

明 細 書

発明の名称：

樹脂供給装置、樹脂成形品の製造装置、樹脂成形品の製造方法、および、樹脂供給方法

技術分野

[0001] 本明細書は、樹脂供給装置、樹脂成形品の製造装置、樹脂成形品の製造方法、および、樹脂供給方法に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 8 - 1 3 4 8 4 6 号公報（特許文献 1）に開示されるように、供給対象物に樹脂材料を供給する樹脂供給装置が知られている。特許文献 1 は、供給対象物に供給された樹脂材料にエアが含まれていた場合、エアの存在はボイドの発生の原因となり得る、と述べている。特許文献 1 は、吐出部（ノズル）の移動速度を上げることでその位置における樹脂材料の供給量を他の位置よりも低下させることができ、ひいては、圧縮工程の際に樹脂材料からエアを排出しやすくなる、と述べている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 8 - 1 3 4 8 4 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 供給対象物の撒布面上に樹脂材料を広く供給する場合、撒布面の上方に吐出部（ノズル）を配置し、撒布面に対して吐出部を相対移動させる。吐出部を撒布面上で走査させながら吐出部から樹脂材料を吐出し続けることで、樹脂材料を撒布面上に広く供給することができる。ここで、吐出部から樹脂材料が吐出された直後の状況に着目する。

[0005] 図 9 は、収容部 7 1 に収容されている樹脂材料 7 3 が吐出部 7 2 a から撒

布面 7 5 上に吐出され、吐出部 7 2 a の移動が開始された直後の状況を示す図である。樹脂材料 7 3 が吐出部 7 2 a から吐出された後、樹脂材料 7 3 は吐出部 7 2 a から垂れ下がるようにして下方に向かって進行し、その後、樹脂材料 7 3 は供給対象物の撒布面 7 5 上に着地する。樹脂材料 7 3 は、吐出部 7 2 a から連続的に吐出される。この状態で吐出部 7 2 a の移動が開始される（矢印 A R）。樹脂材料 7 3 の着地した撒布面 7 5 上の位置を起点として、樹脂材料 7 3 は撒布面 7 5 上に所定の軌跡を描き始める。

[0006] 樹脂材料 7 3 が供給対象物の撒布面 7 5 上に着地した直後の状態では、樹脂材料 7 3 は撒布面 7 5 に十分に定着していない。この状態で吐出部 7 2 a の移動が開始された場合、吐出部 7 2 a の移動に伴って樹脂材料 7 3 が引きずられてしまい、樹脂材料 7 3 が最初に着地した撒布面 7 5 上の位置から樹脂材料 7 3 がずれてしまう可能性がある。この場合、樹脂材料 7 3 を撒布面 7 5 上に均一に供給することが難しくなる。

[0007] このような現象は、細いノズル径を有する吐出部から高い粘度を有する液状の樹脂材料を吐出させる場合により発生しやすい。図 1 0 に示すように、高い粘度を有する樹脂材料 7 3 が撒布面 7 5 上に着地した場合、接触角 θ が大きくなる。接触角 θ が大きいと、樹脂材料 7 3 と撒布面 7 5 との間の接触面積 A A が相対的に小さくなる。樹脂材料 7 3 と撒布面 7 5 との間の粘着力も併せて弱くなるため、吐出部の移動に伴って、樹脂材料 7 3 が最初に着地した撒布面 7 5 上の位置から樹脂材料 7 3 はずれやすくなる。

[0008] 樹脂材料 7 3 にずれが発生することの対策として、吐出部 7 2 a の移動速度を低くすることが考えられるが、吐出部 7 2 a が低速で移動しながら樹脂材料 7 3 を供給する場合、撒布面 7 5 の広い範囲にわたって樹脂材料 7 3 を供給するために時間を要したり、所定範囲の全体に樹脂材料 7 3 を供給する前に（収容部 7 1 にセットされたカートリッジ内の）樹脂材料 7 3 が足りなくなり、ひいては樹脂材料 7 3 を撒布面 7 5 上に均一に供給できなくなったりすることが懸念される。

[0009] 本明細書は、できるだけ短い供給時間で、樹脂材料を撒布面上にできるだ

け均一に供給することが可能な、樹脂供給装置、樹脂成形品の製造装置、樹脂成形品の製造方法、および、樹脂供給方法を開示することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示の樹脂供給装置は、供給対象物の撒布面上に樹脂材料を供給する樹脂供給装置であって、

