

明 細 書

発明の名称：樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] チップが固定された基板は、一般的に樹脂封止することにより電子部品として用いられる。従来、基板を樹脂封止するための樹脂成形装置として、上型と下型との間に離型フィルムを供給するフィルム供給機構を備えたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1に記載のフィルム供給機構は、巻出軸の近傍に設置したメジャーロールの径とメジャーロールの回転数から求められた離型フィルムの送出量を基に、離型フィルムの搬送方向とは反対方向に加える巻出軸のトルクを制御することにより、離型フィルムにテンションをかけている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-051841号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載のフィルム供給機構は、離型フィルムの搬送方向とは反対方向に加える巻出軸のトルクを制御して離型フィルムにテンションをかけているため、離型フィルムにテンションが加えられすぎてフィルム幅が縮んでしまうといった問題があった。

[0006] そこで、離型フィルムの形状を保持した状態で搬送可能な樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法が望まれている。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る樹脂成形装置の特徴構成は、上型と下型とを有する成型型と、前記成型型を型締めする型締め機構と、前記上型と前記下型との間に離型

フィルムを供給し、前記離型フィルムを送り出す送出口ロールを含む送出機構と前記離型フィルムを搬送するフィルム搬送機構とを有するフィルム供給機構と、前記フィルム供給機構の作動を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記フィルム搬送機構が前記離型フィルムを搬送するとき、前記フィルム搬送機構が前記離型フィルムを搬送する方向と同じ方向に前記送出口ロールを回転させる点にある。

- [0008] 上記樹脂成形装置を用いた樹脂成形品の製造方法の特徴は、前記フィルム供給機構により前記上型と前記下型との間に前記離型フィルムを供給するフィルム供給工程と、前記型締め機構により前記成形型を型締めする型締め工程と、前記成形型に成形前基板及び樹脂材料を供給して樹脂成形を行う成形工程と、を含み、前記フィルム供給工程では、前記フィルム搬送機構が前記離型フィルムを搬送するとき、前記フィルム搬送機構が前記離型フィルムを搬送する方向と同じ方向に前記送出口ロールを回転させる点にある。

発明の効果

- [0009] 本開示によれば、離型フィルムの形状を保持した状態で搬送可能な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ができる。

図面の簡単な説明

- [0010] 図1は、樹脂成形ユニットの模式図である。
図2は、樹脂成形装置を示す模式図である。
図3は、フィルム供給機構の移動機構を示す模式図である。
図4は、樹脂成形品の製造方法を示す模式図である。
図5は、フィルム搬送機構の制御フロー図である。
図6は、別実施形態における樹脂成形装置を示す模式図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下に、本開示に係る樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法の実施形態について、図面に基づいて説明する。ただし、以下の実施形態に限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。
- [0012] 半導体チップが固定された基板（成形対象物）は樹脂封止することにより

電子部品として用いられる。成形対象物を樹脂封止する技術としては、コンプレッション方式（圧縮成形）やトランスファ方式等が挙げられる。コンプレッション方式の1つとして、離型フィルムに液状樹脂（樹脂材料）を供給した後、成形型の下型に離型フィルムを吸着させ、離型フィルム上の液状樹脂に成形対象物を浸し入れて樹脂成形する方式が挙げられる。トランスファ方式の1つとして、成形型の下型に吸着された離型フィルム上に成形対象物を載置し、成形型のポットに粉粒体状樹脂を固めた樹脂タブレット（樹脂材料）を供給して加熱、熔融し、熔融樹脂をキャビティに供給して成形対象物を樹脂成形する方式が挙げられる。

[0013] 液状樹脂は、常温（室温）で液状の樹脂だけでなく、加熱により固形樹脂が熔融して液状となる熔融樹脂も含む。常温で液状となる液状樹脂は、熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でも良い。熱硬化性樹脂は、常温では液状樹脂であり、加熱すると粘度が低下し、更に加熱すると重合して硬化し、硬化樹脂となる。以下に説明するように、半導体チップが固定された成形前基板を樹脂成形して封止する場合には、熱硬化性樹脂を用いることが望ましい。

[0014] 粉粒体状樹脂は、粉粒体状の樹脂だけでなく、粉粒体状の樹脂を押し固めた固形樹脂で形成される樹脂タブレットを含んでおり、いずれも加熱により熔融して液状となる熔融樹脂となる。この粉粒体状樹脂は、熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でも良い。熱硬化性樹脂は、加熱すると粘度が低下し、更に加熱すると重合して硬化し、硬化樹脂となる。以下に説明するように、半導体チップが固定された成形前基板を樹脂成形して封止する場合には、熱硬化性樹脂を用いることが望ましい。

[0015] [全体構成]

以下、トランスファ方式の樹脂成形装置を一例として説明する。図1には、本実施形態における樹脂成形装置30を備えた樹脂成形ユニットDの模式図が示されている。樹脂成形ユニットDは、成形モジュール3と供給モジュール4と制御部6と搬送機構とを備えている。成形モジュール3は、成形対象物を樹脂封止するための樹脂成形装置30を有している。制御部6は、少

なくとも樹脂成形装置30の作動を制御するソフトウェアとして、HDDやメモリ等のハードウェアに記憶されたプログラムを含んでおり、コンピュータのASIC、FPGA、CPU又は他のハードウェアを含むプロセッサにより実行される。

[0016] 本実施形態における樹脂成形装置30は、半導体チップが固定された成形前基板Saを樹脂成形する装置であり、成形モジュール3に組み込まれている。なお、成形モジュール3を樹脂成形装置としても良いし、樹脂成形ユニットDを樹脂成形装置としても良く、特に限定されない。

[0017] 成形モジュール3は、樹脂成形装置30により、成形前基板Sa（成形対象物）を樹脂封止して成形済基板Sb（樹脂成形品）を成形する。この成形モジュール3は、複数（本実施形態では2つ）設けられており、それぞれの成形モジュール3を独立して装着又は取り外しできる。樹脂成形装置30の詳細は後述する。

[0018] 供給モジュール4は、成形モジュール3に成形前基板Sa及び樹脂タブレットTを供給し、成形モジュール3から成形済基板Sbを収容するためのものであり、基板供給機構43と基板整列機構44と樹脂供給機構45と基板収容部46とを含む。搬送機構に含まれるローダ41とアンローダ42とは、供給モジュール4内で待機する。基板供給機構43は、ストックしている成形前基板Saを基板整列機構44に受け渡す。成形前基板Saには、1つの半導体チップが、又は複数個の半導体チップが縦方向及び／又は横方向に整列して、固定されている。基板整列機構44は、基板供給機構43から受け渡された成形前基板Saを搬送に適した状態にする。樹脂供給機構45は、樹脂タブレットTをストックしており、樹脂タブレットTを搬送に適した状態に配置する。

