

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-210164

(P2007-210164A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 9 C 45/28 (2006.01)</b>	B 2 9 C 45/28	4 F 2 0 2
<b>B 2 9 C 45/77 (2006.01)</b>	B 2 9 C 45/77	4 F 2 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-31405 (P2006-31405)	(71) 出願人	000002107 住友重機械工業株式会社 東京都品川区北品川五丁目9番11号
(22) 出願日	平成18年2月8日(2006.2.8)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	今富 芳幸 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内
		(72) 発明者	小西 俊朗 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内
		(72) 発明者	赤松 雅治 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内

最終頁に続く

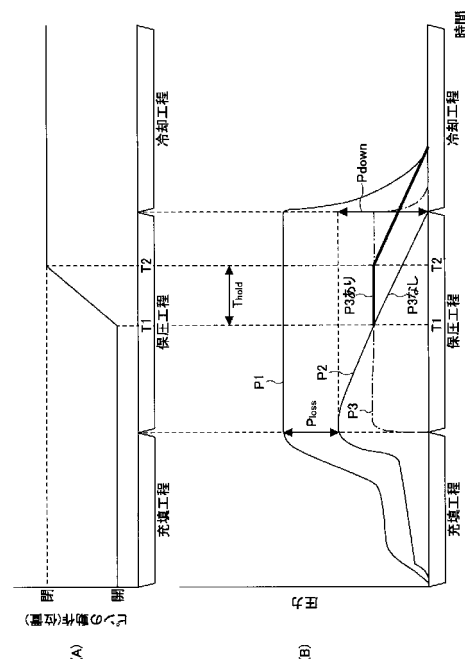
(54) 【発明の名称】 射出成形方法及び射出成形機

(57) 【要約】

【課題】ランナとキャピティとをゲート遮断用のピンを用いて遮断（閉鎖）又は開放する射出成形方法であって、ひけ等の成形不良の発生を防止することができる射出成形方法及びそのような射出成形方法を実現する射出成形機を提供する。

【解決手段】ランナ53とキャピティ52とをゲート遮断用のバルブピン61aを用いて遮断又は開放する射出成形方法であって、射出成形における保圧工程が開始された後に、前記バルブピン61aにより前記キャピティ52に対し略一定のバルブピン圧力P3をかけることを特徴とする射出成形方法により上記課題が解決される。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ランナとキャビティとをゲート遮断用のバルブピンを用いて遮断又は開放する射出成形方法であって、

射出成形における保圧工程が開始された後に、前記バルブピンにより前記キャビティに対し略一定のバルブピン圧力をかけることを特徴とする射出成形方法。

## 【請求項 2】

ランナとキャビティとをゲート遮断用のバルブピンを用いて遮断又は開放する射出成形方法であって、

前記キャビティの内部の圧力が、予め定められたバルブピン圧力よりも高い場合に、前記バルブピンにより前記キャビティに対し略一定の前記バルブピン圧力をかけることを特徴とする射出成形方法。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の射出成形方法であって、

前記キャビティの内部の圧力が前記バルブピン圧力と略同一になると、前記バルブピンによる前記ランナと前記キャビティの遮断が開始されることを特徴とする射出成形方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 いずれか一項記載の射出成形方法であって、

前記キャビティの内部の圧力は、前記バルブピン圧力と略同一の一定の値に所定期間保持されることを特徴とする射出成形方法。

20

## 【請求項 5】

請求項 4 記載の射出成形方法であって、

前記所定期間が経過する際に、前記バルブピンにより前記ランナと前記キャビティとが完全に遮断されることを特徴とする射出成形方法。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 いずれか一項記載の射出成形方法であって、

前記保圧工程終了後、前記バルブピン圧力を降下させることを特徴とする射出成形方法。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 いずれか一項記載の射出成形方法であって、

30

前記キャビティは複数形成され、

前記複数のキャビティに対応した前記複数のバルブピンにより前記バルブピン圧力をかけることを特徴とする射出成形方法。

## 【請求項 8】

ランナと、キャビティと、ゲート遮断用のバルブピンと、を有する金型装置を備えた射出成形機であって、

当該射出成形機の成形動作を制御する制御部を更に備え、

前記制御部により、

射出成形における保圧工程が開始された後に、前記キャビティに略一定のバルブピン圧力をかけるように前記バルブピンが制御されることを特徴とする射出成形機。

40

## 【請求項 9】

ランナと、キャビティと、ゲート遮断用のバルブピンと、を有する金型装置を備えた射出成形機であって、

当該射出成形機の成形動作を制御する制御部を更に備え、

前記制御部により、

前記キャビティの内部の圧力が予め定められたバルブピン圧力よりも高い場合に、前記キャビティに略一定の前記バルブピン圧力をかけるように前記バルブピンが制御されることを特徴とする射出成形機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【0001】

本発明は、射出成形方法及び射出成形機に関し、より具体的には、導光板、レンズやプリズム等の光を透過させて用いる光学部品の射出成形方法及びそのような樹脂光学部品の射出成形に用いられる射出成形機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、安定した特性の透明な樹脂が開発され、そのような樹脂の成形技術が発達してきている。これに伴い、CDプレーヤの光学ヘッドや、ビデオカメラ、カメラ付き携帯電話等の光学機器のレンズとしてプラスチックレンズが使用されるようになってきている。