前記樹脂材料を収容し、前記樹脂材料を吐出する吐出部を有する収容部と、

前記収容部に挿入される押圧部を有する押圧機構と、

前記撒布面に対して前記吐出部を相対移動させることにより、前記吐出部を前記撒布面上で走査させる移動機構と、

前記移動機構を制御する制御部と、を備え、

前記押圧部が前記収容部内で移動することにより、前記収容部内の前記樹脂材料が前記吐出部から押し出され、前記樹脂材料は前記撒布面内の吐出開始点に着地し、

前記制御部は、

前記樹脂材料が前記吐出開始点に着地した後に前記吐出部が前記撒布面に対して第1速度で相対移動する第1モードと、

前記吐出部が前記撒布面に対して前記第1速度よりも速い第2速度で相対移動する第2モードとで、前記移動機構を制御するように構成され、

前記制御部は、

予め定められた基準位置と前記吐出部との間の直線距離が所定値を超えた時点で、

または、

前記吐出部から前記樹脂材料を押し出すために前記押圧部が移動を開始した時点から所定時間が経過した時点で、

前記第1モードから前記第2モードへの切り替えを行なう。

[0011] 本開示の樹脂成形品の製造装置は、上記の樹脂供給装置を備える。

本開示の樹脂成形品の製造方法は、上記の樹脂成形品の製造装置を用いた

ものであり、前記樹脂供給装置が供給対象物に前記樹脂材料を供給する工程と、

前記樹脂材料を用いて前記供給対象物に樹脂成形を行なう工程と、を含む。

[0012] 本開示の樹脂供給方法は、供給対象物の撒布面上に樹脂材料を供給する樹脂供給方法であって、

押圧部が収容部内で移動することにより吐出部から押し出された前記樹脂材料が前記撒布面内の吐出開始点に着地することと、

前記樹脂材料が前記吐出開始点に着地した後に前記吐出部が前記撒布面に対して第 1 速度で相対移動しながら前記樹脂材料を前記撒布面に供給する第 1 モードが実施されることと、

前記吐出部が前記撒布面に対して前記第 1 速度よりも速い第 2 速度で相対移動しながら前記樹脂材料を前記撒布面に供給する第 2 モードが実施されることと、を備え、

予め定められた基準位置と前記吐出部との間の直線距離が所定値を超えた時点で、

または、

前記吐出部から前記樹脂材料を押し出すために前記押圧部が移動を開始した時点から所定時間が経過した時点で、

前記第 1 モードから前記第 2 モードへの切り替えを行なう。

発明の効果

[0013] 本明細書に開示された技術的思想によれば、できるだけ短い供給時間で、樹脂材料を撒布面上にできるだけ均一に供給することが可能な、樹脂供給装置、樹脂成形品の製造装置、樹脂成形品の製造方法、および、樹脂供給方法を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]樹脂成形品の製造装置 1000 の機能ブロックを示す図である。

[図2]樹脂成形品の製造装置 1000 に備えられる成形部 80 の型締め前の状

態を示す断面図である。

[図3]樹脂成形品の製造装置1000に備えられる成形部80の型締め後の状態を示す断面図である。

[図4]樹脂成形品の製造装置1000を用いる、樹脂成形品の製造方法のフローチャートを示す図である。

[図5]樹脂成形品の製造装置1000に備えられる、樹脂供給装置100を示す断面図である。

[図6]樹脂供給装置100の吐出部12aから樹脂材料13を撒布面60s上に供給している様子を示す斜視図である。

[図7]吐出部12aを撒布面60s上で螺旋状の軌跡に沿って操作した際に形成される樹脂材料13の態様を示す平面図である。

[図8]樹脂供給装置100を用いる、樹脂供給方法のフローチャートを示す図である。

[図9]収容部71に収容されている樹脂材料73が吐出部72aから撒布面75上に吐出され、吐出部72aの移動が開始された直後の状況を示す図である。

[図10]高い粘度を有する樹脂材料73が撒布面75上に着地した場合に、接触角 θ が大きくなることを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に、本開示の実施の形態について説明する。以下に説明する実施の形態において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本開示の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。各々の構成要素は、特に記載がある場合を除き、本開示にとって必ずしも必須のものではない。同一の部品および相当部品には同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。

[0016] [樹脂成形品の製造装置1000]

図1は、樹脂成形品の製造装置1000の機能ブロックを示す図である。

図2は、樹脂成形品の製造装置1000に備えられる成形部80の型締め前

の状態を示す断面図である。図3は、樹脂成形品の製造装置1000に備えられる成形部80の型締め後の状態を示す断面図である。

[0017] 図1に示すように、樹脂成形品の製造装置1000は、基板モジュール101、プレスモジュール102、吐出モジュール103、およびフィルムモジュール104を備える。基板90（図2）は基板モジュール101から搬出され、フィルム60（図2）はフィルムモジュール104から搬出される。吐出モジュール103は、熱硬化性の樹脂材料13をフィルム60上に供給する。プレスモジュール102は、フィルム60上に供給された液状の樹脂材料13を用いて基板90を樹脂成形する（図3）。

[0018] 樹脂成形品の製造装置1000においては、基板モジュール101、プレスモジュール102、吐出モジュール103およびフィルムモジュール104が、それぞれ分離した別のモジュールとして記載されている。各モジュールは、他のモジュールと互いに着脱可能であってよく、モジュール数を増減可能に構成されてもよい。たとえば、プレスモジュール102とフィルムモジュール104との間に2つまたは3つの吐出モジュール103を配置してよい。

[0019] 樹脂成形品の製造装置1000は、搬送機構91、92をさらに備える。搬送機構91は、基板モジュール101から搬出された基板90をプレスモジュール102の成形部80（図2）の成形型の上型81（図2）に搬送する。成形型は、上型81および下型87を含み、フィルム60（供給対象物）に供給された樹脂材料13を用いて、チップを搭載したシリコンウエハ（基板90）に樹脂成形を行なう。すなわち成形対象物は、たとえばいわゆる薄物のウエハレベルパッケージである。

