

明 細 書

発明の名称：

樹脂供給装置、樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、樹脂供給装置、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、基板を樹脂封止する樹脂成形装置として、供給対象物としての基板に液状樹脂を吐出するノズルを有する樹脂供給装置を備えたものが知られている（例えば、特許文献 1、2 を参照）。

[0003] 特許文献 1 には、接着剤や半田ペースト等の塗布剤を吐出口から基板に吐出させて塗布する塗布装置において、吐出口の口径を変化させて単位時間当たりの塗布剤の吐出量を変化させる技術が記載されている。具体的には、ノズルの吐出口が複数の平面板を水平に重ね合わせて構成されており、重ね合わせ量の多少により吐出口の口径を変化させて単位時間当たりの吐出量を変化させている。また、弾性体からなるノズルを両側からローラで押圧してノズルの口径を小さくして単位時間当たりの吐出量を変化させる技術も記載されている。

[0004] また、特許文献 2 には、ノズル本体部の先端に吐出口可変部材を配置して単位時間当たりの処理液の吐出量を変化させる基板処理装置が記載されている。吐出口可変部材は、ノズル本体部の先端に挿入した円筒部材の下部に中空環状部材を挿入して構成されている。円筒状部材と中空環状部材とは伸縮性材料からなる。中空環状部材の中空部内が大気圧の場合、吐出口（特許文献 2 では「開口部」）の径がノズル本体部の出口の径よりも小径となり、単位時間当たりの処理液の吐出量は少なくなる。中空部内に空気が圧入されると、中空環状部材が外方へ膨出し、吐出口の径がノズル本体部の出口の径に

まで拡大されて単位時間当たりの処理液の吐出量が多くなる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平3－000152号公報

特許文献2：特開平11－033439号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載された塗布装置のうち、複数の平面板を水平に重ね合わせる構成においては、平面板に塗布剤が付着するため、塗布剤の種類を変更するたびに平面板の洗浄などのメンテナンスが必要になる。また、特許文献2に記載された基板処理装置は、中空環状部材に処理液が付着するため、処理剤の種類を変更するたびに中空環状部材の洗浄などのメンテナンスが必要になる。

[0007] そこで、メンテナンスが容易にできると共に単位時間当たりの樹脂材料の吐出量を変化させることができる樹脂供給装置、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

[0008] 本開示に係る樹脂供給装置の特徴構成は、内部に収容された樹脂材料を供給する樹脂供給機構と、弾性材料からなり、前記樹脂供給機構内の前記樹脂材料を吐出する吐出口を有するノズルと、前記ノズルの先端部分を外側から押し込んで、前記ノズルの前記吐出口の形状を前記ノズルの軸心に対する3回以上の回転対称形にし、且つ、前記吐出口の開口面積を変化させるクランプ機構と、を備えた点にある。

[0009] 本開示に係る樹脂成形装置の特徴構成は、上記に記載の樹脂供給装置と、互いに対向して配置される上型及び下型を含む成型型と、前記樹脂供給装置から吐出された前記樹脂材料が前記上型と前記下型との間に配置された状態で、前記成型型を型締めする型締め機構と、を備えた点にある。

[0010] 本開示に係る樹脂成形品の製造方法の特徴は、上記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、前記樹脂供給装置を用いて、前記ノズルの前記先端部分が前記クランプ機構により押し込まれた状態で、供給対象物に前記樹脂材料を供給する樹脂供給ステップと、前記樹脂供給ステップで供給された前記樹脂材料を用いて樹脂成形を行う樹脂成形ステップと、を含む点にある。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、メンテナンスが容易にできると共に単位時間当たりの樹脂材料の吐出量を変化させることができる樹脂供給装置、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ができる。

図面の簡単な説明

[0012] [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、樹脂成形装置の型締め機構を表す模式図である。
[図3]は、第1実施形態に係るクランプ機構を表す縦断面図である。
[図4]は、クランプ機構の底面図である。
[図5]は、クランプユニットを表す斜視図である。
[図6]は、クランプ機構の動作を表す説明図である。
[図7]は、第2実施形態に係るクランプ機構を表す模式図である。
[図8]は、第3実施形態に係るクランプ機構を表す模式図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本開示に係る樹脂供給装置、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。本実施形態では、樹脂成形装置の一例として、図1に示すように、樹脂供給モジュール2を備えた樹脂成形装置Dについて説明する。

ただし、本開示は、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。

[0014] [装置構成]

半導体チップ（電子素子の一例）が固定された基板等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。この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を供給した後、成形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樹脂に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。本実施形態における樹脂成形装置D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は、成形型Mや基板（供給対象物の一例）又は離型フィルム（供給対象物の一例）Fに液状の樹脂を供給する装置である。以下において、液状の樹脂から成る液状樹脂（樹脂材料の一例）Rが供給される供給対象物を離型フィルムFとし、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Sを成形対象物の一例として、重力方向を下方向、重力方向とは反対方向を上方向として説明する。なお、図1に示すZ方向が上下方向であり、後述する離型フィルム切断モジュール1、樹脂供給モジュール2、圧縮成形モジュール3、搬送モジュール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。なお、電子素子としては、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。

[0015] 図1には、樹脂成形装置D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Dは、離型フィルム切断モジュール1と樹脂供給モジュール2と複数（本実施形態では2つ）の圧縮成形モジュール3と搬送モジュール4と制御部5と報知部6とを備えている。離型フィルム切断モジュール1と樹脂供給モジュール2と複数の圧縮成形モジュール3と搬送モジュール4とは、夫々独立して装着又は取り外しできる。なお、本実施形態における圧縮成形モジュール3は2つで構成しているが、1つ又は3つ以上の複数で構成してもよい。

[0016] 離型フィルム切断モジュール1は、長尺状のフィルムから平面視円形の離型フィルムFを切断して分離する。離型フィルム切断モジュール1は、ロール状フィルム14と、フィルムグリッパ15と、フィルム載置機構16とを

含んでいる。フィルムグリッパ15は、ロール状フィルム14の端部を保持すると共に、ロール状フィルム14を引き出す。フィルム載置機構16は、カッター（不図示）によりロール状フィルム14から平面視円形の離型フィルムFを切断、分離する。

[0017] 樹脂供給モジュール2は、離型フィルムF上における樹脂供給領域に樹脂成形用の液状樹脂Rを供給する樹脂供給装置2Aを含んでいる。ここで、液状樹脂Rとは、常温（室温）で液状の樹脂を意味する。常温で液状となる液状の樹脂は、熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でもよい。熱硬化性樹脂は、常温では液状の樹脂であり、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。本実施形態における液状樹脂Rは、常温で速やかに流動しない程度の比較的高粘度の熱硬化性の樹脂であることが好ましい。

[0018] 樹脂供給装置2Aは、離型フィルム切断モジュール1から受け渡された離型フィルムFを載置するテーブル20と、液状樹脂Rを離型フィルムF上に供給するディスペンサユニット21と、重量センサ25と、を含んでいる。離型フィルム切断モジュール1から受け渡された離型フィルムFは、不図示の吸引機構によりテーブル20の上面に吸着保持されている。

[0019] ディスペンサユニット21は、カートリッジ23と、カートリッジ23のノズル23bの先端部分を締付けるクランプ機構24と、を含んでいる。このカートリッジ23は、後述する液状樹脂Rが内部に収容されたシリンジ（樹脂供給機構の一例）23a内の液状樹脂Rを押し出すためのプランジャ（不図示）を含んでおり、プランジャを下方方向に移動させることによりカートリッジ23を介して離型フィルムF上に液状樹脂Rを定量供給する。ディスペンサユニット21は、離型フィルムFの載置面となるXY平面上（水平方向）を任意に移動可能に構成されている。また、ディスペンサユニット21は、Z方向（上下方向）に移動可能に構成されている。カートリッジ23のノズル23bは、シリコンゴム等の弾性を有する材料により形成されており、ノズル23bの先端部分をクランプ機構24で外側から押し込んで締め付

