

明 細 書

発明の名称： 上型、樹脂成形装置、及び、樹脂成形品の製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、上型、樹脂成形装置、及び、樹脂成形品の製造方法の技術に関する。

背景技術

[0002] 樹脂成形品を製造するための樹脂成形装置には、下型のキャビティに離型フィルムを用いるものがある。例えば特許文献1には、樹脂と共に成型型に離型フィルムを搬入する樹脂成形装置が開示されている。特許文献1に記載の樹脂成形装置では、離型フィルムは、下型のキャビティの外側に形成された吸着溝、及び、下型を構成しているブロック間の隙間に吸着固定され、さらに、型締め時に上型に備えられたフィルム押さえによって下型に固定される。これによって、離型フィルムはシワ及び撓みなく、下型に固定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-187340号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、樹脂成形装置では、キャビティを有する下型だけではなく、成形対象物を保持する上型にも離型フィルムを用いる場合がある。例えば、成形対象物の下面だけでなく、側面も樹脂で封止するオーバーモールドを実施する場合、成形対象物の損傷を防止する場合等に、上型にも離型フィルムが用いられることがある。上型に離型フィルムを用いる場合、離型フィルムのシワ及び撓みを防止する必要がある。

[0005] 本発明は以上の如き状況に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、上型に用いられる離型フィルムのシワ及び撓みを防止することが可能な上型、樹脂成形装置、及び、樹脂成形品の製造方法を提供すること

である。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、この課題を解決するため、本発明に係る上型は、成形対象物が保持される上型メインブロックと、前記上型メインブロックを支持する上型ベースと、下型に配置される下型用離型フィルムを上方から押さえる第1フィルム押さえ部と、前記第1フィルム押さえ部の上方に配置され、前記上型メインブロックに配置される上型用離型フィルムを上方から押さえる第2フィルム押さえ部と、前記第1フィルム押さえ部及び前記第2フィルム押さえ部を連結すると共に、前記上型ベースに保持する連結部と、を具備するものである。

[0007] また、本発明に係る樹脂成形装置は、前記上型と、前記上型に対向して配置される、キャビティを有する下型と、前記上型の下方に配置された前記上型用離型フィルム的一端側が巻かれ、前記上型用離型フィルムを前記上型へと供給可能な供給側ロールと、前記上型用離型フィルム他端側が巻かれ、前記上型用離型フィルムを巻き取ることが可能な巻き取り側ロールと、前記供給側ロール及び前記巻き取り側ロールを上下方向に昇降可能な昇降機構と、を具備するものである。

[0008] また、本発明に係る樹脂成形品の製造方法は、前記樹脂成形装置を用いた樹脂成形品の製造方法であって、前記上型用離型フィルムを介して前記上型メインブロックに前記成形対象物を保持させる工程と、前記上型及び前記下型の型締めを行う工程と、を含むものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、上型に用いられる離型フィルムのシワ及び撓みを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態に係る樹脂成形装置の全体的な構成を示した平面模式図。

[図2]成形モジュールの成型型の部分の構成を示した正面断面模式図。

[図3]上型を示した底面図。

[図4] (a) 上型を示した底面斜視図。(b) A部分の拡大図。

[図5] 連結部を示した正面断面図。

[図6] 上型用離型フィルム及び基板が上型に吸着された様子を示した正面断面模式図。

[図7] 下型と上型が型締めされる様子を示した正面断面模式図。

[図8] 下型と上型が型開きされる様子を示した正面断面模式図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下では、図中に示した矢印U、矢印D、矢印L、矢印R、矢印F及び矢印Bで示した方向を、それぞれ上方向、下方向、左方向、右方向、前方向及び後方向と定義して説明を行う。

[0012] <樹脂成形装置1の全体構成>

まず、図1を用いて、本実施形態の樹脂成形装置1の構成について説明する。樹脂成形装置1は、圧縮成形法により樹脂成形を行うものである。樹脂成形装置1は、成形対象物である成形前基板W aに固定された半導体チップなどの電子素子を樹脂封止し、樹脂成形品を製造することができる。成形前基板W aとしては、シリコンウエハ等の半導体製基板、金属製基板、ガラス製基板、セラミック製基板、又は、樹脂製基板等を用いることができる。また成形前基板W aには、配線が施されていても、施されていなくてもよい。以下で説明する実施形態では、円形状の成形前基板W aを用いるものとするが、成形前基板W aの形状は特に限定するものではない。例えば、成形前基板W aとして、矩形状に形成された基板を用いることも可能である。

[0013] 樹脂成形装置1は、主として成形ユニット10、基板ユニット20、樹脂供給ユニット30、ルール40及び制御部50等を具備する。基板ユニット20、成形ユニット10及び樹脂供給ユニット30は、左から右へと一列に並ぶように配置されている。ルール40は、各ユニットが並ぶ方向（左右方向）に延びるように配置されている。成形ユニット10、基板ユニット20及び樹脂供給ユニット30は、隣接するユニットに対して着脱可能である。また各ユニットの個数は必要に応じて適宜増減することが可能である。

- [0014] 成形ユニット１０は、成形前基板Ｗａに固定された半導体チップなどの電子素子をキャビティＣ内において樹脂封止して成形済基板Ｗｂを形成するものである。成形ユニット１０は、上型１２０（図２参照）と下型１１０とから成る成形型と、顆粒状樹脂Ｒを加熱溶融する加熱手段（不図示）とを備える。上型１２０の下面には、電子素子が固定された面を下方に向けた状態で、成形前基板Ｗａを吸着固定することができる。下型１１０には、顆粒状樹脂Ｒを収容可能なキャビティＣが設けられる。
- [0015] また、成形ユニット１０は、上型１２０に上型用離型フィルムＦを供給するためのフィルム機構１７０を備える。フィルム機構１７０は、長尺状の上型用離型フィルムＦを上型１２０へと繰り出す供給側ロール１７１と、上型用離型フィルムＦを上型１２０から巻き取る巻き取り側ロール１７２とを備える。
- [0016] 基板ユニット２０は、成形ユニット１０に成形前基板Ｗａを供給し、且つ、成形ユニット１０で成形された成形済基板Ｗｂを搬出するものである。基板ユニット２０は、基板ローダ２１と、成形前基板収容部２２と、成形済基板収容部２３と、ロボットアーム機構２４とを備える。基板ローダ２１は、成形前基板Ｗａを成形ユニット１０に供給し、また成形ユニット１０で成形された成形済基板Ｗｂを成形ユニット１０から搬出する。基板ローダ２１は、レール４０上に配置されている。
- [0017] 樹脂供給ユニット３０は、下型用離型フィルム３３上に顆粒状樹脂Ｒを均一の厚さで供給し、顆粒状樹脂Ｒが配置された下型用離型フィルム３３を成形型のキャビティＣ内に供給するものである。樹脂供給ユニット３０は、ロール状に巻かれた長尺離型フィルム３３ａと、長尺離型フィルム３３ａの先端を掴んで引き出すグリップ３４と、長尺離型フィルム３３ａを所要の長さに裁断して分離するフィルム裁断機構３６と、長尺離型フィルム３３ａを載置する載置台３５と、顆粒状樹脂Ｒの供給機構であるリニアフィーダ３７とを備える。
- [0018] また、樹脂供給ユニット３０は、一体化された樹脂ローダ３１と後処理機

