

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7399986号
(P7399986)

(45)発行日 令和5年12月18日(2023.12.18)

(24)登録日 令和5年12月8日(2023.12.8)

(51)国際特許分類	F I
B 2 9 C 45/04 (2006.01)	B 2 9 C 45/04
B 2 9 C 33/34 (2006.01)	B 2 9 C 33/34
B 2 9 C 45/42 (2006.01)	B 2 9 C 45/42
B 2 9 C 45/76 (2006.01)	B 2 9 C 45/76

請求項の数 8 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-568657(P2021-568657)	(73)特許権者	520449345 キャノンバージニア, インコーポレイテッド Canon Virginia, Inc. アメリカ合衆国, バージニア州, ニューポートニューズ, キャノンブルーバード 12000 12000 Canon Blvd., Newport News, Virginia, United States of America
(86)(22)出願日	令和2年5月13日(2020.5.13)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(65)公表番号	特表2022-537885(P2022-537885 A)	(72)発明者	小平 弘毅 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92 最終頁に続く
(43)公表日	令和4年8月31日(2022.8.31)		
(86)国際出願番号	PCT/US2020/032743		
(87)国際公開番号	WO2020/236493		
(87)国際公開日	令和2年11月26日(2020.11.26)		
審査請求日	令和4年5月9日(2022.5.9)		
(31)優先権主張番号	62/849,757		
(32)優先日	令和1年5月17日(2019.5.17)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 製造方法および射出成形システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

射出成形機を用いて成形品を製造する射出成形システムを制御する方法であって、前記方法は、

射出工程を行うための第1の位置と冷却工程を行うための第2の位置との間で第1の金型を搬送することと、

前記第1の位置と前記冷却工程を行うための第3の位置との間で第2の金型を搬送することと、

前記第1の位置に位置する金型に対して前記射出工程を行うことと、

前記冷却工程の完了後に、前記金型から成形品を取り出すための取り出し工程を行うことと、

前記第1の金型に関連する成形品の取り出された数が所定数に達したあとに、前記第1の金型を第3の金型に交換することと、

前記第1の金型と前記第3の金型とを交換する期間の少なくとも一部において、前記第2の金型を前記第1の位置と前記第3の位置との間で搬送することなく、前記射出工程と、前記冷却工程と、前記取り出し工程とが行われるように制御することと、

前記第3の金型への交換が完了した後に、前記第3の金型への交換に実際に要した時間が金型を交換するための標準交換時間と異なる場合、前記第3の金型の後に使用する予定の金型の動作順序を変更することと、

を備える方法。

10

20

【請求項 2】

前記射出工程、前記冷却工程、および前記取り出し工程を3つ以上の金型を用いて実行するための製造手順情報を格納することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

動作順序を変更することは、金型の温度を調節するための時間、金型に使用する成形材料、または金型を使用する動作順序が変更可能であるかどうかを示す情報のうちの1つ以上にさらに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記第1の金型を用いて前記所定数の成形品を製造した後、前記第1の金型から前記第3の金型への交換を要求する情報を表示することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

コンピュータに、
射出工程を行うための第1の位置と冷却工程を行うための第2の位置との間で第1の金型を搬送することと、

前記第1の位置と前記冷却工程を行うための第3の位置との間で第2の金型を搬送することと、

前記第1の位置に位置する金型に対して前記射出工程を行うことと、

前記冷却工程の完了後に、前記金型から成形品を取り出すための取り出し工程を行うことと、

前記第1の金型に関連する成形品の取り出された数が所定数に達したあとに、前記第1の金型を第3の金型に交換することと、

前記第1の金型と前記第3の金型とを交換する期間の少なくとも一部において、前記第2の金型を前記第1の位置と前記第3の位置との間で搬送することなく、前記射出工程と、前記冷却工程と、前記取り出し工程とが行われるように制御することと、

前記第3の金型への交換が完了した後に、前記第3の金型への交換に実際に要した時間が金型を交換するための標準交換時間と異なる場合、前記第3の金型の後に使用する予定の金型の動作順序を変更することと、