け、吐出口 23 c の開口面積を変化させる。クランプ機構 24 の詳細については後述する。なお、ディスペンサユニット 21 に加えて、又は、ディスペンサユニット 21 に代えて、テーブル 20 が X Y 平面上を任意に移動可能に構成してもよい。また、ディスペンサユニット 21 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 M o を用いることができる。

[0020] カートリッジ 23 は、液状樹脂 R が収容されたシリンジ 23 a と、シリンジ 23 a の先端に取り付けられ、液状樹脂 R を吐出するノズル 23 b と、を含んでいる。シリンジ 23 a とノズル 23 b とは何れも略円筒形状であり、ノズル 23 b の中心を通る軸心 X に対して同軸心状になるようにシリンジ 23 a が配置されている。このカートリッジ 23 は、樹脂収容部 11 に予め複数（本実施形態では 6 つ）収容されている。ディスペンサユニット 21 は、カートリッジ 23 に充填されている液状樹脂 R を使い切ったときに、異なるカートリッジ 23 に自動で交換できるように構成されている。

[0021] 重量センサ 25 は、離型フィルム F 上に供給された液状樹脂 R の重量を計測する。この重量センサ 25 は、樹脂供給後の離型フィルム F の重量と樹脂供給前の離型フィルム F の重量との差分により供給又は回収された液状樹脂 R の重量を計測する公知の荷重センサである。

[0022] 樹脂ローダ 12 は、レール上で、離型フィルム切断モジュール 1 と、樹脂供給モジュール 2 と、夫々の圧縮成形モジュール 3 との間を X 方向に移動可能に構成されている。また、樹脂ローダ 12 は、レール上で樹脂供給モジュール 2 内及び夫々の圧縮成形モジュール 3 内において Y 方向に移動可能に構成されている。樹脂ローダ 12 は、離型フィルム切断モジュール 1 でカットされた離型フィルム F を樹脂供給モジュール 2 まで運び、樹脂供給モジュール 2 において樹脂供給装置 2 A により液状樹脂 R が供給された離型フィルム F を保持して、圧縮成形モジュール 3 まで移送することができる。また、樹脂ローダ 12 には、後処理機構 13 が付随して設けられている。この後処理機構 13 は、圧縮成形モジュール 3 から使用済みの離型フィルム F を除去し

て、離型フィルム切断モジュール 1 にある廃棄部（不図示）に使用済みの離型フィルム F を廃棄することができる。

[0023] 圧縮成形モジュール 3 は、少なくとも、成形型 M と、成形型 M を型締めする型締め機構 35 と、を有している。圧縮成形モジュール 3 の詳細については、後述する。

[0024] 搬送モジュール 4 は、樹脂封止前のチップが固定された樹脂封止前基板 S a（成形前基板）を搬送すると共に、樹脂封止後の樹脂封止済基板 S b（樹脂成形品）を搬送する。搬送モジュール 4 は、基板ローダ 41 と、樹脂封止前基板 S a を収納する第 1 収容部 43 と、樹脂封止済基板 S b を収納する第 2 収容部 44 と、ロボットアーム 45 とを含んでいる。ロボットアーム 45 は、搬送モジュール 4 内において、樹脂封止前基板 S a を基板ローダ 41 に受け渡すことができる。また、ロボットアーム 45 は、基板ローダ 41 から搬送された樹脂封止済基板 S b を受け取ることができる。基板ローダ 41 は、搬送モジュール 4 及び夫々の圧縮成形モジュール 3 内において、X 方向及び Y 方向に移動する。

[0025] 搬送モジュール 4 は、更に検査機構（不図示）を含んでいる。検査機構は、圧縮成形モジュール 3 における成形対象物である基板 S（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、レーザ変位計のスキャンにより、検査を予定されたチップの存在領域において、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、検査機構は、可視光カメラ等で基板 S を撮影し、この撮像画像に基づいて基板 S におけるチップの存在領域を検査してもよい。

[0026] 制御部 5 は、樹脂成形装置 D 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で構成されており、コンピュータの CPU 等のプロセッサにより実行される。本実施形態においては、制御部 5 は、樹脂供給モジュール 2 の樹脂供給装置 2A を制御して、液状樹脂 R の離型フィルム F への吐出量（重量）の精度を高める。報知部 6 は、樹脂成形装置 D の作動を報知し、搬送モジュール 4 の前面に配置されたデ

ディスプレイや警報ランプ等で構成されている。

[0027] 〔成形型の構成〕

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、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の型締め機構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。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。

[0028] 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、何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、基板S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基板S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が保持されることにより、樹脂供給装置2Aが離型フィルムF上に塗布した液状樹脂Rが下型キャビティMCに供給される。型締め機構35により成形型Mを型締めすると共に下部ヒータ36で下型LMを加熱することで、下型キャビティMC内の液状樹脂Rが熔融し、硬化する。つまり、供給対象物としての樹脂封止前基板Sa及び離型フィルム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、樹脂封止する。これにより、樹脂封止前基板Sa（成形前基板）に固定された

チップ等は、下型キャビティMC内で樹脂封止されて樹脂封止済基板S b（樹脂成形品）となる。

[0029] 〔第1実施形態〕

次に、第1実施形態に係るクランプ機構24について説明する。図3から図5には、クランプ機構24の概略図が示されている。本実施形態のクランプ機構24は、電動モータ24 a、プーリー24 b、クランプユニット24 c、タイミングベルト24 dを有している。

[0030] 電動モータ24 aは、ステッピングモータやサーボモータ等の正転、逆転の両方向で回転角度を制御できるモータであり、カートリッジ23を保持している取付部材26に支持板27を介して取り付けられている。電動モータ24 aの回転軸24 a 1にはプーリー24 bが取り付けられており、プーリー24 bは電動モータ24 aの回転軸24 a 1と一体となって回転する。

[0031] クランプユニット24 cは、環状固定部51、ベアリング（軸受部材の一例）52、環状カム53、直動ガイド54、クランプ部材55、圧縮コイルばね（弾性部材の一例）56を有している。

[0032] 環状固定部51は、鉄やアルミ等の金属若しくは樹脂からなり、互いに平行な2つの略円形の下面51 a、上面51 dと、下面51 a、上面51 dの間に形成された側面51 bと、下面51 a、上面51 dを貫通して下面51 a、上面51 dの中央部に形成された孔部51 cと、を有する略円筒形状に形成されている。環状固定部51は、その中心が軸心Xと同軸心状でカートリッジ23のノズル23 bの周囲を囲むように取付部材26に取り付けられている。すなわち、ノズル23 bは、環状固定部51の孔部51 cを挿通している。下面51 a、上面51 dは軸心Xに対して垂直であり、下面51 aはノズル23 bの吐出口23 cと向かい合う側に位置し、上面51 dはシリンジ23 aと向かい合う側に位置している。なお、後述するクランプユニット24 cとしての機能を発揮できる限り、環状固定部51の下面51 aと上面51 dとは互いに平行でなくてもよく、軸心Xに対して垂直でなくてもよい。

