

## 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] 半導体チップが固定された基板等は、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、樹脂成形装置において、予め切断された離型フィルムに樹脂材料を供給し、樹脂材料が供給された離型フィルムを成形型に搬送するものがある（例えば、特許文献１）。

[0003] 特許文献１の樹脂成形装置は、仮に離型フィルム上に供給された樹脂材料が目標とする重量より多い等、樹脂材料が適正でなかった場合、その離型フィルムは供給された樹脂材料と共に廃棄される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０２１－１７１９２０号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 樹脂材料が供給された離型フィルムを廃棄する場合、樹脂成形装置の使用者によっては、リサイクル等の理由により、樹脂材料と離型フィルムとを分別して回収したいという要望がある。

[0006] そこで、樹脂材料と離型フィルムとを分別して回収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一つの実施形態は、離型フィルム及び前記離型フィルム上に配置される枠状部材を含む樹脂収容部に粉粒体状樹脂を供給する樹脂供給機構と、上型及び前記上型に対向する下型からなる成形型を有し、前記上型と前記下型との間に前記粉粒体状樹脂が供給された前記離型フ

フィルムを配置して樹脂成形を行う樹脂成形機構と、前記離型フィルムを前記成型型に配置する前に前記樹脂収容部に供給された前記粉粒体状樹脂を吸引して回収可能な樹脂回収機構と、を備えている。

- [0008] 本開示に係る樹脂成形品の製造方法の一つの実施形態は、離型フィルム及び前記離型フィルム上に配置された枠状部材を含む樹脂収容部に所定量の粉粒体状樹脂を供給する樹脂供給工程と、前記樹脂収容部に供給された前記粉粒体状樹脂が適正であるか否かを判定する判定工程と、前記判定工程において前記粉粒体状樹脂が適正でないと判定された場合に、前記樹脂収容部に供給された前記粉粒体状樹脂を吸引して回収する回収工程と、前記判定工程において前記粉粒体状樹脂が適正であると判定された場合に、前記粉粒体状樹脂が供給された前記離型フィルムと成形前基板とを上型と下型との間に配置して樹脂成形を行う成形工程と、を含む。

### 発明の効果

- [0009] 本開示の実施形態によれば、樹脂材料と離型フィルムとを分別して回収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、本実施形態に係る樹脂成形装置を表す模式図である。  
[図2]は、樹脂成形モジュールの構成を表す模式図である。  
[図3A]は、第1実施形態の樹脂回収機構を表す模式図である。  
[図3B]は、板状部材の平面図である。  
[図4]は、第2実施形態の樹脂回収機構を表す模式図である。  
[図5]は、樹脂成形品の製造方法を表すフローチャートである。

### 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。なお、以下に記載される実施形態は、本開示を説明するための例示であり、本開示をこれらの実施形態にのみ限定するものではない。したがって、本開示は、その要旨を逸脱しない限り、様々な形態で実施することができる。

[0012] 半導体チップ（以下、「チップ」と称する場合がある）が固定された基板（成形対象物）等は樹脂封止することにより電子部品（樹脂成形品）として用いられる。基板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の樹脂や粉粒体状の樹脂を供給した後、成型型の下型に離型フィルムを載置し、離型フィルム上の液状の樹脂や粉粒体状の樹脂を熔融させた状態で成形対象物を浸し入れて樹脂成形する樹脂封止方法が挙げられる。電子素子の例としては、半導体チップ以外に、抵抗素子、キャパシタ素子等が挙げられる。

[0013] 〔樹脂成形装置の構成〕

図1には、樹脂成形装置1の模式図が示されている。本実施形態における樹脂成形装置1は、コンプレッション方式を採用しており、樹脂供給モジュール2と複数（本実施形態では3つ）の樹脂成形モジュール3（樹脂成形機構の一例）と基板供給モジュール4と制御部5とを備えている。樹脂供給モジュール2と複数の樹脂成形モジュール3と基板供給モジュール4とは、それぞれ独立して装着又は取り外しができる。なお、本実施形態における樹脂成形モジュール3は3つで構成しているが、2つ以下又は4つ以上で構成してもよく、生産数量に応じて適宜最適な台数を採用することができる。なお、図1に示すZ方向が樹脂成形装置1の上下方向であり、樹脂供給モジュール2、樹脂成形モジュール3、及び基板供給モジュール4の配列方向がX方向、X方向とZ方向とに垂直な方向（各モジュールの奥行方向）がY方向である。図1に示されるX方向、Y方向、Z方向において、矢印が向かう方向が+X方向、+Y方向、+Z方向であり、矢印が向かう方向と逆の方向が-X方向、-Y方向、-Z方向である。

[0014] 制御部5は、CPU（Central Processing Unit）のようなプロセッサ、及びRAM（Random Access Memory）のような記憶装置を含んでいる。制御部5は、記憶装置に記憶された制御プログラムをプロセッサで実行することにより、樹脂成形装置1の作

動を制御する。以下で説明する樹脂成形装置 1 の作動は、特段の説明のない限り、制御部 5 の作動指令に基づいて行われる。以下の説明において、制御部 5 の作動指令については原則的に説明を省略し、必要に応じて制御部 5 の作動指令について説明する。

[0015] 基板供給モジュール 4 には、成形前基板 S a（成形対象物の一例）を供給する成形前基板供給部 4 1 と、成形済基板 S b（樹脂成形品の一例）を収納する成形済基板収納部 4 2 と、成形前基板 S a 及び成形済基板 S b を受け渡しする基板載置部 4 3 と、成形前基板 S a 及び成形済基板 S b を搬送する基板搬送機構 4 4 とが設けられる。基板載置部 4 3 は、基板供給モジュール 4 内において Y 方向に移動する。基板搬送機構 4 4 は、基板供給モジュール 4 及び樹脂成形モジュール 3 のそれぞれにおいて、X 方向及び Y 方向に移動する。

