

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4107780号
(P4107780)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl. F I
B 2 9 C 45/82 (2006.01) B 2 9 C 45/82
B 2 9 C 45/26 (2006.01) B 2 9 C 45/26

請求項の数 3 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-17059 (P2000-17059) (22) 出願日 平成12年1月26日(2000.1.26) (65) 公開番号 特開2001-205656 (P2001-205656A) (43) 公開日 平成13年7月31日(2001.7.31) 審査請求日 平成17年7月28日(2005.7.28)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 505139458 三菱重工プラスチックテクノロジー株式会社 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 (73) 特許権者 000106988 シミズ工業株式会社 愛知県刈谷市一ツ木町茶煎坊下1番地 (74) 代理人 100089163 弁理士 田中 重光 (74) 代理人 100069246 弁理士 石川 新 (72) 発明者 久保田 浩司 名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱 重工株式会社名古屋機器製作所内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 射出成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

形状やサイズの異なった複数のキャピティと同キャピティ毎の樹脂通路とを有する金型を用い、射出ユニットから熔融樹脂を射出して複数の成形品を成形する射出成形方法において、前記金型として各キャピティへの樹脂通路のそれぞれに樹脂ゲート開閉手段とキャピティ充填樹脂の圧力検出手段を設けたものを用いるとともに、キャピティ毎に型内圧力の充填から保圧までの圧力パターンを予め定め、まず第1のキャピティの樹脂ゲートを開いて充填から保圧まで、第1のキャピティ内の圧力が第1のキャピティについて予め定めた型内圧設定パターンに追従する射出スクリュの押出力を与えるように前記圧力検出手段で検出された樹脂圧信号をフィードバック制御して前記射出ユニットの油圧シリンダの油圧を調整し、同キャピティ内の樹脂圧が保圧完了後に、樹脂冷却速度の計算又は実験によりキャピティ内の樹脂が冷却して樹脂に流動性が無くなる時間を把握して予め定めたタイミングでタイマにより前記樹脂ゲートを閉じ、次に、前記第1のキャピティの冷却工程中に第2のキャピティの樹脂ゲートを開いて充填から保圧まで前記第1のキャピティと同様に検出された樹脂圧信号により第2のキャピティについて予め定めた型内圧設定パターンに追従するようフィードバック制御し、保圧完了後に、前記予め定めた樹脂ゲートの閉じるタイミングでタイマにより前記樹脂ゲートを閉じ、以下他のキャピティも同様に充填、保圧、ゲート閉を繰り返して全キャピティでの射出成形を行うことを特徴とする射出成形方法。

【請求項2】

請求項 1 に記載の射出成形方法において、前記複数個のキャビティの内、樹脂を充填後の保圧冷却時間が長いキャビティから順に射出成形を行うことを特徴とする射出成形方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の射出成形方法において、前記複数個のキャビティの内、樹脂を充填後、保圧冷却時間の長さが近似したキャビティに対しては同時に射出成形を行うことを特徴とする射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、形状やサイズの異なった複数のキャビティを有する金型を用いた射出成形方法に関し、特に、その射出成形をキャビティ毎に個別に行うようにした射出成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

射出成形機の金型に、形状やサイズの異なった複数のキャビティを有するものを使用するときに、キャビティ内に溶融樹脂を満遍なく充填するための射出成形方法として、従来種々の方法が提案されている。

【0003】

その中で、特公昭 62 - 60254 号によって開示されたものは、各キャビティに同時に溶融樹脂を射出充填保圧するとき、キャビティ内圧のパターンの目標値を算出し、この値と実機においての射出充填保圧時の各キャビティにおける内圧実測値とから中間的挙動を示す特定キャビティを選択し、この特定キャビティの設定内圧パターンに合うように射出充填を行うものである。この射出成形方法の目的とするところは、充填保圧工程における各キャビティ相互間の成形状態を安定させ、成形条件の変動に起因する成形不良を解消する射出成形方法を提供することである。

【0004】

また、特開平 7 - 40393 号で開示されたものは、1 回の成形中に射出、保圧を複数回行い、成形金型に設けたランナ開閉装置により、キャビティ別に樹脂が充填するタイミングを制御し、異なる形状のキャビティには同時に充填せず、時間をずらして充填することにより、各キャビティに充填する樹脂量を安定させる方法で、充填する順番を必要冷却時間によって決定することにより、効率的に成形する効果を狙いとしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

