

明 細 書

発明の名称：

樹脂材料供給装置、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、樹脂材料供給装置、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] 特許文献１には、顆粒状又は粉末状の樹脂材料を収容する第１収容部と、第１収容部に収容されている樹脂材料を受けて一旦収容し、樹脂材料を計量しつつ樹脂材料供給通路を経由して樹脂材料供給通路の出口から落下させる第２収容部と、を備える樹脂材料供給装置が開示されている。第２収容部の下部には、第２収容部に振動を付与する振動付与部と、第２収容部内の樹脂材料の重量を計量する計量部と、が設けられている。振動付与部によって第２収容部に振動を付与することによって、第２収容部の出口から樹脂材料を落下させて、樹脂材料移送トレイに樹脂材料を供給することができる。また、振動付与部が第２収容部に振動を付与している間、計量部によって第２収容部の重量を計量することで、樹脂材料移送トレイに供給された樹脂材料の重量を測定することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１８－２７６７０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、一般的な樹脂材料供給装置では、特許文献１に記載のように、振動付与部及び計量部は第２収容部の下部に設けられているため、第２収容部と、第２収容部の下方に配置される樹脂材料移送トレイとの間には、ある程度の高低差（落差）が形成される。このため、第２収容部から落下した樹脂

材料が樹脂材料移送トレイに衝突して高く跳ね上がり、樹脂材料移送トレイの縁に付着したり周囲に飛散したりするおそれがある。これによって、樹脂成形品の歩留まりが低下するおそれがある。

- [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、樹脂成形品の歩留まり低下を抑制することが可能な樹脂材料供給装置、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、本発明に係る樹脂材料供給装置は、樹脂材料を保持して移送可能な移送部を支持可能なテーブルと、樹脂材料を収容する樹脂収容部と、前記樹脂収容部から供給された樹脂材料を、前記テーブルに支持された前記移送部に供給する樹脂供給部と、前記樹脂供給部の上部に設けられ、前記樹脂供給部を振動させることで前記樹脂供給部から前記移送部へと樹脂材料を供給する発振部と、前記テーブルの下部に設けられ、前記移送部に供給される樹脂材料を計量可能な計量部と、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、前記樹脂材料供給装置を備えるものである。

- [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、前記樹脂材料供給装置を用いて前記移送部に樹脂材料を供給する工程と、前記移送部を用いて成型型に樹脂材料を搬送する工程と、前記成型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、樹脂成形品の歩留まり低下を抑制することができる。

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]実施形態に係る圧縮成形モジュールの構成を示した正面模式図。
[図3]実施形態に係る樹脂材料供給装置の構成を示した正面断面模式図。

[図4]トラフに粉粒体状樹脂を補給している樹脂材料供給装置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及び図2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、成形対象物である樹脂封止前基板S 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。樹脂封止前基板S 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。また樹脂封止前基板S aには、配線が施されていても、施されていなくてもよい。樹脂封止前基板S aの形状は特に限定するものではなく、例えば矩形状、円形状等に形成することが可能である。

[0013] 図1に示す樹脂成形装置1は、主として樹脂供給モジュール2、圧縮成形モジュール3、基板供給収容モジュール4及び制御部5等を具備する。本実施形態では、樹脂成形装置1が3つの圧縮成形モジュール3（3A、3B、3C）を具備する例を示している。樹脂供給モジュール2、3つの圧縮成形モジュール3及び基板供給収容モジュール4は、左右方向に沿って並ぶように配置される。樹脂供給モジュール2、圧縮成形モジュール3及び基板供給収容モジュール4は、それぞれ他のモジュールに対して着脱可能である。また各モジュール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] 基板供給収容モジュール4は、樹脂封止前のチップが固定された基板S（樹脂封止前基板S a）を収容する第1収容部43と、樹脂封止後の基板S（樹脂封止済基板S b）を収納する第2収容部44と、樹脂封止前基板S a及び樹脂封止済基板S bを受け渡しする基板載置部41と、樹脂封止前基板S

a 及び樹脂封止済基板 S b を搬送する基板ローダ 4 2 と、を具備する。なお、樹脂封止済基板 S b は、本発明に係る樹脂成形品の実施の一形態である。基板載置部 4 1 は、基板供給収容モジュール 4 内において、前後方向に移動する。基板ローダ 4 2 は、基板供給収容モジュール 4、及びそれぞれの圧縮成形モジュール 3 内に亘って、前後方向及び左右方向に移動可能となるように構成されている。

[0015] また基板供給収容モジュール 4 は、検査機構（不図示）を具備する。検査機構は、樹脂封止前基板 S a におけるチップの存在領域を検査する。検査機構は、レーザ変位計等を用いて、樹脂封止前基板 S a にチップが実際に存在するか否かを検査し、チップが存在する場所と存在しない場所とを記憶する。なお、検査機構の構成は特に限定するものではない。例えば検査機構は、可視光カメラ等で樹脂封止前基板 S a を撮影し、この撮像画像に基づいて樹脂封止前基板 S a におけるチップの存在領域を検査してもよい。

[0016] 図 1 及び図 2 に示す各圧縮成形モジュール 3 は、成形型 M（下型 L M 及び上型 U M）と、下型 L M を昇降させることで上型 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 と、を具備する。上型 U M は、下型 L M の上方に配置され、下型 L M に対して上下方向に向かい合うように配置される。下型 L M は上下方向に昇降可能となるように配置される。下型 L M には、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 M C が形成される。なお、粉粒体状樹脂 R は、本発明に係る樹脂材料の実施の一形態である。なお、圧縮成形モジュール 3 の具体的な構成については、後述する。