## 【0003】

例えば、カメラ付き携帯電話のカメラ機構に用いられるプラスチックレンズは、サイズの小さいものが多い。このようなプラスチックレンズを射出成形機で成形する場合、成形用金型は、多数個取りとすることが一般的であり、例えば一つの金型で4個から6個のプラスチックレンズが形成される（例えば、特許文献1参照）。また、周縁の光源からの光を画面方向に反射させる役割を果たす導光板は、携帯電話や液晶ディスプレイに使用されている。

10

## 【0004】

一回の成形サイクルで成形された複数のプラスチックレンズはランナで繋がっている。ランナは金型の樹脂注入口からキャビティの入り口であるゲートまで溶融した樹脂を導くための通路内で固化した樹脂であり、成形品としては不要な部分である。したがって、ランナで繋がったプラスチックレンズは、金型から取り出された後に、ゲートの部分でランナから切り離されて一つ一つのプラスチックレンズとなる。

20

## 【特許文献1】特開平7-266391号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

このような従来の成形方法では、プラスチックレンズ等の成形品に対して必ずランナが形成され、ランナを切り離す必要がある。プラスチックレンズのサイズが小さい場合、ランナ部分の樹脂量がプラスチックレンズの樹脂量に比較して大きくなる。即ち、金型内で固化する樹脂全体において、ランナ部分の樹脂量の割合が大きくなり、実際に成形品となる部分の樹脂量より廃棄する部分の樹脂量のほうが大きくなってしまふ。

30

## 【0006】

また、プラスチックレンズ等の光学部品に使用される樹脂には高い透明性や安定性が必要なため、高価な樹脂が多く、上述のように廃棄する部分が多いと、その分プラスチックレンズの製造コストを引き上げてしまふ。

## 【0007】

また、成形品を金型から取り出した後にランナを切り離す工程が必要であり、この工程の分、製造コストが余計にかかってしまふ。

## 【0008】

かかる観点より、金型内のランナ部が溶融状態で維持されるように、ランナ部を常時加熱し、金型のキャビティに充填された溶融樹脂を冷却して固化させるときには、ランナと固化させる成形品部分（キャビティ内）とをゲート遮断用のピンを用いて遮断するホットランナ方式の樹脂成形が提案されている。ホットランナ方式の樹脂成形では、固化したランナ部が形成されず、高価な光学部品用の樹脂をランナ部として廃棄することを防止することができる。

40

## 【0009】

しかしながら、このようなホットランナ方式の樹脂成形、特に、サイズの小さいプラスチックレンズを製造するための超小型ホットランナ方式の樹脂成形では、従来はゲート付近の応力等に関係なく、ランナと固化させる成形品部分（キャビティ内）とをゲート遮断用のピンを用いて遮断（閉鎖）又は開放されていた。

50

## 【 0 0 1 0 】

従って、射出成形における保圧工程において、キャビティに充填された樹脂の冷却固化や圧力損失に因りキャビティ圧力は射出圧力を下回り、更に、成形に必要な一定のキャビティ圧力を保持することができなかつた。そのため、ひけ等の成形不良を招くおそれがあった。

## 【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は上述の問題に鑑みなされたものであり、ランナとキャビティとをゲート遮断用のピンを用いて遮断（閉鎖）又は開放する射出成形方法であって、ひけ等の成形不良の発生を防止することができる射出成形方法及びそのような射出成形方法を実現する射出成形機を提供することを目的とする。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 2 】

本発明の一観点によれば、ランナとキャビティとをゲート遮断用のバルブピンを用いて遮断又は開放する射出成形方法であって、射出成形における保圧工程が開始された後に、前記バルブピンにより前記キャビティに対し略一定のバルブピン圧力をかけることを特徴とする射出成形方法が提供される。また、本発明の他の観点によれば、ランナとキャビティとをゲート遮断用のバルブピンを用いて遮断又は開放する射出成形方法であって、前記キャビティの内部の圧力が、予め定められたバルブピン圧力よりも高い場合に、前記バルブピンにより前記キャビティに対し略一定の前記バルブピン圧力をかけることを特徴とする射出成形方法が提供される。

20

## 【 0 0 1 3 】

本発明の別の観点によれば、ランナと、キャビティと、ゲート遮断用のバルブピンと、を有する金型装置を備えた射出成形機であって、当該射出成形機の成形動作を制御する制御部を更に備え、前記制御部により、射出成形における保圧工程が開始された後に、前記キャビティに略一定のバルブピン圧力をかけるように前記バルブピンが制御されることを特徴とする射出成形機が提供される。また、本発明の他の観点によれば、ランナと、キャビティと、ゲート遮断用のバルブピンと、を有する金型装置を備えた射出成形機であって、当該射出成形機の成形動作を制御する制御部を更に備え、前記制御部により、前記キャビティの内部の圧力が予め定められたバルブピン圧力よりも高い場合に、前記キャビティに略一定の前記バルブピン圧力をかけるように前記バルブピンが制御されることを特徴とする射出成形機が提供される。

30

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 4 】

本発明によれば、ランナとキャビティとをゲート遮断用のピンを用いて遮断（閉鎖）又は開放する射出成形方法であって、ひけ等の成形不良の発生を防止することができる射出成形方法及びそのような射出成形方法を実現する射出成形装置を提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の一実施の形態によるプラスチックレンズ等の成形品の射出成形について、図面を参照しながら説明する。

40

## 【 0 0 1 7 】

まず、本実施の形態による射出成形を行なう射出成形機の概要について説明する。図 1 は本発明の実施の形態による射出成形を行なう射出成形機の側面図である。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 に示す電動射出成形機 1 は、射出装置 10 及び型締装置 20 から構成される。

