

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5581741号
(P5581741)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

(51) Int.Cl.		F I
B 2 9 C 45/76	(2006.01)	B 2 9 C 45/76
B 2 9 C 45/04	(2006.01)	B 2 9 C 45/04
B 2 9 C 45/14	(2006.01)	B 2 9 C 45/14
B 2 9 C 45/17	(2006.01)	B 2 9 C 45/17

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-49656 (P2010-49656)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成22年3月5日(2010.3.5)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2011-183612 (P2011-183612A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成23年9月22日(2011.9.22)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成24年3月30日(2012.3.30)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100133008
			弁理士 谷光 正晴
		(74) 代理人	100110489
			弁理士 篠崎 正海
		(74) 代理人	100153084
			弁理士 大橋 康史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数の金型を使用する樹脂成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

射出成形機を金型搬送ライン内に設置して、複数の金型を各ステーションに順次移送して樹脂成形品を成形する樹脂成形方法であり、

前記射出成形機のパーズを実行後に最初の金型を前記射出成形機に取付けて第1の射出成形を実行し、第1の射出成形後に最初の金型を取外し、次に、第2の金型を前記射出成形機に取付けて第2の射出成形を実行し、第2の射出成形後に第2の金型を取外し、以下引き続いて別な金型を前記射出成形機に取付けて射出成形を実行した後に取外す同様な工程を複数回繰り返す樹脂成形方法において、

第N番目の射出成形を開始するときの射出成形条件を第Nの射出成形条件とし、第N番目の射出成形開始時刻から第(N+1)番目の射出成形開始時刻までの経過時間を第Nの経過時間とするとき、

射出成形条件がマップとして、前記射出成形機を制御する制御装置に記憶されており、前記マップは、第1の射出成形条件を予め設定された射出成形条件とし、第1を含まない第Nの射出成形条件を、第(N-1)の経過時間に基づいた射出成形条件とするデータマップであり、

射出成形は、前記マップに基づいて実行されることにより、第1の射出成形を実行する場合は、第1の射出成形条件で実行し、第1を含まない第N番目の射出成形の場合は、第(N-1)の経過時間に基づいた射出成形条件で実行することを特徴とする樹脂成形方法

10

20

【請求項 2】

射出成形工程時に金型キャビティ内の樹脂圧力を計測し成形品の品質を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂成形方法。

【請求項 3】

前記射出成形条件は、射出成形機における保圧圧力又は保圧切換位置であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の樹脂成形方法。

【請求項 4】

前記射出成形はインサートを使用する射出成形であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出成形機を金型搬送ライン内に設置して、複数の金型を各ステーション（例えば、射出成形工程、冷却工程、成形品取出し工程）に順次移送して樹脂成形品を成形する樹脂成形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂の射出成形においては、射出成形機より射出された樹脂の冷却硬化をその場で行って硬化した樹脂を取り出し、次の樹脂を射出するという工程をとると、射出成形機は樹脂が硬化するまで次の樹脂の射出に用いることができないため、製造効率が悪いという問題点が生じる。そのため、複数の金型を用意し、射出成形機により樹脂が射出された金型を別の場所へ移動してそこで冷却し、一方射出成形機では直ちに次の金型に樹脂を射出するという成形システムが提案されている（例えば特許文献 1、2、3）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 5 - 1 4 7 0 7 6 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 2 6 9 7 8 2 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 2 1 6 4 1 3 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、この成形システムにおいては、以下のような問題点があった。すなわち、射出成形の起動時には、射出成形機の射出シリンダやホットランナ内の樹脂を排出するパージ作業が必要であり、このパージ作業直後は、射出成形機の射出シリンダやホットランナ内の樹脂の密度と温度が均一になりにくいいため、パージ作業直後に射出成形した成形品は不良品となり易い。このため、パージ作業直後に射出成形した成形品は通常、廃却しなければならなかった（いわゆる「捨て射ち」）。

【0005】

また、射出成形機が金型搬送ライン内に設置されてインサートを使用した成形をする場合、インサートの準備（供給）工程や、インサートを金型に組付ける工程などの工程が通常の成形工程にさらに追加され、これらの工程で不具合が発生すると工程の一時停止の必要が起き、一つの金型における樹脂成形のサイクルタイム（以下、単に「サイクルタイム」と言う）が一定になりにくい現象がある。サイクルタイムが一定でない場合、樹脂滞留熱劣化や、ホットランナ内樹脂の温度変化、金型温度変化が発生し、成形品品質のパラツキが発生しやすくなる。