- [0033] 環状固定部 5 1 の側方である側面 5 1 b の外周側には、ベアリング 5 2 を介して環状カム 5 3 が配置されている。つまり、ベアリング 5 2 は、環状固定部 5 1 と環状カム 5 3 との間に配置されている。環状カム 5 3 は、鉄やアルミ等の金属若しくは樹脂からなり、ベアリング 5 2 の外輪に接触している環状の取付面 5 3 a と、取付面 5 3 a よりも Z 方向下側（重力方向側）且つ内周側に位置する環状のカム面 5 3 b と、を有している。ベアリング 5 2 の内輪は、環状固定部 5 1 の側面 5 1 b に接触しており、これにより環状カム 5 3 は環状固定部 5 1 に対して相対的に回転可能に保持されている。ベアリング 5 2 の内輪と環状固定部 5 1 の側面 5 1 b、及び、ベアリング 5 2 の外輪と環状カム 5 3 の取付面 5 3 a は、夫々圧入又は接着等の方法により固定されている。
- [0034] ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c がある側に位置する環状固定部 5 1 の下面 5 1 a には、直動ガイド 5 4 が配置されている。直動ガイド 5 4 は、下面 5 1 a に固定された直線状のレール 5 4 a と、レール 5 4 a に案内されてレール 5 4 a 上を相対的に移動可能なブロック 5 4 b とを有している。レール 5 4 a とブロック 5 4 b とは、何れも鉄やアルミ等の金属若しくは樹脂からなる。本実施形態においては、直動ガイド 5 4 は、環状固定部 5 1 の中心（軸心 X と同軸心状）に対して径方向外側に延びるように、且つ、周方向に 90 度間隔で 4 つ配置されている。
- [0035] 4 つの直動ガイド 5 4 の夫々のブロック 5 4 b には、クランプ部材 5 5 が配置されている。つまり、本実施形態では、クランプ部材 5 5 は、鉄やアルミ等の金属若しくは樹脂からなり、ブロック 5 4 b と同様に、周方向に 90 度間隔で 4 つ配置されている。クランプ部材 5 5 は、ブロック 5 4 b にねじ固定等の公知の方法により固定された板状のフランジ部 5 5 b と、フランジ部 5 5 b の板面に対して垂直に配置された板状のクランプ部 5 5 a とを有している。クランプ部 5 5 a は、その板面が直動ガイド 5 4 と平行になるようにフランジ部 5 5 b に配置されており、クランプ部 5 5 a の内端 5 5 c と外端 5 5 d とは、何れも軸心 X に沿う方向から見てフランジ部 5 5 b から径方

向にはみ出している。また、クランプ部55aの内端55cと外端55dは、クランプ部55aの板面から連続する滑らかな曲面（軸心Xに沿う方向から見て半円形）に形成されている。クランプ部材55は、ブロック54bと一体となって、直動ガイド54のレール54a上を案内されて環状固定部51に対して径方向に沿って相対的に直線移動する。

[0036] 4つのクランプ部材55は、環状カム53の内周側に配置されており、クランプ部材55の外端55dと環状カム53のカム面53bとが接触している。クランプ部材55の内端55cは、カートリッジ23のノズル23bの吐出口23cよりもZ方向で少し上方に位置しており、クランプ部材55が最も径方向外側に位置した状態（以後、「初期状態」ともいう。）で、クランプ部55aの内端55cの先端とノズル23bの外周との間隙は、ゼロ又は微小である。

[0037] 4つのクランプ部材55の夫々のフランジ部55bは、径方向に対して左右夫々に45度傾斜した方向に突出した円柱状の一对の突起部55eを有している。一对の突起部55eの夫々には、周方向で隣接するフランジ部55bの一对の突起部55eのうち隣接する突起部55eとの間に圧縮コイルばね56が架け渡されている。すなわち、本実施形態において、圧縮コイルばね56は4つ用いられている。圧縮コイルばね56が隣接するクランプ部材55の間に架け渡されることにより、4つのクランプ部材55は夫々離れる方向への力が常に加えられる。クランプ部材55はレール54aに沿う径方向移動しかできないので、4つのクランプ部材55には常に径方向外側に向かう力が作用する。すなわち、この力により、クランプ部55aの外端55dは、常に環状カム53のカム面53bに接触して径方向外側に向かう力を作用させる。なお、クランプ部材55を構成するクランプ部55a、フランジ部55b、突起部55e、及び、直動ガイド54のブロック54bは、夫々別部品をねじ止めや接着等の方法により接合して一体化されていてもよく、任意の二つ以上の部品を一部材として形成して構成されていてもよい。

[0038] 電動モータ24aの回転軸24a1に取り付けられたプーリー24bの外

周とクランプユニット 24 c の環状カム 53 の外周とに亘って、タイミングベルト 24 d が架け渡されている。これにより、電動モータ 24 a の回転軸 24 a 1 の回転がプーリー 24 b とタイミングベルト 24 d を介して環状カム 53 に伝達される。プーリー 24 b の外径は環状カム 53 の外径よりも小さいので、電動モータ 24 a の回転は減速されて環状カム 53 に伝達される。

[0039] 次に、クランプ機構 24 の動作について説明する。電動モータ 24 a の回転軸 24 a 1 が正回転（図 4 で示す矢印の方向への回転）すると、その回転がプーリー 24 b を介して環状カム 53 に伝達され、環状カム 53 が正回転する。本実施形態においては、4 つのクランプ部材 55 が環状カム 53 の内周側に配置されており、環状のカム面 53 b で 4 つのクランプ部材 55 に同時に同じ大きさの力を作用させるので、カム面 53 b は軸心 X に沿う方向から見て 4 回の回転対称形を有している。回転対称形の定義については後述する。カム面 53 b は、環状カム 53 が正回転したときに、圧縮コイルばね 56 の力に抗して径方向内側に向かう力を 4 つのクランプ部材 55 のクランプ部 55 a の外端 55 d に同時に作用させるように形成されている。具体的には、環状のカム面 53 b のうち 1 つのクランプ部材 55 に力を作用させるカム面 53 b（軸心 X に対する中心角が 90 度の範囲）は、環状カム 53 が正回転したときに、クランプ部 55 a の外端 55 d との接触箇所において、徐々に（連続的に）軸心 X との距離が短くなるような曲面に形成されている。

[0040] 図 6 は、環状カム 53 が正回転したときに、クランプ部材 55 がカートリッジ 23 のノズル 23 b を外側から押し込んで締め付けることにより、吐出口 23 c の形状と開口面積が変化する過程を表す説明図である。図 6 の左側はクランプ機構 24 の底面図の模式図であり、右側はそのときのノズル 23 b の吐出口 23 c の拡大図である。図 6 においては、理解を容易にするため、クランプ部材 55 においてはクランプ部 55 a のみを表示し、環状カム 53 のカム面 53 b を 90 度毎に着色し、圧縮コイルばね 56 の表示を省略している。

[0041] 図6（a）は環状カム53が正回転する前の初期状態を示している。図6（a）では、圧縮コイルばね56の作用により、4つのクランプ部材55は互いに径方向外側に最大限移動しており、クランプ部55aの外端55dは環状カム53のカム面53bを径方向外側に押し付けているので、カム面53bは軸心Xから最も離れた位置にある。このとき、クランプ部55aの内端55cはノズル23bの外周に接触又は微小距離で近接しているので、ノズル23bの吐出口23cの形状は円形のままで変化せず、開口面積も吐出口23cの本来の面積である。