[0017] 図 1 に示す樹脂供給モジュール 2 は、離型フィルム F を供給する離型フィルム供給機構 2 5 と、枠体 2 3 の下面及び内側面等をクリーニングするクリーニング機構 2 4 と、枠体 2 3 を搬送する樹脂ローダ 2 6 と、離型フィルム F 上に配置された枠体 2 3 の内側に粉粒体状樹脂 R を投入する樹脂材料供給装置 1 0 0 と、を具備する。樹脂材料供給装置 1 0 0 は、離型フィルム F 及び枠体 2 3 を載置可能なテーブル 1 9 0 を備える。樹脂ローダ 2 6 は、樹脂供給モジュール 2 及びそれぞれの圧縮成形モジュール 3 内に亘って、前後方

向及び左右方向に移動可能となるように構成されている。

[0018] 制御部 5 は、樹脂成形装置 1 の任意の位置（図例では、基板供給収容モジュール 4）に配置される。制御部 5 は、樹脂封止前基板 S a に固定された電子素子を樹脂封止して樹脂封止済基板 S 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。

[0019] <圧縮成形モジュール 3 の構成>

図 2 に示すように、本実施形態における圧縮成形モジュール 3 は、主として下部固定盤 3 1、平板状部材 3 2、上部固定盤 3 3、可動プラテン 3 4、型締め機構 3 5、下部ヒータ 3 6、上部ヒータ 3 7、下型ホルダ 3 8、上型ホルダ 3 9 及び成形型 M 等を具備する。

[0020] 上部固定盤 3 3 は、下部固定盤 3 1 の上方に配置される。下部固定盤 3 1 と上部固定盤 3 3 とは、対向するように配置された一対の平板状部材 3 2 によって連結されている。なお、平板状部材 3 2 に代えて、4 本のタイバー（柱状部材）で下部固定盤 3 1 と上部固定盤 3 3 とを連結してもよい。

[0021] 下部固定盤 3 1 と上部固定盤 3 3 との間には、可動プラテン 3 4 が配置される。可動プラテン 3 4 は、平板状部材 3 2 に沿って上下に移動することができる。下部固定盤 3 1 には、可動プラテン 3 4 を上下に移動させるための型締め機構 3 5 が配置される。型締め機構 3 5 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。型締め機構 3 5 は、可動プラテン 3 4 を上方に移動させることで、成形型 M の型締めを行うことができる。型締め機構 3 5 は、可動プラテン 3 4 を下方に移動させることで、成形型 M の型開きを行うことができる。

[0022] 上部固定盤 3 3 の下面には、上型 U M を取り付けするための上型ホルダ 3 9 が設けられる。上型ホルダ 3 9 の内部には、上部ヒータ 3 7 が設けられる。上型ホルダ 3 9 の下面には、上型 U M が取り付けられる。上型 U M の下面には、チップ等が固定された基板 S（樹脂封止前基板 S a）が取り付けられる。

[0023] 可動プラテン 3 4 の上面には、下型 L M を取り付けするための下型ホルダ 3

8が設けられる。下型ホルダ38の内部には、下部ヒータ36が設けられる。下型ホルダ38の上面には、下型キャビティMCが形成された下型LMが取り付けられる。

[0024] 吸引機構（不図示）によって、離型フィルムFが下型キャビティMCに吸着されて保持される。これによって、樹脂材料供給装置100によって離型フィルムF上に供給された粉粒体状樹脂Rが、下型キャビティMCに收容される。下部ヒータ36で下型キャビティMC内の粉粒体状樹脂Rを溶融させ、型締め機構35によって成形型Mを型締めすることで、樹脂封止前基板Saの樹脂封止を行うことができる。これによって、樹脂封止済基板Sb（樹脂成形品）を得ることができる。

[0025] <樹脂成形品の製造方法>

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5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。

[0026] まず、図1に示す基板供給收容モジュール4において、第1收容部43から基板載置部41に樹脂封止前基板Saが送り出される。次に、基板載置部41の樹脂封止前基板Saが、基板ローダ42に受け渡される。この際、検査機構（不図示）によって樹脂封止前基板Saのチップ等の存在領域が検査される。制御部5は、検査機構による検査結果（樹脂封止前基板Saにおけるチップの有無等）に基づいて、枠体23内に供給する粉粒体状樹脂Rの目標供給量、枠体23内における粉粒体状樹脂Rの目標供給位置、枠体23内に供給する粉粒体状樹脂Rの供給軌道等を予め算出する。基板ローダ42は、樹脂封止前基板Saを圧縮成形モジュール3に搬送し、上型UMに固定する。その後、基板ローダ42は、基板供給收容モジュール4まで移動する。

[0027] 次に、樹脂供給モジュール2において、離型フィルム供給機構25からテーブル190に供給された離型フィルムFが、所定の大きさに切断される。次に、樹脂ローダ26は、クリーニング機構24によってクリーニングされた枠体23を受け取る。樹脂ローダ26は、テーブル190に吸着された離

型フィルムF上に枠体23を載置する。離型フィルムF及び枠体23によって、粉粒体状樹脂Rを移送するための移送部が形成される。その後、樹脂ローダ26は、テーブル190の上方から退避する。

[0028] 次に、樹脂材料供給装置100によって、枠体23内の離型フィルムF上に、目標供給量の粉粒体状樹脂Rが供給される。なお、樹脂材料供給装置100の具体的な構成については後述する。

[0029] 次に、樹脂ローダ26は、テーブル190上に載置されている粉粒体状樹脂Rが供給された離型フィルムF及び枠体23を受け取る。樹脂ローダ26は、離型フィルムF及び枠体23を圧縮成形モジュール3に搬送し、下型LMに載置する。吸引機構（不図示）によって下型キャビティMCに離型フィルムFが吸着されることで、粉粒体状樹脂Rが下型キャビティMC内に収容される。枠体23は、樹脂ローダ26によってクリーニング機構24へと戻される。下型キャビティMC内の粉粒体状樹脂Rは、下部ヒータ36によって溶融される。