[0019] 搬送機構は、樹脂封止前の半導体チップが固定された成形前基板Saや樹脂タブレットTを搬送するローダ41と、樹脂封止後の成形済基板Sbを搬送するアンローダ42とを含んでいる。ローダ41は、基板整列機構44から成形前基板Saを受け取り、また、樹脂供給機構45から樹脂タブレット

Tを受け取って、レール上を供給モジュール4から各成形モジュール3まで移動し、各成形モジュール3に成形前基板S aと樹脂タブレットTを受け渡すことができる。アンローダ4 2は、成形済基板S bを成形モジュール3から取り出して、レール上を各成形モジュール3から基板収容部4 6まで移動し、基板収容部4 6に成形済基板S bを収容することができる。成形済基板S bでは、半導体チップが、溶融樹脂が固化した硬化樹脂により封止されている。

[0020] [樹脂成形装置の詳細]

図2には、本実施形態における樹脂成形装置3 0が示されている。樹脂成形装置3 0は、水平面に載置されて重力により不動状態で固定された固定フレーム3 Aと、固定フレーム3 Aに支持された成型型Cと、固定フレーム3 Aに支持された可動プラテン3 4と、可動プラテン3 4を移動させて成型型Cを型締めする型締め機構3 5と、離型フィルムFを供給するフィルム供給機構1と、を備えている。なお、「固定フレーム3 Aに支持される」とは、固定フレーム3 Aに対して相対移動可能に固定フレーム3 Aにて直接的又は間接的に支えられている状態を意味し、以下同様である。

[0021] 固定フレーム3 Aは、平面視矩形状の下部固定盤3 1及び上部固定盤3 3が、複数のタイバー（不図示）又は板状部材（不図示）で連結されたフレーム本体が、カバー3 2で覆われて構成されている。下部固定盤3 1と上部固定盤3 3の間には平面視矩形状の可動プラテン3 4が設けられている。成型型Cは、上型UMと下型LMとを有する。上型UM及び下型LMは、互いに対向して配置される金型等で構成されている。上型UM及び下型LMには、ヒータ（不図示）が内蔵されており、ヒータにより成型型Cに供給される基板や樹脂タブレットを加熱することができる。また、下型LMには、離型フィルムFを真空ポンプ等により型面に吸着させる吸着機構（不図示）が設けられている。

[0022] 可動プラテン3 4は、固定フレーム3 Aのタイバー又は板状部材に沿って上下に移動可能であり、下型LMと上型UMとの相対位置を変位させるよう

に、下型LMを上下に移動させる。下部固定盤31の上には、可動プラテン34を上下に移動させる型締め機構35が設けられている。この型締め機構35は、例えば、サーボモータ及びボールねじの組み合わせ、油圧シリンダ及びリンク機構の組み合わせ等で構成されている。型締め機構35は、可動プラテン34を上方に移動させることにより成型型Cの型締めを行い、可動プラテン34を下方に移動させることにより成型型Cの型開きを行うことができる。

[0023] フィルム供給機構1は、上型UMと下型LMとの間に離型フィルムFを供給する。離型フィルムFの材料としては、耐熱性、離型性、柔軟性、伸展性等の特性を有する樹脂材料が用いられ、例えば、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、ETFE（エチレン／四フッ化エチレン共重合体）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、FEP（四フッ化エチレン／六フッ化プロピレン共重合体）、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン等が用いられる。

[0024] フィルム供給機構1は、離型フィルムFを送り出す送出機構11と、離型フィルムFを搬送するフィルム搬送機構7と、離型フィルムFを回収する回収機構12と、離型フィルムFの搬送経路における送出機構11側（成型型Cと送出機構11との間）及び回収機構12側（成型型Cとニップロール16との間）に配置された一対の移動機構13、13と、を有している。本実施形態では、離型フィルムFを搬送するフィルム搬送機構7が、ニップロール16を含んでいる。詳細は後述するが、制御部6が送出機構11の回転速度Na及びニップロール16の回転速度Ncを制御することにより、離型フィルムFに適度な張力（テンション）を加えながら離型フィルムFが搬送される。

[0025] 送出機構11は、使用前の離型フィルムFを上型UMと下型LMとの間に送り出し可能であり、固定フレーム3Aに固定されている。本実施形態における送出機構11は、リールに巻かれた使用前の離型フィルムFを送り出す送出口ロール11aと、送出口ロール11aを回転駆動させる第一モータM1（

モータに相当)と、を含んでおり、送出口ロール11aが開閉可能なケース11bに收容されている。第一モータM1には、モータ軸(不図示)の回転量(回転位置)を検出する第一センサS1(センサに相当)が設けられている。ケース11bを含む送出機構11は、固定フレーム3Aの外側で固定フレーム3Aの側方に固定されている。なお、「固定フレーム3Aに固定される」とは、固定フレーム3Aに対して相対移動ができないように固定フレーム3Aにて直接的又は間接的に支えられている状態を意味し、以下同様である。第一モータM1は、回転位置や回転速度を制御可能なサーボモータ等で構成されており、第一センサS1は、パルス数に応じてサーボモータ等の回転量を検出するエンコーダ(回転検出器)で構成されている。なお、「回転量」とは、モータ軸が何度動いたかを示す情報であり、360度の場合は1回転とする(以下、同様)。

[0026] 回収機構12は、樹脂成形に用いられた使用済みの離型フィルムFを回収可能であり、固定フレーム3Aに固定されている。本実施形態における回収機構12は、使用済みの離型フィルムFをリールに巻き取って回収する回収ロール12aと、回収ロール12aを回転駆動させるモータ(不図示)とを含んでおり、回収ロール12aが開閉可能なケース12bに收容されている。ケース12bを含む回収機構12は、固定フレーム3Aの外側で、固定フレーム3Aの送出機構11とは反対側の側方に固定されている。

[0027] 送出機構11と成型型Cとの間には、複数(本実施形態では4つ)の送出口ローラ14a~14dが、固定フレーム3Aに回転可能に固定されている。複数の送出口ローラ14a~14dは、送出機構11と移動機構13との間で送出機構11側から順に配置される第一送出口ローラ14a及び第二送出口ローラ14bと、移動機構13と成型型Cとの間に配置される上側の第三送出口ローラ14c及び下側の第四送出口ローラ14dと、を含んでいる。成型型Cに最も近い位置にある一对の送出口ローラ14c, 14dにより離型フィルムFを挟んで離型フィルムFが成型型Cの型面と平行になるように誘導している。

