

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7098051号

(P7098051)

(45)発行日 令和4年7月8日(2022.7.8)

(24)登録日 令和4年6月30日(2022.6.30)

(51)国際特許分類

F I

B 2 9 C 45/27 (2006.01)

B 2 9 C 45/27

B 2 9 C 45/26 (2006.01)

B 2 9 C 45/26

請求項の数 16 (全37頁)

(21)出願番号	特願2021-507640(P2021-507640)	(73)特許権者	520449345
(86)(22)出願日	令和1年12月2日(2019.12.2)		キャノンバージニア, インコーポレイ
(65)公表番号	特表2022-502277(P2022-502277		テッド
	A)		Canon Virginia, Inc.
(43)公表日	令和4年1月11日(2022.1.11)		アメリカ合衆国, バージニア州, ニュ
(86)国際出願番号	PCT/US2019/064035		ーポートニューズ, キャノンブルーバ
(87)国際公開番号	WO2020/117691		ード 12000
(87)国際公開日	令和2年6月11日(2020.6.11)		12000 Canon Blvd.,
審査請求日	令和3年4月7日(2021.4.7)		Newport News, Virgi
(31)優先権主張番号	62/776,384		nia, United States
(32)優先日	平成30年12月6日(2018.12.6)		of America
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(73)特許権者	596130705
			キャノン ユーエスエイ, インコーポレ
			イテッド
			CANON U.S.A., INC
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ランナーを用いたマルチモールドシステム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

キャピティに樹脂を供給するためのランナーであって、  
 射出成形機のノズルから樹脂が注入されるように構成された注入口と、  
 前記注入口に接触する前記ノズルから前記注入口を介して供給された前記樹脂が流れる流  
 路と、  
 前記注入口を開閉するためのピンであって、前記ノズルが前記流路に前記樹脂を供給開始  
 する前に、前記ノズルから前記キャピティへ前記樹脂が流れる第1の方向に移動すること  
 で前記注入口を開くと共に、前記ノズルが前記流路への前記樹脂の供給を完了したあと、  
 且つ、前記ノズルが前記注入口から分離される前に、前記第1の方向とは逆の第2の方向  
 に移動することで前記注入口を閉じるピンと、  
 を備え、  
 前記ピンが前記注入口を閉じるために前記第2の方向に移動する場合において前記ピンが  
 前記ノズルに接触しない位置で停止するよう構成される、ランナー。

## 【請求項2】

前記ピンは、前記第2の方向に移動して前記流路の断面積を減少させるように構成される  
 、請求項1に記載のランナー。

## 【請求項3】

前記ピンは、前記第2の方向に移動して前記流路における樹脂の流量を減少させるように  
 構成される、請求項1に記載のランナー。

## 【請求項 4】

第 2 の位置における前記流路の断面積は、第 1 の位置における前記流路の断面積よりも小さく、前記第 1 の位置は、前記ノズルから前記樹脂が流れる方向において前記第 2 の位置の下流に位置する、請求項 1 に記載のランナー。

## 【請求項 5】

前記ピンは、前記第 1 の方向に移動して前記ノズルが前記注入口に接触する場合における前記流路の容量を増大させるように構成される、請求項 1 に記載のランナー。

## 【請求項 6】

前記ピンは、前記樹脂が前記流路に供給されている間、前記流路の容量を減少させるための前記第 2 の方向への移動を実施しないように構成される、請求項 1 に記載のランナー。

10

## 【請求項 7】

前記ランナー内に形成される第 2 の流路と、  
前記ノズルが前記ランナーへの前記樹脂の供給を完了した後に、前記第 2 の流路の容量を減少させるために移動するように構成された第 2 のピンと、  
をさらに備え、  
前記樹脂は前記第 2 の流路から前記キャビティ内へと流れる、請求項 1 に記載のランナー。

## 【請求項 8】

キャビティに樹脂を供給するためのランナーであって、  
射出成形機のノズルから樹脂が注入されるように構成された注入口と、  
前記注入口に接触するノズルから前記注入口を介して供給された前記樹脂が流れる第 1 の流路と、  
前記注入口を開閉するための第 1 のピンであって、前記ノズルが前記ランナーへの樹脂の供給を完了したあと、前記ノズルから前記キャビティへ前記樹脂が流れる第 1 の方向とは逆の第 2 の方向に移動することで前記注入口を閉じるように構成された第 1 のピンと、  
前記ランナー内に形成される第 2 の流路であって、前記第 1 の流路から前記キャビティ内へと流れる前記樹脂が通る前記第 2 の流路と、  
前記ノズルが前記ランナーへの前記樹脂の供給を完了したあと、且つ、前記第 1 のピンが前記第 2 の方向に移動する前に、前記ノズルから前記キャビティへと前記樹脂が流れる前記第 1 の方向に移動するように構成された第 2 のピンと、を備え、  
前記第 1 のピンが前記注入口を閉じるために前記第 2 の方向に移動する場合において前記第 1 のピンが前記ノズルに接触しない位置で停止するよう構成される、ランナー。

20

30

## 【請求項 9】

射出成形システムであって、  
射出成形機のノズルから樹脂が注入されるように構成された注入口と、  
前記注入口に接触する前記ノズルから前記注入口を介して供給された前記樹脂が流れる流路と、  
前記注入口を開閉するための第 1 のピンと、  
前記ノズルが前記流路に前記樹脂を供給開始する前に、前記ノズルからキャビティへ前記樹脂が流れる第 1 の方向に前記第 1 のピンを移動すると共に、前記ノズルが前記流路への前記樹脂の供給を完了したあと、且つ、前記ノズルが前記注入口から分離される前に、前記ノズルから前記キャビティへと前記樹脂が流れる前記第 1 の方向とは逆の第 2 の方向に前記第 1 のピンを移動するように構成されたアクチュエータと、  
を備え、  
前記第 1 のピンが前記注入口を閉じるために前記第 2 の方向に移動する場合において前記第 1 のピンが前記ノズルに接触しない位置で停止するよう構成される、射出成形システム。

40

## 【請求項 10】

前記ノズルは、前記アクチュエータが前記流路の容量を減少させるために前記第 1 のピンを前記第 2 の方向に移動した後であって、且つ、前記ノズルが前記注入口から分離される前に、前記樹脂を引き戻す、請求項 9 に記載の射出成形システム。

## 【請求項 11】

50

金型を射出処理のための第 1 の位置と、前記第 1 の位置とは異なる第 2 の位置との間で移動させる搬送装置をさらに備え、

前記第 1 のピンは、前記金型が前記第 2 の位置から前記第 1 の位置に移動した後で、且つ、前記ノズルが前記流路への前記樹脂の供給を開始する前に前記第 1 の方向に移動し、前記第 1 のピンは、前記ノズルが前記流路への前記樹脂の供給を完了した後で、且つ、前記金型が前記第 1 の位置から前記第 2 の位置に移動する前に、前記第 2 の方向に移動する、請求項 9 に記載の射出成形システム。

【請求項 12】

前記第 1 の位置は前記射出成形機の内部にあり、前記第 2 の位置は前記射出成形機の外部にある、請求項 11 に記載の射出成形システム。

10

【請求項 13】

前記搬送装置は、少なくとも 2 つの金型を移動する、請求項 11 に記載の射出成形システム。

【請求項 14】

前記ランナーは、ホットランナーである、請求項 9 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の射出成形システム。

【請求項 15】

請求項 9 ~ 14 のうちいずれか 1 項に記載の射出成形システムを用いた成形品の製造方法。

【請求項 16】

金型を射出処理のための第 1 の位置と、前記第 1 の位置とは異なる第 2 の位置との間で移動させる搬送装置と、

20

前記流路を開閉するための第 2 のピンと、をさらに備え、

前記アクチュエータは、前記搬送装置により前記金型が前記第 2 の位置から前記第 1 の位置に移動された後、且つ、前記ノズルが前記注入口に前記樹脂を供給開始する前に前記第 1 のピンを前記第 1 の方向に移動し、

前記第 1 のピンが前記第 1 の方向に移動した後、且つ、前記ノズルが前記注入口に前記樹脂を供給開始する前に前記第 2 のピンを前記第 2 の方向に移動する、

請求項 9 または 10 に記載の射出成形システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は 2018 年 12 月 6 日に提出された米国仮特許出願第 62 / 776384 号の利点を主張し、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本出願は一般に、ホットランナー (runner) からの樹脂漏れを低減することに関する。

【背景技術】

【0003】

射出成形機のノズルをホットランナーから分離する場合、ホットランナー内部に加わる圧力が低下する。一方、ホットランナー内部に含まれる樹脂はホットランナーから逆流する。樹脂がホットランナーの外部に漏れ、ホットランナー内部の圧力が低下すると、ホットランナーに入った空気によって成形部品に気泡が発生することがある。

40

【0004】

米国特許出願公開第 2006 / 0204610 号明細書では、ホットランナー内部にバネ付きのシール要素を取り付けることが開示されている。射出成形機のノズルとホットランナーを分離するときの、ホットランナー内部の圧力と大気圧の圧力差によって、バネが長くなる。シール要素は、ホットランナーの樹脂供給経路の開口部を閉じて、樹脂の漏れを防止する。

【0005】

樹脂流路をシールするためにバネ要素を使用する場合、米国特許出願公開第 2006 / 0

50

204610号明細書のように、バネ部分の体積の樹脂とバネ周囲の材料の体積の樹脂がホットランナーから漏れる。また、漏れる樹脂が多いほど、ホットランナー内部の圧力が低下する。これにより、気泡の生成を容易にすることができる。漏れた樹脂が分離したノズル側に付着するため、樹脂は、ノズルとホットランナーとの間で糸状に伸びて長くなる。糸状に伸びた樹脂は、ノズルの動きに応じて射出成形機内の他の場所に移動しうる。これにより、詰まりが発生し、連続成形が不可能となる。

【0006】

複数の金型（モールド）が射出成形機の射出位置と射出成形機の外側の位置との間の移動を繰り返し、金型から見て金型に付随する配管が射出成形機内部に向かう方向に突出すると、メンテナンスが困難となり、移動中に射出成形機内で配管が詰まりやすくなる可能性がある。

10

【0007】

必要とされているのは、上述の問題に対処し、克服するマルチモールドシステムである。

【発明の概要】

【0008】

本開示の態様によれば、ホットランナーからの樹脂漏れを低減することができる。その結果、射出成形機の一部で樹脂が挟まれたり、射出成形機を停止したり、連続成形を行う際に成形部品に空気が入ったりする可能性を低減することができる。

【0009】

本開示の少なくとも1つの態様によれば、キャビティに樹脂を供給するためのランナーは、射出成形機のノズルから樹脂を供給されるように構成されたスプルーと、前記ランナー内に形成された第1の経路であって、前記ノズルが前記スプルーに接触した場合に前記ノズルから前記第1の経路に流れる、前記第1の経路と、前記第1の経路に樹脂が供給される前に前記第1の経路の大きさを増大させるために第1の位置に移動し、前記ノズルが前記スプルーから分離する前に前記第1の経路の大きさを減少させるために第2の位置に移動するように構成された第1のピンと、を含む。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、射出成形システムの上面図である。

【0011】

【図2】図2は、射出成形機のノズルがスプルーに接続するノズルタッチ領域の拡大図である。

30

【0012】

【図3】図3は、ホットランナーのノズルと金型の樹脂成形部品の拡大図である。

【0013】

【図4A】、

【図4B】、

【図4C】図4A～4Cは、成形動作プロセスの一部を示す。

【0014】

【図5A】、

【図5B】、

【図5C】、

【図5D】図5A～5Dは、成形動作プロセスの一部を示す。

【0015】

【図6A】、

【図6B】、

【図6C】、

【図6D】図6A～6Dは、成形動作プロセスの一部を示す。

【0016】

【図7】図7は、射出成形機の一部を図示し、成形閉鎖および成形開放を行う。

40

50

【 0 0 1 7 】

【 図 8 A 】、

【 図 8 B 】 図 8 A ～ 8 B は、射出成形システムのプロセスを示す。

【 0 0 1 8 】

【 図 9 】 図 9 は、射出成形機とカートとの位置関係を示す。

【 0 0 1 9 】

【 図 1 0 】 図 1 0 は、第 1 可動プラテンの側面からの固定プラテンの図である。

【 0 0 2 0 】

【 図 1 1 】 図 1 1 は、射出成形機の内側に位置する金型 A と、射出成形機の外側に位置する金型 B との部分斜視図を示す。

10

【 0 0 2 1 】

【 図 1 2 A 】、

【 図 1 2 B 】、

【 図 1 2 C 】、

【 図 1 2 D 】 図 1 2 A ～ 1 2 D は、金型内部の冷却液流路を示す。

【 0 0 2 2 】

【 図 1 3 】 図 1 3 は、金型内部の冷却液流路を示す。

【 0 0 2 3 】

【 図 1 4 A 】、

【 図 1 4 B 】、

【 図 1 4 C 】 図 1 4 A ～ 1 4 C は、コネクタの取り付けを示す。

20

【 0 0 2 4 】

【 図 1 5 】 図 1 5 は、コネクタの取り付けを示す。

【 0 0 2 5 】

【 図 1 6 A 】、

【 図 1 6 B 】 図 1 6 A ～ 1 6 B は、接続要素を示す。

【 0 0 2 6 】

【 図 1 7 】 図 1 7 は、バルブピンとスプルーピンを移動させるための駆動構成を示す。

【 0 0 2 7 】

【 図 1 8 A 】、

【 図 1 8 B 】 図 1 8 A ～ 1 8 B は、スプルーピンを移動させるための駆動構成を示す。

30

【 0 0 2 8 】

【 図 1 9 A 】、

【 図 1 9 B 】 図 1 9 A ～ 1 9 B は、バルブピンを移動させるための駆動構成を示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の実施の形態は、本発明を実施するための一例に過ぎず、本発明が適用される装置の構成や各種条件に応じて適宜変更することが可能である。したがって、本開示は、以下の例示的な実施形態に限定されない。

40

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本例示的な実施形態に係る射出成形システムの上面図である。より具体的には、マルチモールドシステムであって、一方の金型を冷却しながら、他方の金型（モールド）から成形部品を輩出して他方の金型に樹脂を射出するプロセスである。

【 0 0 3 1 】

射出成形機シリンダ 1 1 は、射出成形機 2 0 0 の射出シリンダであり、樹脂を溶融射出することにより、射出成形機ノズル 1 を介して金型への樹脂の射出を可能にしている。

【 0 0 3 2 】

射出成形機ノズル 1 は、射出成形機 2 0 0 の端部に取り付けられている。射出成形機シリンダ 1 1 内部の射出成形機ノズル側 1 に圧力を加えることによってホットランナー 2 への

50

樹脂の射出が行われる。射出成形機ノズル 1 は、射出成形機ノズル 1 の先端に残った樹脂や、射出成形機ノズル 1 の先端領域から漏れた樹脂を、射出成形機システムの射出成形機シリンダ 1 1 側に戻すことができるプルバック（サックバック）機能を有している。

【 0 0 3 3 】

ホットランナー 2 は、樹脂温度を任意の温度に維持する。これにより、通常使用されるコールドランナーのように、金型への射出毎にランナー内部の樹脂の冷却及び廃棄を回避することができ、従ってランナー領域の樹脂廃棄を回避することができる。ホットランナー 2 は、スプルー 4 と、マニホールド 3 と、ホットランナーノズル 5 とを含み、射出成形機シリンダ 1 1 から金型へ樹脂が通過する流路を形成している。

【 0 0 3 4 】

スプルー 4 は、ヒータ（図示せず）を含み、射出成形機ノズル 1 と金型とが接触する部分であり、樹脂流路の一部である。マニホールド 3 は、ヒータ（図示せず）を備えており、スプルー 4 とホットランナーノズル 5 とが接触する部分であり、樹脂流路の一部である。

【 0 0 3 5 】

ホットランナーノズル 5 は、ヒータ（図示せず）を含み、マニホールド 3 から流入する樹脂をキャピティ 1 4 に流入させることができる。ホットランナーノズル 5 の先端は狭く、先端の開口部を開閉できるバルブピン 6 を備えている。このように各要素が温度を維持する機能を有することにより、ランナー内部に位置する樹脂を廃棄することなく、連続的に射出成形を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

樹脂は、まず射出成形機シリンダ 1 1 から射出成形機ノズル 1 を通り、射出成形機 2 0 0 からの圧力によりホットランナー 2 に射出される。その後、樹脂は、ホットランナー 2 の内部に位置するスプルー 4 を通過し、マニホールド 3 を通過してホットランナーノズル 5 に流れる。以下に説明するように、ホットランナーノズル 5 の内径が狭いため、バルブピン 6 での開閉が可能である。

【 0 0 3 7 】

射出成形機ノズル 1 から供給された樹脂は、ホットランナー 2 を構成するスプルー 4、マニホールド 3、及びホットランナーノズル 5 の樹脂流路を通り、固定側金型 1 2 および移動側金型 1 3 の内部の空隙空間を表すキャピティ 1 4 に流入する。流れ方向 F は、射出成形機シリンダ 1 1 から金型に射出される際に樹脂が流れる方向を示している。これにより、キャピティ 1 4 内に樹脂成形部品 9 が形成される。金型パーティング（parting）ライン 1 0 は、固定側金型 1 2 と移動側金型 1 3 とのパーティングラインを示す。カート 3 0 0 は X 軸に沿って設置され、金型を移動させるためのレールまたはアクチュエータ（図示せず）がカート 3 0 0 上に配置される。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示すように、単一の射出成形機 2 0 0 で金型 A および金型 B への射出を行うことにより、2 タイプの樹脂成形部品が作成される。射出成形機 2 0 0 の側面のそれぞれには、開口部 2 1 0 が形成されている。開口部 2 1 0 は、図 1 において点線として示されている。金型 A と金型 B とは、開口部 2 1 0 を通って射出成形機 2 0 0 内に交互に挿入及び排出される。金型 A 及び金型 B は共に、固定側金型 1 2 と移動側金型 1 3 とから構成され、固定側金型 1 2 と移動側金型 1 3 との間でホットランナー 2 からキャピティ 1 4 に樹脂を射出することにより樹脂成形を行っている。金型 A および金型 B は、それぞれホットランナー 2 に接続されている。

