34と同じ材質(ステンレス鋼)であるため、下型キャビティ駒34の上部が分離可能に設けられたものとみなすことができる。

10

【0108】

ここで、本実施形態におけるフィルムローダ57とプレス部130について具体的に説明する。フィルムローダ57は、下型キャビティ駒34の上部が分離可能に設けられた治具34Aと、下型クランパ35の上部が分離可能に設けられた治具35Aとを備えている。また、治具35Aの貫通孔に治具34Aが配置され、治具34Aを持ち上げ支持するように、治具34Aの外周面と治具35Aの内周面とが複数の接続部材74によって接続されている。この接続部材74は、例えば、板バネのように、治具34Aに対して治具35Aを上下方向に可動できる可動部としても用いられる。

20

【0109】

これら治具34Aと治具35の厚みが異なり、治具34Aが治具35Aよりも厚みが薄い。そして、外部からの影響を受けていない状態では、接続部材74によって、治具34Aの端面と治具35Aの端面とが水平に保持されている。また、プレス部130では、型開きしている場合のような弾性部材50が付勢されていない状態(外部からの影響を受けていない状態)において、下型キャビティ駒34の下部上面と、下型クランパ35の下部上面とは、同じ高さ位置とすることができる。本実施形態では、このような治具34A、35Aの厚み差(高低差)をつけて、治具35A(下型クランパ35の上部)に対して治具34A(下型キャビティ駒34の上部)を相対的に移動可能に設けることで、キャビティ凹部33の深さ(キャビティCの容積)を変化させることができる。

30

【0110】

また、本実施形態におけるプレス部130(フィルムローダ57)は、上面(樹脂Rが搭載された面)からリリースフィルムFを押さえる押さえ部75、76を備えている。押さえ部75は、樹脂Rの周囲でリリースフィルムFを押さえることができるように、外形の異なる2つの角環状部材を組み合わせたようなフランジ形状に形成され、治具34Aの外周部の端面に対向して設けられる。また、押さえ部76は、リリースフィルムFにおける下型クランパ35の端面に対向して外周部を押さえることができるように、治具35Aの端面に対向して設けられる。

40

【0111】

フィルムローダ57によって、治具34Aの端面と治具35Aの端面とを水平に保持しながら、これら端面にリリースフィルムFをフラットに保持してリリースフィルムFが搬送される。これによれば、リリースフィルムFおよびこれに搭載された樹脂Rを安定した状態でモールド金型30に配置することができる。

【0112】

次に、本実施形態における樹脂モールド装置100を用いた樹脂モールド方法(樹脂モールド装置100の動作方法)について説明する。

【0113】

50

図 15 に示すように、モールド金型 30 が型開きした状態において、金型外部から、ワークローダ 56 によってワーク W を搬入する。また、モールド金型 30 が型開きした状態において、フィルムローダ 57 によって樹脂 R およびリリースフィルム F を搬入する。

【0114】

なお、これに先立ち、例えば、樹脂供給部 120 において、治具 34A の端面と治具 35A の端面とが水平に保持された状態で、ロール状のリリースフィルム F を送り出し、このリリースフィルム F 上に樹脂 R が搭載（供給）される。次いで、所定の形状（例えば、短冊状）にリリースフィルム F が切断されることで（図 2 参照）、このリリースフィルム F は、治具 34A および治具 35A の端面が水平であるため、それに配置されるときの状態もフラットとなる。これがロボット機構部 180 とローダ 190 を介して、プレス部 130 に供給される。

10

【0115】

続いて、図 16 に示すように、ワークローダ 56 を上昇させ、ワーク W を上型 31 へ引き渡す。

【0116】

また、図 16 に示すように、フィルムローダ 57 を下降させる。具体的には、フィルムローダ 57 の下降によって、治具 35A を下型クランパ 35 の上面に当接させる。このとき、リリースフィルム F は、治具 34A（下型キャビティ駒 34 の上部）の端面と治具 35A（下型クランパ 35 の上部）の端面とが水平に保持された下型 32 にフィルムローダ 57 によってフラットに配置される。なお、このとき、治具 34A は下型キャビティ駒 34A の上面に当接していない。

20

【0117】

続いて、図 17 に示すように、ワークローダ 56 を下降させる。これにより、ワークローダ 56 がワーク W から離隔する。

【0118】

また、図 17 に示すように、吸着部 53、55 によって、リリースフィルム F を吸引する。具体的には、吸着部 55 によってリリースフィルム F の外周部が吸着され、吸着部 53 によってリリースフィルム F の中央部が吸着されて、治具 35A に対して上下方向に可動に設けられている治具 34A が接続部材 74 によって下降する（可動部を可動させる）。

30

【0119】

この接続部材 74 によって下型クランパ 35 に対して下型キャビティ駒 34 を相対的に移動してキャビティ凹部 33 が形成されることとなる。このとき、吸着部 55 によってリリースフィルム F の外周部が吸着され、吸着部 53 によってリリースフィルム F のキャビティ凹部 33 の角部に対応する箇所が吸着されているので、キャビティ凹部 33 の内面に追従させながらリリースフィルム F が変形する。これにより、リリースフィルム F がキャビティ凹部 33 の内面に追従して吸着保持される。

【0120】

また、キャビティ凹部 33 の内面に追従させながらリリースフィルム F を吸着保持すると共に、樹脂 R をそのままキャビティ凹部 33 に供給する。フィルムローダ 57 によって樹脂 R がリリースフィルム F を介して治具 34A 上に配置されているので、キャビティ凹部 33 が形成されても、樹脂 R はそのままの状態を保持してキャビティ凹部 33 に供給される。したがって、樹脂 R の形状が崩れず、また位置が変わらずにキャビティ凹部 33 の底部に樹脂 R を供給することができる。

40

【0121】

続いて、図 18 に示すように、吸着部 53、55 によってリリースフィルム F をエア路 52、54 から吸引しながら、フィルムローダ 57 を上昇させて、下型 32 に樹脂 R およびリリースフィルム F を引き渡す。

【0122】

続いて、図 19 に示すように、ワークローダ 56 およびフィルムローダ 57 をモールド

50

金型 30 内部から退避させる。その後、前記第 1 実施形態で図 7 ~ 図 9 を参照して説明した工程を経て、成形品が略完成する。

【0123】

(第 4 実施形態)