40

【0006】

一つの金型を射出成形機に取り付けた状態で複数ショットの成形を実行する従来の成形方法ではサイクルタイムが 20 ~ 30 秒であった。これに対し、本発明の成形方法は複数の金型を搬送する方法にすることで、サイクルタイムが 5 ~ 6 秒になった。サイクルタイ

50

ムが短縮したため、サイクルタイム変動幅が僅かでも、その影響は大きくなる。例えば、サイクルタイム変動幅が1秒のとき、サイクルタイム20秒では変動幅5%、サイクルタイム5秒では変動幅20%となる。本発明の成形方法では、サイクルタイム変動の影響がより顕著にあらわれる。

【0007】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、射出成形機を金型搬送ライン内に設置して複数の金型を各ステーションに順次移送して樹脂成形品を成形する樹脂成形方法において、各金型において成形品の品質が安定した射出成形を可能にし、パージ作業直後の捨て射ちの無い成形を可能にする樹脂成形方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、前記課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載の樹脂成形方法を提供する。

請求項1に記載の樹脂成形方法は、

射出成形機を金型搬送ライン内に設置して、複数の金型を各ステーションに順次移送して樹脂成形品を成形する樹脂成形方法であり、

前記射出成形機のパージを実行後に最初の金型を前記射出成形機に取付けて第1の射出成形を実行し、第1の射出成形後に最初の金型を取外し、次に、第2の金型を前記射出成形機に取付けて第2の射出成形を実行し、第2の射出成形後に第2の金型を取外し、以下引き続いて別な金型を前記射出成形機に取付けて射出成形を実行した後に取外す同様な工程を複数回繰り返す樹脂成形方法において、

第N番目の射出成形を開始するときの射出成形条件を第Nの射出成形条件とし、第N番目の射出成形開始時刻から第(N+1)番目の射出成形開始時刻までの経過時間を第Nの経過時間とするとき、

射出成形条件がマップとして、前記射出成形機を制御する制御装置に記憶されており、前記マップは、第1の射出成形条件を予め設定された射出成形条件とし、第1を含まない第Nの射出成形条件を、第(N-1)の経過時間に基づいた射出成形条件とするデータマップであり、

射出成形は、前記マップに基づいて実行されることにより、第1の射出成形を実行する場合は、第1の射出成形条件で実行し、第1を含まない第N番目の射出成形の場合は、第(N-1)の経過時間に基づいた射出成形条件で実行することを特徴とする。

【0009】

射出成形条件は、直前の射出成形開始時刻からの経過時間に対して、射出成形品の品質(例えばボイドの無いこと)を確保するための最適な条件が存在する。この射出成形条件は、例えば射出成形機における保圧圧力又は保圧切換位置等である。そして、本発明の樹脂成形方法は、射出成形機に取付けられた各金型において、測定された前記経過時間に基づいた射出成形条件により射出成形をする。これにより、射出成形機を金型搬送ライン内に設置して、複数の金型を各工程に順次移送して樹脂成形品を成形する樹脂成形方法において、射出成形品の品質を確保することが可能となる。

【0010】

請求項2に記載の樹脂成形方法は、射出成形工程時に金型キャビティ内の樹脂圧力を計測し成形品の品質を判定することを特徴とする。

これにより、不良品を廃棄して良品のみを次の製造工程へ送ることが可能となる。

【0011】

請求項3に記載の樹脂成形方法は、前記射出成形条件は、射出成形機における保圧圧力又は保圧切換位置であることを特徴とする。射出成形条件を具体的に列挙したものである。

【0012】

請求項4に記載の樹脂成形方法は、前記射出成形はインサートを使用する射出成形であることを特徴とする。樹脂成形方法の種類を例示したものである。

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る方法の第1実施形態に用いる成形システムの全体構成を説明する概念図である。

【図2】本発明方法の第1実施形態に用いる射出成形システムの制御ブロック図である。

【図3】本発明方法の第1実施形態に用いる射出成形条件のマップである。

【図4】本発明方法の第1実施形態の射出成形機を中心とした工程の流れを説明する図である。

【図5】本発明の実施形態に用いる射出成形工程時に金型キャビティ内の樹脂圧力を計測するセンサーを説明する図である。

10

【図6】本発明の実施形態に用いる射出成形工程時に金型キャビティ内の樹脂圧力を計測する別の形式のセンサーを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

(第1実施形態)