【 0 0 3 9 】

以下、本例示の実施形態の射出成形方法について説明する。

【 0 0 4 0 】

まず、射出成形機ノズル 1 から金型 A（または金型 B）に溶融樹脂の射出／加圧保持を行い、射出成形機ノズル 1 が金型 A から分離する。金型 A を射出成形機 2 0 0 の外部に搬出して冷却する。並行して、金型 B が射出成形機 2 0 0 内に搬送され、射出成形機ノズル 1 は金型 B に向かって進み、金型 B と接触する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

次に、金型 B に樹脂成形部品がある場合には、それを取り出し、樹脂成形部品を取り出した後、金型 B に対して溶融樹脂の射出 / 加圧保持を行う。射出成形機ノズル 1 が金型 B から分離した後、金型 B は射出成形機 2 0 0 の外部に搬送され、そこで冷却される。並行して、射出成形機 2 0 0 内に金型 A を搬入し、そこで射出成形機ノズル 1 が金型 A に向かって進み、金型 A と接触する。その後、金型 A の内側から樹脂成形部品を取り外し、金型 A に対して溶融樹脂の射出 / 加圧保持を行う。

## 【 0 0 4 2 】

記載したように、射出成形機 2 0 0 は、金型との接続および金型からの分離を繰り返し、射出成形機 2 0 0 内外への金型の搬入搬出を繰り返す。

10

## 【 0 0 4 3 】

本例示的实施形態によれば、射出成形機 2 0 0 から樹脂成形品を取り出して、1 つの金型に樹脂を注入しながら、他の金型に射出された樹脂の冷却を行う。これにより、複数の金型、すなわち金型 A と金型 B を交互に冷却し、成形部品を除去して射出することで、生産の効率化を図ることができる。

## 【 0 0 4 4 】

図 2 は、射出成形機ノズル 1 がスプルー 4 に接続するノズル接触領域 2 5 の拡大図を示す。前述したように、ホットランナー 2 は、金型 A と金型 B との両方に接続する。

## 【 0 0 4 5 】

距離  $a \sim c$  は上記要素の各々の内径を示す。距離  $a$  は、スプルー 4 内の第 1 樹脂流路 2 8 の内径を示す。距離  $b$  は、スプルー 4 内の第 2 樹脂流路 2 9 の内径を示す。距離  $c$  は、射出成形機ノズル 1 内の樹脂流路 2 2 の内径を示す。種々の内径間の関係は、 $c > a < b$  である。

20

## 【 0 0 4 6 】

スプルー 4 内の第 2 樹脂流路 2 9 の断面積は、スプルー 4 内の第 1 樹脂流路 2 8 よりも大きく、スプルー 4 内で狭まる樹脂流路によって射出成形機ノズル 1 から射出される樹脂の圧力損失が発生しないように構成されている。射出成形機ノズル 1 からホットランナー 2 に樹脂が流れているとき、樹脂は、スプルー 4 内の第 1 樹脂流路 2 8 からスプルー 4 内の第 2 樹脂流路 2 9 に向かう方向に流れる。射出成形機ノズル 1 がスプルー 4 から分離した後、樹脂はスプルー 4 内の第 2 樹脂流路 2 9 からスプルー 4 内の第 1 樹脂流路 2 8 の方向に流れるため、スプルー 4 から樹脂が漏れることがある。

30

## 【 0 0 4 7 】

図 2 に示すように、スプルー 4 内の第 1 樹脂流路 2 8 の内径が「 $a$ 」であり、スプルー 4 内の第 2 樹脂流路 2 9 の内径が「 $b$ 」である場合、 $a < b$  の関係は真となる。「 $a$ 」を「 $b$ 」より小さくすることで、スプルー 4 内の第 2 樹脂流路 2 9 からスプルー 4 内の第 1 樹脂流路 2 8 に樹脂を押し出す圧力が高くなる。これにより、スプルー 4 から樹脂が漏れにくくなる。なお、ホットランナー 2 における樹脂流路の形状は、上記形状に限定されるものではない。別の例示的な実施形態では、樹脂流路は射出成形機ノズル 1 に向かってテーパ状にすることができ、ここで、樹脂流路の内径は徐々に変化させることができる。

## 【 0 0 4 8 】

後述するスプルーピン 7 の端部 7 a の外径を  $d$  とし、 $d = a$  の関係が存在する。スプルーピン 7 はスプルー 4 の出口を閉鎖し、樹脂がスプルー 4 から漏れ出すこと、または樹脂がスプルー 4 に入ることを防止する。スプルーピン 7 が射出成形機ノズル 1 側に向かって移動すると、内径が等しい ( $d = a$ ) ため、スプルーピン 7 は射出成形機ノズル 1 を密閉できる。すなわち、樹脂流路の大きさが小さくなる。

40

## 【 0 0 4 9 】

スプルーピン 7 を小さくすることにより、スプルーピン 7 の動きに基づいてスプルー 4 から押し出される樹脂の量を少なくすることができる。スプルーピン 7 は単一のロッド形状であり、射出成形機ノズル 1 側に移動するだけであるため、スプルーピン 7 を小さくすると、樹脂漏れのみが発生する。樹脂漏れ量は、スプルーピン 7 の移動量に相当する。樹脂

50

漏れが少なければ、樹脂が糸状に伸びたり、空気がスプルー 4 に入り込んだりする可能性が低くなる。

【 0 0 5 0 】

スプルーピン 7 の端部 7 a の外径「d」は、射出成形機ノズル 1 内部のスプルーピン 7 の移動を容易にするために、より小さくすることができる。

【 0 0 5 1 】

射出成形機ノズル 1 がスプルー 4 に接触する際に、射出成形機ノズル 1 側のスプルーピン 7 の端部が射出成形機ノズル 1 に接触しないようにする。射出成形機ノズル 1 が金型に着脱する際にスプルーピン 7 との衝突を回避すると、スプルーピン 7 の寿命を延ばすことができる。

10

【 0 0 5 2 】

上述した説明では流路の直径があるが、流路の断面形状は必ずしも丸くする必要はない。流路の断面積の関係は、断面積（スプルー内部の第 1 樹脂流路 2 8 ）＜断面積（スプルー内部の第 2 樹脂流路 2 9 ）である。

【 0 0 5 3 】

図 3 は、金型 A または金型 B のホットランナーノズル 5 および樹脂成形部品 9 の拡大図である。距離「e」および「f」は上述の要素の内径を示す。距離「e」はホットランナーノズル 5 内の第 1 樹脂流路 3 0 の内径を示す。距離「f」はホットランナーノズル 5 内の第 2 樹脂流路 3 1 の内径を示す。内径の関係は、 $f < e$  である。これにより、ホットランナーノズル 5 の先端が狭くなることにより、バルブピン 6 と共にホットランナーノズル 5 をより簡単に閉じることができる。

20

【 0 0 5 4 】

図 4 A ~ 4 C は、スプルーピン 7 がどのように移動するかを示す。より具体的には、図 4 A ~ 図 4 C は、射出成形機ノズル 1 から金型のキャビティ 1 4 に樹脂が注ぎ込まれてから、樹脂の流入が停止するまでの順序を示す。説明のために、金型 A を参照するが、以下は金型 B に適用可能である。

【 0 0 5 5 】

図 4 A は、射出成形機ノズル 1 からホットランナー 2 および金型 A への樹脂供給中の状態を示す。射出成形機ノズル 1 から圧力を加えて樹脂を流動させると、樹脂が金型 A のキャビティ 1 4 に流入する結果となる。これは、樹脂が、ホットランナー 2 の樹脂流路の内部で、樹脂方向 F によって示されるように樹脂の圧力が高い方向から低い方向へ流れるためである。

30

【 0 0 5 6 】

図 4 B は、成形機ノズル 1 からの樹脂供給が停止し、バルブピン 6 がキャビティ 1 4 内への流れを閉じた状態を示す。バルブピン 6 は、ホットランナーノズル 5 からの樹脂の漏れを防止するためのピンであり、高い耐摩耗性を有する。バルブピン 6 は、ホットランナーノズル 5 とマニホールド 3 の一部を通過する。バルブピン 6 は金型パーティングライン 1 0 に対して垂直に移動するため、バルブピン 6 は圧力が低い金型側に移動するホットランナーノズル 5 内部の樹脂に関連する圧力を受け、バルブピン 6 でホットランナーノズル 5 をより確実に閉じることが可能になる。

40

【 0 0 5 7 】

樹脂がキャビティ 1 4 内に流入した後、これは、前述したように、金型間に位置する空の空間であり、キャビティ 1 4 は充填され、ホットランナー 2 からの樹脂の流れは停止する。キャビティ 1 4 への樹脂の流れは、ホットランナー 2 に取り付けられているバルブピン 6 を、ホットランナー 2 からキャビティ 1 4 への樹脂の流れの方向に移動させることによって停止させることができる。樹脂の流れを停止させるタイミングは、所定の時間に基づいて決定することができる。樹脂の射出位置または射出量も決定することができる。流動する樹脂の温度は典型的には  $170 \sim 400^{\circ}\text{F}$  の間であるが、温度は成形部品の形状に応じて変えることができる。樹脂の流速は、樹脂の熔融粘度などに応じて異なってもよい。樹脂の流動が停止した後、樹脂成形部品 9 の冷却が開始される。

50



## 【 0 0 5 8 】

バルブピン 6 の移動は、射出成形機 2 0 0 からの信号の受信、または射出成形機 2 0 0 の外部からの信号の受信に基づくことができる。バルブピン 6 の移動の駆動は空気で行われる。バルブピン 6 の移動は、バルブピン 6 の上部に取り付けられた受圧領域に圧力を加えることによって起こる。バルブピン 6 を移動させるための駆動構成を以下に詳細に説明する。

## 【 0 0 5 9 】

樹脂射出時に射出成形機ノズル 1、ホットランナー 2、およびキャビティ 1 4 に生じる樹脂圧力は、射出成形機ノズル 1 > ホットランナー 2 > キャビティ 1 4 の順になる。樹脂と流路との摩擦により圧力損失が発生する可能性がある。

10

## 【 0 0 6 0 】

バルブピン 6 が樹脂の流れを停止すると、射出成形機ノズル 1、ホットランナー 2、およびキャビティ 1 4 の圧力は、(射出成形機ノズル 1 = ホットランナー 2) > キャビティ 1 4 のようになる。

## 【 0 0 6 1 】

図 4 C は、スプルーピン 7 が射出成形機ノズル 1 側に移動し、樹脂がホットランナー 2 のスプルー 4 側から漏れるのを防いだ状態を示す。スプルーピン 7 はスプルー 4 の入口を閉じることができ、スプルー 4 およびマニホールド 3 内を移動するように位置決めされている。バルブピン 6 に関して上述したように、スプルーピン 7 は、圧力がより低いホットランナー 2 の外部に樹脂漏れようとする強さのため、スプルー 4 の出口のより強い封止を生成することができる。以下、スプルーピン 7 を移動させるための駆動構成について詳細に説明する。

20

## 【 0 0 6 2 】

ホットランナー 2 に取り付けられているスプルーピン 7 を射出成形機ノズル 1 の方向に移動させることによって、ホットランナー 2 の内部に存在する樹脂がホットランナー 2 の外部に逆流するのを防ぐことができる。樹脂がホットランナー 2 の外部に漏れると、ホットランナー 2 に空気が入り、キャビティ 1 4 に入る空気を含む樹脂によって空気を含む成形樹脂部品 9 が形成される可能性がある。スプルーピン 7 で樹脂の流出を防止することにより、成形部品への空気の混入を防止することができる。

## 【 0 0 6 3 】

前述したように、図 4 B に示す状態から図 4 C に示す状態までのスプルーピン 7 の移動量と同等の樹脂量が、ホットランナー 2 から押し出される可能性がある。スプルーピン 7 が移動した後、射出成形機ノズル 1 内部の樹脂をホットランナー 2 内に引き込もうとするプルバック(サックバック)を行うことで、射出成形機 2 0 0 から追加の樹脂漏れを防止することができる。射出成形機ノズル 1 から樹脂が流入するスプルー 4 側の入口はスプルーピン 7 により封止され、ホットランナーノズル 5 はバルブピン 6 により封止されている。これにより、ホットランナー 2 内部の圧力を一定の状態に維持することができる。

30

## 【 0 0 6 4 】

図 4 B に図示されているバルブピン 6 の封止のタイミングおよび図 4 C に図示されているスプルーピン 7 の封止のタイミングは、逆転するか、同時に起こることもできる。

40

## 【 0 0 6 5 】

射出成形機ノズル 1、ホットランナー 2、及びキャビティ 1 4 内の樹脂の圧力は、ホットランナー 2 の内部をバルブピン 6 及びスプルーピン 7 で封止したとき(図 4 C)、ホットランナー 2 > 射出成形機ノズル 1 > キャビティ 1 4 となる。射出成形機ノズル 1 の圧力は、プルバックを行うことにより圧力が低下するため、ホットランナー 2 の圧力よりも低くなる。キャビティ 1 4 内部のホットランナー 2 から加わる圧力は排除され、樹脂が硬化を開始すると、圧力はさらに低下する。

## 【 0 0 6 6 】

図 1 7 は、バルブピン 6、バルブピン 6、およびスプルーピン 7 を移動するための駆動構成の概要を示している。射出成形システムは、コントローラ 7 0 と、エアコンプレッサ 8

50

0 と、エアバルブユニット 8 1 と、エアパイプ 8 2 とを含む。エアバルブユニット 8 1 は、エアコンプレッサ 8 0 とエアパイプユニット 8 2 との間に位置している。エアコンプレッサ 8 0 は、バルブピン 6、バルブピン 6 及びスプルーピン 7 を動かすための圧縮空気を生成する。エアパイプ 8 2 は複数のエアパイプ（空気管）を含み、一方、エアバルブユニット 8 1 は複数のエアパイプに対応する複数のエアバルブ（空気弁）を含む。コントローラ 7 0 は、エアコンプレッサ 8 0 によって生成された圧縮空気がエアパイプ 8 2 の各エアパイプに供給されるかどうかにかかわらず、エアバルブユニット 8 1（すなわち、複数のエアバルブの各々）を制御する。

【0067】

図 18 A ~ 18 B は、スプルーピン 7 を移動させるための駆動構成を示している。なお、図 18 では、説明の簡略化のため、マニホールド 3、スプルー 4、及びスプルーピン 7 以外の部材は省略している。金型 A にはエアパイプ 9 1、9 2 が設置されている。空間 9 0 の一方の側にはエアパイプ 9 1 が接続され、空間 9 0 の他方の側にはエアパイプ 9 2 が接続されている。空間 9 0 は、スプルーピン 7 が移動する空間である。エアパイプ 9 1、9 2 は、金型 A の出口で複数のエアパイプ（エアパイプユニット 8 2）の一部と接続されている。金型 B にも同種のエアパイプが設置されている。

10

【0068】

図 18 A において、コントローラ 7 0 は、エアバルブユニット 8 1 を制御して、エアパイプ 9 2 を通して空気が供給されるが、エアパイプ 9 1 を通しては供給されないようにする。この場合、図 18 A に示すように、スプルーピン 7 が移動してスプルー 4 の入口を閉鎖する。図 18 B において、コントローラ 7 0 は、エアバルブユニット 8 1 を制御して、エアパイプ 9 1 を通して空気が供給されるが、エアパイプ 9 2 を通しては供給されないようにする。この場合、図 18 B に示すように、スプルーピン 7 が移動してスプルー 4 の入口を開放する。

20

【0069】

図 19 A ~ 19 B は、バルブピン 6 を移動させるための駆動構成を示す。なお、図 19 では、説明の簡略化のため、マニホールド 3、ホットランナーノズル 5、バルブピン 6 以外の部材は省略している。金型 A にはエアパイプ 9 4、9 5 が設置されている。空間 9 3 の一方の側にはエアパイプ 9 4 が接続されており、空間 9 3 の他方の側にはエアパイプ 9 5 が接続されている。空間 9 3 は、バルブピン 6 が移動する空間である。エアパイプ 9 4、9 5 は、金型 A の出口で複数のエアパイプ（エアパイプユニット 8 2）の一部と接続されている。金型 B にも同種のエアパイプが設置されている。

30

【0070】

図 19 A において、コントローラ 7 0 は、エアバルブユニット 8 1 を制御して、エアパイプ 9 4 を通して空気が供給されるが、エアパイプ 9 5 を通しては供給されないようにする。この場合、図 19 A に示すように、バルブピン 6 は移動してホットランナーノズル 5 の出口を閉じる。図 19 B において、コントローラ 7 0 は、エアバルブユニット 8 1 を制御して、エアパイプ 9 5 を通して空気が供給されるが、エアパイプ 9 4 を通しては供給されないようにする。この場合、図 19 B に示すように、バルブピン 6 は移動してホットランナーノズル 5 の出口を開く。図 19 A ~ 図 19 B はバルブピン 6 を移動させるための駆動構成を図示しているが、バルブピン 6 を移動させるために同じ駆動構成が適用可能である。

40

【0071】

上述のように、射出成形システムは、バルブおよびスプルーピンを移動させるためのアクチュエータを含む。アクチュエータは、射出成形機ノズル 1 がホットランナー 2 から分離する前に、スプルーピン 7 を移動させることを可能にする。これにより、射出成形機ノズル 1 は、スプルーピン 7 の移動によってホットランナー 2 から押し出された樹脂をプルバックする（引き戻す）ことができる。

