

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7439425号
(P7439425)

(45)発行日 令和6年2月28日(2024.2.28)

(24)登録日 令和6年2月19日(2024.2.19)

(51)国際特許分類 F I
 B 2 9 C 45/17 (2006.01) B 2 9 C 45/17
 B 2 9 C 45/18 (2006.01) B 2 9 C 45/18
 B 2 9 C 45/42 (2006.01) B 2 9 C 45/42

請求項の数 6 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-169955(P2019-169955)	(73)特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(22)出願日	令和1年9月19日(2019.9.19)	(74)代理人	110000028 弁理士法人明成国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-45901(P2021-45901A)	(72)発明者	笹川 翔 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(43)公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)	(72)発明者	横田 啓 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査請求日	令和4年8月5日(2022.8.5)	(72)発明者	姉川 賢太 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72)発明者	山下 誠一郎 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 射出成形システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

射出成形システムであって、
 成形型が装着される射出成形機と、
 前記射出成形機に材料を供給する材料供給装置と、
 前記成形型の温度を調節する温調機と、
 前記材料供給装置に貯留する材料を乾燥する乾燥機と、
 前記射出成形機を制御するコントローラと、
 筐体と、
 を備え、
 前記射出成形機、前記材料供給装置、前記温調機、前記乾燥機、及び、前記コントローラは、前記筐体の内部に備えられており、
 前記筐体はキャスターを有しており、移動可能に構成されており、
 前記成形型から成形品を取り出すロボットと、
 前記成形品を検査する検査装置と、
 前記成形品が載置されるトレイを、外部から取り出し可能な取り出し位置まで移動させる移動機構と、が更に、前記筐体の内部に備えられ、
 前記成形型は、固定型と、前記固定型に対して移動する可動型と、前記固定型から離れる方向への前記可動型の移動によって、前記固定型に向かって移動することなく前記可動型から前記固定型に向かって相対的に突き出すエジェクターピンと、を有し、

前記ロボットは、前記エジェクターピンによって前記可動型から押し出された前記成形品を取り出し、

前記移動機構は、

前記トレイが載置され、前記筐体内において、前記トレイを第1方向にスライドさせる第1の台と、

前記トレイが載置され、前記筐体内において、前記トレイを前記第1方向に交差する第2方向にスライドさせる第2の台と、を有し、

前記コントローラーは、前記第1の台を制御して、前記第1の台を前記第1方向にスライドさせることで、前記トレイを前記筐体の内部から前記筐体の外部に位置する前記取り出し位置まで移動させ、

前記トレイが前記筐体の内部に位置する場合、前記第1の台は、前記筐体の内部に位置する、

射出成形システム。

【請求項2】

請求項1に記載の射出成形システムであって、

前記筐体の内部には、第1基台と、前記第1基台よりも下方に配置された第2基台と、前記第2基台よりも下方に配置された第3基台と、が備えられており、

前記射出成形機、前記ロボット、前記検査装置、及び、前記移動機構は、前記第1基台に配置され、

前記コントローラーは、前記第2基台に配置され、

前記材料供給装置、前記温調機、及び前記乾燥機は、前記第3基台に配置される、射出成形システム。

【請求項3】

請求項2に記載の射出成形システムであって、

前記第1基台は、上段部と下段部とを含み、

前記移動機構は、前記下段部に配置され、

前記筐体を上方から見たときに、前記射出成形機と前記ロボットと前記検査装置とのうちの少なくともいずれか1つは、前記移動機構の一部に重なるように前記上段部に配置される、射出成形システム。

【請求項4】

請求項2または請求項3に記載の射出成形システムであって、

前記筐体を上方から見たときに、前記検査装置、前記射出成形機、及び、前記ロボットは、この順で時計回りまたは反時計回りに前記筐体に配置されている、射出成形システム。

【請求項5】

請求項4に記載の射出成形システムであって、

前記筐体を上方から見たときに、前記検査装置と前記射出成形機と前記ロボットとが配置されている配置領域と、前記取り出し位置とが、重複しない、射出成形システム。

【請求項6】

請求項2から請求項5までのいずれか一項に記載の射出成形システムであって、

前記材料供給装置は、圧縮空気を発生するポンプを有し、

前記材料は、前記圧縮空気によって、前記材料供給装置から前記射出成形機に供給される、射出成形システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、射出成形システムに関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形機として、例えば、端面に螺旋溝が形成されたローターを用いて材料を溶融するものが知られている（特許文献1参照）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2011-20378号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

射出成形機を動作させるためには、射出成形機に材料を供給する装置や、金型を温度調整する温調機、射出成形機を制御するためのコントローラーなど、様々な周辺装置が必要になる。従来、これらの周辺装置が分散して配置される場合には、射出成形機が使用可能な場所に制約が生じるという問題があった。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一形態によれば、射出成形システムが提供される。この射出成形システムは、成形型が装着される射出成形機と、前記射出成形機に材料を供給する材料供給装置と、前記成形型の温度を調節する温調機と、前記材料供給装置に貯留する材料を乾燥する乾燥機と、前記射出成形機を制御するコントローラーと、筐体と、を備え、前記射出成形機、前記材料供給装置、前記温調機、前記乾燥機、及び、前記コントローラーは、前記筐体の内部に備えられており、前記筐体はキャスターを有しており、移動可能に構成されており、前記成形型から成形品を取り出すロボットと、前記成形品を検査する検査装置と、前記成形品が載置されるトレイを、外部から取り出し可能な取り出し位置まで移動させる移動機構と、が更に、前記筐体の内部に備えられ、前記成形型は、固定型と、前記固定型に対して移動する可動型と、前記固定型から離れる方向への前記可動型の移動によって、前記固定型に向かって移動することなく前記可動型から前記固定型に向かって相対的に突き出すエジェクターピンと、を有し、前記ロボットは、前記エジェクターピンによって前記可動型から押し出された前記成形品を取り出し、前記移動機構は、前記トレイが載置され、前記筐体内において、前記トレイを第1方向にスライドさせる第1の台と、前記トレイが載置され、前記筐体内において、前記トレイを前記第1方向に交差する第2方向にスライドさせる第2の台と、を有し、前記コントローラーは、前記第1の台を制御して、前記第1の台を前記第1方向にスライドさせることで、前記トレイを前記筐体の内部から前記筐体の外部に位置する前記取り出し位置まで移動させ、前記トレイが前記筐体の内部に位置する場合、前記第1の台は、前記筐体の内部に位置する。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】第1実施形態における射出成形システムの概略構成を示す正面図である。

