

(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2018-24140

(P2018-24140A)

(43) 公開日 平成30年2月15日(2018.2.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 43/34 (2006.01)	B 2 9 C 43/34	4 F 2 0 1
B 2 9 C 43/18 (2006.01)	B 2 9 C 43/18	4 F 2 0 4
B 2 9 C 31/06 (2006.01)	B 2 9 C 31/06	5 F 0 6 1
H 0 1 L 21/56 (2006.01)	H 0 1 L 21/56	R

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2016-156490 (P2016-156490)	(71) 出願人	000144821
(22) 出願日	平成28年8月9日 (2016.8.9)		アピックヤマダ株式会社
		(74) 代理人	110001726
			特許業務法人綿貫国際特許・商標事務所
		(72) 発明者	村松 吉和
			長野県千曲市大字上徳間90番地 アピッ
			クヤマダ株式会社内
		(72) 発明者	田上 秀作
			長野県千曲市大字上徳間90番地 アピッ
			クヤマダ株式会社内
		(72) 発明者	藤沢 雅彦
			長野県千曲市大字上徳間90番地 アピッ
			クヤマダ株式会社内

最終頁に続く

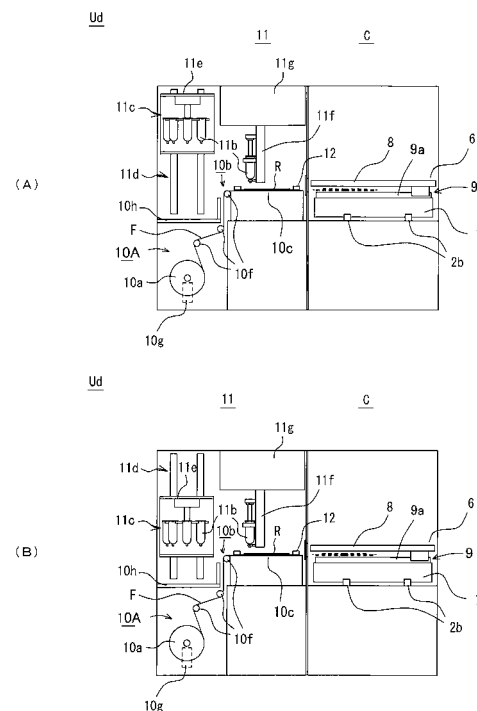
(54) 【発明の名称】 樹脂供給装置、プレスユニット及び樹脂モールド装置

(57) 【要約】

【課題】設置面積をコンパクトに抑え、作業領域を減らして操作性を向上させる樹脂供給装置を提供する。

【解決手段】樹脂供給ユニットU dは、ロールフィルム収容部10Aとシリンジ供給部11cとを装置前面において上下に重ねて配置すると共に、樹脂搭載部10cをシリンジ供給部11cに隣接して配置されている。

【選択図】 図14



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長尺状に巻き取られたロールフィルムを収容するロールフィルム収容部と、
前記ロールフィルム収容部からフィルム端を引き出された前記ロールフィルムを短冊状に切断するフィルム切出し部と、
液状樹脂が充填された複数のシリンジを保持したシリンジ供給部と、
前記フィルム切出し部で切断されて準備された枚葉フィルムに前記液状樹脂を搭載する樹脂搭載部と、を備え、
前記ロールフィルム収容部と前記シリンジ供給部とを装置前面において上下に重ねて配置すると共に、前記樹脂搭載部を前記シリンジ供給部に隣接して配置した樹脂供給装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の樹脂供給装置と、
前記液状樹脂及び前記枚葉フィルムとワークをクランプして樹脂モールドするプレス部が配置されたプレスユニットと、
前記液状樹脂が搭載された前記枚葉フィルムを前記プレス部に搬送する搬送部と、を備えている樹脂モールド装置。

【請求項 3】

ワークと樹脂をクランプし樹脂モールド成形するプレス部が配置されたプレスユニットと、
前記ワーク及び樹脂モールド成形後の成形品を収容する収容部と、樹脂モールド成形の前後において前記ワークに対する前処理又は前記成形品に対する後処理を行う処理ユニットと、前記収容部と前記処理ユニットとの間で前記ワーク又は前記成形品を搬送する水平多関節ロボットとを有するワーク処理ユニットと、
前記プレスユニットに対して進退して前記ワーク又は前記成形品の受け渡しを行うワークローダと、
前記ワークローダが前記ワーク又は前記成形品を搬送する搬送領域と、前記水平多関節ロボットが前記ワーク又は前記成形品を搬送する搬送領域との重複した領域に、前記ワーク又は前記成形品を一時的に保持する受渡し部と、
を備えている樹脂モールド装置。

20

【請求項 4】

前記プレス部が隣接して複数設けられた前記プレスユニットと、
当該複数の前記プレスユニットのいずれにも隣接する領域に設けられ、前記ワークローダの進退方向に直行する方向に当該ワークローダを搬送する搬送部と、を備え、
前記搬送部における一端側に前記受渡し部を備えると共に、当該搬送部における当該一端側に前記ワーク処理ユニットが接続されている請求項 3 記載の樹脂モールド装置。

30

【請求項 5】

ワーク及び樹脂をクランプして樹脂モールドするプレス部が配置されたプレスユニットと、前記プレスユニットに供給する前記樹脂を準備する樹脂供給部と、前記プレスユニットに前記ワークを供給すると共に、前記ワークと前記樹脂で成形される成形品を収容するワーク処理部と、を備えた樹脂モールド装置であって、
前記ワーク処理部は、アームを垂直軸に対して回転可能に構成され、当該アーム先端に設けたロボットハンドのハンド本体に前記ワーク又は前記成形品を保持しながら当該ハンド本体を前記アームのロール方向に回転して前記ワーク又は前記成形品の姿勢を変更すると共に搬送する水平多関節ロボットを備える樹脂モールド装置。

40

【請求項 6】

前記ロボットハンドは、
前記ハンド本体の先端に設けられた複数の固定爪部と、
前記ワーク又は前記成形品を挟んで前記固定爪部とは反対側に設けられて当該固定爪部に進退可能に構成された可動爪部と、
を備える請求項 5 記載の樹脂モールド装置。

50

【請求項 7】

前記ロボットハンドは、
前記ハンド本体に前記ワーク又は前記成形品を吸着する吸引孔と、
前記ハンド本体の内部に当該吸引孔から吸引させる吸引回路と、
を備える請求項 5 又は請求項 6 記載の樹脂モールド装置。

【請求項 8】

ワーク及び樹脂をクランプして樹脂モールドする第一プレス部と第二プレス部が搬送部の搬送方向と交差するように対向配置されたプレスユニットであって、
前記搬送部は、前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかにワークを供給すると共に、前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかから成形された成形品を取り出すワークローダと、前記ワークローダが移動可能なレールと、
を備えたプレスユニット。

10

【請求項 9】

前記ワークローダは、前記レール上を往復動するワークローダ本体と、
前記ワーク及び前記成形品のいずれかを保持するワークハンドと、
前記ハンドを前記ワークローダ本体に対して回転させ、前記各プレス部に対して進退動させるハンド駆動部を備えている請求項 8 記載のプレスユニット。

【請求項 10】

前記搬送部は、前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかに樹脂を供給する樹脂ローダを備えており、
前記樹脂ローダは、前記レールを共用して移動可能に構成された樹脂ローダ本体と、前記樹脂を保持する樹脂ハンドと、前記樹脂ハンドを前記樹脂ローダ本体に対して回転させ、前記各プレス部に対して進退動させるハンド駆動部を備えている請求項 8 又は請求項 9 記載のプレスユニット。

20

【請求項 11】

請求項 8 乃至請求項 10 のいずれかに記載されたプレスユニットと、
前記プレスユニットに前記樹脂を供給する樹脂供給部と、
前記プレスユニットに前記ワークを供給すると共に前記成形品を収容するワーク処理部と、を備え、
前記プレスユニットのレールの長手方向一端側に前記ワーク処理部が他端側に前記樹脂供給部が各々接続するように配置されている樹脂モールド装置。

30

【請求項 12】

前記樹脂供給部は、ロールフィルムから引き出されたフィルムを短冊状に切断するフィルム切出し部と、
前記フィルム切出し部に切断されたフィルムに顆粒状、粉末状、液状、ゲル状、又はシート状のいずれかの前記樹脂を搭載する樹脂搭載部と、を備え、
前記樹脂ローダは、前記樹脂搭載部から前記樹脂が搭載された前記フィルムを受け取り、前記レールを共用して前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかに供給する請求項 11 記載の樹脂モールド装置。

【請求項 13】

40

前記樹脂供給部には前記搬送部を挟んで、第一樹脂供給部と、第二樹脂供給部が対向配置されており、
前記樹脂ローダが、前記第一樹脂供給部と、前記第二樹脂供給部とのいずれかから前記樹脂が搭載された前記フィルムを受け取り、前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかに供給する請求項 11 又は請求項 12 記載の樹脂モールド装置。

【請求項 14】

前記ワーク処理部は、
複数の成形前の前記ワークを保持するワーク収容部と、
複数の成形後の前記成形品を収容する成形品収容部と、
前記ワーク収容部から前記成形前のワークを取り出し第一搬送部である前記ワークロー

50

ダに引き渡すと共に、前記成形品を当該ワークローダから引き取り前記成形品収容部に収容する第二搬送部と、を備えている請求項 1 1 乃至請求項 1 3 のいずれかに記載の樹脂モールド装置。

【請求項 1 5】

前記ワーク処理部は、

前記ワーク収容部から取り出された前記成形前のワークに対する前処理として、前記ワークの厚み測定、前記ワークの配列又は前記ワークの表裏反転のうち少なくとも 1 つの処理を行う前処理ユニットと、

前記ワークローダから引き取った前記成形品に対する後処理として、前記成形品の表裏反転、前記成形品の検査、前記成形品のポストキュア又は前記成形品の冷却、使用後フィルムの収容のうち少なくとも 1 つの処理を行う後処理ユニットと、

を有している請求項 1 4 記載の樹脂モールド装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばフィルムに液状樹脂を搭載してプレス部に供給する樹脂供給装置、ワーク及び樹脂をクランプして樹脂モールドする複数のプレス部と搬送部を備えたプレスユニット及びこれらを用いた樹脂モールド装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在の半導体製造工場において用いられる樹脂モールド装置としては、ワークとしてウエハを用いた W L P (Wafer Level Package) や大型のパネルとしての基板等を用いた P L P (Panel Level Package) の成形において、例えば $\phi 8$ インチ或いは $\phi 12$ インチサイズの半導体ウエハを用いて樹脂モールドしたり、 $\square 300\text{ mm} \sim \square 600\text{ mm}$ サイズ（各辺が $300\text{ mm} \sim 600\text{ mm}$ サイズ）の矩形パネル（基板、キャリア等）を用いて樹脂モールドしたりすることが行われている。

【0003】

W L P や P L P などのワークを成形する場合、例えばモジュールタイプの圧縮成形装置が用いられる。従来の圧縮成形装置（例えば W O 2 0 1 3 / 0 6 9 4 9 6 号）においては、プレスモジュールを複数台直列に並べてその並び方向にワーク供給部や成形品収納部、樹脂供給部を配置した装置が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 W O 2 0 1 3 / 0 6 9 4 9 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、プレスモジュールを複数台直列に並べてその並び方向にワーク供給部や成形品収納部、樹脂供給部を並べる構成は、モジュールが長手に連なって長手方向の設置面積を要する。この場合、ワークが大型化することで、比例的に装置全体の設置面積や長さも増大し、操作性も低下することが考えられる。

【0006】

本発明の目的は上記従来技術の課題を解決し、設置面積をコンパクトに抑え、作業領域を減らして操作性を向上させる樹脂供給装置及びこれを備える樹脂モールド装置、またワークや樹脂の搬送距離を均一にすることで成形品質の向上を実現したプレスユニット及びこれを備えることによりコンパクトで多機能な拡張性の高い樹脂モールド装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明は上記目的を達成するため、次の構成を備える。

長尺状に巻き取られたロールフィルムを収容するロールフィルム収容部と、前記ロールフィルム収容部からフィルム端を引き出された前記ロールフィルムを短冊状に切断するフィルム切出し部と、液状樹脂が充填された複数のシリンジを保持したシリンジ供給部と、前記フィルム切出し部で切断されて準備された枚葉フィルムに前記液状樹脂を搭載する樹脂搭載部と、を備え、前記ロールフィルム収容部と前記シリンジ供給部とを装置前面において上下に重ねて配置すると共に、前記樹脂搭載部を前記シリンジ供給部に隣接して配置したことを特徴とする。

これにより、樹脂供給装置において、ロールフィルムとシリンジとを装置前面から各々交換可能に配置構成することで、作業領域や設置面積を低減することができる。

10

【0008】

樹脂モールド装置においては、前記樹脂供給装置と、前記液状樹脂及び前記枚葉フィルムとワークをクランプして樹脂モールドするプレス部が配置されたプレスユニットと、前記液状樹脂が搭載された前記枚葉フィルムを前記プレス部に搬送する搬送部と、を備えていることが好ましい。

これにより、樹脂モールド装置の装置面積を低減することができる。

【0009】

ワークと樹脂をクランプし樹脂モールド成形するプレス部が配置されたプレスユニットと、前記ワーク及び樹脂モールド成形後の成形品を収容する収容部と、樹脂モールド成形の前後において前記ワークに対する前処理又は前記成形品に対する後処理を行う処理ユニットと、前記収容部と前記処理ユニットとの間で前記ワーク又は前記成形品を搬送する水平多関節ロボットとを有するワーク処理ユニットと、前記プレスユニットに対して進退して前記ワーク又は前記成形品の受け渡しを行うワークローダと、前記ワークローダが前記ワーク又は前記成形品を搬送する搬送領域と、前記水平多関節ロボットが前記ワーク又は前記成形品を搬送する搬送領域との重複した領域に、前記ワーク又は前記成形品を一時的に保持する受渡し部と、を備えていることを特徴とする。

20

これにより、水平多関節ロボットとワークローダに待ち時間を発生させずに、複数のワーク及び成形品の搬送を効率的に行うことができる。

【0010】

前記プレス部が隣接して複数設けられた前記プレスユニットと、当該複数の前記プレスユニットのいずれにも隣接する領域に設けられ、前記ワークローダの進退方向に直行する方向に当該ワークローダを搬送する搬送部と、を備え、前記搬送部における一端側に前記受渡し部を備えると共に、当該搬送部における当該一端側に前記ワーク処理ユニットが接続されていることが好ましい。