【0072】

バルブピンおよびスプルーピンを移動するための駆動構成は、上述の方法に限定されない。別の例示的な実施形態では、サーボモータまたは油圧システムを使用して、バルブピン

50

およびスプルーピンを移動させることができる。

【 0 0 7 3 】

図 5 A ~ 5 D は、射出成形機ノズル 1 とホットランナー 2 の分離および接続を示している。図 5 A および図 5 B は、射出成形機ノズル 1 とホットランナー 2 の分離方法、および分離されたホットランナー 2 と、分離されたホットランナー 2 に接続された金型 A とが射出成形機 2 0 0 の外側に移動する方法を示している。

【 0 0 7 4 】

図 5 A は、射出成形機ノズル 1 とホットランナー 2 を分離することを示す。射出成形機ノズル 1 がホットランナー 2 から分離して移動する方向は、矢印 D 1 で示す方向である。

【 0 0 7 5 】

図 5 B は、ホットランナー 2 および金型 A が射出成形機 2 0 0 の外側に移動する方向を示している。より具体的には、ホットランナー 2 および金型 A は矢印 D 2 の方向に移動する。矢印 D 1 の方向（図 5 A 参照）と矢印 D 2 の方向は互いに垂直である。ホットランナー 2 と金型 A が移動する方向と、射出成形機 2 0 0 の外側へホットランナー 2 と金型 B が移動する方向とが異なっている。

【 0 0 7 6 】

より具体的には、金型 A および金型 B は軸（例えば、X 軸）に沿って位置決めされる。金型 A が金型 B よりも軸のプラス方向に位置していれば、射出成形機 2 0 0 外の移動方向は、金型 A に対してはプラス方向となり、金型 B に対してはマイナス方向となる。金型 A と金型 B の位置関係が逆になっていれば、金型 A をマイナス方向に、金型 B をプラス方向に移動させることにより、射出成形機 2 0 0 外に移動させることができる。

【 0 0 7 7 】

図 5 C および 5 D は、射出成形機ノズル 1 とホットランナー 2 の再接続方法を示す。

【 0 0 7 8 】

図 5 C は、射出成形機 2 0 0 の外側にあった金型 A が射出成形機 2 0 0 の内部をどのように移動するかを示す。射出成形機 2 0 0 の外側に移動したときに金型 A とホットランナー 2 が矢印 D 2 の方向に移動したので、それらは矢印 D 3 の方向に移動し、それは射出成形機 2 0 0 に再び入るときに矢印 D 2 の方向とは逆方向になる。

【 0 0 7 9 】

図 5 D は、ホットランナー 2 と金型 A とが射出成形機ノズル 1 内に移動した後に、射出成形機ノズル 1 とホットランナー 2 と金型 A とがどのように再接続されるかを示している。射出成形機ノズル 1 は、ホットランナー 2 及び金型 A の方向（矢印 D 4 の方向）に移動する。射出成形機ノズル 1 が図 5 D に示すように移動した後、射出成形機ノズル 1 とスプルー 4、は図 4 C に示すように接続する。

【 0 0 8 0 】

図 6 A は、射出成形機ノズル 1 及びホットランナー 2 が再接続された後の状態を示している。射出成形機ノズル 1 及びホットランナー 2 が再接続された後、金型パーティングライン 1 0 が開き、樹脂成形部品 9 が取り外される。

【 0 0 8 1 】

図 6 B は、金型パーティングライン 1 0 が再度閉じられた後の状態を示す。

【 0 0 8 2 】

図 6 C は、射出成形機ノズル 1 の反対方向にスプルーピン 7 を移動させることによってスプルー 4 の樹脂流路が開く状態を示している。ホットランナー 2 に取り付けられているスプルーピン 7 を射出成形機ノズル 1 の反対方向に移動させることによって、射出成形機ノズル 1 から流れる樹脂を下流に流すことができる。

【 0 0 8 3 】

図 6 D は、バルブピン 6 を射出成形機ノズル 1 側に移動させることによって、ホットランナーノズル 5 を開き、樹脂をキャピティ 1 4 に射出することを示している。図 6 D に示されているバルブピン 6 の閉鎖のタイミングおよび図 6 C に示されているスプルーピン 7 のタイミングは、逆転させることも、同時に行うこともできる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 4 】

図 4 A ~ 4 C、図 5 A ~ 5 D、および図 6 A ~ 6 D に描写される種々の処理は、射出成形動作のフローを示す。

## 【 0 0 8 5 】

図 7 は、金型の閉鎖および開放を行う射出成形機 2 0 0 の一部を示す。

## 【 0 0 8 6 】

射出成形機シリンダ 1 1 は、ネジ 5 1 と、加熱バレル 5 6 と、射出成形機ノズル 1 と、材料投入ホッパ 5 2 とから構成される。ネジ 5 1 を後退及び回転させることにより、樹脂材料が射出成形機ノズル 1 側に送られる。加熱バレル 5 6 は、射出成形機ノズル 1 を通過した樹脂を加熱する。ネジ 5 1 と加熱バレル 5 6 との間隙は、射出成形機ノズル 1 に向かって狭まる。射出成形機シリンダ 1 1 及び射出成形機ノズル 1 への樹脂の投入を樹脂スケーリングと呼ぶ。

10

## 【 0 0 8 7 】

樹脂スケーリングにより、材料投入ホッパ 5 2 に樹脂を投入すること、及び、ネジ 5 1 を後退及び回転させることにより射出成形機ノズル 1 側に樹脂を送ることができる。この時点で、樹脂がネジ 5 1 と加熱バレル 5 6 の内壁との間に挟持されると、加熱バレル 5 6 によって発生した熱と、ネジ 5 1 が回転することによって樹脂に付加される剪断熱とによって樹脂が溶融する。射出成形機 2 0 0 では、任意の決定された量の樹脂材料が溶融される。金型ごとに任意に決定される量に変化する。

## 【 0 0 8 8 】

射出成形機ノズル 1 とネジ 5 1 との間に樹脂が蓄積された段階でスケーリングが完了する。射出成形機ノズル 1 から樹脂が漏れ出ないことを保証するために、遮断ノズル 4 9 が射出成形機ノズル 1 を閉じている。

20

## 【 0 0 8 9 】

固定プラテン 5 3 および第 1 可動プラテン 5 4 は、金型を閉じるためのプラテンである。この金型は、固定プラテン 5 3 と第 1 可動プラテン 5 4 との間に挟持される。金型から見て、固定プラテン 5 3 は射出成形機ノズル 1 側にあり、金型側には移動しない。金型から見て、第 2 可動プラテン 5 5 は、射出成形機ノズル 1 の反対側に位置している。第 1 可動プラテン 5 4 を移動させることにより、固定プラテン 5 3 とともに固定側金型 1 2 および可動側金型 1 3 を閉じることができる。

30

## 【 0 0 9 0 】

ホットランナー 2 がノズル接触領域 2 5 の平面に垂直な方向（図 2 参照）に沿って、または射出成形機ノズル 1 の移動方向に沿って移動しても、スプルーピン 7 は、射出成形機ノズル 1 とスプルー 4 との間で樹脂が長くなるのを防止する。

## 【 0 0 9 1 】

上述したように、スプルーピン 7 を設置することにより、射出成形機ノズル 1 の分離中にホットランナー 2 から漏れ出した樹脂を引き戻し、射出成形機 2 0 0 内で樹脂が糸を形成する可能性を低減することができる。ホットランナー 2 からの樹脂の漏れが少なくなるため、射出成形機 2 0 0 の内部要素間に樹脂や樹脂が漏れ出して詰まりを起こす量の増加を低減することもできる。より具体的には、中断することなく連続成形を行う可能性が高くなる。また、空気を含む樹脂成形部品が形成される可能性を低減することができる。

40

## 【 0 0 9 2 】

バルブピン 6 が最初に閉じられ、次いでスプルーピン 7 が閉じられる場合、樹脂流路内に位置する高圧下の樹脂は、スプルーピン 7 が閉じる前に射出成形機ノズル 1 に移動する。スプルーピン 7 を閉じた後に、プルバック（引き戻し）を行い、ホットランナー 2 内部に位置する樹脂を射出成形機ノズル 1 内に引き込むことにより射出成形機 2 0 0 及びホットランナー 2 からの樹脂漏れを防止することができる。

## 【 0 0 9 3 】

まずスプルーピン 7 を閉じ、次にバルブピン 6 を閉じると、樹脂流路の内側に位置する高圧下の樹脂は、バルブピン 6 を閉じる前にキャピティ 1 4 に移動する。この場合、ホット

50

ランナー 2 からの樹脂漏れを確実に防止することができるが、高圧下の樹脂がキャピティ 1 4 内に流入しすぎるため、樹脂成形部品 9 には所定量以上の樹脂が含まれることになる。これにより、成形部品の精度が劣化することがある。

【 0 0 9 4 】

スプルーピン 7 とバルブピン 6 を同時に閉じると、樹脂漏れや成形部品の劣化を軽減することができる。これは、樹脂流路の内部に位置する高圧下の樹脂が射出成形機ノズル 1 およびキャピティ 1 4 に移動できるので、達成することができる。

【 0 0 9 5 】

上記実施形態では、射出成形機ノズル 1 が閉じて樹脂の流路を小さくするようにスプルーピン 7 を移動させることが説明されている。スプルーピン 7 を移動させることにより、流路の断面積を小さくしたり、射出成形機 2 0 0 の他の部分への樹脂の供給を少なくしたり、射出成形機 2 0 0 の他の部分からの樹脂の受け入れを少なくしたりすることができる。特に、スプルー 4 の流路の断面積が小さくなり、スプルー 4 に流入する樹脂が少なくなり、及び/又は、スプルー 4 から漏れる樹脂が少なくなる。流路の断面積は、図 1 の X - Z 平面の面積である。

【 0 0 9 6 】

樹脂漏れの量を低減するために、スプルーピン 7 が第 1 樹脂流路 2 8 と第 2 樹脂流路 2 9 との境界を移動するために使用できる。Y 方向の第 1 樹脂流路 2 8 の高さが小さければ、スプルーピン 7 の先端の断面積の設計を第 1 樹脂流路 2 8 の断面積よりも大きくすることができる。この場合、スプルーピン 7 は、第 1 樹脂流路 2 8 と第 2 樹脂流路 2 9 との境界に進み、その結果、スプルーピン 7 が第 2 樹脂流路 2 9 における樹脂の流路を完全に閉じるようにすることができる。スプルーピン 7 は、スプルー 4 を通過してキャピティ 1 4 に到達する樹脂の障害となることにより、樹脂の流路の断面積を小さくすることができる。

【 0 0 9 7 】

射出工程が行われる際、スプルーピン 7 は、樹脂の流路の断面積が、スプルーピン 7 が射出成形機ノズル 1 に向かって移動する際の樹脂の流路の断面積よりも大きい位置にある。例えば、スプルーピン 7 の第 1 の位置は図 4 A のスプルーピン 7 の位置であり、スプルーピン 7 の第 2 の位置は図 4 C のスプルーピン 7 の位置である。スプルーピン 7 が第 1 位置から第 2 位置に移動すると、樹脂流路内を流れる樹脂量が減少する。スプルーピン 7 が第 2 位置から第 1 位置に移動すると、樹脂流路を流れる樹脂量が増加する。

【 0 0 9 8 】

スプルーピン 7 は、射出成形機ノズル 1 がスプルー 4 に接触してから金型への射出が完了するまでの第 1 位置にある。

【 0 0 9 9 】

なお、射出成形機ノズル 1 を閉じる構造は、スプルーピン 7 に限らない。スプルー 4 の入口を覆う蓋も適用可能である。この蓋は、射出成形機ノズル 1 がスプルー 4 と係合解除すると、スプルー 4 の入口より上方にスライドすることができる。この蓋は、射出成形機ノズル 1 がスプルー 4 に接触すると、スプルー 4 の入口から滑り出ることができる。

【 0 1 0 0 】

図 2 の X 方向に沿って移動するスプルーピンも、樹脂の流路の縮小を可能にする。この場合、スプルー 4 は X 方向に沿って移動し、第 1 樹脂流路 2 8 又は第 2 樹脂流路 2 9 の断面積を小さくする。

【 0 1 0 1 】

なお、スプルー 4 の先端の形状は、円筒状に限らず、円錐状や三角錐状等であってもよい。スプルー 4 の形状にかかわらず、スプルーピン 7 はスプルー 4 の内部と接触することによってある点で停止する。

【 0 1 0 2 】

スプルーピン 7 は、溶融した樹脂が漏れないように、少なくとも樹脂が冷えるまでスプルー 4 を閉じた状態に保たなければならない。例えば、スプルーピン 7 は、金型が射出成形機 2 0 0 の外に移動するまで樹脂の流路を減少させ続ける。

10

20

30

40

50

## 【0103】

バルブピン6および遮断ノズル49は、樹脂の流路を減少させるために移動する。これは、ホットランナーノズル5における流通経路の断面積が減少し、その結果、キャピティ14に流入する樹脂が少なくなり、かつノ又はホットランナーノズル5から樹脂が漏れることが少なくなることを意味する。射出成形機ノズル1内の流路の断面積は減少され、その結果、より少ない樹脂がスプルー4に流入し、かつノ又は射出成形機ノズル1から漏れる。

## 【0104】

図1～7は、本例示的な実施形態による金型の詳細を示す。ここで、射出成形システムの動作の一例を提供する。

## 【0105】

まず、図9～図11を参照して、本実施形態の射出成形システムの装置構成について説明し、図8を参照して、本実施形態の射出成形システムの工程について説明する。

## 【0106】

図9は、本実施形態の射出成形機200とカート300との位置関係を示す。図9に示すように、射出成形機200は、射出成形機ノズル1及び射出成形機シリンダ11から構成される射出装置201と、型締装置（金型クランプ装置）58と、成形部品を除去する除去装置とを含む。射出装置201及び型締装置58は、Y方向に取り付けられている。

## 【0107】

型締装置58は、型締めを行うとともに、金型A及び金型Bの開閉を行うものであり、本実施形態ではトグル式型締装置である。また、固定プラテン53、第1可動プラテン54および第2可動プラテン55は、クランプ装置58内でY方向にこの順序で配置されている。プラテン53～55には、複数（本実施形態では4本）のタイバー59が挿通されている。各タイバー59は、一端が固定プラテン53に固定されたY方向に延びる軸である。各タイバー59は、第1可動プラテン54に形成されたそれぞれの貫通孔に挿入される。各タイバー59の他端は、調整機構55aを介して第2可動プラテン55に固定されている。第1可動プラテン54および第2可動プラテン55は、フレーム203と直交するY方向に移動することができる。固定プラテン53は、フレーム203に固定されている。フレーム203は、カート300のフレームを含み、アクチュエータ18及び複数のローラ240を支持する。

## 【0108】

第1可動プラテン54と第2可動プラテン55との間にはトグル機構（図示せず）が設置されている。トグル機構により、第1可動プラテン54は第2可動プラテン55に対して、すなわち、固定プラテン53に対して、Y方向に前方/後方に移動する。

## 【0109】

射出成形機200は、クランプ力を測定するためのセンサ（図示せず）を含む。本実施形態では、各センサはタイバー59に設置された歪みゲージであり、タイバー59の歪みを検出してクランプ力を算出する。

## 【0110】

調整機構55aは、第2可動プラテン55上で自在に回転できるようにナット55bで支持されており、駆動源としてモータ55cを、モータ55cの駆動力をナット55bに伝達する伝達機構（本実施形態ではベルト伝達機構）を備えている。各タイバー59は、第2可動プラテン55に形成された穴を通過し、ナット55bと係合する。ナット55bを回転させることにより、ナット55bとタイバー59とのY方向の係合位置が変更する。つまり、タイバー59に対して第2可動プラテン55が固定される位置が変更する。これにより、第2可動プラテン55と固定プラテン53との間の空間を変化させることができ、クランプ力等を調整することができる。モータ55cの各回転量は、ロータリエンコーダ等のセンサ（図示せず）によって検出される。モータ55cの回転量を検出しながらモータ55cを駆動することにより、タイバー59に対して第2可動プラテン55が固定される位置を初期位置に対して任意の位置でより高精度に変更することができる。

## 【0111】

10

20

30

40

50

固定プラテン 5 3 と第 1 可動プラテン 5 4 との間の領域（成形動作位置）に移動することにより、射出成形機 2 0 0 から金型が射出される。領域内に持ち込まれた金型 A または金型 B は、固定プラテン 5 3、第 1 可動プラテン 5 4、および第 2 可動プラテン 5 5 の間に挟持される。開閉は、第 1 可動プラテン 5 4 の移動を介して可動金型 1 3 の移動に基づいて行われる。

#### 【0112】

金型 A 及び B は、固定金型 1 2 及び可動金型 1 3 に属する一対（ペア）であり、固定金型 1 2 に対して開閉される。成形部品は、固定金型 1 2 と可動金型 1 3 との間に形成されたキャビティに溶融樹脂を射出することにより成形される。固定板（クランププレート）1 2 a および 1 3 a は、固定金型 1 2 および可動金型 1 3 にそれぞれ固定されている。固定板 1 2 a、1 3 a は、射出成形機 2 0 0 の固定プラテン 5 3 と第 1 可動プラテン 5 4 との間の領域（型締め位置）で金型 A、B をロックするために使用される。

10

#### 【0113】

また、固定金型 1 2 と可動金型 1 3 との間の閉鎖状態を維持するための自閉ユニット 3 0 1 が金型 A 及び金型 B に対して取り付けられている。自閉ユニット 3 0 1 は、射出成形機 2 0 0 から金型 A 及び B が排出された後に、金型 A 及び B が開くのを防止することを可能にしている。本実施形態では、自閉ユニット 3 0 1 は磁力を利用して金型 A および B を閉状態に保つ。自閉ユニット 3 0 1 は、固定金型 1 2 及び可動金型 1 3 の対向面に沿った複数箇所に設置されている。自閉ユニット 3 0 1 は、本実施形態では、固定金型 1 2 の側にある要素と、可動金型 1 3 の側にある要素とを組み合わせたものである。これらの要素の組合せは、例えば永久磁石および鉄などの磁性材料、又は一対の永久磁石の組合せである。