[0042] 次に、図6（b）に示すように、環状カム53が約22.5度正回転すると、カム面53bも回転し、クランプ部55aの外端55dとの接触箇所において、初期状態に対して軸心Xとカム面53bとの距離が短くなる。これにより、直動ガイド54のブロック54bに取り付けられた4つのクランプ部材55の外端55dがカム面53bに押されて、クランプ部材55は径方向内側、すなわちノズル23bの軸心Xの方向に向かって移動する。そして、4つのクランプ部材55のクランプ部55aの内端55cがカートリッジ23のノズル23bの先端部分を外側から押し込んで締め付ける。これにより、ノズル23bの外周のうち4ヶ所が締め付けられて内側（軸心X側）に窪んで、吐出口23cの形状がX字状に変形し、吐出口23cの開口面積が小さくなる。ノズル23bの先端部分とは、ノズル23bの吐出口23cからクランプ部55aの内端55cの上端（シリンジ23a側の端部）が接触するまでの部分である。

[0043] 次に、図6（c）に示すように、環状カム53が更に約22.5度正回転して初期状態から約45度回転すると、カム面53bも更に回転し、図6（b）の状態に対して軸心Xとカム面53bとの距離が更に短くなる。これにより、4つのクランプ部材55のクランプ部55aの内端55cがカートリッジ23のノズル23bの先端部分を外側から更に押し込む。これにより、ノズル23bの外周のうち4ヶ所が更に内側（軸心X側）に窪んで、吐出口23cの開口面積が更に小さくなる。このようなクランプ機構24の動作の

制御は、制御部 5 により実行される。

- [0044] カートリッジ 2 3 のノズル 2 3 b に対するクランプ部材 5 5 のクランプ部 5 5 a の上下方向 (Z 方向) の位置は、図 6 (a) から図 6 (c) の何れの状態においても、クランプ部 5 5 a の内端 5 5 c の下端がノズル 2 3 b の下端 (吐出口 2 3 c) と面一又はそれよりも上にある。クランプ部 5 5 a とノズル 2 3 b とをこのような位置関係に配置することより、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c から吐出された液状樹脂 R がクランプ部 5 5 a に付着することを防止できる。
- [0045] 図 6 (b), (c) に示す吐出口 2 3 c の開口の X 字形状は 4 回の回転対称形である。「回転対称形」とは、ある点を中心として図形を回転させたとき、 $(360/n)$ 回転させると元の形に重なるような形を n 回の回転対称形と言う。本実施形態において、吐出口 2 3 c の形は、軸心 X を中心として 90 度 $(=360/4)$ 回転させると元の X 字状に重なる (同じ形になる) ので、4 回の回転対称形という。
- [0046] 圧縮成形モジュール 3 において、精度よく樹脂封止済基板 S b を製造するためには、樹脂供給装置 2 A において、所定重量になるよう液状樹脂 R を精度よく離型フィルム F 上に供給 (吐出) する必要がある。一般的に、開口面積の大きい吐出口 2 3 c を有するノズル 2 3 b を用いると、単位時間当たりの液状樹脂 R の吐出量が多くなるため、生産性は高くなるが、液状樹脂 R の吐出量の精度は低かった。一方、開口面積の小さい吐出口 2 3 c を有するノズル 2 3 b を用いると、単位時間当たりの液状樹脂 R の吐出量が少なくなるため、生産性は低くなるが、液状樹脂 R の吐出量の精度は高くなる。従来、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の開口面積はノズル 2 3 b を交換することではか変えることができず、樹脂封止済基板 S b の高生産性と液状樹脂 R の高精度吐出とを両立させることができなかった。しかし、本実施形態の樹脂供給装置 2 A においては、クランプ機構 2 4 によりノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の開口面積を変化させることができるので、ノズル 2 3 b を交換することなく、樹脂封止済基板 S b の高生産性と液状樹脂 R の高精度吐出とを両立させ

ることが可能になる。

[0047] 〔樹脂成形品の製造方法〕

次に、樹脂成形品の製造方法について、図1、図2を用いて説明する。

[0048] まず、図1に示すように、第1収容部43からロボットアーム45により受け渡された樹脂封止前基板S_aを基板ローダ41に載置する。このとき、検査機構は、成形対象物である基板S（樹脂封止前基板S_a）におけるチップ等の存在領域を検査しておく。制御部5は、少なくとも成形対象物である基板Sのサイズや基板Sにおけるチップ等の存在領域に基づいて、離型フィルムFの樹脂供給領域における液状樹脂Rの目標供給量及び目標供給位置（樹脂供給軌道）を演算（又は設定）する。また、離型フィルム切断モジュール1から受け渡された離型フィルムFを、吸引機構によりテーブル20の上面に吸着保持することにより、供給対象物としての離型フィルムFを樹脂供給装置2Aに供給する。次いで、制御部5は、演算された目標供給量及び目標供給位置に基づいて、樹脂供給装置2Aのカートリッジ23が取り付けられたディスペンサユニット21を移動させ、ノズル23bから離型フィルムF上に液状樹脂Rを供給する（樹脂供給ステップ）。

[0049] 樹脂供給ステップにおいて、制御部5は、重量センサ25により検出される液状樹脂Rの重量が、所定重量（目標供給量）の所定割合（例えば90%）になるまでは、クランプ機構24におけるノズル23bの吐出口23cの開口面積が最大になるように制御する（図6（a））。そして重量センサ25により検出される液状樹脂Rの重量が所定重量の所定割合を超えると、制御部5は、クランプ機構24の電動モータ24aの回転を制御することにより、環状カム53を正回転させて、図6（b）、（c）に示すように徐々に吐出口23cの開口面積を小さくして吐出口23cから吐出される液状樹脂Rの単位時間当たりの吐出量を徐々に小さくする制御を行う。このとき、吐出口23cの開口面積を小さくするのに合わせて、カートリッジ23のシリンジ23a内の液状樹脂Rを押し出すプランジャ（不図示）の移動速度を小さくして、ノズル23bの吐出口23cから吐出される液状樹脂Rの流速を

一定にする制御を行ってもよい。そして、制御部5は、液状樹脂Rの粘性を考慮して、所定重量で吐出口23cからの液状樹脂Rの吐出が止まるように（余剰の液状樹脂Rが垂れないように）、クランプ機構24とプランジャとを制御する。

[0050] 次に、電動モータ24aを逆回転させて環状カム53を逆回転させる。これにより、クランプ部55aの外端55dとの接触箇所におけるカム面53bが軸心Xから離れていく。上述したように、隣接するクランプ部材55の間には圧縮コイルばね56が架け渡されているので、圧縮コイルばね56の伸長力により、4つのクランプ部材55は、カム面53bが軸心Xから離れる動きに従って径方向外側に移動する。これにより、ノズル23bの先端部分に加えられていたクランプ部材55の力が除去される。ノズル23bはシリコンゴム等の弾性を有する材料により形成されているので、クランプ部材55の力が除去されると、内側への窪みがなくなり、吐出口23cの開口面積は図6(a)に示す初期状態に戻る。

[0051] 次に、制御部5は、まず、基板ローダ41により、樹脂封止前基板Saを上型UMに供給させ、その後、樹脂ローダ12に液状樹脂Rが供給された離型フィルムFを保持して圧縮成形モジュール3まで移送させ、下型LMに供給させる。つまり、樹脂封止前基板Saを上型UMに配置し、離型フィルムFを下型LMに配置する。その後、図2に示すように、型締め機構35により上型UMと下型LMを型締めして樹脂封止済基板Sbを樹脂成形する（樹脂成形ステップ）。樹脂成形が完了した後、基板ローダ41により樹脂封止済基板Sbを圧縮成形モジュール3から搬送モジュール4まで搬送し、ロボットアーム45が基板ローダ41から樹脂封止済基板Sbを受け取り、第2収容部44に収納する（図1参照）。制御部5は、離型フィルムF上の液状樹脂Rの供給を継続するか否かを判定し、樹脂供給を継続する場合は上記の制御を再度実行し、樹脂供給を継続しない場合は制御を終了する。

