

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579667号  
(P4579667)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.		F I
<b>B 2 9 C 45/28</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 45/28
<b>B 2 9 C 45/76</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 45/76
<b>B 2 9 C 45/32</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 45/32

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-361727 (P2004-361727)	(73) 特許権者	000003458
(22) 出願日	平成16年12月14日(2004.12.14)		東芝機械株式会社
(65) 公開番号	特開2006-168066 (P2006-168066A)		東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
(43) 公開日	平成18年6月29日(2006.6.29)	(73) 特許権者	000005326
審査請求日	平成19年10月9日(2007.10.9)		本田技研工業株式会社
			東京都港区南青山二丁目1番1号
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機と射出成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに異なるキャビティを有する複数の金型組または互いに異なる複数のキャビティを有する1つの金型組と、

1回の射出工程で前記複数のキャビティに材料を充填可能な射出装置と、

前記複数のキャビティの各々に通じる材料供給流路を開閉するための複数の弁体を備えた弁機構と、

前記射出工程の始めのうちは前記全ての弁体を閉弁させた状態で材料を充填し、そのうち前記弁体をそれぞれ所定の順序で順次開弁させて各キャビティごとに材料を充填するように前記弁機構を制御する制御手段であって、前記射出装置の1回の射出工程のうち前記全ての弁体を閉弁させた状態で材料を充填したのち始めに行われる区間では一方のキャビティに材料を供給するよう前記弁機構の前記弁体を開弁させかつ該キャビティに応じた成形条件で射出を行い、その後に行われる区間では他方のキャビティに材料を供給するよう前記弁機構の前記弁体を開弁させかつ該キャビティに応じた成形条件で射出を行う制御手段と、

を具備したことを特徴とする射出成形機。

【請求項2】

請求項1に記載した射出成形機において、

前記複数の区間のうち、最終の区間を除く区間は、前記射出装置の射出プランジャの位置に応じて該射出プランジャを前進させる速度を変化させる速度制御を行うことを特徴と

する射出成形機。

【請求項 3】

互いに異なるキャビティを有する複数の金型組または互いに異なる複数のキャビティを有する 1 つの金型組と、

1 回の射出工程で前記複数のキャビティに材料を充填可能な射出装置と、  
前記複数のキャビティのうち少なくとも 1 つのキャビティに通じる材料供給流路を開閉する弁機構と、

前記射出装置の 1 回の射出工程のうち、始めに行われる前区間では一方の特定のキャビティに材料を供給するよう前記弁機構を制御しかつ該キャビティに応じた成形条件で射出を行い、その後に行われる後区間では他方のキャビティに材料を供給するよう前記弁機構を制御しかつ該キャビティに応じた成形条件で射出を行う制御手段とを具備し、

前記制御手段は、前記前区間では、前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けるように前記弁機構を制御し、前記後区間では、該後区間が終了するまで前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けた状態のまま、前記他のキャビティに通じる材料供給流路を開けるように前記弁機構を制御することを特徴とする射出成形機。

10

【請求項 4】

互いに異なるキャビティを有する複数の金型組または互いに異なる複数のキャビティを有する 1 つの金型組と、

1 回の射出工程で前記複数のキャビティに材料を充填可能な射出装置と、  
前記複数のキャビティのうち少なくとも 1 つのキャビティに通じる材料供給流路を開閉する弁機構と、

前記射出装置の 1 回の射出工程のうち、始めに行われる前区間では一方の特定のキャビティに材料を供給するよう前記弁機構を制御しかつ該キャビティに応じた成形条件で射出を行い、その後に行われる後区間では他方のキャビティに材料を供給するよう前記弁機構を制御しかつ該キャビティに応じた成形条件で射出を行う制御手段とを具備し、

前記制御手段は、前記前区間では前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けるように前記弁機構を制御し、前記後区間では、前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を遮断するとともに前記他方のキャビティに通じる材料供給流路を開けるように前記弁機構を制御し、かつ、前記複数の区間のうち、最終の区間を除く区間は、前記射出装置の射出プランジャの位置に応じて該射出プランジャを前進させる速度を変化させる速度制御を行うことを特徴とする射出成形機。

20

30

【請求項 5】

請求項 2 または 4 に記載した射出成形機において、

前記複数の区間の境で前記射出プランジャの位置を検出し、該射出プランジャの実際的位置を示す検出信号と、前記射出プランジャを駆動する信号との偏差が許容値を超えたときに、異常を知らせる信号を出力することを特徴とする射出成形機。

【請求項 6】

請求項 5 に記載した射出成形機において、

前記異常を知らせる信号が出力されたときに前記射出装置の射出動作を停止させることを特徴とする射出成形機。

40

【請求項 7】

互いに異なるキャビティを有する複数の金型組または互いに異なる複数のキャビティを有する 1 つの金型組と、

前記複数のキャビティの各々に通じる材料供給流路を開閉するための複数の弁体を備えた弁機構と、を有する射出成形機を用い、

1 回の射出工程で複数種類の製品を成形する射出成形方法であって、

前記射出工程を前記複数のキャビティに応じて複数の区間に分割し、

前記射出工程の始めのうちは前記全ての弁体を閉弁させた状態で材料を充填し、そのうち行われる前区間では、前記複数のキャビティのうち特定のキャビティのみに材料が供給されるよう前記弁機構の前記弁体を閉弁させた状態で、該キャビティに応じて設定された

50

成形条件に基いて該キャビティ内に材料を充填し、

前記前区間が終了したのち行われる後区間では、前記特定のキャビティ以外の他のキャビティに材料が供給されるよう前記弁機構の前記弁体を開弁させた状態で、該他のキャビティに応じて設定された成形条件に基いて該キャビティ内に材料を充填することを特徴とする射出成形方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載した射出成形方法において、