構 3 2 とを有する。樹脂ローダ 3 1 は、円形フレーム枠 3 8 を、載置台 3 5 上に引き出された下型用離型フィルム 3 3 上に配置することができる。また樹脂ローダ 3 1 は、下型用離型フィルム 3 3 上に配置された円形フレーム枠 3 8 の内側に供給された顆粒状樹脂 R を、その状態で成型型のキャビティ C 内に供給することができる。後処理機構 3 2 は、上型面クリーナと、上型面クリーナの下側に配置された離型フィルム除去機構とが、一体的に設けられたものである。樹脂ローダ 3 1 と後処理機構 3 2 は、レール 4 0 上に配置されている。

[0019] 制御部 5 0 は、樹脂成形装置 1 の任意の位置（図例では、樹脂成形装置 1 の前部）に配置される。制御部 5 0 は、成形前基板 W a に固定された電子素子を樹脂封止して成形済基板 W b を得るために、上記各部の動作を制御することができる。

[0020] 次に、図 2 から図 5 を用いて、成形ユニット 1 0 の構成について説明する。なお、図 2 に示す断面図は、説明のために成形ユニット 1 0 を模式的に示したものであり、各部の形状、配置等を厳密に示したものではない。また以下の説明では、成形前基板 W a 及び成形済基板 W b を区別せずに基板 W と称する場合がある。

[0021] 成形ユニット 1 0 は、下型 1 1 0 と上型 1 2 0 とを含む成型型を備え、主として下型ベース 1 3 0、上型ベース 1 6 0、下型メインブロック 1 4 0、上型メインブロック 1 5 0、減圧機構 6 0、フィルム機構 1 7 0、下型用フィルム押さえ部 1 8 0、上型用フィルム押さえ部 1 9 0 及び連結部 2 0 0 等を具備する。

[0022] 図 2 に示す下型ベース 1 3 0 は、下型メインブロック 1 4 0 を支持するものである。下型ベース 1 3 0 は、適宜の上下方向幅を有する板状に形成される。下型ベース 1 3 0 には、吸着用経路 1 1 1 が形成される。

[0023] 吸着用経路 1 1 1 は、空気を吸引するための空気の吸引経路である。吸着用経路 1 1 1 は、下型ベース 1 3 0 の上面と外部とを接続するように形成される。

- [0024] 下型ベース１３０は成形ユニット１０の下型ホルダ（不図示）に保持され、下型ホルダの下部には、図示しない型締め機構が設けられる。型締め機構は、下型ベース１３０を介して下型メインブロック１４０を昇降させて、型締め及び型開きを行うことができる。型締め機構としては、ボールねじ機構、油圧シリンダ、トグル機構等を用いることができる。
- [0025] 上型ベース１６０は成形ユニット１０の上型ホルダ（不図示）に保持され、上型ホルダは、上型メインブロック１５０を支持するものである。上型ベース１６０は、主として上側部材１６１、下側部材１６２、位置合わせ用ブロック１６３、外側吸着用経路１６４及び内側吸着用経路１６５等を具備する。
- [0026] 図２、図４及び図５に示す上側部材１６１は、上型ベース１６０の上側の部分を構成するものである。なお、図４（ａ）及び（ｂ）のうち、図４（ａ）では上型用離型フィルムＦの図示を省略している。上側部材１６１は、適宜の上下方向幅を有する板状に形成される。上側部材１６１は、上下方向から見て略矩形状に形成される。図５に示すように、上側部材１６１には、上側凹部１６１ａが形成される。
- [0027] 上側凹部１６１ａは、上側部材１６１の下面に形成される。上側凹部１６１ａは、上下方向に適宜の深さを有する。上側凹部１６１ａは、上下方向から見た断面形状が円形となるように形成される。上側凹部１６１ａは、後述する連結部２００に対応する位置に複数形成される。
- [0028] 下側部材１６２は、上型ベース１６０の下側の部分を構成するものである。下側部材１６２は、適宜の上下方向幅を有する板状に形成される。下側部材１６２は、上下方向から見て、上側部材１６１と同一形状（略矩形状）に形成される。下側部材１６２は、上側部材１６１の下面に固定される。下側部材１６２には、下側貫通孔１６２ａが形成される。
- [0029] 下側貫通孔１６２ａは、下側部材１６２を上下に貫通するように形成される。下側貫通孔１６２ａは、上下方向から見た断面形状が円形となるように形成される。下側貫通孔１６２ａの下部の内径は、上部の内径と比べて小さ

くなるように形成される。下側貫通孔162aは、上側凹部161aに対応する位置に複数形成される。具体的には、下側貫通孔162aは、上側凹部161aと上下方向に対向する位置に形成される。

[0030] 図2から図4に示す位置合わせ用ブロック163は、基板ローダ21（図1参照）と上型メインブロック150との位置合わせを行うためのものである。位置合わせ用ブロック163は、略直方体状に形成される。位置合わせ用ブロック163は、下側部材162の下面に固定される。位置合わせ用ブロック163は、上型メインブロック150の周囲に複数配置される。本実施形態では、図3及び図4に示すように、位置合わせ用ブロック163は、上型メインブロック150の周囲に4か所配置される。位置合わせ用ブロック163は、底面視において、上型メインブロック150の中心を基準として、等間隔に配置される。位置合わせ用ブロック163には、位置合わせ用凹部163aが形成される。