【図2】射出成形システムの第1の斜視図である。

【図3】射出成形システムの第2の斜視図である。

【図4】第1基台における各装置の配置を模式的に示す図である。

【図5】トレイの取り出し位置を示す図である。

【図6】射出成形機の概略構成を示す説明図である。

40

【図7】フラットスクリーンの概略構成を示す斜視図である。

【図8】パレルの概略平面図である。

【図9】成形型の動きを示す説明図である。

【図10】比較例における成形型の動きを示す説明図である。

【図11】第2実施形態における各装置の配置を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

A. 第1実施形態：

図1は、第1実施形態における射出成形システムの概略構成を示す正面図である。図2および図3は、射出成形システムの斜視図である。図1には、相互に直交するX, Y, Z

50

の方向が示されている。X方向およびY方向は、水平に沿った方向であり、Z方向は、鉛直方向の逆方向である。図1に示した各方向は、図2以降の図に示した各方向に対応する。

【0008】

図1および図2に示すように、射出成形システム100は、筐体90と、射出成形機10と、材料供給装置20と、乾燥機30と、温調機40と、コントローラ50と、ロボット60と、検査装置70と、移動機構80と、これらの各装置に電力を供給する電源ユニット55と、を備える。図2では、筐体90の側面に側面カバー97が付された状態を示しており、図1では、側面カバー97が取り外された状態を示している。筐体90は、後述する第1基台91の上方を覆う上部カバー95を備えている。図1～図3では、上部カバー95を破線で示している。上部カバー95は、内部の作業状況を外部から視認可能なように、透明なガラスや樹脂で構成されていることが好ましい。上部カバー95の全部または一部は、筐体90から取り外し可能に構成されてもよい。また、射出成形システム100は、側面カバー97を備えていなくてもよい。

10

【0009】

射出成形機10には、成型型12が装着されており、溶融した材料を成型型に射出して注入することで成形品を成形する装置である。射出成形機10には、材料の供給を受けるホッパー11が接続されている。成型型12は、金属製であってもよいし樹脂製であってもよい。成型型12のことを、単に金型ともいう。

【0010】

材料供給装置20は、射出成形機10に用いられる材料を貯留し、射出成形機10に供給する装置である。本実施形態では、材料供給装置20には、外部から、ペレット状の樹脂材料が投入される。図2に示すように、側面カバー97には、材料供給装置20に材料を投入するための扉96が設けられている。材料供給装置20に貯留された材料は、材料供給装置20に接続された乾燥機30によって乾燥される。材料供給装置20と射出成形機10とは、配管21によって接続されている。材料供給装置20は、圧空ポンプ22を備えており、乾燥機30によって乾燥された材料は、圧空ポンプ22から供給される圧縮空気によって材料供給装置20から配管21内を圧送され、射出成形機10に備えられたホッパー11に供給される。乾燥機30としては、熱風乾燥機や、除湿熱風乾燥機、減圧伝熱式乾燥機など、種々の乾燥機を利用可能である。

20

30

【0011】

温調機40は、射出成形機10に備えられた成型型12の温度調節を行う装置である。温調機40と成型型12とは、図示していない配管で接続されており、配管内を水あるいは油などの熱媒体を循環させることで温度調節を行う。

【0012】

ロボット60は、成型型12から成形品を取り出して、検査装置70や、成形品を運搬するためのトレイ81に載置するための装置である。本実施形態のロボット60は、ロボットコントローラを内蔵した水平多関節ロボットとして構成されている。ロボット60の手先には、真空吸着装置が備えられており、ロボット60は、この真空吸着装置を用いることによって、成型型12から成形品を真空吸着して取り出す。真空吸着装置は、圧空ポンプ22に接続された真空発生器によって駆動される。なお、ロボット60は、水平多関節ロボットに限らず、複数の軸を有する垂直多関節ロボットによって構成されてもよい。また、ロボットコントローラは、ロボット60に内蔵されるのではなく、例えば、後述する第2基台92など、筐体90のいずれかの部分に配置されてもよい。

40

【0013】

検査装置70は、成型型12から取り出された成形品を検査する装置である。本実施形態では、検査装置70は、1台のカメラ71と2列の搬送機構72とを備えている。各搬送機構72は、Y方向に沿って往復移動可能であり、カメラ71は、X方向に沿って往復移動可能である。搬送機構72およびカメラ71の動作はコントローラ50によって制御される。各搬送機構72には、ロボット60によって、交互に成形品が載置される。各

50

搬送機構 7 2 に載置された成形品は、交互に、カメラ 7 1 の撮影可能位置まで搬送される。カメラ 7 1 は、X 方向に沿って往復移動しつつ、各搬送機構 7 2 によって撮影位置まで搬送された成形品を撮像する。検査装置 7 0 は、撮影された画像に基づき成形品の外観検査を行う。

【 0 0 1 4 】

移動機構 8 0 は、ロボット 6 0 によって成形品が載置されたトレイ 8 1 を、外部から取り出し可能な取り出し位置まで移動させるための機構である。移動機構 8 0 は、コントローラー 5 0 によって制御される。移動機構 8 0 は、トレイ 8 1 が載置され、レール上を X 方向に平行に移動するスライド台や、スライド台に隣接して設けられ、トレイ 8 1 を Y 方向に平行にスライド台との間で移動させる固定台を備えている。スライド台および固定台には、トレイ 8 1 が移動する範囲全体に、ボールローラーが備えられている。移動機構 8 0 は、トレイ 8 1 をスライド台や固定台上で移動させるためのアクチュエーターや、スライド台をレール上で移動させるためのアクチュエーターを備えている。本実施形態では、ロボット 6 0 は、まず、射出成形機 1 0 から取り出した成形品を検査装置 7 0 まで搬送し、検査装置 7 0 によって検査された成形品を、移動機構 8 0 にセットされたトレイ 8 1 に載置する。トレイ 8 1 に成形品が載置されると、移動機構 8 0 は、そのトレイ 8 1 を、図 3 に示すように、外部から取り出し可能な位置まで搬送する。移動機構 8 0 には、2 つのトレイ 8 1 がセットされている。移動機構 8 0 は、それらのトレイ 8 1 を、スライド台および固定台上で所定の経路で移動させることにより、交互に取り出し可能な位置まで移動させる。トレイ 8 1 のことをパレットと呼び、移動機構 8 0 のことをパレットチェンジャーと呼ぶこともできる。