所定位置 S 1 は、基板搬送機構 4 4 が動作しない状態において待機する位置である。

[0016] 3 つの樹脂成形モジュール 3 のそれぞれには、昇降可能な下型 L M と、下型 L M に対向して配置された上型 U M（図 2 も参照）とが設けられる。上型 U M と下型 L M とは成形型 M を構成する。樹脂成形モジュール 3 のそれぞれは、上型 U M と下型 L M とを型締め及び型開きする型締め機構 3 5（二点鎖線で示す円形の部分）を有する。下型 L M と上型 U M とは、型締め機構 3 5 により相対的に移動して型締め及び型開きされる。下型 L M は、離型フィルム F、及び樹脂材料としての粉粒体状樹脂が供給される下型キャビティ M C を有している（図 2 も参照）。樹脂成形モジュール 3 の詳細な構成については後述する。

[0017] 本実施形態に用いられる離型フィルム 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からなる材料が用いられ、例えば、P T F E（ポリテトラフルオロエチレン）、E T F E（エチレン／四フッ化エチレン共重合体）、P E T（ポリエチレンテレフタレート）、F E P（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。また、本実施形態に用いられる粉粒体状樹脂の平均粒径は特に限定されないが、例えば5 mm以下である。好ましくは、1 mm以下、より好ましくは、0.9 mm以下、0.8 mm以下、0.7 mm以下、0.6 mm以下、0.5 mm以下、0.4 mm以下、0.3 mm以下、0.2 mm以下、0.1 mm以下である。粉粒体状樹脂の粒径分布は、平均粒径±10%の範囲に粒径分布の80%以上の樹脂が存在することが好ましい。

[0018] 樹脂供給モジュール2には、X-Yテーブル21と、X-Yテーブル21上に離型フィルムFを供給する離型フィルム供給機構22と、枠状部材24aの下面や内側面をクリーニングするクリーニング機構23と、枠状部材24a及び離型フィルムFを含む樹脂収容部24と、樹脂収容部24を搬送する樹脂搬送機構25と、樹脂収容部24に粉粒体状樹脂を供給する樹脂供給機構26と、離型フィルムF上に供給された粉粒体状樹脂を回収する樹脂回収機構6とが設けられている。X-Yテーブル21は、樹脂供給モジュール2内においてX方向及びY方向に移動する。枠状部材24aは、Z方向に沿って見たときに矩形状となる中空の枠体である。樹脂搬送機構25は、樹脂供給モジュール2及び3つの樹脂成形モジュール3のそれぞれにおいて、X方向及びY方向に移動する。所定位置M1は、樹脂搬送機構25が動作しない状態において待機する位置である。樹脂回収機構6は、樹脂供給機構26と隣り合って配置されている。樹脂回収機構6の具体的な構成については後述する。

[0019] 〔樹脂成形モジュールの構成〕

次に、成形型Mを含む樹脂成形モジュール3の具体的な構成について説明する。図2に示されるように、本実施形態における樹脂成形モジュール3は、下部固定盤31と上部固定盤33とが板状部材32により一体化されたプレスフレームで構成されている。下部固定盤31と上部固定盤33の間には、可動プラテン34が設けられている。可動プラテン34は、板状部材32に沿って上下に移動可能である。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装置であるボールねじ等からなる型締め機構35が設けられている。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形型M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形型Mの型開きを行うことができるように構成されている。型締め機構35の駆動源は、特に限定されないが、例えば、サーボモータ等の電動モータ（不図示）を用いることができる。

[0020] 成形型Mとしての上型UM及び下型LMは、互いに対向して配置されており、いずれも金型等で構成されている。上部固定盤33の下面には上部ヒータ37を含む上型ホルダ39が配置され、上型ホルダ39の下に上型UMが取り付けられている。上型UMには、成形前基板Saを配置するための上型基板セット部（不図示）が設けられており、上型UMの下面には、チップ等が固定された成形前基板Saが取り付けられる。可動プラテン34の上面には下部ヒータ36を含む下型ホルダ38が配置され、下型ホルダ38の上に下型LMが設けられている。下型LMは、離型フィルムFと粉粒体状樹脂Rとが供給される下型キャビティMCを有している。成形前基板Saは、粉粒体状樹脂Rで樹脂封止されることにより成形済基板Sbになる。

[0021] 〔第1実施形態の樹脂回収機構の構成〕

次に、第1実施形態に係る樹脂回収機構6の具体的な構成について図3A、図3Bを用いて説明する。本実施形態の樹脂回収機構6は、板状部材61、第1ホース63（回収経路の一例）、第2ホース64、エアポンプ65（吸引源の一例）、樹脂回収部66（回収部の一例）、及びフィルム回収部67（図1参照）を有して構成されている。

[0022] 板状部材61は、樹脂又は金属から構成されており、外形が枠状部材24aの外形と略同じ大きさを有する矩形状の板材である。板状部材61の板面は、少なくとも枠状部材24aの内側の中空の部分全体を覆うだけの面積を有している。板状部材61は、中心に円形状の貫通孔である第1孔61aを有すると共に、第1孔61aの周囲に第1孔61aよりも小径の円形状の貫通孔である複数（本実施形態では4つ）の第2孔61bを有している。本実

