

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4385193号
(P4385193)

(45) 発行日 平成21年12月16日 (2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月9日 (2009.10.9)

(51) Int. Cl. F I
B 2 9 C 45/50 (2006.01) B 2 9 C 45/50
B 2 9 C 45/77 (2006.01) B 2 9 C 45/77

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-187310 (P2003-187310)	(73) 特許権者	303024138
(22) 出願日	平成15年6月30日 (2003. 6. 30)		株式会社ニイガタマシンテクノ
(65) 公開番号	特開2005-22109 (P2005-22109A)		新潟県新潟市東区岡山 1 3 〇 〇 番地
(43) 公開日	平成17年1月27日 (2005. 1. 27)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成18年4月25日 (2006. 4. 25)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機における射出成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

射出装置の加熱筒内の先端部に熔融樹脂を供給して計量し、この計量された熔融樹脂を射出部材によって金型内に射出して成形品を得る射出成形機における射出成形方法において、

前記射出工程において、射出部材の射出ストローク内における目標位置への前進による熔融樹脂の金型への射出動作と、

前記目標位置から射出部材の後退位置まで射出部材に背圧を付加した状態で加熱筒内の先端部に熔融樹脂を供給しながら金型へ充填する供給動作とを複数回繰り返し、

その後射出部材の前進による最終射出動作を経て保圧工程における保圧動作を行うようにしてなり、

前記複数回の目標位置と後退位置は金型への充填を完了する射出完了位置に向けて次第に前進した位置であると共に、前記後退位置はその直前の前記目標位置よりも計量完了位置側に後退した位置であることを特徴とする射出成形機における射出成形方法。

【請求項 2】

前記供給動作を、射出部材が前記目標位置に前進した時に開始し、設定時間が経過したまたは射出部材が設定距離だけ後退した前記後退位置の時に終了し、供給動作を終了すると同時に次の射出動作を開始することを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形機における射出成形方法。

【請求項 3】

10

20

前記保圧工程後に、最終段の保圧よりも高い圧力で射出部材に背圧を付加した状態で加熱筒内への溶融樹脂の計量を開始することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の射出成形機における射出成形方法。

【請求項 4】

前記射出成形機は、前記加熱筒内に射出部材としての射出スクリュが加熱筒の軸方向に移動自在にかつ周方向に回転自在に挿入されたインラインスクリュ式射出成形機からなり、前記供給動作を、加熱筒の基端側に導入される樹脂を前記射出スクリュの回転で可塑化することにより行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の射出成形機における射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、射出装置の加熱筒内の先端部に溶融樹脂を供給して計量し、この計量された溶融樹脂を射出部材によって金型内に射出して成形品を得る射出成形機における射出成形方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、射出装置の加熱筒内にその軸方向に移動自在にかつ周方向に回転自在に挿入した射出スクリュを有し、該射出スクリュを回転させながら加熱筒の基端側から加熱筒内に導入される樹脂材料を可塑化し、加熱筒内の先端側に溶融樹脂を供給して計量し、該計量樹脂を前記射出スクリュを前進させて型締装置により型締めされた金型内に射出するようにした射出成形機において、射出工程で、前記射出スクリュを背圧を付加しながら回転させて溶融樹脂の供給動作を所定時間だけ行い、この供給動作により溶融樹脂の金型への充填を行い、前記供給動作の終了後に射出スクリュの前進による射出動作を行って充填工程および保圧工程を行うようにした射出成形方法が知られている。

20

【0003】

しかし、前記射出成形機における射出成形方法は、大型厚肉成形品の射出成形において金型の成形キャビティの容積に対して射出量を補うために採用されたものであるが、射出動作と供給動作とを一組として行う方法であるので、供給動作による溶融樹脂の充填速度を多様に選択することができず、供給動作によって充填された成形品の表面の仕上り具合が良好でない等の問題があった。

30

そのため、金型内の樹脂通路および成形キャビティの断面積に合わせて、射出スクリュの回転数を変えることにより充填速度を複数に制御しながら、金型への溶融樹脂の充填を行うフローモールド成形方法や、1つの成形品に対して溶融樹脂の計量動作と射出スクリュの前進による射出動作を伴う射出成形を複数回繰り返す射出成形方法が提案されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 6 - 2 1 0 6 8 5 号公報

【特許文献 2】

40

特開 2 0 0 0 - 3 4 3 5 7 1 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記提案のフローモールド成形方法では、前記充填動作のみによって金型への溶融樹脂の充填が行われるために、成形サイクル時間が長くなる上に、成形品の表面を改善するには自ずと限界があり、また、前記計量動作と射出動作を繰り返す射出成形方法では、1つの成形品に対して、射出スクリュがその計量完了位置と最前進端位置との間の射出ストロークを複数回往復動するため、やはり成形サイクル時間が長くなる問題点がある。