【 0 0 1 5 】

コントローラー 5 0 は、射出成形機 1 0、検査装置 7 0、ロボット 6 0、および、移動機構 8 0 の統括制御を行う装置である。本実施形態において、コントローラー 5 0 は、PLC (プログラマブルロジックコントローラー) によって構成されている。PLC によって構成されたコントローラー 5 0 は、ラダー言語等の言語によってプログラミングされることにより、射出成形機 1 0 による成形、ロボット 6 0 による成形品の取り出し、検査装置 7 0 による成形品の検査、移動機構 8 0 による成形品の搬送といった、各装置の連係動作を制御する。

【 0 0 1 6 】

上述した全ての装置、すなわち、射出成形機 1 0、材料供給装置 2 0、圧空ポンプ 2 2、乾燥機 3 0、温調機 4 0、コントローラー 5 0、電源ユニット 5 5、検査装置 7 0、移動機構 8 0 は、全て筐体 9 0 内に備えられている。

【 0 0 1 7 】

筐体 9 0 は、その底面の隅部にキャスター 9 9 を備えている。そのため、射出成形システム 1 0 0 は、自由に移動可能に構成されている。本実施形態では、筐体 9 0 の底面には、キャスター 9 9 に隣接するように、ボルト式のストッパー 9 8 が備えられている。ユーザーは、このストッパー 9 8 を用いることで、射出成形システム 1 0 0 を設置場所に固定することができる。

【 0 0 1 8 】

筐体 9 0 は、第 1 基台 9 1 と第 2 基台 9 2 と第 3 基台 9 3 とを備えている。第 1 基台 9 1 は、筐体 9 0 の最も上部に設けられた配置された台である。第 2 基台 9 2 は、第 1 基台よりも下方に配置された台である。第 3 基台 9 3 は、第 2 基台よりも下方に配置された台である。

【 0 0 1 9 】

本実施形態において、第 1 基台 9 1 には、射出成形機 1 0、ロボット 6 0、検査装置 7 0、及び、移動機構 8 0 が配置されている。第 2 基台 9 2 には、コントローラー 5 0 が配置されている。本実施形態では、第 2 基台 9 2 に、更に、電源ユニット 5 5 が配置されている。第 3 基台 9 3 には、材料供給装置 2 0、温調機 4 0、及び、乾燥機 3 0 が配置されている。本実施形態では、第 3 基台 9 3 に、更に、圧空ポンプ 2 2 が配置されている。

【 0 0 2 0 】

本実施形態において、第 1 基台 9 1 は、上段部 9 1 t と、上段部 9 1 t よりも下方に位置する下段部 9 1 b とを含んでいる。上段部 9 1 t には、射出成形機 1 0 とロボット 6 0 と検査装置 7 0 とが配置されている。下段部 9 1 b には、移動機構 8 0 が配置されている。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、第 1 基台 9 1 における各装置の配置を模式的に示す図である。本実施形態では、筐体 9 0 を上方から見たときに、第 1 基台 9 1 上の領域は、+ X 方向側の領域と - X 方向側の領域とに大きく分かれている。+ X 方向側の領域には、射出成形機 1 0 とロボット 6 0 とが配置され、- X 方向側の領域には、検査装置 7 0 と移動機構 8 0 の大部分とが配置されている。第 1 基台 9 1 の上段部 9 1 t の - X 方向側の領域には、開口部 9 4 が形成されている。この開口部 9 4 から下段部 9 1 b が露出している。なお、本実施形態において、「ロボット 6 0 が配置され」とは、ロボット 6 0 のアームを支持するベース部が配置されていることをいう。

10

【 0 0 2 2 】

本実施形態では、筐体 9 0 を上方から見たときに、射出成形機 1 0 とロボット 6 0 と検査装置 7 0 とのうちの少なくともいずれか 1 つは、下段部 9 1 b に配置された移動機構 8 0 の一部に重なるように、上段部 9 1 t に配置されている。本実施形態では、射出成形機 1 0 が、移動機構 8 0 の一部と重なるように配置されている。そのため、移動機構 8 0 によって搬送されるトレイ 8 1 は、下段部 9 1 b において、射出成形機 1 0 の下方まで入り込むように移動可能になっている。なお、他の実施形態では、ロボット 6 0 または検査装置 7 0 が、移動機構 8 0 の一部に重なるように、上段部 9 1 t に配置されてもよい。また、射出成形機 1 0 とロボット 6 0 と検査装置 7 0 の全てが移動機構 8 0 の一部に重なるように、上段部 9 1 t に配置されてもよい。

20

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、筐体 9 0 を上方から見たときに、検査装置 7 0、射出成形機 1 0、及び、ロボット 6 0 は、移動機構 8 0 の周囲において、この順で、概ね時計回りに配置されている。なお、他の実施形態では、検査装置 7 0、射出成形機 1 0、ロボット 6 0 は、この順で反時計回りに配置されてもよい。

【 0 0 2 4 】

図 5 は、トレイ 8 1 の取り出し位置を示す図である。移動機構 8 0 は、トレイ 8 1 を、筐体 9 0 の外部に排出する。この外部の位置が、成形品の取り出し位置である。本実施形態では、筐体 9 0 を上方から見たときに、検査装置 7 0 と射出成形機 1 0 とロボット 6 0 とが配置されている配置領域と、成形品の取り出し位置とは重複しない。

30

【 0 0 2 5 】

図 6 は、射出成形機 1 0 の概略構成を示す説明図である。射出成形機 1 0 は、可塑化装置 1 1 0 と、射出制御機構 1 2 0 と、成形型 1 2 と、型締装置 1 3 0 とを備えている。

【 0 0 2 6 】

可塑化装置 1 1 0 は、フラットスクリュウ 1 1 1 とバレル 1 1 2 とヒーター 1 1 3 とノズル 1 1 4 とスクリュウ駆動部 1 1 5 とを有している。フラットスクリュウ 1 1 1 は、モーターによって構成されるスクリュウ駆動部 1 1 5 により回転軸 R X を中心に回転駆動される。バレル 1 1 2 の中心には、連通孔 1 1 6 が形成されている。連通孔 1 1 6 には、後述する射出シリンダー 1 2 1 が接続されている。スクリュウ駆動部 1 1 5 によるフラットスクリュウ 1 1 1 の回転と、ヒーター 1 1 3 による加熱とは、コントローラ 5 0 によって制御される。