前記複数に分割された区間のうち、最終の区間を除く区間は、前記射出装置の射出プランジャの位置に応じて該射出プランジャを前進させる速度を変化させる速度制御を行うことを特徴とする射出成形方法。

10

【請求項 9】

互いに異なるキャビティを有する複数の金型組または互いに異なる複数のキャビティを有する 1 つの金型組と、

前記複数のキャビティのうち少なくとも 1 つのキャビティに通じる材料供給流路を開閉する弁機構と、を有する射出成形機を用い、

1 回の射出工程で複数種類の製品を成形する射出成形方法であって、

前記射出工程を前記複数のキャビティに応じて複数の区間に分割し、

前記射出工程の始めに行われる前区間では、前記複数のキャビティのうち特定のキャビティのみに材料が供給されるよう前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けるよう前記弁機構を制御した状態で、前記特定のキャビティに応じて設定された成形条件に基いて該キャビティ内に材料を充填し、

20

前記前区間が終了したのち行われる後区間では、該後区間が終了するまで前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けた状態のまま、前記特定のキャビティ以外の他のキャビティに材料が供給されるよう前記他のキャビティに通じる材料供給流路を開けるよう前記弁機構を制御した状態で、該他のキャビティに応じて設定された成形条件に基いて該キャビティ内に材料を充填することを特徴とする射出成形方法。

【請求項 10】

互いに異なるキャビティを有する複数の金型組または互いに異なる複数のキャビティを有する 1 つの金型組と、

前記複数のキャビティのうち少なくとも 1 つのキャビティに通じる材料供給流路を開閉する弁機構と、を有する射出成形機を用い、

30

1 回の射出工程で複数種類の製品を成形する射出成形方法であって、

前記射出工程を前記複数のキャビティに応じて複数の区間に分割し、

前記射出工程の始めに行われる前区間では、前記複数のキャビティのうち特定のキャビティのみに材料が供給されるよう前記弁機構を制御した状態で、該キャビティに応じて設定された成形条件に基いて該キャビティ内に材料を充填し、

前記前区間が終了したのち行われる後区間では、前記特定のキャビティ以外の他のキャビティに材料が供給されるよう前記弁機構を制御した状態で、該他のキャビティに応じて設定された成形条件に基いて該キャビティ内に材料を充填し、

前記前区間では、前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けるよう前記弁機構を制御し、前記後区間では、前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を遮断するとともに前記他のキャビティに通じる材料供給流路を開けるよう前記弁機構を制御し、かつ、前記複数に分割された区間のうち、最終の区間を除く区間は、前記射出装置の射出プランジャの位置に応じて該射出プランジャを前進させる速度を変化させる速度制御を行うことを特徴とする射出成形方法。

40

【請求項 11】

請求項 8 または 10 に記載した射出成形方法において、

前記複数に分割された区間の境で前記射出プランジャの位置を検出し、該射出プランジャの実際の位置を示す検出信号と、前記射出プランジャを駆動する信号との偏差が許容値を超えたときに、異常を知らせる信号を出力することを特徴とする射出成形方法。

50

## 【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載した射出成形方法において、  
前記異常を知らせる信号が出力されたときに前記射出装置の射出動作を停止させることを特徴とする射出成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、1回の射出工程で複数種類の製品を成形する射出成形機と射出成形方法に関する。

## 【背景技術】

10

## 【0002】

従来より、同一形状の複数の金型組と1台の射出装置を用いることにより、1回の射出工程で同一形状の複数個の製品を成形する射出成形機が知られている。(例えば下記公知文献1の第2図参照)

あるいは、複数種類のキャビティを有する金型組と、1台の射出装置を用いることにより、1回の射出工程で複数種類の製品を同時に成形する射出成形機も提案されている。この射出成形機は、例えば自動車の左右一对の部品や容器の本体と蓋など、複数の射出成形品を1セットとして使用する製品の製造に適している。

## 【0003】

この種の射出成形機によれば、1セットに必要な部品の過不足を生じることがなく、部品集積を単純化できる。しかしこのような1セットを構成する複数種類の射出成形品の形状や大きさは必ずしも類似しておらず、例えば容器の本体と蓋などのように、形状や射出質量が大きく異なる場合が多い。

20

## 【0004】

図5は従来の射出成形機101の一部を示している。この射出成形機101は、固定盤102に取付けられた固定側金型103と、移動盤104に取付けられた移動側金型105とを備え、これら金型103, 105によって金型組が構成されている。またこの射出成形機101は、図示しない射出装置のノズルから材料(例えば樹脂)が注入されるスプル106と、注入された材料の流路となるランナ107およびゲート108などを備えている。

30

## 【0005】

移動盤104は、図示しない駆動装置により前後方向(図5において左右方向)に移動させることができる。移動側金型105と固定側金型103を合わせることにより、キャビティ110, 111が形成される。キャビティ110, 111はゲート108に連通している。一方のキャビティ110は、他方のキャビティ111よりも射出質量が大きい。

## 【0006】

図示しない射出装置のノズルからスプル106に射出された材料(例えば熔融樹脂)は、ランナ107とゲート108を通り、キャビティ110, 111に導かれる。この材料は、キャビティ110, 111内で冷却され固化する。その後、移動側金型105を固定側金型103から離間させ、押ししロッド112によってエジェクタピン113を押し出すことで成形品を取り出す。

40

## 【0007】

従来の射出成形機では、複数のキャビティによって射出質量の異なる製品を成形する場合でも、1個取りの成形や同一形状の複数個取りの成形と同様の成形条件により、成形が行われていた。つまり、複数のキャビティによって成形される1つの製品として成形条件が設定されていた。このため以下に述べるような問題が生じる。