施形態においては、4つの第2孔61bは、板状部材61の四隅の近傍に形成されている。第1孔61aと第2孔61bとは、板状部材61を枠状部材24aに重なるように載置したときに、枠状部材24aの内側の中空の部分に位置する場所に形成されている。

[0023] 板状部材61の第1孔61aには、第1ホース63の一端側が第1接続部品63aを介して接続されている。板状部材61と第1接続部品63aとの接続箇所、及び第1接続部品63aと第1ホース63との接続箇所には不図示のパッキン等が配置されており、これらの接続箇所から空気が漏出しないように構成されている。第1ホース63の他端側には、空気を吸引可能なエアポンプ65が接続されている。エアポンプ65は箱状の樹脂回収部66に収容されている。樹脂回収部66は、例えば、樹脂成形装置1に備えられている集塵ボックスであるが、集塵ボックスとは別の専用のボックスで構成されてもよい。

[0024] 板状部材61の4つの第2孔61bのそれぞれには、第2ホース64の一端側が第2接続部品64aを介して接続されている。板状部材61と第2接続部品64aとの接続箇所、及び第2接続部品64aと第2ホース64との接続箇所には、不図示のパッキン等が配置されており、これらの接続箇所から空気が漏出しないように構成されている。4本の第2ホース64の他端側には、空気（気体の一例）を送出可能なエアコンプレッサ（不図示）が接続されている。

[0025] 次に、樹脂収容部24の離型フィルムFの上に供給された粉粒体状樹脂Rを回収する方法について説明する。所定の大きさにカットされた離型フィルムFの上に枠状部材24aが載置されて樹脂収容部24が構成されている。樹脂収容部24はX-Yテーブル21によって移動して樹脂供給機構26の下方の所定位置で停止する（図1参照）。停止した後、樹脂収容部24には粉粒体状樹脂Rが供給される。このとき、後述する理由により粉粒体状樹脂Rを回収する必要があるときには、樹脂供給機構26の下方の所定位置に樹脂収容部24をそのまま留まらせ、不図示のアクチュエータ等により板状

部材 6 1 を移動させて、枠状部材 2 4 a を含む樹脂収容部 2 4 の上部を覆うように板状部材 6 1 を載置する。このとき、板状部材 6 1 と枠状部材 2 4 a との境界に隙間 G (図 4 参照) が生じないように密着させる。そのため、板状部材 6 1 に少し力を加えて枠状部材 2 4 a に向けて押し付けるようにしてもよい。これにより、粉粒体状樹脂 R は、離型フィルム F、枠状部材 2 4 a、及び板状部材 6 1 により形成される空間である樹脂収容空間 6 2 に収容された状態になる。

[0026] 次に、この状態で、エアポンプ 6 5 とエアコンプレッサを作動させる。これにより、樹脂収容空間 6 2 の空気と共に粉粒体状樹脂 R が第 1 ホース 6 3 を介してエアポンプ 6 5 に吸引され、第 1 孔 6 1 a を通って樹脂収容空間 6 2 から外部 (第 1 ホース 6 3) に排出される。このとき、エアポンプ 6 5 により第 1 孔 6 1 a から吸引される単位時間あたりの樹脂収容空間 6 2 の空気の量と、エアコンプレッサにより 4 つの第 2 孔 6 1 b から樹脂収容空間 6 2 に供給される単位時間あたりの空気の合計量とを等しくすれば、樹脂収容空間 6 2 の圧力 (気圧) を一定に維持したまま粉粒体状樹脂 R を排出することができる。

[0027] エアポンプ 6 5 により樹脂収容空間 6 2 の空気と共に粉粒体状樹脂 R が吸引されるときには、離型フィルム F にもエアポンプ 6 5 により吸引する力が作用する。離型フィルム F はエア吸引されることにより X-Y テーブル 2 1 に吸着しているが、エアポンプ 6 5 による吸引力が大きい場合には、離型フィルム F がエアポンプ 6 5 に吸引されてしまうおそれがある。しかし、本実施形態においては、第 2 孔 6 1 b から供給される圧縮空気が離型フィルム F に向かうので、この圧縮空気が離型フィルム F を、離型フィルム F が載置されている X-Y テーブル 2 1 に押し付けて、離型フィルム F が吸引されるのを抑制することができる。特に、第 2 孔 6 1 b が板状部材 6 1 の四隅近傍に形成されているので、より効果的に離型フィルム F が吸引されるのを抑制することができる。また、圧縮空気が粉粒体状樹脂 R に当たると粉粒体状樹脂 R が舞い上がるので、第 1 孔 6 1 a から離れたところにある粉粒体状樹脂 R

が吸引されやすくなり、短時間で粉粒体状樹脂Rを回収することができる。

[0028] エアポンプ65により吸引され、樹脂収容空間62から排出された粉粒体状樹脂Rは、空気と共に第1ホース63の中を流通し、樹脂回収部66に回収される。粉粒体状樹脂Rが回収された後の離型フィルムFは、枠状部材24aと共にX-Yテーブル21から樹脂搬送機構25に受け渡される。制御部5は、樹脂搬送機構25を所定位置M1に戻した後+X方向から-Y方向に移動させ、離型フィルムFをフィルム回収部67に回収させる（図1参照）。

[0029] このように、本実施形態の樹脂回収機構6により、樹脂供給機構26から樹脂収容部24の離型フィルムF上に粉粒体状樹脂Rを供給した後であっても、粉粒体状樹脂Rと離型フィルムFとを自動的に分別して回収することができる。そのため、従来必要であった、人による粉粒体状樹脂Rと離型フィルムFの分別作業が不要になり、簡単に分別回収をすることができる。