40

【 0 0 2 7 】

図 7 は、フラットスクリュウ 1 1 1 の概略構成を示す斜視図である。フラットスクリュウ 1 1 1 は、その中心軸に沿った方向である軸線方向における高さが直径よりも小さい略円柱状を有する。フラットスクリュウ 1 1 1 の、バレル 1 1 2 に対向する端面 2 0 1 には、平坦状の中央部 2 0 5 を中心に、渦状の溝部 2 0 2 が形成されている。溝部 2 0 2 は、フラットスクリュウ 1 1 1 の側面に形成された材料投入口 2 0 3 に連通している。ホッパ

50

ー 1 1 から供給される材料は、材料投入口 2 0 3 を通じて溝部 2 0 2 に供給される。溝部 2 0 2 は、凸条部 2 0 4 によって隔てられることにより形成されている。図 7 には、溝部 2 0 2 が 3 本形成されている例を示しているが、溝部 2 0 2 の数は、1 本でもよいし、2 本以上であってもよい。

【 0 0 2 8 】

図 8 は、バレル 1 1 2 の概略平面図である。バレル 1 1 2 は、フラットスクリュー 1 1 1 の端面 2 0 1 に対向する対向面 2 1 1 を有している。対向面 2 1 1 の中央には、連通孔 1 1 6 が形成されている。対向面 2 1 1 には、連通孔 1 1 6 に接続され、連通孔 1 1 6 から外周に向かって渦状に延びている複数の案内溝 2 1 0 が形成されている。フラットスクリュー 1 1 1 の溝部 2 0 2 に供給された材料は、フラットスクリュー 1 1 1 の回転とヒーター 1 1 3 の加熱とによって、フラットスクリュー 1 1 1 とバレル 1 1 2 との間において溶解されながら、フラットスクリュー 1 1 1 の回転によって溝部 2 0 2 および案内溝 2 1 0 に沿って流動し、フラットスクリュー 1 1 1 の中央部 2 0 5 へと導かれる。中央部 2 0 5 に流入した材料は、バレル 1 1 2 の中心に設けられた連通孔 1 1 6 から射出制御機構 1 2 0 へと導かれる。

10

【 0 0 2 9 】

射出制御機構 1 2 0 は、射出シリンダー 1 2 1 と、プランジャー 1 2 2 と、プランジャー駆動部 1 2 3 とを備えている。射出制御機構 1 2 0 は、射出シリンダー 1 2 1 内の熔融材料を、後述するキャビティー 1 1 7 に射出注入する機能を有している。射出制御機構 1 2 0 は、コントローラー 5 0 の制御下で、ノズル 1 1 4 からの熔融材料の射出量を制御する。射出シリンダー 1 2 1 は、バレル 1 1 2 の連通孔 1 1 6 に接続された略円筒状の部材であり、内部にプランジャー 1 2 2 を備えている。プランジャー 1 2 2 は、射出シリンダー 1 2 1 の内部を摺動し、射出シリンダー 1 2 1 内の熔融材料を、可塑化装置 1 1 0 に備えられたノズル 1 1 4 に圧送する。プランジャー 1 2 2 は、モーターによって構成されるプランジャー駆動部 1 2 3 により駆動される。

20

【 0 0 3 0 】

成形型 1 2 は、可動型 1 2 M と固定型 1 2 S とを備えている。可動型 1 2 M と固定型 1 2 S とは、互いに対面して設けられ、その間に成形品の形状に応じた空間であるキャビティー 1 1 7 を有している。キャビティー 1 1 7 には、熔融材料が射出制御機構 1 2 0 によって圧送されてノズル 1 1 4 から射出される。

30

【 0 0 3 1 】

型締装置 1 3 0 は、成形型駆動部 1 3 1 を備えており、可動型 1 2 M と固定型 1 2 S との開閉を行う機能を有している。型締装置 1 3 0 は、コントローラー 5 0 の制御下で、モーターによって構成される成形型駆動部 1 3 1 を駆動することによってボールネジ 1 3 2 を回転させ、ボールネジ 1 3 2 に結合された可動型 1 2 M を固定型 1 2 S に対して移動させて成形型 1 2 を開閉させる。つまり、固定型 1 2 S は、射出成形システム 1 0 0 において静止しており、その静止した固定型 1 2 S に対して、可動型 1 2 M が、相対的に移動することにより、成形型 1 2 の開閉が行われる。

【 0 0 3 2 】

可動型 1 2 M には、成形品を成形型 1 2 から離型させるための押出機構 4 0 7 が設けられている。押出機構 4 0 7 は、エジェクターピン 4 0 8 と、支持板 4 0 9 と、支持棒 4 1 0 と、バネ 4 1 1 と、押出板 4 1 2 と、スラストベアリング 4 1 3 とを有する。

40

【 0 0 3 3 】

エジェクターピン 4 0 8 は、キャビティー 1 1 7 内で成形された成形品を押し出すための棒状部材である。エジェクターピン 4 0 8 は、可動型 1 2 M を貫通してキャビティー 1 1 7 まで挿通するように設けられている。支持板 4 0 9 は、エジェクターピン 4 0 8 を支持する板部材である。エジェクターピン 4 0 8 は、支持板 4 0 9 に固定されている。支持棒 4 1 0 は、支持板 4 0 9 に固定されており、可動型 1 2 M に形成された貫通孔に挿通される。バネ 4 1 1 は、可動型 1 2 M と支持板 4 0 9 との間の空間に配置され、支持棒 4 1 0 に挿入されている。バネ 4 1 1 は、成形時において、エジェクターピン 4 0 8 の頭部が

50

キャビティー 117 の壁面の一部をなすように支持板 409 を付勢する。押出板 412 は、支持板 409 に固定されている。スラストベアリング 413 は、押出板 412 に取り付けられており、ボールネジ 132 の頭部が押出板 412 を傷つけないように設けられている。なお、スラストベアリング 413 に替えて、スラスト滑り軸受等を用いてもよい。