[0031] 位置合わせ用凹部163aは、位置合わせ用ブロック163の下面に形成される。位置合わせ用凹部163aは、上下方向に適宜の深さを有する。

[0032] 図2に示す外側吸着用経路164は、上型メインブロック150に形成された吸着溝151で上型用離型フィルムFを吸着する際に空気を吸引するための空気の吸引経路である。外側吸着用経路164は、上型ベース160（下側部材162）の下面と外部とを接続するように形成される。外側吸着用経路164は、上型メインブロック150の外周端部と上下方向に対向する位置に複数形成される。外側吸着用経路164の下部は、上型メインブロック150の接続孔152と接続される。

[0033] 内側吸着用経路165は、上型メインブロック150に形成された内側吸着孔153で基板Wを吸着する際に空気を吸引するための空気の吸引経路である。内側吸着用経路165は、上型ベース160（下側部材162）の下面と外部とを接続するように形成される。内側吸着用経路165は、水平方向において外側吸着用経路164よりも内側に形成される。内側吸着用経路165の下部は互いに接続される。また内側吸着用経路165の下部は、上

型メインブロック１５０の内側吸着孔１５３と接続される。

[0034] 下型メインブロック１４０は、成形型の下部を形成すると共に、キャビティＣを形成するものである。下型メインブロック１４０は、主として底面部材１４１、側面部材１４２及び弾性部材１４３等を具備する。

[0035] 底面部材１４１は、キャビティＣの底面を形成するものである。底面部材１４１は、平面視円形状に形成される。底面部材１４１は、適宜の上下幅を有するように形成される。底面部材１４１は、下型ベース１３０の中央部分に載せられた状態で配置される。底面部材１４１には、吸着用経路１４１ａが形成される。

[0036] 吸着用経路１４１ａは、下型メインブロック１４０に下型用離型フィルム３３（図１参照）を吸着する際に空気を吸引するための空気の吸引経路である。吸着用経路１４１ａは、底面部材１４１の側面と下面とを接続するように形成される。下型メインブロック１４０の吸着用経路１４１ａは、下型ベース１３０の吸着用経路１１１と接続される。吸着用経路１４１ａは、底面部材１４１と側面部材１４２との間の微小な隙間、及び後述の底面部材１４１に形成されている吸引溝（不図示）及び吸引経路（不図示）を介して空気を吸引することができる。

[0037] 側面部材１４２は、底面部材１４１を側方から囲むものである。側面部材１４２は、枠状をなし、適宜の上下幅を有するように形成される。側面部材１４２には、側面部材１４２の中央を上下に貫通する中空部が形成される。側面部材１４２の中空部は、平面視において、底面部材１４１の外形と概ね一致するような形状に形成される。

[0038] このように側面部材１４２は、平面視円形の枠状に形成される。側面部材１４２の中空部には底面部材１４１が配置される。側面部材１４２は、弾性部材１４３を介して、下型ベース１３０に載せられた状態で配置される。側面部材１４２の上面は、底面部材１４１の上面よりも上方に位置する。側面部材１４２及び底面部材１４１、並びに、上型メインブロック１５０によって、樹脂成形を行うためのキャビティＣが規定される。さらに、側面部材１

42の上面には、下型用離型フィルム33の吸引溝（不図示）が形成されており、この吸引溝から側面部材142の中空部の側面に吸引経路（不図示）が形成されている。

[0039] 弾性部材143は、側面部材142と下型ベース130との間に配置される。弾性部材143は、例えば上下に伸縮可能な圧縮コイルばね等により形成される。

[0040] 上型メインブロック150は、成形型の上部を形成すると共に、成形対象物（基板W）を保持するものである。上型メインブロック150は、底面視円形状に形成される。上型メインブロック150は、適宜の上下幅を有するように形成される。上型メインブロック150は、上型ベース160の下面の中央部分に固定される。上型メインブロック150の下面は、成形対象物を吸着可能な吸着面である。上型メインブロック150には、吸着溝151、接続孔152及び内側吸着孔153が形成される。

[0041] 図2から図4に示す吸着溝151は、上型用離型フィルムFを吸着するためのものである。吸着溝151は、上型メインブロック150の下面に形成される。吸着溝151は、上型メインブロック150の外周に沿って延びるように形成される。吸着溝151は、底面視において略円環状に形成される。

[0042] 図2に示す接続孔152は、上型ベース160の外側吸着用経路164と、吸着溝151とを接続するものである。接続孔152は、上型メインブロック150を上下に貫通するように形成される。接続孔152の下部は、吸着溝151と接続される。接続孔152の上部は、上型ベース160の外側吸着用経路164と接続される。接続孔152は、吸着溝151に沿って複数形成される。

[0043] 図2から図4に示す内側吸着孔153は、基板Wを吸着するためのものである。内側吸着孔153は、上型メインブロック150を上下に貫通するように形成される。内側吸着孔153は、水平方向において吸着溝151の内側に複数形成される。内側吸着孔153の上部は、上型ベース160の内側