30

これにより、ワーク及び成形品の搬送を効率的に行うことができる構成において、プレス部の設置台数を任意に増加することができる。

【0011】

ワーク及び樹脂をクランプして樹脂モールドするプレス部が配置されたプレスユニットと、前記プレスユニットに供給する前記樹脂を準備する樹脂供給部と、前記プレスユニットに前記ワークを供給すると共に、前記ワークと前記樹脂で成形される成形品を収容するワーク処理部と、を備えた樹脂モールド装置であって、前記ワーク処理部は、アームを垂直軸に対して回転可能に構成され、当該アーム先端に設けたロボットハンドのハンド本体に前記ワーク又は前記成形品を保持しながら当該ハンド本体を前記アームのロール方向に回転して前記ワーク又は前記成形品の姿勢を変更すると共に搬送する水平多関節ロボットを備えることを特徴とする。

40

これにより、別途の前記ワーク又は前記成形品の反転用装置を設けることなく、上向きとなる前記ワーク又は前記成形品の状態を下向きに反転してプレス部で樹脂モールドすることができ、下キャビティタイプの成形を可能となり、下キャビティタイプの成形が可能な樹脂モールド装置の設置面積を低減しながら実現することができる。

【0012】

50

前記ロボットハンドは、前記ハンド本体の先端に設けられた複数の固定爪部と、前記ワーク又は前記成形品を挟んで前記固定爪部とは反対側に設けられて当該固定爪部に進退可能に構成された可動爪部と、を備えることが好ましい。これにより、爪部により前記ワーク又は前記成形品を挟んで確実に保持することができる。

【0013】

前記ロボットハンドは、前記ハンド本体に前記ワーク又は前記成形品を吸着する吸引孔と、前記ハンド本体の内部に当該吸引孔から吸引させる吸引回路と、を備えていることが好ましい。これにより、前記ワーク又は前記成形品を薄型の構成で保持することができる。

【0014】

ワーク及び樹脂をクランプして樹脂モールドする樹脂モールド装置に設けられ、第一プレス部と第二プレス部が搬送部の搬送方向と交差するように対向配置されたプレスユニットであって、前記搬送部は、前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかにワークを供給すると共に、前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかから成形された成形品を取り出すワークローダと、前記ワークローダが移動可能なレールと、を備えたことを特徴とする。

【0015】

上記構成によれば、プレスユニットは、第一プレス部と第二プレス部が搬送部の搬送方向と交差するように対向配置された構成であるので、搬送部を共用することで設置面積が長手方向に長くなることは無く、コンパクトに配置することができる。

また、第一プレス部と第二プレス部とでワークローダがレール上を移動する距離は同じであるので、ワーク及び成形品の搬送距離が短くなる。

【0016】

前記ワークローダは、前記レール上を往復動するワークローダ本体と、前記ワーク及び前記成形品のいずれかを保持するワークハンドと、前記ハンドを前記ワークローダ本体に対して回転させ、前記各プレス部に対して進退動させるハンド駆動部を備えていることが好ましい。

これにより、ワークローダ本体はレール上を往復動し、ハンド駆動部がワークハンドを各プレス部に対して対向する位置へ回転させ、進退移動させることでモールド金型に対してワーク供給若しくは成形品取り出しを行うことができる。

【0017】

前記搬送部は、前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかに樹脂を供給する樹脂ローダを備えており、前記樹脂ローダは、前記レールを共用して移動可能に構成された樹脂ローダ本体と、前記樹脂を保持する樹脂ハンドと、前記樹脂ハンドを前記樹脂ローダ本体に対して回転させ、前記各プレス部に対して進退動させるハンド駆動部を備えていることが好ましい。

これにより、樹脂ローダ本体はワークローダ本体とレールを共用して往復動し、ハンド駆動部が樹脂ハンドを各プレス部に対して対向する位置へ回転させ、進退移動させることでモールド金型に対して樹脂供給を行うことができる。このとき樹脂ローダにより樹脂を保持して移動する距離は第一プレス部と第二プレス部とで同じになる。

【0018】

樹脂モールド装置においては、上述したいずれかのプレスユニットと、前記プレスユニットに前記樹脂を供給する樹脂供給部と、前記プレスユニットに前記ワークを供給すると共に前記成形品を収容するワーク処理部と、を備え、前記プレスユニットのレールの長手方向一端側に前記ワーク処理部が、他端側に前記樹脂供給部が各々接続するように配置されていることを特徴とする。

【0019】

上記構成によれば、第一プレス部と第二プレス部が搬送部のレールと交差するように対向配置され、ワーク処理部と樹脂供給部が搬送部のレールの両側に接続するように配置されているので、第一プレス部と第二プレス部とでワーク搬送及び樹脂搬送のためにレール

10

20

30

40

50

を共用することができる。よって、ワーク処理部から第一、第二プレス部に対するワーク供給動作及び成形品収納動作に要するワークローダの搬送距離が同じく短時間で処理でき、樹脂供給部から第一、第二プレス部に対する樹脂供給動作に要する樹脂ローダの搬送距離が同じく短時間で処理することができる。また、ワーク処理部における前処理機能若しくは後処理機能の拡張性は高く、樹脂供給部の樹脂の種類や供給方式も任意に選択できるので、汎用性が向上する。

【0020】

前記樹脂供給部は、ロールフィルムから引き出されたフィルムを短冊状に切断するフィルム切出し部と、前記フィルム切出し部に切断されたフィルムに顆粒状、粉末状、液状、ゲル状、又はシート状のいずれかの前記樹脂を搭載する樹脂搭載部と、を備え、前記樹脂ローダは、前記樹脂搭載部から前記樹脂が搭載された前記フィルムを受け取り、前記レー

10

ルを共用して前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかに供給することが好ましい。これにより、短冊状に切断されたフィルム上に顆粒状、粉末状、液状、ゲル状、又はシート状のいずれかの樹脂を搭載したまま樹脂ローダにより第一プレス部及び第二プレス部のいずれかに供給することができ、樹脂の流動量が少なく均一にしかも過不足なく供給することができる。特に、樹脂ローダによる樹脂搭載部から第一プレス部及び第二プレス部への樹脂の搬送距離が同じであるため、樹脂のチクソ性変化によるばらつきを抑えて搬送することができる。

【0021】

20

前記樹脂供給部には前記搬送部を挟んで、第一樹脂供給部と、第二樹脂供給部が対向配置されており、前記樹脂ローダが、前記第一樹脂供給部と、前記第二樹脂供給部とのいずれかから前記樹脂が搭載された前記フィルムを受け取り、前記第一プレス部及び前記第二プレス部のいずれかに供給するようになっていてもよい。

これにより、樹脂供給部から供給される樹脂供給のサイクルタイムを短縮して生産性を向上させることができる。また、ワークに応じて異なる態様の樹脂をプレス部毎に選択して供給することができる。

【0022】

前記ワーク処理部は、複数の成形前の前記ワークを保持するワーク収容部と、複数の成形後の前記成形品を収容する成形品収容部と、前記ワーク収容部から前記成形前のワークを取り出し第一搬送部である前記ワークローダに引き渡すと共に、前記成形品を当該ワークローダから引き取り前記成形品収容部に収容する第二搬送部と、を備えていてもよい。

30

これにより、第二搬送部はワークをワーク収容部からワークローダへ引き渡し、成形品をワークローダから成形品収容部へ収容するので、成形前のワーク供給から圧縮成形を経て成形後の成形品の収納までを自動化することができる。

【0023】

前記ワーク処理部は、前記ワーク収容部から取り出された前記成形前のワークに対する前処理として、前記ワークの厚み測定、前記ワークの配列又は前記ワークの表裏反転のうち少なくとも1つの処理を行う前処理ユニットと、前記ワークローダから引き取った前記成形品に対する後処理として、前記成形品の表裏反転、前記成形品の検査、前記成形品の

40

ポストキュア又は前記成形品の冷却、使用後フィルムの収容のうち少なくとも1つの処理を行う後処理ユニットと、を有していることが好ましい。これにより、ユーザーのニーズに応じて樹脂モールド装置の仕様を自由に選択でき、前処理から成形後の後処理までの一連の作業を一つの樹脂モールド装置で自動化して行うことができる。

【発明の効果】

【0024】

上述した樹脂供給装置及びプレスユニットによれば、設置面積をコンパクトに抑え、作業領域を減らして操作性を向上させ、ワークや樹脂の搬送距離を均一にすることで成形品質を向上させることができる。また、上述した樹脂供給装置やプレスユニットを備えるこ

50

とによりコンパクトで多機能を有する拡張性の高い樹脂モールド装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】樹脂モールド装置の概略構成を示す平面レイアウト図である。

【図2】図1のワークローダ側面視図である。

【図3】図1の樹脂ローダ側面視図である。

【図4】図1のワーク搬送動作を示す平面説明図である。

【図5】図4に続くワーク搬送動作を示す平面説明図である。

【図6】図5に続く第一プレス部へのワーク搬送動作を示す平面説明図である。

【図7】図6に続く第一プレス部への樹脂搬送動作を示す平面説明図である。

【図8】図7に続く次のワークのワーク搬送動作を示す平面説明図である。

【図9】図8に続く第二プレス部へのワーク搬送動作を示す平面説明図である。

【図10】他例に係る樹脂モールド装置の概略構成を示す平面レイアウト図である。

【図11】ワークとして半導体ウエハを成形する場合のモールド金型の断面図である。

【図12】ワークとして複数の樹脂基板を成形する場合のモールド金型の断面図である。

【図13】第2の実施形態における樹脂モールド装置の概略構成を示す平面レイアウト図である。

【図14】第2の実施形態における第二樹脂供給部の概略構成を示す断面図である。

【図15】第2の実施形態におけるロボットハンドを示す説明図である。

【図16】樹脂モールド装置の変形例の概略構成を示す平面レイアウト図である。

【図17】丸形ワークを成形する場合のモールド金型の変形例の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明に係る樹脂供給装置、プレスユニット及びこれらを備えた樹脂モールド装置の好適な実施の形態について添付図面と共に詳述する。以下では、ワークとして、8インチや12インチといった大型の半導体ウエハや金属キャリアといった丸形ワークや、例えば1辺が300mmを超えるような大型の矩形パネル、或いは樹脂基板等のワークを用いるものとし、フィルムとしてはそれ以上の大きさの枚葉フィルムを用いて圧縮成形する樹脂モールド装置を用いて説明する。

【0027】

尚、枚葉フィルムとは、予め所定のサイズに形成された個別のフィルムの他に長尺状或いは大判サイズのフィルムから所定サイズに裁断されて形成されるフィルムを含むものとする。

また、樹脂モールド装置は一例として下型を可動型、上型を固定型として説明するものとする。また、樹脂モールド装置は、型開閉機構を備えているが図示を省略するものとしモールド金型の構成を中心に説明する。

【0028】

(第1の実施形態)

先ず、樹脂モールド装置の概略構成について図1を参照して説明する。この樹脂モールド装置では、制御部(図示せず)が後述する各部を制御して各種の動作を行うと共に、作業からの操作を操作部(図示せず)によって受け付け、表示部(図示せず)によって表示し通知する。本実施例における樹脂モールド装置は、ワーク処理ユニットU_w(ワーク処理部)、プレスユニットU_p、樹脂供給ユニットU_d(樹脂供給部)が連結されており、装置内におけるワークWに対する樹脂モールドを自動的に行う構成である。

【0029】

プレスユニットU_pの構成について説明する。

ワークW及び樹脂Rをクランプして樹脂モールドする第一プレス部P₁と第二プレス部P₂が搬送部Cの搬送方向と交差(直交)するように対向配置されている。

具体的には、搬送部Cは平面視矩形状に形成され、第一プレス部P₁は搬送部Cのレー

10

20

30

40

50

ル短手方向の第一側面（図 1 上側面）に接続され、第二プレス部 P 2 は、第一側面と搬送部 C のレール短手方向に対向する第二側面（図 1 下側面）に接続されている。搬送部 C には、ワークローダ 1 と、樹脂ローダ 6 と、ワークローダ 1 と樹脂ローダ 6 が移動可能なレール 2 が設けられている。ワークローダ 1 は、第一プレス部 P 1 及び第二プレス部 P 2 のいずれかにワーク W を供給すると共に、第一プレス部 P 1 及び第二プレス部 P 2 のいずれかから成形された成形品 M を取り出す。また、搬送部 C には、第一側面と第二側面とに挟まれた長手方向の第三側面（図 1 左右側面）に後述する他のユニット（ワーク処理ユニット U w、樹脂供給ユニット U d）が接続される。

【0030】

ここで、図 1 1 及び図 1 2 を参照し、プレスユニット U p に設けられるモールド金型の構成例について説明する。プレスユニット U p における第一プレス部 P 1 及び第二プレス部 P 2 は、四隅に設けたガイドポスト 2 0 に対してプラテンを昇降させる公知の型開閉機構に開閉する圧縮成形用のモールド金型 2 1 を備えている。図 1 1 は、半導体ウエハやキャリヤのような丸形のワーク W を想定したモールド金型 2 1 である。上型固定プラテン 2 2 には上型 2 3 が設けられている。ワーク W は後述するワークローダ 1 によって搬送され、ワークハンド 4（図 2 参照）から上型 2 3 のクランプ面に受け渡されてワーク W が吸着保持される。

【0031】

下型可動プラテン 2 4 には、下型ベース 2 5 が搭載されている。下型ベース 2 5 の中央部には下型キャビティ駒 2 6 が支持されている。下型キャビティ駒 2 6 の上面は下型キャビティ底部を構成する。下型キャビティ駒 2 6 の周囲には環状の下型可動クランプ 2 7 がコイルばね 2 8 によりフローティング支持されている。下型可動クランプ 2 7 の下型キャビティ駒 2 6 との摺動面（内周面）は、下型キャビティ側部を形成している。下型キャビティ駒 2 6 及びこれを囲んで配置された下型可動クランプ 2 7 により下型 2 9 が構成される。このような構成により、同図に示す構成は、下型にキャビティを有する「下キャビティタイプ」の金型構成といえる。

【0032】

下型 2 9 には、後述する樹脂ローダ 6 により枚葉フィルム F に樹脂 R が搭載されたまま引き渡される。枚葉フィルム F は樹脂搭載面を下型キャビティ底部（下型キャビティ駒 2 6 の上面）となるように位置合わせして下型 2 9 に受け渡され、枚葉フィルム F が下型クランプ面及び下型キャビティ底部に吸着保持される。