前記実施形態 1 では、フィルムローダ 57 としてリリースフィルム F をフラットに吸着保持するハンド部 63 を用いた場合について説明した。これに対して本実施形態では、フィルムローダ 57 として、リリースフィルム F をプレートとして支持し、そのまま下型 32 に配置 (セット) させる治具 (部材) を用いる点が相違する。以下では、この相違点を中心に図 20 ~ 図 24 を参照して説明する。図 20、図 22 ~ 図 14 は、本実施形態におけるプレス部 130 の模式的断面図である。図 21 は、図 20 に示すフィルムローダ 57 (フィルムプレート部) の分解断面図である。

10

【0124】

本実施形態におけるプレス部 130 について具体的に説明する。フィルムローダ 57 は、リング状の上部プレート 80 および下部プレート 81 を備えて、上下から挟み込むことでリリースフィルム F を全周から引っ張った状態で保持可能に構成されている (特に、図 21 参照)。図 21 に示す例では、下部プレート 81 は、フランジ状となるように、周縁部端で上部プレート 80 側の面から窪んで周方向に延びる段付き部 82 が形成されている。上部プレート 80 と下部プレート 81 の間にリリースフィルム F を挟んで、下部プレート 81 の段付き部 82 (細径部) に上部プレート 80 の内径部 80a を対応させて上部プレート 80 がはめ合わさってフィルムプレート部 (フィルムローダ 57) が構成される (特に、図 20 参照)。そして、リリースフィルム F は、上部プレート 80 および下部プレート 81 の内周においてフラットとなるように、張設される。

20

【0125】

なお、例えば、同一のリング状の上部プレート 80 および下部プレート 81 を用いて、それらの周縁部で貫通する孔をボルトなどで固定して (リリースフィルム F 位置を避けて)、フィルムプレート部を構成してもよい。

【0126】

また、下型クランパ 35 には周縁部端で端面から窪んで周方向に延びる段付き部 83 が形成されている。そして、下型クランパ 35 の段付き部 83 に下部プレート 81 の内径部 81a を対応させてフィルムプレート部 (フィルムローダ 57) がはめ合わさって固定される。本実施形態では、簡単な構成でリリースフィルム F をフラットに保持することができ、フラットな状態でリリースフィルム F を下型 32 に配置することができる。

30

【0127】

次に、本実施形態における樹脂モールド装置 100 を用いた樹脂モールド方法 (樹脂モールド装置 100 の動作方法) について説明する。

【0128】

図 20 に示すように、モールド金型 30 が型開きした状態において、金型外部から、ワークローダ 56 によってワーク W を搬入する。また、モールド金型 30 が型開きした状態において、フィルムローダ 57 によって樹脂 R およびリリースフィルム F を搬入する。

【0129】

40

なお、これに先立ち、図 21 に示すように、上部プレート 80 と下部プレート 81 の間にリリースフィルム F を挟んでフィルムプレート部を構成し、このフィルムプレート部のリリースフィルム F 上に樹脂 R が搭載 (供給) されている。

【0130】

続いて、図 22 に示すように、ワークローダ 56 を上昇させ、ワーク W を上型 31 へ引き渡す。

【0131】

また、図 22 に示すように、フィルムローダ 57 を下降させ、下型 32 に樹脂 R が搭載されたリリースフィルム F を引き渡す。具体的には、まず、フィルムローダ 57 の下降によって、下部プレート 81 下面を下型クランパ 35 の段付き部 83 上面に当接させて固定

50

した後、弾性部材 50 を押し縮める（可動部を可動させる）。すなわち、フィルムローダ 57 の下降によって、下型クランパ 35 を押し下げる。次いで、下型キャビティ駒 34 の上面（上側の端面）と下型クランパ 35 の上面（上側の端面）とが水平の状態となるまで、フィルムローダ 57 を下降させる。

【0132】

このとき、フィルムローダ 57 は、フラットなリリースフィルム F を張設保持している。すなわち、下型キャビティ駒 34 の上面と下型クランパ 35 の上面とが水平に保持された下型 32 に、フィルムローダ 57 によって樹脂 R が下型キャビティ駒 34 上に位置するようにフラットなリリースフィルム F を配置する。

【0133】

次いで、下型キャビティ駒 34 の上面と下型クランパ 35 の上面とが水平な状態で、下型キャビティ駒 34 の上面および下型クランパ 35 の上面を覆うように配置されたフラットな状態のリリースフィルム F を、吸着部 53 によって吸着、保持する。

【0134】

続いて、図 23 に示すように、ワークローダ 56 を下降させる。これにより、ワークローダ 56 がワーク W から離隔する。そして、ワーク W は、上型 31 のみで保持される。次いで、ワークローダ 56 をモールド金型 30 内部から退避させる。

【0135】

また、図 23 に示すように、吸着部 53 によってフラットなリリースフィルム F をエア路 47A、52 から吸引しながら、フィルムローダ 57 を上昇させて、弾性部材 50 を伸長させる（可動部を可動させる）。そして、この弾性部材 50 によって下型クランパ 35 に対して下型キャビティ駒 34 を相対的に移動してキャビティ凹部 33 を形成する。このとき、下部プレート 81 の内径部 81a と下型クランパ 35 の段付き部 83 とが嵌め合わせりによってリリースフィルム F の外周部が固定され、吸着部 53 によってリリースフィルム F のキャビティ凹部 33 の角部に対応する箇所が吸着されているので、キャビティ凹部 33 の内面に追従させながらリリースフィルム F が変形する。これにより、リリースフィルム F がキャビティ凹部 33 の内面に追従して吸着保持される。

【0136】

この際に、キャビティ凹部 33 の内面に追従させながらリリースフィルム F を吸着保持することで、樹脂 R がそのままの形状でキャビティ凹部 33 に供給される。換言すれば、フィルムローダ 57 によって樹脂 R がリリースフィルム F を介して下型キャビティ駒 34 上に配置されているので、下型クランパ 35 に対して下型キャビティ駒 34 が相対的に移動してキャビティ凹部 33 が形成されても、樹脂 R はそのままの状態を保持してキャビティ凹部 33 に供給される。したがって、樹脂 R の形状が崩れず、また位置が変わらずにキャビティ凹部 33 の底部に樹脂 R を供給することができる。このようにキャビティ凹部 33 に所望の状態で樹脂 R を供給することは、ボイドやワイヤスweepなどによる成形品の品質不良を低減することに作用する。