吸着用経路 165 と接続される。

- [0044] 図 2 に示す減圧機構 60 は、空気を吸引して各部の減圧を行うためのものである。減圧機構 60 は、例えば減圧ポンプ等により構成することができる。減圧機構 60 は、適宜のホース等により構成された空気の吸引経路を介して、下型ベース 130 及び上型ベース 160 と接続される。具体的には、減圧機構 60 は、下型ベース 130 の吸着用経路 111、並びに、上型ベース 160 の外側吸着用経路 164 及び内側吸着用経路 165 とそれぞれ接続される。減圧機構 60 は、吸着用経路 111、外側吸着用経路 164 及び内側吸着用経路 165 の空気を、それぞれ独立して吸引することができる。
- [0045] フィルム機構 170 は、上型用離型フィルム F を上型メインブロック 150 へと供給するためのものである。フィルム機構 170 は、主として供給側ロール 171、巻き取り側ロール 172 及び昇降機構 173 等を具備する。
- [0046] 供給側ロール 171 は、上型用離型フィルム F を上型メインブロック 150 へと供給するためのものである。供給側ロール 171 には、未使用の上型用離型フィルム F が巻かれている。供給側ロール 171 は、回転軸線を左右方向に向けた状態で、上型ベース 160 の前側に配置される。供給側ロール 171 は、図示しない駆動機構により回転することができる。図 3 に示すように、上型用離型フィルム F は、長手方向を前後方向に向けた長手状に形成される。上型用離型フィルム F の短手方向（左右方向）の幅は、長手方向全域に亘って略一定となるように形成されている。
- [0047] 巻き取り側ロール 172 は、上型メインブロック 150 で使用された上型用離型フィルム F を巻き取って回収するためのものである。巻き取り側ロール 172 は、回転軸線を左右方向に向けた状態で、上型ベース 160 の後側に配置される。巻き取り側ロール 172 は、図示しない駆動機構により回転することができる。巻き取り側ロール 172 には、上型メインブロック 150 で使用された後の上型用離型フィルム F が巻かれている。
- [0048] このように、供給側ロール 171 及び巻き取り側ロール 172 には、長手状に形成された 1 枚の上型用離型フィルム F が巻かれている。図 3 に示すよ

うに、上型用離型フィルムFの中途部は、上型メインブロック150と上下方向において対向するように、上型メインブロック150の下方に配置される。後述するように、上型メインブロック150には、成形前基板Waを吸着する必要がある。このため、上型用離型フィルムFには、空気の吸引を可能とするための複数の吸着用貫通孔Faが形成されている（図2参照）。また本実施形態において、上型用離型フィルムFは、位置合わせ用ブロック163と上下方向に対向するように配置される。後述するように位置合わせ用ブロック163の位置合わせ用凹部163aには、基板ローダ21の位置合わせ用凸部21aを嵌め合わせる必要がある。このため、上型用離型フィルムFには、位置合わせ用ブロック163と対向する位置に、予め位置合わせ用貫通孔Fbが形成されている。

[0049] なお、本実施形態では、供給側ロール171及び巻き取り側ロール172によって上型用離型フィルムFが前後方向に供給される例を示しているが、上型用離型フィルムFの供給方向はこれに限るものではなく、任意に変更することが可能である。

[0050] 図2に示す昇降機構173は、供給側ロール171及び巻き取り側ロール172を上下方向に昇降させるためのものである。昇降機構173は、供給側ロール171及び巻き取り側ロール172にそれぞれ設けられる。昇降機構173は、図示しない駆動機構により、供給側ロール171及び巻き取り側ロール172を上下に任意の量だけ昇降させることができる。

[0051] 図2から図5に示す下型用フィルム押さえ部180は、下型メインブロック140用の下型用離型フィルム33を下方に向かって押すためのものである。図3及び図4に示すように、下型用フィルム押さえ部180は、底面視において円環状となるように形成される。下型用フィルム押さえ部180は、底面視において上型メインブロック150を外側から囲むように配置される。また下型用フィルム押さえ部180は、底面視において位置合わせ用ブロック163よりも内側に配置される。

[0052] 図2から図5に示す上型用フィルム押さえ部190は、上型用離型フィル

ムFを下方に向かって押すためのものである。上型用フィルム押さえ部190は、下型用フィルム押さえ部180の上側に配置される。図3及び図4に示すように、上型用フィルム押さえ部190は、底面視において下型用フィルム押さえ部180と概ね同一形状となるように形成される。具体的には、上型用フィルム押さえ部190は、底面視において円環状となるように形成される。上型用フィルム押さえ部190は、底面視において上型メインブロック150を外側から囲むように配置される。また上型用フィルム押さえ部190は、底面視において位置合わせ用ブロック163よりも内側に配置される。このように上型用フィルム押さえ部190は、底面視において位置合わせ用ブロック163と上型メインブロック150との間に位置するように配置される。

[0053] 図3から図5に示す連結部200は、下型用フィルム押さえ部180及び上型用フィルム押さえ部190を、上型メインブロック150に対して連結する（より詳細には、上型ベース160を介して上型メインブロック150に連結する）ためのものである。図3に示すように、連結部200は、下型用フィルム押さえ部180及び上型用フィルム押さえ部190の左右両端部の近傍を上型メインブロック150に対して連結する。具体的には、連結部200は、上型メインブロック150の下方に配置された上型用離型フィルムFの幅方向（左右方向）において、上型用離型フィルムFよりも外側に配置される。なお、上型用離型フィルムFの幅方向とは、上型用離型フィルムFの供給方向及び上型用離型フィルムFの厚さ方向に対して直交する方向である。本実施形態において、上型用離型フィルムFの幅方向とは、左右方向に相当する。本実施形態では、連結部200は、上型用離型フィルムFの左右にそれぞれ4つずつ設けられている。

[0054] 図5に示すように、連結部200は、主として保持部210、締結部220、第1調節部材230、第2調節部材240及び弾性部材250等を具備する。

[0055] 保持部210は、下型用フィルム押さえ部180及び上型用フィルム押

え部 1 9 0 を上型ベース 1 6 0 に対して保持するためのものである。保持部 2 1 0 は、主として軸部 2 1 1 及び鏝部 2 1 2 等を具備する。

[0056] 軸部 2 1 1 は、軸線方向を上下方向に向けた略円柱状の部分である。鏝部 2 1 2 は、軸部 2 1 1 の上端から水平方向に広がるように形成された円形板状の部分である。鏝部 2 1 2 の直径は、下側部材 1 6 2 に形成された下側貫通孔 1 6 2 a の下部の内径よりも大きく形成される。保持部 2 1 0 の軸部 2 1 1 は、上方から下側貫通孔 1 6 2 a に挿入される。鏝部 2 1 2 の直径は下側貫通孔 1 6 2 a の下部の内径よりも大きいため、保持部 2 1 0 が下側部材 1 6 2 に保持される。保持部 2 1 0 は、下側貫通孔 1 6 2 a 及び上側凹部 1 6 1 a に沿って上下に移動することが可能である。