形状やサイズの異なった複数のキャビティ内に溶融樹脂を満遍なく充填するための従来の射出成形方法において、特公昭 62 - 60254 号によって開示されたものは、前記したように射出充填保圧時の各キャビティにおける内圧実測値から中間的挙動を示す特定キャビティを選択し、この特定キャビティの設定内圧パターンに合うように射出充填を行うものである。従って、このやり方によると、射出後の樹脂圧力保持時間がどのキャビティについても一定であるので、成形品の形状、サイズが大きく異なる場合には各成形品の射出条件に合わせることが難しく、良い成形品を得ることが困難である。

【0006】

また、特開平 7 - 40393 号に開示されたものは、前記したように、冷却時間の長いキャビティから順番に充填して保圧し、各キャビティの個別の工程に従い射出スクリュを前進停止の位置と速度の制御を行ない、キャビティ毎の充填完了位置から圧縮をかけるようにしているが、そのときは射出スクリュが止まっており、圧力は保圧時間制御となる。

【0007】

保圧完了時のスクリュ位置は、樹脂温度の変動、密度変化や、チェックリングの閉鎖時間のバラツキ等による溶融樹脂のリークによって変動するので、前記のような場合、次の射出のスタート位置が変わり、次の第 2 の充填完了位置までの樹脂容積が変わって了ってキ

10

20

30

40

50

ャビティの重量バラツキ、形状不良の原因となる。

【0008】

本発明は、形状やサイズが異なった複数のキャビティを有する金型を用いた射出成形方法において、各キャビティにおける充填から保圧まで予め定められた最適の圧力パターンに従って、しかも最短時間で成形を行なわせ、重量、寸法、形状が安定した成形品が得られるようにした射出成形方法を提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本発明は、形状サイズの異なった複数のキャビティに対して、順番に各キャビティの樹脂通路を開き、熔融樹脂を充填した後、樹脂と成形品に合った最適の条件でキャビティ内に圧力を加え保持するように制御して、熔融樹脂をキャビティ内に充填する射出成形方法を提供する。

【0010】

すなわち、本発明は、形状やサイズの異なった複数のキャビティと同キャビティ毎の樹脂通路とを有する金型を用い、射出ユニットから熔融樹脂を射出して複数の成形品を成形する射出成形方法において、前記金型として各キャビティへの樹脂通路のそれぞれに樹脂ゲート開閉手段とキャビティ充填樹脂の圧力検出手段を設けたものを用いるとともに、キャビティ毎に型内圧力の充填から保圧までの圧力パターンを予め定め、まず第1のキャビティの樹脂ゲートを開いて充填から保圧まで、第1のキャビティ内の圧力が第1のキャビティについて予め定めた型内圧設定パターンに追従する射出スクリュの押出力を与えるように前記圧力検出手段で検出された樹脂圧信号をフィードバック制御して前記射出ユニットの油圧シリンダの油圧を調整し、同キャビティ内の樹脂圧が保圧完了後に、樹脂冷却速度の計算又は実験によりキャビティ内の樹脂が冷却して樹脂に流動性が無くなる時間を把握して予め定めたタイミングでタイマにより前記樹脂ゲートを閉じ、次に、前記第1のキャビティの冷却工程中に第2のキャビティの樹脂ゲートを開いて充填から保圧まで前記第1のキャビティと同様に検出された樹脂圧信号により第2のキャビティについて予め定めた型内圧設定パターンに追従するようフィードバック制御し、保圧完了後に、前記予め定めた樹脂ゲートの閉じるタイミングでタイマにより前記樹脂ゲートを閉じ、以下他のキャビティも同様に充填、保圧、ゲート閉を繰り返して全キャビティでの射出成形を行う射出成形方法を提供する。

【0011】

本発明のこの射出成形方法によれば、キャビティ毎に型内圧力の充填から保圧まで予め最適の圧力パターンを決め、キャビティ内の圧力がこのパターンと一致するように、キャビティ内の圧力を射出スクリュの押出力にフィードバック制御を行いつつ成形することができる。従って、キャビティ毎に速度パターンを決めて成形を行なうようにした従来方法と異なり、各キャビティ毎の充填量、型内圧が安定し、重量、寸法、及び形状が安定した成形品を得ることができる。