- [0028] 回収機構 12 と成型型 C との間には、複数（本実施形態では 4 つ）の回収ローラ 15 a ～ 15 d が、固定フレーム 3 A に回転可能に固定されている。複数の回収ローラ 15 a ～ 15 d は、移動機構 13 と成型型 C との間に配置される上側の第一回収ローラ 15 a 及び下側の第二回収ローラ 15 b と、移動機構 13 と回収機構 12 の間でニップロール 16 側から順に配置される第三回収ローラ 15 c 及び第四回収ローラ 15 d と、を含んでいる。成型型 C に最も近い位置にある一対の回収ローラ 15 a, 15 b により離型フィルム F を挟んで離型フィルム F が成型型 C の型面と平行になるように誘導している。
- [0029] 移動機構 13 は、上型 U M と下型 L M との相対位置の変位に連動して移動することにより離型フィルム F に適度な張力を加える移動ローラ 13 a を有している。移動ローラ 13 a は、固定フレーム 3 A に支持されている。本実施形態では、送出機構 11, 回収機構 12, 送出ローラ 14 a ～ 14 d 及び回収ローラ 15 a ～ 15 d が固定フレーム 3 A に固定されていることから、下型 L M の上下移動に連動して、移動ローラ 13 a が上下移動することにより、離型フィルム F に適度な張力を加えることができる。移動機構 13 の詳細は後述する。
- [0030] フィルム搬送機構 7 は、離型フィルム F を押圧して保持するニップロール 16 と、ニップロール 16 の搬送ローラ 16 a を回転駆動させる第二モータ M2 と、を含んでおり、第二モータ M2 には、モータ軸（不図示）の回転量（回転位置）を検出する第二センサ S2 が設けられている。ニップロール 16 は、離型フィルム F の搬送経路における回収機構 12 側（回収機構 12 側の移動機構 13 と回収機構 12 との間）で固定フレーム 3 A に回転可能に固定されている。ニップロール 16 は、第二モータ M2 の駆動力により回転して離型フィルム F の搬送速度 V を調整する搬送ローラ 16 a と、搬送ローラ 16 a に向けて離型フィルム F を押圧する押圧ローラ 16 b とを含んでいる。搬送ローラ 16 a や押圧ローラ 16 b の表面は、離型フィルム F を保持するために摩擦係数の高いゴムや樹脂等で覆われている。第二モータ M2 は、

回転位置や回転速度を制御可能なサーボモータ等で構成されており、第二センサS2は、パルス数に応じてサーボモータ等の回転量を検出するエンコーダ（回転検出器）で構成されている。

[0031] フィルム供給機構1の作動は、制御部6により制御される。制御部6は、フィルム搬送機構7が離型フィルムFを搬送するとき、フィルム搬送機構7が離型フィルムFを搬送する方向と同じ方向に送出機構11の送出口ロール11aを回転させる。ここで、「離型フィルムFを搬送する方向と同じ方向に送出口ロール11aを回転させる」とは、離型フィルムFが送出口ロール11aから送り出される送出口ロール11aの送出点における回転接線方向が離型フィルムFの搬送方向となるように、送出口ロール11aを回転させることを言う。

[0032] 制御部6は、ニップロール16の搬送ローラ16aの回転速度 N_c を制御することにより、離型フィルムFの搬送速度 V を制御する。また、制御部6は、搬送ローラ16aが離型フィルムFを搬送するとき、離型フィルムFのフィルム幅が許容範囲内となるように、離型フィルムFが巻かれた送出口ロール11aの回転速度 N_a を制御することにより、離型フィルムFに加わる張力が適度なものとなる。具体的に述べると、制御部6は、フィルム搬送機構7による離型フィルムFの搬送速度 V と送出機構11による離型フィルムFの送出速度 V_a との差が所定の速度差になるように送出口ロール11aの回転速度 N_a を制御する。例えば、制御部6は、離型フィルムFの送出速度 V_a が離型フィルムFの搬送速度 V よりも若干小さくなるように、搬送速度 V と送出速度 V_a との差 $(V - V_a)$ の値が所定の速度差 $(\alpha \times V$ 、例えば $\alpha = 0.1$)になるよう、送出口ロール11aの回転速度 N_a を制御する。なお、「所定の速度差」は、予め定めておくことができる。

[0033] 離型フィルムFの搬送速度 V は、予め定められた設定値であり、式(1)のように、搬送ローラ16a（ニップロール16）の回転速度 N_c に搬送ローラ16aの周長（直径 $D_c \times \pi$ ）を乗算した値である。また、離型フィルムFの送出速度 V_a は、送出口ロール11aの回転速度 N_a に送出口ロール11

aの周長（直径 $D_a \times \pi$ ）を乗算することにより、式（2）のように算出される。搬送ローラ16aの回転速度 N_c は第二センサS2の出力値（回転量）を時間と第二減速比（搬送ローラ16aが1回転するときの第二モータM2の回転数）で除算して求められ、搬送ローラ16aの直径 D_c は不変である。このため、制御部6は、搬送速度 V が設定値となるように、第二センサS2の出力値に基づいて搬送ローラ16aの回転速度 N_c を一定速度に制御する。送出口ロール11aの回転速度 N_a は第一センサS1の出力値（回転量）を時間と第一減速比（送出口ロール11aが1回転するときの第一モータM1の回転数）で除算して求められ、離型フィルムFの送出量によって変化する送出口ロール11aの直径 D_a が分かれば、送出速度 V_a を算出できる。

[数1]

$$V = N_c \times D_c \times \pi \quad \dots \text{式 (1)}$$

$$V_a = N_a \times D_a \times \pi \quad \dots \text{式 (2)}$$

[0034] 上述したように、搬送速度 V と送出速度 V_a との差（ $V - V_a$ ）の値を所定の速度差にするためには、送出口ロール11aの直径 D_a を求め、この直径 D_a に応じて送出口ロール11aの回転速度 N_a を変化させる必要がある。そこで、制御部6が送出口ロール11aの回転速度 N_a を制御するとき、制御部6は、離型フィルムFが巻かれた送出口ロール11aの径（直径 D_a ）に応じて送出口ロール11aの回転速度 N_a を変化させる。

[0035] 送出口ロール11aの直径 D_a は、式（3）に示すように、離型フィルムFの1回の搬送量に対する送出口ロール11aの実回転量に比例する第一センサS1の出力値 R_a と離型フィルムFが巻かれていない状態の送出口ロール11aの径（直径 D_{as} ）との乗算値を、離型フィルムFの1回の搬送量に対する離型フィルムFが巻かれていない状態の送出口ロール11aの仮想回転量に比例する第一センサS1の出力値 R_{as} で除算して求めることができる。離型フィルムFの1回の搬送量は設定値である。離型フィルムFが巻かれていない状態の送出口ロール11aの径（直径 D_{as} ）は不変の値であり、第一センサS1の出力値 R_a は計測可能であり、第一センサS1の出力値 R_{as} は

離型フィルムFの搬送量に対応する既定値であることから、送出口ロール11aの直径 D_a を算出することができる。なお、離型フィルムFの搬送量は、上述した式(1)に示すように、第二センサS2の出力値を第二減速比で除算した値に搬送ローラ16aの周長(直径 $D_c \times \pi$)を乗算して算出しても良い。