[0057] 締結部 2 2 0 は、下型用フィルム押さえ部 1 8 0 及び上型用フィルム押さえ部 1 9 0 を保持部 2 1 0 に対して固定するためのものである。締結部 2 2 0 は、保持部 2 1 0 に対して固定可能なボルト等の締結具により形成される。締結部 2 2 0 は、下方から下型用フィルム押さえ部 1 8 0 及び上型用フィルム押さえ部 1 9 0、並びに後述する第 1 調節部材 2 3 0 に挿入される。締結部 2 2 0 の上端部は、保持部 2 1 0 の下部に締結される。これによって、下型用フィルム押さえ部 1 8 0 及び上型用フィルム押さえ部 1 9 0 が保持部 2 1 0 に固定される。

[0058] 第 1 調節部材 2 3 0 は、下型用フィルム押さえ部 1 8 0 と上型用フィルム押さえ部 1 9 0 との隙間を調節するためのものである。第 1 調節部材 2 3 0 は、下型用フィルム押さえ部 1 8 0 と上型用フィルム押さえ部 1 9 0 との間に配置される。第 1 調節部材 2 3 0 は、円環状に形成される。第 1 調節部材 2 3 0 を下型用フィルム押さえ部 1 8 0 と上型用フィルム押さえ部 1 9 0 との間に配置することで、下型用フィルム押さえ部 1 8 0 と上型用フィルム押さえ部 1 9 0 とを隙間を空けた状態で配置することができる。また、第 1 調節部材 2 3 0 の厚さ（上下方向の幅）を適宜変更することで、下型用フィルム押さえ部 1 8 0 と上型用フィルム押さえ部 1 9 0 との隙間を調節することができる。本実施形態では、下型用フィルム押さえ部 1 8 0 と上型用フィル

ム押さえ部 190 との間に、上型用離型フィルム F が通過可能な程度の間隙が形成されるように、第 1 調節部材 230 の厚さが設定されている。

[0059] 第 2 調節部材 240 は、下型用フィルム押さえ部 180 及び上型用フィルム押さえ部 190 の上下方向における位置を調節するためのものである。第 2 調節部材 240 は、下側貫通孔 162 a 内において、保持部 210 の鏝部 212 の下側に配置される。第 2 調節部材 240 は、円環状に形成される。第 2 調節部材 240 には、保持部 210 の軸部 211 が挿入される。鏝部 212 の下側に第 2 調節部材 240 を配置することで、保持部 210 を上方にやや持ち上げた状態で下側部材 162 に配置することができる。また、第 2 調節部材 240 の厚さ（上下方向の幅）を適宜変更することで、保持部 210 が最も下方まで移動した際の位置（最下位置）を調節することができる。本実施形態では、保持部 210 が下側部材 162 に対して最も下降した状態において、上型用フィルム押さえ部 190 の下面が、上型メインブロック 150 の下面（吸着面）よりも若干下方に位置するように、第 2 調節部材 240 の厚さが設定されている。

[0060] 弾性部材 250 は、保持部 210 に対して下方に向かって力を付与するものである。弾性部材 250 は、例えば圧縮コイルスプリング等により形成される。弾性部材 250 は、保持部 210 の鏝部 212 の上方に配置される。弾性部材 250 は、上下方向に圧縮された状態で、上側凹部 161 a と鏝部 212 との間に配置される。これによって弾性部材 250 は、保持部 210 に対して常時下方に向かって力を付与することができる。

[0061] 以下では、上述のように構成された樹脂成形装置 1 を用いた樹脂成形品の製造方法について説明する。制御部 50 は、樹脂成形装置 1 の各部の動作を制御することによって、樹脂成形品を製造することができる。

[0062] まず、図 1 及び図 2 に示す成形ユニット 10 において、供給側ロール 171 から繰り出された未使用の上型用離型フィルム F が、上型メインブロック 150 の下方に配置される。この際、上型用離型フィルム F は、図 2 から図 4 に示すように、下型用フィルム押さえ部 180 と上型用フィルム押さえ部

１９０との間を通過するように配置される。また、上型用離型フィルムＦを上型メインブロック１５０の下方に配置する際には、上型用離型フィルムＦが下型用フィルム押さえ部１８０及び上型用フィルム押さえ部１９０と干渉しないように、昇降機構１７３によって供給側ロール１７１及び巻き取り側ロール１７２の上下位置が調節される。

[0063] 次に、図６に示すように、減圧機構６０によって上型メインブロック１５０の吸着溝１５１に上型用離型フィルムＦが吸着される。この際、吸着前に、昇降機構１７３によって供給側ロール１７１及び巻き取り側ロール１７２が若干上方に持ち上げられる。これによって、供給側ロール１７１及び巻き取り側ロール１７２と、上型メインブロック１５０との間において、上型用フィルム押さえ部１９０が上型用離型フィルムＦを下方に向かって押さえることになる。このように、上型用フィルム押さえ部１９０によって上型用離型フィルムＦを押さえることで、上型メインブロック１５０に吸着される上型用離型フィルムＦにシワ及び撓みが発生することを抑制することができる。

[0064] 特に本実施形態では、上型用離型フィルムＦに位置合わせ用貫通孔Ｆｂを形成したことによって、位置合わせ用貫通孔Ｆｂを起点としてシワ及び撓みが発生し易くなっている。樹脂成形装置１では、位置合わせ用貫通孔Ｆｂよりも上型メインブロック１５０側に上型用フィルム押さえ部１９０を配置することで、上型メインブロック１５０側にシワ及び撓みが伝わることを効果的に抑制することができる。

[0065] また、図１に示す基板ユニット２０において、制御部５０はロボットアーム機構２４を駆動させ、成形前基板収容部２２から成形前基板Ｗａを取り出し、表裏を反転させ、電子素子が固定された面を下方に向けて基板ローダ２１に載置する。基板ローダ２１は、レール４０に沿って移動することで成形前基板Ｗａを成形ユニット１０まで搬送する。

[0066] 図６に示すように、基板ローダ２１には、上方に向かって突出する位置合わせ用凸部２１ａが形成されている。位置合わせ用凸部２１ａは、上型ペー

ス 1 6 0 の位置合わせ用ブロック 1 6 3（位置合わせ用凹部 1 6 3 a）に対応する位置に形成されている。基板ローダ 2 1 は、位置合わせ用凸部 2 1 a を、上型ベース 1 6 0 の位置合わせ用凹部 1 6 3 a に嵌め合わせることで、上型メインブロック 1 5 0 に対する成形前基板 W a の位置合わせを行うことができる。この際、位置合わせ用凸部 2 1 a は、上型用離型フィルム F の位置合わせ用貫通孔 F b を介して位置合わせ用凹部 1 6 3 a に嵌め合わされる。基板ローダ 2 1 が上型メインブロック 1 5 0 に対して位置合わせされた状態で、減圧機構 6 0 によって上型メインブロック 1 5 0 の内側吸着孔 1 5 3 に成形前基板 W a が吸着される。成形前基板 W a が上型メインブロック 1 5 0 に保持された後、基板ローダ 2 1 は成形ユニット 1 0 から退出する。