【0006】

50

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、厚肉部分、薄肉部分、表面が重視される部分等を含む成形品を、転写性を向上して表面の仕上げ精度を良好にし、かつ能率良く射出成形することができる射出成形機における射出成形方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するために、以下の点を特徴としている。

すなわち、請求項 1 に係る射出成形機における射出成形方法は、射出装置の加熱筒内の先端部に熔融樹脂を供給して計量し、この計量された熔融樹脂を射出部材によって金型内に射出して成形品を得る射出成形機における射出成形方法において、前記射出工程において、射出部材の射出ストローク内における目標位置への前進による熔融樹脂の金型への射出動作と、前記目標位置から射出部材の後退位置まで射出部材に背圧を付加した状態で加熱筒内の先端部に熔融樹脂を供給しながら金型へ充填する供給動作とを複数回繰り返し、その後に射出部材の前進による最終射出動作を経て保圧工程における保圧動作を行うようにしてなり、前記複数回の目標位置と後退位置は金型への充填を完了する射出完了位置に向けて次第に前進した位置であると共に、前記後退位置はその直前の前記目標位置よりも計量完了位置側に後退した位置であることを特徴としている。

10

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に係る射出成形機における射出成形方法は、請求項 1 に記載の射出成形方法において、前記供給動作を、射出部材が前記目標位置に前進した時に開始し、設定時間が経過したまたは射出部材が設定距離だけ後退した前記後退位置の時に終了し、供給動作を終了すると同時に次の射出動作を開始することを特徴としている。

20

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係る射出成形機における射出成形方法は、請求項 1 または 2 に記載の射出成形方法において、前記保圧工程後に、最終段の保圧よりも高い圧力で射出部材に背圧を付加した状態で加熱筒内への熔融樹脂の計量を開始することを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 に係る射出成形機における射出成形方法は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の射出成形方法において、前記射出成形機は、前記加熱筒内に射出部材としての射出スクリュが加熱筒の軸方向に移動自在にかつ周方向に回転自在に挿入されたインラインスクリュ式射出成形機からなり、供給動作を、加熱筒の基端側に導入される樹脂を前記射出スクリュの回転で可塑化することにより行うことを特徴としている。

30

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る射出成形機における射出成形方法について説明する。

先ず、本発明を実施する電動射出成形機の一例を図 1 を参照して説明する。図 1 において、1 は型締装置 2 と射出装置 3 とを機台 4 上に備えた電動式射出成形機である。前記型締装置 2 は、固定盤 5 と、該固定盤 5 に取り付けられた複数本のタイバー 6 に支持されている可動盤 7 を有し、トグル機構等の型締機構 8 によって可動盤 7 を固定盤 5 に対して進退移動させることにより、固定盤 5 と可動盤 7 に固定された金型 K (固定金型 K 1、可動金型 K 2) を型開閉、型締めするようになっている。

40

【 0 0 1 2 】

前記射出装置 3 は、スライドベース 9 に固定されて機台 4 に支持されたフロントプレート 10 と、これにガイドロッド 11 で連結されると共にスライドベース 9 に固定されたリヤプレート 12 と、前記フロントプレート 10 に固定された加熱筒 13 と、該加熱筒 13 の内部に軸方向に移動自在にかつ周方向に回転自在に挿入された射出スクリュ (射出部材) 14 と、フロントプレート 10 とリヤプレート 12 との間で前記ガイドロッド 11 に支持されると共に、前記射出スクリュ 14 の基端部を回転自在に支持しているプッシュプレート 15 と、前記リヤプレート 12 に回転自在に支持され前記プッシュプレート 15 に固定されたナット 16 に螺合されたねじ軸 17 と、リヤプレート 12 に固定され、伝動機構 1

50

8を介して前記ねじ軸17を回転させて前記射出スクリュ14を軸方向に移動させる射出用電動サーボモータ(射出軸用サーボモータ)19と、前記プッシュプレート15に固定され、伝動機構20を介して前記射出スクリュ14を回転させるスクリュ回転用電動サーボモータ(スクリュ軸用サーボモータ)21とを備えている。

【0013】

前記ねじ軸17とナット16は、射出軸用サーボモータ19の回転運動を直線運動に変換して射出スクリュ14の軸方向にプッシュプレート15を移動させるねじ機構22を構成している。

そして、前記スクリュ軸用サーボモータ21を回転させることにより、加熱筒13の基端部に設けたホッパ13aから加熱筒13内に導入される樹脂材料が可塑化されて、加熱筒13の先端部の樹脂溜まり部13bに溶融樹脂が供給されて計量され、また、射出軸用サーボモータ19を回転させることにより、前記ねじ機構22を介してプッシュプレート15が移動され、前記樹脂溜まり部13bに計量される溶融樹脂に対し後退移動する射出スクリュ14を介して背圧が付加され、また、計量された溶融樹脂が射出スクリュ14の前進移動によって加熱筒13の射出ノズル13cから金型Kの成形キャビティAに射出されるようになっている。