20

#### 【0114】

別の例示的な実施形態では、自閉ユニット 3 0 1 のために、金属およびバネから作られた、プラスチックなどの弾性変形を使用する機構、または機械式機構を使用することができる。磁力を用いると、金型を少し開いたときに閉じた状態に戻ることができるので有利である。一部の自閉ユニットでは、一般に型締め装置のクランプ力との関係で閉鎖力が小さく、その結果、金型内の樹脂圧により金型がわずかに開く。磁力を利用した自閉ユニットにより、金型がわずかに開いても金型内の樹脂圧力の低減に連動して金型を再閉鎖することが可能である。このとき、金型と金型内の樹脂との密着状態が維持され、成形部品の品質が安定する。

30

#### 【0115】

自閉ユニット 3 0 1 については、2 対以上、4 対が有利であり、金型（A および B）の 1 つのために設置することができる。一対の自閉ユニットは、金型 A および B が閉鎖状態にあるとき、約 0 . 1 mm ~ 数 mm の間の空間を開いたままにすることができる。これにより、開状態から閉状態に遷移する際の磁力の急激な変化を防ぐことができ、ひいてはバランスのとれた閉状態を維持することができる。

#### 【0116】

金型 A 及び B を移動させる駆動源であるアクチュエータ 1 8、アクチュエータと金型 B との間のリンク 1 7、金型 B と金型 A との間のリンク 1 5、及びローラ 2 4 0 が、カート 3 0 0 に取り付けられている。金型 B 側に設置されたアクチュエータ 1 8 は 1 つだけである。2 つの金型は、リンク 1 5 を介してアクチュエータ 1 8 と共に移動させることができる。ローラ 2 4 0 は、X 軸に沿って設置され、射出成形機 2 0 0 への金型 A および B の出入りを可能にする。複数のローラ 2 4 0 は 2 つの列を形成し、それぞれが Y 方向に分離する。

40

#### 【0117】

ローラ 2 4 0 は、ローラ 2 4 0 Z とローラ 2 4 0 Y の 2 つのタイプのローラを含み、それらは 2 つの異なる軸上で回転する。ローラ 2 4 0 Z は Z 方向の軸の周りを回転し、ローラ 2 4 0 Y は Y 方向の軸の周りを回転する。ローラ 2 4 0 Z は、金型 A 及び B の X 方向への移動を案内し、金型 A 及び B の側面（固定版 1 2 a 及び 1 3 a の側面）に接触し、側面から金型 A 及び B を支持する。ローラ 2 4 0 Y は、金型 A、B の X 方向への移動を案内し、金型 A 及び B の底面に接触し、下から金型 A 及び B を支持する。

50

## 【 0 1 1 8 】

コントローラ 7 0 は、射出成形機 2 0 0、金型 A 及び B、並びにカート 3 0 0 を制御する。制御ユニット 7 0 は例えば、CPU 等のプロセッサ、RAM、ROM、ハードディスク等の記憶装置、センサやアクチュエータに接続されるインターフェース等を含む。プロセッサは、記憶装置に記憶されたプログラムを実行する。以下、コントローラ 7 0 が実行するプログラム（制御）の一例について説明する。

## 【 0 1 1 9 】

図 1 0 は、固定プラテン 5 3 を第 1 可動プラテン 5 4 の側から見た図である。射出成形機ノズル 1 が前後に移動する開口領域 6 2 は、固定プラテン 5 3 の中央領域に形成される。

## 【 0 1 2 0 】

射出成形機 2 0 0 の内部にはローラ 2 4 0 Z と連続して設置されるローラはないが、ローラ 2 4 0 Y と連続してローラ 6 3 が設置されている。ローラ 6 3 および 2 4 0 Y は同じサイズであってもよいし、異なるサイズであってもよい。ローラ 6 3 は、射出成形機 2 0 0 の外側に並べられ、ローラ 2 4 0 Y と並ぶ X 軸上でほぼ直線状である。ローラ 6 3 は、金型 A および B が射出成形機 2 0 0 の外部から射出成形機 2 0 0 の内部へスムーズに移動することを可能にする。

## 【 0 1 2 1 】

典型的には、ローラ 2 4 0 Z と並ぶ X 軸上で略直線上の Z 軸方向において円周方向に回転するローラ（図示せず）を設置する場合には、固定プラテン 5 3 と固定板 1 2 a、1 3 a との間にローラ 2 4 0 Z の大きさの隙間ができる。そのため、ローラ 2 4 0 Z と連続して設置されている Z 軸周りに回転する場合、射出成形機 2 0 0 の内部にローラ（図示せず）を設置することはできない。

## 【 0 1 2 2 】

金型 A、B が射出成形機 2 0 0 の内部を移動する際に、固定プラテン 5 3 の X Z 平面と固定板 1 2 a、1 3 a の X Z 平面とが接触すると、摩擦力により金型 A、B の X 方向への移動が困難になったり、擦れによる摩耗が発生したりする可能性がある。そのため、固定プラテン 5 3 の内面は、X 軸方向に延びる溝 6 1 を有している。互いに垂直方向に分離された 2 列の溝 6 1 が設けられている。溝 6 1 はそれぞれローラユニット 6 1 a を含む。

## 【 0 1 2 3 】

ローラユニット 6 1 a は、ローラ S R が自由に回転するようにローラ S R を支持している。ローラ S R は Z 方向に回転軸回りに回転し、金型 A、B の X 方向への移動を案内する。ローラ S R は金型 A、B の外面（固定板 1 2 a、1 3 a の外面）に接触し、側面から金型 A、B を支持する。ローラユニット 6 1 a は、バネ（図示せず）の付勢によって、ローラ S R が溝 6 1 から突出する位置に位置決めされている。本実施形態では、ローラユニット 6 1 a 及びローラ S R の複数の例を用いる。

## 【 0 1 2 4 】

クランプ時には、ローラユニット 6 1 a は溝 6 1 内に退避され、ローラ S R が溝 6 1 から突出しないように位置決めされる。ローラユニット 6 1 a は、金型 A、B 及び固定プラテン 5 3 の内面が金型 A、B を交代する際に内面と接触して傷つけるのを防止することができる。ローラユニット 6 1 a は、クランプ中に閉じている固定プラテン 5 3 及び金型 A、B の内面を妨げることはない。

## 【 0 1 2 5 】

ローラ支持体 6 4 は、固定プラテン 5 3 の X 方向の両側に取り付けられている。ローラ S R はローラ支持体 6 4 に支持されている。ローラ支持体 6 4 及びローラ S R は、射出成形機 2 0 0 内部と射出成形機 2 0 0 外部との間で金型 A、B を搬送する際に、金型 A、B をより高速かつより円滑に搬送することを可能にする。

## 【 0 1 2 6 】

固定プラテン 5 3 には、固定金型 1 2 を固定プラテン 5 3 に固定するための複数の固定機構 6 0（以下、「クランプ（複数）」という）が配置されている。各クランプ 6 0 は、固定板 1 2 a 及び 1 3 a と係合する係合部 6 0 a と、係合位置と係合解除位置との間で係合

10

20

30

40

50



部 6 0 a を移動させる内蔵アクチュエータ（図示せず）とを有している。アクチュエータは、油圧アクチュエータまたは空気アクチュエータのような流体アクチュエータである。多数の金型が頻繁に交互に配置される状況では、流体アクチュエータが有利である。

【 0 1 2 7 】

本実施形態では、電磁クランプを用いている。電磁クランプは、クランプされるべき物体に存在するコイル内部の磁性体（磁性材料）を、コイルに電流を流すことにより、比較的短時間で磁化、消磁することができる。これにより、本実施形態では、金型の着脱が可能となる。

【 0 1 2 8 】

第 1 可動プラテン 5 4 については、固定プラテン 5 3 と同様に、第 2 可動金型 5 5 を固定するためにローラ S R 及びクランプ 6 0 が用いられる。

10

【 0 1 2 9 】

図 1 1 は、射出成形機 2 0 0 の内側に位置する金型 A および射出成形機 2 0 0 の外側に位置する金型 B の部分斜視図を示す。より具体的には、図 1 1 は、第 2 可動プラテン 5 5（図 9 参照）が配置されている側から、および、アクチュエータ 1 8 が配置されている側から、金型 A および B を見ることを図示する。金型 A 及び B は、ローラ 2 4 0 Y 及び 2 4 0 Z の回転に基づいて、射出成形機 2 0 0 の外部から射出成形機 2 0 0 の内部に移動することができる。

【 0 1 3 0 】

金型 B を交換する場合、図 1 1 に示す位置 3 1 0 から金型 B の取外し及び設置を行うことができる。金型 B は冷却されるときカート 3 0 0 上の位置 3 1 0 で待機する。金型 A を交換する場合、カート 3 0 0 のアクチュエータ 1 8 の反対側の位置から取り外し及び設置を行うことができる。金型 B 及びアクチュエータ 1 8 はリンク 1 7 で連結され、金型 A 及び金型 B はリンク 1 5 で連結されている。これにより、金型 A と金型 B とが一緒に移動する。なお、金型の交換位置は上述したものに限らず、上方から行ってもよいし、アクチュエータ 1 8 側で金型 A、B の両方の交換を行ってもよい。

20

【 0 1 3 1 】

本実施形態で説明した金型 A、B は、成形部品の種類に応じて頻繁に交換することができる。近年、さまざまなタイプの金型が、一度に製造される金型の数と同様に、少量で製造される金型の数も増加している。したがって、射出成形機システムの 1 つの動作で 2 タイプの成形部品の製造することは、製造作業スペースにおいて大きなメリットがある。

30

【 0 1 3 2 】

上述したように、前述の射出成形機システムは、種々の金型を頻繁に交換しながら製造を行うことを可能にする。これを達成するために、冷却液流路が樹脂を冷却するための冷却液を流すために使用され、導管が金型 A、B 内のバルブピン 6 及びスプルーピン 7 などを制御するための電気信号を送信するために使用される。冷却液流路及び導管は、金型 A、B 内部を通り、それぞれ金型 A、B 外に位置する冷却液供給装置及びコントローラ 7 0（図 9 参照）に接続されている。本実施形態では、冷却液は水であるが、同様の冷却効果を得るものであれば、任意の液体を適用可能である。

【 0 1 3 3 】

図 1 2 A ~ 図 1 2 D、図 1 3、図 1 4 A ~ 図 1 4 B、および図 1 5 を参照して、本例示的な実施形態の金型 A および B のための冷却液流路および導管の構造を説明する。

40

【 0 1 3 4 】

図 1 2 A ~ 図 1 2 D 及び図 1 3 は、金型 A 及び B の冷却液流路の構造を示す。

【 0 1 3 5 】

図 1 2 A は、金型 A または B の斜視図を示す。断面 M は Y Z 平面に対して平行である。図 1 2 B ~ 図 1 2 D は、断面 M からの金型 A または金型 B の図を示す。上述したように、樹脂成形部品 9 は、金型の中央領域に位置する。液体流入口 2 0 i および液体流出口 2 0 o は冷却液体流路 2 0 と関連しており、液体流入口 2 1 i および液体流出口 2 1 o は冷却液体流路 2 1 と関連しており、X 軸、すなわち金型が移動する方向に沿った金型の異なる平

50

面に設けられている。液体流入口 2 0 i、液体流出口 2 0 o、液体流入口 2 1 i、および液体流出口 2 1 o は、金型のための配管インターフェースと考えられる。

【 0 1 3 6 】

また、冷却液流路 2 0、2 1 は金型内で互いに別々の経路をたどっており、一方の冷却液流路を流れる液体が、外部配管を取り付けることができる他方の冷却液流路から出て行くことはないが、使用されていない。別の例示的な実施形態では、使用されていない冷却液流路から液体が漏れることが防止され、したがって、2 つの独立した流路は必要とされない。

【 0 1 3 7 】

冷却液流路 2 0、2 1 を固定側金型 1 2 に設置することにより冷却液流路 2 0、2 1 が移動する方向を X 軸方向のみに制限することにより、安定した冷却を達成することができる。固定側金型 1 2 と可動側金型 1 3 との間に位置するキャビティ 1 4 の一定割合超、例えば半分超が、可動側金型 1 3 に位置するなら、固定側金型 1 2 に 2 つの冷却液路を設けた場合に冷却効率が低下しうる。

10

【 0 1 3 8 】

図 1 2 B ~ 1 2 D は、Y Z 平面からの金型 A または金型 B の図を示す。キャビティ 1 4 ( 図 1 2 B ~ 図 1 2 D には図示せず ) が固定側金型 1 2 に一定割合超である場合、図 1 2 C 及び図 1 2 D に図示されているように、2 つの冷却液経路を固定側金型 1 2 に設置することができる。キャビティ 1 4 ( 図 1 2 C または図 1 2 D には図示せず ) が固定側金型 1 2 に一定割合未満である場合、図 1 2 B に示すように、冷却液経路を固定側金型 1 2 および可動側金型 1 3 内にそれぞれ設置することができる。

20

【 0 1 3 9 】

冷却効率は、キャビティ 1 4 の形状と同様に、キャビティ 1 4 のサイズで達成することができる。キャビティ 1 4 の形状に応じて、2 つの冷却液経路の位置を決めることができ、冷却液経路が容易に金型を通過できるようにする。金型内の冷却液経路の形状が複雑になると、金型のコストは比例的に上昇する。したがって、冷却液経路は、例えばキャビティ 1 4 の複雑な領域を含む金型を通過しない。

【 0 1 4 0 】

図 1 3 は、金型 A および B がカート 3 0 0 に設置される場合の冷却液経路、及び、それぞれの入力 / 出力を介して金型に取り付け / 接続されている外部配管を示している。より具体的には、図 1 3 は、射出成形機用シリンダ 1 1 側から見た X Z 平面を示している。金型 B から見て、金型 A は X 軸のプラス方向に位置し、アクチュエータ 1 8 は X 軸のマイナス方向に位置している。射出成形機 2 0 0 から X 軸のプラス方向に金型 A が移動し、射出成形機 2 0 0 から X 軸のマイナス方向に金型 B が移動すると、いずれの金型も射出成形機 2 0 0 の外側に移動する。

30

【 0 1 4 1 】

金型を設置した場合、図 1 3 のように、金型 A は冷却液経路 2 0 を使用し、金型 B は冷却液経路 2 1 を使用する。金型 A と金型 B との位置関係が逆の場合、金型 A は冷却液経路 2 1 を使用し、金型 B は冷却液経路 2 0 を使用する。

【 0 1 4 2 】

40

金型 A に対して、冷却液流路 2 0 に液体を供給する配管 6 0 0 i は、液体流入口 2 0 i に接続されている。配管 6 0 0 o は、液体が冷却液流路 2 0 を出ることを可能にするものであり、液体流出口 2 0 o に接続されている。金型 B に対して、配管 6 0 0 i は液体流入口 2 1 i に接続され、配管 6 0 0 o は液体流出口 2 1 o に接続されている。

【 0 1 4 3 】

また、金型 A と金型 B との位置関係にかかわらず、金型を設置する際に、射出成形機 2 0 0 に入る必要なく容易に配管の接続を行うことができる。配管が金型 A と金型 B との間を通過せず、射出成形機 2 0 0 内に入らないため、配管が金型と射出成形機 2 0 0 内の他の構造物との間に挟まることによる目詰まり、又は、配管に損傷が生じたりするなどの問題の可能性を低減することができる。図 1 3 の場合、金型 A の冷却液経路 2 1 および金型 B

50

の冷却液経路 2 0 は使用されず、そのようなものとして外部配管に接続されない。

【 0 1 4 4 】

電気信号を供給するための導管の使用について、図 1 4 A ~ 1 4 B および図 1 5 を参照して説明する。図 1 4 A は、図 1 2 A におけるように、金型 A または金型 B の類似の斜視図を示す。図 1 2 A と同様に、樹脂成形部品 9 の説明を簡略化するために、金型の中心領域が示されている。

【 0 1 4 5 】

導管コネクタ 2 2 および 2 3 は、導管 2 2 2 3 を介して金型内部の外部電気配線の接続を容易にする。導管コネクタ 2 2 および 2 3 は、X 軸に沿って金型の異なる平面に設けることができ、金型の移動方向にそれぞれ金型の反対側に配置される。より具体的には、導管コネクタ 2 2 および 2 3 は、外部の電気配線が導管 2 2 2 3 を介してホットランナー 2 に接続されているコネクタ 2 4 に到達することを可能にする。コネクタ 2 4 は、導管 2 2 2 3 にも接続されている。

10

【 0 1 4 6 】

コネクタ 2 4 は、外部電気配線をホットランナー 2 に関連するコントローラ（図示せず）に到達させることを可能にする。金型の外側の外部電気配線は、コントローラ 7 0 に接続される。したがって、制御ユニット 7 0（図 9 参照）は、導管コネクタ 2 2、2 3、導管 2 2 2 3、およびコネクタ 2 4 を介して提供される電気配線を介してホットランナー 2 を制御できる。

【 0 1 4 7 】

導管 2 2 2 3 および導管コネクタ 2 2、2 3 は、ホットランナー 2 の指示または制御を容易にするので、導管 2 2 2 3、導体 2 2、および導管導体 2 3 は、ホットランナー 2 が配置されている固定側金型 1 2 の上に配置されている。別個の冷却液経路 2 0 及び 2 1 とは異なり、導管 2 2 2 3 は、コネクタ 2 4 で交差する単一の経路である。冷却液経路とは異なり、導管コネクタ 2 2 及び導管コネクタ 2 3 を介して入る電気配線の経路が互いに干渉しないようにすることを保証する必要はない。逆に、場合によっては、導管導体 2 2 および導管導管 2 3 にそれぞれ関連する電気配線の経路を単純化するために、回路、プリント回路基板（PCB）、または他の電子デバイスを共有することが有益であり得る。