【0034】

図 9 は、成型型 12 の動きを示す説明図である。図 6 に示した型締装置 130 が、ボールネジ 132 を駆動して、図 9 に示すように可動型 12M を固定型 12S に対して、所定量 d 、+Y 方向に移動させると、ボールネジ 132 の -Y 方向側の端部がスラストベアリング 413 に接触し、エジェクターピン 408 はそれ以上、+Y 方向には移動しなくなる。その状態で、更に、可動型 12M を +Y 方向に移動させると、エジェクターピン 408 が成形品 MD に接触した状態で、可動型 12M のみが +Y 方向に移動するため、エジェクターピン 408 がキャビティー 117 内の成形品 MD を相対的に押し出し、成形品 MD が可動型 12M から離型される。つまり、本実施形態では、エジェクターピン 408 自体を移動させて突き出させることなく、成形品 MD が静止した位置で成形品 MD が可動型 12M から離型される。ロボット 60 は、こうして離型された成形品 MD を、射出成形機 10 から取り出す。

10

【0035】

以上で説明した本実施形態の射出成形システム 100 によれば、射出成形機 10 だけではなく、射出成形機 10 を動作させるために必要な材料供給装置 20 や、温調機 40、乾燥機 30、コントローラー 50 が、いずれも 1 つの筐体 90 内に配置され、その筐体 90 がキャスター 99 によって移動可能に構成されている。そのため、射出成形機 10 を工場等の施設内で自由に移動させて利用することができ、射出成形機 10 が使用可能な場所に制約が生じることを抑制できる。

20

【0036】

また、本実施形態によれば、成型型 12 から成形品を取り出すロボット 60 と、成形品を検査する検査装置 70 と、成形品が載置されるトレイ 81 を外部から取り出し可能な取り出し位置まで移動させる移動機構 80 と、が更に、筐体 90 の内部に備えられている。そのため、射出成形後の後工程に用いられる各装置が、いずれも筐体 90 内に配置されていることになり、射出成形システム 100 の利便性を向上させることができる。

【0037】

また、本実施形態では、筐体 90 の内部には、第 1 基台 91 と第 2 基台 92 と第 3 基台 93 と、が備えられており、射出成形機 10、ロボット 60、検査装置 70、及び、移動機構 80 は、第 1 基台 91 に配置され、コントローラー 50 は、第 2 基台 92 に配置され、材料供給装置 20、温調機 40、及び乾燥機 30 は、第 3 基台 93 に配置されている。そのため、コントローラー 50 を、射出成形機 10 や乾燥機 30、温調機 40 といった熱源から離間させつつ、筐体 90 内に各装置を効率的に配置することができる。

30

【0038】

また、本実施形態では、第 1 基台 91 が、上段部 91t と下段部 91b とを含んでおり、移動機構 80 は、下段部 91b に配置されている。そして、筐体 90 を上方から見たときに、射出成形機 10 とロボット 60 と検査装置 70 とのうちの少なくともいずれか 1 つは、移動機構 80 の一部に重なるように上段部 91t に配置されている。従って、移動機構 80 の動作範囲を拡張しつつ、水平方向における射出成形システム 100 の寸法をコンパクトに構成することができる。

40

【0039】

また、本実施形態では、筐体 90 を上方から見たときに、検査装置 70、射出成形機 10、及び、ロボット 60 が、この順で時計回りまたは反時計回りに筐体 90 に配置されている。そのため、射出成形機 10 と検査装置 70 との間におけるロボット 60 による成形品の搬送を効率的に行わせることができる。

【0040】

また、本実施形態では、筐体 90 を上方から見たときに、検査装置 70 と射出成形機 1

50

0とロボット60とが配置されている配置領域と、成形品の取り出し位置とが、重複しない。そのため、ユーザーによる成形品の取り出し動作がロボット60の動作に影響することを抑制できる。

【0041】

また、本実施形態では、材料供給装置20は、圧縮空気を発生する圧空ポンプ22を有しており、その圧縮空気によって、射出成形機10に材料を供給する。そのため、圧縮空気の供給を工場の設備から受けることなく、射出成形システムを稼働させることができる。この結果、射出成形システム100の設置自由度を高めることができる。更に、本実施形態では、温調機40は、成型型12との間で熱媒体を循環させることで温度調整を行うため、工場の設備から水の供給を受ける必要がない。そのため、射出成形システム100の設置自由度をより一層、高めることができる。

10

【0042】

また、本実施形態では、エジェクターピン408自体を移動させるのではなく、固定型12Sに対する可動型12Mの移動によって可動型12Mから固定型12Sに向かってエジェクターピン408が突き出る。これに対して、図10に示した比較例では、可動型12Mを固定型12Sに対して、所定量d、+Y方向に移動させた後に、可動型12Mを停止させ、エジェクターピン408を、-Y方向に移動させている。そのため、エジェクターピン408の移動とともに成形品MDも移動し、固定型12Sと成形品MDとの距離は、可動型12Mの移動距離dよりも小さな距離d2になる。つまり、エジェクターピン408自体を移動させる場合には、成形品MDが離型する位置が成形毎に変動する可能性が高まる。しかし、本実施形態では、上記のように、エジェクターピン408ではなく、可動型12Mを移動させて離型を行うため、成形品MDの位置を変化させることなく、可動型12Mから成形品MDを離型させることができる。そのため、ロボット60による成形品の取り出しを精度よく行わせることができる。

20

【0043】

また、本実施形態では、フラットスクリー111を用いて材料を溶融するため、射出成形機10を小型化できる。そのため、射出成形システム100をコンパクトに構成することができる。

【0044】

B. 第2実施形態：

30

図11は、第2実施形態における各装置の配置を模式的に示す図である。上述した第1実施形態では、図4に示したように、筐体90を上方から見たときに、第1基台91の+X方向側の領域には、射出成形機10とロボット60とが配置され、-Y方向側の領域には、検査装置70と移動機構80の大部分とが配置されている。これに対して、第2実施形態では、図11に示すように、+X方向側の領域には、射出成形機10のみが配置され、-Y方向側の領域には、ロボット60と検査装置70と移動機構80の大部分とが配置されている。このように、第1基台91において、各装置が配置される位置は、上記実施形態に限らず、任意に設定可能である。例えば、図11において、ロボット60と検査装置70とは逆の位置に配置されてもよいし、図4において、射出成形システム100とロボット60とは逆の位置に配置されてもよい。

40

【0045】

C. 他の実施形態：

(C-1) 上記実施形態において、射出成形システム100は、射出成形の後工程で用いられるロボット60や検査装置70、移動機構80を備えていなくてもよい。

【0046】

(C-2) 上記実施形態において、射出成形システム100は、筐体90内に、第1基台91、第2基台92、及び、第3基台93を備える3段構成になっている。しかし、例えば、射出成形システム100は、筐体90内に、第1基台91および第3基台93のみを備え、第2基台92を備えていなくてもよい。この場合、コントローラ50や電源ユニット55は、第1基台91および第3基台93のいずれかの場所に配置する。また、筐体