[0030] 次に、図2に示す圧縮成形モジュール3において、型締め機構35によって下型LMを上方に移動させ、上型UMと下型LMとを型締めする。これによって、樹脂封止前基板Saのチップ等を溶融された粉粒体状樹脂R（溶融樹脂）に浸漬させる。

[0031] 一定時間経過後に溶融樹脂が固化することで、樹脂封止前基板Saに樹脂成形を行い、樹脂封止済基板Sb（樹脂成形品）を得ることができる。樹脂が固化した後、下型LMを下方に移動させ、上型UMと下型LMとを型開きする。

[0032] 次に、図1に示す基板ローダ42は圧縮成形モジュール3に移動し、樹脂封止済基板Sbを受け取る。基板ローダ42は基板供給収容モジュール4へと移動し、基板載置部41に樹脂封止済基板Sbを載置する。基板載置部41に載置された樹脂封止済基板Sbは、第2収容部44へと受け渡され、収容される。このような樹脂成形を複数の圧縮成形モジュール3で並行して行うことで、樹脂成形品を効率良く製造することができる。

[0033] ＜樹脂材料供給装置１００＞

以下では、図３及び図４を用いて、樹脂供給モジュール２の樹脂材料供給装置１００について具体的に説明する。

[0034] 図３及び図４に示す樹脂材料供給装置１００は、主としてストッカ１１０、第１発振部１２０、トラフ１３０、第２発振部１４０、収容量センサ１５０、シュート１６０、集塵機構１７０、シャッター１８０、テーブル１９０及び計量部２００を具備する。

[0035] なお、図３においては、粉粒体状樹脂Ｒをハッチングで示している。また、図３においては、樹脂材料供給装置１００の内部を示すために各部材の断面を示しているが、粉粒体状樹脂Ｒと区別するために各部材の断面を示すハッチングは省略している。また、便宜上、図３においては、テーブル１９０の近傍にストッカ１１０及び収容量センサ１５０を図示しているが、実際には図４に示すように、テーブル１９０から水平方向にある程度離れた位置にストッカ１１０等が配置される。シャッター１８０は、シュート１６０の近傍に配置される。

[0036] ストッカ１１０は、粉粒体状樹脂Ｒを収容し、トラフ１３０へと供給するものである。なお、ストッカ１１０は、本発明に係る樹脂収容部の実施の一形態である。ストッカ１１０は、主として収容部１１１、供給部１１２及び開口部１１３を具備する。

[0037] 収容部１１１は、粉粒体状樹脂Ｒを収容する箱状の部分である。収容部１１１は、内部に粉粒体状樹脂Ｒが収容可能となるように中空状に形成される。収容部１１１の上部には、粉粒体状樹脂Ｒを内部に供給するための開口部（不図示）が形成されている。収容部１１１には、適宜のタイミングで粉粒体状樹脂Ｒが供給（補充）される。

[0038] 供給部１１２は、収容部１１１に収容された粉粒体状樹脂Ｒを開口部１１３へと供給する部分である。供給部１１２は、収容部１１１から水平方向（図３では左右方向）に延びる部分であり、内部を粉粒体状樹脂Ｒが移動可能となるように中空状に形成される。例えば供給部１１２は、矩形断面を有す

る筒状に形成される。供給部 112 は、収容部 111 の一側面の下部から側方（図例では、左方）へと延びるように形成される。

[0039] 開口部 113 は、供給部 112 を介して供給される粉粒体状樹脂 R を下方へと落下させる部分である。開口部 113 は、内部を粉粒体状樹脂 R が移動可能となるように中空状に形成される。例えば開口部 113 は、矩形断面を有する筒状に形成される。開口部 113 は、収容部 111 から延びた供給部 112 の先端と接続され、下方に向かって開口される。

[0040] 第 1 発振部 120 は、ストッカ 110 から粉粒体状樹脂 R を排出するためのものである。第 1 発振部 120 は、ストッカ 110 の下部に設けられる。具体的には、第 1 発振部 120 は、ストッカ 110 の底面と接するように設けられる。第 1 発振部 120 は、ストッカ 110 を振動させることができる。第 1 発振部 120 は、ストッカ 110 を振動させることで、収容部 111 内の粉粒体状樹脂 R を供給部 112 へと移動させ、開口部 113 から下方へと落下（排出）させることができる。

[0041] トラフ 130 は、粉粒体状樹脂 R を収容し、テーブル 190 に配置された離型フィルム F へと供給するものである。なお、トラフ 130 は、本発明に係る樹脂供給部の実施の一形態である。トラフ 130 は、主として収容部 131、供給部 132 及び開口部 133 を具備する。

[0042] 収容部 131 は、粉粒体状樹脂 R を収容する部分である。収容部 131 は、内部に粉粒体状樹脂 R が収容可能となるように中空状に形成される。収容部 131 の上部には、粉粒体状樹脂 R を内部に供給するための開口部 131a が形成されている。収容部 131 には、ストッカ 110 からの粉粒体状樹脂 R が供給（補充）される。

[0043] 供給部 132 は、収容部 131 に収容された粉粒体状樹脂 R を開口部 133 へと供給する部分である。供給部 132 は、収容部 131 から水平方向（図 3 では左右方向）に延びる部分であり、内部を粉粒体状樹脂 R が移動可能となるように中空状に形成される。例えば供給部 132 は、矩形断面を有する筒状に形成される。供給部 132 は、収容部 131 の一側面の下部から側

方（図例では、左方）へと延びるように形成される。

[0044] 開口部 133 は、供給部 132 を介して供給される粉粒体状樹脂 R を下方へと落下させる部分である。開口部 133 は、内部を粉粒体状樹脂 R が移動可能となるように中空状に形成される。例えば開口部 133 は、矩形断面を有する筒状に形成される。開口部 133 は、収容部 131 から延びた供給部 132 の先端と接続され、下方に向かって開口される。