を実行させるためのプログラム。

【請求項 6】

射出成形機と、
複数の金型を搬送するように構成される搬送装置と、
コントローラと、
前記コントローラに製造処理を実行させるプログラムを格納するように構成されるメモリと、

を備える射出成形システムであって、

前記射出成形システムに対する改良は、前記コントローラが、

射出工程を行うための第1の位置と冷却工程を行うための第2の位置との間で第1の金型を搬送することと、

前記第1の位置と前記冷却工程を行うための第3の位置との間で第2の金型を搬送することと、

前記第1の位置に位置する金型に対して前記射出工程を行うことと、

前記冷却工程の完了後に、前記金型から成形品を取り出すための取り出し工程を行うことと、

前記第1の金型に関連する成形品の取り出された数が所定数に達したあとに、前記第1の金型を第3の金型に交換することと、

前記第1の金型と前記第3の金型とを交換する期間の少なくとも一部において、前記第2の金型を前記第1の位置と前記第3の位置との間で搬送することなく、前記射出工程と、前記冷却工程と、前記取り出し工程とが行われるように制御することと、

前記第3の金型への交換が完了した後に、前記第3の金型への交換に実際に要した時間が金型を交換するための標準交換時間と異なる場合、前記第3の金型の後に使用する予定

10

20

30

40

50

の金型の動作順序を変更することと、
を備える製造処理を実行させる、射出成形システム。

【請求項 7】

前記コントローラは、前記射出成形機を第 1 のモードおよび第 2 のモードで動作するように制御するように構成され、

前記第 1 のモードにおいて、前記コントローラは、前記第 1 の金型および前記第 2 の金型を搬送しながら、前記第 1 の金型および前記第 2 の金型を用いて成形品を製造するように前記射出成形機を制御するように構成され、

前記第 2 のモードにおいて、前記コントローラは、前記第 1 の金型および前記第 2 の金型のうちの一方の金型を用いて成形品を製造し、前記一方の金型を前記射出成形機内の成形動作位置において冷却するように前記射出成形機を制御するように構成される、請求項 6 に記載の射出成形システム。

10

【請求項 8】

前記第 1 のモードにおいて、前記コントローラは、前記第 2 の金型が前記成形動作位置とは異なる位置で冷却される間に、前記成形動作位置において前記第 1 の金型に材料を射出するように前記射出成形機を制御するように構成される、請求項 7 に記載の射出成形システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の相互参照]

本出願は、2019年5月17日に出願された、米国仮出願 62 / 849757 号の利益を主張する。

【0002】

[分野]

本開示は、射出成形システムに関するものである。

【背景技術】

【0003】

射出成形機による成形品の製造は、型締め後の金型内への樹脂の射出、樹脂の固化による体積減少を補うための高圧での金型への樹脂の押し込み、樹脂が固化するまでの金型内での成形品の保持、および金型からの成形品の取り出しが含まれる。

30

【0004】

上述した成形方法において、生産性を高めるために、1台の射出成形機に対して、2つの金型を用いる方法が提案されている。例えば、米国特許第 2018 / 0009146 号 / 日本特許公開第 2018 - 001738 号 / VN20160002505 号では、射出成形機 2 の両側に、搬送装置 3A および 3B を配置するシステムが論じられている。このシステムでは、1台の射出成形機 2 に対して、搬送装置 3A および 3B によって複数の金型を入れ替えながら成形品を製造する。図 1 は、米国特許第 2018 / 0009146 号 / 日本特許公開第 2018 - 001738 号 / VN20160002505 号の射出成形システムを示す。

40

【0005】

このシステムでは、金型 100A または 100B の冷却は、射出成形機 2 の外部での搬送装置 3A または 3B 上にて行われる。金型 100A / 100B のうち一方の冷却中に、金型 100A / 100B のうち他方に対する成形品の取り出し 型締め 射出 / 保圧の各工程が、射出成形機 2 により行われる。このように、型開きおよび成形品の取り出しが射出成形機 2 によって行われるため、搬送装置 3A および 3B には、型開きのための機能および成形品の取り出しのための機能が不要となる。