## 【 0 0 1 9 】

射出装置 10 は、加熱シリンダ 11 を備え、加熱シリンダ 11 にはホッパ 12 が設けられる。加熱シリンダ 11 内にはスクリュ 13 が進退自在かつ回転自在に設けられる。スク

50

リュ 13 の後端は支持部材 14 によって回転自在に支持される。支持部材 14 にはサーボモータ等の計量モータ 15 が駆動部として取り付けられる。計量モータ 15 の回転は出力軸に取り付けられたタイミングベルトを介して被駆動部のスクリュ 13 に伝達される。

【0020】

射出装置 10 はスクリュ 13 に平行なねじ軸 17 を有する。ねじ軸 17 の後端は、タイミングベルトを介して、射出モータ 19 の出力軸に連結されている。したがって、射出モータ 19 によってねじ軸 17 を回転させることができる。ねじ軸 17 の前端は支持部材 14 に固定されたナットに係合している。射出モータ 19 を駆動し、タイミングベルトを介してねじ軸 17 を回転させると、支持部材 14 は前後進可能となり、その結果、被駆動部のスクリュ 13 を前後移動させることができる。

10

【0021】

型締装置 20 は、可動金型 21A が取り付けられる可動プラテン 22 と、固定金型 21B が取り付けられる固定プラテン 24 とを有する。可動金型 21A と固定金型 21B とで、後述する本実施の形態による金型装置 23 が構成される。可動プラテン 22 と固定プラテン 24 とは、タイバー 25 によって連結される。可動プラテン 22 はタイバー 25 に沿って摺動可能である。また、型締装置 20 は、一端が可動プラテン 22 と連結し、他端がトグルサポート 26 と連結するトグル機構 27 を有する。トグルサポート 26 の中央部において、ボールねじ軸 29 が回転自在に支持される。ボールねじ軸 29 には、トグル機構 27 に設けられたクロスヘッド 30 に形成されたナット 31 が係合している。また、ボールねじ軸 29 の後端にはプリー 32 が設けられ、サーボモータ等の型締モータ 28 の出力軸 33 とプリー 32 との間には、タイミングベルトが設けられている。

20

【0022】

型締装置 20 において、駆動部である型締モータ 28 を駆動すると、型締モータ 28 の回転がタイミングベルト 34 を介してボールねじ軸 29 に伝達される。そして、ボールねじ軸 29 及びナット 31 によって、回転運動から直線運動に変換され、トグル機構 27 が作動する。トグル機構 27 の作動により、可動プラテン 22 はタイバー 25 に沿って移動し、型閉じ、型締め及び型開きが行なわれる。型締モータ 28 の出力軸 33 の後端には、位置検出器 35 が接続されている。位置検出器 35 は、型締モータ 28 の回転数又は回転量を検出することにより、ボールねじ軸 29 の回転に伴って移動するクロスヘッド 30 又はトグル機構 27 によってクロスヘッド 30 に連結された可動プラテン 22 の位置を検出する。

30

【0023】

また、本実施の形態では、電動射出成形機 1 に制御部 40 が設けられる。制御部 40 は、射出装置の計量モータ 15 及び射出モータ 19 を制御し、また、型締装置 20 の型締モータ 28 を制御する。制御部 40 は更に、射出モータ 19 に取り付けられたロードセル 2 により検出されたスクリュ 13 の押圧力の値、及び可動金型型板部 83 (図 2 参照) の外部に設けられたキャピティ内圧測定センサ 3 (図 1 及び図 2 参照) により検出されたキャピティ 52 内の圧力の値を収集し、ピン 61a (図 2 及び図 3 参照) によりキャピティ 52 (図 2 及び図 3 参照) に対して作用させる圧力を制御する。これについては後述する。

【0024】

次に、本実施の形態による金型装置 23 について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、可動プラテン 22 及び固定プラテン 24 に取り付けられた金型装置 23 を示す断面図である。

40

【0025】

本実施形態の金型装置 23 は、プラスチック製の凸レンズ、凹レンズ、プリズム等、様々な光学部品の成形に用いることができる金型装置である。

【0026】

金型装置 23 はいわゆるホットランナ方式の金型装置であり、通常のコールドランナ方式において成形品に付帯して形成されるランナ部 (固化した樹脂部分) は形成されない。

【0027】

50

ホットランナ方式では、金型内のランナ部が溶融状態で維持されるように、ランナ部を常時加熱している。従って、金型のキャビティに充填された溶融樹脂を冷却して固化させるときには、ランナと固化させる成形品部分（キャビティ内）とを遮断する機構を設ける必要がある。この遮断する機構が、図2におけるゲートバルブ機構60に相当する。但し、図2においては、図示が複雑になるのを防止するために、ゲートバルブ機構60の詳細は図3に示す。

【0028】

図2において、可動金型21Aと固定金型21Bとの境目（いわゆるパーティングライン）が太線PLで示されている。太線PLの左側が可動金型21Aであり、右側が固定金型21Bである。図2に示す状態は金型装置23が型閉した状態であり、型開する場合は可動金型21Aが図2中左向きに移動する。