[0067] また、図 1 に示す樹脂供給ユニット 3 0 において、グリップ 3 4 は、ロール状に巻かれた長尺離型フィルム 3 3 a の先端を把持し下型用離型フィルム 3 3 を載置台 3 5 上に引き出す。その後、フィルム裁断機構 3 6 は、引き出された下型用離型フィルム 3 3 を裁断する。裁断された下型用離型フィルム 3 3 の上には、樹脂ローダ 3 1 によって円形フレーム枠 3 8 が配置される。その後、下型用離型フィルム 3 3 が円形フレーム枠 3 8 の下面に装着されることで、円形フレーム枠 3 8 の内側に凹状収容部が形成される。この凹状収容部に、リニアフィーダ 3 7 から顆粒状樹脂 R が均一の厚さで供給される。

[0068] 樹脂ローダ 3 1 は、顆粒状樹脂 R が供給された凹状収容部を保持する。樹脂ローダ 3 1 は、レール 4 0 に沿って移動することで、凹状収容部を樹脂供給ユニット 3 0 から成形ユニット 1 0 まで搬送し、凹状収容部を下型メインブロック 1 4 0 に載せる。

[0069] その後、図 7 に示すように、減圧機構 6 0 によって下型メインブロック 1 4 0 の吸着用経路 1 4 1 a から空気が吸引されることで、下型用離型フィルム 3 3 がその上の顆粒状樹脂 R と共にキャビティ C 内に引き込まれる。円形フレーム枠 3 8 が樹脂ローダ 3 1 によって下型メインブロック 1 4 0 から取り除かれた後で、加熱手段により顆粒状樹脂 R が加熱溶融される。

[0070] 次に、図 7 に示すように、型締め機構によって下型ベース 1 3 0 が上型メ

インブロック150に向かって上昇される。これによって、上型ベース160に設けられた下型用フィルム押さえ部180が、下型メインブロック140に設けられた下型用離型フィルム33に上方から接触する。このように下型用フィルム押さえ部180によって下型用離型フィルム33を上方から押さえた状態で、図示しない減圧機構によってキャビティCの真空引きが行われる。この際、キャビティC側の圧力が低下することに伴って、下型メインブロック140を介した下型用離型フィルム33の吸着力が低下する。しかし、下型用フィルム押さえ部180が下型用離型フィルム33を上方から押さえているため、下型用離型フィルム33が下型メインブロック140から浮き上がることを防止することができる。

[0071] この状態で、さらに下型ベース130を上昇させ、型締めを行うことにより、成形前基板W aの電子素子を溶融された顆粒状樹脂R（溶融樹脂）に浸漬させる。この際、下型用フィルム押さえ部180が下型メインブロック140によって上方へと押されるが、弾性部材250が上下に縮んで下型用フィルム押さえ部180及び上型用フィルム押さえ部190も上方へと移動する。このため、下型用フィルム押さえ部180及び上型用フィルム押さえ部190によって型締めが阻害されることはない。

[0072] 一定時間経過後に溶融樹脂が固化することで、成形前基板W aに樹脂成形を行い、成形済基板W b（電子素子の樹脂封止成形品）を得ることができる。本実施形態では、図8に示すように、基板Wの側面まで樹脂で覆うオーバーモールドを実施している。このように基板Wの側面を樹脂で覆う場合には、本実施形態のように上型メインブロック150にも上型用離型フィルムFを設けることで、上型メインブロック150に樹脂が付着することを防止することができる。

[0073] 樹脂が固化した後、下型ベース130を下降させて型開きが行われる。下型メインブロック140が下降すると、弾性部材250が伸張することによって、下型用フィルム押さえ部180も下型ベース130に備えられた下型メインブロック140と共に下降する。図8に示すように、一定量だけ下型

メインブロック140が下降された状態で、下型メインブロック140の吸着用経路141aに、減圧機構60から一時的に空気が供給される。これによって下型用離型フィルム33を成形済基板Wbから剥がすことができる。この際、下型用フィルム押さえ部180によって下型用離型フィルム33が押さえられているため、下型用離型フィルム33の飛散を防止することができる。

[0074] その後、さらに下型ベース130を下降させる。図1に示す基板ローダ21は、成形済基板Wbを成形ユニット10から基板ユニット20まで搬送する。ロボットアーム機構24は、基板ローダ21から成形済基板Wbを取り出すと共に、成形済基板Wbの表裏を反転させて、樹脂封止された側を上方に向ける。その後、ロボットアーム機構24は、成形済基板Wbを成形済基板収容部23に収容する。

[0075] 成形ユニット10から成形済基板Wbが取り出された後、図2に示す巻き取り側ロール172によって、上型用離型フィルムFのうち樹脂成形に用いられた部分が巻き取られる。これと共に、上型用離型フィルムFのうち未使用の部分が上型メインブロック150へと供給される。また、成形ユニット10から成形済基板Wbが取り出された後、後処理機構32の上型面クリーナにより上型メインブロック150の下面をクリーニングすることも可能である。また、成形ユニット10から成形済基板Wbが取り出された後、離型フィルム除去機構により不要になった下型用離型フィルム33が下型メインブロック140から取り除かれる。

[0076] 以上のように、本実施形態に係る樹脂成形装置1では、下型用フィルム押さえ部180と共に上型メインブロック150側に保持された上型用フィルム押さえ部190によって、上型用離型フィルムFのシワ及び撓みを防止することができる。これによって、成形不良の発生を防止することができる。

[0077] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の技術的思想の範囲内で適宜の変更が可能である。