[0052] [第2実施形態]

次に、第2実施形態に係るクランプ機構24について図7を用いて説明す

る。本実施形態のクランプ機構 24 においては、電動モータ 24 a、プーリー 24 b、タイミングベルト 24 d、環状カム 53 の代わりに電動モータ 24 e、プレート 24 f、楔（テーパ部材の一例） 24 g を用いることにより、クランプ部材 55 を径方向に沿って移動させている。なお、図 7 においては、シリンジ 23 a 及び取付部材 26 の表示は省略されている。

[0053] 本実施形態のクランプ機構 24 においては、電動モータ 24 e はリニアアクチュエータであり、電磁力によりロッド 24 e 1 が進退する。ロッド 24 e 1 にはプレート 24 f が取り付けられており、ロッド 24 e 1 の進退に合わせて上下に移動する。プレート 24 f のロッド 24 e 1 が配置された板面と反対側の板面には、軸心 X を中心とする周方向において 90 度間隔で 4 つの楔 24 g が配置されている。夫々の楔 24 g は内側（軸心 X に近い側）にテーパ面 24 g 1 を有している。プレート 24 f と楔 24 g とは、一部材として形成されていてもよく、別部品として形成され、ねじ止めや接着等の方法により接合されて一体化されていてもよい。

[0054] 軸心 X に沿う方向で、楔 24 g に対してプレート 24 f と反対側には、不図示の取付部材 26 に固定された環状固定部 51 が配置されている。第 1 実施形態と同様、ノズル 23 b の吐出口 23 c がある側に位置する環状固定部 51 の下面 51 a には、楔 24 g の位置に対応して 4 つの直動ガイド 54 が配置され、夫々の直動ガイド 54 にはクランプ部材 55 が相対的に移動可能に配置されている。環状固定部 51 の上面 51 d は、軸心 X の延びる軸心方向でプレート 24 f と離れて対向している。第 1 実施形態と同様、隣接するクランプ部材 55 の間には圧縮コイルばね 56（不図示）が架け渡されている。

[0055] 本実施形態において、クランプ部材 55 のクランプ部 55 a は、環状固定部 51 の孔部 51 c を軸心 X と平行に貫通して楔 24 g のテーパ面 24 g 1 にまで達するアーム 55 a 1 を有している。アーム 55 a 1 の先端にはアーム 55 a 1 に対して相対的に回転可能なローラ（接触部の一例） 55 a 2 が取り付けられ、ローラ 55 a 2 が楔 24 g のテーパ面 24 g 1 に接触してい

る。テーパ面24g1は、環状固定部51に近い側ほど軸心Xからの距離が長くなるように形成されている。

[0056] 図7(a)に示すように、初期状態では、電動モータ24eのロッド24e1は後退しており、圧縮コイルばね56の作用により、4つのクランプ部材55は互いに径方向外側に最大限移動している。このとき、クランプ部55aの内端55cはノズル23bの外周に接触又は微小距離で近接しているので、ノズル23bの吐出口23cの形状は円形のままで変化せず、開口面積も吐出口23cの本来の面積である。

[0057] 次に、図7(b)に示すように、電動モータ24eを作動させて、ロッド24e1を前進させる。これにより、プレート24fと楔24gは下方に移動する。楔24gが下方に移動すると、テーパ面24g1とローラ55a2との接触位置が変化し、ローラ55a2がテーパ面24g1上を軸心Xに近づく方向に移動する。これに伴い、クランプ部材55が径方向内側に移動し、4つのクランプ部材55のクランプ部55aの内端55cがカートリッジ23のノズル23bの先端部分を外側から押し込んで締め付ける。これにより、ノズル23bの外周のうち4ヶ所が締め付けられて内側（軸心X側）に窪んで、吐出口23cの形状がX字状に変形し、吐出口23cの開口面積が小さくなる。

[0058] 電動モータ24eを作動させて、ロッド24e1を後退させると、プレート24fと楔24gは上方に移動する。これにより、ローラ55a2を軸心Xの方向に押し付けるテーパ面24g1からの力が減少するので、クランプ部材55は、圧縮コイルばね56の作用により、径方向外側に移動し、ノズル23bの先端部分はクランプ部材55からの力が除去され、吐出口23cの開口面積は初期状態に戻る。

[0059] [第3実施形態]

次に、第3実施形態に係るクランプ機構24について図8を用いて説明する。本実施形態のクランプ機構24においては、第2実施形態の楔24g、ローラ55a2の代わりにリンク部材24hを用いることにより、クランプ

部材 5 5 を径方向に沿って移動させている。なお、図 8 においては、図 7 と同様、シリンジ 2 3 a 及び取付部材 2 6 の表示は省略されている。

[0060] 本実施形態のクランプ機構 2 4 においては、電動モータ 2 4 e はリニアアクチュエータであり、電磁力によりロッド 2 4 e 1 が進退する。ロッド 2 4 e 1 にはプレート 2 4 f が取り付けられており、ロッド 2 4 e 1 の進退に合わせて上下に移動する。プレート 2 4 f のロッド 2 4 e 1 が配置された板面と反対側の板面には、軸心 X を中心とする周方向において 90 度間隔で 4 つのリンク固定端 2 4 f 1 が配置されている。プレート 2 4 f とリンク固定端 2 4 f 1 とは、一部材として形成されていてもよく、別部品として形成され、ねじ止めや接着等の方法により接合されて一体化されていてもよい。

[0061] 軸心 X に沿う方向で、リンク固定端 2 4 f 1 に対してプレート 2 4 f と反対側には、不図示の取付部材 2 6 に固定された環状固定部 5 1 が配置されている。第 2 実施形態と同様、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c がある側に位置する環状固定部 5 1 の下面 5 1 a には、リンク固定端 2 4 f 1 の位置に対応して 4 つの直動ガイド 5 4 が配置され、夫々の直動ガイド 5 4 にはクランプ部材 5 5 が相対的に移動可能に配置されている。環状固定部 5 1 の上面 5 1 d は、軸心 X の延びる軸心方向でプレート 2 4 f と離れて対向している。

[0062] 本実施形態において、クランプ部材 5 5 のクランプ部 5 5 a は、第 2 実施形態と同様、環状固定部 5 1 の孔部 5 1 c を軸心 X と平行に貫通したアーム 5 5 a 1 を有している。アーム 5 5 a 1 の先端には、アーム 5 5 a 1 とリンク固定端 2 4 f 1 とを繋ぐリンク部材 2 4 h が配置されている。具体的には、リンク部材 2 4 h の一方端部がプレート 2 4 f のリンク固定端 2 4 f 1 に取り付けられ、他方端部が一方端部よりも軸心 X に近く且つ環状固定部 5 1 に近い位置であるリンク自由端 2 4 h 1 でクランプ部 5 5 a のアーム 5 5 a 1 に取り付けられている。

[0063] 図 8 (a) に示すように、初期状態では、電動モータ 2 4 e のロッド 2 4 e 1 は後退しており、リンク部材 2 4 h は軸心 X に対して約 45 度傾斜しており、4 つのクランプ部材 5 5 は何れも径方向外側に移動している。このと

き、クランプ部55aの内端55cはノズル23bの外周に接触又は微小距離で近接しているので、ノズル23bの吐出口23cの形状は円形のままで変化せず、開口面積も吐出口23cの本来の面積である。