【0137】

続いて、図 24 に示すように、可動型である下型 32 を上昇させて、モールド金型 30 を型閉じ（型締め）する。これにより、リリースフィルム F がクランプされ、すなわち、上型 31 と下型 32 とでフィルムプレート部（フィルムローダ 57）が挟み込まれる。その後、前記第 1 実施形態で図 8～図 9 を参照して説明した工程を経て、成形品が略完成する。

【0138】

（第 5 実施形態）

前記第 1 実施形態では、フィルムローダ 57（ハンド部 63）によって下型クランパ 35 を押し下げることで、下型キャビティ駒 34 の上面と下型クランパ 35 の上面とを水平とする場合について説明した。これに対して、本実施形態では、下型 32 内にフローティング支持したプレート状の治具 34A（下型キャビティ駒 34 の上部）を設け、その治具 34A の上面と下型クランパ 35 の上面とを水平とする点が相違する。以下では、この相

10

20

30

40

50

違点を中心に図 2 5 ~ 図 2 6 を参照して説明する。図 2 5 ~ 図 2 6 は、本実施形態におけるプレス部 1 3 0 の模式的断面図である。

【 0 1 3 9 】

本実施形態におけるプレス部 1 3 0 について具体的に説明する。プレス部 1 3 0 は、下型キャビティ駒 3 4 の上部が分離可能に設けられたプレート状の治具 3 4 A を備えている。また、プレス部 1 3 0 は、プレート状の治具 3 4 A の例えば四隅を支持する複数の支持ピン 8 4 を備えている。また、プレス部 1 3 0 は、下型ベース 4 6 に対して支持ピン 8 4 を上下方向に移動可能に組み付けられ、支持ピン 8 4 と同数の弾性部材 8 5 (例えば、スプリング)を備えている。このため、型開きした状態で、治具 3 4 A (下型キャビティ駒 3 4 の上部)の上面と下型クランパ 3 5 の上面とが水平となるように、支持ピン 8 4 および可動部を構成する弾性部材 8 5 によって治具 3 4 A がフローティング支持されている。なお、プレート状の治具 3 4 A は、弾性部材 8 5 を用いずにエアシリンダやサーボモータといった駆動機構を用いて昇降可能な構成とすることもできる。

10

【 0 1 4 0 】

次に、本実施形態における樹脂モールド装置 1 0 0 を用いた樹脂モールド方法 (樹脂モールド装置 1 0 0 の動作方法)について説明する。

【 0 1 4 1 】

図 2 5 に示すように、モールド金型 3 0 が型開きした状態において、樹脂 R およびリリースフィルム F を搬入し、下型 3 2 へ引き渡す。このとき、リリースフィルム F は、治具 3 4 A (下型キャビティ駒 3 4 の上部)の上面と下型クランパ 3 5 の上面とが水平に保持された下型 3 2 にフィルムローダ 5 7 によってフラットに配置される。そして、吸着部 5 3、5 5 によって、リリースフィルム F を吸引し始める。

20

【 0 1 4 2 】

続いて、図 2 6 に示すように、吸着部 5 3、5 5 によって、リリースフィルム F を吸引する。具体的には、吸着部 5 5 によってリリースフィルム F の外周部が吸着され、吸着部 5 3 によってリリースフィルム F 以下の空間の空気が吸引されて、下型クランパ 3 5 に対して上下方向に可動に設けられている治具 3 4 A が弾性部材 8 5 を押し縮めながら下降する (可動部を可動させる)。

【 0 1 4 3 】

この弾性部材 8 5 によって下型クランパ 3 5 に対して治具 3 4 A (下型キャビティ駒 3 4 の上部)を相対的に移動してキャビティ凹部 3 3 が形成されることとなる。このとき、吸着部 5 5 によってリリースフィルム F の外周部が吸着され、吸着部 5 3 によってリリースフィルム F のキャビティ凹部 3 3 の角部に対応する箇所が吸着されているので、キャビティ凹部 3 3 の内面に追従させながらリリースフィルム F が変形する。これにより、リリースフィルム F がキャビティ凹部 3 3 の内面に追従して吸着保持される。

30

【 0 1 4 4 】

また、キャビティ凹部 3 3 の内面に追従させながらリリースフィルム F を吸着保持すると共に、樹脂 R をそのままキャビティ凹部 3 3 に供給する。フィルムローダ 5 7 によって樹脂 R がリリースフィルム F を介して治具 3 4 A 上に配置されているので、キャビティ凹部 3 3 が形成されても、樹脂 R はそのままの状態を保持してキャビティ凹部 3 3 に供給される。したがって、樹脂 R の形状が崩れず、また位置が変わらずにキャビティ凹部 3 3 の底部に樹脂 R を供給することができる。その後、前記第 1 実施形態で図 7 ~ 図 9 を参照して説明した工程を経て、成形品が略完成する。

40

【 0 1 4 5 】

これによれば、例えば、フィルムローダ 5 7 によって下型クランパ 3 5 を押し下げて下型キャビティ駒 3 4 の端面と下型クランパ 3 5 の端面とを水平にする必要がなくなり、フィルムローダ 5 7 の動作・構成 (例えば、駆動モータの出力、ストロークの低減)を簡素化することができる。また、下型 3 2 にリリースフィルム F が配置された際には、治具 3 4 A (下型キャビティ駒 3 4 の上部)がフローティングした状態であるため、リリースフィルム F の熱収縮を防止することができ、リリースフィルム F に搭載される樹脂 R の過熱

50

を防止したり、加熱調整を行ったりすることが容易となる。

【0146】

(第6実施形態)

前記第1実施形態では、図7を参照して説明したように、型閉じしてキャビティ凹部33を含むモールド金型30内部が気密された状態で、モールド金型30内部を減圧(脱気)する場合について説明した。このとき、上型31のワーク保持部(エア路90および吸着部91)によって、基板10(ワークW)を吸着により上型31へ保持する場合、減圧のための吸引力により基板吸着のための吸引力が低下して、基板10が落下するおそれがある。このような前記第1実施形態に対して、本実施形態では、下型クランパ35に複数のピンをフローティング支持させて減圧空間の形成状態において、基板10を上型31に押し付けるように支持する構成としている点が相違する。以下では、この相違点を中心に図27を参照して説明する。図27は、本実施形態におけるプレス部130の模式的断面図である。