【0033】

尚、下型可動プラテン 2 4 の背面側（図面下方）には、当該下型可動プラテン 2 4 と連係し上型固定プラテン 2 2 との間でモールド金型 2 1 を型締め力まで型閉じする公知のボールねじ機構が設けられている。このボールねじ機構は例えばガイドポスト 2 0 の内側において複数（例えば 4 箇所）設けられて、例えば図 1 1 内の矢印として示すように伸縮し加圧する。これにより、下型可動プラテン 2 4 を所定の傾斜状態で昇降させることができ、複数のワーク W をモールドする場合各ワークの厚みのばらつきに応じて下型可動プラテン 2 4 の傾きを調整して型締めが行える。

また、図 1 に示す第一プレス部 P 1 と第二プレス部 P 2 の操作は、それぞれに操作部（図示せず）を設け個別に行えるようにしてもよいが、作業者の負担を軽減するには、一方側の操作で他方側の操作を可能にしたり、一方側の操作部で他方側の操作部の側のプレス部 P 1、P 2 の内部を監視したりするようにしてもよい。

【0034】

図 1 2 は、ワーク W として複数の基板を同時に圧縮成形するモールド金型 2 1 の構成例を示す。図 1 1 と同一部材には同一番号を付して説明を援用するものとする。

ワーク W は、いわゆる 300 mm × 100 mm 程度までの大きさのインタポーザ基板を想定しており、上型 2 3 のクランプ面に複数（2 組）の基板が吸着保持されている。ワーク W は後述するワークローダ 1 によって搬送され、ワークハンド 4（図 2 参照）から上型 2 3 のクランプ面に受け渡されてワーク W が吸着保持され、一度に複数枚の基板が圧縮成

10

20

30

40

50

形されることになる。

【0035】

下型29は、下型ベース25に、下型キャビティ駒26と下型可動クランプ27が2セット分支持されている。下型29には、後述する樹脂ローダ6により枚葉フィルムFに樹脂Rが搭載されたまま引き渡される。樹脂ローダ6は、樹脂Rを2セット分搭載した枚葉フィルムFを搬送する。各枚葉フィルムFは樹脂搭載面を下型キャビティ底部（下型キャビティ駒26の上面）となるように位置合わせして下型29に受け渡され、枚葉フィルムFが下型クランプ面及び下型キャビティ底部に各々吸着保持される。

【0036】

ここで、ワークWとして、例えば240mm×80mm程度の一般的な大きさの基板を用いた圧縮成形を行う場合に、これらを所定の隙間を空けた状態で金型内に配置したとしても、3枚までであれば、12インチ（300mm）のウエハを成形する金型の範囲内に収まるため、装置そのものの構造を大きく変更することなく、ウエハ等の大型のワークWを1枚成形することや、インタポーザ基板のようなワークWを複数枚成形することを行うことができる。また、上述の通り、下型可動プラテン24の傾きを調整して型締めが行えるプレスを用いているため、順次供給される複数のワークWをモールドする場合の各ワークの厚みのばらつきに応じて成形ができるだけでなく、1度の圧縮成形において同時に成形される複数（例えば2枚又は3枚）のワークWの厚みが異なる場合でも、下型可動プラテン24の傾きを調整して適切なクランプ力で型締めを行うことができる。

【0037】

図2に示すように、ワークローダ1は、レール2上を往復動するワークローダ本体3と、ワークW及び成形品Mのいずれかを保持するワークハンド4と、ワークハンド4をワークローダ本体3に対して回転させ、各プレス部に対して進退動させるハンド駆動部5を備えている。ハンド駆動部5は、ワークローダ本体3に対して回転軸3aを中心に回転可能に支持されている。ハンド駆動部5は、回転軸3aを中心に回転可能である共に、ワークWを金型へ受け渡しするための上下動機構（例えばシリンダ駆動、ソレノイド駆動等）が設けられており、ワークハンド4をハンド駆動部5に対して上下動させることができるようになっている。

【0038】

また、ワークハンド4は、ハンド駆動部5の上面側に設けられた直動レール5aに直動ガイド4aを介して往復移動するように連繋している。また、ワークハンド4の上面には、成形面（半導体素子搭載面）を下向きにしてワークWを保持するワーク保持部4bが設けられている。またワークハンド4の下面側には、後述するフィルム回収用の吸着パッド4cが設けられている。尚、吸着パッド4cは、他のフィルム回収手段を設けた場合には省略することもできる。

【0039】

図1において、搬送部Cは、第一プレス部P1及び第二プレス部P2のいずれかに樹脂Rを供給する樹脂ローダ6を備えている。

樹脂ローダ6は、図3に示すように、レール2を共用して移動可能に構成された樹脂ローダ本体7と、樹脂Rを保持する樹脂ハンド8と、樹脂ハンド8を樹脂ローダ本体7に対して回転させ、各プレス部に対して進退動させるハンド駆動部9を備えている。ハンド駆動部9は、樹脂ローダ本体7に対して回転軸7aを中心に回転可能に支持されている。ハンド駆動部9は、回転軸7aを中心に回転可能である共に、樹脂Rを金型へ受け渡しするための上下動機構（例えばシリンダ駆動、ソレノイド駆動等）が設けられており、樹脂ハンド8をハンド駆動部9に対して上下動させることができるようになっている。

【0040】

また、樹脂ハンド8は、ハンド駆動部9の上面側に設けられた直動レール9aに直動ガイド8aを介して往復移動するように連繋している。また、樹脂ハンド8の下面には、後述するフィルムF上に樹脂Rを搭載した搬送治具12を保持する治具保持部8bが設けられている。治具保持部8bは矩形環状に形成された搬送治具12の対向部を掴んで搬送す

10

20

30

40

50

る。

【0041】

次に、図1において樹脂モールド装置の構成例について説明する。

上述したようにプレスユニットUpと、プレスユニットUpに樹脂Rを供給する樹脂供給ユニットUdと、プレスユニットUpにワークWを供給すると共に成形品Mを収容するワーク処理ユニットUwを備えている。また、樹脂モールド装置は、プレスユニットUpのレール2の長手方向一端側にワーク処理ユニットUwが長手方向他端側に樹脂供給ユニットUdが各々接続するように配置されている。

【0042】

樹脂供給ユニットUdの構成例について説明する。樹脂搬送ユニットUdは、搬送部Cの長手方向の一側面（図1右側面）に搬送部Cからレール2が延設されるように接続される。この延設されたレール2を挟んで、第一樹脂供給部10と第二樹脂供給部11が対向配置されている。

【0043】

第一樹脂供給部10の構成例について説明する。

ロールフィルム10aから引き出されたフィルムFを短冊状に切断するフィルム切出し部10bと、フィルム切出し部10bに切断されたフィルムFに顆粒状、粉末状、液状、ゲル状、又はシート状のいずれかの樹脂Rを搭載する樹脂搭載部10cを備えている。樹脂ローダ6は、樹脂搭載部10cから樹脂Rが搭載されたフィルムFを受け取り、レール2を共用して第一プレス部P1及び第二プレス部P2のいずれかに供給する。

【0044】

フィルム切出し部10bには、長尺状のフィルムFがロール状に巻かれたロールフィルム10aが設けられている。このロールフィルム10aよりフィルム端が引き出された状態で、任意のサイズの矩形状に切断（裁断）して枚葉フィルムFとして樹脂搭載部10c上に準備する。そして、搬送治具12を用いて枚葉フィルムFに所要の張力（テンション）を付与して支持した状態で樹脂Rが供給される。

具体的には、枚葉フィルムF上に下型キャビティ凹部を囲む下型クランプ面に対応した所定形状の枠体（例えば外形矩形状枠体）状の搬送治具12を重ね合わせる。このとき枚葉フィルムF外周位置に設けられた複数のフィルムチャックにて矩形状の枚葉フィルムFの外周縁部を各辺において挟み込んで保持し、フィルムチャックを支持する一対の回転レバーの回転角度を変えて枚葉フィルムFに対向辺から各々テンションを付与した状態で保持する。この状態でホッパー10dに貯留された樹脂R（顆粒状、粉末状、液状、ゲル状、又はシート状のいずれか）を、搬送治具12に設けられた所定形状の孔部（例えば円形孔）を介して供給して枚葉フィルムF上に1回の樹脂モールドに必要な樹脂R（例えば顆粒状樹脂）を供給する。ここで、樹脂Rは、X-Y方向に走査可能なトラフ10eにて供給してもよいし、枚葉フィルムFを保持した搬送治具12を回転させながら、供給してもよい。

【0045】

枚葉フィルムFは、耐熱性を有するもので、金型面より容易に剥離するものであって、柔軟性、伸展性を有するもの、例えば、PTFE、ETFE、PET、FEPフィルム、フッ素含浸ガラスクロス、ポリプロピレンフィルム、ポリ塩化ビニリジン等を主成分とした単層膜又は複層膜が好適に用いられる。

【0046】

次に第二樹脂供給部11の構成例について説明する。

第二樹脂供給部11も上述した第一樹脂供給部10と同様の構成を設けてもよい。しかしながら、異なる構成のユニットを設けることも可能である。例えば、液状樹脂を供給するディスペンスユニット11aを設けてもよい。ディスペンスユニット11aは、複数のシリンジ11bを回転可能に保持したりボルバ式（リボルバ構造）のシリンジ供給部11cから供給される。ディスペンスユニット11aは、ロールフィルム10aよりフィルム端が引き出された状態で、任意のサイズの矩形状に切断（裁断）して枚葉フィルムFとし

て樹脂搭載部 10c 上に準備する。そして枚葉フィルム F を搬送治具 12 によって所要の張力（テンション）を付与して支持した状態で、樹脂 R が供給される。ディスペンスユニット 11a は X-Y 方向に走査しながら枚葉フィルム F 上に 1 回の樹脂モールドに必要な樹脂 R（例えば液状樹脂）を供給する。なお、枚葉フィルム F 及び搬送治具 12 を回転させながらディスペンスユニット 11a を前後方向に移動させ、渦巻き状に必要な樹脂 R を供給してもよい。

【0047】

樹脂ローダ 6 は、第一樹脂供給部 10 と第二樹脂供給部 11 のうちいずれかから樹脂 R が搭載された枚葉フィルム F を搬送治具 12 と共に受け取り、レール 2 を共用して第一プレス部 P1 及び第二プレス部 P2 のいずれかに供給する。樹脂ローダ 6 は、樹脂ハンド 8（治具保持部 8b）によって搬送治具 12 の対向辺を把持して搬送する。このとき、レール 2 を共用するワークローダ 1 は、レール 2 上を樹脂ローダ 6 の搬送動作に干渉しない位置に退避している。

【0048】

尚、第一樹脂供給部 10 と第二樹脂供給部 11 は必ずしも併存するように設ける必要があるものではなく、第一樹脂供給部 10 のみをレール 2 を介して 2 セット設けてもよい（図 10 参照）。また、第一樹脂供給部 10 に対して搬送治具 12 を供給するための治具保管部 30 を設けてもよい（図 10 参照）。即ち、同種の樹脂 R を供給する供給部を複数設けてもよい。搬送治具 12 は、樹脂ローダ 6 によって各樹脂搭載部 10c に搬送されてもよい。この場合、搬送治具 12 は、樹脂ハンド 8 の治具保持部 8b によって樹脂搭載部 10c に搬送するようにしてもよい。

【0049】

図 1 において、ワーク処理ユニット Uw の構成例について説明する。ワーク処理ユニット Uw は、搬送部 C の長手方向の他側面（図 1 左側面）に接続される。ワーク処理ユニット Uw は、複数の成形前のワーク W（半導体ウエハ、キャリア、基板等）を収容し保持するワーク収容部 13 と、複数の成形後の成形品 M を収容する成形品収容部 14 と、ワーク収容部 13 から成形前のワーク W を取り出しワークローダ 1 に引き渡すと共に、成形品 M を当該ワークローダ 1 から引き取り成形品収容部 14 に収容するロボット搬送装置 15（第二搬送部）を備えている。

【0050】

ワーク収容部 13 には、例えばワーク W として、半導体ウエハ、矩形パネル（基板、キャリア、サブストレート基板等）等がフープマガジン、スタックマガジン又はスリットマガジン等のマガジン内に、半導体チップ搭載面が上向きの状態で収納されている。成形品収容部 14 には、各プレスにおいて樹脂モールドされた成形品 M がマガジン内に収納される。なお、ワーク収容部 13 及び成形品収容部 14 は、別の構成を有するものを示すものでなく、ワーク W を収容するときにはワーク収容部 13 であり、成形品 M を収容するときには成形品収容部 14 となる。このため、図 1 に示すようにワーク W 又は成形品 M を収容する収容部をそれぞれ別個に設けてもよいし、いずれも収容できる収容部を複数設けてもよい。また、ワーク収容部 13 等に対するマガジンの設置及び取り外しは、装置前方から行ってもよいし、装置上方から行ってもよい。

【0051】

ロボット搬送装置 15 は、例えば水平多関節型の多関節型ロボットと昇降機構が組み合わされて用いられ、ロボットハンド 15a にワーク W や成形品 M を把持又は機械的保持と吸着を併用して搬送する。図 1 は、ワークとして円形（丸形）の半導体ウエハを保持する例を示している。ワーク W は、ロボットハンド 15a に 3 カ所設けられた保持爪 15b に当接した状態で少なくとも 1 箇所の保持爪を押圧することで把持されるようになっている。また、ロボットハンド 15a は、ワーク W を金型にセットする向きと、各収容部に収容する向きが 180 度異なるため、アームに対して回転可能に接続されている。

【0052】

また、ワーク処理ユニット Uw は、ワーク収容部 13 から取り出された成形前のワーク

Wに対する前処理として、ワークWの厚み測定（ダイカウント、半導体チップの高さ計測等）、ワークWの配列（複数のワークを整列、アライナ等）又はワークWの表裏反転のうち少なくとも1つの処理を行う前処理ユニット16を備えた構成とすることができる。この場合、ワークWの厚み計測により、樹脂供給ユニットUdによる樹脂供給量が決まるようになっていてもよいし、ワークWに予め付与された識別マーク（スクウェア型二次元コード、バーコード等）を読み取ることで事前に測定された半導体チップの高さなどを読み出し樹脂供給量を決めるようになっていてもよい。ロボット搬送装置15は、ワーク収容部13からワークWを前処理ユニット16へ引き渡し、前処理ユニット16で前処理されたワークWをワークローダ1に引き渡すようになっている。

【0053】

また、ワーク処理ユニットUwは、ワークローダ1から引き取った成形品Mに対する後処理として、成形品Mの表裏反転、成形品Mの検査、成形品のポストキュア又は成形品Mの冷却、使用後フィルムの収容のうち少なくとも1つの処理を行う後処理ユニット17を備えていてもよい。