20

【 0 1 4 8 】

図 1 4 B は、金型 A または金型 B を Y Z 平面から見た図である。導管コネクタ 2 2 または導管コネクタ 2 3 のいずれかに関連する電気配線の経路は、キャビティ 1 4 の形状またはサイズに関係なく、ホットランナー 2 側の導管 2 2 2 3 を介してコネクタ 2 4 に接続できる。別の例示的な実施形態では、導管コネクタ 2 2 または導管コネクタ 2 3 に関連する電気配線の経路は、コネクタ 2 4 を使用することなく、導管 2 2 2 3 を介してホットランナー 2 に関連するコントローラ（図示せず）と直接接続することができる。ホットランナー 2 は、任意の方向に整列（位置合わせ）させることができる。ホットランナー 2 は図 1 4 A の X 軸に沿って整列されているが、図 1 4 C ではホットランナー 2 が Z 軸に沿って整列されている。

30

【 0 1 4 9 】

図 1 5 は、金型 A および B がカート 3 0 0（図 1 5 には示されていない）上に設置されている場合の電気配線接続の構造を示す。導管 7 0 0 は、射出成形機 2 0 0 の外側に、任意の方向に金型ごとに 2 つの異なる平面で配置され得る。例えば、金型が射出成形機 2 0 0 から出る方向である。追加の金型を設置する際の導管 7 0 0 の接続は、金型 A および B の位置関係にかかわらず容易に達成することができる。導管 7 0 0 は、制御ユニット 7 0 に接続される電気配線を含む。金型 A では、導管 7 0 0 は、導管コネクタ 2 2 を介して導管 2 2 2 3 に接続する。金型 B では、導管 7 0 0 は、導管コネクタ 2 3 を介して導管 2 2 2 3 に接続される。

40

【 0 1 5 0 】

別の実施形態では、冷却液経路および電気配線経路の両方について、それぞれの 2 つを 1 つの金型に含めることができる。オペレータの操作性は、冷却液体経路と電気配線経路の

50

同じレイアウトを金型の任意の表面上に設けることによって強化される。

【 0 1 5 1 】

上述のように、金型が射出成形機 2 0 0 を出る方向に、金型およびそれらの関連するコネクタのための配管および導管を配置することによって、射出成形機 2 0 0 内部の配管および導管の潜在的な詰まり、または配管または導管が損傷を受けることを低減することが可能である。金型の移動方向に配置された金型の 2 つの表面のそれぞれに外部配管および / または外部導管を接続することが可能であるため、金型の位置に関係なく、内部配管および / または内部導管を射出成形機 2 0 0 から出るように設置することが可能である。上述した液体流入口 ( 2 0 i 、 2 1 i ) 、液体流出口 ( 2 0 o 、 2 1 o ) 、導管コネクタ ( 2 2 、 2 3 ) を総称して「外部接続部 ( ユニット ) 」と呼ぶことができる。外部接続部により、射出成形機外部の機器、ユニット等の接続や、金型に対する所定の工程の動作が可能である。

10

【 0 1 5 2 】

ユーザが任意の位置にある金型を別の金型に交換したいとき、ある位置に配置される金型が、2 つの異なる平面において同じ機能を有する 2 セットの配管と 2 セットの導管とを有する場合、ユーザは、金型を容易に交換することができる。ユーザは、どの金型が任意の位置に配置され得るかを心配する必要がないので、ユーザは 2 つの金型が適切に配置され得るように、別の位置に配置される別の金型を選択する必要がない。金型の異なる平面にある配管および導管用の 2 つの入口 / 出口により、ユーザは任意の 2 つの金型の組合せを選択することができ、その結果、より高い生産性が得られる。

20

【 0 1 5 3 】

例えば、位置 A の金型を金型 1 から金型 2 に交換し、位置 B の金型を金型 3 から金型 4 に交換した後、位置 A の金型を金型 2 から金型 3 に交換することができる。位置に関係なく金型を設置することができるので、交換する位置での作業のみを行うことができる。

【 0 1 5 4 】

以下では、2 セットの配管および導管が同じ機能を有する 2 つの異なる平面について説明する。同じ機能とは、例えば、金型を冷却するための液体を入力し、金型を冷却するために使用された液体を出力し、ホットランナーを制御部と通信するように制御することを指す。

【 0 1 5 5 】

図 1 6 A ~ 1 6 B は、本実施形態の接続要素を示す。図 1 6 A は、金型 A または金型 B の Y - Z 平面であり、図 1 2 A 、 1 4 A 、および 1 4 C に図示される表面 E 1 を示す。図 1 6 B は、金型 A または B の Y - Z 平面であり、図 1 2 A 、 1 4 A 、および 1 4 C にも示される表面 E 2 を示す。E 1 と E 2 は、金型 A または B の Y - Z 平面の異なる平面であり、互いに反対側の平面である。

30

【 0 1 5 6 】

金型 A または B は、E 1 内の液体流入口 2 0 と E 2 内の液体流入口 2 1 i とを含み、これらは、上述のように、液体を入力するための外部配管に接続するために使用される。また、金型 A または B は、E 1 内の液体流出口 2 0 o と、E 2 内の液体流出口 2 1 o とを含み、これらは、上述のように、液体を出力するための外部配管に接続するために使用される。E 1 および E 2 はまた、導管コネクタ 2 2 および 2 3 を含む。したがって、金型の位置に応じて、ユーザは、E 1 上の外部接続部 ( ユニット ) または E 2 上の外部接続部のいずれかを使用することを選択することができる。図 1 6 A ~ 図 1 6 B は、外部接続部の一例を示しており、ここで、外部接続部は、固定側金型 1 2 または移動側金型 1 3 のいずれかに配置することができる。

40

【 0 1 5 7 】

リンク 1 5 およびリンク 1 7 を取り付ける機構もまた、E 1 平面および E 2 平面の両方に配置される。E 1 は、液体流接続要素 2 0 i 、 2 0 o および導管接続要素 2 2 c と、リンク 1 5 を取り付けるための機構と、リンク 1 7 を取り付けるための機構とを含む。E 2 は、液体流入口 2 1 i と、液体流出口 2 1 o と、導管接続要素 2 3 c と、リンク 1 5 を取り

50

付ける機構と、リンク 17 を取り付ける機構とを含む。リンク 15 を取り付ける機構と、リンク 17 を取り付ける機構とは、単一の機構とすることができる。

【0158】

図 18A ~ 図 18B および図 19A ~ 図 19B に戻ると、別の例示的な実施形態では、2つの独立したエアパイプを、冷却液経路のように金型内に設置することができる。一方のエアパイプに接続可能な一方の空気入口（エアインレット）は金型の一方の側に設置でき、他方のエアパイプに接続可能な他方の空気入口（エアアウトレット）は金型の他方の側に設置できる。金型の他方の側は、金型の一方の側とは反対側である。

【0159】

図 8 は、コントローラ 70 が実行する処理の一例を示すフローチャートである。図 8A ~ 8B のフローチャートの各ステップは、図 1 ~ 7 および図 9 ~ 11 のそれぞれの状態を参照して説明される。なお、以下の例では、金型 A と金型 B を交代しながら成形動作を行う場合、例えば、金型 A を用いて成形する 金型 B を用いて成形する 金型 A を用いて成形する場合について説明する。

10

【0160】

S1 では、初期設定を行う。ここで、例えば、金型 A、B のそれぞれについて、射出装置 201 及び型締装置 58 の動作条件が登録される。これらには、例えば、一度に射出される樹脂量、温度、射出速度、型締力（クランプ力）、タイバー 59 に対する第 2 可動プラテン 55 の位置の初期値等が含まれる。金型 A と金型 B が同じ場合でも、これらの条件は異なることがある。最初の成形動作に金型 A を使用すると、金型 A に関する条件が自動的に動作条件として設定される。さらに、射出成形機シリンダ 11 の加熱、樹脂の可塑化及び測定などが、初めて開始される。

20

【0161】

S2 では、金型 A が射出成形機 200 内に搬送される。可動プラテンを摺動させるモータ 57 は、固定プラテン 53 と第 1 可動プラテン 54 との間の空間が金型 A の厚さ（Y 方向の幅）よりも若干広くなるように駆動されることで、金型 A を固定プラテン 53 と第 1 可動プラテン 54 との間に摺動させることができる。次に、コントローラ 70 は、金型 A の投入（ロード）及びアクチュエータ 18 の駆動を制御して金型 A を射出成形動作位置に投入する。投入が完了すると、投入完了を示す信号がコントローラ 70 に送信される。投入完了を示す信号を受信すると、モータ 57 は固定プラテン 53 と第 1 可動プラテン 54 とを金型 A に密着させるように駆動される。このとき、成形中にクランプ力が発生するので不要となる。さらに、固定機構 60 の駆動により、固定プラテン 53 と第 1 可動プラテン 54 との両方に金型 A がロックされる。

30

【0162】

S3 では、固定プラテン 53 および第 1 可動プラテン 54 による金型 A のクランプが、トグル機構を駆動するためにモータ 57 を駆動することによって行われる。トグル機構は互いに回転可能な複数のリンクから構成され、第 1 可動プラテン 54 と第 2 可動プラテン 55 との間の距離を変化させることができる。これにより、金型を強く締め付ける（クランプする）ことができる。

【0163】

S4 では、金型 A、B に対する射出の準備を行う。ここでは、アクチュエータ 57 を駆動して射出装置 201 を移動させ、射出成形機ノズル 1 を金型 A に接触させる。アクチュエータ 57 は可動プラテンを移動させるための駆動源である。射出準備は、射出成形機ノズル 1 が金型に接触し、バルブピン 6 およびスブルーピン 7 を移動させて樹脂の流路を開放することを含む。

40

【0164】

S5 では、溶融樹脂の射出及び保圧（dwelling）を行う。射出装置 201 は、射出成形機ノズル 1 から金型 A 内のキャビティ 14 に溶融樹脂を充填し、射出成形機シリンダ 11 内の樹脂を高圧で金型 A 内に押し込み、樹脂固化による体積減少分を補償するように駆動される。S5 の処理により、実際のクランプ力がセンサ 68 によって測定される。成形中、

50

金型 A の温度が徐々に上昇するため、金型 A は熱膨張する。場合によっては、ある期間が経過した後に、初期クランプ力とクランプ力とに差が生じる。したがって、センサ 6 8 による測定結果に基づいて、次回のクランプ時のクランプ力を補正することができる。

【 0 1 6 5 】

クランプ力の調整は、モータ 5 5 c を駆動することによるタイバー 5 9 に対する第 2 可動プラテン 5 5 の位置の調整によって行われる。これにより、センサ 6 8 による測定結果に基づいて、タイバー 5 9 に対する第 2 可動プラテン 5 5 の位置の初期値を補正することで、クランプ力を調整してクランプ力の精度を高めることができる。タイバー 5 9 に対する第 2 可動プラテン 5 5 の位置の調整は、任意のタイミングで行うことができる。

【 0 1 6 6 】

S 6 では、スプルーピン 7 を射出成形機ノズル 1 側に移動させ、樹脂がホットランナー 2 のスプルー 4 側から漏れないようにする。キャビティ 1 4 への開口部内の流れは、バルブピン 6 で停止される。

【 0 1 6 7 】

S 7 では、射出成形機ノズル 1 の出口付近に存在する溶融樹脂のプルバック（引き戻し）が行われる。ネジ 5 1 は、射出成形機ノズル 1 の逆方向に退避させて後方に送られる。射出成形機ノズル 1 の出口付近に位置する樹脂は、射出成形機ノズル 1 の内部に戻される。

【 0 1 6 8 】

S 8 では、射出成形機ノズル 1 への樹脂の供給が停止され、射出成形機ノズル 1 は遮断ノズル 4 9 で閉じられる。

【 0 1 6 9 】

S 9 では、射出成形機ノズル 1 の退避が始まる。図 5 に示すように、射出成形機ノズル 1 は、金型から分離する。このとき、S 6 においてスプルー 4 がスプルーピン 7 で封止されているため、樹脂の逆流が生じにくい。射出成形機ノズル 1 は、射出成形機ノズル 1 の分離前に遮断ノズル 4 9 で封止されており、射出成形機ノズル 1 からの樹脂漏れが生じにくい。また、プルバックにより、射出成形機ノズル 1 の樹脂流路に存在する樹脂が減少し、射出成形機ノズル 1 からの樹脂漏れがより困難になる。その結果、射出成形機ノズル 1 とスプルー 4 との間に樹脂が溜まることがないので、射出成形機ノズル 1 に空気が入りにくくなる。また、成形を連続して行う場合であっても、射出成形機 2 0 0 の部品間に樹脂の塊が挟まって、射出成形機 2 0 0 の動作が停止する可能性が少なくなる。

【 0 1 7 0 】

射出成形機ノズル 1 からの樹脂漏れが少なくなるため、S 1 2 で後述する樹脂スケーリングと同時に射出成形機ノズル 1 の退避を行うことができる。射出成形機ノズル 1 を後退させても射出成形機ノズル 1 から樹脂が漏れないため、樹脂のスケーリングを並行して行うことができる。

【 0 1 7 1 】

S 1 0 では、S 5 でキャビティ 1 4 に射出された金型の冷却時間のタイミングが開始する。

【 0 1 7 2 】

S 1 1 において、射出成形機 2 0 0 の射出成形条件が、金型変更に伴って変化する。具体的には、予め設定された射出成形条件を、この時点から射出される金型の射出成形条件に変更する。金型 B（または金型 A）の射出成形条件に合致する樹脂スケーリングを行う必要があるため、後述する S 1 6 において、金型 A（または金型 B）を射出成形機 2 0 0 の外部に搬送し、金型 B（または金型 A）を射出成形機 2 0 0 に搬入し、金型 B（または金型 A）の射出・保圧を実施する。

【 0 1 7 3 】

S 1 又は S 1 1 で設定される射出成形条件には、金型の移動量、移動タイミング、射出成形機ノズル 1 の接触 / 分離のタイミング、プルバック（引き戻し）のタイミング等、金型が射出成形機 2 0 0 に入ってから出るまでの全てのプロセスが含まれる。したがって、射出成形機ノズル 1 が 1 セットのプロセスとして入る当該金型から退避するまでのプロセスを制御することにより、何らかの問題が生じた場合の管理が容易になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 7 4 】

S 1 1 が完了した後に行われる S 1 2 のスケーリング前にノズル退避が発生した場合、スケーリング中の背圧により射出成形機ノズル 1 から樹脂漏れが発生する可能性がある。その結果、射出成形機ノズル 1 とスプルー 4 との間に樹脂が蓄積する。背圧とは、射出成形機ノズル 1 が後退し、射出成形機ノズル 1 の先端側から出ている樹脂の方向に発生する圧力をいう。溜まった樹脂が大きくなると、射出成形機 2 0 0 の内部部品間に挟まれてしまう可能性がある。S 1 2 で実行される樹脂スケーリングは一般に、数秒～10 秒間超必要であるが、これは射出成形機のサイズに応じて変化し得る。従って、射出成形機ノズル 1 の退避後にスケーリングを行う S 1 1 で射出成形条件の変更が生じる。その結果、ホットランナー 2 内の残圧や樹脂漏れによるスプルー 4 からの樹脂の逆流の可能性を低減することができる。

10

## 【 0 1 7 5 】

S 1 2 では、S 1 1 で設定された射出成形条件に基づいて樹脂のスケーリングが行われる。

## 【 0 1 7 6 】

S 1 3 では、射出成形機ノズル 1 の退避が完了する。

## 【 0 1 7 7 】

S 1 4 では、固定機構（クランプ）6 0 を解除する。図 1 0 に示すように、固定機構 6 0 は、金型を固定プラテン 5 3 / 第 1 可動プラテン 5 4 に固定する機構である。金型を交代するために、固定プラテン 5 3 / 第 1 可動プラテン 5 4 の固定板 1 2 a、1 3 a に固定されている固定機構 6 0 を取り外す。

20

## 【 0 1 7 8 】

S 1 5 では、第 1 可動プラテン 5 4 が固定プラテン 5 3 から分離する方向にわずかに移動する。その結果、金型が固定プラテン 5 3 と第 1 可動プラテン 5 4 とによって型締め（クランプ）されていたため、Y 軸方向に移動できなかった金型を移動させることができる。より具体的には、固定プラテン 5 3 および第 1 可動プラテン 5 4 に金型が接触することなく、かつ摩擦が発生することなく、X 軸方向に移動することが可能となる。

## 【 0 1 7 9 】

S 1 6 では、金型の交換が行われる。より具体的には、一方の金型が射出成形機 2 0 0 に入り、他方の金型が射出成形機 2 0 0 から出る。2 つの金型はリンクユニット 1 5 を介して連結されているため、射出成形機 2 0 0 への出入りは、アクチュエータ 1 8 の移動を介して同時に行うことができる。

30

## 【 0 1 8 0 】

ステップ S 1 1 - 1 2 及びステップ S 1 3 - 1 6 は並行して実行されるので、製造効率が向上する。

## 【 0 1 8 1 】

S 1 7 では、射出成形機 2 0 0 に存在する金型での最初の成形動作であるか否かを判断する。また、金型内に成形部品があるかどうかを判定することもできる。

## 【 0 1 8 2 】

最初の成形動作であれば、処理は S 3 に戻り、別の金型についてステップ S 3 ～ S 1 6 を実行する。第 2 以降の成形動作である場合は S 1 8 に進む。S 1 7 において、現在射出成形機 2 0 0 内部にある金型の射出および保圧が、現在のカウントが開始された後の最初の成形動作であると判定される場合、金型内部に樹脂成形部品 9 が存在しない。従って、S 1 8 - S 2 2 に対して後述するような成形部品を除去する処理が適用できないため S 3 に進む。