[0030] [第2実施形態の樹脂回収機構の構成]

次に、第2実施形態に係る樹脂回収機構6の具体的な構成について図4を用いて説明する。本実施形態においては、樹脂収容空間62の圧力を一定に維持する方法が第1実施形態とは異なる。それ以外は第1実施形態と同様の構成を有している。そのため、本実施形態の説明においては、第1実施形態と同様の構成の箇所については同じ符号を付し、同様の構成に関する詳細な説明を省略する。

[0031] 本実施形態の樹脂回収機構6においては、板状部材61は第1孔61aのみを有しており、第2孔61bを有していない。離型フィルムF上に供給された粉粒体状樹脂Rを回収するときには、板状部材61と枠状部材24aとの境界に隙間Gが形成されるように板状部材61で枠状部材24aを含む樹脂収容部24の上部を覆う。「板状部材61で枠状部材24aを含む樹脂収容部24の上部を覆う」とは、第1実施形態のように板状部材61と枠状部材24aとを接触させる場合と、本実施形態のように板状部材61と枠状部材24aとの間に隙間Gを設ける場合との両方を含む。本実施形態のように

、隙間Gを有する状態で板状部材61が枠状部材24aを含む樹脂収容部24の上部を覆うように構成すると、エアコンプレッサにより4つの第2孔61bから樹脂収容空間62に空気を供給しなくても、隙間Gにより樹脂収容空間62と樹脂収容部24の外部とが繋がり、樹脂収容空間62の圧力（気圧）が常に樹脂収容部24の外部の空気の圧力と等しくなる。そのため、エアポンプ65により樹脂収容空間62の空気と粉粒体状樹脂Rとを吸引したとしても、樹脂収容空間62の圧力が負圧になることはない。

[0032] 〔成形済基板の製造方法〕

次に、図1から図3、図5を用いて、第1実施形態に係る樹脂回収機構6を備えた樹脂成形装置1を用いて成形済基板Sb（樹脂成形品）を製造する方法を説明する。成形済基板Sbの製造方法は、離型フィルムF及び離型フィルムFを保持する枠状部材24aを含む樹脂収容部24に所定量の粉粒体状樹脂Rを供給する樹脂供給工程と、樹脂収容部24に供給された粉粒体状樹脂Rが適正であるか否かを判定する判定工程と、判定工程において粉粒体状樹脂Rが適正でないと判定された場合に、離型フィルムFに供給された粉粒体状樹脂Rを吸引して回収する回収工程と、判定工程において粉粒体状樹脂Rが適正であると判定された場合に、粉粒体状樹脂Rが供給された離型フィルムFと成形前基板Sa（成形対象物）とを上型UMと下型LMとの間に配置して樹脂成形を行う成形工程と、を含んでいる。

[0033] まず、基板供給モジュール4において、成形前基板供給部41から基板載置部43に成形前基板Saを送り出す。次に、基板搬送機構44を所定位置S1から-Y方向に移動させて基板載置部43から成形前基板Saを受け取り、受け取り後、基板搬送機構44を所定位置S1に戻す。次に、例えば、3つの樹脂成形モジュール3の内の中央に配置された樹脂成形モジュール3の所定位置P1まで+X方向に基板搬送機構44を移動させる。次に、中央の樹脂成形モジュール3において、基板搬送機構44を-Y方向に移動させて下型LM上の所定位置C1に停止させる。次に、基板搬送機構44を上動させて成形前基板Saを上型UMに固定する。その後、基板搬送機構44を

基板供給モジュール4の所定位置S1まで戻す。

[0034] 基板供給モジュール4から樹脂成形モジュール3への成形前基板S<sub>a</sub>の送り出しと並行して、樹脂供給モジュール2において離型フィルムF上に所定量の粉粒体状樹脂が供給される（樹脂供給工程）。具体的な作動は次のとおりである。樹脂供給モジュール2において、離型フィルム供給機構22からX-Yテーブル21に供給された離型フィルムFを所定の大きさにカットする（図5のステップS51）。次に、樹脂搬送機構25を所定位置M1から-Y方向に移動させて、クリーニング機構23によってクリーニングされた枠状部材24aを受け取る。次に、樹脂搬送機構25を-Y方向に移動させて、X-Yテーブル21にエア吸着された離型フィルムF上に枠状部材24aを載置する。これにより、離型フィルムFは枠状部材24aにより保持されて樹脂収容部24が構成される。その後、樹脂搬送機構25を元の位置M1に戻す。

[0035] 次に、樹脂収容部24が載置されたX-Yテーブル21を+X方向に移動させて、樹脂収容部24を樹脂供給機構26の下方の所定位置に停止させる。次に、X-Yテーブル21をX方向及びY方向に移動させることによって、樹脂供給機構26から樹脂収容部24の枠状部材24aの内側にある中空の部分に位置する離型フィルムFの上に所定量の粉粒体状樹脂を供給する（ステップS52）。このとき、不図示の重量センサにより樹脂収容部24に供給された粉粒体状樹脂Rの重量を計測する（ステップS53）。重量センサは、樹脂供給機構26の樹脂貯留部26aに備えられてもよいし、X-Yテーブル21に備えられてもよい。重量センサが樹脂貯留部26aに備えられた場合は粉粒体状樹脂Rの減少重量、X-Yテーブル21に備えられた場合は粉粒体状樹脂Rの増加重量により、樹脂収容部24に供給された粉粒体状樹脂Rの重量（供給量）が計測される。計測された粉粒体状樹脂Rの重量のデータは、随時制御部5に送られる。