【0012】

本発明の上記の射出成形方法において、複数のキャビティの内、樹脂を充填後、保圧冷却時間が長いキャビティから順に射出成形を行うようにすると射出工程の1サイクル時間を短くすることができて好ましい。

【0013】

また、本発明の射出成形方法において、複数のキャビティの内、樹脂を充填後、保圧冷却時間の長さが近似したキャビティに対しては同時に射出成形を行うようにすると、射出工程時間を短縮できるとともに、圧力検出手段をそれらの射出条件の近似したキャビティに対し共用することができて設備の部品数を減らすことができる等の効果を奏することができて好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による射出成形方法を実施の一形態に基づいて添付図面を参照しつつ具体的

10

20

30

40

50

に説明する。

【 0 0 1 5 】

(第 1 実施形態)

まず、図 1 と図 2 を用いて本発明による射出成形方法の第 1 実施形態について説明する。本実施形態では、図 1 に示した、形状やサイズの異なった複数のキャビティを有する金型と射出ユニットの制御系統を用いる。

【 0 0 1 6 】

図 1 において、1 は射出ユニットの主な構成部品である射出ユニット本体で、この射出ユニット本体 1 は、射出シリンダ 1 a と、射出スクリュ 2 を回転するモータ 4 を支えて軸方向にガイドするガイド部材 1 b を備え、また、射出スクリュ 2 を軸方向に前後進させる油圧シリンダ 1 c とを備えている。射出スクリュ 2 の後端は油圧シリンダ 1 c 内の油圧ピストン 3 に結合し、その油圧ピストン 3 を突き通した延長軸はモータ 4 と直結されている。油圧シリンダ 1 c は油圧制御盤 2 6 に備えられた図示を省略した油圧バルブに配管されている。2 2 は制御装置 2 5 から配線されモータ 4 を駆動する電気動力線である。5 は射出スクリュ 2 の軸に回転可能に取付けられたスクリュ位置センサであり、2 1 はスクリュ位置センサ 5 の検出信号を制御装置 2 5 に伝える信号配線である。

【 0 0 1 7 】

7 は固定金型で、射出成形機に図示を省略した固定型盤と支持盤 9 を介して固定されており、この固定金型 7 は可動金型 8 と結合したとき、熔融樹脂を受け入れる複数の金型キャビティを形成する(図 1 では、キャビティ 1 1 A、キャビティ 1 1 B とキャビティ 1 1 C を示しているが、例えばキャビティ 1 1 D、キャビティ 1 1 E・・・等、更に多くのキャビティが設けられていてもよい。この実施形態における金型の構成の説明ではキャビティ 1 1 A とキャビティ 1 1 B 及びキャビティ 1 1 C の 3 個のキャビティを有する場合を例にしている)。

【 0 0 1 8 】

可動金型 8 は成形品取り出しのとき固定金型 7 から離れる方向に移動可能である。固定金型 7 にはホットランナ 1 0 が取り付けられている。ホットランナ 1 0 には各キャビティへ熔融樹脂を供給する樹脂通路が設けられ、熔融樹脂が固まらないように常時加温されている。ホットランナ 1 0 の各キャビティへの入り口 1 0 a は円錐形状に絞られて、プランジャー形状の樹脂ゲートバルブ 1 3 A、1 3 B、1 3 C に対するバルブ受け座となっている。樹脂ゲートバルブ 1 3 A、1 3 B、1 3 C は、ホットランナ 1 0 を突き通して支持盤 9 に各キャビティの位置に設けられた各油圧シリンダ 9 a に結合されている。

【 0 0 1 9 】

1 6 A、1 6 B、1 6 C は各キャビティ 1 1 A、キャビティ 1 1 B、キャビティ 1 1 C の樹脂圧を検出する樹脂圧センサである。

制御装置 2 5 は、射出工程の順番に従って油圧制御盤 2 6 に内蔵する図示を省略した各油圧バルブを介して樹脂ゲートバルブ 1 3 A、1 3 B、1 3 C を開閉する油圧シリンダ 9 a に圧油を送り、また、信号配線 2 3 A、2 3 B、2 3 C を通して樹脂圧センサ 1 6 A、1 6 B、1 6 C の信号を受け、油圧制御盤 2 6 に内蔵する図示省略の各油圧バルブを介して油圧シリンダ 1 c 内の油圧を制御する。