40

## 【 0 1 8 3 】

S 1 8 では、S 1 0 で開始した冷却時間が所定時間に達したか否かに基づいて射出成形機 2 0 0 内部にある金型の冷却が完了したか否かを判定する。冷却が完了すると、処理は S 1 9 に進む。そうではない場合、処理は、所定の時間に達するまで S 1 8 に留まる。

## 【 0 1 8 4 】

S 1 9 では、固定プラテン 5 3 と第 1 可動プラテン 5 4 とが閉じられる。第 1 可動プラテ

50

ン 5 4 の移動は、S 1 5 に対して上述したとおりである。

【 0 1 8 5 】

S 2 0 では、固定プラテン 5 3 / 第 1 可動プラテン 5 4 と金型の固定板 1 2 a、1 3 a とをクランプ 6 0 で固定する。その結果、金型が X 軸方向、Y 軸方向に移動しにくくなる。

【 0 1 8 6 】

S 2 1 では、第 1 可動プラテン 5 4 および固定プラテン 5 3 に対して可動金型 1 3 および固定金型 1 2 が開放される。これにより、可動金型 1 3 と固定金型 1 2 との間に位置する樹脂成形部品 9 の除去が可能となる。第 1 可動プラテン 5 4 は、モータ 5 7 を駆動して固定プラテン 5 3 から離間される。固定金型 1 2 は、固定機構 6 0 によって固定プラテン 5 3 に固定され、可動金型 1 3 は、固定機構 6 0 によって第 1 可動プラテン 5 4 に固定される。これにより、自閉ユニット 3 0 1 の磁力に抗して可動金型 1 3 が固定金型 1 2 と離間して金型が開放される。

10

【 0 1 8 7 】

S 2 2 では、S 2 1 において金型の開放により取り外し可能となった樹脂成形品 9 が除去される。金型の可動金型 1 3 の側に残っている成形部品は、射出成形機 2 0 0 の外部に除去搬送される。1 つの例示的な実施形態では、成形部品の除去はロボットアセンブリを使用して達成することができる。樹脂成形部品 9 は、排出機構（図示せず）によって、又は真空ヘッド（図示せず）を樹脂成形部品 9 の位置まで移動させ、真空力を加えることによって、除去することができる。

【 0 1 8 8 】

20

S 2 3 では、樹脂成形部品の製造数が完了したか否かを判定する。この判定は、所定の時間の経過、または所定の生産数が製造されたかどうかに基づく。また、判定を行うための基準は、所定時間や生産数の代わりに、使用した樹脂の量であってもよい。

【 0 1 8 9 】

樹脂成形部品を製造した後に組み立てを行うと、大量に部分的な部品のみを製造することは、製造設備内のスペースを取りうる。このシナリオでは、判定は、生産ラインにおいて他の組立部品に基づく量が製造されたかどうかに基づくことができる。S 2 3 において、樹脂成形部品の生産数が完了したと判定された場合、図 8 A - 8 B の処理は終了する。そうではない場合、処理は S 2 4 に進む。

【 0 1 9 0 】

30

S 2 4 において、S 2 1 で開かれた第 1 可動プラテン 5 4 は、固定プラテン 5 3 に対して閉じられる。これにより、可動金型 1 3 と固定金型 1 2 とが閉じられる。そして、処理は S 3 に戻る。

【 0 1 9 1 】

2 つの金型への射出成形は上述されている。また、上記実施形態では、S 7 においてスプルーピン 7 による遮断を行っている。樹脂のスケーリングを待たずに射出成形機ノズル 1 を退避させる場合でも、空気がホットランナー 2 に入るのを防ぐ。この結果、サイクル時間を短縮することができる。

【 0 1 9 2 】

S 7、S 8 に記載のようなノズル遮断が行われるため、射出成形機ノズル 1 側から樹脂が漏れることなく、射出成形機ノズル 1 の退避とスケーリングとの両方を同時に行うことができる。

40

【 0 1 9 3 】

S 1 1 で説明した各金型に合わせた射出成形条件の設定は、S 8 でのノズル遮断の開始および S 9 での射出成形機ノズル 1 の退避の前に行うことができる。上記実施形態では、S 9 での射出成形機ノズル 1 の退避開始後に S 1 1 の設定変更を行った。S 8、S 9 の処理は射出成形機 2 0 0 の側に関連する処理であるため、S 9 の処理後に S 1 1 の処理を行う必要はない。しかし、ノズル接触領域 2 5 の位置が異なる金型を用いた場合には、S 9 の前に射出成形条件の変更を行うと、S 9 における射出成形機ノズル 1 の移動を金型に合わせるができなくなる可能性がある。これらの場合には、S 9 における射出成形機ノズ

50



ル 1 の退避開始後に S 1 1 における射出成形条件の変更を行う方がよい。

【 0 1 9 4 】

S 1 1 の処理は、S 7 のプルバック（引き戻し）の前に実施することができる。しかし、金型に応じてプルバック（引き戻し）の量や強度が異なる。このため、S 7 の前に射出成形条件を変更すると、直前に S 5 で射出を行った金型内にあったプルバック（引き戻し）が不可能となる。以下のことを実行することで、この問題に対処する。具体的には、異なる 2 つの金型のうち、プルバック（引き戻し）量が大い方に合わせて共通のプルバック（引き戻し）量を設定すれば、S 7 の前に S 1 1 を行うことができる。また、S 1 1 の設定変更の処理に時間がかかるため、S 1 1 の設定変更を他の処理と並行して行うことで製造効率を向上させることができる。

10

【 0 1 9 5 】

図 8 A に示すように、S 1 1 は、S 1 0 の冷却時間のタイミングの開始後に実行される。冷却時間は各金型の成形条件に依存するため、これらを同様に設定すると、冷却時間が不足したり製造効率が低下したりする可能性がある。別の例示的な実施形態では、2 つの金型について冷却時間が同じである場合、またはより長い冷却時間を有する金型に基づいて冷却を行う場合でも、S 1 1 を S 1 0 の前に行うことができる。

【 0 1 9 6 】

別の例示的な実施形態では、S 1 6 において金型を交換する処理は S 1 2 における樹脂のスクレーピング後に行うことができる。金型の交換はスクレーピング後に行うことができるが、これにより、金型の交換をスクレーピングまで遅延させることは金型交換の時間が冷却時間を超えることにつながりうるので、必要とされる実際の冷却時間よりもサイクル時間が長くなることがある。

20

【 0 1 9 7 】

上述の実施形態では 2 つの金型について論じたが、これに限定されるものではなく、上述の実施形態は 3 つ以上の金型に適用可能である。また、上述した実施形態では、金型の移動が Y 軸の方向に沿って設置された射出成形機 2 0 0 に対する X 軸の方向であったことも論じたが、これに限定されるものではない。例えば、Z 軸の方向への移動が可能であり、射出成形機 2 0 0 の射出位置を通る円を描くことに対応した移動も適用可能である。

【 0 1 9 8 】

なお、冷却が行われる位置は、射出成形機 2 0 0 の外部に位置することに限定されない。例えば、冷却には時間がかかるが、樹脂の射出をより高速に可能にするような小型金型の場合には複数位置で冷却を行うことができる。3 つ以上の金型を射出成形する場合には、冷却時間に基づいて金型を射出成形機 2 0 0 の外部に移動させることができるので、冷却時間が経過した金型を射出成形機 2 0 0 に移動させる優先順位を付けることができる。

30

【 0 1 9 9 】

プラテンの開閉時には、金型は、金型移動中に移動を妨げることができる摩擦力を発生する程度にプラテンに接触することを回避しなければならない。従って、金型の Y 軸方向への実際の移動量は極めて少ない。しかし、ローラは Y 軸方向に動くように設置することができる。ローラが Y 軸方向に移動することを可能にすることは、金型にさらなる型締力を加えることを提供する。

40

【 0 2 0 0 】

プラテンの開閉は、ローラ 6 3 上の金型で行われる。このとき、金型は、プラテンの開放状態または閉鎖状態で Y 方向にわずかに移動する。Y 軸方向のローラ 6 3 のサイズ（大きさ）が短すぎると、プラテンが開いた状態にあるときに、金型がローラ 6 3 から脱落するので、ローラのサイズは、プラテンの開いた状態であるか閉じた状態であるかにかかわらず、金型がローラ 6 3 上に残るようなものでなければならない。

【 0 2 0 1 】

上述の実施形態では、カート 3 0 0 上のローラについて説明したが、別の例示的な実施形態では、カート 3 0 0 の代わりにローラを金型に追加することができる。金型にローラを追加することにより、ローラ間の段差による金型への振動を低減することができる。これ

50

により、高精度の部品を製造する際に、振動によって金型がずれないようにすることができ、高い精度で成形部品を生産する確率を高めることができる。また、ローラの損傷を軽減することができる。

#### 【0202】

図10に示すように、クランプ60は、固定版12a及び13a上のそれらの穴領域に入ったときにクランプを達成するために、強い力で締め付けられる。クランプが繰り返される結果、穴の開いた領域がこすられたり、摩耗したりする可能性が高い。例示的な実施形態において、任意の穴の任意の部分が磨耗した場合に、金型全体を交換する必要がないことを確実にするために、固定板12a及び13aの穴部分は、交換可能なように設計される。

10

#### 【0203】

上述した実施形態の図10は、ローラユニット61aを固定ブラテン53又は第1可動ブラテン54上に設置して、金型をXZ平面内で移動させることを示している。このとき、金型側でローラユニット61aと接触する位置に穴があると、ローラユニット61aが穴に入り込んで破損するおそれがある。別の例示的な実施形態では、金型のXZ平面上にある位置に穴を設けず、射出成形機200内部のブラテンのローラユニット61aと接触させることにより、金型をスムーズに移動させることができる。

#### 【0204】

ローラユニット61aに接触する金型の部分は、金型が複数回移動することにより変形する可能性がある。これに対処するために、ローラユニット61aのローラに接触する金型の部分の材料の硬度はローラの硬度よりも低くすることができ、一方、金型のリーミング部分(reaming section)の硬度はより高い。ローラ側の摩耗は、金型の硬度がローラの硬度より高い場合に大きくなるので、ローラの硬度を高くする必要がある。別の例示的な実施形態では、ローラに接触する金型の部分が交換可能である。

20

#### 【0205】

金型交換処理の開始から他の金型排出処理、射出処理及び保圧処理まで、並びに再度金型交換処理が完了するまでの全処理に要する時間がいずれかの金型の冷却に要する時間に収まれば、通常の成形に比べて生産性が2倍向上する。すなわち、コストの増加を抑制しつつ、高い生産性を実現することができる。この2倍の生産性向上は、幅広い成形部品に対して実現することができる。

30

#### 【0206】

生産性の2倍の増加を実現するために、金型の冷却時間は全成形プロセス(1つの成形サイクルのための時間)の50%以上を占めることができ、これは、金型交換処理のための時間に依存する。自動車、家電製品、オフィス機器等の外装部品や電気機械部品に用いられる成形部品は、強度を確保するために数ミリメートルの厚さを有するものが多い。従って、全成形処理の間、冷却処理は最も長い時間を要し、1つの成形サイクルの時間に関連して、金型を冷却する時間が50%から70%まで達するのは珍しいことではない。したがって、上記実施形態は、この種の成形部品の生産性を向上させる上で特に有効である。特に、金型Aの射出成形サイクルの時間と金型Bの射出成形サイクルの時間とがほぼ同じで、1回の成形サイクルの時間に対する金型の冷却時間が50%以上であれば、生産性を向上させることができる。

40

#### 【0207】

金型を冷却する時間が1回の成形サイクルの時間の50%未満であっても、冷却のための時間を有効に適用することにより、通常の成形に比べて1.5倍~1.8倍高い生産性を実現することができる。以上の実施形態により、1台の射出成形機200において従来の製造方法による2台の射出成形機の生産性を達成することができるため、設置スペースや消費電力量が削減される。