50

90は、より多くの基台を備えていてもよい。

【0047】

(C-3) 上記実施形態において、各基台に対する各装置の配置は任意である。例えば、第3基台93にコントローラ50を配置し、第2基台92に、材料供給装置20や温調機40、乾燥機30を配置してもよい。

【0048】

(C-4) 上記実施形態において、筐体90を上方から見たときに、移動機構80は、射出成形機10やロボット60、検査装置70と重ならないように配置されてもよい。この場合、第1基台91は、上段部91tと下段部91bとに分かれていなくてもよく、移動機構80と射出成形機10とロボット60と検査装置70とが単一の平面上に配置されてもよい。

10

【0049】

(C-5) 上記実施形態において、筐体90を上方から見たときに、検査装置70、射出成形機10、及び、ロボット60は時計回りあるいは反時計回りに配置されていなくてもよい。例えば、これらが一直線上に並ぶように配置されてもよい。

【0050】

(C-6) 上記実施形態において、筐体90を上方から見たときに、検査装置70と射出成形機10とロボット60とが配置されている配置領域と、成形品を取り出す取り出し位置とは、重複してもよい。例えば、成形品は、ロボット60あるいは移動機構80によって、検査装置70と射出成形機10とロボット60とが配置されている配置領域の上方あるいは下方に搬送され、その位置から取り出されてもよい。

20

【0051】

(C-7) 上記実施形態では、射出成形システム100は、圧空ポンプ22を備えている。これに対して、射出成形システム100は、圧空ポンプ22を備えていなくてもよい。射出成形システム100は、例えば、工場の設備から圧縮空気の供給を受けてもよい。

【0052】

(C-8) 上記実施形態では、射出成形機10は、固定型12Sから可動型12Mを移動させることによって、可動型12Mから固定型12Sに向かってエジェクターピン408を突き出させている。これに対して、射出成形システム100は、エジェクターピン408自体を移動させることによって、エジェクターピン408を可動型12Mから突き出させ、成形品を離型させてもよい。

30

【0053】

(C-9) 上記実施形態において、射出成形機10に備えられた可塑化装置110は、フラットスクリー111を用いて材料の可塑化を行う。これに対して、可塑化装置110は、インラインスクリーを用いて材料の可塑化を行ってもよい。

【0054】

D. 他の形態：

本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、以下に記載する各形態中の技術的特徴に対応する実施形態の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

40

【0055】

(1) 本開示の第1の形態によれば、射出成形システムが提供される。この射出成形システムは、成型型が装着される射出成形機と、前記射出成形機に材料を供給する材料供給装置と、前記成型型の温度を調節する温調機と、前記材料供給装置に貯留する材料を乾燥する乾燥機と、前記射出成形機を制御するコントローラと、筐体と、を備え、前記射出成形機、前記材料供給装置、前記温調機、前記乾燥機、及び、前記コントローラは、前記筐体の内部に備えられており、前記筐体はキャスターを有しており、移動可能に構成され

50

ている。

このような形態によれば、射出成形機を動作させるための各装置が、いずれも筐体内に配置され、その筐体がキャスターによって移動可能に構成されているので、射出成形機が使用可能な場所に制約が生じることを抑制できる。

【0056】

(2) 上記形態において、前記成形型から成形品を取り出すロボットと、前記成形品を検査する検査装置と、前記成形品が載置されるトレイを、外部から取り出し可能な取り出し位置まで移動させる移動機構と、が更に、前記筐体の内部に備えられてもよい。このような形態によれば、射出成形後の後工程に用いられる各装置が、いずれも筐体内に配置されているので、射出成形システムの利便性を向上させることができる。

10

【0057】

(3) 上記形態において、前記筐体の内部には、第1基台と、前記第1基台よりも下方に配置された第2基台と、前記第2基台よりも下方に配置された第3基台と、が備えられており、前記射出成形機、前記ロボット、前記検査装置、及び、前記移動機構は、前記第1基台に配置され、前記コントローラーは、前記第2基台に配置され、前記材料供給装置、前記温調機、及び前記乾燥機は、前記第3基台に配置されてもよい。このような形態によれば、コントローラーを、射出成形機や温調機、乾燥機といった熱源から離間させつつ、各装置を筐体内に効率的に配置することができる。

【0058】

(4) 上記形態において、前記第1基台は、上段部と下段部とを含み、前記移動機構は、前記下段部に配置され、前記筐体を上方から見たときに、前記射出成形機と前記ロボットと前記検査装置とのうちの少なくともいずれか1つは、前記移動機構の一部に重なるように前記上段部に配置されてもよい。このような形態によれば、移動機構の動作範囲を拡張しつつ、射出成形システムをコンパクトに構成することができる。

20

【0059】

(5) 上記形態において、前記筐体を上方から見たときに、前記検査装置、前記射出成形機、及び、前記ロボットは、この順で時計回りまたは反時計回りに前記筐体に配置されてもよい。このような形態によれば、射出成形機と検査装置との間におけるロボットによる成形品の搬送を効率的に行わせることができる。

【0060】

(6) 上記形態において、前記筐体を上方から見たときに、前記検査装置と前記射出成形機と前記ロボットとが配置されている配置領域と、前記取り出し位置とが、重複しなくてもよい。このような形態によれば、成形品の取り出し動作がロボットの動作に影響することを抑制できる。

30

【0061】

(7) 上記形態において、前記材料供給装置は、圧縮空気を発生するポンプを有し、前記材料は、前記圧縮空気によって、前記材料供給装置から前記射出成形機に供給されてもよい。このような形態によれば、圧縮空気を工場の設備から受けることなく、射出成形システムを稼働させることができるので、射出成形システムの設置自由度を高めることができる。

40

【0062】

(8) 上記形態において、前記成形型には、固定型と、前記固定型に対して移動する可動型と、前記固定型に対する前記可動型の移動によって前記可動型から前記固定型に向かって突き出すエジェクターピンと、を有し、前記ロボットは、前記エジェクターピンによって前記可動型から押し出された前記成形品を取り出してもよい。このような形態によれば、固定型に対する可動型の移動によって可動型から固定型に向かってエジェクターピンが突き出すので、成形品の位置を変化させることなく、可動型から成形品を離型させることができる。そのため、ロボットによる成形品の取り出しを精度よく行わせることができる。