なお、前記射出軸用サーボモータ19にはエンコーダ(スクリュ位置検出器)19aが設けられ、また、前記スクリュ軸用サーボモータ21にはエンコーダ(スクリュ回転速度検出器)21aが設けられ、さらに、プッシュプレート15には射出スクリュ14に作用する押圧力(荷重)を検出するロードセル15aが設けられている。

【0014】

また、図1において、23は、前記電動式射出成形機1を制御する制御装置である。該制御装置23は、前記電動射出成形機1の全体の動作を制御するコントローラ24と、各種操作スイッチ25aを有し、前記コントローラ24に各種の指示項目を入力する機械操作パネル25と、コントローラ24から出力される各種データの表示や各種の設定数値を入力する表示器26と、サーボアンプを有し、前記コントローラ24からの動作指令にもとづいて動作して前記射出軸用サーボモータ19を作動させると共に、前記エンコーダ19aで検出されるスクリュ位置信号pと前記ロードセル15aで検出される荷重信号kとを前記コントローラ24に供給する射出軸用制御駆動装置27と、サーボアンプを有し、前記コントローラ24からの動作指令にもとづいて動作して前記スクリュ軸用サーボモータ21を作動させると共に、前記エンコーダ21aで検出されるスクリュ回転速度信号fを前記コントローラ24に供給するスクリュ軸用制御駆動装置28とを備えている。

【0015】

なお、前記射出軸用制御駆動装置27は、前記エンコーダ19aで検出されるスクリュ位置信号pとロードセル15aで検出される荷重信号kにもとづいて、射出軸用サーボモータ19の回転量(回転位置)と回転力(駆動トルク)、すなわち、射出スクリュ14の前後進位置、射出速度および射出圧、背圧をフィードバック制御するようになっている。また、前記スクリュ軸用制御駆動装置28は、前記エンコーダ21aで検出されるスクリュ回転速度信号fにもとづいて、前記スクリュ軸用サーボモータ21の回転速度、すなわち射出スクリュ14の回転速度をフィードバック制御するようになっている。

【0016】

前記表示器26は、タッチパネル式表示器からなり、前記射出スクリュ14の前後進の移動速度を設定する速度設定器26aと、射出スクリュ14に作用する射出圧、背圧を設定する圧力設定器26bと、射出スクリュ14の溶融樹脂の計量完了時における後退端位置(計量完了位置)Po(図4参照)から溶融樹脂の金型Kへの充填が完了する最前進端位置(射出完了位置)Peまでの射出ストロークLo内において、射出スクリュ14が繰り返して前進する際の各前進端位置(各目標位置)P1, P2, ... Pn(図4参照)や、射出スクリュ14の射出速度の変速位置等を設定する射出位置設定器26c、前記射出スクリュ14が前進を繰り返す回数nを設定する回数設定器26dと、前記射出スクリュ14の回転速度を設定する回転速度設定器26e、射出スクリュ14の回転動作時間tや

10

20

30

40

50

保圧工程時間Tを設定する時間設定器26f、射出スクリュ14の回転による供給動作と射出スクリュ14の前進による射出動作とを複数回繰り返して行う特定成形動作態様による成形を実施するか否かを選択する切換スイッチ26gおよびその他の設定器を備えている。

【0017】

前記コントローラ24は、前記電動射出成形機1の全体の動作を制御するシーケンスプログラムや前記表示器26における前記各設定器26a、26b、26c、26d、26e、26fで設定された設定値等（電動射出成形機1の成形条件）を記憶するメモリ24aと、タイマ機能（計時手段）24bを有すると共に、前記メモリ24aに記憶されている設定値や前記ロードセル15a、エンコーダ19a、21aの検出値にもとづいて、所要の演算処理等を行って電動射出成形機1を動作させるための種々の制御データを作成し、該制御データを前記射出軸用制御駆動装置27とスクリュ軸用制御駆動装置28に出力すると共に、前記表示器26に所要の表示項目を出力する制御部24cとを備えている。