## 【0008】

キャビティ内に材料が流入すると、この材料は直ちに冷却されて粘度が上昇し流動性が低下していく。よって射出工程は、できるだけ短時間でキャビティ内への充填を完了させるのが好ましい。しかし材料を高速で充填した場合、キャビティ内の空間が材料で充満す

50

る瞬間、材料の慣性を瞬時に吸収することが難しい。このため、サージ圧力が発生して製品にバリが生じる可能性が高い。そのため、充填完了前に充填速度を低下させるよう、射出プランジャの速度を制御するのが一般的である。

【 0 0 0 9 】

図 6 は従来一般的な射出工程の制御線図を示す。図 6 の横軸が射出プランジャの位置を表し、縦軸が充填速度を表している。射出時は横軸の右から左方向に射出プランジャが移動する。横軸の S 点が射出工程の開始点である。S 点から H 点までの充填工程中は充填速度が制御される。

【 0 0 1 0 】

すなわち、射出工程初期の充填速度  $f_1$  は、金型内への材料の流入開始時の乱れを防ぐために中速に設定される。その後の充填速度  $f_2$  は、できるだけ短時間に充填を完了させるために高速に設定される。また充填完了直前の充填速度  $f_3$  は、材料流動の慣性を吸収するために低速に設定される。H 点で充填が完了する。H 点から E 点までが圧力を制御する保圧工程である。この保圧工程で成形品が冷却され固化する。冷却中は材料が収縮するため、成形不良を防ぐために圧力を加え続ける必要がある。

【特許文献 1】特公昭 63 - 4487 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

図 5 に示す射出成形機において、図 6 の制御線図に基いて制御した場合、高速の充填速度  $f_2$  の区間で、射出質量の小さいキャビティ 111 の充填が先に完了するが、射出質量の大きいキャビティ 110 へは高速充填が続行される。このため、射出質量の小さいキャビティ 111 では高速充填の慣性で生じるサージ圧により、製品にバリが発生しやすい。

【 0 0 1 2 】

上記の問題を防ぐための方法として、図 7 に示すように、成形の途中で充填速度  $f_2$  を充填速度  $f_4$  のように下げることが考えられる。しかし充填速度  $f_4$  は  $f_2$  に比べて低速であるため、この区間で材料の冷却が進行し、充填完了時点で材料温度の低下が大きい。よって、最後に充填を完了するキャビティ 110 に充填不足が生じたり、製品の表面に凹部（いわゆるヒケ）が生じるなどの成形不良を起こしやすい。

【 0 0 1 3 】

つまり従来成形方法では、複数のキャビティを用いて 1 回の射出工程で射出質量が大きく異なる複数種類の製品を成形する場合に、成形不良を低減し製品の品質を高めることが困難であった。

【 0 0 1 4 】

従って本発明は、複数のキャビティを用いて 1 回の射出工程で複数の製品を成形する射出成形機において、成形不良を低減し製品の品質を高めることが可能な射出成形機と、射出成形方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明の射出成形機は、互いに異なるキャビティを有する複数の金型組または互いに異なる複数のキャビティを有する 1 つの金型組と、1 回の射出工程で前記複数のキャビティに材料を充填可能な射出装置と、前記複数のキャビティのうち少なくとも 1 つのキャビティに通じる材料供給流路を開閉する弁機構と、制御手段とを具備している。該制御手段は、前記射出装置の 1 回の射出工程のうち、始めに行われる区間では一方のキャビティに材料を供給するよう前記弁機構を制御しかつ該キャビティに応じた成形条件で射出を行い、その後に行われる区間では他方のキャビティに材料を供給するよう前記弁機構を制御しかつ該キャビティに応じた成形条件で射出を行うものである。

【 0 0 1 6 】

前記弁機構は、各キャビティに通じる全ての材料供給流路に設けてもよいが、例えば、射出質量が他のキャビティと大きく異なるなど、成形条件を変える必要があるキャビティ

10

20

30

40

50

に通じる材料供給流路のみに弁機構を設けてもよい。こうすれば、弁機構の数を少なくすることができる。

【0017】

本発明の射出成形方法は、射出工程を前記複数のキャビティに応じて複数の区間に分割し、前記射出工程の始めに行われる前区間では、複数のキャビティのうち特定のキャビティのみに材料が供給されるよう弁機構を制御した状態で、該キャビティに応じて設定された成形条件に基づいて該キャビティ内に材料を充填し、前区間が終了したのち行われる後区間では、前記特定のキャビティ以外の他のキャビティに材料が供給されるよう前記弁機構を制御した状態で、該他のキャビティに応じて設定された成形条件に基づいて該キャビティ内に材料を充填する。

10

【0018】

本発明の射出成形方法の一つの形態では、前記前区間は、前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けるよう前記弁機構を制御し、前記後区間は、前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を遮断するとともに前記他のキャビティに通じる材料供給流路を開けるよう前記弁機構を制御する。

【0019】

本発明の射出成形方法の他の形態では、前記前区間は、前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けるよう前記弁機構を制御し、前記後区間は、前記特定のキャビティに通じる材料供給流路を開けたまま前記他のキャビティに通じる材料供給流路を開けるよう前記弁機構を制御する。

20

【0020】

本発明の射出成形方法において、前記制御弁機構は、前記各キャビティに通じる材料供給流路ごとに設けられた弁体を有し、前記射出工程の始めのうち前記全ての弁体を閉じた状態で材料を充填し、そののち前記弁体をそれぞれ所定の順序で順次開弁させて各キャビティごとに材料を充填してもよい。