10

【0147】

プレス部130は、下型クランパ35の貫通孔47の周囲に沿って下型クランパ35の内部に設けられた複数のピン86を備えている。また、プレス部130は、下型クランパ35に対してピン86を上下方向に移動可能に下型クランパ35の内部に組み付けられ、ピン86と同数の弾性部材87(例えば、スプリング)を備えている。

【0148】

このため、減圧空間を形成する状態で、下型クランパ35の端面から突出して、リリースフィルムFを介して基板10の表面と当接してワークWを支持するように、可動部を構成する弾性部材87によってピン86がフローティング支持されている。そして、ワークWをクランプした状態では(図8参照)、ピン86は下型クランパ35の内部に収容される。したがって、クランプ前に上型31で保持されているワークWが落下するのを防止することができる。

20

【0149】

なお、図27では、エア路44を通じて減圧部45による減圧空間形成する際に、その吸引経路が塞がれたように見えるが、ピン86は部分的に配置されているため、減圧が阻害されることはない。

【0150】

以上、本発明を実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施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。

30

【0151】

前記第1実施形態では、樹脂Rとして顆粒樹脂を用いた場合について説明した。これに限らず、樹脂Rとして、フィルム状の樹脂を用いてもよく、また、大きさの異なるフィルム状の樹脂を山状となるように積層させたものを用いてもよい。

【0152】

具体的には、図28、図29に示すようなワークWおよび樹脂Rを用いる成形を採用することができる。これらの図に示すように、ワークWとしては、基板10上にチップ部品11がフリップチップ実装されたものを用いることができる。この場合、樹脂Rとしては、中高に形成されたフィルム状の樹脂を用いたり、中高に供給した顆粒樹脂を用いたりすることができる。この場合、上述した実施形態と同様にワークW及び樹脂Rを供給してからモールドする工程において、型閉じ後に更に型締めする過程で、図29に示すように、チップ部材11が溶融した樹脂Rに浸漬されるときに、中央側のチップ部材11から順に樹脂Rに浸漬していく。この際に、溶融した樹脂Rは基板10中央から外周側に流されることとなる。したがって、チップ部品11がフリップチップ実装されたワークWを封止するときには、チップ部品11と基板10との間のアンダーフィルが容易となる。

40

【0153】

前記第1実施形態では、樹脂供給部120において、複数のトラフ123を用いて、同

50

時に同程度の量の樹脂 R を樹脂供給領域であるリリースフィルム F 上に供給（搭載）する場合について説明した。これに限らず、複数のトラフ 1 2 3 の代わりに、顆粒樹脂や液状樹脂のような流動性のある樹脂を供給可能な多連ノズルを有するディスペンサを用いてもよい。これによれば、樹脂供給量の増大（樹脂供給領域の大型化）に起因する供給時間の長時間化を防止することができる。また、例えば樹脂供給領域に対して、各ノズルを分布して配置して樹脂供給にムラのないようにすることで、均一に供給することもできる。

【0154】

前記第 1 実施形態では、型クランプ機構の型開閉に伴って、弾性部材 50 を伸縮させて下型クランプ 35 に対して下型キャビティ駒 34 を相対的に移動させる場合について説明した。これに限らず、型クランプ機構とは別に駆動させる、下型クランプ 35 の高さを可変する機構を用いてもよい。

10

【0155】

キャビティ高さの可変機構としては、例えば、下型キャビティ駒 34 が駆動源と接続されてモールド金型 30 の下型ベース 46 に移動可能に組み付けられ、下型クランプ 35 が下型ベース 46 に固定して組み付けられる構成であってもよい。

【0156】

また、キャビティ高さの可変機構としては、下型キャビティ駒 34 と下型ベース 46 との間に、界面がテーパ面（傾斜面）に形成された板厚調整ブロック（テーパブロック）を重ね合わせてくさび部を設け、板厚調整ブロックのうちの一方がエアシリンダ、モータなどの駆動源によりスライド可能とした構成であってもよい。

20

【0157】

前記実施形態では、フィルムローダ 57 において保持面 64 からのみ吸着部 67 と接続してエア吸引する場合について説明した（図 3 参照）。これに限らず、フィルムローダ 57 a として、凹部 66 内においてエア吸引可能な構成としてもよく、また、凹部 66 内にエアを充填して加圧可能な構成としてもよい。具体的には、図 30 ~ 図 32 に示するようなフィルムローダ 57 a を用いることができる。なお、図 30 ~ 図 32 において、上型 31（図 3 参照）は省略している。

【0158】

このフィルムローダ 57 a によれば、図 30 に示すように、樹脂 R が搭載されたリリースフィルム F を搬送する際には、図 3 に示したエア路 65 と同様の機能を有するエア路 65 a とは別系統の吸引・加圧部 67 b と凹部 66 とを接続するエア路 65 b から吸引または加圧を行う。具体的には、樹脂 R の重量によるリリースフィルム F への加圧と吸着部 67 a による吸引力（負圧）とを均衡させることで、樹脂 R の重量によってリリースフィルム F の撓みを防止することができる。

30

【0159】

また、このフィルムローダ 57 によれば、図 31、図 32 に示すように、リリースフィルム F をキャビティ凹部 33 に配置するときに、吸引・加圧部 67 b からエアを供給し凹部 66 内にエアを充填して加圧することでリリースフィルム F のシワを伸ばすこともできる。これによれば、キャビティ凹部 33 の角部に対応する箇所からの吸引によってリリースフィルム F をキャビティ凹部 33 の形状に倣わせながら、キャビティ駒 34 の端面にリリースフィルム F のシワを外側に押し出しながら押し潰すこともできるので、シワの発生をより確実に防止することができる。なお、このとき凹部 66 内に充填するエアとして加熱エアを用いることができ、型温を下げずにシワの発生を防止することができる。