10

【0018】

次に、前記構成の電動射出成形機1による射出成形方法について、図2～図4をも参照して説明する。

前記電動射出成形機1による成形作業を開始するに先立ち、成形しようとする成形品（金型キャビティA）の形状を検討して、前記射出スクリュ14が前記加熱筒13内の樹脂溜まり部13bへの熔融樹脂の計量によって後退した計量完了位置から前進して熔融樹脂の金型Kへ充填が完了する最前進端位置Pe（実際の成形作業では、加熱筒13内に若干熔融樹脂を残して射出動作を終了させるので、該最前進端位置Peは、射出スクリュ14の加熱筒13内での前進移動可能な最前端位置の手前の位置となっている）までの射出ストロークLoのうちの、前記特定成形動作態様による成形を実施する区間、例えば、成形品の薄肉部分、表面が重視される部分、その他の部分等の熔融樹脂が充填される種々の領域等に対応させて、前記射出スクリュ14が前進を複数回繰り返す際の各前進端位置P1、P2、・・・Pnとその繰り返し回数nを定めておく。

20

【0019】

そして、予め、前記表示器26の切換スイッチ26gによって前記特定成形動作態様による成形を実施する否かのいずれかを選択しておく。また、表示器26の位置設定器26cと回数設定器26dに、前記射出スクリュ14の各前進端位置P1、P2、・・・Pnと前記前進を繰り返す回数nをそれぞれ入力、設定すると共に、前記速度設定器26a、圧力設定器26b、前記回転速度設定器26e、時間設定器26fにそれぞれ所定の数値を設定入力する。これらの設定、入力された数値は前記コントローラ24の制御部24cを介して前記メモリ24aに記憶されると共に選択された所要のものが表示器26に表示される。その後、前記機械操作パネル25の操作スイッチ25aを操作して電動射出成形機1による成形動作を開始させる。

30

【0020】

前記成形動作が開始されると、前記制御装置23のコントローラ24のメモリ24aに記憶されているシーケンスプログラムに従って成形動作が実行され、コントローラ24の指令によりスクリュ軸用制御駆動装置28と射出軸用制御駆動装置27を介して前記スクリュ軸用サーボモータ21と射出軸用サーボモータ19がそれぞれ回転されて、伝動機構20、18を介して射出スクリュ14とねじ軸17がそれぞれ回転される。前記射出スクリュ14の回転によってホッパ13aから加熱筒13内に導入された樹脂材料が可塑化して熔融され、加熱筒13の樹脂溜まり部13bに供給される供給動作が行われる。このとき、該樹脂溜まり部13bに供給される熔融樹脂の樹脂で押圧されて後退される射出スクリュ14に、前記ねじ軸17の回転でねじ機構22を介して移動されるプッシャープレート15によって押圧力を加えることにより、前記樹脂溜まり部13b内の熔融樹脂に前記圧力設定器26bで設定された所定の背圧が付加される。

40

【0021】

前記射出スクリュ14がその後退端の計量完了位置Poに到達して熔融樹脂の計量が完了

50

したことが前記エンコーダ 19 a で確認されると、所定のタイミングの後に、図 2 に示すように、前記射出軸用サーボモータ 19 の回転で射出スクリュ 14 が前進移動されて、前記樹脂溜まり部 13 b に計量されていた溶融樹脂を金型 K の成形キャビティ A に充填する射出動作が行われる（ステップ S 1）。該射出動作によって射出スクリュ 14 が前進して前記位置設定器 26 c で設定された第 1 の前進端位置（第 1 目標位置）P 1 に到達すると（ステップ S 2）、前記射出軸用サーボモータ 19 による射出スクリュ 14 の軸方向への押圧力を解放して前記樹脂溜まり部 13 b 内の溶融樹脂の樹脂圧を低下させる圧抜きが行われた（ステップ S 3）後に、前記特定成形動作態様による成形を実施するか否かが表示器 26 の切換スイッチ 26 g の切換状態から判断され（ステップ S 4）、前記特定成形動作態様による成形を実施しない場合には、前記第 1 目標位置 P 1 は最終回の前進端位置（最終目標位置）P n と見なされて、前記射出軸用サーボモータ 19 の回転により樹脂溜まり部 13 b の溶融樹脂に所定の背圧が付加された状態で、射出スクリュ 14 が回転されて前記供給動作が行われる（ステップ S 5）。この供給動作によって加熱筒 13 内で可塑性された溶融樹脂が樹脂溜まり部 13 b を通して金型 K の成形キャビティ A に充填される。

【0022】

前記供給動作が前記時間設定器 26 f に設定された最終の設定時間 t_n だけ行われたか否かを前記制御部 24 c の時計機能 24 b の計時によって判断され（ステップ S 6）、前記供給動作が設定時間 t_n だけ行われていないときは、前記位置設定器 26 c で設定したスクリュ後退位置 P n a まで射出スクリュ 14 が樹脂圧で後退移動したか否かが判断されて（ステップ S 7）、該スクリュ後退位置 P n a まで後退しないときはステップ S 5 の戻って前記供給動作が継続される。これにより、前記供給動作が設定時間 t_n またはスクリュ後退位置 P n a に到達した条件のうちのいずれか早い方の条件が満たされたときに、射出スクリュ 14 の回転による供給動作が停止され、直ちに、射出軸用サーボモータ 19 が回転されて射出スクリュ 14 が設定時間 t_n の終了時またはスクリュ後退位置 P n a から最前進端位置 P e まで前進移動され、前記樹脂溜まり部 13 b 内の溶融樹脂の金型 K 内への最終射出（通常の射出動作）が設定射出速度、設定射出圧で行われ、それに続く通常の保圧（保圧動作）が多段階の設定圧のもとに、設定された保圧時間 T だけ行われる（ステップ S 8）。