[0064] 次に、図8(b)に示すように、電動モータ24eを作動させて、ロッド24e1を前進させる。これにより、プレート24fとリンク固定端24f1は下方に移動する。リンク固定端24f1が下方に移動しても、それより軸心Xに近い側にあるリンク自由端24h1は上下方向の位置が変化しないので、リンク部材24hの軸心Xに対する傾きが大きくなり(約70度)、リンク自由端24h1は軸心Xに近づく方向に移動する。これに伴い、クランプ部材55が径方向内側に移動し、4つのクランプ部材55のクランプ部55aの内端55cがカートリッジ23のノズル23bの先端部分を外側から押し込んで締め付ける。これにより、ノズル23bの外周のうち4ヶ所が締め付けられて内側(軸心X側)に窪んで、吐出口23cの形状がX字状に変形し、吐出口23cの開口面積が小さくなる。

[0065] 電動モータ24eを作動させて、ロッド24e1を後退させると、プレート24fとリンク固定端24f1は上方に移動する。これにより、リンク部材24hの軸心Xに対する傾きが小さくなり、リンク自由端24h1は軸心Xから離れる方向に移動する。これにより、クランプ部材55は径方向外側に移動し、ノズル23bの先端部分はクランプ部材55からの力が除去され、吐出口23cの開口面積は初期状態に戻る。なお、本実施形態においては、リンク部材24hの動作によりクランプ部材55を軸心Xに近付けたり遠ざけたりできるので、上記実施形態で用いていた圧縮コイルばね56を用いる必要はない。

[0066] [別実施形態]

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。

<1> 上述した実施形態では、吐出口23cの形は、4回の回転対称形であったが、これに限定されるものではない。吐出口23cの形は、3回以上の

回転対称形であればよい。このとき、クランプ部材 5 5 は、回転対称形の回転対称数と同数だけ必要となる。

[0067] <2> 上述した実施形態では、樹脂材料として液状樹脂 R を用いたが、これに限定されるものではなく、粉体樹脂を用いてもよい。粉体樹脂の場合は、液状樹脂 R に比較して流動性が低いため、離型フィルム F により均一に供給する必要がある。そのため、吐出口 2 3 c の形状は 3 回以上の回転対称形であることが好ましい。例えば、楕円のような 2 回の回転対称形では、3 回以上の回転対称形に比べて均一に粉体樹脂を供給することが困難である。

[0068] <3> 上述した実施形態では、図 6 (c) に示すように、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の開口面積が小さくなるもののゼロでない状態で、制御部 5 が所定重量で吐出口 2 3 c からの液状樹脂 R の吐出が止まるように（余剰の液状樹脂 R が垂れないように）クランプ機構 2 4 とプランジャとを制御したが、これに限定されるものではない。例えば、クランプ部 5 5 a の軸心 X の方向から見た形状を楔形等にして内端 5 5 c の曲面の半径を小さくすることにより、ノズル 2 3 b の先端部分を外側からクランプ部材 5 5 で押し込んだときに、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の開口面積がゼロになるように構成してもよい。

[0069] <4> 上述した実施形態では、図 6 (c) に示すように、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の開口面積が小さくなるもののゼロでない状態で、制御部 5 が所定重量で吐出口 2 3 c からの液状樹脂 R の吐出が止まるように（余剰の液状樹脂 R が垂れないように）クランプ機構 2 4 とプランジャとを制御したが、これに限定されるものではない。例えば、離型フィルム F に所定重量の液状樹脂 R を供給し終わった後に、ノズル 2 3 b と離型フィルム F との間にカップなどの樹脂受け部材が配置されるように構成してもよい。これにより、仮に余剰の液状樹脂 R が吐出口 2 3 c から滴下されたとしても、樹脂受け部材で受けることができ、離型フィルム F 上には供給されない。

[0070] <5> 上述した実施形態では、図 6 (c) に示すように、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の開口面積が小さくなるもののゼロでない状態で、制御部 5 が所

定重量で吐出口 2 3 c からの液状樹脂 R の吐出が止まるように（余剰の液状樹脂 R が垂れないように）クランプ機構 2 4 とプランジャとを制御したが、これに限定されるものではない。例えば、ノズル 2 3 b におけるクランプ部材 5 5 よりもシリンジ 2 3 a 寄りの位置において、ノズル 2 3 b を両側から挟み込んでノズル 2 3 b の液状樹脂 R が通る流路の断面積をゼロにするような別のクランプ機構を設けてもよい。

[0071] <6> 上述した第 2、第 3 実施形態では、電動モータ 2 4 e としてリニアアクチュエータを用いたが、第 1 実施形態と同様の電動モータ 2 4 a を用いてもよい。その場合は、ロッド 2 4 e 1 の代わりにボールねじを用い、プレート 2 4 f に雌ねじを形成してボールねじと螺合させる。これにより、電動モータ 2 4 a が回転すると、ボールねじが回転し、それによりプレート 2 4 f が上下に移動する。

[0072] <7> 上述した第 2 実施形態では、楔 2 4 g のテーパ面 2 4 g 1 は、環状固定部 5 1 に近い側ほど軸心 X からの距離が長くなるように形成されていたが、これに限定されるものではない。例えば、これとは逆に、楔 2 4 g のテーパ面 2 4 g 1 が、環状固定部 5 1 から遠い側ほど軸心 X からの距離が長くなるように形成されていてもよい。この場合は、楔 2 4 g が上方に移動するときに、クランプ部材 5 5 が径方向内側に移動し、4 つのクランプ部材 5 5 のクランプ部 5 5 a の内端 5 5 c がカートリッジ 2 3 のノズル 2 3 b の先端部分を外側から押し込んで締め付ける。

[0073] <8> 上述した第 2 実施形態及び別実施形態<7>では、楔 2 4 g のテーパ面 2 4 g 1 にローラ 5 5 a 2 が接触していたが、これに限定されるものではない。例えば、ローラ 5 5 a 2 を用いずにアーム 5 5 a 1 を直接テーパ面 2 4 g 1 に接触させ、アーム 5 5 a 1 がテーパ面 2 4 g 1 上を滑る（摺動する）ように構成してもよい。

[0074] <9> 上述した第 2 実施形態及び別実施形態<7>、<8>では、4 つの楔 2 4 g を用いていたが、これに限定されるものではない。例えば、楔 2 4 g に代えて軸心 X の周囲全体にテーパ面 2 4 g 1 を有するすり鉢状の部材を用

いてもよい。

- [0075] <10> 上述した第3実施形態では、リンク部材24hのリンク自由端24h1がリンク固定端24f1よりも軸心Xに近くなるように構成されていたが、これに限定されるものではない。例えば、リンク部材24hのリンク自由端24h1がリンク固定端24f1よりも軸心Xから離れた位置になるように構成されていてもよい。この場合は、リンク固定端24f1が上方に移動するときに、クランプ部材55が径方向内側に移動し、4つのクランプ部材55のクランプ部55aの内端55cがカートリッジ23のノズル23bの先端部分を外側から押し込んで締め付ける。
- [0076] <11> 上述した実施形態では、樹脂供給装置2Aのディスペンサユニット21が縦向き（Z方向）であったが、これに限定されるものではない。例えば、樹脂供給装置2Aのディスペンサユニット21を横向き（Y方向）としてもよい。
- [0077] <12> 上述した実施形態では、離型フィルム切断モジュール1と樹脂供給モジュール2とを別々に設け、2モジュール構成としたが、これに限定されるものではない。例えば、樹脂供給モジュール2の内部に離型フィルム切断機構を設けて、1つのモジュール構成としてもよい。
- [0078] <13> 上述した実施形態における基板Sは、円形状、矩形状などの様な形状であってもよい。基板Sのサイズも特に限定されないが、液状樹脂Rの供給範囲が広く、樹脂供給装置2Aのディスペンサユニット21の移動距離が大きくなる大判基板（例えば、直径300mm、300mm角などの基板）がより好ましい。
- [0079] <14> 上述した実施形態では、ダイダウンのコンプレッション方式で説明したが、ダイアップのコンプレッション方式として、基板等の成形対象物を、樹脂供給装置2Aにおいて樹脂を供給する供給対象物としてもよい。また、離型フィルムFを省略して成形型Mを、樹脂供給装置2Aにおいて樹脂を供給する供給対象物としてもよい。
- [0080] <15> 上述した実施形態では、クランプ機構24を樹脂成形装置Dの樹脂