#### 【0208】

また、上記実施形態では樹脂を用いて説明したが、これに限定されるものではなく、ワックス、金属等の任意の材料を適用することができる。

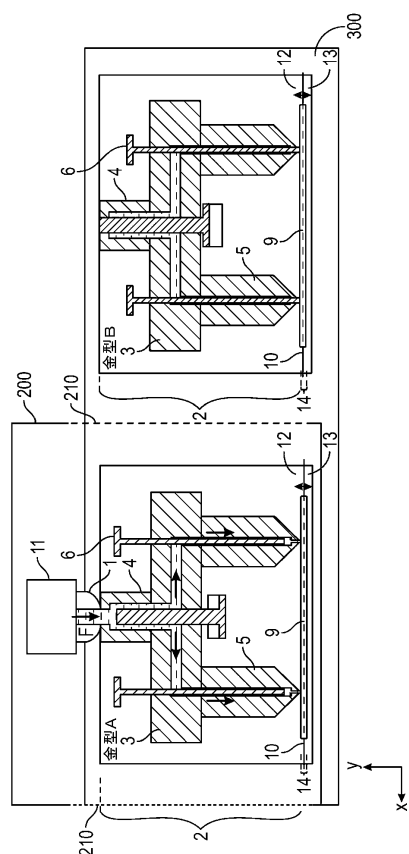
50

【 0 2 0 9 】

別の例示的な実施形態では、金型のためのヒータまたは断熱材なしでランナーを使用することができる。

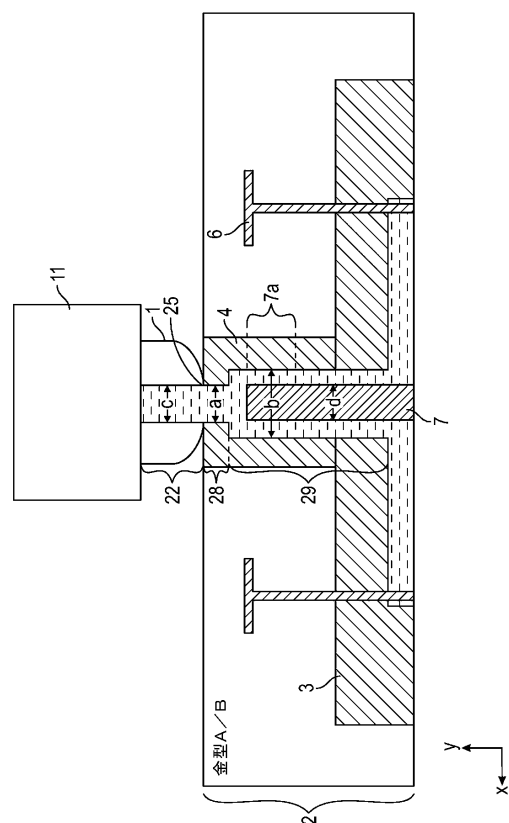
【図面】

【圖 1】



**FIG. 1**

【圖 2】



**FIG. 2**

10

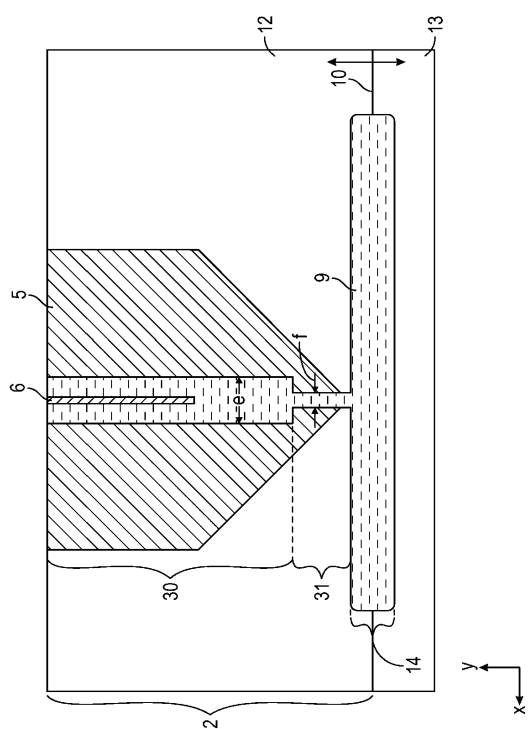
20

30

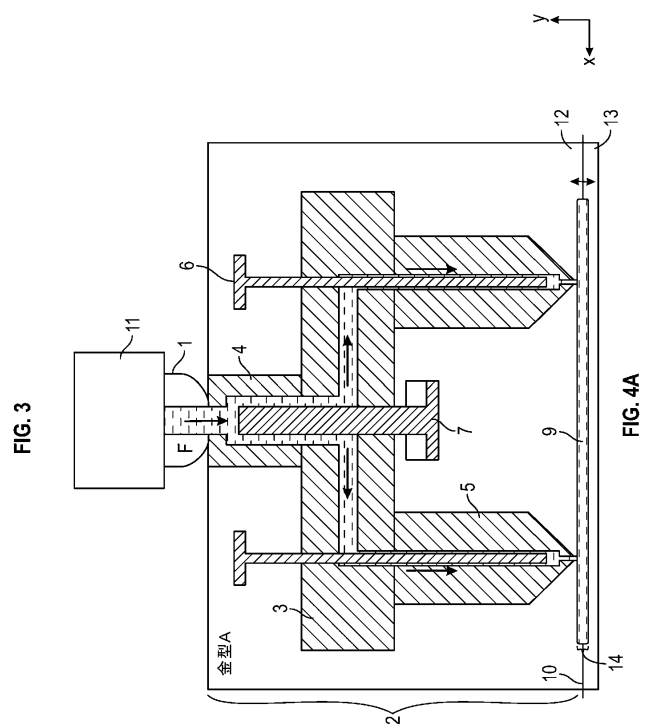
40

50

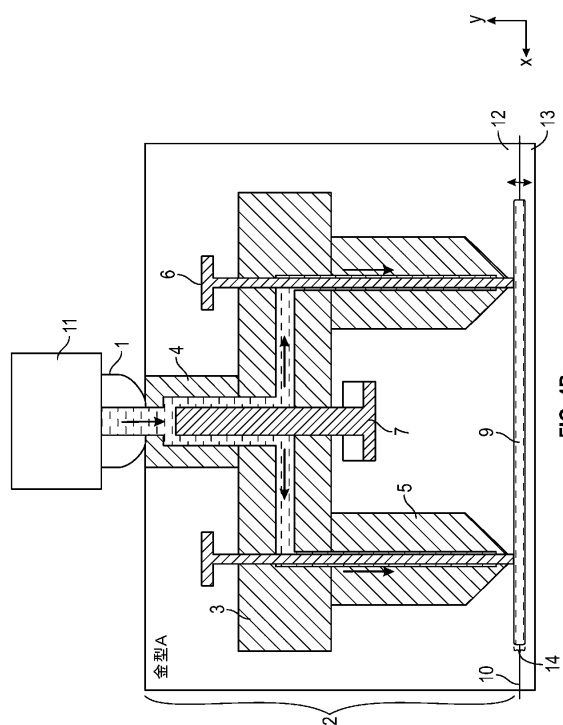
【 図 3 】



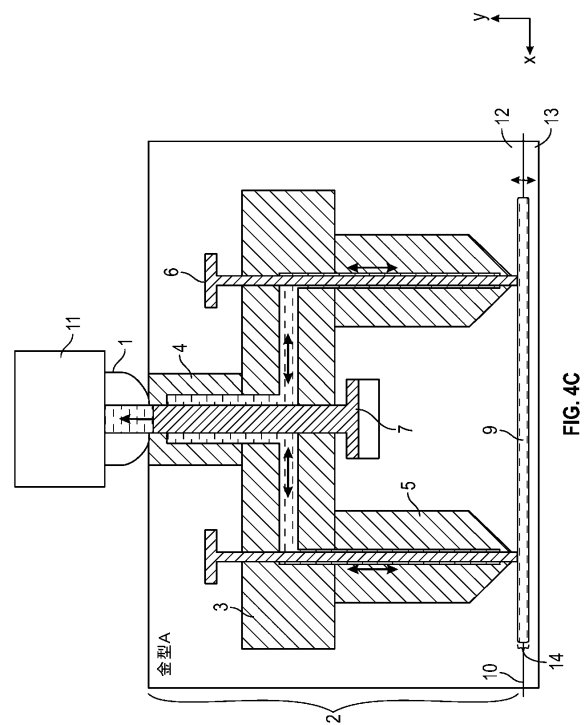
【 図 4 A 】



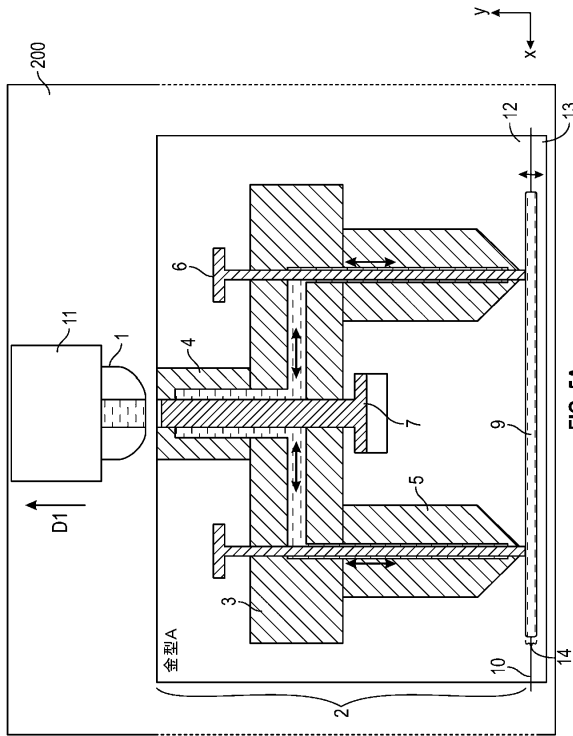
【 図 4 B 】



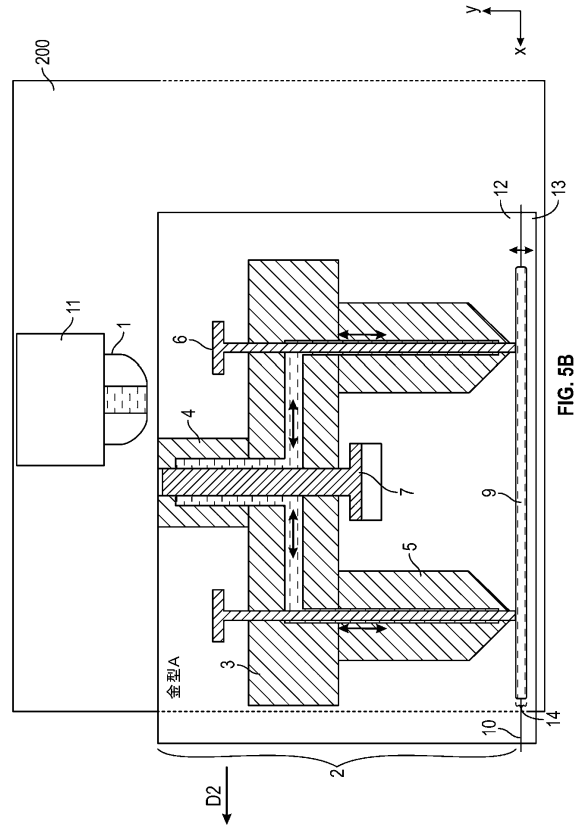
【 図 4 C 】



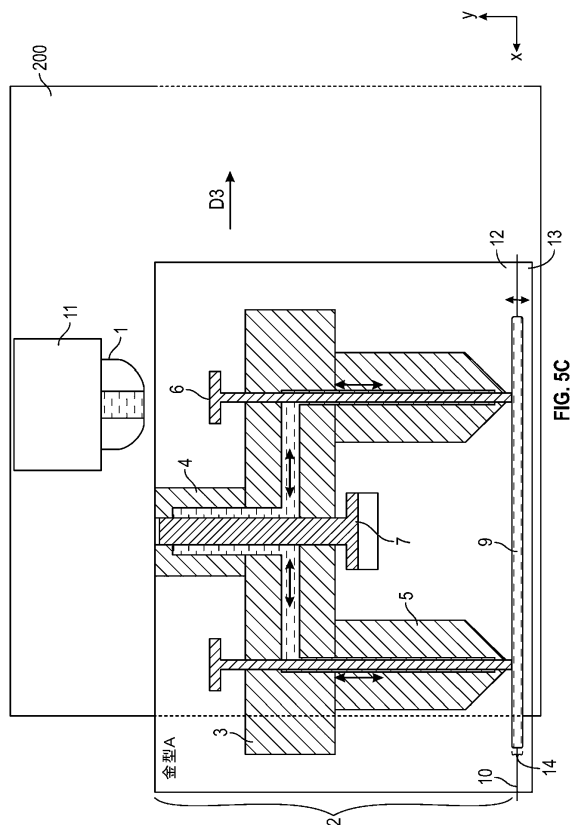
【 図 5 A 】



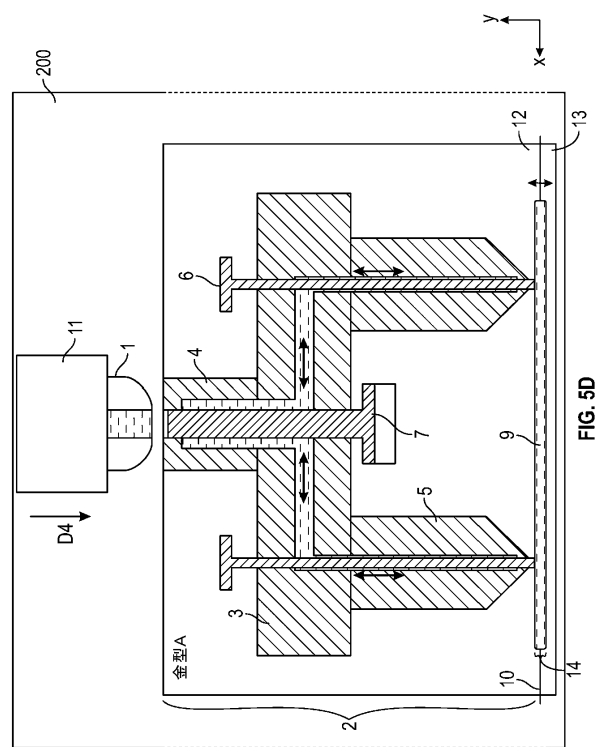
【 図 5 B 】



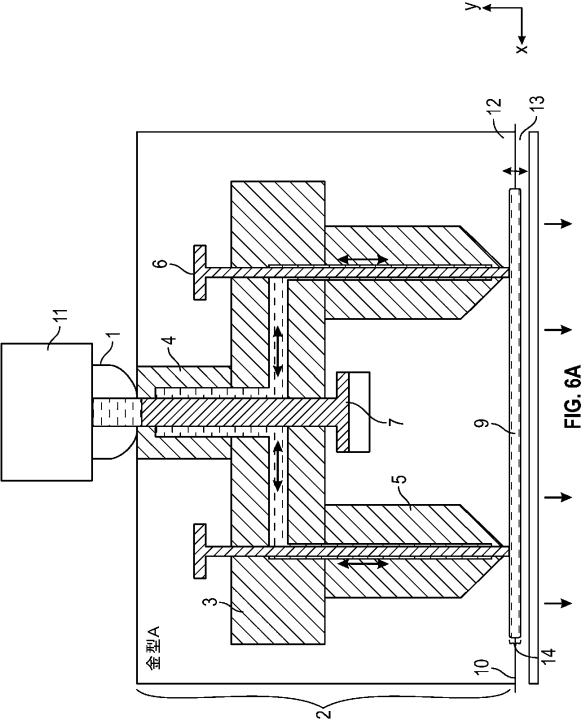
【 図 5 C 】



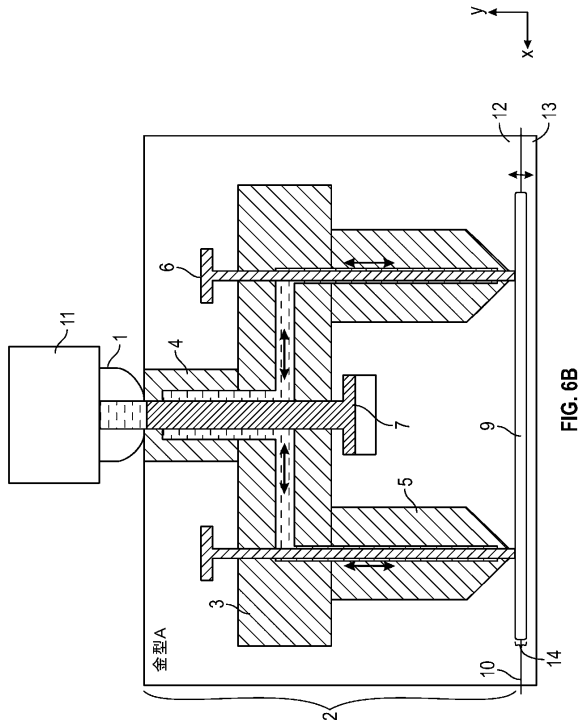
【 図 5 D 】



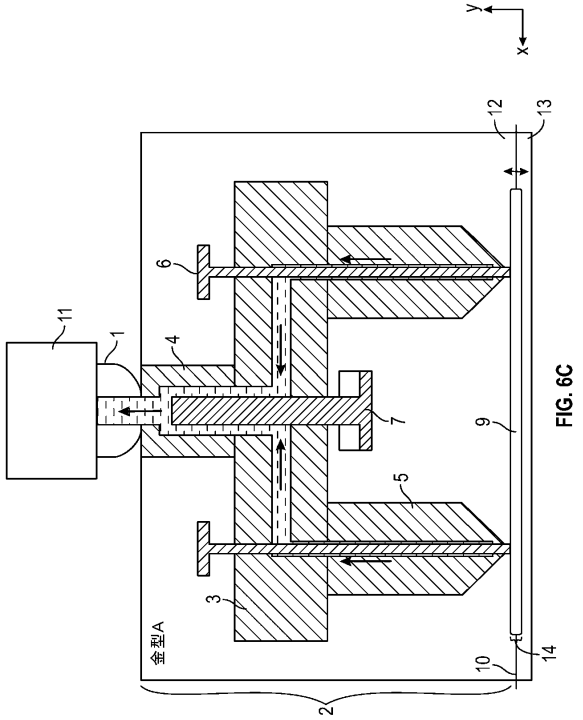
【図 6 A】



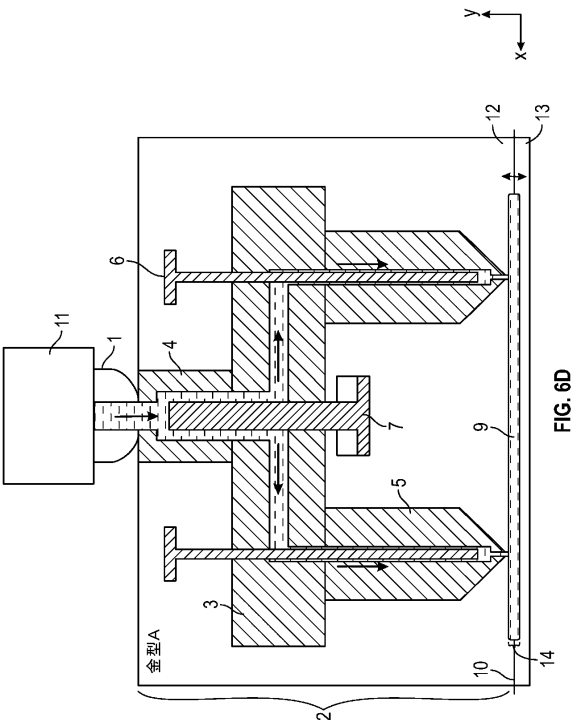
【図 6 B】



【図 6 C】



【図 6 D】



10

20

30

40

50

【図 7】

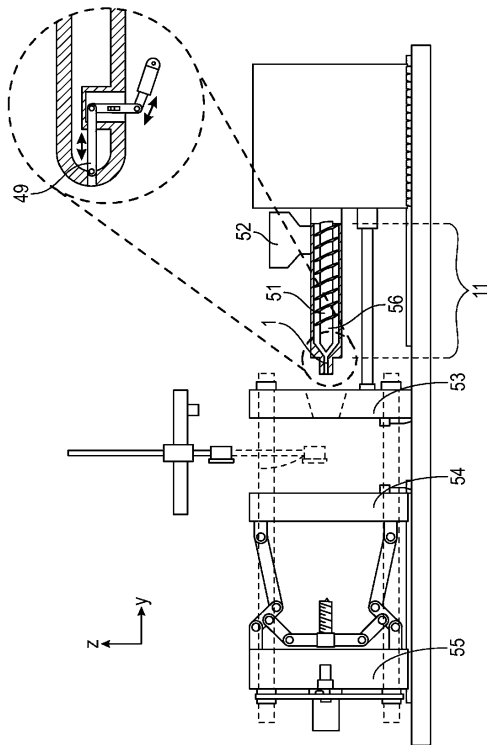


FIG. 7

【図 8 A】

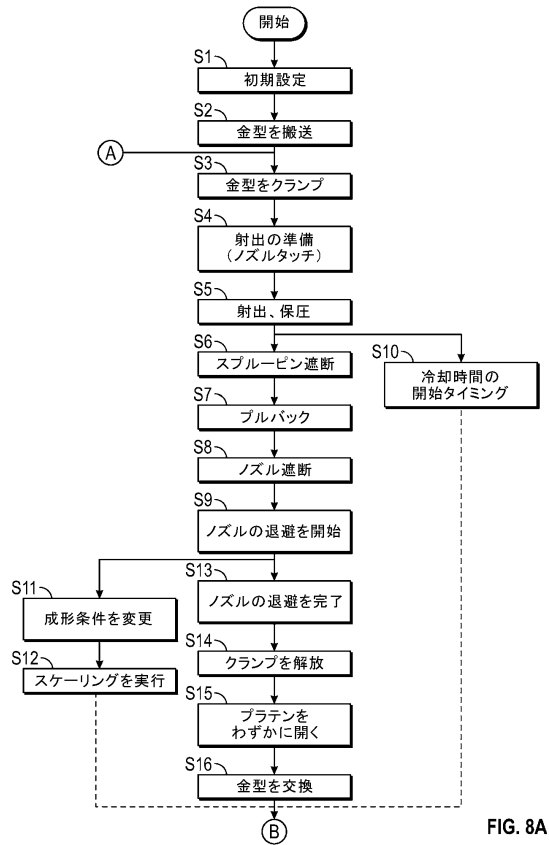


FIG. 8A

【図 8 B】

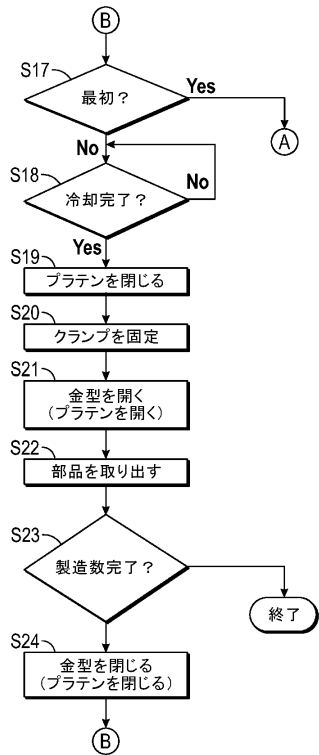


FIG. 8B

【図 9】

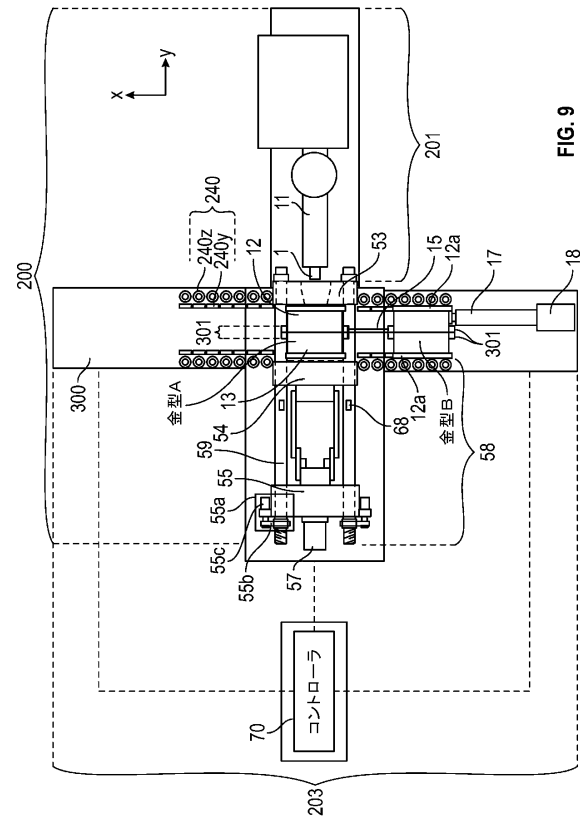


FIG. 9

10

20

30

40

50

【図 1 0】

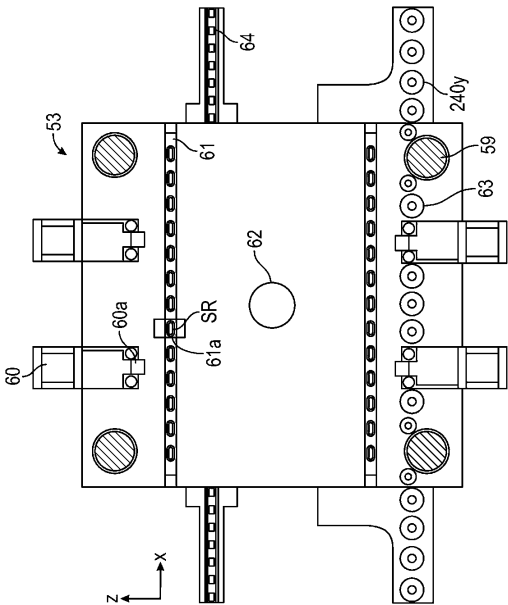


FIG. 10

【図 1 1】

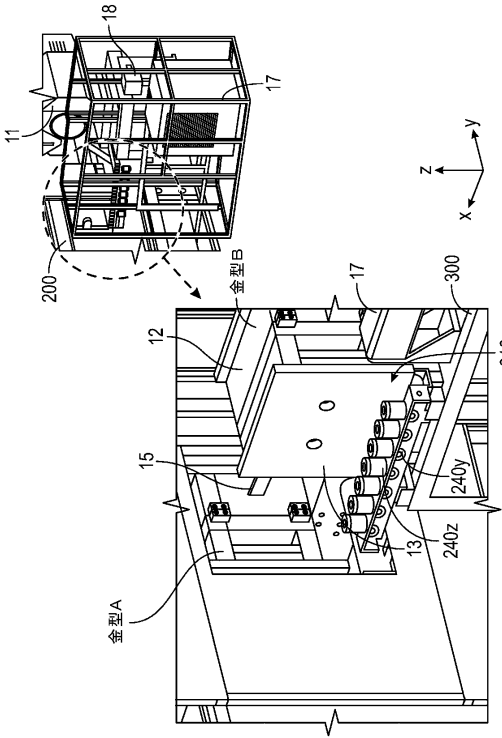


FIG. 11

【図 1 2 A】

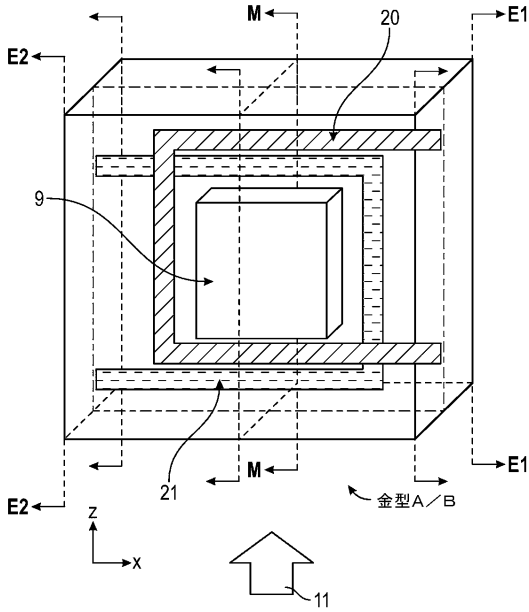


FIG. 12A

【図 1 2 B】

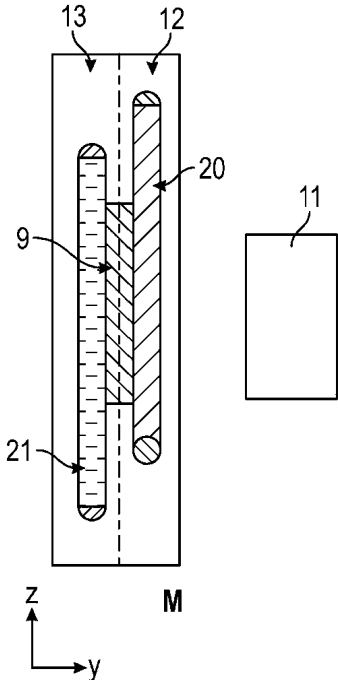


FIG. 12B

10

20

30

40

50



【図 1 2 C】

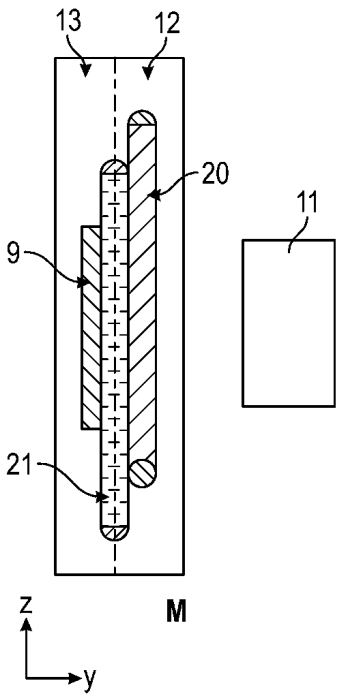