[0045] 第 2 発振部 140 は、トラフ 130 から粉粒体状樹脂 R を排出するためのものである。なお、第 2 発振部 140 は、本発明に係る発振部の実施の一形態である。第 2 発振部 140 は、トラフ 130 の上部に設けられる。より具体的には、第 2 発振部 140 は、トラフ 130 の最下部よりも高い位置に配置される。本実施形態では、開口部 133 の下端がトラフ 130 の最下位置であるため、第 2 発振部 140 は開口部 133 の下端よりも高い位置に配置される。また第 2 発振部 140 は、収容部 131 及び供給部 132 の底面よりも高い位置に配置されることが好ましい。本実施形態では、第 2 発振部 140 は、供給部 132 の上面に載置され、供給部 132 の上面と接するように設けられる。第 2 発振部 140 は、トラフ 130 を振動させることができる。第 2 発振部 140 は、トラフ 130 を振動させることで、収容部 131 内の粉粒体状樹脂 R を供給部 132 へと移動させ、開口部 133 から下方へと落下（排出）させることができる。

[0046] 収容量センサ 150 は、トラフ 130 に収容された粉粒体状樹脂 R の量を測定するためのものである。なお、収容量センサ 150 は、本発明に係る収容量測定部の実施の一形態である。収容量センサ 150 としては、トラフ 130 及びトラフ 130 に収容された粉粒体状樹脂 R と接触することなく、トラフ 130 に収容された粉粒体状樹脂 R の量を測定できるセンサを用いることが好ましい。本実施形態では、収容量センサ 150 として、対象物までの距離を非接触で測定可能な測距センサを用いている。収容量センサ 150 は、ストッカ 110 の開口部 113 の近傍に配置される。収容量センサ 150 は、ストッカ 110 からトラフ 130 へと粉粒体状樹脂 R が供給される際に

、収容部１３１の上方から、収容部１３１に収容された粉粒体状樹脂Ｒの上面までの距離を測定する。収容量センサ１５０から収容部１３１に収容された粉粒体状樹脂Ｒの上面までの距離に基づいて、トラフ１３０に収容された粉粒体状樹脂Ｒの量を測定することができる。

[0047] シュート１６０は、トラフ１３０からテーブル１９０に配置された離型フィルムＦへ粉粒体状樹脂Ｒを案内するものである。なお、シュート１６０は、本発明に係る案内部の実施の一形態である。シュート１６０は、上下両端部が開口された筒状に形成される。シュート１６０の上端には、上方に向かって開口する導入口１６１が形成される。導入口１６１は、トラフ１３０の開口部１３３が挿入可能な形状に形成される。シュート１６０の下端には、下方に向かって開口する供給口１６２が形成される。供給口１６２は、粉粒体状樹脂Ｒを離型フィルムＦ（枠体２３の内側）に撒くのに適した形状、例えば断面矩形、に形成される。シュート１６０の内部には、上端に形成された導入口１６１から、下端に形成された供給口１６２まで、粉粒体状樹脂Ｒを円滑に案内できるように、必要に応じて傾斜面が形成される。

[0048] 集塵機構１７０は、シュート１６０を介して粉粒体状樹脂Ｒの粉塵（微粉）を収集するためのものである。集塵機構１７０は、主として集塵ダクト１７１、第１仕切弁１７２及び第２仕切弁１７３等を具備する。

[0049] 集塵ダクト１７１は、シュート１６０と接続され、空気の流通経路を形成する部材である。集塵ダクト１７１は、少なくとも一部が可撓性を有する筒状の部材により形成される。集塵ダクト１７１の一端は、シュート１６０の中途部に接続される。集塵ダクト１７１の他端側は、第１ダクト１７１ａ及び第２ダクト１７１ｂに分岐される。

[0050] 第１仕切弁１７２及び第２仕切弁１７３は、空気の流通経路を仕切る（閉塞する）ことが可能なものである。第１仕切弁１７２は、第１ダクト１７１ａの中途部に設けられる。第１仕切弁１７２を開閉することによって、第１ダクト１７１ａ内の空気の流通の可否を切り替えることができる。第２仕切弁１７３は、第２ダクト１７１ｂの中途部に設けられる。第２仕切弁１７３

を開閉することによって、第2ダクト171b内の空気の流通の可否を切り替えることができる。

- [0051] 図示は省略しているが、第1ダクト171a及び第2ダクト171bは、空気を吸引可能な吸引装置、及び、粉塵を収集可能なフィルタ等に接続されている。また、第1ダクト171aを介する空気の吸引量は、第2ダクト171bを介する空気の吸引量より大きくなるように設定されている。
- [0052] このような構成によって、第1仕切弁172を開放すると共に第2仕切弁173を閉塞した場合には、第1ダクト171aを介して比較的大きな（強い）吸引力でシュート160内の空気を吸引することができる。一方、第2仕切弁173を開放すると共に第1仕切弁172を閉塞した場合には、第2ダクト171bを介して比較的小さな（弱い）吸引力でシュート160内の空気を吸引することができる。
- [0053] 上述したトラフ130、第2発振部140及びシュート160は、図示しない移動機構によって、一体的に水平方向に移動することができる。以下では、一体的に移動可能なトラフ130、第2発振部140及びシュート160を、可動ユニットUNと称する。なお、集塵ダクト171の一部は可撓性を有しているため、可動ユニットUNが移動する際には、集塵ダクト171は撓むことができる。従って、集塵ダクト171が可動ユニットUNの移動を阻害することはない。
- [0054] また、シュート160は、図示しない移動機構によって、トラフ130に対して相対的に上下に昇降することができる。シュート160を下降させることで、図3に示すように、シュート160の供給口162を、枠体23の上端より低い位置まで下降させることができる。また、シュート160を上昇させることで、図4に示すように、シュート160の供給口162を、枠体23の上端より高い位置に持ち上げることができる。
- [0055] トラフ130からテーブル190に配置された離型フィルムFに粉粒体状樹脂Rを供給する際には、可動ユニットUNを枠体23の形状に応じた移動経路で水平方向に移動させることで、枠体23の全域に粉粒体状樹脂Rを撒