【0021】

また、本発明の射出成形方法において、前記複数の分割された区間のうち、最終の区間を除く区間は、前記射出装置の射出プランジャの位置に応じて該射出プランジャを前進させる速度を変化させる速度制御を行ってもよい。

【0022】

前記速度制御を行う場合に、前記複数の分割された区間の境で前記射出プランジャの位置を検出し、該射出プランジャの実際の位置を示す検出信号と、前記射出プランジャを駆動する信号との偏差が許容値を超えたときに、警報のための信号を出力するとよい。さらに、該信号が出力されたときに前記射出装置の射出動作を停止させるとよい。

30

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、複数のキャビティと1台の射出成形機を用いて1回の射出工程で複数種類の製品を成形する射出成形機において、各キャビティの形状や射出質量が異なっても、各キャビティへ材料を充填させる成形条件を各キャビティの形状や大きさに応じて最適に設定できる。よって、射出質量や形状が異なる複数種類の製品の成形不良が解消され、品質の優れた製品を得ることができる。

40

【0024】

また、前記複数のキャビティのうち最後に成形を行うキャビティ以外の各キャビティの射出工程では保圧工程を省略し、最後に成形を行うキャビティの射出工程で保圧工程の制御を一括して行うようにすれば、全キャビティの成形が終了するまでの成形サイクルを短縮することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下に本発明の射出成形機と射出成形方法の一つの実施形態について、図1から図4を参照して説明する。

50

## 【 0 0 2 6 】

図 1 は射出成形機 1 0 の一部を示している。この射出成形機 1 0 は、射出装置 1 1 と、固定側金型 1 2 および移動側金型 1 3 によって構成される金型組 1 4 と、型締装置 1 5 などを備えている。型締装置 1 5 は固定盤 2 0 と移動盤 2 1 を含んでいる。移動盤 2 1 は、例えば油圧シリンダあるいはトグル機構を用いた周知の駆動機構 2 2 ( 図 1 に 2 点鎖線で模式的に示す ) により、タイロッド 2 3 に沿って、矢印 A , B で示す方向に往復移動することができる。

## 【 0 0 2 7 】

固定盤 2 0 に固定側金型 1 2 が取付けられている。移動盤 2 1 には、支持部材 3 5 を介して移動側金型 1 3 が取付けられている。固定側金型 1 2 と移動側金型 1 3 によって金型組 1 4 が構成される。移動側金型 1 3 が固定側金型 1 2 に接合された状態において、互いに大きさ ( 射出質量 ) と形状が異なる 2 種類のキャビティすなわち第 1 キャビティ 3 1 と第 2 キャビティ 3 2 が形成される。

10

## 【 0 0 2 8 】

固定側金型 1 2 の背面 ( 図 1 では右側の面 ) に、材料の注入孔であるスプル 3 6 が開口している。スプル 3 6 は、固定側金型 1 2 を軸線方向 ( 金型 1 2 , 1 3 が開閉する方向 ) に貫通している。

## 【 0 0 2 9 】

移動盤 2 1 の背面 ( 図 1 では左側の面 ) に押し機構 4 0 が設けられている。押し機構 4 0 は、押しロッド 4 1 と押し板 4 2 を介してエジェクタピン 4 3 を駆動する。エジェクタピン 4 3 は、移動側金型 1 3 を軸線方向に貫通している。押しロッド 4 1 は、移動盤 2 1 を軸線方向に貫通している。エジェクタピン 4 3 の後端部は押し板 4 2 に固定されている。押し板 4 2 は押しロッド 4 1 に結合され、油圧シリンダ等を用いた押し機構 4 0 によって、エジェクタピン 4 3 を駆動するようになっている。

20

## 【 0 0 3 0 】

射出装置 1 1 は、スクリュー 5 0 が挿入されたバレル 5 1 と、スクリュー 5 0 を軸線方向に駆動する射出プランジャ 5 2 を備えた射出用アクチュエータ 5 3 と、スクリュー 5 0 を回転させる回転機構 5 4 などを備えている。バレル 5 1 の先端にノズル 5 5 が形成されている。ノズル 5 5 は、射出時に固定側金型 1 2 のスプル 3 6 の入口部に接合される。

## 【 0 0 3 1 】

射出用アクチュエータ 5 3 の一例は油圧シリンダであり、油圧を発生する油圧制御回路 ( 油圧ユニット ) 6 0 から供給される油圧を、射出用アクチュエータ 5 3 内の油室に供給することによって、射出プランジャ 5 2 を軸線方向に移動させる。この射出プランジャ 5 2 は、射出工程において、後述する図 3 中の S<sub>0</sub> 点から E<sub>n</sub> 点まで移動する。なお、油圧以外の駆動源、例えば電動モータとボールスクリュー等によって、射出プランジャ 5 2 を駆動してもよい。

30

## 【 0 0 3 2 】

この射出装置 1 1 は、射出プランジャ 5 2 の位置を検出するためのセンサ 6 1 を備えている。センサ 6 1 の出力、すなわち射出プランジャ 5 2 の軸線方向の位置を示す電気的な信号が、制御手段としてのコントローラ 6 2 に入力される。コントローラ 6 2 には、異常を知らせる際に作動する表示器 6 3 が接続されている。

40

## 【 0 0 3 3 】

図 2 は、固定側金型 1 2 と移動側金型 1 3 とによって構成される金型組 1 4 の詳細を示している。移動側金型 1 3 は固定側金型 1 2 に対向している。金型 1 2 , 1 3 が互いに接合されると、金型 1 2 , 1 3 間に、材料を成形するための第 1 キャビティ 3 1 および第 2 キャビティ 3 2 と、材料供給流路であるランナ 7 0 が形成される。これら 2 種類のキャビティ 3 1 , 3 2 は、互いに大きさ ( 射出質量 ) と形状が異なっている。第 1 キャビティ 3 1 の射出質量は、第 2 キャビティ 3 2 よりも大きい。