10

【0029】

可動金型21Aは、可動プラテン22に取り付けられる可動金型取付板部81と、端面が前記パーティングラインを形成する可動金型型板部83との間に、可動金型中板部82を設けた構造を有する。また、可動金型取付板部81と可動金型中板部82との間の上部および下部には、図示を省略するエジェクタのスペーサブロック87が夫々形成されている。スペーサブロック87に周囲を囲まれた部分には空間が形成されており、当該空間に、後述する中子21Aaの後端部に接続された成形品突き出しロッド86と、当該取出口ロッド86の後端部を挟持する第1の突き出しプレート84及び第2の突き出しプレート85とが移動自在に設けられている。

20

【0030】

固定金型21Bは、固定プラテン24に取り付けられる固定金型取付板部91と、端面が前記パーティングラインを形成する固定金型型板部93との間に、固定金型中板部92を設けた構造を有する。

【0031】

また、固定金型21Bには、成形品の外形を形成するための中子21Baが設けられている。可動金型21Aには成形品の外形を形成するための中子21Aaが設けられている。中子21Aa及び中子21Baにより金型装置23が閉じた際にキャビティ52が形成される。

【0032】

キャビティ52に溶融樹脂を充填して冷却・固化させることにより、成形品50が形成される。金型装置23内で溶融樹脂が固化して成形品50を成形後、可動金型21Aが移動（型開）すると、中子21Aaは可動金型21Aの移動に連動して、図2中、左側に移動するが、成形品突き出しロッド86を介して中子21Aaを右側に移動することにより、キャビティ52内で固化した成形品50は可動金型21Aから分離して取り出すことができる。

30

【0033】

固定金型21Bには、図1に示す射出装置10から溶融した樹脂が供給される。固定金型21Bの内部に連結管94が設けられ、当該連結管94の内部には、溶融した樹脂を流してキャビティ52に導くための通路（ランナ）53が形成されている。

40

【0034】

連結管94の内部であってランナ53の周囲にはランナ53を加熱するためのヒータ96が複数配置されている。ランナ53内の樹脂の溶融状態が保たれるように、固定金型21B内に埋め込まれた図示を省略する温度センサの検出値をもとに、ヒータ96の温度制御が行なわれている。連結管94の外周部には、断熱層95が形成され、ヒータ96の熱が固定金型21Bへの熱伝導が防止されている。

【0035】

ランナ53の一端は、固定金型21Bの側面に形成されたノズルタッチ部54に接続される。ノズルタッチ部54には加熱シリンダ11の先端のノズル99が接続され、加熱シリンダ11で溶融されて計量された樹脂が、スクリュ13（図1参照）により加圧され、

50

ノズル 99 から射出されてランナ 53 に供給される。なお、スクリュ 13 の押圧力（以下、「射出圧力」という）P1 は、ロードセル 2（図 1 参照）により検出され、その検出値が制御部 40 に集められる。

【0036】

ランナ 53 の他端はゲート通路 55 に接続されており、ゲート通路 55 は、周囲をゲートブッシュ 100 に囲まれたゲート 56 を介してキャビティ 52 に接続されている。従って、ランナ 53 に供給された熔融樹脂はゲート通路 55 とゲート 56 を介してキャビティ 52 に充填される。キャビティ 52 内の圧力（以下、「キャビティ内圧」という）P2 は、可動金型型板部 83 の外部に設けられたキャビティ内圧測定センサ 3 により検出され、その検出値が制御部 40 に集められる。

10

【0037】

なお、ゲート通路 55 には上述のようにゲートバルブ機構 60 が設けられておりゲート 56 を開放又は閉鎖できる。ゲートバルブ機構 60 は、ゲート通路 55 内に移動可能に位置するシャットオフ手段としてのバルブ 61 と、バルブ 61 を駆動する駆動機構 62 とを有する。

【0038】

バルブ 61 は第 1 のバルブプレート 101 と第 2 のバルブプレート 102 とに挟持され、第 1 のバルブプレート 101 及び第 2 のバルブプレート 102 は、バルブ 61 と連動して移動可能である。

【0039】

ところで、図 3 は、バルブ 61 の先端部分及びその付近と、ゲートバルブ機構 60 の駆動機構 62 とを表した図である。

20

【0040】

図 3 に示されるように、樹脂が流通するゲート通路 55 は、ゲート通路収容管 210 に収容されている。ゲート通路収容管 210 の下部であって、ゲート 56 の手前には、樹脂溜まり 212 が設けられている。樹脂溜まり 212 は、ゲート通路 55 を介して送られてきた熔融樹脂を保持する空間であり、樹脂により断熱層を形成してゲート通路 55 側が加熱され、キャビティ 52 側が冷却される際の熱の移動が抑制される。

【0041】

バルブ 61 の先端部分のピン 61a はゲート 56 の内径に遊嵌する外径 d に形成されており、ピン 61a がゲート 56 に挿入されるとゲート 56 が閉鎖され、ゲート通路 55 とキャビティ 52 との間は遮断される。図 2 及び図 3 に示す状態は、ピン 61a がゲート 56 に挿入されておらず、ゲート 56 が開放されている状態である。

30

【0042】

ゲートバルブ機構 60 は、エアシリンダである開閉動作シリンダ 300 で駆動されバルブ 61 を往復移動する。

【0043】

圧縮空気が、空気供給排出口 150 又は 152 から供給されることにより、後部の径として径 D を有する開閉動作ピストン 302 が図中矢印方向に移動する。

【0044】

具体的には、圧縮空気が空気供給排出口 150 から開閉動作ピストン 302 の後部に供給されることにより、開閉動作ピストン 302 はバルブ 61 と共に開閉動作シリンダ 300 の内部を前進する。また、圧縮空気が空気供給排出口 152 から供給されることにより、開閉動作ピストン 302 は開閉動作シリンダ 300 の内部をバルブ 61 と共に後退する。