[数2]

$$D_a = R_a \times D_{as} / R_{as} \cdots \text{式(3)}$$

[0036] また、送出口ロール11aの直径 D_a は、式(4)に示すように、第一センサS1の出力値 R_a が所定値(例えば1回転)となるときの離型フィルムFの搬送量 L_a (mm)と、離型フィルムFが巻かれていない状態の送出口ロール11aの径(直径 D_{as})と、の乗算値を、離型フィルムFが巻かれていない状態の送出口ロール11aの回転量が上記と同じ所定値(1回転)となるときの離型フィルムFの搬送量 L_{as} (mm)で除算して求めても良い。離型フィルムFの搬送量 L_a は、予め定められた搬送速度 V (設定値)又は上述した式(1)に基づいて求められた搬送速度 V に、第一センサS1の出力値 R_a が所定値となる時間をかけて算出することができる。換言すると、離型フィルムFの搬送量 L_a は、第一センサS1の出力値 R_a が所定値となる時間に比例する設定値、又は、第一センサS1の出力値 R_a が所定値となる時間に対応する第二センサS2の出力値を第二減速比で除算した値に、搬送ローラ16aの周長(直径 $D_c \times \pi$)を乗算して算出できる。離型フィルムFが巻かれていない状態の送出口ロール11aの径(直径 D_{as})は不変の値であり、第一センサS1の出力値 R_a 及び第二センサS2の出力値 R_c は計測可能であり、送出口ロール11aの回転量が所定値(例えば1回転)となるときの離型フィルムFの搬送量 L_{as} は既定値であることから、送出口ロール11aの直径 D_a を算出することができる。

[数3]

$$D_a = L_a \times D_{as} / L_{as} \cdots \text{式(4)}$$

[0037] その他に、送出口ロール11aの直径 D_a は、式(5)に示すように、予め

定められた搬送速度 V （設定値）又は上述した式（１）に基づいて求められた搬送速度 V に時間をかけて算出された離型フィルム F の搬送量 L_f が、送出口ロール１１ａが送り出す離型フィルム F の送出量に近似されると仮定して、搬送量 L_f に第一センサ S_1 の出力値 R_a を除算すると共に第一減速比を乗算して推定することができる。この場合、送出機構１１によるフィルム搬送機構７による離型フィルム F の搬送速度 V と離型フィルム F の送出速度 V_a との差が小さくなるほど、推定精度が高まる。

[数4]

$$D_a = L_f \times \text{第一減速比} / (R_a \times \pi) \cdots \text{式（５）}$$

[0038] 特に、上記式（３）又は式（４）で算出された送出口ロール１１ａの直径 D_a を、上述した式（２）に代入することで、離型フィルム F の送出速度 V_a を精度よく算出できる。これにより、制御部６は、フィルム搬送機構７による離型フィルム F の搬送速度 V と送出機構１１による離型フィルム F の送出速度 V_a との差が所定の速度差になるように、送出口ロール１１ａの回転速度 N_a をリアルタイムに精度よく変化させることができる。

[0039] 図２～図３に示すように、送出機構１１側及び回収機構１２側にそれぞれ設けられる移動機構１３は、上述した移動ローラ１３ａと、移動ローラ１３ａを押圧するスプリング１３ｂと、移動ローラ１３ａを保持する保持プレート１３ｃと、移動ローラ１３ａ、スプリング１３ｂ及び保持プレート１３ｃを支持する支持フレーム１３ｄと、を有している。

[0040] 一对の移動ローラ１３ａ、１３ａは、離型フィルム F の搬送経路における送出機構１１側及び回収機構１２側で、保持プレート１３ｃに固定されており、支持フレーム１３ｄを介して固定フレーム３Ａに支持されている。この移動ローラ１３ａは、型締め機構３５により下型 LM が上型 UM に対して相対移動（上下移動）する動作に連動して、上下に移動することができる。

[0041] スプリング１３ｂは、圧縮ばね等で構成されており、離型フィルム F に張力を付与する方向（下方向）に保持プレート１３ｃを介して移動ローラ１３ａを押圧している。スプリング１３ｂの押圧力は、離型フィルム F に加えら

れる張力よりも大きく、送出機構 1 1 及び回収機構 1 2 が離型フィルム F を保持する力（静止状態にある送出口ロール 1 1 a 及び回収ロール 1 2 a に付与される回転トルクに半径を除算した値）よりも小さく設定されている。これにより、下型 L M が上下に移動するとき、送出機構 1 1 及び回収機構 1 2 により離型フィルム F が保持された状態で、スプリング 1 3 b が離型フィルム F の張力に対抗して伸縮することができる。なお、「スプリング 1 3 b の押圧力」は、スプリング 1 3 b の押圧により移動ローラ 1 3 a に付与する力を意味する。

[0042] 保持プレート 1 3 c は、移動ローラ 1 3 a を回転可能に保持し、支持フレーム 1 3 d に支持されている。支持フレーム 1 3 d は、固定フレーム 3 A に固定されており、上板 1 3 d 1 及び下板 1 3 d 2 の四隅を複数（本実施形態では 4 つ）の棒状部材 1 3 d 3 で連結して形成されている。保持プレート 1 3 c は、棒状部材 1 3 d 3 が貫通する孔が設けられており、棒状部材 1 3 d 3 に沿って上下に移動可能である。スプリング 1 3 b は、棒状部材 1 3 d 3 の外側に配置されており、一端が上板 1 3 d 1 の下面に接触し、他端が保持プレート 1 3 c の上面に接触している。

[0043] [樹脂成形品の製造方法]

図 1 ～図 2 及び図 4 ～図 5 を用いて、樹脂成形品の製造方法を説明する。樹脂成形品（成形済基板 S b）の製造方法は、フィルム供給機構 1 により上型 U M と下型 L M との間に離型フィルム F を供給するフィルム供給工程と、型締め機構 3 5 により成形型 C を型締めする型締め工程と、成形型 C に成形前基板 S a 及び樹脂材料（樹脂タブレット T を溶融させた樹脂）を供給して樹脂成形を行う成形工程と、を含んでいる。フィルム供給工程は、フィルム供給機構 1 が離型フィルム F を搬送するとき、フィルム供給機構 1 が離型フィルム F を搬送する方向と同じ方向に送出口ロール 1 1 a を回転させる。このとき、制御部 6 は、離型フィルム F のフィルム幅が許容範囲内となるように、離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 1 1 a の回転速度 N a を制御する。

[0044] 図 1 に示すように、予め、ローダ 4 1 を、樹脂タブレット T の収容空間を

断熱した状態で加熱しておき、成形型Cも加熱しておく。そして、基板供給機構43から取り出した成形前基板S aをローダ41に載置する。また、樹脂供給機構45により整列された樹脂タブレットTを、ローダ41の樹脂タブレットTの収容空間に収容する。そして、ローダ41は、成形前基板S a及び樹脂タブレットTを成形モジュール3まで搬送し、樹脂タブレットTを下型LMのポット内に収容する。樹脂タブレットTをポット内に収容することにより、下型LMに内蔵されたヒータが樹脂タブレットTを加熱して、熔融樹脂となる。