## 【 0 0 3 4 】

第 1 キャビティ 3 1 とランナ 7 0 との間に、材料供給流路である第 1 のゲート 7 1 が形

50

成される。第2キャビティ32とランナ70との間に、材料供給流路である第2のゲート72が形成される。第1キャビティ31とランナ70が、第1のゲート71を介して互いに連通する。第2キャビティ32とランナ70が、第2のゲート72を介して互いに連通する。このため射出装置11のノズル55からスプル36内に射出された材料は、ランナ70とゲート71, 72を経て、キャビティ31, 32に流れ込むことができる。

【0035】

移動側金型13に弁機構80が設けられている。この弁機構80は、少なくとも一対の弁体81, 82を含んでいる。弁体81, 82の一例はピン状をなしている。一方の弁体81は、ランナ70から第1キャビティ31に向かう材料の流れを制御するためのものである。他方の弁体82は、ランナ70から第2キャビティ32に向かう材料の流れを制御

10

【0036】

これらの弁体81, 82は、移動側金型13に設けられた開閉用シリンダ85, 86によって、それぞれゲート71, 72を開閉する方向(図2では左右方向)に駆動される。開閉用シリンダ85, 86は、油圧制御回路60から供給される油圧によって、弁体81, 82を開閉させる。

【0037】

一方の弁体81が開弁方向(図2において左側)に移動した状態では、ランナ70から第1のゲート71へ材料供給流路が連通するため、ランナ70に流れ込んだ材料が第1キャビティ31に流れ込むことができる。この弁体81が閉弁方向(図2において右側)に

20

【0038】

他方の弁体82が開弁方向(図2において左側)に移動した状態では、ランナ70から第2のゲート72へ材料供給流路が連通するため、ランナ70に流れ込んだ材料が第2キャビティ32に流れ込むことができる。この弁体82が閉弁方向(図2において右側)に移動した状態では、第2のゲート72が遮断されるため、ランナ70に流れ込んだ材料は第2キャビティ32に流れ込むことができない。

【0039】

図3中の(A)は前記射出装置11の制御線図の一例を示している。図3(A)において横軸が射出プランジャ52の位置を表し、縦軸が充填速度(射出プランジャ52が前進する速度)を表している。S<sub>0</sub>点で成形工程が開始され、E<sub>n</sub>点で成形工程が終了する。

30

【0040】

成形工程は、始めに行われる第1区間X1(S<sub>0</sub>点からS<sub>1</sub>点まで)と、その後に行われる第2区間X2(S<sub>1</sub>点からE<sub>n</sub>点まで)とからなる。第1区間X1は、本発明で言う前区間に相当する。第2区間X2は、本発明で言う後区間に相当する。第1区間X1では、第1キャビティ31に材料(例えば溶融樹脂)が充填される。第2区間X2では、第2キャビティ32に材料が充填される。つまり1回の射出工程で充填工程が2回繰り返されることになる。

【0041】

第1区間X1において、S<sub>0</sub>点からH<sub>1</sub>点までは、第1キャビティ31に材料を充填させる工程であり、射出プランジャ52の位置に応じて充填速度をf<sub>11</sub>, f<sub>12</sub>, f<sub>13</sub>と変化させる。すなわち、射出プランジャ52の位置に応じて速度を切り替える速度制御が行われる。H<sub>1</sub>点からS<sub>1</sub>点までは射出圧力を一定に保つ保圧工程であり、図示しないタイマによって所定の圧力が所定時間維持される。

40

【0042】

第2区間X2において、S<sub>1</sub>点からH<sub>2</sub>点までは、第2キャビティ32に材料を充填させる工程であり、射出プランジャ52の位置に応じて充填速度をf<sub>21</sub>, f<sub>22</sub>, f<sub>23</sub>と変化させる。すなわち、射出プランジャ52の位置に応じて速度を切り替える速度制御が行われる。H<sub>2</sub>点からE<sub>n</sub>点までは射出圧力を一定に保つ保圧工程であり、図示しない

50

タイマによって所定の圧力が所定時間維持される。

【 0 0 4 3 】

次に前記射出成形機 1 0 を用いた射出成形方法の一例について説明する。

まず、移動盤 2 1 を型締め方向（図 1 と図 2 で右方向）に移動させ、移動側金型 1 3 を固定側金型 1 2 に接合させることにより、キャビティ 3 1 , 3 2 と、ランナ 7 0 と、ゲート 7 1 , 7 2 を形成する。

【 0 0 4 4 】

一方の弁体 8 1 を開閉用シリンダ 8 5 によって開弁方向に移動させ、かつ、他方の弁体 8 2 を開閉用シリンダ 8 6 によって閉弁方向に移動させることにより、第 1 キャビティ 3 1 のみに材料が流れるように材料供給流路を設定する。この状態で、図 3 ( A ) の S<sub>0</sub> 点から射出を開始し、1 回の射出工程のうちの第 1 区間 X 1 を行う。

10

【 0 0 4 5 】

第 1 区間 X 1 では、充填速度を  $f_{11}$  ,  $f_{12}$  ,  $f_{13}$  と変化させて射出を行う。充填速度  $f_{11}$  は、材料が金型 1 2 , 1 3 内に流入し始める際の乱れを防ぐために、中速の値に設定される。充填速度  $f_{12}$  は、できるだけ短時間に充填を完了させるために高速の値に設定される。充填速度  $f_{13}$  は、充填完了直前の材料の流動の慣性を吸収するために、低速の値に設定される。