前記保圧動作が終了した後には、前記ステップ S 3 におけると同様な射出スクリュ 14 の圧抜き動作が行われる（ステップ S 9）と共に、加熱筒 13 の樹脂溜まり部 13 b への溶融樹脂の供給動作による計量が行われて（ステップ S 10）、次の成形サイクルを開始する準備がなされて射出成形作業の 1 サイクルが終了する。

【0023】

なお、前記最終射出と保圧の終了後に、前記ステップ S 9 における圧抜き動作を行わずに、前記保圧の最終段に、直ちに前記ステップ S 10 における供給動作による計量を開始し、その場合に、前記射出スクリュ 14 を前進方向に押圧して加熱筒 13 の樹脂溜まり部 13 b の溶融樹脂に付加する背圧を最終段の圧力よりも高く設定することにより、次の成形サイクルの計量における溶融樹脂の背圧が先に金型 K に充填された溶融樹脂の最終段の保圧を兼ねることができ、成形サイクル時間の短縮を図ることができ、特に、保圧を比較的低い値に設定して良品を成形する場合に効果的である。

【0024】

前記ステップ S 4 において、前記特定成形動作態様による成形を実施する場合には、ステップ S 11 に進み、前記ステップ S 5 ～ステップ S 7 における動作と同様に、前記射出軸用サーボモータ 19 の回転により樹脂溜まり部 13 b の溶融樹脂に背圧が付加された状態で、射出スクリュ 14 が回転されて前記供給動作が行われて金型 K へ溶融樹脂が充填される（ステップ S 11）。そして、前記供給動作が前記時間設定器 26 f に設定された第 1 の設定時間 t_1 だけ行われたか否かを前記制御部 24 c の時計機能 24 b の計時によって判断され（ステップ S 12）、前記供給動作が第 1 の設定時間 t_1 だけ行われていないときは、前記位置設定器 26 c で設定した第 1 のスクリュ後退位置 P 1 a まで射出スクリュ 14 が後退移動したか否かが判断されて（ステップ S 13）、該スクリュ後退位置 P 1 a

まで後退しないときは、ステップS 1 1に戻って前記供給動作が継続され、これにより、前記供給動作が第1の設定時間t 1または第1のスクリュ後退位置P 1 aに到達した条件のうちのいずれか早い方の条件が満たされたとき、前記射出スクリュ1 4の前進動作（前記射出動作）の繰り返し回数が前記回数設定器2 6 dに設定した繰り返し回数nに到達したか否かが判断される（ステップS 1 4）。

【0025】

前記ステップS 1 4で射出スクリュ1 4の前進動作の繰り返し回数が前記回数設定器2 6 dに設定した繰り返し回数nに到達していれば、前記射出軸用サーボモータ1 9の回転により射出スクリュ1 4を前進させて前記樹脂溜まり部1 3 b内の熔融樹脂を金型Kへ充填する射出動作が行われ（ステップS 1 5）、この射出動作で前進された射出スクリュ1 4が前記位置設定器2 6 cに設定された最終回の前進端位置（最終目標位置）P nに到達したか否かが判断され（ステップS 1 6）、到達していないときは前記射出動作が継続され、到達したときは、すなわち、最終目標位置P nに達するまで前記射出動作が行われた後に、前記ステップS 3におけると同様に、前記射出軸用サーボモータ1 9による射出スクリュ1 4の軸方向への押圧力を解放して前記樹脂溜まり部1 3 b内の熔融樹脂の樹脂圧を低下させる圧抜きが行われてから（ステップS 1 7）、前記ステップS 5に戻って前記ステップS 1 0までの動作が行われる。

【0026】

前記ステップ1 4で射出スクリュ1 4の前進動作の繰り返し回数が前記回数設定器2 6 dに設定した繰り返し回数nに到達していないときは、射出スクリュ1 4を前進させて前記樹脂溜まり部1 3 b内の熔融樹脂を金型Kへ充填する射出動作が行われる（ステップS 1 8）。この射出動作によって、射出スクリュ1 4が前記位置設定器2 6 cに設定された第2の（次の）前進端位置（第2目標位置）P 2に到達したか否かが判断され（ステップS 1 9）、到達していないときは前記射出動作が継続され、到達したときは、すなわち、射出スクリュ1 4が第2目標位置P 2に達するまで前記射出動作が継続された後に、前記ステップS 3, S 9, S 1 7におけると同様な圧抜き動作が行われてから（ステップS 2 0）、前記ステップS 1 1に戻される。そして、前記ステップS 1 1～ステップS 2 0までの動作は、射出スクリュ1 4の前進動作の繰り返し回数が前記回数設定器2 6 dに設定された回数nに到達するまで繰り返して行われる。