供給装置 2 A に用いたが、これに限定されるものではない。例えば、リードフレームに導電性ペースト等の接着剤を供給して半導体チップを接合する、所謂ダイボンドにクランプ機構 2 4 を適用してもよい。ダイボンドにクランプ機構 2 4 を適用すれば、ノズル 2 3 b をリードフレームに対して相対的に移動させることなく、X 字状に接着剤を供給することができる。更に、クランプ機構 2 4 がノズル 2 3 b をクランプしない状態で接着剤の供給動作をおこなえば、円形状に接着剤を供給することができ、異なる形状での接着剤供給を行うことができる。

[0081] 〔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供給装置 2 A、樹脂成形装置 D、及び、樹脂成形品（樹脂封止済基板 S b）の製造方法の概要について説明する。

[0082] （１）樹脂供給装置 2 A の特徴構成は、内部に収容された樹脂材料（液状樹脂 R）を供給する樹脂供給機構（シリンジ 2 3 a）と、弾性材料からなり、樹脂供給機構（シリンジ 2 3 a）内の樹脂材料（液状樹脂 R）を吐出する吐出口 2 3 c を有するノズル 2 3 b と、ノズル 2 3 b の先端部分を外側から押し込んで、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の形状をノズル 2 3 b の軸心 X に対する 3 回以上の回転対称形にし、且つ、吐出口 2 3 c の開口面積を変化させるクランプ機構 2 4 と、を備えた点にある。

[0083] 圧縮成形モジュール 3 において、精度よく樹脂封止済基板 S b を製造するためには、樹脂供給装置 2 A において、所定重量になるよう液状樹脂 R を精度よく離型フィルム F 上に供給（吐出）する必要がある。しかし、上述したように、ノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の開口面積はノズル 2 3 b を交換することでしか変えることができず、樹脂封止済基板 S b の高生産性と液状樹脂 R の高精度吐出とを両立させることができなかった。しかし、本実施形態の樹脂供給装置 2 A においては、クランプ機構 2 4 によりノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の形状を軸心 X に対する 3 回以上の回転対称形にし、且つ、吐出口 2 3 c の開口面積を変化させることができるので、ノズル 2 3 b を交換する

ことなく、樹脂封止済基板S bの高生産性と液状樹脂Rの高精度吐出とを両立させることが可能になる。このように、メンテナンスが容易にできると共に単位時間当たりの樹脂材料の吐出量を変化させることができる樹脂供給装置2 Aを提供することができた。

[0084] (2) 樹脂供給装置2 Aにおいて、クランプ機構2 4は、ノズル2 3 bの外側に周方向に沿って配置され、先端部分を押し込むクランプ部材5 5を回転対称形の回転対称数と同数有していてもよい。

[0085] 本構成のように、ノズル2 3 bの外側に周方向に沿って配置されたクランプ部材5 5を回転対称形の回転対称数と同数有していれば、クランプ機構2 4において、確実にノズル2 3 bの外側から押し込んで吐出口2 3 cの形状を3回以上の回転対称形にした状態で開口面積を変化させて単位時間当たりの液状樹脂Rの吐出量を変化させることができる。

[0086] (3) 樹脂供給装置2 Aにおいて、クランプ機構2 4は、ノズル2 3 bの周囲を囲む環状固定部5 1と、少なくとも一部が環状固定部5 1の側方の外周側に配置され、クランプ部材5 5に力を作用させるカム面5 3 bを内周側に有する環状カム5 3と、環状固定部5 1と環状カム5 3との間に配置され、環状固定部5 1に対して環状カム5 3を相対的に回転可能に保持する軸受部材(ベアリング5 2)と、環状固定部5 1の下面5 1 aに設けられ、クランプ部材5 5の移動を案内する直動ガイド5 4と、を備え、クランプ部材5 5が、環状カム5 3の回転に伴って直動ガイド5 4に沿ってノズル2 3 bに向けて移動してノズル2 3 bの先端部分を押し込んでもよい。

[0087] 本構成であれば、環状カム5 3を回転させるという簡便な方法により、クランプ部材5 5を直動ガイド5 4に沿ってノズル2 3 bに向けて移動させて、ノズル2 3 bの先端部分を押し込むことができる。

[0088] (4) 樹脂供給装置2 Aにおいて、クランプ機構2 4は、ノズル2 3 bの周囲を囲む環状固定部5 1と、環状固定部5 1の上面5 1 dと軸心Xの延びる軸心方向で対向し、環状固定部5 1に対して軸心X方向に沿って相対的な移動が可能なプレート2 4 fと、環状固定部5 1とプレート2 4 fとの間でプ

プレート24fに設けられ、内側にテーパ面24g1を有するテーパ部材（楔24g）と、環状固定部51の下面51aに設けられ、クランプ部材55の移動を案内する直動ガイド54と、を備え、クランプ部材55がテーパ部材（楔24g）のテーパ面24g1に接触する接触部（ローラ55a2）を有し、プレート24fの環状固定部51に対する相対的な移動に伴う接触部（ローラ55a2）のテーパ面24g1上の移動によって、クランプ部材55が直動ガイド54に沿ってノズル23bに向けて移動してノズル23bの先端部分を押し込んでもよい。ここで、環状固定部51の上面51dは、軸心Xの延びる軸心方向で、プレート24fと間隔を空けて即ち離れて対向してもよい。

[0089] 本構成であれば、楔24gを環状固定部51に対して相対的に移動させるという簡便な方法により、クランプ部材55を直動ガイド54に沿ってノズル23bに向けて移動させて、ノズル23bの先端部分を押し込むことができる。

[0090] （5）樹脂供給装置2Aにおいて、クランプ機構24は、周方向で隣接するクランプ部材55の間に弾性部材（圧縮コイルばね56）を更に備えていてもよい。

[0091] 本構成のように、圧縮コイルばね56を備えていれば、圧縮コイルばね56の伸長力により、クランプ部材55をカム面53bの軸心Xから径方向外側に確実に移動させることができ、ノズル23bの吐出口23cの形状と開口面積とを初期状態に戻すことができる。

[0092] （6）樹脂供給装置2Aにおいて、クランプ機構24は、ノズル23bの周囲を囲む環状固定部51と、環状固定部51の上面51dと軸心Xの延びる軸心方向で対向し、環状固定部51に対して軸心X方向に沿って相対的な移動が可能なプレート24fと、環状固定部51とプレート24fとの間で、一方端部がプレート24fに取り付けられ、他方端部がクランプ部材55に取り付けられたリンク部材24hと、環状固定部51の下面51aに設けられ、クランプ部材55の移動を案内する直動ガイド54と、を備え、プレー

ト 2 4 f の環状固定部 5 1 に対する相対的な移動に伴うリンク部材 2 4 h の回転によって、クランプ部材 5 5 が直動ガイド 5 4 に沿ってノズル 2 3 b に向けて移動してノズル 2 3 b の先端部分を押し込んでもよい。ここで、環状固定部 5 1 の上面 5 1 d は、軸心 X の延びる軸心方向で、プレート 2 4 f と間隔を空けて即ち離れて対向してもよい。