図1は、本発明の樹脂成形方法を用いる金型搬送式成形システムの全体構成を説明する概念図である。例えば、図1に示すように2列に配置された10個のステーションS1～S10が設けられていて、各ステーションS1～S10間を金型Mが移動することで、樹脂成形が行われる。即ち、ステーションS1で金型M内のキャビティにインサート部品が投入され、金型Mが閉じられる。次に、この閉じられた金型Mは、ステーションS2に移送され、ここで型締め機構によって、金型Mの型締め(クランプ)が行われた後に、金型Mは射出成形機に接続され、キャビティ内への溶融樹脂の充填が行われる。このようにして、ステーションS2では、金型Mの型締め及び射出成形機による溶融樹脂の射出が行われる。

20

【0015】

溶融樹脂の射出・充填が行われた金型Mは、次のステーションS3及びS4に送られ、ここで充填樹脂の冷却が行われる。次いで、ステーションS5では、型締め機構による金型Mの型締めの解除(アンクランプ)が行われ、ステーションS6では、金型Mの型開きが行われる。更に、エジェクタ機構によりエジェクタピンで成形品を型から突き出す。ステーションS7では、型からの成形品の取り出しが行われる。成形品が取り出された金型Mは、ステーションS8～S10を搬送され、当初のステーションS1に戻される。このような閉サイクルが繰り返されて成形が行われる。なお、金型Mは、例えばレールによって各ステーション間を移動する。

30

【0016】

図2は、本発明方法の第1実施形態に用いる射出成形システムの制御ブロック図である。制御装置11は、金型搬送路Hの搬送手段、型締めステーションS1の型締め装置、射出ステーションS2の射出成形機Y、型開きステーション6の型開き装置及びエジェクタ機構等を制御する。この制御装置11には操作盤19が接続されている。制御装置11はカウンタを備えている。後に詳述するが、パージ直後の最初の射出成形を第1番目の射出成形としたときの第N番目の射出成形開始時刻から第(N+1)番目の射出成形開始時刻までの経過時間(以下、「直前サイクルタイム」と言う)を第Nの経過時間(例えば第1の射出成形開始時刻から第2の射出成形開始時刻までの経過時間である第1の経過時間)とすると、全ての第Nの経過時間を、カウンタがサイクル毎にリセットをしながら計測している。

40

【0017】

又、制御装置11は、射出成形条件を記憶する記憶装置23を備えており、本発明方法を実施する前の初期化の段階において、作業者が操作盤19を操作して、射出成形条件を記憶装置23に予め記憶させるようになっている。そして、第N番目の射出成形を開始するときの射出成形条件を第Nの射出成形条件とすると、射出成形条件はマップ(図3参

50

照)になっている。このマップは、図3に示すように、第1の射出成形条件を予め設定された射出成形条件とし、第1を含まない第Nの射出成形条件を、直前サイクルタイムに基づいた射出成形条件(以下、「直前サイクルタイム等に基づいた射出成形条件」と言う)とするデータマップである。そして、制御装置11は、このマップに基づいて射出成形条件を選択し、その射出成形条件に基づき射出ステーションS2の射出成形機Yを制御して各金型に応じた射出成形を行うようになっている。

【0018】

以上の工程を、更に詳述する。図2に示すように、制御装置11は、記憶装置23から射出成形機に取付けられた金型M1の射出成形条件を選択し、選択した射出成形条件に基づき図2に示すようにポンプ25の油圧制御弁25aに流量・圧力制御信号を送って射出成形機Yのスクリー用モータ27の回転速度等を調整しながらスクリー29を後退させて、ノズル31内に、金型M1の充填に必要な樹脂材料33を計量しながら充填する。

10

【0019】

そして、スクリー29の回転を停止して計量が終了したら、ノズルタッチ圧抜きの後、ノズル31を若干下降させてノズル31先端の注入口を金型M1の注入孔に圧接し、ノズルタッチ圧力を上昇させる。

【0020】

そして、制御装置11は、射出成形条件に基づきポンプ25の油圧制御弁25aを制御しながら、シリンダ35を下降させて、マップより選択した速度制御から圧力制御への切換位置(保圧切換位置)に基づきながらスクリー29を前進させながら速度制御から圧力制御(保圧)へ切換えて、金型M1内に樹脂材料33を射出注入する。保圧時はマップより選択した保圧圧力により保圧される。その後、金型M1は射出成形機Yから取外されて、次の充填樹脂の冷却ステーションS3に移動することとなる。