なお、前記において、前記供給動作において動作する射出スクリュ1 4の回転速度、スクリュ後退位置P 1 a, P 2 a, … P n a、スクリュ回転時間t 1, t 2, … t nは、成形品の形状等を勘案して経験により定め、または成形作業の試行によって良質の成形品が得られるように適切に設定することができる。

【0027】

前記射出成形機における射出成形方法によれば、射出装置3の加熱筒1 3内の先端部の樹脂溜まり部1 3 bに熔融樹脂を供給して計量し、この計量された熔融樹脂を射出スクリュ1 4によって金型Kの成形キャピティA内に充填する射出工程において、前記射出スクリュ1 4の射出ストロークL o内における各前進端位置（各目標位置）P 1, P 2, … P nへ射出スクリュ1 4を前進させて加熱筒1 3の樹脂溜まり部1 3 bの熔融樹脂を金型Kへ充填する射出動作と、射出スクリュ1 4に背圧を付加した状態で該射出スクリュ1 4を回転させて加熱筒1 3の樹脂溜まり部1 3 bに熔融樹脂を供給しながら金型K内に充填する供給動作とを複数回繰り返した後に、射出スクリュ1 4を射出ストロークL oにおける最前進端位置P eへ前進させて最終射出動作を経て保圧工程における保圧動作を行うようにしたので、成形品の薄肉部分、表面が重視される部分等に相当する比較的高速充填を必要とする射出ストロークL o内の区間では、射出動作により熔融樹脂を金型Kに充填し、また、肉厚部分、その他の部分に相当する射出ストロークL o内の区間では、供給動作により熔融樹脂を金型Kに充填して射出量を補いながら成形することができ、外観を良好に仕上げた成形品を確実に得ることができると共に、射出成形機の射出容量の仕様を超える容量を有する成形品であっても、能率良く、容易に成形することができ、成形サイクル時間の短縮を図ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

前記射出スクリュ 1 4 の回転により加熱筒 1 3 の樹脂溜まり部 1 3 b に熔融樹脂を供給しながら金型 K に充填する供給動作を、射出スクリュ 1 4 が射出ストローク L o 内における各目標位置 P 1 , P 2 , . . . P n に前進した時に開始し、各設定時間 t 1 , t 2 , . . . t n が経過したまたは射出スクリュ 1 4 が各スクリュ後退位置 P 1 a , P 2 a , . . . P n a まで後退した時に終了し、前記供給動作を終了すると同時に射出スクリュ 1 4 の前進による射出動作を開始するようにしたので、射出ストローク L o 内における複数の目標位置 P 1 , P 2 , . . . P n に対応して射出動作と供給動作が的確に繰り返して行われ、金型 K の成形キャビティ A に熔融樹脂を忠実に充填することができる。

【 0 0 2 9 】

また、前記最終射出後の保圧工程では、保圧力を任意に複数段に設定できるが、その最終段の保圧力よりも高い圧力で射出スクリュ 1 4 に背圧を付加した状態で加熱筒 1 3 の樹脂溜まり部 1 3 b への熔融樹脂の計量動作を行い、加熱筒 1 3 の樹脂溜まり部 1 3 b 内への射出スクリュ 1 4 の回転による熔融樹脂の計量を開始する場合には、次の成形サイクルにおける計量時の熔融樹脂に対する背圧が先に金型 K に充填された熔融樹脂の最終段の保圧を兼ねることができ、成形サイクル時間の一層の短縮を図ることができる。

なお、前記においては、射出スクリュ 1 4 による射出動作時の各目標位置 P 1 , P 2 , . . . P n を、射出ストローク L o の前進側に射出動作の繰り返し順に進めた位置になるように位置設定器 2 6 e に設定した場合を例に挙げて説明した。

【 0 0 3 0 】

なお、前記実施の形態は、前記加熱筒 1 3 内に挿入した射出スクリュ 1 4 を、射出軸用サーボモータ 1 9 の回転をねじ軸 1 7 にナット 1 6 を螺合させたねじ機構 2 2 を介して直線運動に変換して前後進させ、射出スクリュ 1 4 の移動位置を射出軸用サーボモータ 1 9 のエンコーダ 1 9 a で検出して射出スクリュ 1 4 の動作を制御するようにした電動式射出成形機 1 において本発明の射出成形方法を実施する場合の例であるが、本発明は、これに限らず、射出スクリュ 1 4 を油圧シリンダで前後進させ、射出スクリュ 1 4 の移動位置を位置センサで直接検出して射出スクリュ 1 4 の動作を制御するようにした油圧式射出成形機において実施することもできる。