[0036] 制御部5は、重量センサから送られてきた粉粒体状樹脂Rの重量データに基づいて、樹脂収容部24に供給された粉粒体状樹脂Rが適正であるか否かを

を随時判定する（判定工程）。樹脂収容部 24 に供給された粉粒体状樹脂 R の重量が所定量に到達すれば、制御部 5 は供給された粉粒体状樹脂 R が適正（所定量）であると判定し、樹脂供給機構 26 に粉粒体状樹脂 R の供給を停止させる（ステップ S 54 の N o）。その後、離型フィルム F 上に所定量の粉粒体状樹脂 R が供給された樹脂収容部 24 を載せた X-Y テーブル 21 を元の位置に戻す。

[0037] 次に、X-Y テーブル 21 による離型フィルム F の吸着を解除した後、枠状部材 24 a に設けられた吸着溝（不図示）を使用して離型フィルム F を吸引することによって離型フィルム F を枠状部材 24 a に保持する。その後、樹脂搬送機構 25 を所定位置 M 1 から-Y 方向に移動させて、X-Y テーブル 21 上に載置されている樹脂収容部 24 を受け取る。樹脂搬送機構 25 を元の位置 M 1 に戻す。次に、樹脂搬送機構 25 を 3 つの樹脂成形モジュール 3 の内の中央に配置された樹脂成形モジュール 3 の所定位置 P 1 まで-X 方向に移動させる。次に、樹脂成形モジュール 3 において、樹脂搬送機構 25 を-Y 方向に移動させて下型 L M 上の所定位置 C 1 で停止させる。次に、樹脂搬送機構 25 を下降させて、粉粒体状樹脂と離型フィルム F とを下型キャビティ MC に供給する（ステップ S 55）。

そして、下型キャビティ MC に吸引機構（不図示）により吸引された離型フィルム F がフェースダウンで保持される。これにより、離型フィルム F の上の粉粒体状樹脂 R が下型キャビティ MC に供給された状態になる。その後、枠状部材 24 a が載置された樹脂搬送機構 25 を所定位置 M 1 まで戻す。

[0038] 次に、樹脂成形モジュール 3 において、型締め機構 35 によって可動プラテン 34 を上方（+Z 方向）に移動させて、上型 UM と下型 LM とを型締めする。型締めされた状態で、下部ヒータ 36 で下型 LM を加熱すると共に上部ヒータ 37 で上型 UM を加熱することにより、下型キャビティ MC 内の粉粒体状樹脂 R が溶融して硬化する。つまり、成形前基板 S a と粉粒体状樹脂 R を有する離型フィルム F を上型 UM と下型 LM との間に配置した状態で、型締め機構 35 により成形型 M を型締めし、樹脂成形により樹脂封止する（

成形工程)。これにより、成形前基板 S a に固定されたチップ等は、下型キャビティ MC 内で粉粒体状樹脂 R により樹脂封止されて成形済基板 S b となる (ステップ S 5 6)。その後、型締め機構 3 5 により可動プラテン 3 4 を下方に移動させて、上型 UM と下型 LM とを型開きする。次に、基板搬送機構 4 4 を基板供給モジュール 4 の所定位置 S 1 から下型 LM 上の所定位置 C 1 まで移動させて、基板搬送機構 4 4 に成形済基板 S b を受け取らせる。次に、基板搬送機構 4 4 を、所定位置 S 1 を経由して基板載置部 4 3 の上方まで移動させ、基板載置部 4 3 に成形済基板 S b を受け渡す。基板載置部 4 3 は、成形済基板収納部 4 2 に成形済基板 S b を収納する。

[0039] 上述したように、樹脂供給機構 2 6 が粉粒体状樹脂 R を樹脂収容部 2 4 に供給しているときは、不図示の重量センサにより供給された粉粒体状樹脂 R の重量が計測され、計測された粉粒体状樹脂 R の重量のデータは、随時制御部 5 に送られる。そして、樹脂収容部 2 4 に供給された粉粒体状樹脂 R の重量が所定量に到達したとき粉粒体状樹脂 R の供給が停止される。なお、「所定量」は、これから樹脂封止する成形前基板 S a を未充填やボイドなく適切に樹脂封止することができる樹脂量である。制御部 5 は、樹脂収容部 2 4 に最終的に供給された粉粒体状樹脂 R の重量が所定量である場合は適正であると判定する。しかし、樹脂供給機構 2 6 が粉粒体状樹脂 R の供給を停止した状態で、何らかの理由で樹脂収容部 2 4 の粉粒体状樹脂 R の重量が所定量を超えていた場合には、その粉粒体状樹脂 R を成形前基板 S a の封止に用いることはできない。そのため、そのような粉粒体状樹脂 R と離型フィルム F とは廃棄する必要がある。この場合、制御部 5 は、供給された粉粒体状樹脂 R は適正でないと判定する (ステップ S 5 4 の Yes)。

[0040] 制御部 5 が樹脂収容部 2 4 に供給された粉粒体状樹脂 R は適正でないと判定した場合、制御部 5 は、樹脂回収機構 6 を作動させて粉粒体状樹脂 R を回収させる。制御部 5 の指示により、樹脂回収機構 6 は、不図示のアクチュエータ等により板状部材 6 1 を移動させて、枠状部材 2 4 a を含む樹脂収容部 2 4 の上部を覆うように板状部材 6 1 を載置する。そして、エアポンプ 6 5