20

【0021】

以下同様に、各金型Mは、射出ステーションS2において射出成形機Yにより、直前サイクルタイム等に基づいた射出成形条件により、そのキャビティ内に樹脂を射出充填される。そして、ステーションS1で金型M内のキャビティにインサート部品が投入され、金型Mが閉じられる工程から、金型Mからの成形品の取り出しが行われ、成形品が取り出された金型Mが、ステーションS8~S10を搬送され、当初のステーションS1に戻されるまでの工程を、成形品供給の1サイクルとして順次繰り返されていくこととなる。

30

【0022】

図3は本発明方法の第1実施形態に用いる射出成形条件のマップである。図3に示すように、直前サイクルタイム等に対する射出成形条件(保圧圧力、保圧切換位置、他)がデータマップになっている。保圧圧力とは、樹脂材料の金型キャビティ内への注入が終了したとき、スクリーが金型キャビティ内の樹脂材料に掛ける圧力を言う。金型キャビティ内の樹脂材料を保圧することにより、熔融樹脂材料内部の小さい空洞がつぶされて樹脂成形品の品質が確保される。保圧切換位置とは、スクリーを前進させ金型内に樹脂材料を射出注入している操作中に、スクリー前進移動を速度制御から圧力制御へ切換える位置を言う。加工スピードの点からスクリーを最初は速度制御し、途中からは熔融樹脂の材料内部品質の確保の点から圧力制御することが望ましいため、このような制御を実行する。特に注目したい点は、条件番号1のページ直後の保圧圧力を58MPaにすることである。このような高い圧力に設定することにより、ページ直後の不安定な熔融樹脂の状態を安定化することができる。

40

【0023】

図4は射出成形機Yを中心とした本発明方法の第1実施形態の工程の流れを説明する図である。ステップ1(ST1)では、射出ステーションS2の射出成形機Yにおいて、ノズル31とスクリー29の間に存在する樹脂材料をページする。いわば前回の成形作業の残りがすである樹脂材料を掃除するのが、このページ工程である。ステップ2(ST2)では、最初の金型が射出成形機Yに取付けられる。ステップ3(ST3)では、最初の

50

金型内のキャビティへ溶融樹脂を射出充填する第1射出成形が実行される。第1射出成形はパージ直後の射出成形であるので、マップ(図3参照)の条件番号1の射出成形条件(保圧圧力5.8MPa、保圧切換位置10mm)が選択されて、この条件により第1射出成形が実行される。第1射出成形が終了すると、ステップ4(ST4)では、第1金型が射出成形機Yから取り外されステーションS3へ搬送される。ステップ5(ST5)では、第2金型が射出成形機Yに取り付けられる。

【0024】

ステップ6(ST6)では、第2射出成形が実行される。このとき、制御装置11のタイマーが第1射出成形の開始時刻から第2射出成形の開始時刻までの直前サイクルタイム t_1 をカウントしている。タイマーは、 t_1 を5秒とカウントしており、 t_1 をカウント後にタイマーはリセットされる。そこで、制御装置11は、記憶装置23からマップの条件番号2の射出成形条件(保圧圧力5.3MPa、保圧切換位置10.05mm)を選択し、射出成形機Yに第2射出成形を実行させる。第2射出成形が終了すると、ステップ7(ST7)では、第2金型が射出成形機Yから取り外されステーションS3へ搬送される。ステップ8(ST8)では、ステーションS1でインサートの第3金型への装着に問題が起きたため一時的に工程を停止している。このような一時的な工程停止は通常の工程ではなく、言わば異常事態時の工程である。ステップ9(ST9)では、インサートの装着が無事完了した第3金型が射出成形機Yへ取り付けられる。

【0025】

一方、タイマーは、第2射出成形開始時刻にリセットされており、第2射出成形開始時刻から第3射出成形開始時刻までの直前サイクルタイム t_2 をカウントしている。タイマーは、 t_2 を4.1秒とカウントしており、 t_2 をカウント後にタイマーはリセットされる。そこで、ステップ10(ST10)では、制御装置11は、記憶装置23からマップの条件番号4の射出成形条件(保圧圧力5.5MPa、保圧切換位置10.00mm)を選択し、射出成形機Yに第3射出成形を実行させる。第3射出成形が終了すると、ステップ11(ST11)では、第3金型が射出成形機Yから取り外されステーションS3へ搬送される。

【0026】

以下、同様な射出成形サイクルが繰り返される。

【0027】

(他の実施形態)