40

【0160】

なお、前記実施形態では、フィルムローダ 57 は、樹脂 R が搭載されたリリースフィルム F を下型 32 に配置する例について説明したが本発明はこれに限定されず、上型 31 に配置することもできる。この場合、樹脂モールド装置 100 におけるモールド金型 30 は、下型 32 と上型 31 とを上下反転したような構成とされて、下型（本発明における第一型に相当）とキャビティ凹部が形成される上型（本発明における第二型に相当）とを型閉じして、このキャビティ凹部に充填された樹脂でワーク W を樹脂モールド可能に構成され

50

る。この上型は、前記実施形態における下型 3 2 と同様に、キャビティ凹部の底部を構成するキャビティ駒と、キャビティ凹部の側部を構成するクランパと、クランパに対してキャビティ駒を相対的に移動させる可動部と、キャビティ駒の端面とクランパの端面とを覆うように配置されたリリースフィルム F を吸引して吸着する吸着部と、を備える構成を採用することができる。また、フィルムローダは、前記実施形態におけるフィルムローダ 5 7 と同様に、リリースフィルム F をフラットな状態で搬送すると共に、キャビティ駒の端面とクランパの端面とを同等な高さに位置させながらリリースフィルム F を平坦な状態のままこのキャビティ駒の端面とこのクランパの端面とに配置する。このような樹脂モールド装置 1 0 0 によれば、樹脂 R と一緒にプレス部 1 3 0 に搬入しない場合であっても、シワの発生を防止しながら配置することができる。

10

【 0 1 6 1 】

また、前記実施形態では樹脂供給部 1 2 0 において顆粒状の樹脂 R をリリースフィルム F に供給する場合について説明した。これに限らず、樹脂供給部 1 2 0 は、液状の樹脂 R を供給することもできる。この場合、樹脂供給部 1 2 0 が液状の樹脂 R をワーク W 上に供給した後に、ロボット機構部 1 8 0 がワーク W ごとプレス部 1 3 0 に搬入してもよい。また、樹脂供給部 1 2 0 は、シート状の樹脂 R を供給することもできる。この場合、ロボット機構部 1 8 0 は、樹脂供給部 1 2 0 によって供給されたシート状の樹脂 R を、リリースフィルム F またはワーク W と重ね合わせて、もしくは、この樹脂 R のみでプレス部 1 3 0 に搬入してもよい。

20

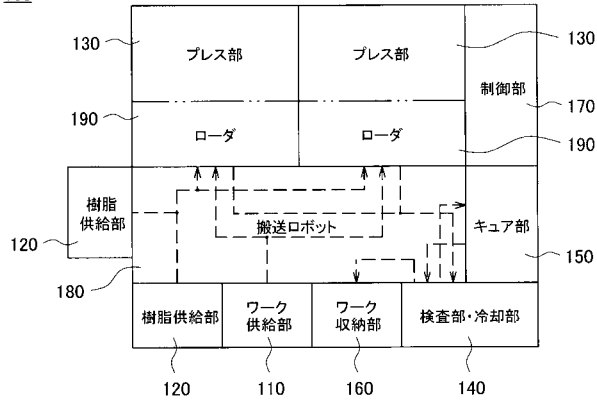
【符号の説明】**【 0 1 6 2 】**

- 3 1 上型
- 3 2 下型
- 3 3 キャビティ凹部
- 3 4 下型キャビティ駒
- 3 5 下型クランパ
- 5 3 吸着部
- 5 7 フィルムローダ
- F リリースフィルム
- R 樹脂