くことができる。この際、図3に示すように、シュート160を枠体23の上端より低い位置まで下降させることで、粉粒体状樹脂Rの跳ね上がりを抑制することができる。

[0056] また、図4に示すようにストッカ110からトラフ130へと粉粒体状樹脂Rを供給する際には、可動ユニットUNは、トラフ130の収容部131がストッカ110の開口部113の下方に位置するように移動する。以下では、この可動ユニットUNの位置を、補充位置と称する。なお、可動ユニットUNがテーブル190の上方から補充位置へと移動する際には、シュート160を上昇させることで、シュート160と枠体23の干渉を避けることができる。

[0057] 図4に示すシャッター180は、シュート160の供給口162を流通する空気の流路面積を縮小させるものである。シャッター180は、シュート160が上昇すると、シュート160の供給口162のすぐ下方に位置するように移動する。シャッター180は、モータ等の駆動機構を用いて移動させることができる。シャッター180は、例えば底面視において供給口162を覆うような平板状に形成される。シャッター180は、供給口162との間に僅かな隙間を形成するように配置される。この隙間によって形成される空気の流路面積は、供給口162の開口面積よりも小さくなるように設定される。

[0058] 図3に示すテーブル190は、離型フィルムF及び枠体23を支持するものである。テーブル190は、図示しない吸着機構によって、離型フィルムFを吸着して保持することができる。

[0059] 計量部200は、テーブル190に載置された離型フィルムF上の粉粒体状樹脂Rを計量するためのものである。計量部200は、テーブル190の下部に設けられ、テーブル190の重量を測定することができる。より具体的には、計量部200は、テーブル190の上面（離型フィルムFが載置される面）よりも低い位置に配置される。本実施形態では、計量部200は、テーブル190の下面に設けられる。テーブル190、並びに、テーブル1

90に載置される枠体23及び離型フィルムFの重量は既知であるため、計量部200の測定値からテーブル190、枠体23及び離型フィルムFの重量を差し引くことで、離型フィルムF上に供給された粉粒体状樹脂Rの重量を測定することができる。

[0060] 以下では、上述のように構成された樹脂材料供給装置100の動作について説明する。

[0061] まず、図3に示すように、離型フィルムFへと粉粒体状樹脂Rを供給する場合について説明する。

[0062] 離型フィルムFへと粉粒体状樹脂Rを供給する場合、シュート160の供給口162が離型フィルムFの上方に位置している状態で、第2発振部140がトラフ130を振動させる。これによって、収容部131に収容された粉粒体状樹脂Rが供給部132を介して開口部133へと供給される。開口部133へと供給された粉粒体状樹脂Rは、導入口161を介してシュート160内へと落下し、シュート160の内面に案内されて供給口162から落下する。これによって、離型フィルムF上に粉粒体状樹脂Rが供給される。トラフ130を振動させながら、可動ユニットUNが予め演算された供給軌道に沿って水平方向に移動することで、枠体23内の全域に粉粒体状樹脂Rを撒くことができる。

[0063] 離型フィルムF上に粉粒体状樹脂Rが供給されている間、集塵機構170の吸引装置（不図示）が作動される。またこの場合、第2仕切弁173が開放されると共に第1仕切弁172が閉塞される。これによって、第2ダクト171bを介して、比較的小さな吸引力でシュート160内の空気を吸引することができる。シュート160内の空気を吸引することで、供給口162を介して離型フィルムFから舞い上がった粉塵（微粉）をシュート160内に収集することができる。シュート160内へと収集された粉塵は、集塵機構170のフィルタ（不図示）によって回収される。

[0064] また、計量部200によって、離型フィルムF上に供給された粉粒体状樹脂Rの重量を測定することができる。離型フィルムF上に目標供給量の粉粒

体状樹脂Rが供給されると、第2発振部140が停止する。これによって、離型フィルムF上に適切な量の粉粒体状樹脂Rを供給することができる。第2発振部140が停止されると、集塵機構170の吸引装置（不図示）も停止される。

[0065] ここで、本実施形態においては、第2発振部140がトラフ130の上部に設けられている。また、離型フィルムFに供給された粉粒体状樹脂Rの重量を測定するための計量部200が、トラフ130ではなくテーブル190の下部に設けられている。これによって、トラフ130とテーブル190との間の上下の間隔（高低差）を小さく抑えることができる。また、シュート160の導入口161と供給口162との間の上下の間隔（高低差）を小さく抑えることができる。このように、トラフ130とテーブル190（シュート160の導入口161と供給口162）の高低差を小さく抑えることで、粉粒体状樹脂Rの落下距離を小さく抑えることができ、離型フィルムF上へと落下した粉粒体状樹脂Rの跳ね上がりを抑制することができる。これによって、粉粒体状樹脂Rが好ましくない場所（例えば、枠体23の内側面及び上面、枠体23の周囲）に飛散するのを抑制し、樹脂成形品の歩留まりを向上させることができる。

[0066] また、本実施形態においては、集塵機構170によって、シュート160の供給口162からシュート160の内部へと粉塵を吸引する。このため、シュート160の外側から内側に向かう気流が生じ、粉塵がシュート160の外側へと舞い上がるのを抑制することができる。これによって、粉粒体状樹脂Rが好ましくない場所に飛散するのを抑制し、樹脂成形品の歩留まりを向上させることができる。また、特許文献1に記載のような従来の装置では、シュート160内で集塵がなされていないため、粉塵（樹脂）が枠体23の内壁へ付着することを抑制することができない。そのため、枠体23に付着した樹脂が、樹脂材料移送トレイが移動する際に、その移動経路の、例えば成形型Mの上のような、樹脂が付着することが望ましくない場所に落下するおそれがある。しかし、本実施形態では、シュート160内の集塵がなさ