40

【0045】

なお、バルブ 61 の移動方向は、図 2 及び図 3 に示すようにパーティングライン PL に対して平行（即ち、金型開閉方向に対して垂直方向）とされ、パーティングライン上にゲート 56 が位置する。通常、成形品のパーティングラインに相当する面（パーティング面と称する）は、面の精度や品質が確保しにくいいため、機能を有する面にすることはなく、

50

図 2 及び図 3 に示す構成とすれば、パーティング面にゲート 5 6 が開口するように構成することができる。

【 0 0 4 6 】

ところで、図 4 は、本実施形態における、成形工程（時間経過）と、ピンの動作（位置）、射出圧力、ゲート内圧、及びピンにより加えられる圧力と、の関係を示したグラフ（その 1）であり、図 5 は、本実施形態における、成形工程（時間経過）と、ピンの位置、射出圧力、ゲート内圧、及びピンにより加えられる圧力と、の関係を示したグラフ（その 2）である。

【 0 0 4 7 】

図 4 - (A) 及び図 5 - (A) は、成形工程（時間経過）と、ピンの動作（位置）との関係を示したグラフであり、図 4 - (A) 及び図 5 - (B) は、成形工程（時間経過）と、射出圧力、ゲート内圧、及びピンにより加えられる圧力との関係を示したグラフである。何れのグラフとも、横軸に示す成形工程（時間経過）は共通している。

10

【 0 0 4 8 】

まず、図 4 を参照する。

【 0 0 4 9 】

上述のように、ロードセル 2 により検出されるスクリュ 1 3 の押圧力である射出圧力  $P_1$  と、キャビティ内圧測定センサ 3 により検出されるキャビティ 5 2 のキャビティ内圧  $P_2$  と、が同一の値を有することが理想である。

【 0 0 5 0 】

しかしながら、スクリュ 1 3 により加圧された熔融樹脂はランナ 5 3、ゲート通路 5 5、及びゲート 5 6 という長い経路を介してキャビティ 5 2 に充填されるため、熔融樹脂がキャビティ 5 2 に至る迄の間に圧力損失（図 4 - (B) における  $P_{loss}$ ）が生じる。従って、実際にはキャビティ内圧  $P_2$  は射出圧力  $P_1$  を下回っている（ $P_2 < P_1$ ）。また、型閉めにより、キャビティ 5 2 に充填された熔融樹脂は冷却され固化されるため、キャビティ内圧  $P_2$  は低下し続ける（図 4 - (B) における  $P_{down}$ ）。

20

【 0 0 5 1 】

この場合、従来のように、ゲート 5 6 付近の応力等に関係なくランナ 5 3 とキャビティ 5 2 内とをゲート遮断用のピン 6 1 a を用いて遮断（閉鎖）又は開放すると、キャビティ 5 2 内において良好な成形に必要な一定の圧力を保持することができず、その結果、ひけ等の成形不良を招くおそれがある。

30

【 0 0 5 2 】

そこで、本実施形態では、熔融樹脂のキャビティへの充填工程後ゲートが固化するまで圧力をかけてキャビティを保持し当該キャビティ中の熔融樹脂の逆流に因る充填圧力の低下を防止する工程、即ち、保圧工程が開始された後、又は、キャビティ内圧測定センサ 3 により検出されたキャビティ内圧  $P_2$  が、バルブ 6 1 のピン 6 1 a がキャビティ 5 2 に対して作用する圧力（以下では、「バルブピン圧力」という） $P_3$  よりも高い場合に、制御部 4 0 において、キャビティ 5 2 に対し当該バルブピン圧力  $P_3$  をかけ始めている。なお、図 4 - (B) では、バルブピン圧力  $P_3$  は一点鎖線で示されている。

【 0 0 5 3 】

バルブピン圧力  $P_3$  は、成形品の大きさ・形状等に基づいて定まり、成形機 1 のオペレータが制御部 4 0 にその値が設定される。

40

【 0 0 5 4 】

具体的には、バルブピン圧力  $P_3$  は、開閉動作用ピストン 3 0 2 を前進移動させるために開閉動作用シリンダ 3 0 0 内において開閉動作用ピストン 3 0 2 の後部に対して供給される圧縮空気の圧力  $P_{air}$  に、当該圧縮空気の圧力  $P_{air}$  が作用する開閉動作用ピストン 3 0 2 の後部の平面の面積  $A_D$ （当該開閉動作用ピストン 3 0 2 の後部の径  $D$  を用いて算出される）を乗じ、これを、開閉動作用ピストン 3 0 2 に接続しているバルブ 6 1 の先端に設けられたピン 6 1 a がキャビティ 5 2 に接する面の面積  $A_d$ （ピン 6 1 a の外径  $d$  を用いて算出される）で除すことによつて（ $P_{air} \times A_D / A_d$ ）により算出され、

50



その値は略一定である。

【0055】

キャビティ内圧  $P_2$  がバルブピン圧力  $P_3$  がよりも大きい場合 ( $P_2 > P_3$ ) には、ピン 61a をキャビティ 52 方向に前進させることはできないが、キャビティ内圧  $P_2$  がバルブピン圧力  $P_3$  と等しくなると ( $P_2 = P_3$ )、ピン 61a はゲート 56 を遮断し始め、キャビティ内圧  $P_2$  がバルブピン圧力  $P_3$  よりも小さくなると ( $P_2 < P_3$ )、ピン 61a はゲート 56 を遮断する。