例えば、成形品Mの検査と冷却を行う後処理ユニット17を備える構成とすることができる。また、後処理ユニット17としてキュア炉を設けて、各プレス部で樹脂モールドされた成形品Mを炉内に設けた多段の棚に各別に収納してアフターキュアすることで樹脂パッケージ部を加熱硬化させる。また、後処理ユニット17として、成形品Mを冷却する冷却部や、成形品Mの外観検査などを行う検査部等を配置してもよい。ロボット搬送装置15は、ワークローダ1より成形品Mを受け取って後処理ユニット17へ引き渡し、後処理ユニット17により後処理された成形品Mを成形品収容部14に収容するようになっている。

【0054】

尚、ワーク処理ユニットUwの構成は上述した態様に限らず、例えば図10に示すように、第一処理部18と第二処理部19とで分けて構成されるようにしてもよい。この場合、第一処理部18は、ワーク収容部13と、成形品収容部14と、前処理ユニット16及び後処理ユニット17のうち少なくとも1処理を行う機能ユニットとを備える構成としてもよい。例えば、第一処理部18に、ワーク収容部13、前処理ユニット16、後処理ユニット17（冷却部）を配置し、第二処理部19に、成形品収容部14、後処理ユニット17（キュア炉）を配置してもよい。

また、第一処理部18は、プレスユニットUpに接続されると共に、第二処理部19は第一処理部18に接続されている。この場合には、ロボット搬送装置15は、ベース部15cがレール15d上を往復移動できる構成になっていることが望ましい。

【0055】

尚、後処理ユニット17としてフィルム回収部を設けた場合には、ワークローダ1は、ワークハンド4が成形品Mをモールド金型21から取り出す際に、使用済みの枚葉フィルムFも吸着パッド4cに吸着保持して取り出し、取り出された枚葉フィルムFは図示しないフィルム回収部へ回収されるようにしてもよい。

また、後処理ユニット17にフィルム回収部を設ける代わりに、各プレス部のモールド金型21の近傍にフィルム回収機構を設けて、ワークローダ1による枚葉フィルムFの回収動作を省略してもよい。

【0056】

次に樹脂モールド装置のモールド動作の一例について図4乃至図9を参照して説明する。尚、ワークWとしては一例として半導体ウエハを想定して説明する。

図4は、ロボット搬送装置15により、ワーク収容部13へ成形前のワークWを前処理ユニット16へ搬送する動作を示す。ロボットハンド15aによりマガジンよりワークWが把持されて前処理ユニット16へ搬送される。前処理ユニット16では、ワークWは、マガジンにおいては任意の方向を向いた状態で保管されているため、ワークWを回転させて向きを揃えるアライナにより向きが一定に揃えられることで、均一な成形が可能となる。また、ワークWのダイカウントやワークWの厚さ計測等が行われる。このとき、ワーク

10

20

30

40

50

Wはマガジンに収容されている時と同様に半導体チップ搭載面が上向きの状態にある。

【0057】

次に、図5に示すように、ロボット搬送装置15は、前処理ユニット16よりワークWを受け取って、レール2のワーク処理ユニット側端部に待機したワークローダ1へワークWを受け渡す。このとき、ハンド駆動部5は、回転軸3aを中心にワークローダ本体3の長手方向に対して反時計回り方向へ90度回転して、ワークハンド4がレール2に倣った向きで待機している。一方、ロボット搬送装置15では、ワークWを保持したロボットハンド15aを180度回転させて、半導体チップ搭載面を上向きから下向きに姿勢変更した後に、ワークハンド4のワーク保持部4bにワークWの外周を保持させることで引き渡す。

10

【0058】

また、図5に示すワーク処理ユニットUwの前処理動作と樹脂供給ユニットUdにおける樹脂供給動作を並行するようになっている。即ち、ワーク処理ユニットUwで前処理動作が行われている間に、樹脂供給ユニットUdで樹脂供給動作が重畳的に行われる。具体的には、フィルム切出し部10bにおいて、ロールフィルム10aよりフィルム端が引き出された状態で、任意のサイズの矩形状に切断（裁断）され、枚葉フィルムFとして樹脂搭載部10c上に切り出される。この枚葉フィルムFに矩形状の搬送治具12を重ね合わせて当該枚葉フィルムFに所要の張力（テンション）を付与して支持した状態で、ホッパー10dに貯留された樹脂R（顆粒状樹脂）をX-Y方向に走査可能なトラフ10eを通じて枚葉フィルムF上に1回の樹脂モールドに必要な樹脂Rを一様に供給する。例えば、円形の範囲内で平行線を並べた形状、同心円形状、渦巻き形状といった形状にトラフ10eを移動させることで一様の樹脂Rの供給が可能である。このとき、樹脂ローダ6は、樹脂供給ユニットUd側に延設されたレール2の端部に待機している。

20

【0059】

次に図6に示すように、ワークWを受け渡されたワークローダ1は、レール2に沿って第一プレス部P1と第二プレス部P2と対向する位置（中間位置）に移動する。ハンド駆動部5が回転軸3aを中心に時計回り方向に90度回転してワークハンド4がワークローダ本体3と重なる位置に姿勢変更する。そして、ワークハンド4をハンド駆動部5に設けた直動レール5a上を第一プレス部P1の型開きしたモールド金型21に向かって進入させる。ワークハンド4のワーク保持部4bに保持されたワークWは、上型23のクランプ面と位置合わせして引き渡される。具体的にはワークハンド4が上型クランプ面に対して上昇することでワークWの半導体素子を搭載していない面を吸引孔が設けられた上型クランプ面に押し当てることで吸着保持される（図2参照）。

30

【0060】

このとき、樹脂供給ユニットUdでは、樹脂ローダ6のハンド駆動部9上に設けた樹脂ハンド8が、直動レール9a上を移動して樹脂搭載部10cに進入する。そして、例えば爪状等の治具保持部8bによって樹脂Rが供給された枚葉フィルムFを搬送治具12の両側対向辺を把持することで樹脂Rが樹脂ローダ6に受け渡される。搬送治具12を介して樹脂Rと枚葉フィルムFを保持した樹脂ハンド8は、樹脂搭載部10cからハンド駆動部9上に退避する。

40

【0061】

次に、図7において、第一プレス部P1の型開きしたモールド金型21に進入していたワークハンド4をハンド駆動部5上に退避させ、ワークローダ1をレール2に沿ってワーク処理ユニットUw側に移動させて待機させる。

この状態で、樹脂ローダ6による樹脂供給動作を開始する。樹脂ローダ本体7をレール2に沿って第一プレス部P1と第二プレス部P2と対向する位置（中間位置）まで移動させる。樹脂ローダ6は、ハンド駆動部9上に設けた樹脂ハンド8を直動レール9aに沿って移動させて型開きした第一プレス部P1に進入させる。そして、治具保持部8bによって、搬送治具12と下型29を位置合わせして樹脂ハンド8を下降させて搬送治具12による枚葉フィルムFのチャックを解除すると共に下型クランプ面及び下型キャビティ内に

50

吸着保持することで、枚葉フィルムFと共に樹脂Rが下型29に受け渡される。

【0062】

枚葉フィルムF及び樹脂Rを引き渡した樹脂ローダ6は、樹脂ハンド8が搬送治具12を保持したまま第一プレス部P1よりハンド駆動部9上に退避する。樹脂ハンド8がハンド駆動部9上に戻った状態で樹脂ローダ6は、再度樹脂ローダ本体7がレール2に沿って樹脂供給ユニットUd側へ移動する。また、図7の矢印に示すように、ロボット搬送装置15は、ワーク収容部13から次のワークWを保持して前処理ユニット16に搬送して前処理を行うことが好ましい。

尚、詳述しないが、樹脂ローダ6の樹脂ハンド8に保持された搬送治具12は、次の樹脂搬送に用いてもよいし、搬送治具12の治具保管部30（図10参照）に次の樹脂供給動作に備えてストックしたり冷却したりしておいてもよい。

【0063】

第一プレス部P1において、図11に示すように上型23にワークWが供給され下型29に樹脂Rが供給されると、モールド金型21は型閉じを行ない、圧縮成形が行われる。具体的には上型固定プラテン22に対して下型可動プラテン24を上昇させて、上型23と下型29を型閉じしてワークWをクランプしたまま樹脂Rを加熱硬化させる。

【0064】

第一プレス部P1で樹脂モールド動作を行なっている間に、第二プレス部P2に対するワーク供給動作が行われる。図8の矢印に示すように、ロボット搬送装置15は、前処理ユニット16より前処理が行われた次のワークWを受け取って、レール2のワーク処理ユニット側端部に待機したワークローダ1（ワークハンド4）へワークWを受け渡す。またこのとき、樹脂供給ユニットUdにおいて、樹脂搭載部10cにセットされた搬送治具12に保持されたフィルムFに樹脂Rが供給される。

【0065】

ワークWを受け渡されたワークローダ1は、図9に示すようにレール2に沿って第一プレス部P1と第二プレス部P2と対向する位置（中間位置）に移動する。図の矢印に示すようにハンド駆動部5が回転軸3aを中心に反時計回り方向に90度回転してワークハンド4がワークローダ本体3と重なるように姿勢変更する。そして、ワークハンド4をハンド駆動部5に設けた直動レール5a上を第二プレス部P2の型開きしたモールド金型21に向かって進入させる。ワークハンド4のワーク保持部4bに保持されたワークWは、上型23のクランプ面と位置合わせして引き渡される。

【0066】

また、このとき、樹脂供給ユニットUdでは、樹脂ローダ6のハンド駆動部9上に設けた樹脂ハンド8が直動レール9a上を移動して樹脂搭載部10cに進入する。そして、治具保持部8bによって、樹脂Rが供給された枚葉フィルムFを搬送治具12の両側対向辺を把持したまま、樹脂ハンド8がハンド駆動部9に重なる位置まで退避して樹脂Rが樹脂ローダ6に受け渡される。

【0067】

ワークローダ1をレール2に沿ってワーク処理ユニットUw側に移動させて待機させる。この状態で、樹脂ローダ6による第二プレス部P2への樹脂供給動作を開始する。樹脂ローダ本体7をレール2に沿って第一プレス部P1と第二プレス部P2と対向する位置（中間位置）まで移動させる。そして、ハンド駆動部9を回転軸7aを中心に180度時計回り方向に回転させて姿勢変更した後、ハンド駆動部9上に設けた樹脂ハンド8を直動レール9aに沿って移動させて型開きした第二プレス部P2に進入させる。そして、搬送治具12と下型29を位置合わせして樹脂ハンド8を下降させて搬送治具12による枚葉フィルムFのチャックを解除すると共に枚葉フィルムFを下型クランプ面及び下型キャビティ内に吸着保持することで、枚葉フィルムFと共に樹脂Rが下型29に受け渡される。

【0068】

第二プレス部P2において、図11に示すように上型23にワークWが供給され下型29に樹脂Rが供給されると、モールド金型21は型閉じを行ない、圧縮成形が行われる。

具体的には上型固定プラテン 2 2 に対して下型可動プラテン 2 4 を上昇させて、上型 2 3 と下型 2 9 を型閉じしてワーク W をクランプしたまま樹脂 R を加熱硬化させる。

【0069】

一方、第一プレス部 P 1 において、圧縮成形後の成形品 M は、図 4 に示すように第一プレス部 P 1 と第二プレス部 P 2 と対向する位置（中間位置）に待機するワークローダ 1 によって、型開きしたモールド金型 2 1 にワークハンド 4 が進入して、上型 2 3 よりワーク保持部 4 b に成形品 M を受け渡され、吸着パッド 4 c によって下型 2 9 より枚葉フィルム F を吸着して回収する。そして、図 5 に示すように、ワークローダ 1 をレール 2 に沿ってワーク処理ユニット U w 側に移動させてハンド駆動部 5 を反時計回り方向に 90 度回転させて待機する。ロボット搬送装置 1 5 は、ロボットハンド 1 5 a によりワークハンド 4 から成形品 M を受け取り、180 度反転させてモールド面を上側に向けて後処理ユニット 1 7 に搬送する。尚、吸着パッド 4 c によって吸着された使用済み枚葉フィルム F は、別途回収ボックスに回収されることが望ましい。

10

【0070】

後処理ユニット 1 7 において成形品 M は外観検査（必要に応じてポストキュアが行われ）や冷却が行われて、後処理された成形品 M は、ロボット搬送装置 1 5 によって保持されて成形品収容部 1 4 に備えたマガジンに収容される。

【0071】

第二プレス部 P 2 で圧縮成形された成形品 M も同様にワークローダ 1 によって取り出され、ワーク処理ユニット U w に備えたロボット搬送装置 1 5 によって後処理ユニット 1 7 を経て成形品収容部 1 4 に収容される。

20

以下、第一プレス部 P 1 に対するワーク搬送動作と樹脂供給動作が並行し、同様の樹脂モールド動作が繰り返し行われる。

【0072】

以上説明したように、プレスユニット U p は、第一プレス部 P 1 と第二プレス部 P 2 が搬送部 C の搬送方向と交差（直交）するように対向配置された構成であるので、設置面積が長手方向に長くなることを防止し、コンパクトに配置することができる。

また、第一プレス部 P 1 と第二プレス部 P 2 とでワークローダ 1 がレール 2 上を移動する距離は同じであるので、ワーク W 及び成形品 M の搬送距離が短くなる。

【0073】

また、樹脂モールド装置において、第一プレス部 P 1 と第二プレス部 P 2 が搬送部 C のレール 2 と交差（直交）するように対向配置され、ワーク処理ユニット U w と樹脂供給ユニット U d がプレスユニット U p のレール 2 の両側に接続するように配置されているので、第一プレス部 P 1 と第二プレス部 P 2 とでワーク搬送及び樹脂搬送のためレール 2 を共用することができる。よって、ワーク処理ユニット U w から第一、第二プレス部 P 1、P 2 に対するワーク供給動作及び成形品収納動作に要するワークローダ 1 の搬送距離が同じく短時間で処理でき、樹脂供給ユニット U d から第一、第二プレス部 P 1、P 2 に対する樹脂供給動作に要する樹脂ローダ 6 の搬送距離が同じく、短時間で処理することができる。また、ワーク処理ユニット U w における前処理機能若しくは後処理機能の拡張性は高く、樹脂供給ユニット U d の樹脂 R の種類や供給方式も任意に選択できるので、汎用性が向上する。

30

40

【0074】

上述したプレスユニット U p によれば、設置面積をコンパクトに抑え、作業領域を減らして操作性を向上させ、ワーク W や樹脂 R の搬送距離を均一にすることで成形品質を向上させることができる。また、上述したプレスユニット U p を備えることで、コンパクトで多機能を有する拡張性の高い樹脂モールド装置を提供することができる。