【 0 0 4 6 】

本実施形態によれば、第 1 区間 X 1 の大部分が高速の充填速度  $f_{12}$  で充填され、充填完了直前で低速の充填速度  $f_{13}$  に切り替えられるので、充填中の材料の温度低下が最小に抑えられ、しかも充填完了時のサージ圧の発生も抑えられる。そして H 1 点において、前述の速度制御からタイマで圧力を切り替える圧力制御に切り替えて保圧工程に移り、タイマのタイムアウトで第 1 区間 X 1 が終了する。

20

【 0 0 4 7 】

第 1 区間 X 1 が終了した後、一方の弁体 8 1 を開閉用シリンダ 8 5 によって閉弁方向に移動させ、ランナ 7 0 から第 1 キャビティ 3 1 への材料供給流路を閉じる。同時に他方の弁体 8 2 を開閉用シリンダ 8 6 によって開弁方向に移動させ、ランナ 7 0 から第 2 キャビティ 3 2 への材料供給流路を開く。つまり第 2 キャビティ 3 2 のみに材料が流れるように材料供給流路を設定する。この状態で第 2 区間 X 2 の成形を開始する。

【 0 0 4 8 】

第 2 区間 X 2 では、充填速度を  $f_{21}$  ,  $f_{22}$  ,  $f_{23}$  と変化させて射出を行う。充填速度  $f_{21}$  は、材料が金型 1 2 , 1 3 内に流入し始める際の乱れを防ぐために、中速の値に設定される。充填速度  $f_{22}$  は、できるだけ短時間に充填を完了させるために高速の値に設定される。充填速度  $f_{23}$  は、充填完了直前の材料の流動の慣性を吸収するために、低速の値に設定される。

30

【 0 0 4 9 】

この第 2 区間 X 2 も、大部分が高速の充填速度  $f_{22}$  で充填され、充填完了直前で低速の充填速度  $f_{23}$  に切り替えられるので、充填中の材料の温度低下が最小に抑えられ、しかも充填完了時のサージ圧の発生も抑えられる。そして H 2 点において、前述の速度制御からタイマで圧力を切り替える圧力制御に切り替えて保圧工程に移り、タイマのタイムアウトで第 2 区間 X 2 が終了する。

40

【 0 0 5 0 】

本実施形態における射出圧力は、図 3 中の ( B ) のように変化する。横軸が射出プランジャ 5 2 の位置、縦軸が射出圧力を表している。射出圧力は、キャビティ 3 1 , 3 2 への流動抵抗によって決まるので、充填が進むに従った上昇していく。また、充填速度が高い区間ほど射出圧力は高くなる。第 1 区間 X 1 の保圧工程の圧力は  $p_{h1}$  である。第 2 区間 X 2 の始めの充填速度  $f_{21}$  のときの圧力は  $p_{f1}$  である。

【 0 0 5 1 】

本実施形態では第 1 区間 X 1 の保圧工程が終了したあと、一方の弁体 8 1 を閉弁方向に移動させて第 1 キャビティ 3 1 への材料供給流路を閉じている。しかし、第 1 区間 X 1 の

50

保圧工程終了時にこの弁体 8 1 を閉じなくても、速度制御を行う  $S_0 \sim H1$  において既に第 1 キャビティ 3 1 に材料が充填しているので、第 2 区間 X 2 でノズル 5 5 から射出される材料は、未充填の第 2 キャビティ 3 2 へ流れることになる。

【 0 0 5 2 】

従って第 1 キャビティ 3 1 への材料供給流路を開放したまま、第 2 区間 X 2 に移ったとしても、第 1 キャビティ 3 1 に無理な力をかけることなく、バリの発生を防止することができる。こうすることにより、最終の区間（本実施形態では第 2 区間 X 2）以外の保圧工程が省略され、弁体 8 1 を閉じる動作も省略できるので、成形サイクルを短縮できる。

【 0 0 5 3 】

本実施形態の射出成形制御は、特に小型の製品に有効であり、キャビティ末端部に極端な薄肉部がなければ、ほとんどの製品に適用可能である。また前記実施形態では、射出質量の大きな第 1 キャビティ 3 1 から充填を行ったが、これとは逆に射出質量の小さい第 2 キャビティ 3 2 から充填を行ってもよい。

【 0 0 5 4 】

図 3 中の  $S_1$  は第 1 区間 X 1 から第 2 区間 X 2 への切り替え点であり、第 1 区間 X 1 の制御が終了する時点での射出プランジャ 5 2 の目標位置を示している。従って、第 1 区間 X 1 の制御終了時に射出プランジャ 5 2 の実際の位置をセンサ 6 1 によって検出し、その検出値をコントローラ 6 2 の目標値である  $S_1$  点と比較すれば、射出工程の目標動作に対する偏差を検出することができる。

【 0 0 5 5 】

この偏差が許容値から外れているときに、アラーム信号を発することにより、例えば表示器 6 3 を作動させるとともに、射出動作を中断させるなどの異常時のための処理を行うことができる。区間の切り替え点が複数あれば、全ての切り替え点でこの偏差を検出することにより、射出動作の異常を検出できるとともに、射出動作を中断させることが可能となる。

【 0 0 5 6 】

次に本発明の成形方法の第 2 の実施形態について説明する。

図 4 中の (A) は、前記射出成形機 1 0 を使用して成形を行う際に適用される制御線図の他の例を示している。

図 4 (A) の横軸は射出プランジャ 5 2 の位置を表し、縦軸は充填速度を表している。 $S_0$  点から  $S_1$  点までが第 1 キャビティ 3 1 に材料を充填させる第 1 区間 X 1 であり、 $S_1$  点から  $E_n$  点までが第 2 キャビティ 3 2 に材料を充填させる第 2 区間 X 2 である。第 1 区間 X 1 は本発明で言う前区間に相当する。第 2 区間 X 2 は本発明で言う後区間に相当する。第 1 区間 X 1 で速度を  $f_{11}$ ,  $f_{12}$ ,  $f_{13}$  と変化させ、第 2 区間 X 2 で速度を  $f_{21}$ ,  $f_{22}$ ,  $f_{23}$  と変化させる。