【0056】

図 4 を再度参照するに、保圧工程が開始された後、又は、キャビティ内圧  $P_2$  がバルブピン圧力  $P_3$  よりも高い場合に、制御部 40 において、キャビティ 52 に対して略一定の当該バルブピン圧力  $P_3$  を作用させると、降下していたキャビティ内圧  $P_2$  は、時間  $T_1$  の時点でバルブピン圧力  $P_3$  と等しくなる。この時ピン 61a は、開いていたゲート 56 を遮断 (閉鎖) し始める。

10

【0057】

バルブピン圧力  $P_3$  をキャビティ 52 に対して更に作用させ続けると、キャビティ内圧  $P_2$  は図 4 - (B) において太線及び「 $P_3$  あり」と示された挙動を示す。即ち、バルブピン圧力  $P_3$  をキャビティ 52 に対して作用させない場合は、図 4 - (B) において「 $P_3$  なし」と記載された挙動のようにキャビティ内圧  $P_2$  は降下し続ける。しかしながら、バルブピン圧力  $P_3$  をキャビティ 52 に対して作用させることにより、時間  $T_1$  乃至時間  $T_2$  の期間、キャビティ内圧  $P_2$  はバルブピン圧力  $P_3$  と略同一の一定の値に保持され、時間  $T_1$  乃至時間  $T_2$  の期間はキャビティ内圧保持期間  $T_{hold}$  となる。

20

【0058】

時間  $T_2$  が経過すると、キャビティ内圧  $P_2$  は再度降下し始めるが、時間  $T_2$  の時点でピン 61a はゲート 56 を完全に遮断する。

【0059】

なお、保圧工程終了後、バルブピン圧力  $P_3$  をゼロになるように急降下させ、また、冷却工程中の所定時にキャビティ内圧  $P_2$  はゼロとなる。

【0060】

このように、本実施形態では、保圧工程が開始された後、又は、キャビティ内圧  $P_2$  がバルブピン圧力  $P_3$  よりも高い場合に、制御部 40 において、キャビティ 52 に対して略一定の当該バルブピン圧力  $P_3$  を作用させ続け、キャビティ内圧  $P_2$  がバルブピン圧力  $P_3$  と略等しくなると、一定期間、キャビティ内圧  $P_2$  はバルブピン圧力  $P_3$  と略同一の一定の値に保持される。そして、キャビティ内圧  $P_2$  がバルブピン圧力  $P_3$  と略同一の一定の値に保持されている期間中に、ピン 61a によるキャビティ 52 の遮断 (閉鎖) 動作が行われる。従って、キャビティ 52 内において良好な成形に必要な一定の圧力を保持することができ、ゲート 56 及びその近傍が最適な状態を得ることができ、ひけ等の成形不良の発生を防止することができる。

30

【0061】

ところで、上述の溶融樹脂がキャビティ 52 に至る迄の間に生じる圧力損失  $P_{loss}$  及びキャビティ 52 に充填された溶融樹脂の冷却固化の影響に因る圧力降下  $P_{down}$  の値は常に一定とは限らず、各成形品の成形ごとにバラつきが生じ得る。

40

【0062】

図 5 に示す例では、キャビティ 52 に至る迄の間に生じる圧力損失  $P_{loss}'$  の値は、図 4 に示す圧力損失  $P_{loss}$  の値よりも小さく、また、キャビティ 52 に充填された溶融樹脂の冷却固化の影響に因る圧力降下  $P_{down}'$  の値は、図 4 に示す圧力降下  $P_{down}$  の値よりも大きい。

【0063】

図 5 に示す例においても、保圧工程が開始された後、又は、キャビティ内圧  $P_2'$  がバルブピン圧力  $P_3$  よりも高い場合に、制御部 40 において、キャビティ 52 に対して略一定の当該バルブピン圧力  $P_3$  をかけると、降下していたキャビティ内圧  $P_2'$  は、時間  $T$

50

1'の時点でバルブピン圧力P3と等しくなる。この時ピン61aは、開いていたゲート56を遮断(閉鎖)し始める。

【0064】

バルブピン圧力P3をキャビティ52に対して更に作用させ続けると、キャビティ内圧P2'は図5-(B)において太線で及び「P3あり」と示された挙動を示す。即ち、バルブピン圧力P3をキャビティ52に対して作用させない場合は、図5-(B)において「P3なし」と記載された挙動のようにキャビティ内圧P2'は低下し続ける。しかしながら、バルブピン圧力P3をキャビティ52に対して作用させることにより、時間T1'乃至時間T2の期間、キャビティ内圧P2'はバルブピン圧力P3と略同一の一定の値に保持され、時間T1'乃至時間T2の期間はキャビティ内圧保持期間T<sub>hold</sub>'となる。この図5に示すキャビティ内圧保持期間T<sub>hold</sub>'は、図4に示すキャビティ内圧保持期間T<sub>hold</sub>はよりも短い。図5に示す例においても、時間T2が経過するとキャビティ内圧P2'は再度低下し始め、また、時間T2の時点でピン61aはゲート56を完全に遮断する。