【0075】

また、上述した実施形態は、モールド金型の下型キャビティが形成された下型クランプ面に、枚葉フィルム F を搬送して受け渡す場合について説明したが、上型キャビティが形成された上型クランプ面に対して枚葉フィルム F を搬送して受け渡すようにしてもよい。

50

【0076】

また、上述した搬送治具12は、適宜、外形円形状や外形矩形状といった任意形状のワークWを樹脂モールドするために用いることができる。例えば、外形矩形状のワークWの樹脂モールドするために、上述した構成では円形または環状に構成した各部を矩形状とすることで、樹脂Rを矩形状に供給して、矩形状のキャビティに収容された矩形状のワークWに対してモールド成形することもできる。

【0077】

また、例えばワークWは、ワークWの両面に樹脂モールド成形してもよい。この場合、ワークWの一方の面に樹脂モールド成形をした後にワーク処理ユニットUwに戻し、成形品Mをロボット搬送装置15のロボットハンド15aで反転させてからワークW（成形品M）の他方の面に樹脂モールド成形をしてもよい。

【0078】

（第2の実施形態）

次に、本発明における第2の実施形態としての樹脂モールド装置の好適な実施の形態について添付図面と共に詳述する。本実施形態では、第1の実施形態において説明した構成と同趣旨の構成については、実質的に異なる部分がある場合でも第1の実施形態と同一の符号を付して説明を援用するものとし、相違点を中心に説明する。

【0079】

先ず、樹脂モールド装置の概略構成について図13を参照して説明する。この樹脂モールド装置においても、装置全体の長さの増大を防止することを目的とした構成としては第1の実施形態と共通する部分を有するものの、作業性や操作性の向上するためにプレスユニットUpや第二樹脂供給部11のレイアウトが第1の実施形態と大きく異なる。

【0080】

本実施形態におけるプレスユニットUpの構成について説明する。このプレスユニットUpでは、ワークW及び樹脂Rをクランプして樹脂モールドする第一プレス部P1と第二プレス部P2が搬送部Cの搬送方向と平行に隣接して配置されている。搬送部Cには、ワークローダ1と、樹脂ローダ6と、ワークローダ1及び樹脂ローダ6がそれぞれ移動可能なレール2a、2bと、が設けられている。具体的には、ワークローダ1が移動可能なレール2aと、樹脂ローダ6が移動可能なレール2bとを重複して設けることで、ワークローダ1の移動範囲と樹脂ローダ6の移動範囲とが重複するように設けられている。なお、レールを1組のみ設け、ワークローダ1及び樹脂ローダ6が移動可能な1組のレールとすることもできる。ワークローダ1は、第一プレス部P1及び第二プレス部P2のいずれかにワークWを供給すると共に、第一プレス部P1及び第二プレス部P2のいずれかで成形されたワークである成形品Mを取り出す。また、樹脂ローダ6は、第一プレス部P1及び第二プレス部P2のいずれかに樹脂Rを供給する。なお、第一プレス部P1及び第二プレス部P2に設けられるモールド金型の構成は、第1の実施形態と同様のため、ここでの説明を省略する。

【0081】

図13に示すように、本実施形態におけるワークローダ1は、レール2a上を往復動するワークローダ本体3と、ワークW及び成形品Mのいずれかを保持するワークハンド4と、ワークハンド4を各プレス部P1、P2の方向に進退動させるハンド駆動部5を備えている。また、ワークハンド4をハンド駆動部5に対して上下動させることができるようになっている。樹脂ローダ6は、レール2b上を往復動する樹脂ローダ本体7と、搬送治具12を介して樹脂R及び枚葉フィルムFを保持する樹脂ハンド8と、樹脂ハンド8を各プレス部P1、P2の方向に対して進退動させるハンド駆動部9を備えている。また、ハンド駆動部9は、樹脂Rを金型へ受け渡し等のための上下動機構（例えばシリンダ駆動、ソレノイド駆動等）が設けられており、樹脂ハンド8をハンド駆動部9に対して上下動させることができるようになっている。

【0082】

次に、図13において全自動型の樹脂モールド装置の構成例について説明する。本実施

形態においても、上述のプレスユニットU pと、プレスユニットU pに樹脂Rを供給する樹脂供給ユニットU dと、プレスユニットU pにワークWを供給すると共に成形品Mを收容するワーク処理ユニットU wを同様の並び順で備えている点では第1の実施形態と共通する。ただし、樹脂Rの供給のみを自動化する半自動型の樹脂モールド装置の構成として、ワーク処理ユニットU wを必ずしも設ける必要は無い。

【0083】

ここで、樹脂供給ユニットU dの構成について説明する。樹脂搬送ユニットU dは、搬送部Cの長手方向の一側面（図1右側面）に搬送部Cからレール2 bが延設されるように接続される。この延設されたレール2 bに対し同一方向において隣接するように、第一樹脂供給部1 0と第二樹脂供給部1 1とが配置されている。第一樹脂供給部1 0の構成は、搬送部Cに対するレイアウトが異なる以外の機能などについて第1の実施形態と同等であるのでここでの説明は省略する。

【0084】

本実施形態における第二樹脂供給部1 1は、枚葉フィルムF上に樹脂Rを供給できる点では第1実施形態における第二樹脂供給部1 1と同等の機能を備えるものの、設置面積削減の観点から内部構造の配置が大きく異なるので、詳細に説明する。

即ち、第二樹脂供給部1 1では、図14に示すように、ロールフィルム1 0 aを收容するロールフィルム收容部1 0 Aと、複数のシリンジ1 1 bを回転可能に保持したりボルバ式のシリンジ供給部1 1 cとを上下に重ねて設けている。ロールフィルム1 0 aから引き出されたフィルムFはフィルム切出し部1 0 bにおいて短冊状に切断される。これにより、ロールフィルム1 0 aとシリンジ1 1 bとを装置正面（装置前面）から交換可能であり、装置面積を低減することができる。また、上下に重ね合わせたシリンジ供給部1 1 c及びロールフィルム收容部1 0 Aと、搬送部C（レール2 b）との間（装置内側）に、フィルム切出し部1 0 bと該フィルム切出し部1 0 bに切断されたフィルムFに液状の樹脂Rを搭載（供給）する樹脂搭載部1 0 cを備えている。

【0085】

図14に示すように、フィルム切出し部1 0 bは、樹脂搭載部1 0 cよりも下方に設けられたロールフィルム1 0 aから複数の案内ローラ1 0 fを介して上方に案内し、樹脂搭載部1 0 cにフィルムを供給する。また、ロールフィルム1 0 aの設置位置の近傍には、ロールフィルム1 0 aの残量を検知する残量センサ1 0 gが設けられている。例えば、残量センサ1 0 gはロールフィルム1 0 aにおける径方向の任意位置を発光素子と受光素子とを挟み込むように設ける構成とすることができる。この場合、残量センサ1 0 gは、ロールフィルム1 0 aの残量（外周位置）が所定位置を下回ったときに検知信号を発生してロールフィルム1 0 aの交換等を促す。

【0086】

一方、シリンジ供給部1 1 cは、複数のシリンジ1 1 bを回転可能に保持したりボルバ構造を昇降して複数のシリンジ1 1 bを任意の高さに保持可能に構成されている。換言すれば、第二樹脂供給部1 1は、シリンジ供給部1 1 cを昇降するシリンジ昇降部1 1 dを備えている。シリンジ昇降部1 1 dは、例えばリニアガイド、ボールネジ及びモータで構成される直動機構を縦向きに配置して構成される。これにより、複数のシリンジ1 1 bを備えたりボルバ構造を保持する枠体1 1 eを昇降させることが可能となる。ここで、枠体1 1 eは、第二樹脂供給部1 1の前面側と、装置内側において開口して、前面方向（紙面左側）と、内側方向（紙面右側）にシリンジ1 1 bの受け渡しができる構成とすることができる。

【0087】

また、図14（A）（B）に示すように、第二樹脂供給部1 1は、シリンジ1 1 bを保持して樹脂Rを吐出させるディスペンサ1 1 fと、ディスペンサ1 1 fをXYZ方向（前後左右上下方向）に移動させるディスペンサ駆動機構1 1 gとを更に備える。ディスペンサ1 1 fは、シリンジ供給部1 1 cに保持されたシリンジ1 1 bを、柱状のディスペンサ本体に設けられたシリンジ把持部が受け取って保持し、ピストンをシリンジ1 1 b内で前

進させることでシリンジ 1 1 b 先端（下端）のノズルから樹脂 R を吐出させる。また、シリンジ 1 1 b 先端のノズルに弾性体のチューブを設け、このチューブを挟み込んで樹脂 R の吐出を規制するピンチバルブを設けてもよい。また、ノズル先端からの樹脂の垂れ下がりによって装置内を汚染しないように、ノズル下方を閉塞するシャッタ（図示せず）を備えてもよい。

【0088】

ディスペンサ駆動機構 1 1 g は、ディスペンサ 1 1 f のディスペンサ本体の上方に連結されるように設けられて、直動機構を複数備えることでディスペンサ 1 1 f を X Y Z 座標における任意の位置に移動可能に構成される。また、ディスペンサ駆動機構 1 1 g は、直動機構に替えてパラレルリンク機構を備える構造としていてもよい。これによれば、安価にディスペンサ 1 1 f を X Y Z 座標上で任意の位置に移動可能に構成できる。

10

【0089】

樹脂ローダ 6 は、第一樹脂供給部 1 0 と第二樹脂供給部 1 1 のうちいずれかから樹脂 R が搭載された枚葉フィルム F を搬送治具 1 2 と共に受け取り、レール 2 b 上を移動して第一プレス部 P 1 及び第二プレス部 P 2 のいずれかに供給する（図 1 3 参照）。樹脂ローダ 6 は、樹脂ハンド 8（治具保持部 8 b）によって搬送治具 1 2 の対向辺を把持して搬送する。このとき、レール 2 a、2 b が重複して設けられることで樹脂ローダ 6 と移動範囲が重複するワークローダ 1 は、レール 2 a 上を樹脂ローダ 6 の搬送動作に干渉しない位置（第一プレス部 P 1 及び第二プレス部 P 2 の正面を避けた位置）に退避する。尚、第一樹脂供給部 1 0 と第二樹脂供給部 1 1 は必ずしも併存するように設ける必要があるものではなく、1 台の第二樹脂供給部 1 1 のみをレール 2 b を介して設けてもよく、第二樹脂供給部 1 1 のみをレール 2 b を介して複数並べて設けてもよい。

20

【0090】

図 1 3 において、ワーク処理ユニット U w の構成例について説明する。ワーク処理ユニット U w は、搬送部 C の長手方向の他側面（図 1 左側面）に接続される。ワーク処理ユニット U w は、ワーク収容部 1 3、成形品収容部 1 4、ロボット搬送装置 1 5、前処理ユニット 1 6 及び後処理ユニット 1 7 を備える点は、第 1 の実施形態と同様であるが、使用済みの枚葉フィルム F を回収するフィルム回収部 1 7 a を独立して備える点で相違する。本実施形態におけるフィルム回収部 1 7 a は、ロボット搬送装置 1 5 とプレス部 P 1 との間に挟まれて設けられる。また、フィルム回収部 1 7 a には、プレス部 P 1 のレール 2 a と連結してワークローダ 1 が移動可能なレール 2 a が設けられる。

30

【0091】

このため、フィルム回収部 1 7 a に設けられたレール 2 a も搬送部 C の一部を構成する。また、フィルム回収部 1 7 a において、プレス部 P 1 から延在するレール 2 a と重複する領域でその上方において、ワーク W 又は成形品 M を一時的に保持する受渡し部 2 c が設けられている。具体的には、受渡し部 2 c は、レール 2 a 上を移動するワークローダ 1 がフィルム回収部 1 7 a のレール 2 a 上に移動した際に、ワークハンド 4 に保持されたワーク W 及び成形品 M が通過する位置に設けられている。

【0092】

受渡し部 2 c は、ワーク W 及び成形品 M の保持及び昇降を可能に構成され、ロボットハンド 1 5 a とワークハンド 4 との間におけるワーク W 及び成形品 M の受け渡しを中継する。すなわち、受渡し部 2 c は、前処理が完了したワーク W をロボットハンド 1 5 a から受け取り、ワークローダ 1 のワークハンド 4 に引き渡す。また、受渡し部 2 c は、モールド金型 2 1 において樹脂モールドされた成形品 M をワークローダ 1 のワークハンド 4 から受け取り、ロボットハンド 1 5 a に引き渡す。このように、ワーク W 及び成形品 M の受け渡しにおいて、ロボット搬送装置 1 5 のロボットハンド 1 5 a とワークローダ 1 のワークハンド 4 とが直接受け渡しを行わないようにすることで、ロボットハンド 1 5 a とワークハンド 4 とを同時期に受け渡しする位置に移動させる必要がない。従って、これらの待ち時間を発生させずに、複数のワーク W 及び成形品 M の搬送を効率的に行うことができる。

40

【0093】

50

ロボット搬送装置 15 は、ロボットハンド 15 a の構造が第 1 の実施形態とは異なり、ワーク W や成形品 M の表裏反転の際にこれらが脱落してしまうのをより確実に防止するための構成を備える。すなわち、図 15 に示すように、ロボットハンド 15 a は、ハンド本体 151、固定爪部（保持爪）152、可動爪部（保持爪）153、爪駆動機構 154、吸引回路 155、吸引孔 156 およびパッド部 157 を備える。ここで、図 15 (A) は、ロボットハンド 15 a の平面視での構成を示し、図 15 (B) は、ロボットハンド 15 a の側面視での構成を示す。

【0094】

ハンド本体 151 は、例えば、複数本（例えば 2 本）の爪状に枝分かれて設けられ、ワーク W や成形品 M を全体として支持する。このハンド本体 151 は、水平多関節型のロボット搬送装置 15 において垂直軸に対して回転するアーム 15 e の先端において、そのアーム 15 e の周（ロール）方向 Dr に回転可能に構成される。固定爪部 152 は、ハンド本体 151 の枝分かれした先端部分にそれぞれ立設されることで複数設けられる。また、固定爪部 152 は、その先端の拡張することで、保持するワーク W や成形品 M の外縁における主面（表面）を押圧して保持する保持爪として機能する。

【0095】

可動爪部 153 は、固定爪部 152 と同様の形状を有し、ハンド本体 151 の根元側に複数設けられる。なお、固定爪部 152 及び可動爪部 153 の形状は、ワーク W や成形品 M の外縁における主面（表面）を押圧して保持できれば、図示した形状以外の構成（フック状）でもよい。また、可動爪部 153 は、固定爪部 152（換言すれば保持するワーク W や成形品 M）に対して進退することで、可動爪部 153 と固定爪部 152 との間隔を可変としている。