れ、枠体 23 の内壁への樹脂付着が抑制されるため、樹脂材料移送トレイの移動経路に樹脂が落下することはなくなる。

[0067] また本実施形態のように、集塵機構 170 によってシュート 160 内の空気を吸引する構成では、シュート 160 内に生じる気流の影響で、トラフ 130 が揺れる可能性がある。しかし、本実施形態では、トラフ 130 ではなくテーブル 190 に設けられた計量部 200 で離型フィルム F に供給された粉粒体状樹脂 R の重量を測定しているため、トラフ 130 が揺れても粉粒体状樹脂 R の重量を精度良く測定することができる。また、特許文献 1 に記載のような従来の装置では、シュート 160 内に付着した粉粒体状樹脂 R やトラフ 130 から排出された後に飛び跳ねて離型フィルム F 上に供給されなかった粉粒体状樹脂 R が供給された粉粒体状樹脂 R として計量されるが、本実施形態では、そのようなことはなく、粉粒体状樹脂 R の重量をより精度良く測定することができる。

[0068] 次に、図 4 に示すように、トラフ 130 に粉粒体状樹脂 R を補充する場合について説明する。

[0069] トラフ 130 に収容された粉粒体状樹脂 R がある程度少なくなった場合には、ストッカ 110 からトラフ 130 へと粉粒体状樹脂 R が補充される。なお、トラフ 130 に収容された粉粒体状樹脂 R の残量は、例えば、計量部 200 によって測定された粉粒体状樹脂 R の供給量の累計から算出することができる。

[0070] ストッカ 110 からトラフ 130 へと粉粒体状樹脂 R を補充する場合、まずシュート 160 がトラフ 130 に対して相対的に上昇し、供給口 162 が枠体 23 の上端より高い位置まで持ち上げられる。同時に、シャッター 180 がシュート 160 の下端の供給口 162 のすぐ下に移動する。

[0071] 次に、可動ユニット UN が、ストッカ 110 の下方（補充位置）に移動する。可動ユニット UN が補充位置に移動した状態では、収容量センサ 150 がトラフ 130 の収容部 131（開口部 131a）の上方に位置する。

[0072] 次に、第 1 発振部 120 がストッカ 110 を振動させる。これによって、

収容部 1 1 1 に収容された粉粒体状樹脂 R が供給部 1 1 2 を介して開口部 1 1 3 へと供給される。開口部 1 1 3 へと供給された粉粒体状樹脂 R は、開口部 1 1 3 からトラフ 1 3 0 の収容部 1 3 1 内へと落下する。これによって、トラフ 1 3 0 の収容部 1 3 1 に粉粒体状樹脂 R が補充される。

[0073] トラフ 1 3 0 に粉粒体状樹脂 R が補充されている間、集塵機構 1 7 0 の吸引装置（不図示）が作動される。またこの場合、第 1 仕切弁 1 7 2 が開放されると共に第 2 仕切弁 1 7 3 が閉塞される。これによって、第 1 ダクト 1 7 1 a を介して、比較的大きな吸引力でシュート 1 6 0 内の空気を吸引することができる。このように強い吸引力でシュート 1 6 0 内の空気を吸引することで、シュート 1 6 0 の内面に付着した粉粒体状樹脂 R を収集することができる。これによって、シュート 1 6 0 内に付着した粉粒体状樹脂 R が意図しない場所に落下して歩留まりが低下するのを防止することができる。

[0074] 特に本実施形態では、シャッター 1 8 0 によって供給口 1 6 2 を流通する空気の流路面積が縮小されている。このため、シュート 1 6 0 の外部から供給口 1 6 2 を介してシュート 1 6 0 の内部へと吸引される空気の流速を増加させることができ、シュート 1 6 0 の内面に付着した粉粒体状樹脂 R を効果的に収集することができる。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] また、本実施形態においては、シュート 1 6 0 のみが上下移動してシャッター 1 8 0 が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、シュート 1 6 0 を含む可動ユニット U N 全体が上下移動してシャッター 1 8 0 が配置されることも可能である。これによって、シャッター 1 8 0 の位置を、シュート 1 6 0 の供給口 1 6 2 と対向する位置と、供給口 1 6

2 から退避する位置と、に切り替えることができる。

[0078] また、本実施形態においては、樹脂材料（粉粒体状樹脂 R）を搬送するための移送部として離型フィルム F 及び枠体 23 を例示したが、本発明はこれに限るものではない。例えば、樹脂材料を載置可能なトレー状の部材を移送部とすることも可能である。

[0079] また、本実施形態においては、集塵機構 170 の風量を切り替えるための構成として第 1 仕切弁 172 及び第 2 仕切弁 173 等を例示したが、本発明はこれに限るものではなく、任意の構成によって風量を切り替えることが可能である。例えば、1 本のダクトの中途部に流量制御弁を設け、流量制御弁を制御することで風量を切り替えることも可能である。

[0080] また、本実施形態においては、トラフ 130 に収容された粉粒体状樹脂 R の量を測定するための収容量センサ 150 として測距センサを用いる例を示したが、本発明はこれに限るものではなく、任意の方法で粉粒体状樹脂 R の量を測定することが可能である。例えば、その他の種々の非接触式センサ、ロードセル等を用いることも可能である。また、ストッカ 110 に収容された粉粒体状樹脂 R の量（例えば、重量）を測定し、ストッカ 110 に収容された粉粒体状樹脂 R の減少量（トラフ 130 へと補充された粉粒体状樹脂 R の量）に基づいて、トラフ 130 に収容された粉粒体状樹脂 R の量を測定（推定）してもよい。