30

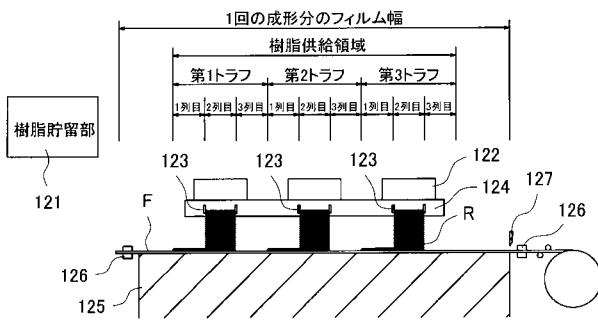
【図 1】

100



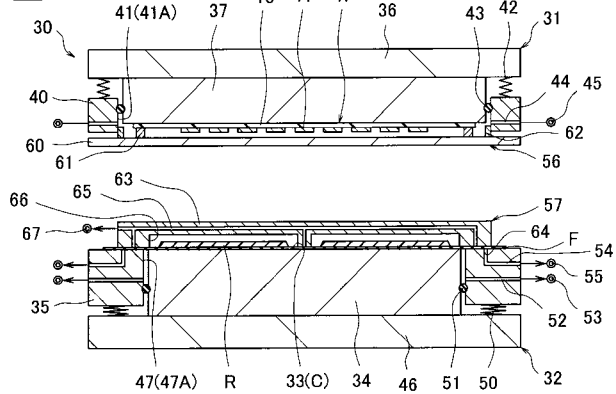
【図 2】

120



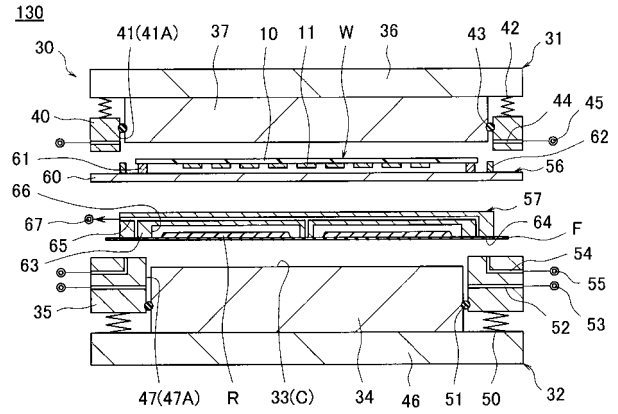
【図 4】

130



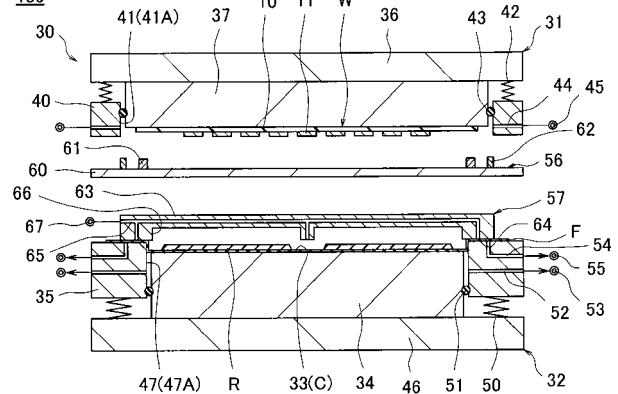
【図 3】

130



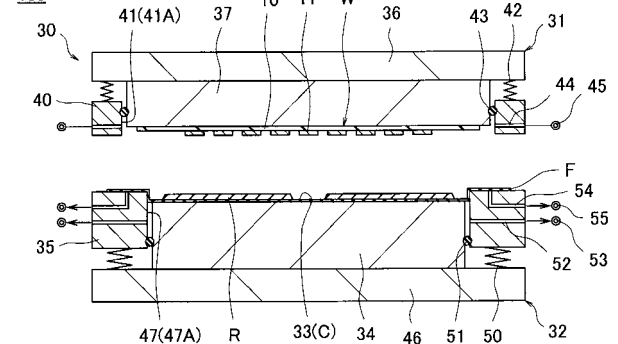
【図 5】

130

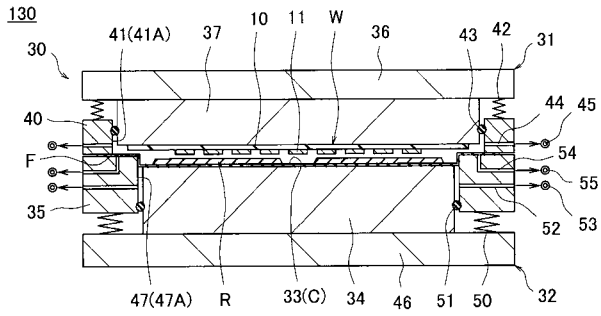


【図 6】

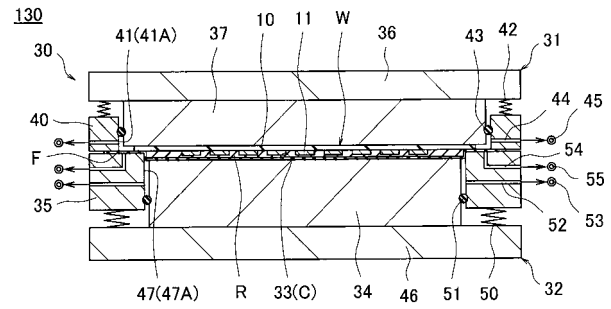
130



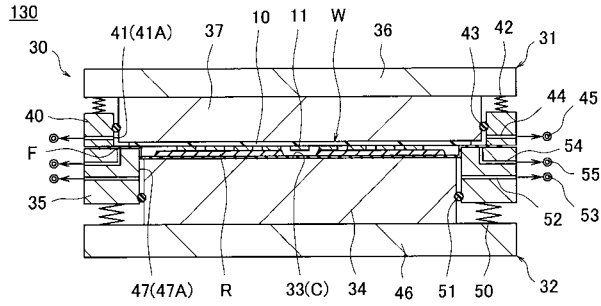
【図 7】



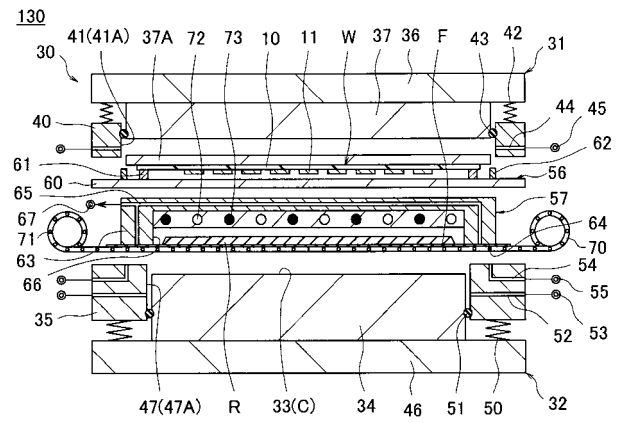
【図 9】



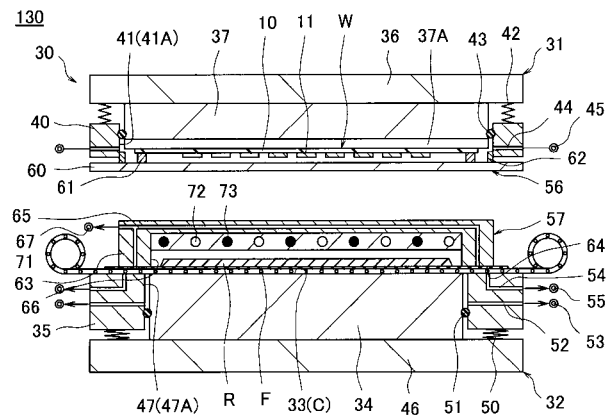
【図 8】



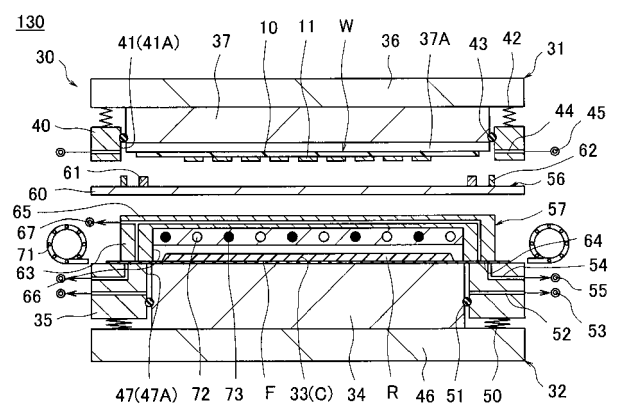