爪駆動機構 154 は、図示しないエアシリンダ等の駆動源を備えて構成され、可動爪部 153 をワーク W や成形品 M に対し進退方向に駆動させる。爪駆動機構 154 が可動爪部 153 を進退させることで、ワーク W 及び成形品 M の保持及び解放の切り替えが可能となっている。

【0096】

吸引回路 155 は、ハンド本体 151 内に設けられ、減圧装置（図示せず）に接続される。吸引孔 156 は、ハンド本体 151 のワーク W や成形品 M の保持面において複数個所で開口し、吸引回路 155 を介してエア吸引してワーク W や成形品 M を吸着する。パッド部 157 は、例えばリングやゴムシートなどの弾性体で構成されて、吸引孔 156 を囲うように設けられる。これにより、パッド部 157 は、保持するワーク W 又は成形品 M と吸引孔 156 との弾性的に隙間を塞いで、これらの吸着状態を維持する。

【0097】

なお、これらの構成は全て一体として用いることが後述する効果の観点からいえば好ましいが、ロボットハンド 15 a の変形例として、ハンド本体 151、固定爪部 152、可動爪部 153、及び、爪駆動機構 154 のみを備えた機械的保持構造としてもよい。また、ロボットハンド 15 a の他の変形例として、ハンド本体 151、吸引回路 155、及び、吸引孔 156 のみを備える吸着保持構造としてもよい。これらの場合、薄型の構成でワーク W や成形品 M を保持することができる。

【0098】

また、ワーク処理ユニット Uw は、前処理ユニット 16 や後処理ユニット 17 については第 1 実施形態と同様の構成を備える。本実施形態に示すワーク処理ユニット Uw においても、例えば図 10 に示すように、第一処理部 18 と第二処理部 19 とに分けて配置構成されるようにしてもよい。

【0099】

次に樹脂モールド装置のモールド動作の一例について図 13 から図 15 を参照して説明する。尚、ワーク W としては一例として表面にチップが搭載された丸形ワーク（半導体ウエハ、キャリア）を想定して説明するものとし、ワーク処理ユニット Uw 内での動作については、基本的に同様であるので第 1 の実施形態における各図を参照しながら説明する。

まず、ロボット搬送装置 15 が、ワーク収容部 13 へ成形前のワーク W を前処理ユニット 16 へ搬送する（図 4 参照）。この動作において、まずハンド本体 151 をワーク収容部 13 へ挿入してワーク W を保持する。

【0100】

ここで、図 15（A）（B）に示すロボットハンド 15a を用いたワーク W の保持動作を説明する。まず、図 13 に示すワーク収容部 13 においてスリットマガジンに収容されたワーク W の下側に重ね合わせるようにハンド本体 151 が挿入される。具体的には、後述するワーク W の吸着時に固定爪部 152 の拡張部がワーク W に接触しない程度に若干前進させた位置までハンド本体 151 を挿入する。次いで、ハンド本体 151 を上昇させることでワーク W の裏面（チップ非搭載面）に接近させ、固定爪部 152 の拡張部がワーク W の表面を越える高さまでハンド本体 151 を移動させる。続いて、爪駆動機構 154 により可動爪部 153 をワーク W（固定爪部 152）に接近させるように押し付けることで、固定爪部 152 と可動爪部 153 とでワーク W を挟み込む。この場合、固定爪部 152 と可動爪部 153 の拡張部がワーク W に平面視で重ね合わされる位置に配置されることにより、ワーク W が固定爪部 152 と可動爪部 153 とによって機械的に保持され、ワーク W が確実に保持される（図 15（A）（B）参照）。

10

【0101】

続いて、ロボット搬送装置 15 に接続された減圧装置（図示せず）によって吸引回路 155 を介し吸引孔 156 からワーク W の裏面を吸着することにより、ワーク W の複数個所で吸着されることで全面が保持される。ここで、弾性体で形成されたパッド部 157 を設けていることで、ワーク W の吸着不良を防止できる。

20

【0102】

このように保持されたワーク W がロボットハンド 15a によって把持されたまま前処理ユニット 16 へ搬送される。前処理ユニット 16 では、所定の処理が行われるが、ワーク W はマガジンに収容されているときと同様に半導体チップ搭載面が上向きの状態にある。

【0103】

次に、ロボット搬送装置 15 は、前処理ユニット 16 よりワーク W を受け取って、反転したワーク W を受渡し部 2c に引き渡す（図 13 参照）。これにより、ロボットハンド 15a のワーク W の引渡し動作が完了する。このように、ワーク W の到着を待つことなく受渡し部 2c におけるワーク W の引渡し動作を完了できるため、ロボットハンド 15a の待ち時間が不要となり、他のワーク W や成形品 M の搬送を行うことができる。なお、ロボットハンド 15a を用いたワーク W の保持を解除する動作は、ワーク W の保持動作を逆に行うことで実施可能である。

30

【0104】

このとき、ロボット搬送装置 15 では、ワーク W を保持したロボットハンド 15a をアーム 15e の周方向 Dr に 180 度回転させて、半導体チップ搭載面を上向きから下向きとなるように姿勢変更する。この際に、ワーク W が固定爪部 152 と可動爪部 153 とによって機械的に保持されているため、仮に吸着が十分でないなどの理由によりワーク W の保持が不十分であっても脱落を確実に防止できる。具体的には、それぞれ 2 本設けた固定爪部 152 と可動爪部 153 によってこれらの 4 つの支点間の距離がワーク W の直径よりも小さくなり、ロボットハンド 15a を傾けてもその側面方向からワーク W が抜け落ちて脱落するのを防止することができる。また、ワーク W の裏面を吸着保持しているため、仮に固定爪部 152 と可動爪部 153 とによる機械的な保持力が十分でなくなっても、ワーク W の複数個所で吸着され全面を保持しているため、ワーク W の脱落を確実に防止できる。

40

【0105】

続いて、ワークローダ 1 は、ワークハンド 4 が受渡し部 2c に重複する位置まで移動する。次いで、ワークハンド 4 が、受渡し部 2c に対して昇降方向で相対的に接近し、ワーク W を保持し受け取る。

50

【0106】

一方、ワーク処理ユニットUwの前処理動作と樹脂供給ユニットUdにおける樹脂供給動作を並行するようになっている。即ち、ワーク処理ユニットUwで前処理動作等が行われている間に、樹脂供給ユニットUdで樹脂供給動作が重畳的に行われる。具体的には、第二樹脂供給部11の装置下方に設けられたロールフィルム10aは案内ローラ10fを介して上方に案内され、樹脂搭載部10cにフィルムが供給される。ここで、フィルム切出し部10bにおいて、ロールフィルム10aよりフィルム端が引き出された状態で、任意のサイズの矩形状に切断（裁断）され、枚葉フィルムFとして樹脂搭載部10c上に切り出される。なお、装置下方に設けられたロールフィルム10aの残量を残量センサ10gが検知し、残量（交換時期、使用不可）に応じた通知を表示部に表示する。このため、作業者はロールフィルム10aのフィルム残量を確認するために装置下方を目視で確認動作が不要である。

10

【0107】

なお、第二樹脂供給部11の装置下方に設けられたロールフィルム10aは、表示部における通知がされた後に任意のタイミングで交換される。この場合、第二樹脂供給部11の正面カバー（図示せず）を開放して、残量の無くなったロールフィルム10a（フィルムロール）を取り外し、未使用のロールフィルム10aをセットする。ここで、このロールフィルム10aのフィルム端を引き出して案内ローラ10fを通過させながらセットし、樹脂搭載部10cまで到達させる。このように、本実施形態における第二樹脂供給部11によれば、ロールフィルム10aを第二樹脂供給部11の正面側から交換でき、プレス部P1、P2の操作などの他の作業と同じ面からのアクセスを可能としているため、作業性・操作性に優れる。また、シリンジ供給部11cが昇降可能な構成であるため、ロールフィルム10aの交換を行う際には、図14（A）に示すように、シリンジ供給部11cを上昇させて、ロールフィルム10aや案内ローラ10fにアクセスしやすいように位置させておくことができる。また、ロールフィルム10aの上方を覆って交換時のみ取り外し可能な保護カバー10hを備えてもよい。

20

【0108】

一方、第二樹脂供給部11では、シリンジ11bから樹脂Rを吐出させるディスペンサ11fを、ディスペンサ駆動機構11gによってXYZ方向に移動させることで、樹脂搭載部10c上において切り出された枚葉フィルムFに対して、樹脂Rが任意形状に搭載（塗布）される。

30

【0109】

本実施形態の半導体ウエハのような丸形のワークWを圧縮成形するための樹脂Rとしては、例えば渦巻き状（又は同心円状）に塗布（供給）することが好ましい。具体的には、ディスペンサ駆動機構11gによりディスペンサ11fのXY方向（水平方面における前後方向）の位置を制御することでディスペンサ11fを渦巻きの軌跡に沿って内側から外側へ（又は外側から内側へ）動作させる。この際に、シリンジ11bに挿入されたピストンを所定量ずつ下降させてディスペンサ11fのノズルから樹脂Rを所定量ずつ吐出させる。これにより、枚葉フィルムFには、渦巻き状の樹脂Rが塗布されることになる。なお、ノズルから樹脂Rの吐出を停止（液切り）する際には、ノズルに設けたチューブをピンチバルブで挟み込んで樹脂Rの吐出経路を閉塞して吐出を停止させた状態で、樹脂Rの供給領域の外周を倣わせるように、シリンジ11bを回転させる動作を行うこともできる。また、ノズル下方を閉塞するシャッタのような構成によりノズルから垂れ下がった樹脂Rを強制的に液切りするようにしてもよい。

40

【0110】

ここで、図14（A）（B）を参照して、ディスペンサ11fに対するシリンジ11bの交換の動作と、シリンジ供給部11cに対するシリンジ11bの交換の動作とについて説明する。

シリンジ11bには、所定量の液状樹脂Rが充填されているため、所定回数の成形のたびに、ディスペンサ11fは、シリンジ供給部11cに保持された未使用のシリンジ11

50

bから受け取る必要がある。この場合、まずシリンジ供給部11cが、ディスペンサ11fにシリンジ11bを引き渡せる高さ位置に昇降移動する。すなわち、図14(B)に示すように、シリンジ供給部11cで保持されたシリンジ11bの高さと、ディスペンサ11fで保持されたシリンジ11bの高さを同じ高さとする。次いで、ディスペンサ11fが、ディスペンサ駆動機構11gによってシリンジ供給部11cに接近し、使用済みで樹脂Rが残っていないシリンジ11bをシリンジ供給部11cに引き渡す。続いて、シリンジ供給部11cはリボルバ構造により未使用のシリンジ11bをディスペンサ11fに対面する位置に向けるように回転させる。次いで、ディスペンサ11fは、ディスペンサ駆動機構11gによってシリンジ供給部11cに接近し、未使用のシリンジ11bをシリンジ供給部から受け取る。このような動作により、ディスペンサ11fに対するシリンジ11bの交換の動作が完了する。続いて、樹脂Rを塗布すべき全量に対しての不足分を、新しいシリンジ11bから供給することで、無駄なく樹脂Rの供給を行うこともできる。

10

【0111】

一方、シリンジ供給部には、複数（例えば8本）のシリンジ11bを保持可能であるが、上述の動作を繰り返すことにより、シリンジ供給部11cに保持されたシリンジ11bの全てが使用済みになると、シリンジ供給部11cに対するシリンジ11bの交換の動作（作業）が必要となる。この場合、まずシリンジ供給部11cを、例えば図14(B)の位置より下方の位置まで下げることで、作業者がシリンジ供給部11cにシリンジ11bをセットしやすい高さに昇降移動させる。次いで、作業者が第二樹脂供給部11の正面カバー（図示せず）を開放し、シリンジ供給部11cを露出させる。続いて、リボルバ構造を回転させながら使用済みのシリンジ11bを未使用のシリンジ11bに交換していく。シリンジ11bの交換が完了したら、第二樹脂供給部11の正面カバーを閉じ、シリンジ供給部11cに対するシリンジ11bの交換が完了する。

20

【0112】

これらのシリンジ11bの交換動作（作業）においては、シリンジ供給部11cが任意の位置に昇降可能と構成されていることで、それぞれの交換動作に応じた位置に移動させることができる。また、上述の通り、ロールフィルム10aの交換の際にも図14(A)に示すようにシリンジ供給部11cを上昇させておき作業の妨げとならないようにすることもできる。なお、これらの交換作業の他にも、シリンジ11bから樹脂Rを吐出させる定常の動作を行うときには、図14(A)の位置にシリンジ供給部11cを上昇させて、シリンジ供給部11cを樹脂搭載部10cの正面から移動させておくことで、作業者の視界を確保し第二樹脂供給部11（例えば透明部を備えた正面カバー）の外側からディスペンサ11fによる樹脂Rの塗布形状を視認できるようにしてもよい。

30

【0113】

ところで、モールド動作としてワークローダ1において引き続き行われる動作として、ワークWを受け渡されたワークローダ1は、レール2aに沿って第一プレス部P1と対面する位置に移動する。ハンド駆動部5は、第1の実施形態のように回転動作を行なうことなく、ワークハンド4をハンド駆動部5に設けた直動レール5a上を第一プレス部P1の型開きしたモールド金型21に向かって進入させる。ワークハンド4のワーク保持部4bに保持されたワークWは、上型23のクランプ面と位置合わせして引き渡される。具体的にはワークハンド4が上型クランプ面に対して上昇することでワークWの半導体素子を搭載していない面を吸引孔が設けられた上型クランプ面に押し当てることで吸着保持される（図2参照）。次に、モールド金型21に進入していたワークハンド4をハンド駆動部5上に退避させ、ワークローダ1をレール2aに沿ってワーク処理ユニットUw側に移動させて待機させる。

40

【0114】

一方、第二樹脂供給部11に設けられたレール2bに待機している樹脂ローダ6が、直動レール9a上を移動して樹脂搭載部10cに進入する。そして、例えば樹脂Rが供給された枚葉フィルムFを爪等の治具保持部8bによって搬送治具12の両側対向辺を把持することで樹脂Rが樹脂ローダ6に受け渡される。搬送治具12を介して樹脂Rと枚葉フィ