と不図示のエアコンプレッサを作動させて、樹脂収容部24（樹脂収容空間62）の粉粒体状樹脂Rを第1孔61aから第1ホース63を流通させて樹脂回収部66に回収させる（回収工程）（ステップS57）。粉粒体状樹脂Rが回収された後の離型フィルムFは、枠状部材24aと共にX-Yテーブル21から樹脂搬送機構25に受け渡される。制御部5は、樹脂搬送機構25を所定位置M1に戻した後+X方向から-Y方向に移動させ、離型フィルムFをフィルム回収部67に回収させる（ステップS58）。

[0041] 〔別実施形態〕

以下、上述した第1、第2各実施形態の別実施形態について説明する。なお、上述した各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。

[0042] <1> 上述した第1実施形態では、板状部材61と枠状部材24aとの境界に隙間Gが生じないように密着させたが、第2実施形態のように、板状部材61と枠状部材24aとの境界に隙間Gが形成されるように板状部材61を配置してもよい。このように構成すると、樹脂収容空間62の圧力が常に樹脂収容部24の外部の空気の圧力と等しくなる。そのため、エアポンプ65により第1孔61aから吸引される単位時間あたりの樹脂収容空間62の空気の量と、エアコンプレッサにより4つの第2孔61bから樹脂収容空間62に供給される単位時間あたりの空気の量が等しくない場合であっても、樹脂収容空間62の圧力（気圧）を常に一定にすることができる。

[0043] <2> 上述した第1実施形態では、第2孔61bに第2ホース64を接続して樹脂収容空間62に空気を供給したが、第2孔61bに第2ホース64を接続せずに、外気と連通するように構成してもよい。このようにすることにより、板状部材61と枠状部材24aとの境界に隙間Gが形成されないように板状部材61と枠状部材24aとを密着させたとしても、樹脂収容空間62の圧力を常に樹脂収容部24の外部の空気の圧力と等しくすることができる。

[0044] <3> 上述した各実施形態では、第1孔61aは1つだけ形成されていたが

、第1孔61aを2つ以上形成するように構成されてもよい。第1孔61aは、粉粒体状樹脂Rの離型フィルムF上での分布により、最適な箇所に形成することができる。

[0045] <4> 上述した各実施形態では、第2孔61bは板状部材61の四隅近傍に形成されたが、これ以外の場所に形成されてもよい。また、第2孔61bは、第1孔61aの周囲に4つ形成されていたが、3つ以下、又は5つ以上形成されてもよい。第2孔61bは、粉粒体状樹脂Rの離型フィルムF上での分布により、最適な箇所に、最適な個数だけ形成することができる。

[0046] <5> 上述した各実施形態では、樹脂回収機構6は、樹脂供給機構26と隣り合って配置されていたが、樹脂回収機構6は、樹脂供給機構26で供給された粉粒体状樹脂Rが適正でない場合、樹脂収容部24を大幅に移動させることなく粉粒体状樹脂Rを回収することができる位置に配置されていればよい。例えば、樹脂回収機構6の板状部材61は樹脂供給機構26の上方（+Z方向）、又はX-Yテーブル21の移動経路の上方に配置されていてもよい。この構成であれば、板状部材61を下降させることによってX-Yテーブル21の上に配置されている樹脂収容部24の上方を容易に覆うことができる。また、樹脂回収機構6のフィルム回収部67は、X-Yテーブル21の移動経路の途中に備えられていてもよい。

[0047] <6> 上述した各実施形態では、制御部5による粉粒体状樹脂Rが適正か否かの判断基準が離型フィルムFに供給された粉粒体状樹脂Rの重量が所定量であるか否かであったが、これに限られるものではない。粉粒体状樹脂Rが適正か否かの判断基準は、例えば、粉粒体状樹脂Rが樹脂供給機構26から供給されときの粉粒体状樹脂Rの流速が閾値を超えるか否かであってもよい。この場合、粉粒体状樹脂Rの流速が閾値を超えていれば、制御部5は、粉粒体状樹脂Rが適正でないと判定する。また、離型フィルムF上に供給された粉粒体状樹脂Rの分布が均一であるか否かであってもよい。この場合、離型フィルムF上に供給された粉粒体状樹脂Rの分布が不均一であれば、制御部5は、粉粒体状樹脂Rが適正でないと判定する。粉粒体状樹脂Rが適正

であるか否かの判定基準は、離型フィルムFの上に供給された粉粒体状樹脂Rを用いた場合に良品の成形済基板S bが製造できるか否かであり、そのための任意の判定基準を採ることができる。

[0048] <7> 上述した各実施形態では、粉粒体状樹脂Rが回収された後の離型フィルムFは、樹脂搬送機構25によりフィルム回収部67まで搬送されたが、これに限られるものではない。任意の他の機構を用いることができる。例えば、粉粒体状樹脂Rが回収された後、エアポンプ65により板状部材61に離型フィルムFを吸着させてフィルム回収部67まで運び、離型フィルムFをフィルム回収部67に回収するように構成してもよい。

[0049] <8> 上述した実施形態における樹脂成形装置1にて樹脂成形される成形前基板S a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。

[0050] [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1及び樹脂成形品（S b）の製造方法の概要について説明する。

[0051] (1) 樹脂成形装置(1)の特徴構成は、離型フィルム(F)及び離型フィルム(F)上に配置される枠状部材(24a)を含む樹脂収容部(24)に粉粒体状樹脂(R)を供給する樹脂供給機構(26)と、上型(UM)及び上型(UM)に対向する下型(LM)からなる成形型(M)を有し、上型(UM)と下型(LM)との間に粉粒体状樹脂(R)が供給された離型フィルム(F)を配置して樹脂成形を行う樹脂成形機構(3)と、離型フィルム(F)を成形型(M)に配置する前に樹脂収容部(24)に供給された粉粒体状樹脂(R)を吸引して回収可能な樹脂回収機構(6)と、を備えた点にある。