【 0 0 3 1 】

また、前記実施の形態は、本発明の射出成形方法をインラインスクリュ式射出成形機において実施する場合の例であるが、本発明は、これに限らず、充填シリンダ内に充填プランジャ（射出部材）が前後進自在に挿入された充填装置と、可塑化加熱筒内に可塑化スクリュを回転自在に挿入された可塑化装置とを備え、可塑化装置の可塑化スクリュを回転させて樹脂材料を可塑化して熔融樹脂を充填シリンダの先端の樹脂溜まり部に供給し、該充填シリンダ内に熔融樹脂を計量し、該計量した熔融樹脂を充填プランジャの前進により金型内へ充填するようにしたプリブラ式射出成形機において実施するようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば以下の優れた効果を奏する。

請求項 1 に係る射出成形機における射出成形方法によれば、射出装置による射出工程において、射出部材の射出ストローク内における目標位置への前進による熔融樹脂の金型への射出動作と、前記目標位置から射出部材の後退位置まで射出部材に背圧を付加した状態で加熱筒内の先端部に熔融樹脂を供給しながら金型へ充填する供給動作とを複数回繰り返し、その後に射出部材の前進による最終射出動作を経て保圧工程における保圧動作を行うようにし、前記複数回の目標位置と後退位置は金型への充填を完了する射出完了位置に向けて次第に前進した位置であると共に、前記後退位置はその直前の前記目標位置よりも計量完了位置側に後退した位置であるようにしたので、成形品の薄肉部分、表面が重視される部分等に相当する比較的高速充填を必要とする射出ストロークの区間では射出動作により熔融樹脂を充填し、また、肉厚部分、その他の部分に相当する射出ストロークの区間では供給動作により熔融樹脂を金型へ充填して射出量を補いながら成形することができ、外

10

20

30

40

50

観を良好に仕上げた成形品を確実に得ることができると共に、射出成形機の射出容量の仕様を超える容量を有する成形品であっても、能率良く、容易に成形することができ、成形サイクル時間の短縮を図ることができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 2 に係る射出成形機における射出成形方法によれば、供給動作を、射出部材が前記目標位置に前進した時に開始し、設定時間が経過したまたは射出部材が設定距離だけ後退した前記後退位置の時に終了し、供給動作を終了すると同時に次の射出動作を開始するようにしたので、射出部材の射出ストロークの複数に区分されたストローク区分に対応して射出動作と供給動作が的確に繰り返して行われ、金型の成形キャビティに熔融樹脂を忠実に充填することができる。

10

【 0 0 3 4 】

請求項 3 に係る射出成形機における射出成形方法によれば、前記保圧工程後に最終段の保圧よりも高い圧力で射出部材に背圧を付加した状態で加熱筒内への熔融樹脂の計量を開始するようにしたので、次の成形サイクルにおける計量時の熔融樹脂に対する背圧が先に金型に充填された熔融樹脂の最終段の保圧を兼ねることができ、成形サイクル時間の一層の短縮を図ることができる。

【 0 0 3 5 】

請求項 4 に係る射出成形機における射出成形方法によれば、射出成形機は、加熱筒内に射出部材としての射出スクリュが加熱筒の軸方向に移動自在にかつ周方向に回転自在に挿入されたインラインスクリュ式射出成形機からなり、供給動作を、加熱筒の基端側に導入される樹脂を前記射出スクリュの回転で可塑化することにより行うようにしたので、射出ストローク内で射出動作と供給動作を複数回繰り返して行って良質の成形品を得る射出成形方法をインラインスクリュ式射出成形機において容易に実現することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る射出成形機における射出成形方法を実施する射出成形機の一例を示す系統図である。