[0081] また、本実施形態においては、トラフ 130 から落下した粉粒体状樹脂 R を、シュート 160 によって離型フィルム F へと案内する例を示したが、本発明はこれに限るものではない。例えばシュート 160 を用いることなく、トラフ 130 から直接離型フィルム F へと粉粒体状樹脂 R を供給することも可能である。

[0082] また、本実施形態においては、可動ユニット UN（トラフ 130 等）を移動させながら離型フィルム F 上に粉粒体状樹脂 R を供給する例を示したが、本発明はこれに限るものではない。例えば、可動ユニット UN に加えてテーブル 190 も移動させる構成、テーブル 190 のみを移動させる構成等とす

ることも可能である。

[0083] <付記>

本開示の第1側面の樹脂材料供給装置100は、
樹脂材料（粉粒体状樹脂R）を保持して移送可能な移送部（離型フィルムF及び枠体23）を支持可能なテーブル190と、
樹脂材料を収容する樹脂収容部（ストッカ110）と、
前記樹脂収容部から供給された樹脂材料を、前記テーブル190に支持された前記移送部に供給する樹脂供給部（トラフ130）と、
前記樹脂供給部の上部に設けられ、前記樹脂供給部を振動させることで前記樹脂供給部から前記移送部へと樹脂材料を供給する発振部（第2発振部140）と、
前記テーブル190の下部に設けられ、前記移送部に供給される樹脂材料を計量可能な計量部200と、
を具備するものである。

本開示の第1側面の樹脂材料供給装置100によれば、樹脂成形品の歩留まり低下を抑制することができる。すなわち、第2発振部140をトラフ130の上部に設けると共に、計量部200をテーブル190の下部に設けることで、トラフ130とテーブル190との間に第2発振部140及び計量部200を配置する必要がなくなる。これによって、トラフ130からテーブル190上の離型フィルムFへと供給される粉粒体状樹脂Rの落下距離を短くすることができ、離型フィルムF上へと落下した粉粒体状樹脂Rの跳ね上がりを抑制することができる。これによって、粉粒体状樹脂Rが好ましくない場所に飛散するのを抑制し、樹脂成形品の歩留まりを向上させることができる。

[0084] 本開示の第1側面に従う第2側面の樹脂材料供給装置100において、
前記樹脂供給部は、
前記樹脂収容部から供給された樹脂材料が収容される収容部131と、
樹脂材料を落下させる開口部133と、

前記収容部から前記開口部へと樹脂材料を供給する供給部 132 と、
を具備し、

前記発振部は、前記供給部の上面に設けられているものである。

本開示の第 2 側面の樹脂材料供給装置 100 によれば、トラフ 130 から
テーブル 190 上の離型フィルム F へと供給される粉粒体状樹脂 R の落下距
離を短くすることができる。

[0085] 本開示の第 2 側面に従う第 3 側面の樹脂材料供給装置 100 は、
前記収容部に収容された樹脂材料の量を非接触で測定可能な収容量測定部
(収容量センサ 150) をさらに具備するものである。

本開示の第 3 側面の樹脂材料供給装置 100 によれば、粉粒体状樹脂 R を
計量するための計量装置をトラフ 130 に設ける必要がなくなるため、トラ
フ 130 からテーブル 190 上の離型フィルム F へと供給される粉粒体状樹
脂 R の落下距離を短くすることができる。

[0086] 本開示の第 1 から第 3 側面に従う第 4 側面の樹脂材料供給装置 100 は、
前記樹脂供給部から前記移送部へと樹脂材料を案内する案内部 (シュート
160) と、
前記案内部の中途部において集塵を行う集塵機構 170 と、
をさらに具備するものである。

本開示の第 4 側面の樹脂材料供給装置 100 によれば、樹脂成形品の歩留
まり低下を抑制することができる。すなわち、集塵機構 170 で集塵を行う
際に、シュート 160 の内側に向かう気流が生じるため、粉粒体状樹脂 R の
粉塵がシュート 160 の外側へと舞い上がるのを抑制することができる。こ
れによって、粉粒体状樹脂 R が好ましくない場所に飛散するのを抑制し、樹
脂成形品の歩留まりを向上させることができる。

[0087] 本開示の第 4 側面に従う第 5 側面の樹脂材料供給装置 100 において、
前記集塵機構 170 は、
前記発振部によって前記樹脂供給部から前記移送部へと樹脂材料が供給さ
れている場合には、第 1 の風量で集塵を行い、

前記樹脂収容部から前記樹脂供給部へと樹脂材料が供給されている場合には、前記第１の風量よりも大きい第２の風量で集塵を行うものである。

本開示の第５側面の樹脂材料供給装置１００によれば、離型フィルムＦへと粉粒体状樹脂Ｒが供給されている場合には比較的小さい第１の風量で集塵を行うことで、テーブル１９０及びトラフ１３０が気流の影響を受けるのを抑制することができる。これによって、第２発振部１４０による粉粒体状樹脂Ｒの供給、及び、計量部２００による粉粒体状樹脂Ｒの計量を精度良く行うことができる。また、ストッカ１１０からトラフ１３０へと粉粒体状樹脂Ｒが補充されている場合には比較的大きい第２の風量で集塵を行うことで、シュート１６０内に付着した粉粒体状樹脂Ｒを収集することができる。この場合には、テーブル１９０及びトラフ１３０が気流によって悪影響を受けることが無い。

[0088] 本開示の第５側面に従う第６側面の樹脂材料供給装置１００において、前記案内部は、前記移送部へと樹脂材料を落下させる供給口１６２を具備し、

前記集塵機構１７０が前記第２の風量で集塵を行う場合に、前記供給口１６２を流通する空気の流路面積を縮小させるシャッター１８０をさらに具備するものである。

本開示の第６側面の樹脂材料供給装置１００によれば、第２の風量で集塵を行う場合に、供給口１６２を流通する空気の流速を増加させることができる。これによって、シュート１６０の内面に付着した粉粒体状樹脂Ｒを効果的に収集することができる。