10

【0065】

なお、保圧工程終了後、バルブピン圧力P3をゼロになるように急降下させ、また、冷却工程中の所定時にキャビティ内圧P2'はゼロとなる。

【0066】

このように、図5に示す例においても、保圧工程が開始された後、又は、キャビティ内圧P2'がバルブピン圧力P3よりも高い場合に、制御部40において、キャビティ52に対して略一定の当該バルブピン圧力P3をかけ続け、キャビティ内圧P2'がバルブピン圧力P3と略等しくなると、一定期間、キャビティ内圧P2'はバルブピン圧力P3と略同一の一定の値に保持される。そして、キャビティ内圧P2'がバルブピン圧力P3と略同一の一定の値に保持されている期間中に、ピン61aによるキャビティ52の遮断(閉鎖)動作が行われる。

20

【0067】

従って、上述の溶融樹脂がキャビティ52に至る迄の間に生じる圧力損失及びキャビティ52に充填された溶融樹脂の冷却固化の影響に因る圧力降下の値において、各成形品の成形ごとにバラつきが有っても、キャビティ52に対して略一定の当該バルブピン圧力P3を作用させることにより、キャビティ内圧P2'がバルブピン圧力P3と略同一の一定の値に保持されている期間を設けることができるため、前記バラつきを補正することができる。

30

【0068】

よって、本実施形態によれば、前記圧力損失及び前記圧力降下の値において、各成形品の成形ごとにバラつきが有っても、キャビティ52内において良好な成形に必要な一定の圧力を保持することができる。従って、ゲート56及びその近傍が最適な状態を得ることができ、ひけ等の成形不良の発生を防止することができる。

【0069】

以上、本発明の実施の形態について詳述したが、本発明は特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形及び変更が可能である。

40

【0070】

上述の実施の形態では、キャビティ52に対してバルブピン圧力P3を作用させるピン61aを先端に備えたバルブ61を駆動する駆動源としてエアシリンダを用いたが、これに限られるものではなく、回転モータと直線駆動機構を組み合わせた駆動機構や、リニアモータを用いることもでき、かかる駆動源の動作を制御することにより、キャビティ52に対してバルブピン圧力P3をかけたり、バルブピン圧力P3を解除することができる。

【0071】

また、キャビティ52に対してバルブピン圧力P3を多段状に、即ち、時間経過と共にバルブピン圧力36を変化させて作用させてもよい。

50

## 【0072】

更に、1つの金型に複数のキャビティを備えた多数個取りの金型に本発明を適用することもできる。この場合、従来のようにバルブピンを用いない場合には、スクリュによる保圧だけでは、キャビティごとに圧力損失のばらつきを生じてしまい、各キャビティの成形品に重量や密度にばらつきが発生してしまう。

## 【0073】

しかしながら、各キャビティのそれぞれにバルブピンを設けることにより、各バルブピンは単独の圧力制御を行うことが可能となる。その結果、各キャビティ内へ充填された成形材料に、それぞれのキャビティに設けられたバルブピンによって圧力を印加することができる。従って、各キャビティにバルブピンを設け、当該バルブピンごとの単独の圧力制御を行うことにより、キャビティごとの成型品の重量のばらつきを低減することが可能となる。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0074】

【図1】本発明の実施の形態による射出成形を行なう射出成形機の側面図である。

【図2】可動プラテン及び固定プラテンに取り付けられた金型装置を示す断面図である。

【図3】バルブの先端部分及びその付近と、ゲートバルブ機構の駆動機構とを示した図である。

【図4】本実施形態における、成形工程（時間経過）と、ピンの動作（位置）、射出圧力、ゲート内圧、及びピンにより加えられる圧力と、の関係を示したグラフ（その1）である。