[0045] また、フィルム供給機構1は、上型UMと下型LMとの間に使用前の離型フィルムFを供給する（図4（a）、フィルム供給工程）。フィルム供給工程では、図2に示す樹脂成形装置30を用いて、図5に示すように、フィルム供給機構1の作動が制御される。送出口ロール11aに新たなフィルムロールをセットして離型フィルムFを交換した場合（図5の#51 Yes）、離型フィルムFの搬送を開始し、制御部6は、搬送速度Vが設定値となるように第二センサS2の出力値に基づいて搬送ローラ16aの回転速度Ncを一定速度に制御する（図5の#52）。同時に、制御部6は、予め定められた駆動条件（例えば、離型フィルムFを交換する前における送出口ロール11aの回転速度Na、又は、予め定められた送出口ロール11aの回転速度Na）に基づいて第一モータM1を制御して、ニップロール16の搬送ローラ16aと送出機構11の送出口ロール11aとを同じ方向に回転駆動させる（図5の#53）。次いで、制御部6は、送出口ロール11aの回転を停止すると共に、搬送ローラ16a及び回収ロール12aの回転を停止する（図5の#54）。

[0046] 次いで、制御部6は、送出口ロール11aの径を、上述した式（3）又は式（4）により、予め定められた駆動条件で送出口ロール11aを回転駆動させたときの第一センサS1の出力値と離型フィルムFが巻かれていない状態の送出口ロール11aの径とに基づいて算出する（図5の#55）。また、制御部6は、搬送速度V（設定値）と送出速度Vaとの差（ $V - V_a$ ）の値が所

定の速度差となる、離型フィルムFの送出速度 V_a を算出する（図5の#56）。例えば、制御部6は、搬送速度 V （設定値）と送出速度 V_a との差（ $V - V_a$ ）の値が所定の速度差（ $\alpha \times V$ 、例えば $\alpha = 0.1$ ）となるように、離型フィルムFの送出速度 V_a を算出する。図5の#52～#54に示す試運転をすることにより、離型フィルムFを交換した場合における送出口ロール11aの径が判明すると共に、次回のフィルム搬送時における離型フィルムFの送出速度 V_a を設定できる。

[0047] 次いで、離型フィルムFを交換した場合（図5の#51Yes）の試運転をした後、又は、離型フィルムFを交換してから2回目以降の運転時（図5の#51No）には、制御部6は、第一モータM1及び第二モータM2を制御して、ニップロール16の搬送ローラ16aと送出機構11の送出口ロール11aとを同じ方向に回転駆動させる（図5の#57、#58）。離型フィルムFを搬送する際、制御部6は、搬送速度 V が設定値となるように第二センサS2の出力値に基づいて搬送ローラ16aの回転速度 N_c を一定速度に制御する。

[0048] このように、フィルム搬送機構7が離型フィルムFを搬送するとき、フィルム搬送機構7が離型フィルムFを搬送する方向と同じ方向に送出口ロール11aを回転させる。このため、離型フィルムFを搬送する方向と反対方向に送出口ロール11aを回転させる場合に比べて、離型フィルムFに張力 F_a が加えられすぎてフィルム幅が縮んでしまうといった不都合を防止できる。その結果、型締め機構35を作動させたときに離型フィルムFの形状が適正なものとなって成形精度が向上し、離型フィルムFが破損して回収不能となり装置が停止するといった不都合も無い。

[0049] 次いで、制御部6は、フィルム搬送機構7による離型フィルムFの搬送速度 V と送出機構11による離型フィルムFの送出速度 V_a との差が所定の速度差になるよう、離型フィルムFが巻かれた送出口ロール11aの径に応じて送出口ロール11aの回転速度 N_a を変化させながら、送出口ロール11aの回転速度 N_a を制御する（図5の#59）。つまり、図5の#55～#56や

後述する図5の#62～#63で算出された送出口ロール11aの径及び送出速度 V_a に基づいて、上述した式(2)により、送出口ロール11aの回転速度 N_a を制御する。離型フィルムFが所定量搬送されたとき、制御部6は、送出口ロール11aの回転を停止すると共に、搬送ローラ16a及び回収ロール12aの回転を停止して、離型フィルムFに付与される張力 F_a 、 F_b を維持する(図5の#60)。なお、詳細な説明は省略するが、フィルム供給工程において、制御部6は、回収機構12の作動も制御して、離型フィルムFに所定の張力を加えた状態で、離型フィルムFを回収する。

[0050] このように、離型フィルムFの搬送速度 V と送出速度 V_a との差が所定の速度差になるよう、離型フィルムFが巻かれた送出口ロール11aの径に応じて送出口ロール11aの回転速度 N_a を変化すれば、送出口ロール11aの離型フィルムFの巻き量変動しても、離型フィルムFに張力 F_a を一定にできる。その結果、離型フィルムFに張力 F_a が加えられすぎてフィルム幅が縮んでしまうといった不都合を防止できる。

[0051] 使用前の離型フィルムFを上型UMと下型LMとの間に供給した後、後述する型締め工程を実行する。型締め工程を実行した後に離型フィルムFの供給を継続する場合(図5の#61 Yes)、制御部6は、送出口ロール11aの径を、上述した式(3)又は式(4)により、前回のフィルム搬送時における第一センサS1の出力値と離型フィルムFが巻かれていない状態の送出口ロール11aの径とに基づいて算出する(図5の#62)。また、制御部6は、搬送速度 V (設定値)と送出速度 V_a との差($V - V_a$)の値が所定の速度差となる、離型フィルムFの送出速度 V_a を算出する(図5の#63)。例えば、制御部6は、搬送速度 V (設定値)と送出速度 V_a との差($V - V_a$)の値が所定の速度差($\alpha \times V$ 、例えば $\alpha = 0.1$)となるように、離型フィルムFの送出速度 V_a を算出する。引き続き図5の#57～#60を繰り返して、送出口ロール11aの回転速度 N_a を制御する。なお、制御部6は、離型フィルムFの搬送中に、送出口ロール11aの径や離型フィルムFの送出速度 V_a をリアルタイムで算出しても良い。

[0052] 図5の#51～#60を実行することにより使用前の離型フィルムFを上型UMと下型LMとの間に供給した後、型締め機構35により可動プラテン34を上方に移動させて下型LMを上型UMの方向に移動させ、使用前の離型フィルムFを下型LMに密着させる（図4（b））。このとき、スプリング13bが離型フィルムFの張力 F_a に対抗して若干縮小する。そして、吸着機構により離型フィルムFを下型LMの型面に吸着させ、離型フィルムF上に成形前基板S_aを供給する。なお、使用前の離型フィルムFを下型LMに密着させる際の下型LMの移動量は、上型UMと下型LMとの間に成形前基板S_aを供給できるスペースがあれば良く、予め設定されている。