【 0 0 2 0 】

以上の構成をもつ図 1 に示した金型と射出ユニットの制御系統によって射出成形するときの工程を、図 2 の工程ブロック図によって説明する。

図 2 の横軸は時間軸である。最上段は射出ユニットの射出シリンダ 1 a、射出スクリュ 2 による熔融樹脂の射出工程を示し、その下段にはキャビティ 1 1 A の射出充填と樹脂圧力の保持、冷却をブロックで示し、その下にキャビティ 1 1 A のゲートバルブ開閉のタイミングを示している。

【 0 0 2 1 】

キャビティ 1 1 A の作動形態の下側に、キャビティ 1 1 B の射出充填と樹脂圧力の保持、冷却をブロック図で示し、これに並行して前記したと同様に、キャビティ 1 1 B のゲート

10

20

30

40

50

バルブ開閉のタイミングを示している。

キャビティ 1 1 B の作動形態の下側に、キャビティ 1 1 C の射出充填と樹脂圧力の保持、冷却をブロック図で示し、これに並行して前記したと同様に、キャビティ 1 1 C のゲートバルブ開閉のタイミングを示している。

また、その下に各工程に合わせたキャビティ 1 1 A、キャビティ 1 1 B、キャビティ 1 1 C の内圧の変化を示している。

さらに、その下には前記した各工程に合わせた射出スクリュ 2 のストローク位置を示している。s は射出スクリュ 2 の全ストロークを示す。

【 0 0 2 2 】

最下段は金型の型締め工程を示し、型締した金型キャビティへの熔融樹脂を射出充填、圧力保持冷却、降圧の工程中は型締め加圧を継続し、全てのキャビティ内樹脂の降圧の工程が終了し、成形品の冷却固化後に降圧、型開、成形品取出が行われ、その後再び、型締が行われた後に次の射出充填が始まる。

【 0 0 2 3 】

次に、射出シリンダ 1 a の工程と各キャビティにおける工程との関係を説明する。まず、樹脂ゲートバルブ 1 3 A を開き、油圧シリンダ 1 c に圧油を送って射出スクリュ 2 を前進させて熔融樹脂をキャビティ 1 1 A 内に射出充填し、充填後も油圧シリンダ 1 c 内の圧力を保持して射出スクリュを押しキャビティ 1 1 A の圧力を保持する。このキャビティ 1 1 A の保圧の間、樹脂圧検出センサ 1 6 A がキャビティ 1 1 A の内圧を検出し、この圧力を制御装置 2 5 内で予め設定記憶された圧力パターン P_A と比較し、この圧力パターン P_A と一致するように、信号配線 2 1 を介して油圧シリンダ 1 c 内の油圧を制御装置 2 5 へフィードバック制御する。

【 0 0 2 4 】

ホットランナ 1 0 内の樹脂通路の断面積、樹脂入口からキャビティまでの長さ、樹脂温度に対する樹脂の粘度等により、熔融樹脂の流動解析を行い、各キャビティにおいて熔融樹脂が充填する時間を計算するか、又は各種樹脂の樹脂温度に対する充填時間を成形実験により把握し、また、各キャビティの充填後の保圧の時間も樹脂冷却速度の計算または実験により、キャビティ 1 1 A 内の樹脂が冷却して樹脂に流動性がなくなる時間を把握するようにして、ゲートバルブ 1 3 A を閉じるタイミングを決め、タイマにこれらの値を投入してゲートバルブ 1 3 A を動作させる。