[0089] 本開示の第１から第６側面に従う第７側面の樹脂材料供給装置１００において、

前記樹脂供給部は、前記移送部へと樹脂材料を供給可能な位置と、前記樹脂収容部から樹脂材料を受け取ることが可能な位置（補充位置）と、に移動可能である。

本開示の第７側面の樹脂材料供給装置１００によれば、トラフ１３０に粉

粒体状樹脂Rを補充する必要がある場合には、トラフ130を移動させることで、補充位置に移動することができる。この場合、計量部200が設けられたテーブル190を移動させる必要がないため、計量部200に対して移動に伴う負荷が加わるのを防止することができる。

[0090] 本開示の第8側面の樹脂成形装置1は、
第1から第7側面までのいずれかの樹脂材料供給装置100を備えるものである。

本開示の第8側面の樹脂成形装置1によれば、樹脂成形品の歩留まり低下を抑制することができる。

[0091] 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、
前記樹脂材料供給装置100を用いて前記移送部に樹脂材料を供給する工程と、

前記移送部を用いて成形型Mに樹脂材料を搬送する工程と、
前記成形型M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、樹脂成形品の歩留まり低下を抑制することができる。

符号の説明

- [0092]
- 1 樹脂成形装置
 - 2 樹脂供給モジュール
 - 3 圧縮成形モジュール
 - 4 基板供給収容モジュール
 - 5 制御部
 - 23 枠体
 - 24 クリーニング機構
 - 25 離型フィルム供給機構
 - 26 樹脂ローダ

- 3 1 下部固定盤
- 3 2 平板状部材
- 3 3 上部固定盤
- 3 4 可動プラテン
- 3 5 型締め機構
- 3 6 下部ヒータ
- 3 7 上部ヒータ
- 3 8 下型ホルダ
- 3 9 上型ホルダ
- 4 1 基板載置部
- 4 2 基板ローダ
- 4 3 第1収容部
- 4 4 第2収容部
- 1 0 0 樹脂材料供給装置
- 1 1 0 ストッカ
- 1 1 1 収容部
- 1 1 2 供給部
- 1 1 3 開口部
- 1 2 0 第1発振部
- 1 3 0 トラフ
- 1 3 1 収容部
- 1 3 1 a 開口部
- 1 3 2 供給部
- 1 3 3 開口部
- 1 4 0 第2発振部
- 1 5 0 収容量センサ
- 1 6 0 シュート
- 1 6 1 導入口

- 1 6 2 供給口
- 1 7 0 集塵機構
- 1 7 1 集塵ダクト
- 1 7 1 a 第1ダクト
- 1 7 1 b 第2ダクト
- 1 7 2 第1仕切弁
- 1 7 3 第2仕切弁
- 1 8 0 シャッター
- 1 9 0 テーブル
- 2 0 0 計量部
- B 後方向
- D 下方向
- F 前方向／離型フィルム
- L 左方向
- L M 下型
- M 成形型
- M C 下型キャビティ
- R 右方向／粉粒体状樹脂
- S 基板
- S a 樹脂封止前基板
- S b 樹脂封止済基板
- U 上方向
- U M 上型
- U N 可動ユニット

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂材料を保持して移送可能な移送部を支持可能なテーブルと、
樹脂材料を収容する樹脂収容部と、
前記樹脂収容部から供給された樹脂材料を、前記テーブルに支持された前記移送部に供給する樹脂供給部と、
前記樹脂供給部の上部に設けられ、前記樹脂供給部を振動させることで前記樹脂供給部から前記移送部へと樹脂材料を供給する発振部と、
、
前記テーブルの下部に設けられ、前記移送部に供給される樹脂材料を計量可能な計量部と、
を具備する樹脂材料供給装置。
- [請求項2] 前記樹脂供給部は、
前記樹脂収容部から供給された樹脂材料が収容される収容部と、
樹脂材料を落下させる開口部と、
前記収容部から前記開口部へと樹脂材料を供給する供給部と、
を具備し、
前記発振部は、前記供給部の上面に設けられている、
請求項1に記載の樹脂材料供給装置。
- [請求項3] 前記収容部に収容された樹脂材料の量を非接触で測定可能な収容量測定部をさらに具備する、
請求項2に記載の樹脂材料供給装置。
- [請求項4] 前記樹脂供給部から前記移送部へと樹脂材料を案内する案内部と、
前記案内部の中途部において集塵を行う集塵機構と、
をさらに具備する、
請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載の樹脂材料供給装置。
- [請求項5] 前記集塵機構は、
前記発振部によって前記樹脂供給部から前記移送部へと樹脂材料が

供給されている場合には、第 1 の風量で集塵を行い、

前記樹脂収容部から前記樹脂供給部へと樹脂材料が供給されている場合には、前記第 1 の風量よりも大きい第 2 の風量で集塵を行う、請求項 4 に記載の樹脂材料供給装置。

[請求項 6] 前記案内部は、前記移送部へと樹脂材料を落下させる供給口を具備し、

前記集塵機構が前記第 2 の風量で集塵を行う場合に、前記供給口を流通する空気の流路面積を縮小させるシャッターをさらに具備する、請求項 5 に記載の樹脂材料供給装置。

[請求項 7] 前記樹脂供給部は、前記移送部へと樹脂材料を供給可能な位置と、前記樹脂収容部から樹脂材料を受け取ることが可能な位置と、に移動可能である、

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の樹脂材料供給装置。

[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樹脂材料供給装置を備える樹脂成形装置。

[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、

前記樹脂材料供給装置を用いて前記移送部に樹脂材料を供給する工程と、

前記移送部を用いて成型型に樹脂材料を搬送する工程と、

前記成型型の型締めを行う工程と、

を含む樹脂成形品の製造方法。