[0053] 次いで、型締め機構35により可動プラテン34を更に上方に移動させて上型UMと下型LMとを近接移動させて成形型Cを型締める（図4（c）、型締め工程）。このとき、送出機構11及び回収機構12により離型フィルムFが保持された状態で、スプリング13bが離型フィルムFの張力 F_a に対抗して図4（b）の状態から図4（c）の状態まで縮小することにより、一对の移動ローラ13a、13aが上方に移動して、離型フィルムFに付与される張力 F_a が適度なものとなる。本実施形態では、スプリング13bの押圧力が、離型フィルムFに付与される張力 F_a よりも大きく、送出機構11及び回収機構12が離型フィルムFを保持する力よりも小さく設定されているため、複雑な制御機構を設けなくても、離型フィルムFに適度な力を加えることができる。その結果、離型フィルムFが変形して、成形精度が低下したり、離型フィルムFの搬送ラインがずれたりするといった不都合がない。また、型締め動作等により一对の送出口ローラ14c、14dと一对の回収ローラ15a、15bとの間で離型フィルムFが移動した場合、一对の移動ローラ13a、13aが連動して移動することにより離型フィルムFの長さの変動を吸収する。

その結果、第二送出口ローラ14bより送出口ローラ11a側と、搬送ローラ16aより回収ローラ12a側とでは、離型フィルムFがほとんど移動しない。よって、離型フィルムFの搬送ラインがずれるといった不都合がない。

[0054] 次いで、下型LMに收容された樹脂タブレットTが溶融した樹脂を、不図示の押出機構によりキャビティMCに流通させることにより成形前基板Saを樹脂成形して、成形済基板Sbを製造する（図4（c）、成形工程）。樹脂成形後、可動プラテン34を下方に移動させて成形型Cの型開きを行う。このとき、スプリング13bが離型フィルムFの張力Faに対抗して伸長することにより、一对の移動ローラ13a、13aが下方に移動して、離型フィルムFに付与される張力Faが適度なものとなる。そして、成形済基板SbをキャビティMCから離型させてアンローダ42により基板收容部46に收容する（図1も参照）。

[0055] 次の成形前基板Saが下型LMに供給されるまでに、搬送ローラ16aを駆動させることにより、使用済の離型フィルムFを成形型Cから除去して、使用前の離型フィルムFを成形型Cに供給するフィルム供給工程を実行し、このフィルム供給工程、上述した型締め工程及び成形工程を繰り返し実行する。そして、送出機構11の送出ロール11aに離型フィルムFが不足した場合や、回収機構12の回収ロール12aにて離型フィルムFをこれ以上巻き取ることができなくなった場合、ケース11b、12bを開けて送出ロール11a又は回収ロール12aを交換する（図2も参照）。

[0056] 本実施形態では、送出機構11及び回収機構12が固定フレーム3Aの両側方にそれぞれ固定されているため、離型フィルムFの交換作業を固定フレーム3Aの外部で行うことが可能となり、離型フィルムFを交換し易い。また、固定フレーム3Aの外部に送出機構11及び回収機構12を設けることにより、送出機構11及び回収機構12の設置スペースを確保し易いため、離型フィルムFの必要量に応じて、送出機構11及び回収機構12の大きさを変更可能であり、利便性が高い。

[0057] 以下、上述した実施形態と同様の部材については、理解を容易にするため、同一の用語、符号を用いて説明する。

[0058] [別実施形態]

図6には、別実施形態に係る樹脂成形装置30が示されている。上述した

実施形態では、下型LMに離型フィルムFを吸着させたが、本実施形態では、上型UMに離型フィルムFを吸着させる。つまり、上型UMには、離型フィルムFを真空ポンプ等により型面に吸着させる吸着機構（不図示）が設けられている。

[0059] 樹脂成形装置30は、固定フレーム3Aと、固定フレーム3Aに支持された成形型Cと、固定フレーム3Aに支持された可動プラテン34と、可動プラテン34を移動させて成形型Cを型締めする型締め機構35と、離型フィルムFを供給するフィルム供給機構1と、を備えている。本実施形態における樹脂成形装置30は、上述した移動機構13を備えておらず、送出機構11及びフィルム搬送機構7を同時に上下移動させる上下移動機構8を備えている。上下移動機構8は、固定フレーム3Aに支持された可動部材（不図示）をモータやエアシリンダ等（不図示）の駆動力を用いて上下移動させる。この可動部材が送出機構11及びフィルム搬送機構7に接続されており、上下移動機構8が送出機構11及びフィルム搬送機構7を同時に上下移動させる。フィルム搬送機構7は、上述したニップロール16や回収機構12で構成されている。

[0060] 上下移動機構8は、型締め機構35が下型LMを上昇させる前に、送出機構11及びフィルム搬送機構7を上昇させて、上型UMに離型フィルムFを供給する。このように、型締め機構35が下型LMを上昇させる前に送出機構11及びフィルム搬送機構7を上昇させる上下移動機構8を設ければ、型締め機構35の作動時には、この移動ローラ13aにより離型フィルムFの張力が適度なものとなる。フィルム搬送機構7の作動形態は、上述した実施形態と同様であるため、説明を省略する。

[0061] [その他の実施形態] <1>上述した実施形態では、下型LM又は上型UMに離型フィルムFを吸着させたが、上型UM及び下型LMに離型フィルムFを吸着させても良い。

[0062] <2>上述した実施形態では、送出機構11や回収機構12を固定フレーム3Aの両側方に固定したが、送出機構11や回収機構12を固定フレーム3

Aの内部に固定しても良い。

[0063] <3> 上述した実施形態では、スプリング13bにより移動ローラ13aを押圧したが、シリンダに供給される流体により移動ローラ13aを押圧しても良い。シリンダを用いる場合は、下型LMと上型UMとの相対移動に連動して、移動ローラ13aに対する押圧力を変更させても良い。

[0064] <4> 上述した実施形態において、送出機構11側及び回収機構12側にそれぞれ設けられる一対の移動ローラ13a, 13aに加えて、更に移動ローラ13aを設けても良い。

[0065] <5> 上述した実施形態における送出機構11は、離型フィルムFを送り出し可能な機構であれば、如何なる構造であっても良い。同様に、上述した実施形態における回収機構12は、離型フィルムFを回収可能な機構であれば、如何なる構造であっても良い。つまり、型締め動作等により一対の送出口ローラ14c, 14dと一対の回収ローラ15a, 15bとの間で離型フィルムFが移動しても、第二送出口ローラ14bより送出側及び搬送ローラ16aより回収側で離型フィルムFが移動しないように、離型フィルムFを保持して適度な張力を付与する機構を設ければ良い。