【 0 0 2 5 】

次に樹脂ゲートバルブ 1 3 A が閉じた後、少時のブロック時間を置いて、キャビティ 1 1 B の樹脂ゲートバルブ 1 3 B を開とし、射出スクリュ 2 を前進させ、キャビティ 1 1 B に熔融樹脂を射出充填する。以下、前記キャビティ 1 1 A と同様に、油圧シリンダ 1 c 内の圧力によりキャビティ 1 1 B の圧力を保持し、樹脂圧検出センサ 1 6 B がキャビティ 1 1 B の内圧を検出し、この圧力を圧力パターン P_B と比較し、この圧力パターン P_B と一致するように、油圧シリンダ 1 c 内の油圧をフィードバック制御する。熔融樹脂の流動解析、又は、成形実験により充填時間を、樹脂冷却速度の計算または実験により保圧の時間を把握し、ゲートバルブ 1 3 B を閉じるタイミングを決め、タイマにこれらの値を投入してゲートバルブ 1 3 B を動作させる。

【 0 0 2 6 】

同様に、キャビティ 1 1 C への熔融樹脂の射出充填も、樹脂ゲートバルブ 1 3 B が閉じた後、少時のブロック時間を置いて、キャビティ 1 1 C の樹脂ゲートバルブ 1 3 C を開として行われ、前記キャビティ 1 1 A 及びキャビティ 1 1 B と同様に、油圧シリンダ 1 c 内の圧力によりキャビティ 1 1 C の圧力を保持し、樹脂圧検出センサ 1 6 C がキャビティ 1 1 C の内圧を検出し、この圧力を圧力パターン P_C と比較し、この圧力パターン P_C と一致するように、油圧シリンダ 1 c 内の油圧をフィードバック制御する。樹脂ゲートバルブ 1 3 C の閉のタイミングは、上記と同じような計算または実験の結果の時間を設定したタイマによる。

【 0 0 2 7 】

キャビティ 1 1 A はキャビティ 1 1 B より大型で、キャビティ 1 1 C はキャビティ 1 1 B よりも小型であるとき、溶融樹脂の射出充填、保圧、冷却の時間は、キャビティ 1 1 C が最も短く、キャビティ 1 1 B はその次ぎに短く、キャビティ 1 1 A が最も長くなり、各キャビティ内の樹脂の冷却工程は、次のキャビティの射出充填、保圧工程中に行われるので、図 2 のように、最も冷却の時間が短いキャビティ 1 1 C を最後の工程とすれば、全体の射出工程 1 サイクルの時間を最短とすることができる。

【 0 0 2 8 】

射出シリンダ 1 a 内の射出スクリュ 2 は、キャビティ 1 1 C の樹脂ゲートバルブ 1 3 C が閉じられた後、樹脂圧力を下げ、次の射出に備えて射出スクリュ 2 を回転しながら後退させ、新しく供給された樹脂ペレットを可塑化溶融しながらスクリュ 2 先端に貯溜する。また、型締装置の動作は、キャビティ 1 1 C 内の樹脂が自然変形を起こさない温度まで冷却した後に型開、成形品取出が行うようにする。

【 0 0 2 9 】

このように各キャビティ 1 1 A、1 1 B、1 1 C の樹脂通路を順次に開閉し、個別の樹脂圧検出センサ 1 6 A、1 6 B、1 6 C により検出した樹脂圧力信号を射出ユニット 1 の油圧シリンダ 1 c の油圧にフィードバックしてキャビティ内の樹脂圧力を冷却固化するまで保持するようにしているが、各樹脂ゲートバルブ 1 3 A、1 3 B、1 3 C の開きのタイミング、又は、射出スクリュ 2 の位置を検出することにより、処理中のキャビティを検知し、そのときのキャビティに適した保持圧力パターンとなるように油圧シリンダ 1 c の圧力をフィードバック制御するようにすれば、各キャビティ 1 1 A、1 1 B、1 1 C に設けてある樹脂圧検出センサ 1 6 A、1 6 B、1 6 C を省くことができる。このようにすれば、金型の構成部品を少なくし、制御部が簡単化し、コストを低減する効果がある。

【 0 0 3 0 】

以上説明した射出成形方法によれば、同一金型に形状やサイズが大きく異なった成形品のキャビティが設けられていても、各キャビティを最適の保圧条件にセットしつつ所望の射出成形を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

(第 2 実施形態)