- [0078] 例えば、本実施形態で説明した樹脂成形装置 1 の各部の構成（形状、配置、個数等）は特に限定するものではなく、任意に変更することが可能である。
- [0079] また、本実施形態において、上型用フィルム押さえ部 190 は円環状に形成されるものとしたが、本発明はこれに限るものではなく、任意の形状に形成することが可能である。例えば上型用フィルム押さえ部 190 は、矩形環状に形成することも可能である。また、上型用フィルム押さえ部 190 は、上型メインブロック 150 に保持される成形前基板 Wa の形状（底面視における上型メインブロック 150 の外形）に応じた形状とすることが好ましい。
- [0080] また、本実施形態において、上型用フィルム押さえ部 190 は底面視において上型メインブロック 150 を囲むような環状に形成されるものとしたが、本発明はこれに限るものではない。例えば上型用フィルム押さえ部 190 は、少なくとも一部分が途切れるように分断されていてもよい。なお、本実施形態のように上型用離型フィルム F に位置合わせ用貫通孔 F b が形成される場合には、少なくとも位置合わせ用貫通孔 F b と上型メインブロック 150 との間に上型用フィルム押さえ部 190 が配置されるように構成することが好ましい。
- [0081] また、上型用フィルム押さえ部 190 と同様に、下型用フィルム押さえ部 180 の形状も特に限定するものではない。また、上型用フィルム押さえ部 190 と下型用フィルム押さえ部 180 の形状（例えば、底面視における形状）は必ずしも同一でなくてもよい。
- [0082] また、本実施形態では、上型用離型フィルム F が、位置合わせ用ブロック 163 と上下方向に対向するように配置される例を示したが、本発明はこれに限るものではない。例えば、上型用離型フィルム F が、位置合わせ用ブロック 163 と対向しないように、位置合わせ用ブロック 163 を上型用離型フィルム F の幅方向外側に配置することも可能である。この場合、上型用離型フィルム F に位置合わせ用貫通孔 F b を形成する必要がないため、シワ及

び撓みの発生を抑制することができる。

[0083] また、本実施形態では、予め裁断された下型用離型フィルム33を下型メインブロック140に配置する例を示したが、本発明はこれに限るものではない。例えば、上型用離型フィルムFと同様に、ロール状に巻かれた長手状の長尺離型フィルム33aを裁断することなく用いることも可能である。

[0084] また、本実施形態においては、圧縮成形法により樹脂成形を行う樹脂成形装置1を例示したが、本発明はこれに限るものではなく、例えばトランスファ成形法により樹脂成形を行う樹脂成形装置にも適用することが可能である。また、本実施形態においては、顆粒状樹脂を用いたが、液状樹脂又はシート状樹脂を用いることも可能である。

[0085] <付記>

本開示の第1側面の上型120は、
成形対象物が保持される上型メインブロック150と、
前記上型メインブロック150を支持する上型ベース160と、
下型110に配置される下型用離型フィルム33を上方から押さえる第1フィルム押さえ部（下型用フィルム押さえ部180）と、
前記第1フィルム押さえ部の上方に配置され、前記上型メインブロック150に配置される上型用離型フィルムFを上方から押さえる第2フィルム押さえ部（上型用フィルム押さえ部190）と、
前記第1フィルム押さえ部及び前記第2フィルム押さえ部を連結すると共に、前記上型ベース160に保持する連結部200と、
を具備するものである。

本開示の第1側面の上型120によれば、上型120に用いられる離型フィルムのシワ及び撓みを防止することができる。すなわち、下型110で用いられる離型フィルムだけでなく、上型120で用いられる離型フィルムも、シワ及び撓みがなく配置することができる。また、連結部200によって、第1フィルム押さえ部と共に第2フィルム押さえ部を保持することができる。これによって、省スペース、かつ、少ない部品点数で、第1フィルム押

さえ部及び第2フィルム押さえ部を設けることができる。

[0086] 第1側面に従う第2側面上型120において、

前記連結部200は、前記上型メインブロック150の前記成形対象物が保持される面の一部に配置される矩形状の前記上型用離型フィルムFの幅方向の外側に配置されているものである。

本開示の第2側面上型120によれば、上型用離型フィルムFと干渉しないように、連結部200を配置することができる。

[0087] 第1又は第2側面に従う第3側面上型120において、

前記連結部200は、

前記第1フィルム押さえ部及び前記第2フィルム押さえ部を前記上型ベース160に保持する保持部210と、

前記第1フィルム押さえ部と前記第2フィルム押さえ部との隙間を調節可能な第1調節部材230と、

を具備するものである。

本開示の第3側面上型120によれば、第1調節部材230によって、第1フィルム押さえ部と第2フィルム押さえ部との間隔を簡単かつ適切に調節することができる。例えば、寸法の異なる第1調節部材230に交換することで、第1フィルム押さえ部と第2フィルム押さえ部との間隔を簡単に調節することができる。

[0088] 第1から第3側面に従う第4側面上型120において、

前記連結部200は、前記上型ベース160に対して上下方向に移動可能となるように配置され、

前記第2フィルム押さえ部の下面は、前記連結部200が下方に移動した状態において、前記上型メインブロック150の下面よりも下方に位置することが可能である。

本開示の第4側面上型120によれば、上型用離型フィルムFに対して第2フィルム押さえ部を適切に接触させることができる。これによって、上型用離型フィルムFのシワ及び撓みを適切に防止することができる。

[0089] 第4側面に従う第5側面上型120において、

前記連結部200は、前記連結部200が前記上型メインブロック150に対して最も下方に移動した最下位置を調節可能な第2調節部材240をさらに具備するものである。

本開示の第5側面上型120によれば、第2調節部材240によって、第2フィルム押さえ部の上下方向における位置を簡単かつ適切に調節することができる。例えば、寸法の異なる第2調節部材240に交換することで、第2フィルム押さえ部の、上型メインブロック150の吸着面からの突出量を簡単に調節することができる。

[0090] 第1から第5側面に従う第6側面上型120において、

前記上型メインブロック150と、前記成形対象物を搬送する搬送装置（基板ローダ21）と、の位置を合わせる位置合わせ部（位置合わせ用ブロック163）をさらに具備し、

前記第2フィルム押さえ部は、底面視において、前記位置合わせ部と前記上型メインブロック150との間に配置されているものである。

本開示の第6側面上型120によれば、上型用離型フィルムFのシワ及び撓みを効果的に防止することができる。すなわち、位置合わせ部に応じて上型用離型フィルムFに貫通孔等が形成されている場合、この貫通孔を起点としてシワ及び撓みが発生する可能性がある。この貫通孔を起点とするシワ及び撓みが、上型メインブロック150側へと伝わることを効果的に防止することができる。