[0066] <6> 上述した実施形態におけるニップロール16に代えて、又はニップロール16に加えて、回収機構12がフィルム搬送機構7を構成しても良い。この場合、回収ロール12aの径が変化しないように、離型フィルムFが回収機構12とは別の機構にて回収されることとなる。また、ニップロール16を成型型Cよりも送出機構11側に設けても良いし、成型型Cよりも送出機構11側や回収機構12側に複数のニップロール16を設けても良い。

[0067] <7> 上述した実施形態では、トランスファ方式の樹脂成形装置30として説明したが、コンプレッション方式の樹脂成形装置30にも適用することができる。樹脂成形装置30にて樹脂成形される基板は、たとえば、半導体製基板（シリコンウェハ等）、金属製基板（リードフレーム等）、ガラス製基板、セラミック製基板、樹脂製基板又は配線基板である。

[0068] [上記実施形態の概要]

以下、上述の実施形態において説明した樹脂成形装置 30 及び樹脂成形品の製造方法の概要について説明する。

[0069] (1) 樹脂成形装置 30 の特徴構成は、上型 UM と下型 LM とを有する成型型 C と、成型型 C を型締めする型締め機構 35 と、上型 UM と下型 LM との間に離型フィルム F を供給し、離型フィルム F を送り出す送出口ロール 11a を含む送出機構 11 と離型フィルム F を搬送するフィルム搬送機構 7 とを有するフィルム供給機構 1 と、フィルム供給機構 1 の作動を制御する制御部 6 と、を備え、制御部 6 は、フィルム搬送機構 7 が離型フィルム F を搬送するとき、フィルム搬送機構 7 が離型フィルム F を搬送する方向と同じ方向に送出口ロール 11a を回転させる点にある。

[0070] 本構成では、フィルム搬送機構 7 が離型フィルム F を搬送するとき、フィルム搬送機構 7 が離型フィルム F を搬送する方向と同じ方向に送出口ロール 11a を回転させる。このため、離型フィルム F を搬送する方向と反対方向に送出口ロール 11a を回転させる場合に比べて、離型フィルム F に張力が加えられすぎてフィルム幅が縮んでしまうといった不都合を防止できる。その結果、型締め機構 35 を作動させたときに離型フィルム F の形状が適正なものとなって成形精度が向上し、離型フィルム F が破損して回収不能となり装置が停止するといった不都合も無い。このように、離型フィルム F の形状を保持した状態で搬送可能な樹脂成形装置 30 となっている。

[0071] (2) 制御部 6 は、フィルム搬送機構 7 による離型フィルム F の搬送速度 V と送出機構 11 による離型フィルム F の送出速度 V_a との差が所定の速度差になるよう、離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 11a の径に応じて送出口ロール 11a の回転速度 N_a を変化させても良い。

[0072] このように、離型フィルム F の搬送速度 V と送出速度 V_a との差が所定の速度差になるよう、離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 11a の径に応じて送出口ロール 11a の回転速度 N_a を変化すれば、送出口ロール 11a の離型フィルム F の巻き量変動しても、離型フィルム F に張力を一定にできる。その結果、離型フィルム F に張力が加えられすぎてフィルム幅が縮んでしま

うといった不都合を防止できる。

[0073] (3) 制御部 6 は、離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 11 a の径を、離型フィルム F が巻かれていない状態の送出口ロール 11 a の径に基づいて算出しても良い。

[0074] このように、離型フィルム F が巻かれていない状態の送出口ロール 11 a の径は変動しないため、この径に基づいて、離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 11 a の径を算出すれば、算出処理を簡素化できる。

[0075] (4) 送出機構 11 は、送出口ロール 11 a を回転駆動させるモータ（第一モータ M1）と、第一モータ M1 の回転量を検出するセンサ（第一センサ S1）と、を含んでおり、制御部 6 は、離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 11 a の径を、第一センサ S1 の出力値と離型フィルム F が巻かれていない状態の送出口ロール 11 a の径との乗算値を、離型フィルム F の搬送量に対する離型フィルム F が巻かれていない状態の送出口ロール 11 a における第一センサ S1 の出力値で除算して求めても良い。

[0076] このように離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 11 a の径を求めれば、算出速度が速くなるため、送出口ロール 11 a の回転速度をリアルタイムに制御することができる。

[0077] (5) 送出機構 11 は、送出口ロール 11 a を回転駆動させるモータ（第一モータ M1）と、第一モータ M1 の回転量を検出するセンサ（第一センサ S1）と、を含んでおり、制御部 6 は、離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 11 a の径を、第一センサ S1 の出力値が所定値となるときの離型フィルム F の搬送量と、離型フィルム F が巻かれていない状態の送出口ロール 11 a の径と、の乗算値を、離型フィルム F が巻かれていない状態の送出口ロール 11 a の回転量が所定値となるときの離型フィルム F の搬送量で除算して求めても良い。

[0078] このように離型フィルム F が巻かれた送出口ロール 11 a の径を求めれば、算出速度が速くなるため、送出口ロール 11 a の回転速度をリアルタイムに制御することができる。

- [0079] (6) 成形型Cを支持する固定フレーム3 Aと、離型フィルムFの搬送経路における送出機構1 1 側及びフィルム搬送機構7 側で固定フレーム3 Aに支持され、型締め機構3 5 が上型UMと下型LMとの相対位置を変位させるとき、相対位置の変位に連動して移動する一对の移動ローラ1 3 aと、を更に備えても良い。
- [0080] このように、送出機構1 1 側及びフィルム搬送機構7 側で、上型UMと下型LMとの相対位置の変位に連動して移動する一对の移動ローラ1 3 aを設けているので、型締め機構3 5 の作動時には、この移動ローラ1 3 aにより離型フィルムFの張力が適度なものとなる。
- [0081] (7) 移動ローラ1 3 aは、スプリング1 3 bにより離型フィルムFに張力を付与する方向に押圧されていても良い。
- [0082] このように、移動ローラ1 3 aがスプリング1 3 bにより押圧されていれば、複雑な制御機構を設けなくても、離型フィルムFに付与される張力を適度なものとすることができる。
- [0083] (8) スプリング1 3 bの押圧力は、離型フィルムFに付与される張力F aよりも大きく、回収機構1 2が離型フィルムFを保持する力よりも小さく設定されていても良い。
- [0084] このようにスプリング1 3 bの押圧力を設定すれば、型締め機構3 5 の作動時に、送出機構1 1 による離型フィルムFの保持を行いながら、移動ローラ1 3 aにより離型フィルムFの張力を適度なものとすることができる。
- [0085] (9) 成形型Cを支持する固定フレーム3 Aと、固定フレーム3 Aに支持され、送出機構1 1 及びフィルム搬送機構7 を同時に上下移動させる上下移動機構8と、を更に備え、上下移動機構8は、型締め機構3 5 が下型LMを上昇させる前に、送出機構1 1 及びフィルム搬送機構7 を上昇させて、上型UMに離型フィルムFを供給しても良い。
- [0086] このように、型締め機構3 5 が下型LMを上昇させる前に送出機構1 1 及びフィルム搬送機構7 を上昇させる上下移動機構8を設ければ、型締め機構3 5 の作動時には、この移動ローラ1 3 aにより離型フィルムFの張力が適