【 0 0 5 7 】

第 1 区間 X 1 は、射出プランジャ 5 2 の位置により速度を切り替える速度制御のみで構成される。すなわち第 1 区間 X 1 では、速度制御終了後にタイマによる圧力制御（保圧工程）は行われない。この点が第 1 の実施形態とは異なっている。第 2 区間 X 2 は、射出プランジャ 5 2 の位置に応じて速度を切り替える速度制御が行われたのち、タイマによる圧力制御（保圧工程）が行われる。すなわち、1 回の射出工程で時分割された複数の区間のうち、最終区間のみ、速度制御と圧力制御（保圧工程）を組み合わせる射出工程を終了する。

【 0 0 5 8 】

このように第 2 の実施形態では、第 1 区間 X 1 においては保圧工程（圧力制御）を省略し、第 2 区間 X 2 で行われる圧力制御によって、全てのキャビティ 3 1, 3 2 の保圧工程（圧力制御）を行う。従って、第 1 区間 X 1 の制御が完了したのち、第 2 区間 X 2 の制御に移る際、第 1 区間 X 1 で開いていた弁体 8 1 を閉じることなく、第 2 区間 X 2 の制御に移ることができる。それ以外は第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

前記第2の実施形態では、射出圧力は図4(B)のように変化する。第1の実施形態の図3(B)と比較すると、第1区間X1の保圧工程の圧力 $p_{h1}$ がなくなり、これが第2区間X2の最初の充填工程の圧力 $p_{f1}$ に置き換えられる。 $p_{f1}$ は一旦低下するが、充填の進行と共にすぐに上昇していくので、置き換えた $p_{h1}$ との差は僅かで、保圧工程を省略する影響は少ない。従って保圧工程の目的、すなわち、冷却されて収縮する材料を補充し、ゲートがシールされるまで圧力をかけ続けるという機能を果たすことができる。

【0060】

なお本発明は、3つ以上のキャビティを有する金型にも適用することができる。例えば3つ以上のキャビティに応じて射出工程を複数の区間に時分割し、最終の区間の制御以外は保圧工程(圧力制御)を省略し、最終の区間のみ保圧工程を行うことにより、全てのキャビティの保圧工程を一括制御することができる。

10

【0061】

また本発明は、各キャビティに通じる材料供給流路ごとに弁体を設け、射出工程の始めのうちこれら全ての弁体を閉じた状態で材料を充填し、そののちこれらの弁体をそれぞれ所定の順序で順次開弁させて各キャビティごとに材料を充填するようにしてもよい。

【0062】

また本発明を実施するに当たって、弁機構は必ずしも全てのキャビティへの材料供給流路に設ける必要はない。なぜなら、複数のキャビティのうち、形状や大きさが類似のキャビティもあるため、形状や大きさが大きく異なるキャビティに通じる材料供給流路のみに弁機構を設け、形状や大きさが類似のキャビティには弁機構を設けないようにすることにより、最小限の弁機構を用いることによって本発明の目的を果たすことが可能である。

20

【0063】

前記実施形態では、一つの金型組14によって複数種類のキャビティ31, 32を形成している。しかしこのような形態に限ることはなく、例えば複数の金型組の互いに異なるそれぞれのキャビティを用いて、本発明の射出成形方法を実施してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の一実施形態に係る射出成形機の断面図。

【図2】図1に示された射出成形機の一部を拡大して示す断面図。

【図3】図1に示された射出成形機の制御線図の一例を示す図。

30

【図4】図1に示された射出成形機の制御線図の他の例を示す図。

【図5】従来の射出成形機の一部の断面図。

【図6】従来の射出成形機の射出プランジャの位置と充填速度の一例を示す図。

【図7】従来の射出成形機の射出プランジャの位置と充填速度の他の例を示す図。

【符号の説明】

【0065】

10 ... 射出成形機

11 ... 射出装置

12 ... 固定側金型

13 ... 移動側金型

14 ... 金型組

31, 32 ... キャビティ

52 ... 射出プランジャ

62 ... コントローラ(制御手段)

70 ... ランナ(材料供給流路)

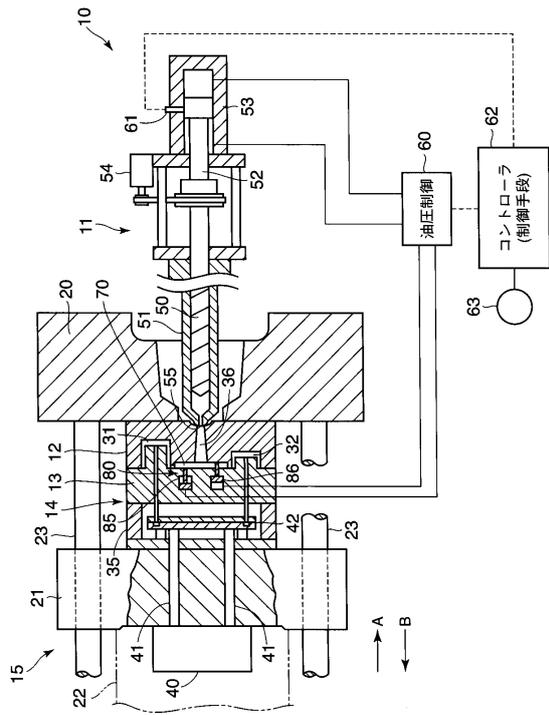
71, 72 ... ゲート(材料供給流路)