[0020] 搬送機構92は、吐出モジュール103で樹脂材料13が吐出されたフィルム60を、プレスモジュール102の成形部80の成形型の下型87（図2）に搬送する。搬送機構92はさらに、フィルムモジュール104から搬出され、樹脂材料13が載っていないフィルム60を吐出モジュール103に搬送する。

[0021] [樹脂成形品の製造方法]

図４は、樹脂成形品の製造装置１０００を用いる、樹脂成形品の製造方法のフローチャートを示す図である。図５は、樹脂成形品の製造装置１０００に備えられる、樹脂供給装置１００を示す断面図である。ここでは、樹脂成形品の製造方法について説明し、樹脂供給装置１００の詳細な構成および動作については後述する。

[0022] 図１～図５を参照して、樹脂成形品の製造方法では、まず、樹脂供給装置１００（図５）が樹脂材料１３をフィルム６０上に供給する（工程Ｓ１０１）。たとえば搬送機構９２は、フィルムモジュール１０４から、フィルム６０と、フィルム６０上に配置されている枠状のトレイカバー５４（図５）とを、吐出モジュール１０３に搬送する。

[0023] 次に、吐出モジュール１０３の樹脂供給装置１００は、トレイカバー５４内のフィルム６０上に樹脂材料１３を供給する。当該動作の詳細については後述する。次に、搬送機構９１が、基板モジュール１０１から基板９０をプレスモジュール１０２に搬送し、プレスモジュール１０２の成形型の上型８１の下面に設置する（工程Ｓ１０２）。

[0024] 搬送機構９１は、下型８７の上面に、樹脂材料１３が供給されたフィルム６０を設置する（工程Ｓ１０３）。搬送機構９２は、吐出モジュール１０３から樹脂材料１３が供給されたフィルム６０をトレイカバー５４とともにプレスモジュール１０２に搬送し、プレスモジュール１０２の成形型の下型８７の上面に、樹脂材料１３が載っているフィルム６０を設置する。搬送機構９２は、トレイカバー５４をプレスモジュール１０２内に設置することなく、トレイカバー５４をフィルムモジュール１０４に搬送する。

[0025] 図２に示すように、成形部８０では、ブロック状の固定プラテン８８が、タイバーまたはホールドフレームによって支持されている。固定プラテン８８の下側には、上型８１が設置されている。固定プラテン８８の下側には、可動プラテン８６が配置されている。可動プラテン８６の上側に、下型８７が設置されている。

- [0026] 下型８７は、底面部材８２と、側面部材８３と、複数の弾性部材８４と、ベースプレート８５とを備えている。下型８７には、下側に凹む凹部が形成されている。搬送機構９２は、フィルム６０上の樹脂材料１３が凹部の底面に位置するように、フィルム６０を下型８７の上面に設置する。搬送機構９１は、図２に示すように、基板９０を上型８１の下面に設置する。
- [0027] 下型８７を上型８１に向かって上方向に移動させることにより、上型８１と下型８７との型締めを行う（工程Ｓ１０４）。たとえば図示しない型締め機構が、可動プラテン８６を上方向に移動させる。これにより、下型８７が上型８１に向かって上方向に移動する。可動プラテン８６が上方向に移動することによって、最初に、枠状の側面部材８３がフィルム６０を介して基板９０に当たる。
- [0028] その後、可動プラテン８６の上方向への移動は継続される。側面部材８３の上方向への移動が停止している状態で底面部材８２が上方向に移動し、複数の弾性部材８４は縮む。側面部材８３の上面の位置が、予め定められている位置に到達した場合、可動プラテン８６の上方向への移動は停止し、工程Ｓ１０４の型締めが終了する。
- [0029] 下型８７の移動が停止することによって型締めが行われた後、成形型の温度を上昇させる（工程Ｓ１０５）。樹脂材料１３は熱硬化性を有する。このため、樹脂材料１３の温度が上昇した場合、樹脂材料１３は硬化して硬化樹脂１８（図３）となる（工程Ｓ１０６）。樹脂材料１３が硬化するまで待機した後、ベースプレート８５を下方向に移動させることによって、下型８７を下方向に移動させる。これにより、型開きが行われ、基板９０の下面が樹脂で封止された樹脂成形品が製造される（工程Ｓ１０７）。
- [0030] 上記においては、たとえば図２および図３に示すように、上型８１に基板９０を設置して樹脂成形品を製造するプレスモジュール１０２を備えた図１に示す樹脂成形品の製造装置１００の吐出モジュール１０３が上記の実施の形態の樹脂供給装置１００を備える場合について説明したが、たとえば下型８７に基板９０を設置して樹脂成形品を製造するプレスモジュール１０２