[0091] 第1から第6側面に従う第7側面上型120において、

前記第2フィルム押さえ部は、底面視において、前記第1フィルム押さえ部と同じ形状を有しているものである。

本開示の第7側面上型120によれば、第1フィルム押さえ部及び第2フィルム押さえ部を省スペースで配置することができる。

[0092] 本開示の第8側面の樹脂成形装置1は、

第1から第7側面上型120と、

前記上型 1 2 0 に対向して配置される、キャビティ C を有する下型 1 1 0 と、

前記上型 1 2 0 の下方に配置された前記上型用離型フィルム F の一端側が巻かれ、前記上型用離型フィルム F を前記上型 1 2 0 へと供給可能な供給側ロール 1 7 1 と、

前記上型用離型フィルム F の他端側が巻かれ、前記上型用離型フィルム F を巻き取ることが可能な巻き取り側ロール 1 7 2 と、

前記供給側ロール 1 7 1 及び前記巻き取り側ロール 1 7 2 を上下方向に昇降可能な昇降機構 1 7 3 と、

を具備するものである。

本開示の第 8 側面の樹脂成形装置 1 によれば、昇降機構 1 7 3 で前記供給側ロール 1 7 1 及び前記巻き取り側ロール 1 7 2 の上下位置を調節することで、上型用離型フィルム F と他の部材との干渉を防止することができる。例えば、上型用離型フィルム F を上型 1 2 0 へと供給する際、及び、上型用離型フィルム F を上型 1 2 0 から回収する際に、上型用離型フィルム F が他の部材との干渉を避けることができる。また、上型用離型フィルム F を上型用フィルム押さえ部 1 9 0 に接触させることで、上型用離型フィルム F のシワ及び撓みを効果的に防止することができる。

[0093] 本開示の第 9 側面の樹脂成形品の製造方法は、

第 8 側面の樹脂成形装置 1 を用いた樹脂成形品の製造方法であって、

前記上型用離型フィルム F を介して前記上型メインブロック 1 5 0 に前記成形対象物を保持させる工程と、

前記上型 1 2 0 及び前記下型 1 1 0 の型締めを行う工程と、

を含むものである。

本開示の第 9 側面の樹脂成形品の製造方法によれば、上型に用いられる離型フィルムのシワ及び撓みを防止することができる。

符号の説明

[0094] 1 樹脂成形装置

- 2 1 基板ローダ
- 3 3 下型用離型フィルム
- 1 1 0 下型
- 1 2 0 上型
- 1 5 0 上型メインブロック
- 1 6 0 上型ベース
- 1 6 3 位置合わせ用ブロック
- 1 7 1 供給側ロール
- 1 7 2 巻き取り側ロール
- 1 7 3 昇降機構
- 1 8 0 下型用フィルム押さえ部
- 1 9 0 上型用フィルム押さえ部
- 2 0 0 連結部
- 2 1 0 保持部
- 2 3 0 第 1 調節部材
- 2 4 0 第 2 調節部材

請求の範囲

- [請求項1] 成形対象物が保持される上型メインブロックと、
前記上型メインブロックを支持する上型ベースと、
下型に配置される下型用離型フィルムを上方から押さえる第1フィルム押さえ部と、
前記第1フィルム押さえ部の上方に配置され、前記上型メインブロックに配置される上型用離型フィルムを上方から押さえる第2フィルム押さえ部と、
前記第1フィルム押さえ部及び前記第2フィルム押さえ部を連結すると共に、前記上型ベースに保持する連結部と、
を具備する上型。
- [請求項2] 前記連結部は、矩形状の前記上型用離型フィルムの幅方向の外側に配置されて、前記上型用離型フィルムは、前記上型メインブロックの前記成形対象物が保持される面の一部に配置される、
請求項1に記載の上型。
- [請求項3] 前記連結部は、
前記第1フィルム押さえ部及び前記第2フィルム押さえ部を前記上型ベースに保持する保持部と、
前記第1フィルム押さえ部と前記第2フィルム押さえ部との隙間を調節可能な第1調節部材と、
を具備する、
請求項1又は請求項2に記載の上型。
- [請求項4] 前記連結部は、前記上型ベースに対して上下方向に移動可能となるように配置され、
前記第2フィルム押さえ部の下面は、前記連結部が下方に移動した状態において、前記上型メインブロックの下面よりも下方に位置することが可能である、
請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載の上型。

- [請求項5] 前記連結部は、第2調節部材をさらに具備し、前記第2調節部材は、前記連結部が前記上型メインブロックに対して最も下方に移動した最下位置を調節可能である、
請求項4に記載の上型。
- [請求項6] 前記上型メインブロックと、前記成形対象物を搬送する搬送装置と、の位置を合わせる位置合わせ部をさらに具備し、
前記第2フィルム押さえ部は、底面視において、前記位置合わせ部と前記上型メインブロックとの間に配置されている、
請求項1から請求項5までのいずれか一項に記載の上型。
- [請求項7] 前記第2フィルム押さえ部は、底面視において、前記第1フィルム押さえ部と同じ形状を有している、
請求項1から請求項6までのいずれか一項に記載の上型。
- [請求項8] 請求項1から請求項7までのいずれか一項に記載の上型と、
前記上型に対向して配置される、キャビティを有する下型と、
前記上型の下方に配置された前記上型用離型フィルム的一端側が巻かれ、前記上型用離型フィルムを前記上型へと供給可能な供給側ロールと、
前記上型用離型フィルムの他端側が巻かれ、前記上型用離型フィルムを巻き取ることが可能な巻き取り側ロールと、
前記供給側ロール及び前記巻き取り側ロールを上下方向に昇降可能な昇降機構と、
を具備する、樹脂成形装置。
- [請求項9] 請求項8に記載の樹脂成形装置を用いた樹脂成形品の製造方法であって、
前記上型用離型フィルムを介して前記上型メインブロックに前記成形対象物を保持させる工程と、
前記上型及び前記下型の型締めを行う工程と、
を含む樹脂成形品の製造方法。