【図 10】



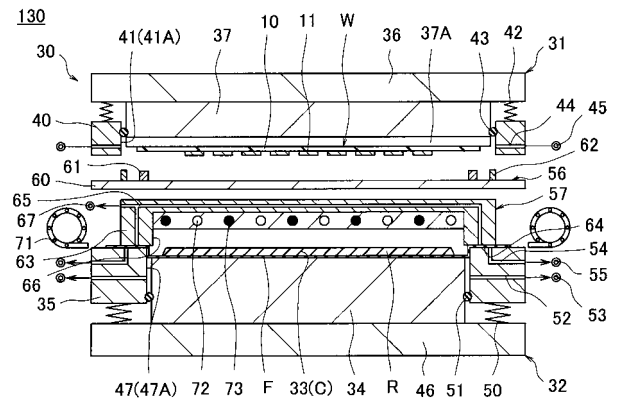
【図 11】



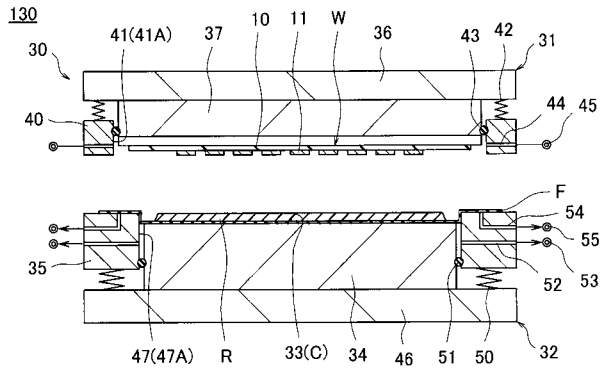
【図 12】



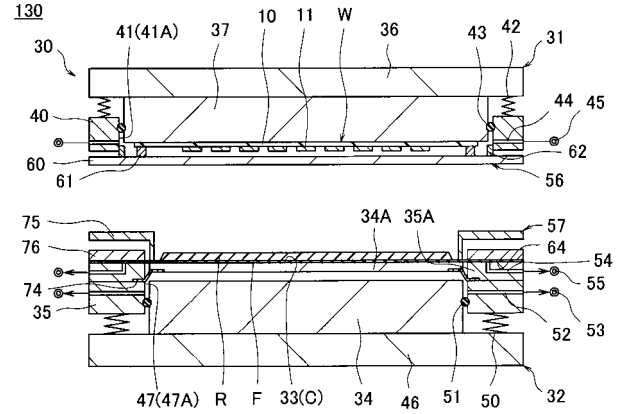
【図 13】



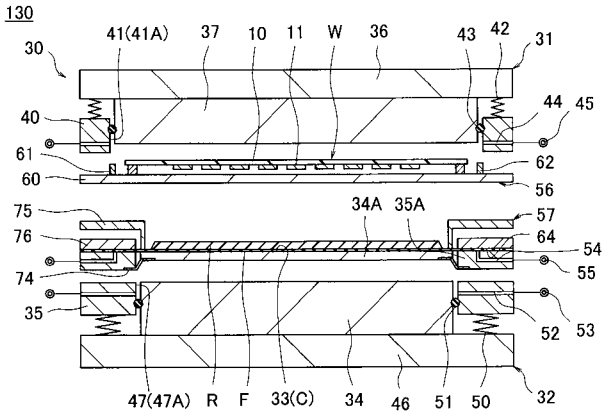
【図 14】



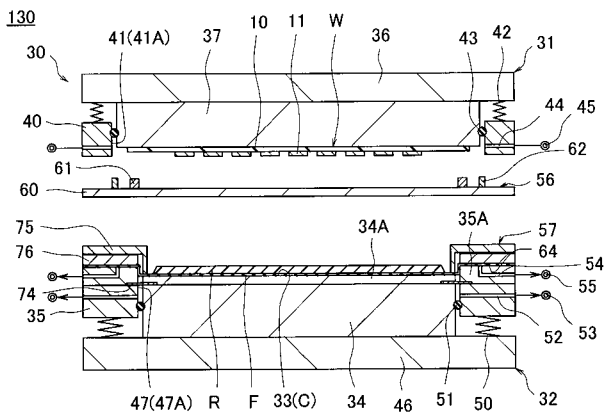
【図 16】



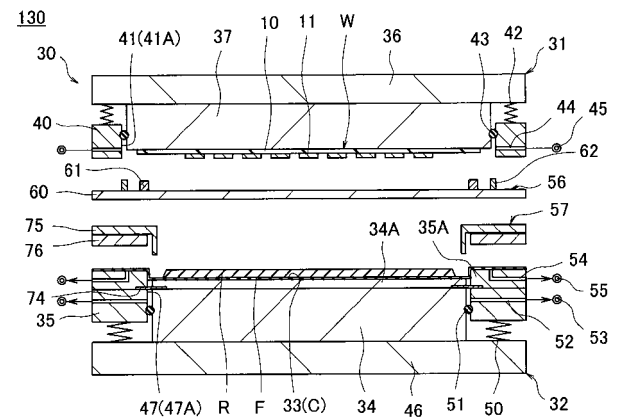
【図 15】



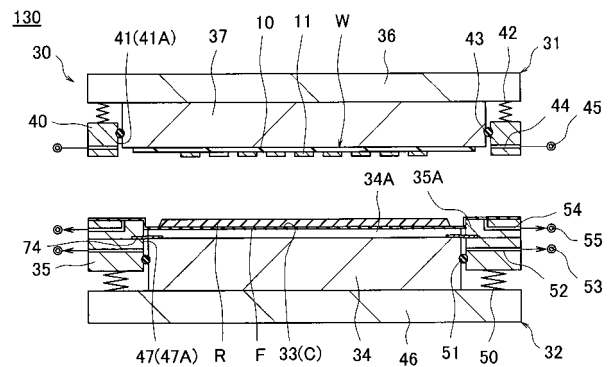
【図 17】



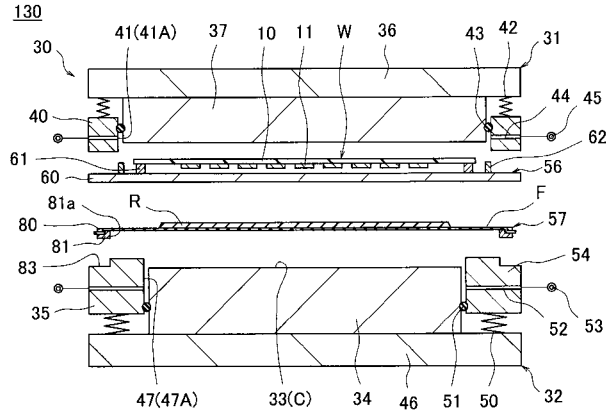
【図 18】



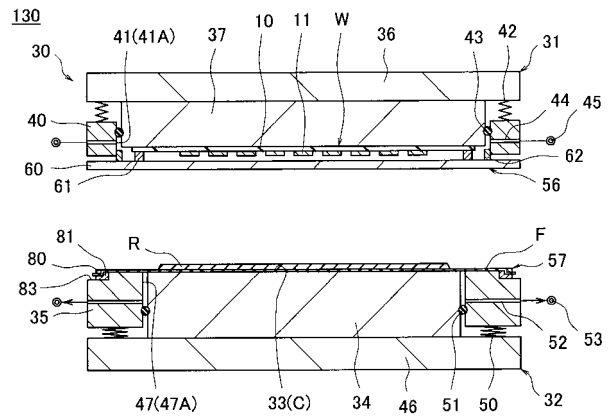
【図 19】



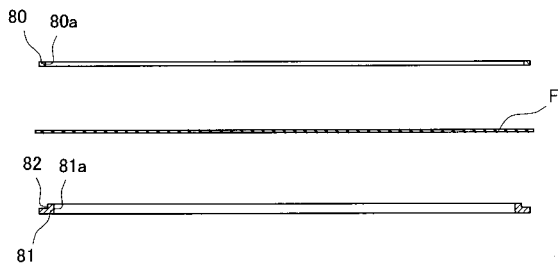
【図 20】



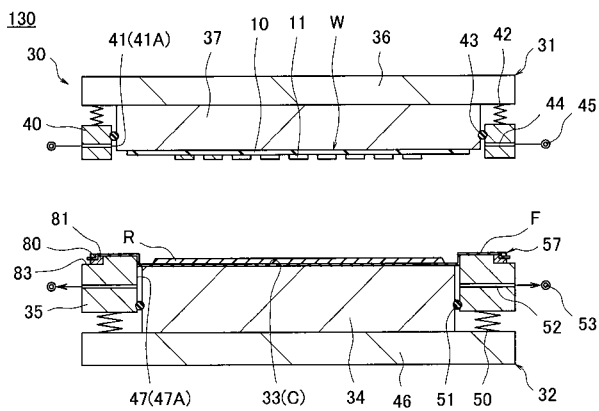