を備えた図 1 に示す樹脂成形品の製造装置 1 0 0 0 の吐出モジュール 1 0 3 が上記の実施の形態の樹脂供給装置 1 0 0 を備えていてもよい。

[0031] 〔樹脂供給装置 1 0 0〕

図 5 を参照して、樹脂供給装置 1 0 0 は、フィルム 6 0 などの供給対象物の撒布面 6 0 s 上に、液状の樹脂材料 1 3 を供給する。具体的には、樹脂供給装置 1 0 0 はたとえば、カートリッジ 1 0、移動機構 2 0、押圧機構 3 0、開閉機構 4 0、検出部 5 0、載置台 5 2、および制御部 7 0 を備える。

[0032] （カートリッジ 1 0）

カートリッジ 1 0 は、蓋体 1 1、収容部 1 2 および樹脂材料 1 3 を有する。収容部 1 2 は樹脂材料 1 3 を収容し、蓋体 1 1 は樹脂材料 1 3 の表面上に配置される。蓋体 1 1 は、樹脂材料 1 3 が収容部 1 2 から漏れ出さないように樹脂材料 1 3 を封止する。カートリッジ 1 0 の収容部 1 2 は、後述する移動機構 2 0 の筒状部 2 3 の内側に配置される。収容部 1 2 の端部には吐出部 1 2 a が設けられる。カートリッジ 1 0 は、樹脂材料 1 3 を、吐出部 1 2 a を通して吐出する。

[0033] （検出部 5 0）

吐出部 1 2 a の下側に載置台 5 2 が配置され、載置台 5 2 上には、フィルムモジュール 1 0 4 から搬送されるフィルム 6 0 が載置される。フィルム 6 0 上には、枠状のトレイカバー 5 4 が配置される。フィルム 6 0 の上面が、樹脂材料 1 3 の供給対象である撒布面 6 0 s であり、樹脂材料 1 3 は、撒布面 6 0 s の、トレイカバー 5 4 の内側に供給される。載置台 5 2 には検出部 5 0 が接続されており、吐出部 1 2 a から押し出されフィルム 6 0 上に供給された樹脂材料 1 3 の重量を検出する。

[0034] （移動機構 2 0）

移動機構 2 0 は、周壁 2 1、係止部材 2 2、および筒状部 2 3 を有し、カートリッジ 1 0 を保持する。周壁 2 1 の内周に複数の係止部材 2 2 が設けられ、筒状部 2 3 は複数の係止部材 2 2 に係止している。筒状部 2 3 の内側に、カートリッジ 1 0 が着脱可能に設置される。

[0035] 移動機構 20 は、不図示の駆動系により吐出部 12a の位置を変更可能に支持されており、たとえば図 5 紙面内の左右方向および上下方向、ならびに、図 5 紙面に対して垂直な方向に吐出部 12a を移動させることができる。フィルム 60 の撒布面 60s に対して吐出部 12a を相対移動させることにより、吐出部 12a を撒布面 60s 上で走査することができる。

[0036] (押圧機構 30)

押圧機構 30 は、サーボモータ 31 および押圧部 32 を有する。押圧部 32 は、カートリッジ 10 の収容部 12 の内側に挿入され、蓋体 11 に接するように配置される。押圧部 32 が移動することにより、押圧部 32 が蓋体 11 を介して樹脂材料 13 を押圧し、カートリッジ 10 の吐出部 12a から樹脂材料 13 が押し出される。

[0037] (開閉機構 40)

開閉機構 40 は、駆動部 41 および一对のチャック 42, 43 を有する。チャック 42, 43 は、吐出部 12a を開閉するように配置される。チャック 42, 43 は、開状態および閉状態を形成可能に構成され、駆動部 41 によって駆動されることで、これらの状態が切り替えられる。

[0038] 吐出部 12a は、たとえば樹脂材料 13 がその内側を通過可能な軟性素材のチューブの構造を有し、チャック 42, 43 がそのチューブを押圧することにより、樹脂材料 13 がチューブを通過可能な状態（開状態）から通過不能な状態（閉状態）に切り替えられる。開閉機構 40 は、吐出部 12a から押し出された樹脂材料 13 がフィルム 60 に到達することをチャック 42, 43 の開状態において許容し、吐出部 12a から押し出された樹脂材料 13 がフィルム 60 に到達することを閉状態において遮断する。

[0039] 制御部 70 は、移動機構 20、押圧機構 30（サーボモータ 31）、開閉機構 40（駆動部 41）および検出部 50 等に接続されており、これらの機器に指示信号を送信することによりこれらの動作状態を制御することができ、さらには、これらの機器からの信号を受信することで、センシングやサーボ制御などを行うことも可能である。

[0040] 図6は、樹脂供給装置100の吐出部12aから樹脂材料13を撒布面60s上に供給している様子を示す斜視図である。移動機構20はたとえば、吐出部12aを撒布面60s上で螺旋状の軌跡に沿って走査させる。図6では、螺旋の中心側から外側に向かって、吐出部12aが走査している様子が示されている。