[0052] 本特徴構成に係る樹脂成形装置(1)は、樹脂回収機構(6)を有しているので、樹脂収容部(24)の離型フィルム(F)の上に供給された粉粒体状樹脂(R)を離型フィルム(F)から分離して回収することができる。こ

れにより、樹脂収容部（２４）には離型フィルム（Ｆ）だけが残るので、離型フィルム（Ｆ）だけを回収することができる。したがって、粉粒体状樹脂（Ｒ）と離型フィルム（Ｆ）とを自動的に分別して回収することが可能な樹脂成形装置（１）を提供することができた。

[0053] （２）上記（１）に記載の樹脂成形装置（１）において、樹脂回収機構（６）は、枠状部材（２４ａ）を含む樹脂収容部（２４）の上部を覆って離型フィルム（Ｆ）及び枠状部材（２４ａ）の間で樹脂収容空間（６２）を形成する板状部材（６１）と、一端側が板状部材（６１）に形成された第１孔（６１ａ）に接続される共に他端側が吸引源（６５）に接続された回収経路（６３）と、回収経路（６３）の他端側に接続された回収部（６６）と、を含んでもよい。

[0054] 本構成であれば、板状部材（６１）で樹脂収容部（２４）の上部を覆って樹脂収容空間（６２）を形成し、吸引源（６５）を作動させることにより、樹脂収容部（２４）に供給された粉粒体状樹脂（Ｒ）を吸引して第１孔（６１ａ）から回収経路（６３）を経由して回収部（６６）に回収することができる。

[0055] （３）上記（２）に記載の樹脂成形装置（１）において、板状部材（６１）は、樹脂収容空間（６２）と樹脂収容空間（６２）の外部とを連通させて気体を供給可能な第２孔（６１ｂ）を有してもよい。

[0056] 第１孔（６１ａ）からは、粉粒体状樹脂（Ｒ）と共に気体（空気）が吸引される。本構成であれば、第２孔（６１ｂ）から樹脂収容空間（６２）に気体を供給することにより、樹脂収容空間（６２）内の気体が減少するのを抑制することができる。その結果、離型フィルム（Ｆ）が浮き上がったり、粉粒体状樹脂（Ｒ）の吸引漏れが生じたりする不都合を防止できる。

[0057] （４）上記（３）に記載の樹脂成形装置（１）において、板状部材（６１）は第２孔（６１ｂ）を複数有し、複数の第２孔（６１ｂ）は第１孔（６１ａ）の周囲に配置されていてもよい。

[0058] 吸引源（６５）により樹脂収容空間（６２）内の樹脂を吸引するときには

、離型フィルム（F）にも吸引力が作用する。しかし、本構成であれば、複数の第2孔（61b）が第1孔（61a）の周囲に配置されているので、離型フィルム（F）に吸引力が作用したとしても、第1孔（61a）の周囲に配置された複数の第2孔（61b）から樹脂収容空間（62）に供給される気体により、離型フィルム（F）の吸引力の作用する箇所の周囲を押さえることができるので、吸引力により離型フィルム（F）が吸引されるのを効果的に抑制することができる。また、気体が粉粒体状樹脂（R）に当たると粉粒体状樹脂（R）が舞い上がるので、第1孔（61a）の周囲にある粉粒体状樹脂（R）が吸引されやすくなり、短時間で粉粒体状樹脂（R）を回収することができる。

[0059] （5）上記（3）又は（4）に記載の樹脂成形装置（1）において、板状部材（61）は、枠状部材（24a）に接触して樹脂収容部（24）の上部を覆ってもよい。

[0060] 第1孔（61a）からは、粉粒体状樹脂（R）と共に気体（空気）が吸引されるので、板状部材（61）が枠状部材（24a）に接触して樹脂収容部（24）の上部を覆っていると、第2孔（61b）から樹脂収容空間（62）に気体が供給されない場合には、樹脂収容空間（62）が負圧になる。しかし、本構成であれば、第2孔（61b）から樹脂収容空間（62）に気体を供給して、例えば、吸引源（65）により第1孔（61a）から吸引される単位時間あたりの樹脂収容空間（62）内の気体の量と、第2孔（61b）から樹脂収容空間（62）に供給される単位時間あたりの気体の量とを等しくすれば、樹脂収容空間（62）内の圧力（気圧）を一定に維持したまま粉粒体状樹脂（R）を回収することができる。

[0061] （6）上記（2）から（4）のいずれか1つに記載の樹脂成形装置（1）において、板状部材（61）は、枠状部材（24a）との間に隙間（G）を有する状態で樹脂収容部（24）の上部を覆ってもよい。

[0062] 本構成であれば、樹脂収容空間（62）内の気体の圧力と樹脂収容部（24）の外部の気圧とを常に等しくすることができる。その結果、第1孔（6

1 a) の周囲にある粉粒体状樹脂 (R) が吸引されやすくなり、短時間で粉粒体状樹脂 (R) を回収することができる。

[0063] (7) 樹脂成形品 (S b) の製造方法の特徴は、離型フィルム (F) 及び離型フィルム (F) 上に配置された枠状部材 (24 a) を含む樹脂収容部 (24) に所定量の粉粒体状樹脂 (R) を供給する樹脂供給工程と、樹脂収容部 (24) に供給された粉粒体状樹脂 (R) が適正であるか否かを判定する判定工程と、判定工程において粉粒体状樹脂 (R) が適正でないと判定された場合に、樹脂収容部 (24) に供給された粉粒体状樹脂 (R) を吸引して回収する回収工程と、判定工程において粉粒体状樹脂 (R) が適正であると判定された場合に、粉粒体状樹脂 (R) が供給された離型フィルム (F) と成形対象物 (S a) とを上型 (UM) と下型 (LM) との間に配置して樹脂成形を行う成形工程と、を含む点にある。