本発明の樹脂成形方法は、射出成形工程時に金型キャビティ内の樹脂圧力を計測し成形品の品質を判定する工程をさらに備えることもできる。金型キャビティ内の樹脂圧力を計測する方法を図5及び図6を用いて説明する。図5は、本発明の実施形態に用いる射出成形工程時に金型キャビティ内の樹脂圧力を計測するセンサーを説明する図である。

【0028】

金型Mは上型1と、下型2と、キャビティ5と、受圧ピン6を備え、支持台4の上に配置される。上板3は、圧力センサー7(例えばロードセル)を備え、所定の間隙を設けて金型Mの真上に配置される。この状態で上板3を図5の矢印方向に移動させ、溶融樹脂をキャビティ5に充填する。キャビティ5に溶融樹脂が充填されると、樹脂圧力によって受圧ピンが上昇し、圧力センサー7の下端と受圧ピン6の上端とが当接し、キャビティ5内の溶融した樹脂の圧力を計測することができる。

【0029】

図6は、本発明の実施形態に用いる射出成形工程時に金型キャビティ内の樹脂圧力を計測する別の形式のセンサーを説明する図である。同一の機能を持つ部材は同一の番号を付してその説明を省略する。図6の実施形態では、金型Mの下に開口部4aを持つ支持台4が配置され、金型Mの真下には、圧力センサー7を内蔵した下板が配置されている。この状態で下板8を図6の矢印方向に移動させると、圧力センサー7の上端7aと受圧ピン6の下端6aとが当接して、さらに上型1の上面1aと上板3の下面3aが当接する。この状態で、キャビティ5内に溶融樹脂を充填すると、溶融樹脂圧力によって受圧ピンがおし

10

20

30

40

50

さげられ、圧力センサーをおすことでキャビティ 5 内の溶融した樹脂材料の圧力を計測することができる。

【 0 0 3 0 】

以上のように、射出成形機を金型搬送ライン内に設置して複数の金型を各ステーションに順次移送して樹脂成形品を成形する樹脂成形方法において、各金型において成形品の品質が安定した射出成形を可能にし、パージ作業直後の捨て射ちの無い成形を可能にする樹脂成形方法を提供することが可能となる。

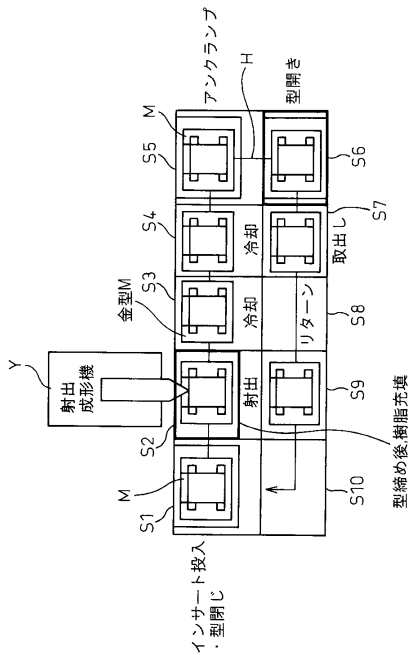
【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

- S ステーション
- M 金型
- Y 射出成形機

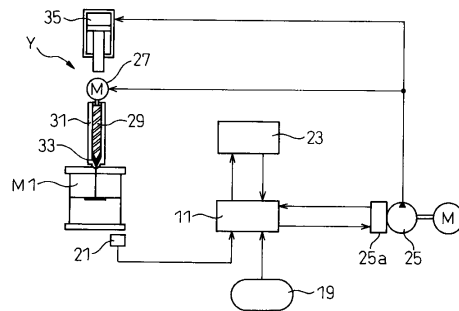
【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2



【 図 3 】

図3

条件番号	経過時間 (直前サイクルタイム等) t(s)	射出成形条件	
		保圧圧力 (MPa)	保圧切換位置 (mm)
1	パージ直後	58	10.00
2	5 ≤ t < 15	53	10.05
3	15 ≤ t < 40	55	10.00
4	40 ≤ t < 70	55	10.00
5	70 ≤ t	54	9.70

フロントページの続き

- (72)発明者 石畝 学
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 師岡 将義
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 久野 博
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 村松 宏紀

- (56)参考文献 特開平05-318518(JP,A)
特開2007-210347(JP,A)
特開2002-225065(JP,A)
特開昭62-090212(JP,A)
特開2009-269398(JP,A)
特開平07-112473(JP,A)

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