[0041] 図7は、吐出部12aを撒布面60s上で螺旋状の軌跡TRに沿って操作した際に形成される樹脂材料13の態様を示す平面図である。軌跡TRは、中心点A0の周りに、所定の螺旋ピッチで螺旋状に延在するように形成されている。詳細は後述するが、螺旋状の軌跡TRの内側領域（吐出開始点A1からモード切替点A2までの範囲）においては、軌跡TRは螺旋ピッチP1を有して螺旋状に延びており、螺旋状の軌跡TRの外側領域（モード切替点A2から供給最終点A3までの範囲）においては、軌跡TRは螺旋ピッチP2を有して螺旋状に延びている。

[0042] 上述のとおり、押圧部32（図5）が収容部12内で移動することにより、収容部12内の樹脂材料13が吐出部12aから押し出される。樹脂材料13は、撒布面60s内の吐出開始点A1（図7）に着地する。換言すると、吐出部12aから吐出された樹脂材料13が吐出開始点A1に着地するように、制御部70は移動機構20および押圧機構30などを制御する。

[0043] ここで、制御部70は、樹脂材料13が吐出開始点A1に着地した後に吐出部12aが撒布面60sに対して第1速度V1で相対移動する第1モードと、吐出部12aが撒布面60sに対して第1速度V1よりも速い第2速度V2で相対移動する第2モードとで、移動機構20を制御するように構成される。

[0044] 図7に示す例では、樹脂材料13によって螺旋状の軌跡TRが形成される。螺旋状の軌跡TRは、吐出開始点A1を起点として開始し、螺旋形状を描きながらモード切替点A2まで延び、さらにその後、供給最終点A3まで延びる。換言すると、吐出部12aから樹脂材料13が吐出開始点A1からモード切替点A2まで図7に示すような螺旋形状を描き、さらに、モード切替

点A 2から供給最終点A 3まで図7に示すような螺旋形状を描くように、制御部7 0は移動機構2 0および押圧機構3 0などを制御する。

[0045] 制御部7 0は、樹脂材料1 3が吐出開始点A 1に着地した後に、吐出部1 2 aから吐出された樹脂材料1 3が、吐出開始点A 1からモード切替点A 2に到達するまでは、第1モードで移動機構2 0を駆動する。第1モードにおいては、吐出部1 2 aが撒布面6 0 sに対して第1速度V 1で相対移動する。第1速度V 1はたとえば、螺旋状の軌跡T Rの接線方向の速度として算出される値である。

[0046] 制御部7 0はさらに、吐出部1 2 aから吐出された樹脂材料1 3が、モード切替点A 2から供給最終点A 3に到達するまでは、第2モードで移動機構2 0を駆動する。第2モードにおいては、吐出部1 2 aが撒布面6 0 sに対して第1速度V 1よりも速い第2速度V 2で相対移動する。第2速度V 2もたとえば、螺旋状の軌跡T Rの接線方向の速度として算出される値である。

[0047] ここで、制御部7 0は、予め定められた基準位置（ここでは螺旋状の軌跡T Rの中心点A 0）と吐出部1 2 aとの間の直線距離が、所定値L 1（図7）を超えた時点で、第1モードから第2モードへの切り替えを行なう。モード切替点A 2は、そのような場所に設定されることになる。このような構成に限定されず、制御部7 0は、吐出部1 2 aから樹脂材料1 3を押し出すために押圧部3 2が移動を開始した時点から所定時間が経過した時点で、第1モードから第2モードへの切り替えを行なってもよい。

[0048] （実施例）

上述のような実施の形態に適用可能な各種のパラメータを例示すると、たとえば次のとおりである。成形対象物となるシリコンウエハパッケージの直径は2 9 0 mmであり、厚みは0. 0 5 mmである。

[0049] 吐出部1 2 aのノズル系は、4 mmである。螺旋状の軌跡T Rを形成可能な樹脂材料1 3の樹脂量は6 g～1 0 gである。液状の樹脂材料1 3としては、たとえば高粘度のもの（線膨張係数がシリコンウエハと近似するもの）を使用可能である。高粘度とは、たとえば粘度5 0 0 Pa・s（パスカル秒

）を超えるものである。吐出部 1 2 a から単位時間あたりに吐出される樹脂材料 1 3 の重量（吐出速度）は、 0.1 g/秒 である。吐出速度は、吐出の開始から終了まで一定の値に設定可能である。螺旋状の軌跡 T R を形成するための所要時間（樹脂量／吐出速度）は 1 0 0 秒である。

[0050] 吐出部 1 2 a から樹脂材料 1 3 を押し出すために押圧部 3 2 が移動を開始した時点から、吐出部 1 2 a が第 1 モード（第 1 速度 V 1）で動き始めるまでの時間（T 0）は、1 0 秒である。第 1 モードの実行時間、すなわち、吐出部 1 2 a が第 1 モード（第 1 速度 V 1）で動き始めてから第 2 モード（第 2 速度 V 2）に遷移するまでの時間は、5 7. 5 秒である。吐出部 1 2 a が第 2 モード（第 2 速度 V 2）で動き始めてから吐出部 1 2 a が供給最終点 A 3 に到達するまでの時間は、3 2. 5 秒である。