[0064] 本特徴に係る樹脂成形品 (S b) の製造方法であれば、樹脂供給工程で樹脂収容部 (24) に供給された粉粒体状樹脂 (R) が適正であるか否かを判定する判定工程を有している。そのため、判定工程で適正であると判定された粉粒体状樹脂 (R) のみを上型 (UM) と下型 (LM) との間に配置して樹脂成形することができる。また、判定工程で適正でないと判定された場合には、樹脂収容部 (24) に供給された粉粒体状樹脂 (R) は回収工程において離型フィルム (F) と分離されて回収されるので、粉粒体状樹脂 (R) と離型フィルム (F) とを自動的に分別して回収することができる。

[0065] (8) 上記 (7) に記載の樹脂成形品 (S b) の製造方法において、判定工程は、粉粒体状樹脂 (R) の供給量が所定量を超えた場合、粉粒体状樹脂 (R) の流速が閾値を超えた場合、又は粉粒体状樹脂 (R) の分布が不均一である場合に、粉粒体状樹脂 (R) が適正でないと判定してもよい。

[0066] 本特徴であれば、成形工程で良品を製造できない可能性のある粉粒体状樹脂 (R) を確実に回収することができる。

### 産業上の利用可能性

[0067] 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

|        |       |                     |
|--------|-------|---------------------|
| [0068] | 1     | : 樹脂成形装置            |
|        | 3     | : 樹脂成形モジュール（樹脂成形機構） |
|        | 6     | : 樹脂回収機構            |
|        | 2 4   | : 樹脂収容部             |
|        | 2 4 a | : 枠状部材              |
|        | 2 6   | : 樹脂供給機構            |
|        | 6 1   | : 板状部材              |
|        | 6 1 a | : 第 1 孔             |
|        | 6 1 b | : 第 2 孔             |
|        | 6 2   | : 樹脂収容空間            |
|        | 6 3   | : 第 1 ホース（回収経路）     |
|        | 6 5   | : エアポンプ（吸引源）        |
|        | 6 6   | : 樹脂回収部（回収部）        |
|        | F     | : 離型フィルム            |
|        | G     | : 隙間                |
|        | L M   | : 下型                |
|        | M     | : 成型型               |
|        | R     | : 粉粒体状樹脂            |
|        | S a   | : 成形前基板（成形対象物）      |
|        | S b   | : 成形済基板（樹脂成形品）      |
|        | U M   | : 上型                |

### 請求の範囲

- [請求項1] 離型フィルム及び前記離型フィルム上に配置される枠状部材を含む樹脂収容部に粉粒体状樹脂を供給する樹脂供給機構と、
- 上型及び前記上型に対向する下型からなる成型型を有し、前記上型と前記下型との間に前記粉粒体状樹脂が供給された前記離型フィルムを配置して樹脂成形を行う樹脂成形機構と、
- 前記離型フィルムを前記成型型に配置する前に前記樹脂収容部に供給された前記粉粒体状樹脂を吸引して回収可能な樹脂回収機構と、を備えた樹脂成形装置。
- [請求項2] 前記樹脂回収機構は、前記枠状部材を含む前記樹脂収容部の上部を覆って前記離型フィルム及び前記枠状部材の間で樹脂収容空間を形成する板状部材と、一端側が前記板状部材に形成された第1孔に接続される共に他端側が吸引源に接続された回収経路と、前記回収経路の前記他端側に接続された回収部と、を含む請求項1に記載の樹脂成形装置。
- [請求項3] 前記板状部材は、前記樹脂収容空間と前記樹脂収容空間の外部とを連通させて気体を供給可能な第2孔を有する請求項2に記載の樹脂成形装置。
- [請求項4] 前記板状部材は前記第2孔を複数有し、
- 複数の前記第2孔は前記第1孔の周囲に配置されている請求項3に記載の樹脂成形装置。
- [請求項5] 前記板状部材は、前記枠状部材に接触して前記樹脂収容部の上部を覆う請求項3又は4に記載の樹脂成形装置。
- [請求項6] 前記板状部材は、前記枠状部材との間に隙間を有する状態で前記樹脂収容部の上部を覆う請求項2から4のいずれか一項に記載の樹脂成形装置。
- [請求項7] 離型フィルム及び前記離型フィルム上に配置された枠状部材を含む樹脂収容部に所定量の粉粒体状樹脂を供給する樹脂供給工程と、

前記樹脂収容部に供給された前記粉粒体状樹脂が適正であるか否かを判定する判定工程と、

前記判定工程において前記粉粒体状樹脂が適正でないと判定された場合に、前記樹脂収容部に供給された前記粉粒体状樹脂を吸引して回収する回収工程と、

前記判定工程において前記粉粒体状樹脂が適正であると判定された場合に、前記粉粒体状樹脂が供給された前記離型フィルムと成形対象物とを上型と下型との間に配置して樹脂成形を行う成形工程と、を含む樹脂成形品の製造方法。

[請求項8]

前記判定工程は、前記粉粒体状樹脂の供給量が前記所定量を超えた場合、前記粉粒体状樹脂の流速が閾値を超えた場合、又は前記粉粒体状樹脂の分布が不均一である場合に、前記粉粒体状樹脂が適正でないと判定する請求項7に記載の樹脂成形品の製造方法。