【図 22】



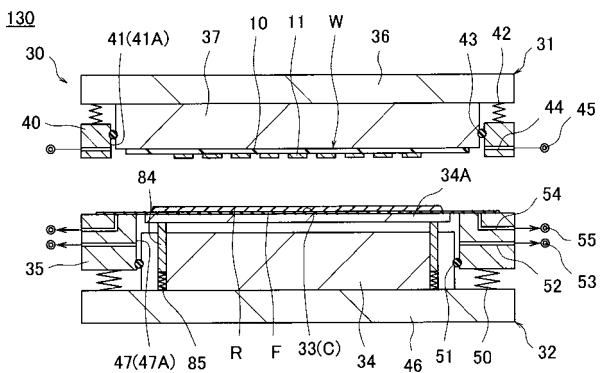
【図 21】



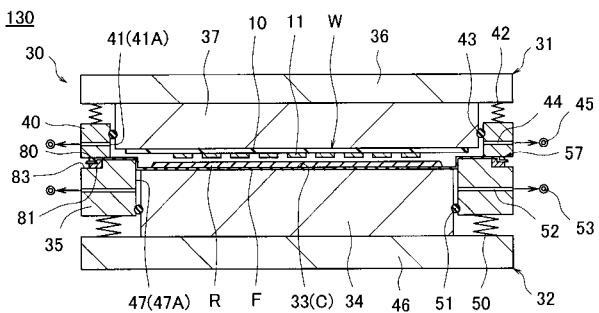
【図 23】



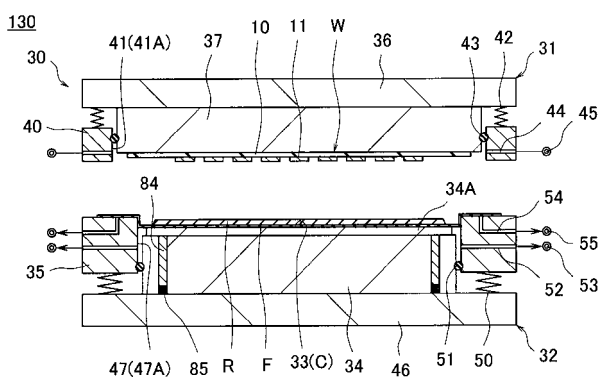
【図 25】



【図 24】



【図 26】



【 図 2 8 】

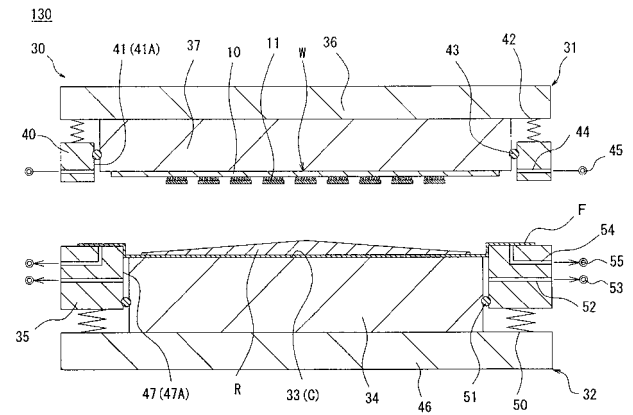


FIG. 10

フロントページの続き

(72)発明者 藤沢 雅彦

長野県千曲市大字上徳間 9 0 番地 アピックヤマダ株式会社内

(72)発明者 中沢 英明

長野県千曲市大字上徳間 9 0 番地 アピックヤマダ株式会社内

(72)発明者 村松 吉和

長野県千曲市大字上徳間 9 0 番地 アピックヤマダ株式会社内

F ターム(参考) 4F202 AD08 AH37 CA09 CB01 CB13 CB17 CK43 CK52 CP06

4F204 AA36 AD08 AH33 AH37 AM32 FA01 FA15 FB01 FB17 FF01

FF23 FQ15 FQ38 FQ40