[0051] 螺旋状の軌跡 T R の中心点 A 0 と吐出開始点 A 1 との間の距離は、1 0 m m である。なお、螺旋状の軌跡 T R は、例えばアルキメデスの螺旋で表される軌跡を用いることができる。中心点 A 0 とモード切替点 A 2 との間の距離（所定値 L 1）は、3 0 m m（直径換算で 6 0 m m）である。中心点 A 0 と供給最終点 A 3 との間の距離 L 2 は、1 3 0 m m（直径換算で 2 6 0 m m）である。

[0052] また、第 1 速度 V 1 は 4.3 mm/秒 であり、第 2 速度 V 2 は 309.5 mm/秒 である。螺旋ピッチ P 1 は 1 0 m m であり、螺旋ピッチ P 2 は 5 m m である。すなわち、制御部 7 0 が移動機構 2 0 を第 1 モードで制御している際の螺旋ピッチ P 1 は、制御部 7 0 が移動機構 2 0 を第 2 モードで制御している際の螺旋ピッチ P 2 に比べて大きい。螺旋ピッチが大きい方が、単位面積当たりの樹脂供給量は少なくなる。吐出部 1 2 a の移動速度が速い方が、単位面積当たりの樹脂供給量は少なくなる。

[0053] たとえば、樹脂量が少なければ、吐出可能な樹脂長さが短くなる。また、吐出部 1 2 a のノズル径が大きいと、吐出可能な樹脂長さが短くなる。螺旋長さに比べて吐出可能な樹脂長さの方が短くなる場合、螺旋を描いている途中で吐出が完了し、所望範囲の外側に樹脂を供給することが難しくなる。樹

脂供給エリアの中央部と外側とで、樹脂分布が不均一になった場合には、パッケージ厚みや平坦度のマージンが減少し、樹脂流動によるワイヤ流れが発生したり、外観不良（フローマーク）や、成分偏析などの製品不良が発生したりする可能性が生じる。したがって撒布面60s内において樹脂材料13が均一に散布されるように、各種パラメータが最適化される。たとえば、吐出部12aが高速に移動する場合には、螺旋ピッチを狭くするとよい。

[0054] （樹脂供給方法）

図8は、樹脂供給装置100を用いる、樹脂供給方法のフローチャートを示す図である。樹脂供給装置100（図5）は、まず、設定値を、あらかじめ用意されている参照テーブルなどから読み込む（図8の工程t101）。

[0055] たとえば、第1粘度を有する樹脂材料13を用いる場合と、第1粘度よりも高粘度である第2粘度を用いる場合とで、上記の各種パラメータは相違する。あるいは、樹脂材料13の種類だけでなく、吐出部12aのノズル径、吐出部12aと撒布面60sとの間の距離、撒布面60sの面積などに応じても、上記の各種パラメータは相違する。これらの各種のパラメータは、樹脂供給の過去の実施状況などを踏まえて最適化されて、参照テーブルとして保存されている。

[0056] たとえば、第1粘度を有する樹脂材料13を撒布面60s上に供給する場合に、樹脂材料13が吐出開始点A1に着地してから、第1モードから第2モードへの切り替えが行なわれるまでの時間を、第1時間間隔と定義する。第1粘度よりも高粘度である第2粘度を有する樹脂材料13を撒布面60s上に供給する場合に、樹脂材料13が吐出開始点A1に着地してから、第1モードから第2モードへの切り替えが行なわれるまでの時間を、第2時間間隔と定義したとする。この場合、第2時間間隔は第1時間間隔よりも短くなるように各種パラメータを設定可能である。上記の実施例の場合では、第1時間間隔（第1モードが実施される時間的長さ）は57.5秒であり、第2時間間隔（第2モードが実施される時間的長さ）は32.5秒である。

[0057] 必要な設定値が読み込まれた後、押圧部32の移動が開始される（図8の

工程 t 1 0 2)。押圧部 3 2 の移動量が増加することに伴い、吐出部 1 2 a から樹脂材料 1 3 が押し出される。樹脂材料 1 3 がフィルム 6 0 の撒布面 6 0 s 上に到達していない状態では、検出部 5 0 (図 5) によって検出される値は変化しない。

[0058] 樹脂材料 1 3 がフィルム 6 0 の撒布面 6 0 s (吐出開始点 A 1) 上に着地したということを、たとえば検出部 5 0 の検出結果 (検出重量の増加) から取得してもよい (図 8 の工程 t 1 0 3)。あるいは、吐出部 1 2 a から樹脂材料 1 3 を押し出すために押圧部 3 2 が移動を開始した時点から予め定められた時間が経過したことをもって、樹脂材料 1 3 がフィルム 6 0 の撒布面 6 0 s 上に着地したとみなしてもよい。その他、光学的な手段などで樹脂材料 1 3 がフィルム 6 0 の撒布面 6 0 s 上に着地したことを検知してもよい。

[0059] その後、吐出部 1 2 a は第 1 モードで動作するように駆動され、吐出部 1 2 a は第 1 速度 V 1 での移動を開始する (図 8 の工程 t 1 0 4)。吐出開始点 A 1 を起点として、樹脂材料 1 3 によって螺旋状の軌跡 T R が描き始められる。