度なものとなる。

[0087] (10) 上記(1)から(9)のいずれかの樹脂成形装置30を用いた樹脂成形品(成形済基板Sb)の製造方法の特徴は、フィルム供給機構1により上型UMと下型LMとの間に離型フィルムFを供給するフィルム供給工程と、型締め機構35により成形型Cを型締めする型締め工程と、成形型Cに成形前基板Sa及び樹脂材料(樹脂タブレットTを溶融させた樹脂)を供給して樹脂成形を行う成形工程と、を含み、フィルム供給工程では、フィルム搬送機構7が離型フィルムFを搬送するとき、フィルム搬送機構7が離型フィルムFを搬送する方向と同じ方向に送出口ロール11aを回転させる点にある。

[0088] 本方法では、離型フィルムFの搬送時にフィルム搬送機構7が離型フィルムFを搬送する方向と同じ方向に送出口ロール11aを回転させるため、フィルム幅が縮んでしまうといった不都合を防止できる。その結果、型締め機構35を作動させたときに離型フィルムFの形状が適正なものとなって成形精度が向上し、離型フィルムFが破損して回収不能となり装置が停止するといった不都合も無い。このように、離型フィルムFの形状を保持した状態で搬送可能な樹脂成形方法となっている。

[0089] なお、上述した実施形態(別実施形態を含む、以下同じ)で開示される構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示される構成と組み合わせて適用することが可能である。また、本明細書において開示された実施形態は例示であって、本開示の実施形態はこれに限定されず、本開示の目的を逸脱しない範囲内で適宜改変することが可能である。

産業上の利用可能性

[0090] 本開示は、樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法に利用可能である。

符号の説明

[0091] 1 : フィルム供給機構
3A : 固定フレーム
6 : 制御部

7	: フィルム搬送機構
8	: 上下移動機構
1 1	: 送出機構
1 1 a	: 送出口ロール
1 3	: 移動機構
1 3 a	: 移動ローラ
1 3 b	: スプリング
3 0	: 樹脂成形装置
3 5	: 型締め機構
C	: 成型型
D a	: 直径（離型フィルムが巻かれた送出口ロールの径）
D a s	: 直径（離型フィルムが巻かれていない状態の送出口ロールの径）
F	: 離型フィルム
L M	: 下型
M 1	: 第一モータ（モータ）
N a	: 回転速度
S 1	: 第一センサ（センサ）
S a	: 成形前基板
U M	: 上型
V	: 搬送速度
V a	: 送出速度

請求の範囲

- [請求項1] 上型と下型とを有する成型型と、
前記成型型を型締めする型締め機構と、
前記上型と前記下型との間に離型フィルムを供給し、前記離型フィルムを送り出す送出口ロールを含む送出機構と前記離型フィルムを搬送するフィルム搬送機構とを有するフィルム供給機構と、
前記フィルム供給機構の作動を制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記フィルム搬送機構が前記離型フィルムを搬送するとき、前記フィルム搬送機構が前記離型フィルムを搬送する方向と同じ方向に前記送出口ロールを回転させる樹脂成形装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記フィルム搬送機構による前記離型フィルムの搬送速度と前記送出機構による前記離型フィルムの送出速度との差が所定の速度差になるよう、前記離型フィルムが巻かれた前記送出口ロールの径に応じて前記送出口ロールの回転速度を変化させる請求項1に記載の樹脂成形装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記離型フィルムが巻かれた前記送出口ロールの径を、前記離型フィルムが巻かれていない状態の前記送出口ロールの径に基づいて算出する請求項2に記載の樹脂成形装置。
- [請求項4] 前記送出機構は、前記送出口ロールを回転駆動させるモータと、当該モータの回転量を検出するセンサと、を含んでおり、
前記制御部は、前記離型フィルムが巻かれた前記送出口ロールの径を、前記センサの出力値と前記離型フィルムが巻かれていない状態の前記送出口ロールの径との乗算値を、前記離型フィルムの搬送量に対する前記離型フィルムが巻かれていない状態の前記送出口ロールにおける前記センサの出力値で除算して求める請求項3に記載の樹脂成形装置。
- [請求項5] 前記送出機構は、前記送出口ロールを回転駆動させるモータと、当該モータの回転量を検出するセンサと、を含んでおり、
前記制御部は、前記離型フィルムが巻かれた前記送出口ロールの径を

、前記センサの出力値が所定値となるときの前記離型フィルムの搬送量と、前記離型フィルムが巻かれていない状態の前記送出ロールの径と、の乗算値を、前記離型フィルムが巻かれていない状態の前記送出ロールの回転量が前記所定値となるときの前記離型フィルムの搬送量で除算して求める請求項3に記載の樹脂成形装置。

[請求項6] 前記成型型を支持する固定フレームと、
前記離型フィルムの搬送経路における前記送出機構側及び前記フィルム搬送機構側で前記固定フレームに支持され、前記型締め機構が前記上型と前記下型との相対位置を変位させるとき、当該相対位置の変位に連動して移動する一対の移動ローラと、を更に備えた請求項1から5のいずれか一項に記載の樹脂成形装置。

[請求項7] 前記移動ローラは、スプリングにより前記離型フィルムに張力を付与する方向に押圧されている請求項6に記載の樹脂成形装置。

[請求項8] 前記スプリングの押圧力は、前記離型フィルムに付与される張力よりも大きく、前記送出機構が前記離型フィルムを保持する力よりも小さく設定されている請求項7に記載の樹脂成形装置。

[請求項9] 前記成型型を支持する固定フレームと、
前記固定フレームに支持され、前記送出機構及び前記フィルム搬送機構を同時に上下移動させる上下移動機構と、を更に備え、
前記上下移動機構は、前記型締め機構が前記下型を上昇させる前に、前記送出機構及び前記フィルム搬送機構を上昇させて、前記上型に前記離型フィルムを供給する請求項1から5のいずれか一項に記載の樹脂成形装置。

[請求項10] 請求項1から9のいずれか一項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、
前記フィルム供給機構により前記上型と前記下型との間に前記離型フィルムを供給するフィルム供給工程と、
前記型締め機構により前記成型型を型締めする型締め工程と、

前記成型型に成形前基板及び樹脂材料を供給して樹脂成形を行う成形工程と、を含み、

前記フィルム供給工程では、前記フィルム搬送機構が前記離型フィルムを搬送するとき、前記フィルム搬送機構が前記離型フィルムを搬送する方向と同じ方向に前記送出口ロールを回転させる樹脂成形品の製造方法。