50

ルム F を保持した樹脂ハンド 8 は、樹脂搭載部 10 c からハンド駆動部 9 上に退避する。

【0115】

この状態で、樹脂ローダ 6 による樹脂供給動作を開始する。樹脂ローダ 6 は、レール 2 b に沿って第一プレス部 P 1 に対面する位置まで移動させる。樹脂ローダ 6 は、ハンド駆動部 9 上に設けた樹脂ハンド 8 を直動レール 9 a に沿って移動させて型開きした第一プレス部 P 1 に進入させる。そして、治具保持部 8 b によって、搬送治具 12 と下型 29 を位置合わせして樹脂ハンド 8 を下降させて搬送治具 12 による枚葉フィルム F のチャックを解除すると共に下型クランプ面及び下型キャビティ内に吸着保持することで、枚葉フィルム F と共に樹脂 R が下型 29 に受け渡される。なお、この第一プレス部 P 1 及び第二プレス部 P 2 におけるワーク W の成形動作については第 1 の実施形態と同様であるので説明を省略する。

10

【0116】

枚葉フィルム F 及び樹脂 R を引き渡した樹脂ローダ 6 は、樹脂ハンド 8 が搬送治具 12 を保持したまま第一プレス部 P 1 よりハンド駆動部 9 上に退避する。樹脂ハンド 8 がハンド駆動部 9 上に戻った状態で樹脂ローダ 6 は、再度樹脂ローダ本体 7 がレール 2 b に沿って第二樹脂供給部 11 側へ移動する。第一プレス部 P 1 で樹脂モールド動作を行なっている間に、第二プレス部 P 2 に対するワーク W、枚葉フィルム F 及び樹脂 R の供給動作が行われるが、これらの動作についても第一プレス部 P 1 に対する供給動作と同様であるのでここでの説明は省略する。

【0117】

続いて、第一プレス部 P 1 では、モールド金型 21 が型開きされ、第一プレス部 P 1 に対面する位置に待機するワークローダ 1 によって、圧縮成形後の成形品 M が受け取られ、使用済みの枚葉フィルム F が回収される。次いで、ワーク処理ユニット側端部（フィルム回収部 17 a の背面位置）にワークローダ 1 を移動させる。ここで、ワークローダ 1 は、ワークハンド 4 が受渡し部 2 c に重複する位置まで移動する。次いで、ワークハンド 4 が、受渡し部 2 c に対して相対的に接近し、成形品 M を引き渡す。続いて、ワークローダ 1 は、吸着パッド 4 c に吸着した使用済みの枚葉フィルム F をフィルム回収部 17 a に設けた回収ボックスに投入する。続いて、上下反転したロボットハンド 15 a が、受渡し部 2 c に接近して成形品 M を受け取る。このように、ワークローダ 1（ワークハンド 4）を待たせることなく、ロボットハンド 15 a が成形品 M を受け取ることができるため、他のワーク W や成形品 M の搬送を円滑に行うことができる。

20

30

【0118】

次に、成形品 M を受け取ったロボット搬送装置 15 では、成形品 M を保持したロボットハンド 15 a をアーム 15 e の周方向 Dr に 180 度回転させて、半導体チップ搭載面が下向きから上向きとなるように姿勢変更する。ロボットハンド 15 a が上述したような構成であるため、この際にもワーク W を回転させるときと同様に、成形品 M が脱落してしまうのを確実に防止できる。また、成形品 M はワーク W と比べて重いため、例えば吸着機能のみを備えたハンドで成形品 M を保持して反転しようとするとき成形品 M が脱落し易くなることが考えられる。また、成形品 M においては樹脂 R の材質によってその熱収縮で反りが発生することもあり、吸着のみで成形品 M を保持する構成では確実な保持が困難である場合がある。しかしながら、本発明におけるロボットハンド 15 a によれば、固定爪部 152 と可動爪部 153 の拡径部で成形品 M を表面で押さえ込んで保持しながら、吸着パッド 4 c により確実に成形品 M の裏面を吸引孔 156 での吸着状態を確保して成形品 M の脱落を防止している（図 15（A）（B）参照）。

40

【0119】

次いで、ロボットハンド 15 a により成形品 M が後処理ユニット 17 に受け渡され、後処理が行われる。続いて、ロボットハンド 15 a により成形品 M が後処理ユニット 17 から成形品収容部 14 に受け渡されて成形品 M が収容され、1 個のワーク W に対するモールド工程が完了する。なお、第二プレス部 P 2 を用いたワーク W に対するモールド工程も順次行われて行くが、その動作については第一プレス部 P 1 における動作と同様のため、こ

50

こでの説明は省略する。

【0120】

以上説明したように、装置各部において装置全体の面積を削減させる構成となっており、設置面積が長手方向に長くなることを防止し、作業性や操作性を確保しながらコンパクトに配置することができる。すなわち、ロボット搬送装置15では、ワークWや成形品Mを保持したロボットハンド15aを回転させて姿勢変更する構成を備えることで、ワークWや成形品Mの姿勢変更する別途の構成を不要として、その機能のための設置面積を不要とすることができる。また、第二樹脂供給部11においてロールフィルム収容部10Aと、シリンジ供給部11cとを上下に重ね合わせて設けることにより、ロールフィルム10aとシリンジ11bとを装置正面から交換可能に構成しながら、装置面積を低減することができるようにしている。

10

【0121】

また、本実施形態における樹脂モールド装置は、ワークWと樹脂Rをクランプし樹脂モールド成形するプレス部P1、P2が配置されたプレスユニットUpと、ワークWを収容するワーク収容部13と、樹脂モールド成形後のワークWである成形品Mを収容する成形品収容部14と、樹脂モールド成形の前後においてワークWに対する前処理又は成形品Wに対する後処理を行う処理ユニット16、17と、収容部と前記処理ユニットとの間でワークW又は成形品Mを搬送する水平多関節ロボットであるロボット搬送装置15とを有するワーク処理ユニットUwとを備える。また、樹脂モールド装置は、プレスユニットUpに対して進退してワークW及び成形品Mの受け渡しを行うワークローダ1と、ワークローダ1がワークW又は成形品Mを搬送する搬送領域と、ロボット搬送装置15がワークW又は成形品Mを搬送する搬送領域との重複した領域に、ワークW又は成形品Mを一時的に保持する受渡し部2cも備えた構成となっている。

20

【0122】

このような構成によれば、ロボット搬送装置15及びワークローダ1に待ち時間を発生させずに、複数のワークW及び成形品Mの搬送を効率的に行うことができる。

【0123】

また、本実施形態における樹脂モールド装置は、プレス部P1、P2が隣接して複数設けられたプレスユニットUpと、複数の前記プレスユニットUpのいずれにも隣接する領域に設けられ、ワークローダ1の進退方向に直行する方向にワークローダ1を搬送する搬送部Cとを備え、搬送部Cにおける一端側に受渡し部2cを備えると共に、搬送部Cにおける当該一端側にワーク処理ユニットUwが接続されている構成となっている。これにより、ワークW及び成形品Mの搬送を効率的に行うことができる構成でありながら、受渡し部2cを併用しながらプレス部P1、P2の設置台数を任意に増加することができる。また、必要に応じて、搬送部Cにおける他端側に樹脂ユニットUrを設置することで、上述する実施形態における効果と同様の効果を奏することもできる。

30

【0124】

また、設置面積のコンパクト化できる樹脂モールド装置の変形例として、図16に示すような構成とすることもできる。同図に示す変形例としての樹脂モールド装置では、第2の実施形態における樹脂モールド装置における各ユニット構成を組み替え、ユニット内で機能を付加することにより、簡易な構成となっている。

40

【0125】

具体的には、本変形例における樹脂モールド装置は、第2の実施形態におけるプレスユニットUpに機能を付加・転換したプレスユニットUpと、第2の実施形態におけるワーク処理ユニットUwに樹脂供給ユニットUdの一部の機能を統合したワーク処理ユニットUwを供えた構成となっている。このため、樹脂供給ユニットUdの装置部分を削減して設置面積のコンパクト化を図っている。

【0126】

具体的には、本変形例におけるプレスユニットUpは、図17に示すように、ロールフィルム10aの送出し軸201と巻取り軸202とをモールド金型21を挟んで対向させ

50

て設け、フィルムFを送出し軸201から巻取り軸202へ金型面を通過させながら送ること、外径円形のキャビティ203（金型面）をフィルムFで覆った状態で樹脂モールドを行うフィルムハンドラ204を備える。また、本変形例におけるモールド金型は、図11同図に示すモールド金型21の構成を上下反転させて上型23にキャビティ203を有する「上キャビティタイプ」の金型構成といえる。このため、本変形例においては、図17に示すように、樹脂RはワークW上に供給された状態で下型29に供給されることになる。

【0127】

このため、本変形例におけるワーク処理ユニットUwは、図16に示すように、液状の樹脂Rの供給装置をワーク処理ユニットUwに設ける構成としている。換言すれば、ワーク処理ユニットUwと樹脂供給ユニットUdを一体化した構成としている。これにより、ワーク処理ユニットUwでは、ワークWの前処理としてワークW上に樹脂Rを供給する樹脂供給ユニット16aを備える。

10

【0128】

樹脂供給ユニット16aは、対象が枚葉フィルムFとワークWとで異なるものの、被塗布物に樹脂Rを供給できる点では第2実施形態における第二樹脂供給部11と同等の機能を備える。このため、樹脂供給ユニット16aは、ロールフィルム10aに関わる機構を省いた構成とすることができる。例えば、樹脂供給ユニット16aは、複数のシリンジ11bを装置側面に近接した位置において回転可能に保持したりボルバ式のシリンジ供給部11cとシリンジ11bを保持して樹脂Rを吐出させるディスペンサ11fと、ディスペンサ11fをXYZ方向（前後左右上下方向）に移動させるディスペンサ駆動機構11gとを備える構成とすることができる（図14参照）。

20

【0129】

本変形例におけるワーク処理ユニットUwでは、第2の実施形態において説明したモールド動作において、例えば前処理ユニット16としてのアライナにより向きが一定に揃えられたワークWをロボットハンド15aが受け取り、樹脂Rの供給を行う樹脂供給ユニット（樹脂供給装置）に搬送する。

【0130】

ここで、ディスペンサ11fは、ノズルの軌跡を所定の形状に沿うようにシリンジ11bを移動させながら液状の樹脂RをワークW上に吐出する。例えば、ワークW上に渦巻きの軌跡に沿うように樹脂Rを吐出して塗布することで、略円形の領域に樹脂Rを供給することができる。この場合、樹脂Rを塗布する軌跡の間隔が塗布された幅を樹脂Rよりも小さいときには、樹脂Rの供給領域においてワークWの面を露出させることなく、樹脂Rの供給をすることができる。

30

【0131】

この場合、ワークWの中心から塗布し始め、渦巻きの軌跡に沿ってシリンジ11bのノズルを外側に移動させるようにディスペンサ11fを移動させることで、略円形の領域に樹脂Rを供給してもよい。このように樹脂Rを塗布する塗布（供給）方法とすることで、所定量の樹脂を供給して終わるまでシリンジ11から樹脂Rを吐出する動作を続けられよく、簡易に樹脂Rを供給することができる。

40

【0132】

なお、例えばワークWの外周から塗布し始め、渦巻きの軌跡に沿ってシリンジ11bのノズルを内側に移動させるようにディスペンサ11fを移動するような方法としてもよいが、このような塗布方法を採用するためには、樹脂Rの粘度、樹脂Rの全供給量、樹脂Rを供給する領域の面積、又は、シリンジ11bに対するピストンの動作量等といった設定値を精密に制御する必要がある、塗布する領域の全面に均等に供給する制御が困難となり易い。このため、例えば、設定値が適当でないと、樹脂Rを供給する領域の面積の中心において樹脂Rが不足してしまい、未充填のような問題を招くおそれもある。このため、ワークWの中心から塗布し始め、渦巻きの軌跡に沿ってシリンジ11bのノズルを外側に移動させるようにディスペンサ11fを移動する塗布方法のほうが好ましい。なお、ワーク

50

Wの中心に樹脂Rを確実に塗布することを考慮すると、ディスペンサ11fでは、シリンジ11bを移動させずに液状の樹脂RをワークWの中心位置に吐出して供給してもよい。

【0133】

続いて、ロボットハンド15aが、樹脂Rが供給されたワークWを受け取り、受渡し部2cを介して、ワークローダ1に引渡す。次いで、ワークローダ1が、図17に示すように、このワークWをモールド金型21の下型29の上面に受け渡される。なお、本変形例においては、ワークW上に樹脂Rが供給されているので、ワークWの反転は行わない。

【0134】

ここで、本変形例のモールド金型21として、図17に示すように、減圧成形可能な構成とすることができる。具体的には、本変形例のモールド金型21では、この下型29には、上型クランプ208に対向し、ワークWの搭載領域を囲うように設けられたシールリング205が設けられている。これにより、上型23と下型29を型閉じしたときには、シールリング205の内部に密閉空間が形成される。また、ワークWの搭載領域の外側でシールリング205で囲われた領域内に開口した吸引孔206を介してこの密閉空間を減圧する減圧装置207を備えている。

【0135】

この場合、仮に液状の樹脂RをワークWの中心位置に対して全量を塗布するような場合には、樹脂RがワークWの中央部分に厚く供給された状態となる。このため、モールド金型21の減圧空間においてこのように供給された樹脂Rからエアやガス（エア等）が減圧により外側に引き寄せられる。この際に、樹脂R内をエア等が流動しながら集まり大きなエア等となって樹脂Rから排出されることになるため、エア等が樹脂Rから放出されるときに表面の樹脂Rが大きく波打ち不均一な形状に変形してしまう。このため、モールド成形の工程において樹脂Rが外形円形のキャビティ203内に充填されるときに、樹脂Rがキャビティ外周に到達するタイミング（充填タイミング）が異なってしまう、キャビティ外周（すなわち成形品Mの外周）における未充填や樹脂漏れといった不具合の発生を招くおそれがある。

【0136】

これに対し、上述したように液状の樹脂Rを渦巻き状に薄く供給したワークWを用いたモールド成形を行うときには、モールド金型21の減圧空間においてこのように供給された樹脂Rからエア等が減圧により外側に引き寄せられても、樹脂R内をエア等が流動せず小さなエア等としてとなって樹脂Rから排出されることになるため、樹脂Rの形状はほとんど変形せず、樹脂Rの充填タイミングを均一として、キャビティ外周（すなわち成形品M）における未充填や樹脂漏れといった不具合の発生を防止して、高品質な成形が可能となる。

【0137】

続いて、成形品Mがワークローダ1及びロボット搬送装置15により搬送され、後処理ユニット17で後処理された後、成形品収容部14に収容する工程については、前述の実施形態とほぼ同様の動作が行われるので、ここでの説明を省略する。