[0060] 予め定められた基準位置 (ここでは螺旋状の軌跡 T R の中心点 A 0) と吐出部 1 2 a との間の直線距離が、所定半径 (図 7 に示す所定値 L 1) を超えた時点で、第 1 モードから第 2 モードへの切り替えが行われる (図 8 の工程 t 1 0 5)。当該切り替えは、たとえばエンコーダなどから出力される値に基づいて行なうことが可能である。これにより、吐出部 1 2 a は第 2 モードで動作するように駆動され、吐出部 1 2 a は第 2 速度 V 2 での移動を開始する (図 8 の工程 t 1 0 6)。

[0061] 吐出部 1 2 a が螺旋状の軌跡 T R の最外周 (供給最終点 A 3) に到達した時点で (図 8 の工程 t 1 0 7 において Y E S)、押圧部 3 2 の移動が停止される (工程 t 1 0 8)。押圧部 3 2 の移動が停止した後であっても、樹脂材料 1 3 は、吐出部 1 2 a から液だれとして吐出され続けるため、所定の液切り動作を行なう (工程 t 1 0 9)。液切り動作においては、たとえば吐出部 1 2 a を上下に変位させることで、液だれのそれ以上の落下を停止させる。

必要に応じて、検出部50などで重量を検知し、重量不足分の補正動作が行われる（工程t110）。以上により、樹脂供給が完了する。必要に応じて、次の樹脂供給が、別のフィルム60に対して実行される。

[0062] （作用及び効果）

冒頭でも説明したとおり、樹脂材料13が供給対象物の撒布面60s上に着地した直後の状態では、樹脂材料13は撒布面60sに十分に定着していない。この状態で吐出部12aの移動が開始された場合、吐出部12aの移動に伴って樹脂材料13が引きずられてしまい、樹脂材料13が最初に着地した撒布面60s上の位置（吐出開始点A1）から樹脂材料13がずれてしまう可能性がある。この場合、樹脂材料13を撒布面60s上に均一に供給することが難しくなる。

[0063] 樹脂材料13にずれが発生することの対策として、吐出部12aの移動速度を低くすることが考えられるが、吐出部12aが低速で移動しながら樹脂材料13をそのまま供給し続けた場合、撒布面60sの広い範囲にわたって樹脂材料13を供給するために時間を要したり、所定範囲の全体に樹脂材料13を供給する前に（収容部12にセットされたカートリッジ内の）樹脂材料13が足りなくなり、ひいては樹脂材料13を撒布面60s上に均一に供給できなくなったりすることが懸念される。

[0064] これに対して本実施の形態においては、制御部70は、樹脂材料13が吐出開始点A1に着地した後に、吐出部12aから吐出された樹脂材料13が、吐出開始点A1からモード切替点A2に到達するまでは、第1モードで移動機構20を駆動する。第1モードにおいては、吐出部12aが撒布面60sに対して第1速度V1で相対移動する。

[0065] そして、制御部70は、予め定められた基準位置（ここでは螺旋状の軌跡TRの中心点A0）と吐出部12aとの間の直線距離が、所定値L1（図7）を超えた時点で、第1モードから第2モードへの切り替えを行なう。吐出部12aから吐出された樹脂材料13が、モード切替点A2から供給最終点A3に到達するまでは、第2モードで移動機構20を駆動する。第2モード

においては、吐出部 1 2 a が撒布面 6 0 s に対して第 1 速度 V 1 よりも速い第 2 速度 V 2 で相対移動する。

[0066] すなわち、吐出直後には低速で吐出部 1 2 a を移動させることで、樹脂材料 1 3 が撒布面 6 0 s 上に十分に定着させ、定着した後は、高速で吐出部 1 2 a を移動させる。これにより、できるだけ短い供給時間で、樹脂材料 1 3 を撒布面 6 0 s 上にできるだけ均一に供給することが可能となる。第 1 モードおよび第 2 モードの 2 つのモードだけでなく、制御部 7 0 は、吐出部 1 2 a が撒布面 6 0 s に対して第 2 速度 V 2 とは異なる第 3 速度で相対移動する第 3 モードで、移動機構 2 0 を制御するように構成してもよい。3 つ以上のモードで樹脂供給を実行することも可能である。

[0067] 以上、本開示の実施の形態について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0068] 1 0 カートリッジ、1 1 蓋体、1 2, 7 1 収容部、1 2 a, 7 2 a 吐出部、1 3, 7 3 樹脂材料、1 8 硬化樹脂、2 0 移動機構、2 1 周壁、2 2 係止部材、2 3 筒状部、3 0 押圧機構、3 1 サーボモータ、3 2 押圧部、4 0 開閉機構、4 1 駆動部、4 2, 4 3 チャック、5 0 検出部、5 2 載置台、5 4 トレイカバー、6 0 フィルム、6 0 s, 7 5 撒布面、7 0 制御部、8 0 成形部、8 1 上型、8 2 底面部材、8 3 側面部材、8 4 弾性部材、8 5 ベースプレート、8 6 可動プラテン、8 7 下型、8 8 固定プラテン、9 0 基板、9 1, 9 2 搬送機構、1 0 0 樹脂供給装置、1 0 1 基板モジュール、1 0 2 プレスモジュール、1 0 3 吐出モジュール、1 0 4 フィルムモジュール、1 0 0 0 樹脂成形品の製造装置、A 0 中心点、A 1 吐出開始点、A 2 モード切替点、A 3 供給最終点、A A 接触面積、A R 矢印、L 1 所定値、L 2 距離、P 1, P 2 螺旋ピッチ、T R 軌跡、V 1 第 1