【0063】

(9) 上記形態において、前記射出成形機は、溝部が形成された端面を有するフラットス

50

クリューと、前記端面に対向する対向面を有し、前記対向面に連通孔が形成されたバレルと、ヒーターと、を備え、前記射出成形機は、前記フラットスクリューの回転と前記ヒーターによる加熱とによって、前記フラットスクリューと前記バレルとの間に供給された前記材料を溶融し、前記連通孔から前記成型型に射出注入させてもよい。このような形態によれば、射出成形システムをコンパクトに構成することができる。

【0064】

本開示は、上述した射出成形システムとしての形態に限らず、例えば、射出成形装置や、成形品の製造方法、射出成形システムの制御方法などの種々の形態としても実現できる。

【符号の説明】

【0065】

10 ... 射出成形機、11 ... ホッパー、12 ... 成型型、12M ... 可動型、12S ... 固定型、20 ... 材料供給装置、21 ... 配管、22 ... 圧空ポンプ、30 ... 乾燥機、40 ... 温調機、50 ... コントローラー、55 ... 電源ユニット、60 ... ロボット、70 ... 検査装置、71 ... カメラ、72 ... 搬送機構、80 ... 移動機構、81 ... トレイ、90 ... 筐体、91 ... 第1基台、91b ... 下段部、91t ... 上段部、92 ... 第2基台、93 ... 第3基台、94 ... 開口部、95 ... 上部カバー、96 ... 扉、97 ... 側面カバー、98 ... ストッパー、99 ... キャスター、100 ... 射出成形システム、110 ... 可塑化装置、111 ... フラットスクリュー、112 ... バレル、113 ... ヒーター、114 ... ノズル、115 ... スクリュー駆動部、116 ... 連通孔、117 ... キャピティ、120 ... 射出制御機構、121 ... 射出シリンダー、122 ... プランジャー、123 ... プランジャー駆動部、130 ... 型締装置、131 ... 成型型駆動部、132 ... ボールネジ、201 ... 端面、202 ... 溝部、203 ... 材料投入口、204 ... 凸条部、205 ... 中央部、210 ... 案内溝、211 ... 対向面、407 ... 押出機構、408 ... エジェクターピン、409 ... 支持板、410 ... 支持棒、411 ... バネ、412 ... 押出板、413 ... スラストベアリング、MD ... 成形品、RX ... 回転軸