次に、図 3 を用いて第 2 実施形態について説明する。この第 2 実施形態における射出成形方法は、前記した第 1 実施形態で説明した射出成形方法において、複数のキャビティの内、樹脂を充填後、保圧冷却時間の長さが近似したキャビティに対して同時に射出成形を行うように変えた射出成形方法である。第 2 実施形態では、図 1 の金型と射出ユニットの制御システムを用い、図 3 の工程順ブロック図に示す工程で射出成形が行われる。以下、それを図 3 を基に説明する。図 1 に示す金型と射出ユニットの構成の説明は、第 1 実施形態において説明済みであるので、省略する。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、第 2 実施形態の射出成形方法の工程は、第 1 実施形態の工程とキャビティ 1 1 A、キャビティ 1 1 B については全く同じであるのでその説明は省略する。キャビティ 1 1 C、キャビティ 1 1 D において、(キャビティ 1 1 D は図 1 には表していないが、このキャビティ 1 1 D は前出のキャビティ 1 1 C と形状、肉厚、容量が近似しているものとする) キャビティ 1 1 C、キャビティ 1 1 D は射出シリンダ 1 a から溶融樹脂を射出するとき、同時に充填し、キャビティ 1 1 C、1 1 D 内を同じ圧力パターンで保持し、同じ時間冷却するものである。

【 0 0 3 3 】

即ち、キャビティ 1 1 C、キャビティ 1 1 D への溶融樹脂の射出充填は、前工程のキャビティ 1 1 B 用の樹脂ゲートバルブ 1 3 B が閉じた後、少時のブロック時間を置いて、キャビティ 1 1 C、キャビティ 1 1 D の樹脂ゲートバルブ 1 3 C、1 3 D (溶融樹脂の通路をキャビティの入口で分岐するようにすれば、樹脂ゲートバルブは C、D が共用できる) を開とし、前記キャビティ 1 1 A、キャビティ 1 1 B と同様に、油圧シリンダ 1 c 内の圧力によりキャビティ 1 1 C 及びキャビティ 1 1 D の圧力を保持する。

【0034】

樹脂圧検出センサ16Cがキャビティ11Cの内圧を検出し、この圧力を圧力パターンP_c（キャビティ11Dの内圧検出センサは省き、キャビティ11Dの保持圧力パターンはキャビティ11Cと同じP_cとする）と比較し、この圧力パターンP_cと一致するように、油圧シリンダ1c内の油圧をフィードバック制御する。樹脂ゲートバルブ13C、13Dの閉のタイミングは、上記と同じような計算、または、実験の結果の時間を設定したタイマによる。

【0035】

この第2実施形態の場合も、キャビティ11Aはキャビティ11Bより大型で、キャビティ11C及びキャビティ11Dはキャビティ11Bよりも小型とすると、キャビティ11C及びキャビティ11Dに対する同時射出充填は若干時間が長くなるが、保圧、冷却の時間は短く、キャビティ11Bの保圧、冷却の時間はキャビティ11C、11Dより長く、キャビティ11Aが最も長くなり、各キャビティ内の樹脂の冷却工程は、次のキャビティの射出充填、保圧工程中に行われるので、図2のように、最も冷却の時間が短いキャビティ11C、11Dを最後の工程とすれば、全体の射出工程1サイクルの時間を最短とすることができる。

【0036】

射出シリンダ1a内の射出スクリュ2は、キャビティ11C、11Dの樹脂ゲートバルブ13C、13Dが閉じた後、樹脂圧を下げ、次の射出に備えて射出スクリュ2を回転しながら後退し、新しく供給された樹脂ペレットを可塑化溶解しながらスクリュ2先端に貯溜する。

また、型締装置の動作は、キャビティ11C、11D内の樹脂が自然変形を起こさない温度まで冷却した後型開、成形品取出が行うようにする。

【0037】

キャビティ11C、11Dを例として説明したように、形状、射出容量が近似したキャビティについては同時に射出充填、保圧、冷却を行わせることにより、工程時間を節約することができ、圧力検出センサとその周辺の機能部品（樹脂ゲートバルブも共通にできる）の数が減り、コスト低減の効果がある。