速度、 V_2 第2速度。

請求の範囲

- [請求項1] 供給対象物の撒布面上に樹脂材料を供給する樹脂供給装置であって、
- 、
- 前記樹脂材料を收容し、前記樹脂材料を吐出する吐出部を有する收容部と、
- 前記收容部に挿入される押圧部を有する押圧機構と、
- 前記撒布面に対して前記吐出部を相対移動させることにより、前記吐出部を前記撒布面上で走査させる移動機構と、
- 前記移動機構を制御する制御部と、を備え、
- 前記押圧部が前記收容部内で移動することにより、前記收容部内の前記樹脂材料が前記吐出部から押し出され、前記樹脂材料は前記撒布面内の吐出開始点に着地し、
- 前記制御部は、
- 前記樹脂材料が前記吐出開始点に着地した後に前記吐出部が前記撒布面に対して第1速度で相対移動する第1モードと、
- 前記吐出部が前記撒布面に対して前記第1速度よりも速い第2速度で相対移動する第2モードとで、前記移動機構を制御するように構成され、
- 前記制御部は、
- 予め定められた基準位置と前記吐出部との間の直線距離が所定値を超えた時点で、
- または、
- 前記吐出部から前記樹脂材料を押し出すために前記押圧部が移動を開始した時点から所定時間が経過した時点で、
- 前記第1モードから前記第2モードへの切り替えを行なう、樹脂供給装置。
- [請求項2] 第1粘度を有する前記樹脂材料を前記撒布面上に供給する場合に、前記樹脂材料が前記吐出開始点に着地してから、前記第1モードから

前記第 2 モードへの切り替えが行なわれるまでの時間を、第 1 時間間隔と定義し、

前記第 1 粘度よりも高粘度である第 2 粘度を有する前記樹脂材料を前記撒布面上に供給する場合に、前記樹脂材料が前記吐出開始点に着地してから、前記第 1 モードから前記第 2 モードへの切り替えが行なわれるまでの時間を、第 2 時間間隔と定義したとすると、

前記第 2 時間間隔は、前記第 1 時間間隔よりも短い、
請求項 1 に記載の樹脂供給装置。

[請求項3] 前記移動機構は、前記吐出部を前記撒布面上で螺旋状の軌跡に沿って走査させる、
請求項 1 または 2 に記載の樹脂供給装置。

[請求項4] 前記制御部は、前記予め定められた基準位置と前記吐出部との間の直線距離が所定値を超えた時点で、前記第 1 モードから前記第 2 モードへの切り替えを行ない、
前記予め定められた基準位置とは、前記螺旋状の軌跡の中心点である、
請求項 3 に記載の樹脂供給装置。

[請求項5] 前記制御部が前記移動機構を前記第 1 モードで制御している際の螺旋ピッチは、前記制御部が前記移動機構を前記第 2 モードで制御している際の螺旋ピッチに比べて大きい、
請求項 3 または 4 に記載の樹脂供給装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記吐出部が前記撒布面に対して前記第 2 速度とは異なる第 3 速度で相対移動する第 3 モードで、前記移動機構を制御するように構成される、
請求項 5 に記載の樹脂供給装置。

[請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の樹脂供給装置を備える、
樹脂成形品の製造装置。

[請求項8] 前記供給対象物に供給された前記樹脂材料を用いて、チップを搭載

したシリコンウエハに樹脂成形を行なうための成形型を備える、
請求項 7 に記載の樹脂成形品の製造装置。

[請求項9] 請求項 7 または 8 に記載の樹脂成形品の製造装置を用いた樹脂成形品の製造方法であって、

前記樹脂供給装置が供給対象物に前記樹脂材料を供給する工程と、
前記樹脂材料を用いて前記供給対象物に樹脂成形を行なう工程と、
を含む、
樹脂成形品の製造方法。

[請求項10] 供給対象物の撒布面上に樹脂材料を供給する樹脂供給方法であって、

、
押圧部が収容部内で移動することにより吐出部から押し出された前記樹脂材料が前記撒布面内の吐出開始点に着地することと、

前記樹脂材料が前記吐出開始点に着地した後に前記吐出部が前記撒布面に対して第 1 速度で相対移動しながら前記樹脂材料を前記撒布面に供給する第 1 モードが実施されることと、

前記吐出部が前記撒布面に対して前記第 1 速度よりも速い第 2 速度で相対移動しながら前記樹脂材料を前記撒布面に供給する第 2 モードが実施されることと、を備え、

予め定められた基準位置と前記吐出部との間の直線距離が所定値を超えた時点で、

または、

前記吐出部から前記樹脂材料を押し出すために前記押圧部が移動を開始した時点から所定時間が経過した時点で、

前記第 1 モードから前記第 2 モードへの切り替えを行なう、
樹脂供給方法。