【図 2】 同じく作用を説明するフロー図である。

【図 3】 同じく作用の要部を説明するフロー図である。

【図 4】 本発明に係る射出成形機における射出成形方法の一実施の形態を示す説明図である。

30

【符号の説明】

1 電動射出成形機

3 射出装置

1 3 加熱筒

1 3 b 樹脂溜まり部

1 4 射出スクリュ（射出部材）

1 9 射出用電動サーボモータ（射出軸用サーボモータ）

1 9 a エンコーダ（スクリュ位置検出器）

2 1 スクリュ回転用電動サーボモータ（スクリュ軸用サーボモータ）

2 1 a エンコーダ（回転速度検出器）

40

2 3 制御装置

2 4 コントローラ

2 4 a メモリ

2 4 b 時計機能（計時手段）

2 6 表示器

2 6 a 速度設定器

2 6 c 位置設定器

2 6 d 区分数設定器

2 6 e 回転速度設定器

2 6 f 時間設定器

50

26g 切換スイッチ

2 7 射出軸用制御駆動装置

2.8 スクリュ軸用制御駆動装置

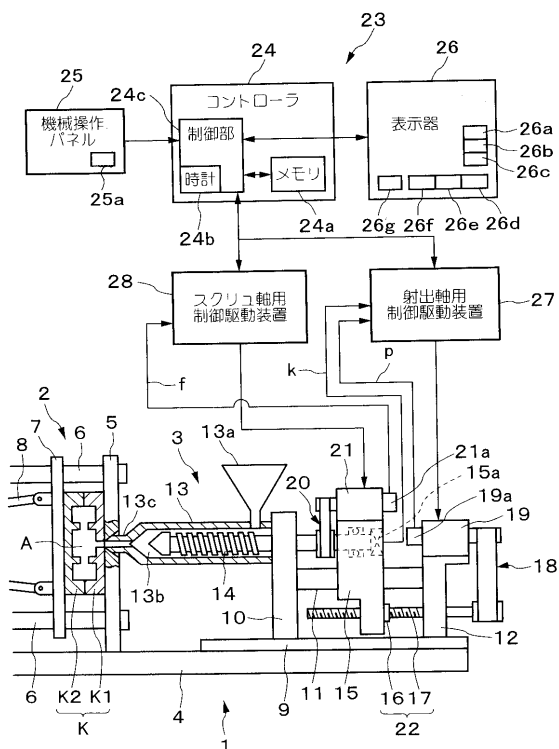
A 成形キャビティ

K 金型

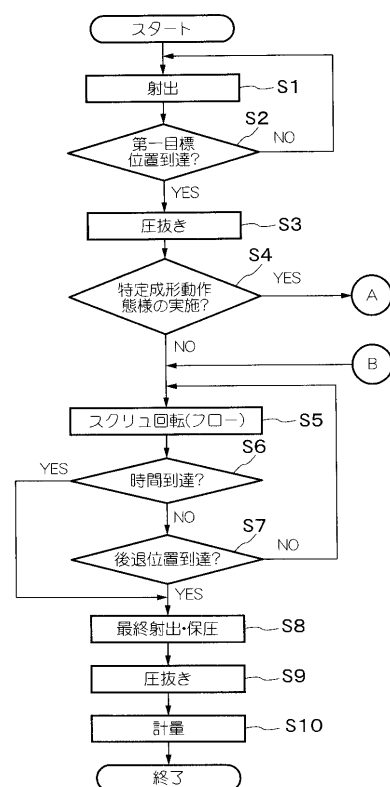
P 1 , P 2 , P n 射出スクリュの各前進端位置 (各目標位置)

P e 射出スクリュの最前進端位置（射出完了位置）

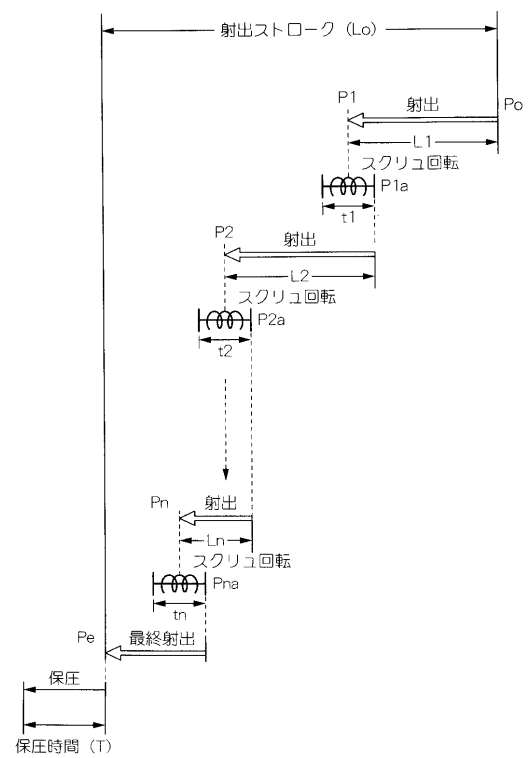
【 図 1 】



【圖 2】



【 図 4 】



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 真島 勝行

新潟県新潟市岡山 1 3 0 0 番地 株式会社ニイガタマシンテクノ 技術部内

審査官 上坊寺 宏枝

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 7 6 3 1 6 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 1 8 6 6 7 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 4 3 5 7 1 (J P , A)

特開平 1 1 - 2 0 7 7 9 2 (J P , A)

特開昭 6 1 - 1 8 1 6 2 6 (J P , A)

特開昭 6 3 - 0 9 4 8 0 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B29C 45/00、45/50、45/76、45/77