【0038】

この第2実施形態においても、第1実施形態と同様に、各キャビティ11A、11B、11Cと11Dはその樹脂通路を順次に遮断し、個別の樹脂圧検出センサ16A、16B、16Cにより検出した樹脂圧力信号を射出ユニット1の油圧シリンダ1cの油圧にフィードバックしてキャビティ内の樹脂圧力を冷却固化するまで保持するようにしている。しかし、各樹脂ゲートバルブ13A、13B、13Cの開きのタイミング、又は、射出スクリュ2の位置を検出することにより、処理中のキャビティを検知し、そのときのキャビティに適した保持圧力パターンとなるように油圧シリンダ1cの圧力をフィードバック制御することにより、各キャビティに設けてある樹脂圧検出センサを省くことができる。このような構成にすれば、金型の構成部品が減少し、制御部が簡単化し、コスト低減効果がある。

【0039】

【発明の効果】

本発明の射出成形方法によれば、形状やサイズの異なった複数のキャビティを有する金型を用い、射出ユニットから熔融樹脂を射出して複数の成形品を成形するとき、前記金型として各キャビティへの樹脂通路のそれぞれに樹脂ゲート開閉手段とキャビティ充填樹脂の圧力検出手段を設けたものを用いるとともに、キャビティ毎に型内圧力の充填から保圧までの圧力パターンを予め定め、まず第1のキャビティの樹脂ゲートを開いて充填から保圧まで、第1のキャビティ内の圧力が第1のキャビティについて予め定めた型内圧設定パターンに追従する射出スクリュの押出力を与えるように前記圧力検出手段で検出された樹脂圧信号をフィードバック制御して前記射出ユニットの油圧シリンダの油圧を調整し、同キャビティ内の樹脂圧が保圧完了後に、樹脂冷却速度の計算又は実験によりキャビティ

10

20

30

40

50

内の樹脂が冷却して樹脂に流動性が無くなる時間を把握して予め定めたタイミングでタイマにより前記樹脂ゲートを閉じ、次に、前記第1のキャビティの冷却工程中に第2のキャビティの樹脂ゲートを開いて充填から保圧まで前記第1のキャビティと同様に検出された樹脂圧信号により第2のキャビティについて予め定めた型内圧設定パターンに追従するようフィードバック制御し、保圧完了後に、前記予め定めた樹脂ゲートの閉じるタイミングでタイマにより前記樹脂ゲートを閉じ、以下他のキャビティも同様に充填、保圧、ゲート閉を繰り返して全キャビティでの射出成形を行う。

【0040】

本発明のこの射出成形方法によれば、キャビティ毎に型内圧力の充填から保圧まで予め最適の圧力パターンを決め、キャビティ内の圧力がこのパターンと一致するように、キャビティ内の圧力を射出スクリュの押出力にフィードバック制御を行うことができる。従って、キャビティ毎の速度パターンを決める従来方法と異なり、各キャビティ毎の充填量、型内圧が安定し、成形品の重量が安定するとともに、全体の射出工程1サイクルの時間を短縮することができる。

10

【0041】

また、前記した本発明の射出成形方法において、複数のキャビティの内、樹脂を充填後、保圧冷却時間が長いキャビティから順に射出成形を行うようにしたものでは、全体の射出工程1サイクルの時間を最短とすることができる。

【0042】

また、前記した本発明の射出成形方法において、複数のキャビティの内、樹脂を充填後、保圧冷却時間の長さが近似したキャビティに対しては同時に射出成形を行うようにしたものは、工程時間を節約できると同時に、圧力検出手段とその周辺の機能部品数が減り（例えば、樹脂ゲートバルブを共通にすれば、その数を減らすことができる）、コスト低減の効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の一形態による射出成形方法で用いる複数のキャビティを有する金型と射出ユニットの制御系統を示す模式図。