【0138】

このように、本変形例における樹脂モールド装置では、樹脂供給ユニットUdに替えて、ワーク処理ユニットUwに樹脂供給ユニット16aを設けることで、本変形例として示す構成及び方法による作用効果を奏することができることのみならず、樹脂供給ユニットUdを不要として、設置面積をコンパクト化することができる。

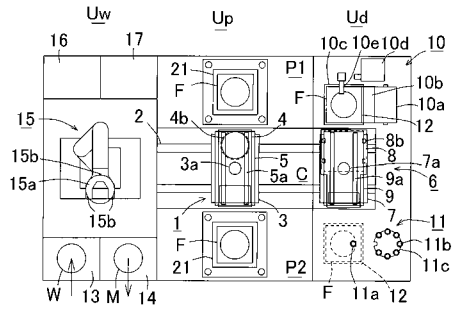
【0139】

なお、上述した各実施形態や変形例の構成は、装置の導入目的や用途に合わせて任意に組み合わせることもできる。すなわち、上述した構成例では、設置面積をコンパクト化することを主目的とした発明を説明するために、それぞれの目的に沿った構成例を示した。しかしながら、例えば「液状の樹脂R」と「顆粒状の樹脂R」のいずれも選択的に使用或いは併用することができ、かつ、「上キャビティタイプ」と「下キャビティタイプ」の金型構成のいずれも選択的に使用或いは併用することが可能である。この場合、例

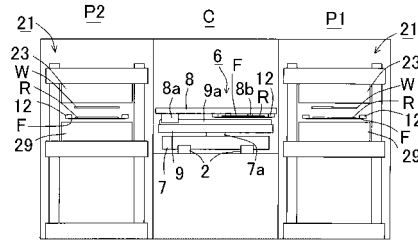
【 0 1 4 0 】

U w	ワーク処理ユニット	U p	プレスユニット	U d	樹脂供給ユニット	W		10
ーク	R 樹脂 C 搬送部	P 1	第一プレス部	P 2	第二プレス部	M	成形品 F	
フィルム	1 ワークローダ	2, 2 a, 2 b,	1 5 d レール	2 c	受渡し部	3		
ワークローダ本体	3 a, 7 a	回転軸	4 ワークハンド	4 a, 8 a	直動ガイド			
4 b	ワーク保持部	4 c	吸着パッド	5, 9	ハンド駆動部	5 a, 9 a	直動レ	
ール	6 樹脂ローダ	7	樹脂ローダ本体	8	樹脂ハンド	8 b	治具保持部	1 0
第一樹脂供給部	1 0 A	ロールフィルム収容部	1 0 a	ロールフィルム	1 0 b			
フィルム切出し部	1 0 c	樹脂搭載部	1 0 d	ホッパー	1 0 e	トラフ	1 0 f	
案内ローラ	1 0 g	残量センサ	1 1	第二樹脂供給部	1 1 a	ディスペンスユニッ		
ト	1 1 b シリンジ	1 1 c	シリンジ供給部	1 1 d	シリンジ昇降部	1 1 e	枠	
体	1 1 f ディスペンサ	1 1 g	ディスペンサ駆動機構	1 2	搬送治具	1 3	ワ	20
ーク収容部	1 4	成形品収容部	1 5	ロボット搬送装置	1 5 a	ロボットハンド		
1 5 b	保持爪	1 5 c	ベース部	1 5 e	アーム	1 6	前処理ユニット	1 7
処理ユニット	1 7 a	フィルム回収部	1 8	第一処理部	1 9	第二処理部	2 0	
ガイドポスト	2 1	モールド金型	2 2	上型固定プラテン	2 3	上型	2 4	下型
可動プラテン	2 5	下型ベース	2 6	下型キャビティ駒	2 7	下型可動クランパ		
2 8	コイルばね	2 9	下型	3 0	治具保管部	1 5 1	ハンド本体	1 5 2
爪部	1 5 3	可動爪部	1 5 4	爪駆動機構	1 5 5	吸引回路	1 5 6	吸引孔
1 5 7	パッド部	2 0 1	送出し軸	2 0 2	巻取り軸	2 0 3	キャビティ	2 0 4
フィルムハンドラ	2 0 5	シールリング	2 0 6	吸引孔	2 0 7	減圧装置	2 0 8	
上型クランパ								

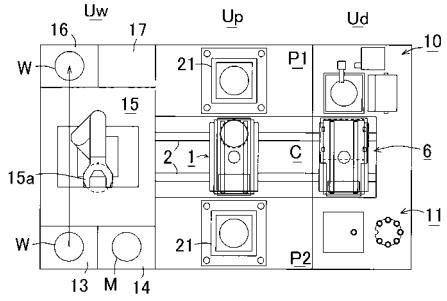
【図 1】



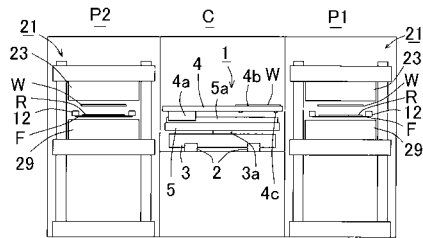
【図 3】



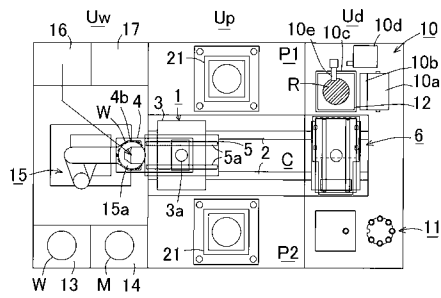
【図 4】



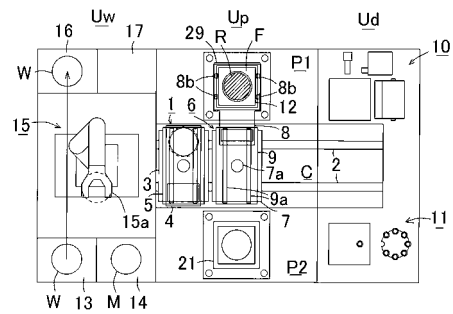
【図 2】



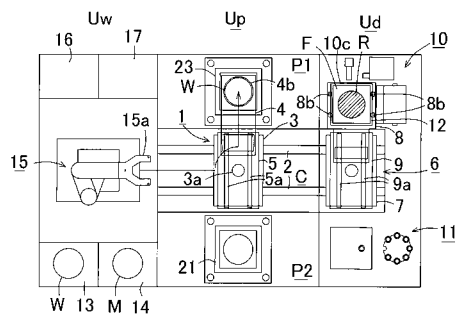
【図 5】



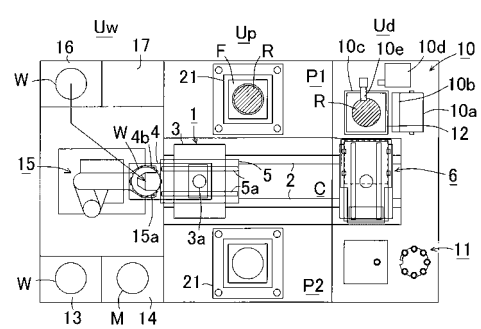
【図 7】



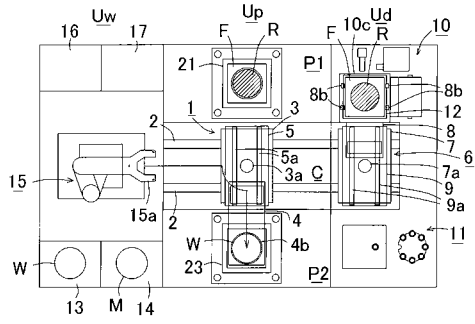
【図 6】



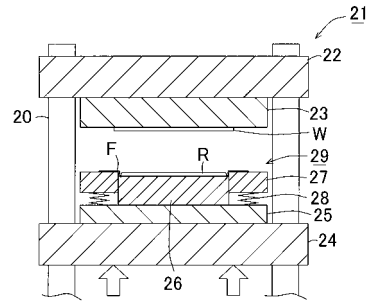
【図 8】



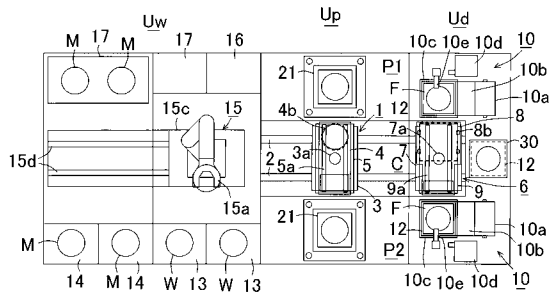
【図 9】



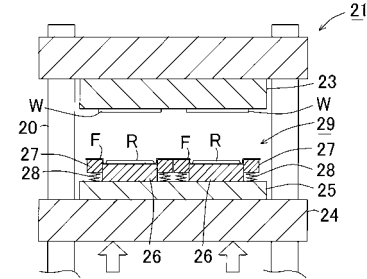
【図 11】



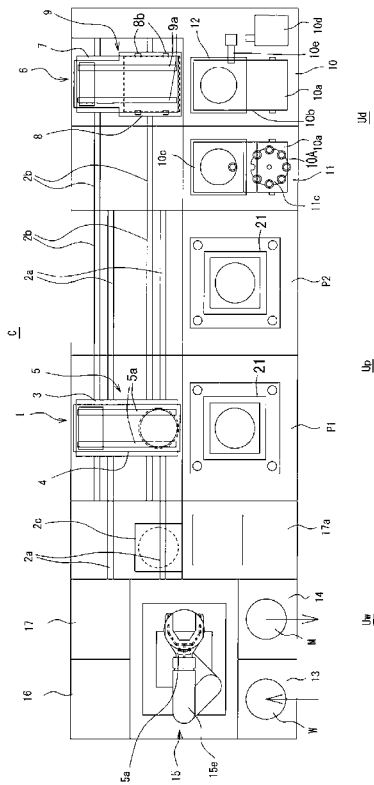
【図 10】



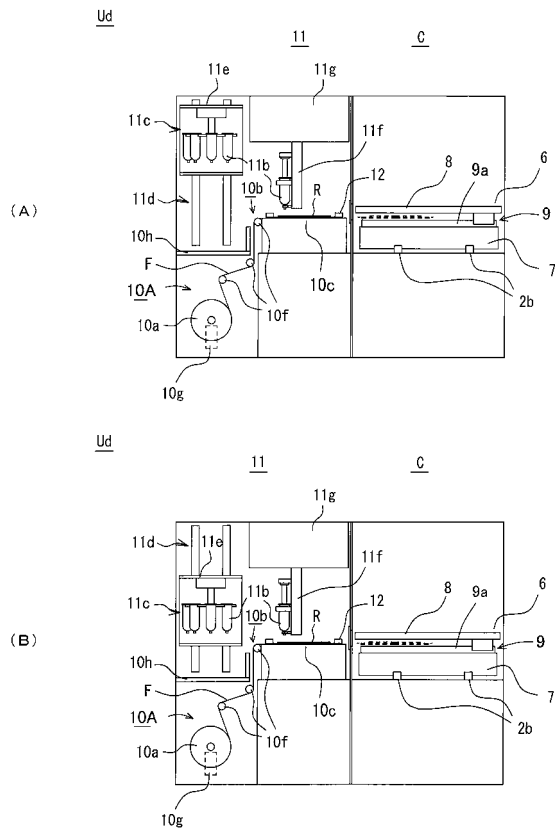
【図 12】



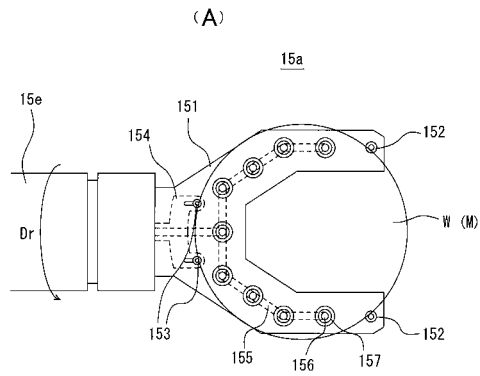
【図 13】



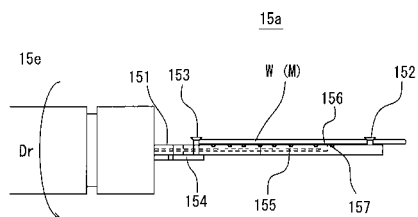
【図 14】



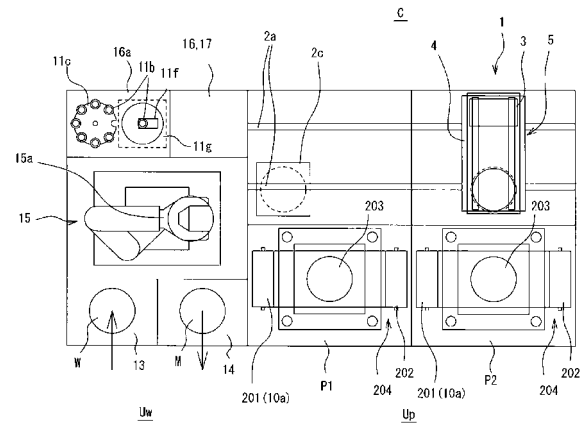
【図 15】



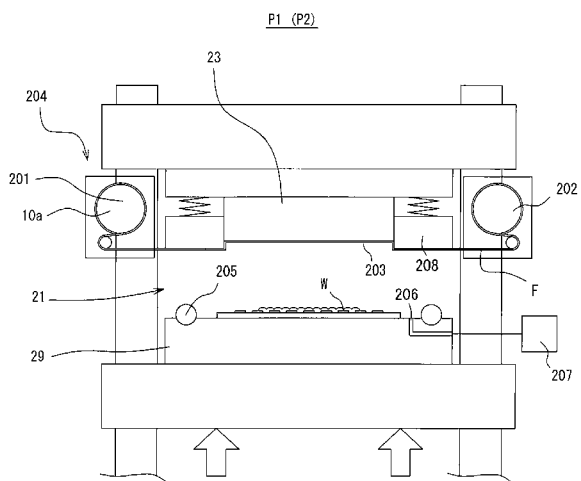
(B)



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 木田 健司

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) 4F201 AA36 AC05 AD19 AH36 AH37 BA06 BC33 BD01 BD02 BQ09
BQ17 BQ31 BQ38 BQ41
4F204 AA16 AC04 AC05 AD19 AH37 AL16 FA01 FB01 FB12 FB17
FF01 FF23 FF46 FF50 FH19 FN06 FN11 FN15 FN20 FQ01
FQ40
5F061 AA01 CA22 CB02 DB02