20

【図5】本実施形態における、成形工程（時間経過）と、ピンの位置、射出圧力、ゲート内圧、及びピンにより加えられる圧力と、の関係を示したグラフ（その2）である。

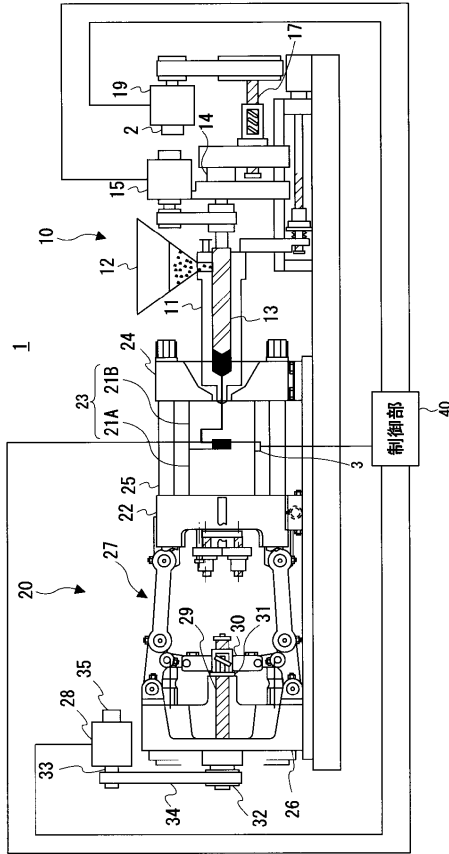
## 【符号の説明】

## 【0075】

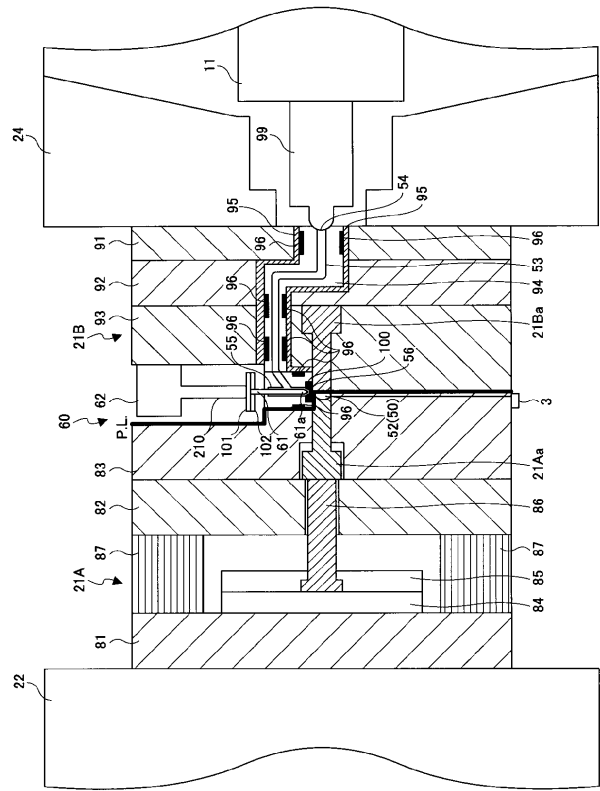
- 1 射出成形機
- 2 ロードセル
- 3 キャビティ内圧測定センサ
- 21A 可動金型
- 21B 固定金型
- 23 金型装置
- 40 制御部
- 50 成形品
- 52 キャビティ
- 56 ゲート
- 61a ピン
- 61 バルブ

30

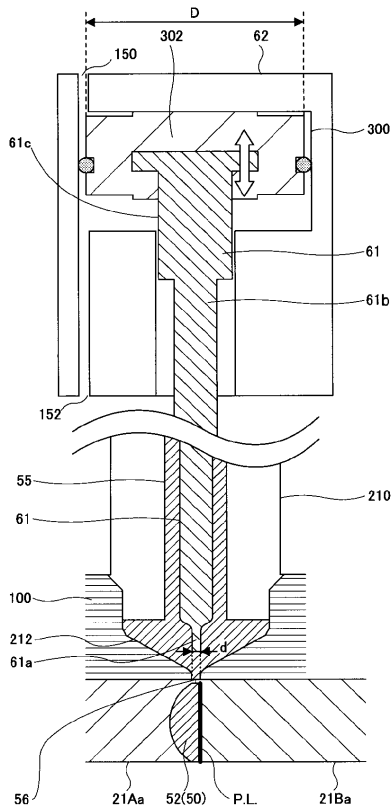
【図 1】



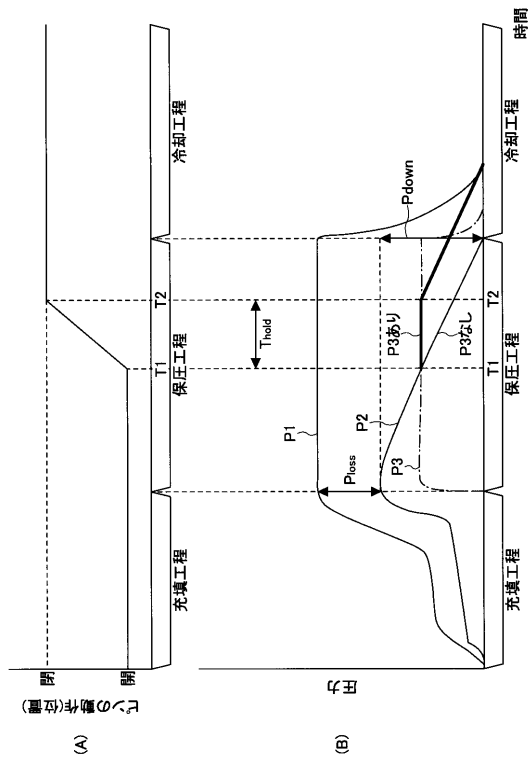
【図 2】



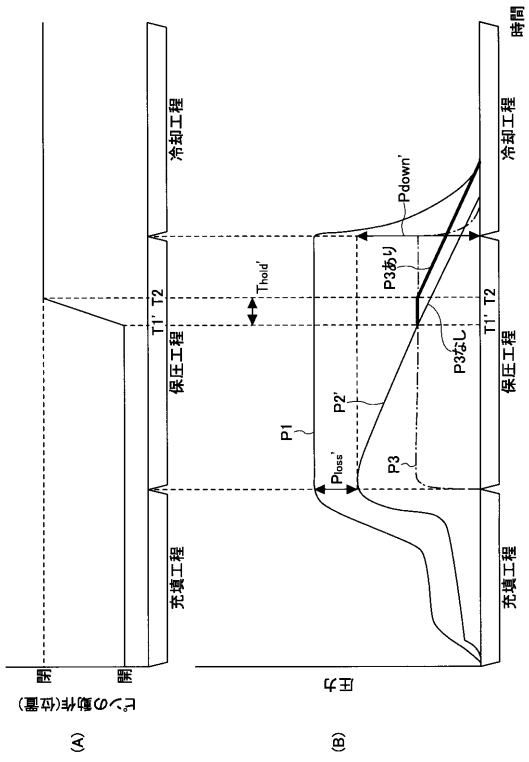
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F202 AM34 AP02 AR06 CA11 CB01 CK07  
4F206 AH73 AM34 AP034 AR034 JA07 JM05 JM13 JN21 JP17 JQ81