80 ... 弁機構

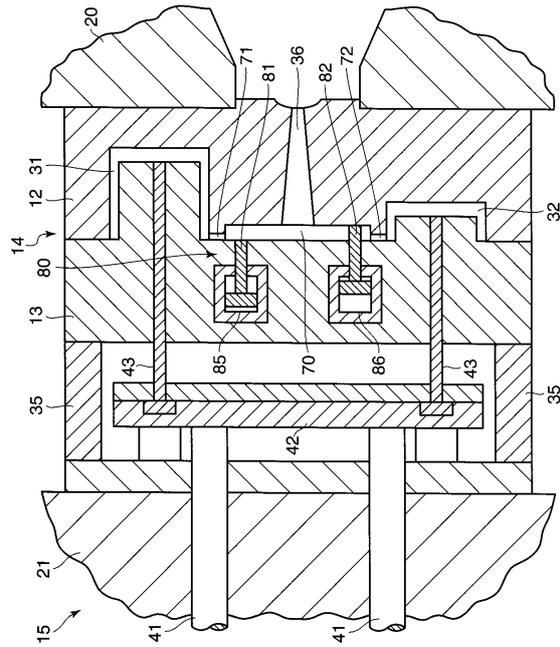
81, 82 ... 弁体

40

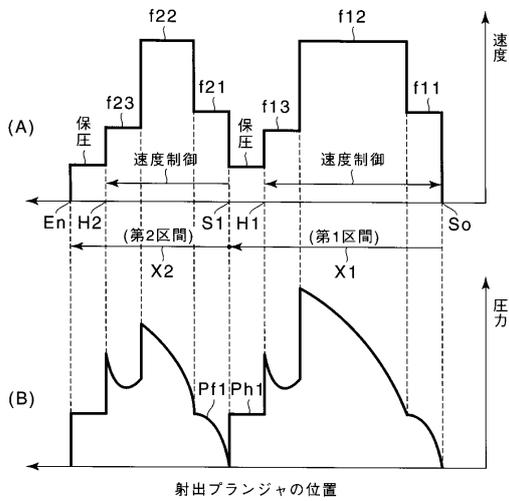
【図1】



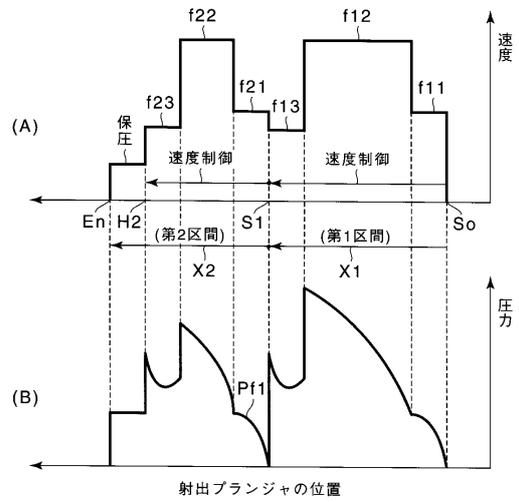
【図2】



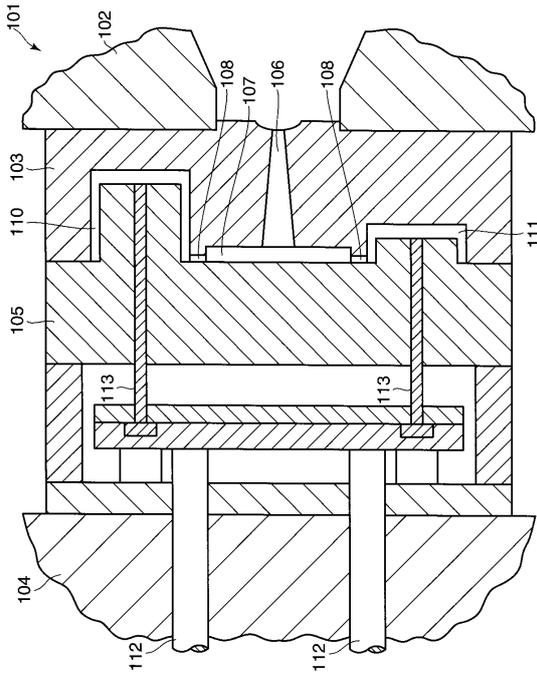
【図3】



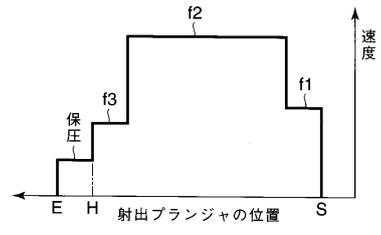
【図4】



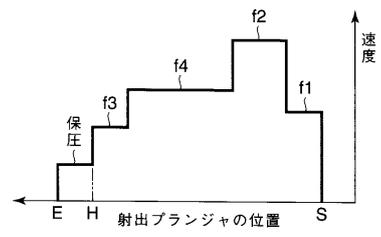
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100109830  
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 石田 友之  
静岡県沼津市西沢田267の2 東芝機械成形機エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 白谷 光之  
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 鏡田 日出男  
静岡県浜松市葵東1丁目13番1号 本田技研工業株式会社浜松製作所内
- (72)発明者 小原 雅浩  
静岡県浜松市葵東1丁目13番1号 本田技研工業株式会社浜松製作所内

審査官 深谷 良範

- (56)参考文献 特開平09-272139(JP,A)  
特開平09-239770(JP,A)  
特開平07-040393(JP,A)  
特開平01-125212(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C 45/00 - 45/84  
B29C 33/00 - 33/76