[0093] 本構成であれば、リンク部材 2 4 h を回転させるという簡便な方法により、クランプ部材 5 5 を直動ガイド 5 4 に沿ってノズル 2 3 b に向けて移動させて、ノズル 2 3 b の先端部分を押し込むことができる。

[0094] (7) 樹脂成形装置 D の特徴構成は、上記 (1) から (6) の何れか一つに記載の樹脂供給装置 2 A と、互に対向して配置される上型 U M 及び下型 L M を含む成形型 M と、樹脂供給装置 2 A から吐出された樹脂材料 (液状樹脂 R) が上型 U M と下型 L M との間に配置された状態で、成形型 M を型締めする型締め機構 3 5 と、を備えた点にある。

[0095] 本構成に係る樹脂成形装置 D では、樹脂供給装置 2 A のクランプ機構 2 4 によりノズル 2 3 b の吐出口 2 3 c の形状を軸心 X に対する 3 回以上の回転対称形にし、且つ、吐出口 2 3 c の開口面積を変化させることができるので、ノズル 2 3 b を交換することなく、樹脂封止済基板 S b の高生産性と液状樹脂 R の高精度吐出とを両立させることが可能となる。このように、メンテナンスが容易にできると共に単位時間当たりの樹脂材料の吐出量を変化させることができる樹脂成形装置 D を提供することができた。

[0096] (8) 上記 (7) の樹脂成形装置 D を用いた樹脂成形品 (樹脂封止済基板 S b) の製造方法の特徴は、樹脂供給装置 2 A を用いて、ノズル 2 3 b の先端部分がクランプ機構 2 4 により押し込まれた状態で、供給対象物 (離型フィルム F) に樹脂材料 (液状樹脂 R) を供給する樹脂供給ステップと、樹脂供給ステップで供給された樹脂材料 (液状樹脂 R) を用いて樹脂成形を行う樹脂成形ステップと、を含む点にある。

[0097] 本方法では、樹脂供給装置 2 A のクランプ機構 2 4 によりノズル 2 3 b の先端部分がクランプ機構 2 4 により押し込まれた状態で、離型フィルム F に

液状樹脂 R を供給する樹脂供給ステップを含んでいるので、ノズル 2 3 b を交換することなく、樹脂封止済基板 S b の高生産性と液状樹脂 R の高精度吐出とを両立させることが可能となる。このように、メンテナンスが容易にできると共に単位時間当たりの樹脂材料の吐出量を変化させることができる樹脂封止済基板 S b の製造方法を提供することができた。

産業上の利用可能性

[0098] 本開示は、樹脂供給装置、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

[0099]	2 A	樹脂供給装置
	2 3 a	シリンジ（樹脂供給機構）
	2 3 b	ノズル
	2 3 c	吐出口
	2 4	クランプ機構
	2 4 f	プレート
	2 4 g	楔（テーパ部材）
	2 4 g 1	テーパ面
	2 4 h	リンク部材
	3 5	型締め機構
	5 1	環状固定部
	5 1 a	下面
	5 1 b	側面
	5 1 d	上面
	5 2	ベアリング（軸受部材）
	5 3	環状カム
	5 3 b	カム面
	5 4	直動ガイド
	5 5	クランプ部材

5 5 a 2	ローラ（接触部）
5 6	圧縮コイルばね（弾性部材）
D	樹脂成形装置
F	離型フィルム（供給対象物）
L M	下型
M	成形型
R	液状樹脂 R（樹脂材料）
S b	樹脂封止済基板（樹脂成形品）
U M	上型
X	軸心

請求の範囲

- [請求項1] 内部に收容された樹脂材料を供給する樹脂供給機構と、
弾性材料からなり、前記樹脂供給機構内の前記樹脂材料を吐出する
吐出口を有するノズルと、
前記ノズルの先端部分を外側から押し込んで、前記ノズルの前記吐
出口の形状を前記ノズルの軸心に対する3回以上の回転対称形にし、
且つ、前記吐出口の開口面積を変化させるクランプ機構と、を備えた
樹脂供給装置。
- [請求項2] 前記クランプ機構は、前記ノズルの外側に周方向に沿って配置され
、前記先端部分を押し込むクランプ部材を前記回転対称形の回転対称
数と同数有する、請求項1に記載の樹脂供給装置。
- [請求項3] 前記クランプ機構は、
前記ノズルの周囲を囲む環状固定部と、
少なくとも一部が前記環状固定部の側方の外周側に配置され、前記
クランプ部材に力を作用させるカム面を内周側に有する環状カムと、
前記環状固定部と前記環状カムとの間に配置され、前記環状固定部
に対して前記環状カムを相対的に回転可能に保持する軸受部材と、
前記環状固定部の下面に設けられ、前記クランプ部材の移動を案内
する直動ガイドと、を備え、
前記クランプ部材が、前記環状カムの回転に伴って前記直動ガイド
に沿って前記ノズルに向けて移動して前記ノズルの前記先端部分を押し
込む、請求項2に記載の樹脂供給装置。
- [請求項4] 前記クランプ機構は、
前記ノズルの周囲を囲む環状固定部と、
前記環状固定部の上面と前記軸心の延びる軸心方向で対向し、前記
環状固定部に対して前記軸心方向に沿って相対的な移動が可能なプレ
ートと、
前記環状固定部と前記プレートとの間で前記プレートに設けられ、

内側にテーパ面を有するテーパ部材と、

前記環状固定部の下面に設けられ、前記クランプ部材の移動を案内する直動ガイドと、を備え、

前記クランプ部材が前記テーパ部材の前記テーパ面に接触する接触部を有し、

前記プレートの前記環状固定部に対する相対的な移動に伴う前記接触部の前記テーパ面上の移動によって、前記クランプ部材が前記直動ガイドに沿って前記ノズルに向けて移動して前記ノズルの前記先端部分を押し込む、請求項 2 に記載の樹脂供給装置。

[請求項 5] 前記クランプ機構は、周方向で隣接する前記クランプ部材の間に弾性部材を更に備える、請求項 3 又は 4 に記載の樹脂供給装置。

[請求項 6] 前記クランプ機構は、
前記ノズルの周囲を囲む環状固定部と、
前記環状固定部の上面と前記軸心の延びる軸心方向で対向し、前記環状固定部に対して前記軸心方向に沿って相対的な移動が可能なプレートと、

前記環状固定部と前記プレートとの間で、一方端部が前記プレートに取り付けられ、他方端部が前記クランプ部材に取り付けられたリンク部材と、

前記環状固定部の下面に設けられ、前記クランプ部材の移動を案内する直動ガイドと、を備え、

前記プレートの前記環状固定部に対する相対的な移動に伴う前記リンク部材の回転によって、前記クランプ部材が前記直動ガイドに沿って前記ノズルに向けて移動して前記ノズルの前記先端部分を押し込む、請求項 2 に記載の樹脂供給装置。

[請求項 7] 請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の樹脂供給装置と、
互いに対向して配置される上型及び下型を含む成形型と、
前記樹脂供給装置から吐出された前記樹脂材料が前記上型と前記下

型との間に配置された状態で、前記成形型を型締めする型締め機構と、を備えた樹脂成形装置。

[請求項8] 請求項7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、

前記樹脂供給装置を用いて、前記ノズルの前記先端部分が前記クランプ機構により押し込まれた状態で、供給対象物に前記樹脂材料を供給する樹脂供給ステップと、

前記樹脂供給ステップで供給された前記樹脂材料を用いて樹脂成形を行う樹脂成形ステップと、を含む樹脂成形品の製造方法。