FIG. 12C

【図 1 2 D】

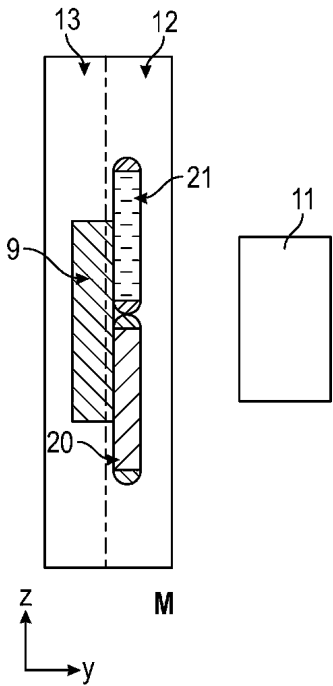


FIG. 12D

【図 1 3】

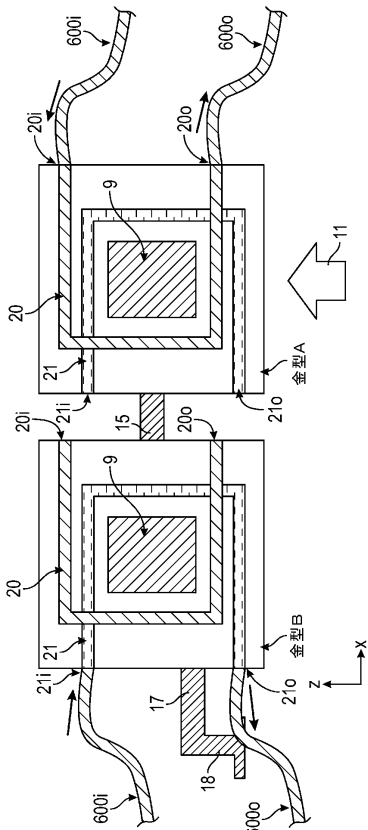


FIG. 13

【図 1 4 A】

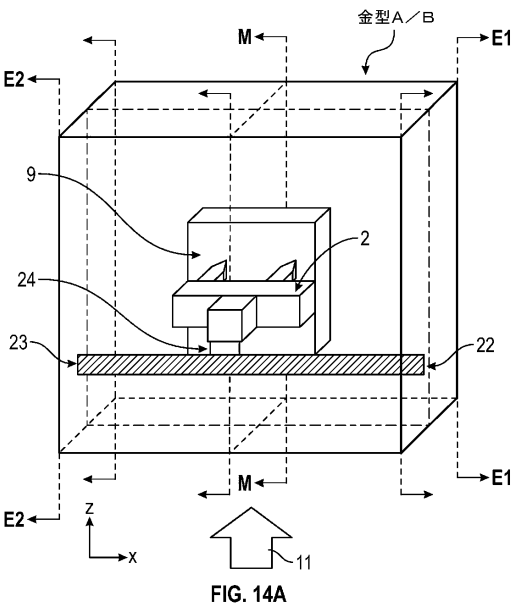


FIG. 14A

10

20

30

40

50

【 図 1 4 B 】

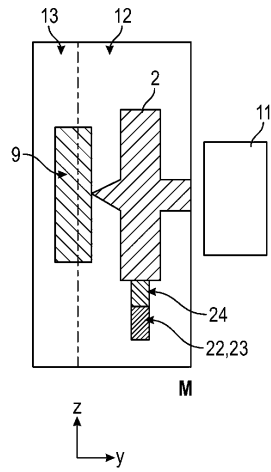


FIG. 14B

【 図 1 4 C 】

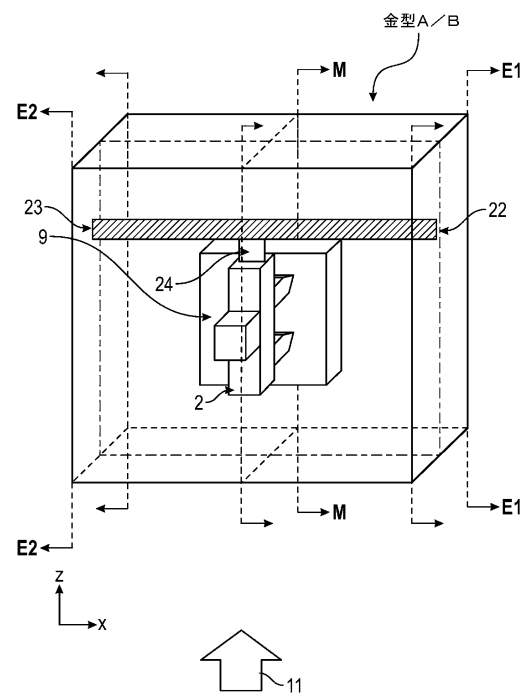


FIG. 14C

【 図 1 5 】

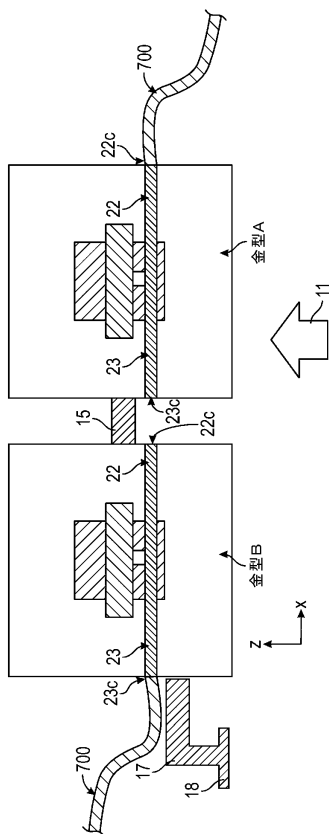


FIG. 15

【 図 1 6 A 】

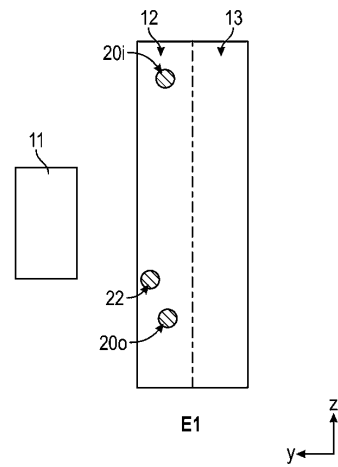
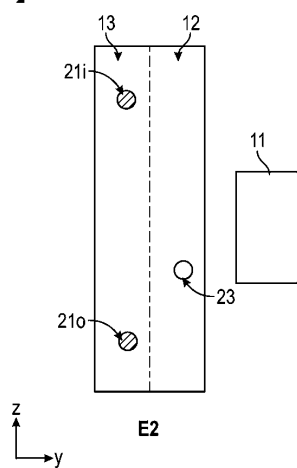
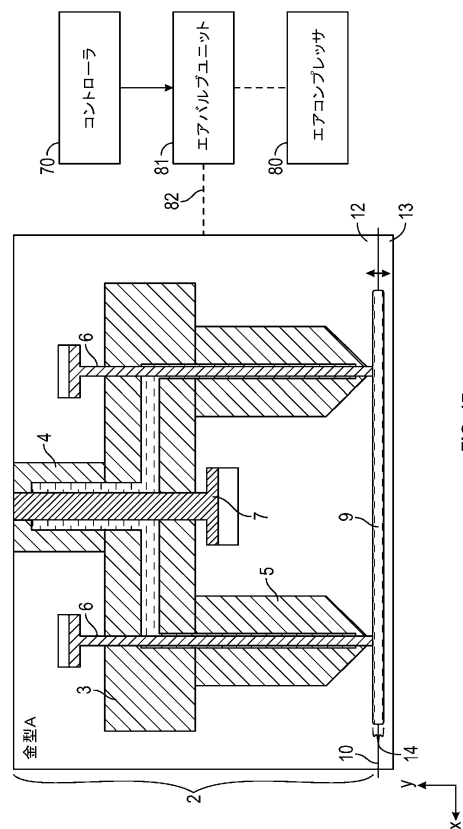


FIG. 16A

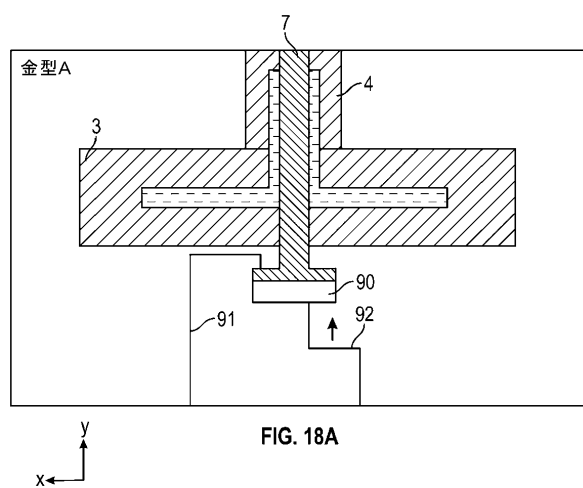
【 図 1 6 B 】



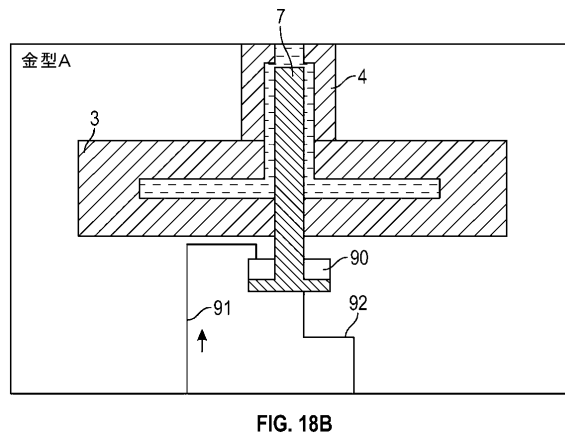
【圖 17】



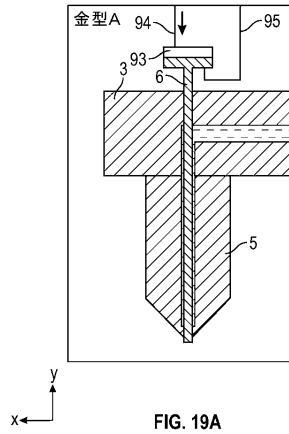
【 図 1 8 A 】



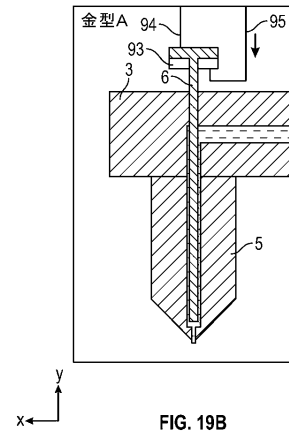
【 図 1 8 B 】



【 図 1 9 A 】



【 図 1 9 B 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11747, メルビル, ワン キヤノン パーク  
(74)代理人 110003281  
特許業務法人大塚国際特許事務所
- (72)発明者 小平 弘毅  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92618, アーバイン, アルトン パークウェイ 159  
75 キヤノン ユーエスエイ, インコーポレイテッド アイピー部門 内
- (72)発明者 柳原 裕一  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92618, アーバイン, アルトン パークウェイ 159  
75 キヤノン ユーエスエイ, インコーポレイテッド アイピー部門 内
- (72)発明者 田島 潤子  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92618, アーバイン, アルトン パークウェイ 159  
75 キヤノン ユーエスエイ, インコーポレイテッド アイピー部門 内
- 審査官 今井 拓也
- (56)参考文献 特表2002-513687(JP, A)  
特開2009-279892(JP, A)  
特公昭48-008346(JP, B1)  
特開昭62-299316(JP, A)  
特表2003-522654(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B29C 45/27  
B29C 45/26