10

20

30

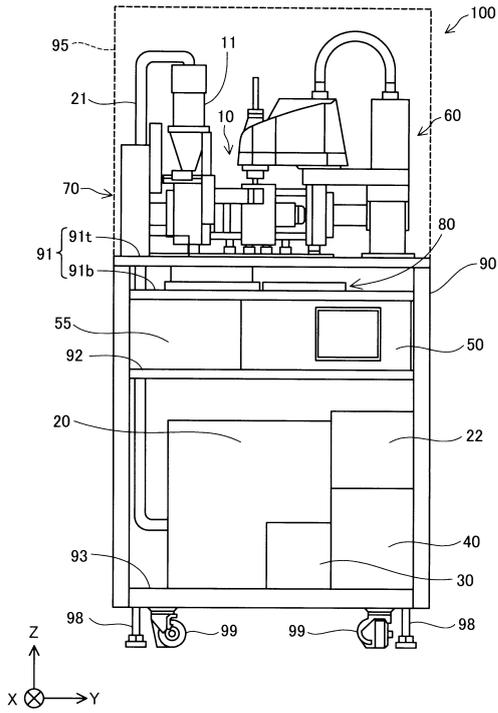
40

50

【 図面 】

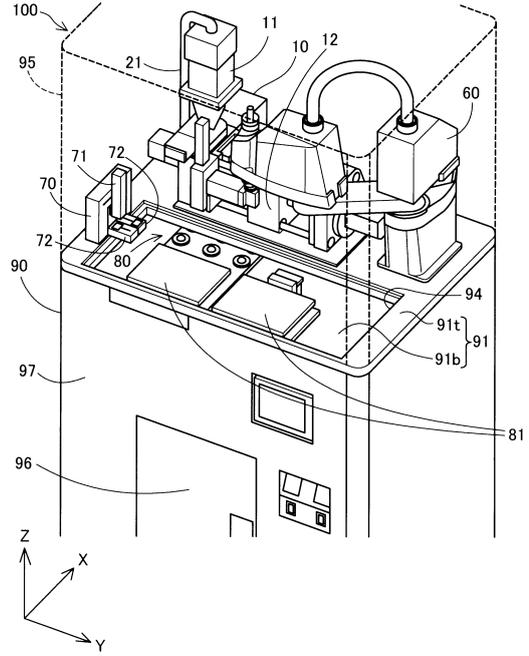
【 図 1 】

Fig.1



【 図 2 】

Fig.2

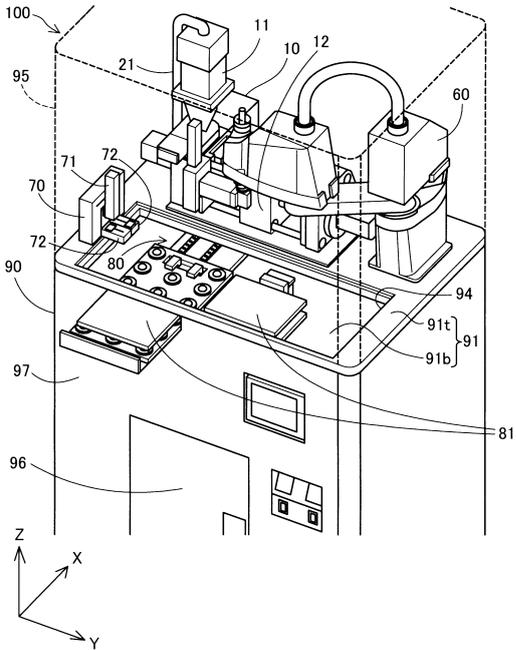


10

20

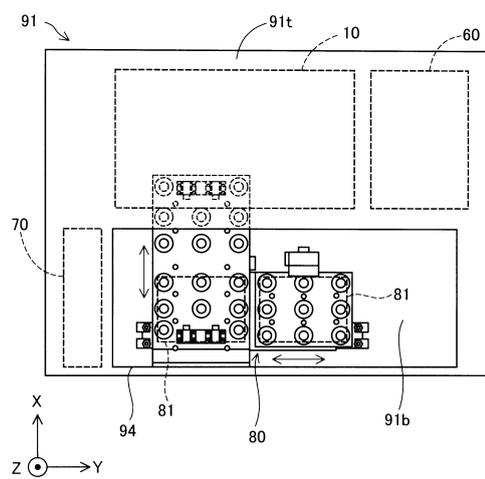
【 図 3 】

Fig.3



【 図 4 】

Fig.4



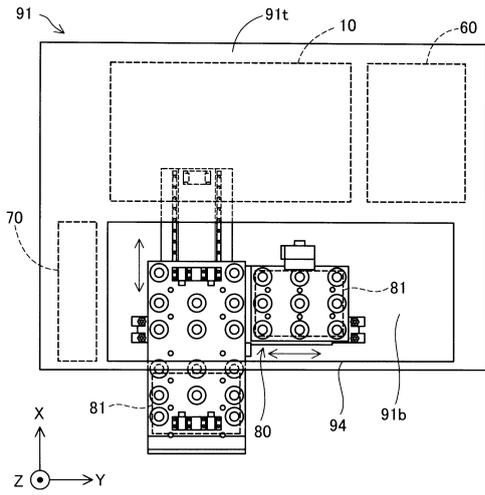
30

40

50

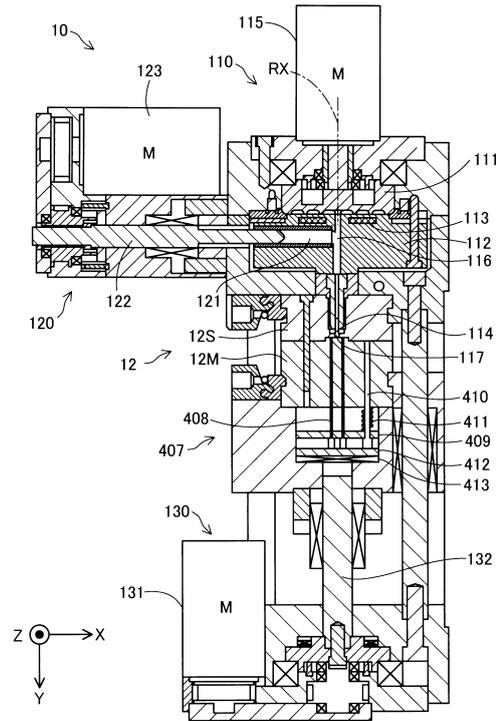
【 図 5 】

Fig.5



【 図 6 】

Fig.6

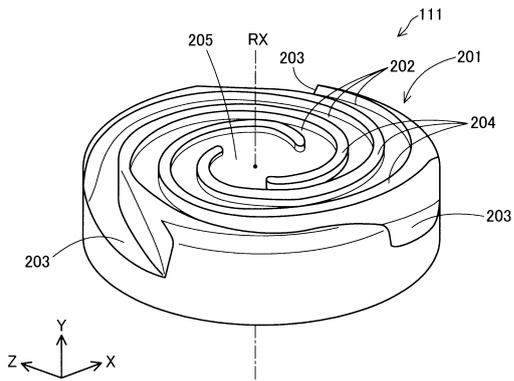


10

20

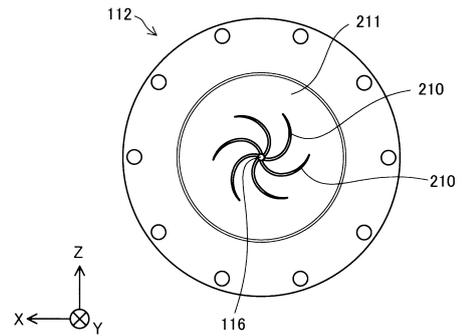
【 図 7 】

Fig.7



【 図 8 】

Fig.8



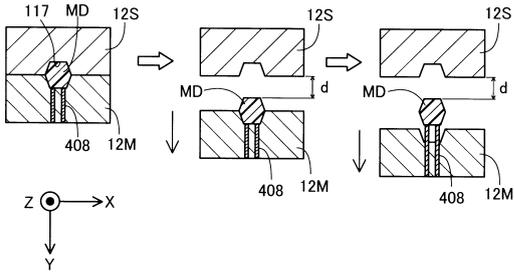
30

40

50

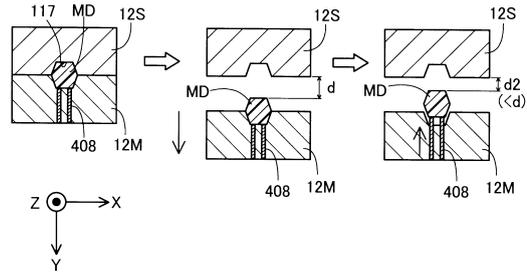
【 図 9 】

Fig.9



【 図 10 】

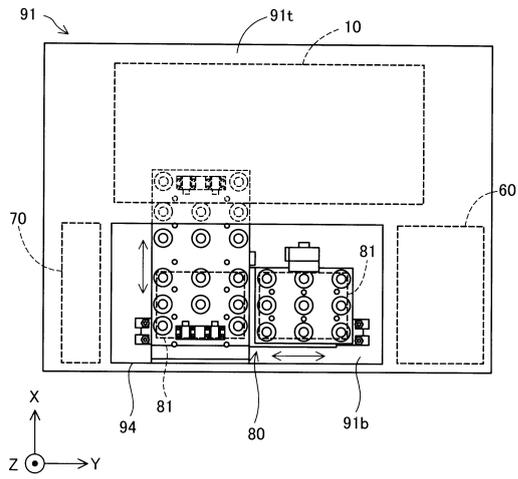
Fig.10



10

【 図 11 】

Fig.11



20

30

40

50

フロントページの続き

- 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者 新原 裕司
- 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者 林 里緒菜
- 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査官 小山 祐樹
- (56)参考文献 特開2018-099839(JP,A)
特開2000-117799(JP,A)
特開2009-264801(JP,A)
特開平07-314481(JP,A)
特開2003-025337(JP,A)
特開平09-262875(JP,A)
韓国登録特許第10-1300151(KR,B1)
特開2012-131115(JP,A)
特開2009-034910(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B29C 45/00 - 45/84
B29C 33/00 - 33/76
B22D 17/00 - 17/32