【図2】 図1の金型と射出ユニットの制御系統によって第1実施形態により射出成形するときの工程順ブロック図。

【図3】 図1の金型と射出ユニットの制御系統によって第2実施形態により射出成形するときの工程順ブロック図。

30

【符号の説明】

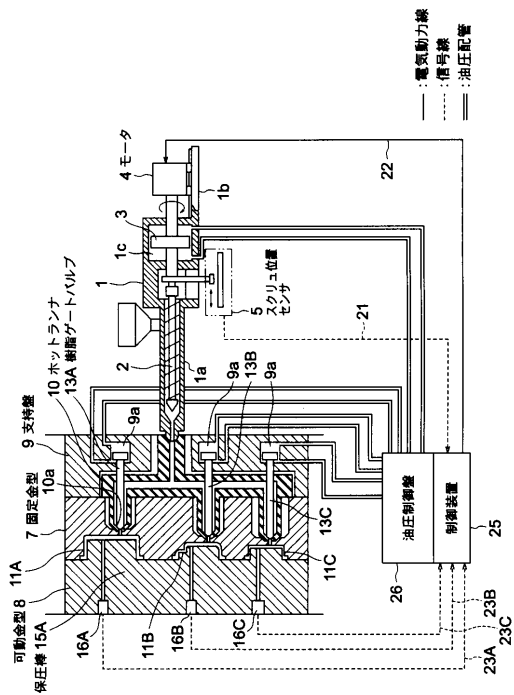
- 1 射出ユニット本体
- 1 a 射出シリンダ
- 1 b ガイド部材
- 1 c 油圧シリンダ
- 2 射出スクリュ
- 3 油圧ピストン
- 4 モータ
- 5 スクリュ位置センサ
- 7 固定金型
- 8 可動金型
- 9 支持盤
- 9 a 油圧シリンダ
- 10 ホットランナ
- 11 A キャビティ
- 11 B キャビティ
- 11 2 キャビティ
- 13 A 樹脂ゲートバルブ
- 13 B 樹脂ゲートバルブ

40

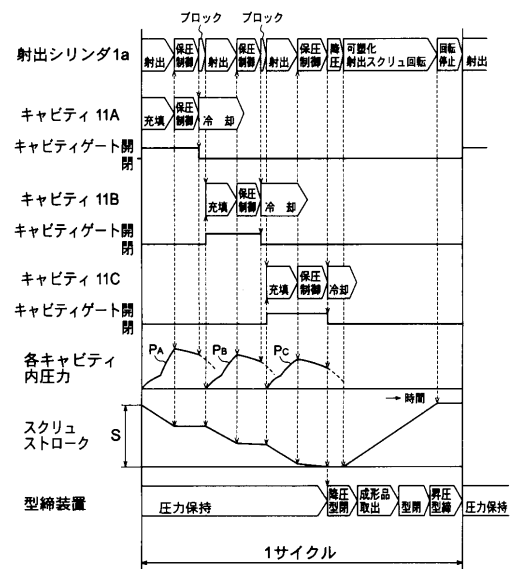
50

- 1 3 C 樹脂ゲートバルブ
- 1 6 A 樹脂圧センサ
- 1 6 B 樹脂圧センサ
- 1 6 C 樹脂圧センサ
- 2 1 信号配線
- 2 2 電気動力線
- 2 3 A 信号配線
- 2 3 B 信号配線
- 2 3 C 信号配線
- 2 5 制御装置
- 2 6 油圧制御盤

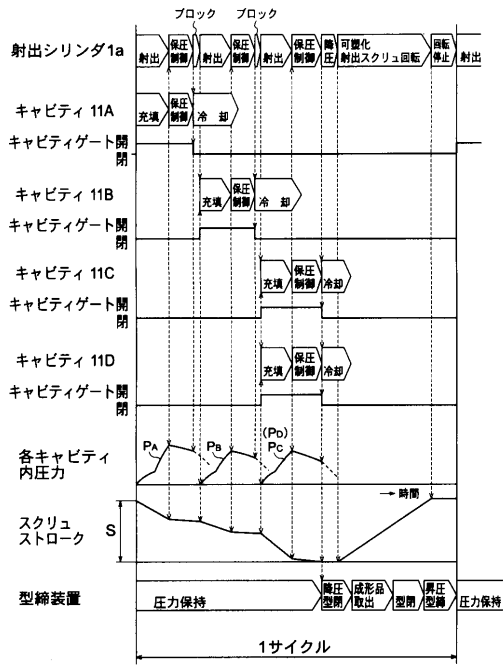
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 松下 博乙

名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋機器製作所内

(72)発明者 神谷 智治

愛知県刈谷市一ツ木町茶煎坊下一番地 シミズ工業株式会社内

審査官 佐藤 健史

(56)参考文献 特開平06-339951(JP,A)

実開昭58-192013(JP,U)

特開昭57-034933(JP,A)

特開平06-143348(JP,A)

特開平09-239770(JP,A)

特開平07-290485(JP,A)

特開平11-268084(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 45/00~45/84