【0006】

これにより、1台の射出成形機 2 で複数の金型を交互に入れ替えながら成形品 P を製造することが可能となる。これにより、システム全体のコストを削減することが可能である。

50

【0007】

金型交換工程の開始から、他の金型の排出工程、射出工程、保圧工程まで、および再度の金型交換工程の完了までの全ての工程に要する時間が、

【0008】

金型の1つを冷却するのに要する時間に収まれば、通常の成形と比べて生産性が最大2倍に向上される。すなわち、コストアップを抑制することに加えて、高い生産性を実現できるというメリットがある。

【0009】

加熱冷却成形の技術が知られている。この技術では、予め、金型を樹脂の熱変形温度よりも高い温度に加熱し、樹脂を金型に射出した後、金型を冷却する。この技術は、成形品の外観不良を防止できるが、強制加熱冷却装置が必要である。加えて、成形工程が、通常の成形方法の成形工程よりも、長くかかるという欠点がある。

10

【0010】

異なる種類の成形品を製造するため、第1の種類の金型を射出成形機から搬出し、新たな異なる種類の金型を射出成形機に搬入するための動作が知られている。必要とされるのは、3種類以上の異なる成形品を効率的に生産する能力である。

【発明の概要】

【0011】

射出成形機を用いて成形品を製造する射出成形システムのための方法であって、前記方法は、射出成形工程を行うための第1の位置と冷却工程を行うための第2の位置との間で第1の金型を搬送することと、前記第1の位置と前記冷却工程を行うための第3の位置との間で第2の金型を搬送することと、前記第1の位置に位置する前記金型に対して前記射出成形工程を行うことと、前記冷却工程の完了後、前記金型から成形品を取り出すための取り出し工程を行うことと、前記第1の金型に関連する成形品の取り出された数が所定数に達したときに、前記第1の金型を第3の金型に交換することとを備え、前記第2の金型および前記第3の金型を搬送し、および、前記第1の金型および前記第3の金型の交換の少なくとも一部の間で、前記第1の位置と前記第3の位置との間で前記第2の金型を搬送することなく、前記射出成形工程と、前記冷却工程と、前記取り出し工程とを行うように制御する、方法。

20

【0012】

本開示のこれおよびその他の実施形態、特徴、および利点は、添付の図面と関連する以下の本開示の例示的な実施形態の詳細な説明、ならびに提供する特許請求の範囲を読めば、明らかになるであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、射出成形システムを示す。

【0014】

【図2】図2は、射出成形システムの制御処理を示す。

【0015】

【図3】図3は、対応する金型に関連付けられた条件リストの例を示す。

40

【0016】

これらの図を通して、特に明記しない限り、示された実施形態の同様の特徴、要素、構成要素または部分には、同じ参照番号および符号が使用されている。さらに、本開示は、これらの図を参照して詳細に説明されるが、その説明は、例示的な実施形態に関連してなされる。添付の請求項によって定義されるこの本開示の真の範囲および趣旨から逸脱することなく、記載された例示的な実施形態に変更および改変を加えることができることが意図されている。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本開示は、いくつかの例示的な実施形態を有しており、当業者に既知の詳細については

50

、特許、特許出願、および他の参考文献に依存する。したがって、本明細書において、特許、特許出願、または他の参考文献が引用される、または繰り返される時、それらは、記載されている提案だけでなくあらゆる目的のために、参照によりその全体が本明細書に組み込まれることを理解されたい。

【0018】

図を参照して、各図の矢印XおよびYは、互いに直交する水平方向を示しており、矢印Zは、地面に対して垂直（直立）方向を示している。

【0019】

図1は、米国特許第2018/0009146号/日本特許公開第2018-001738号/VN20160002505号の射出成形システム1を示しており、ここでは情報/説明の目的でのみ提供されている。

10

【0020】

射出成形システム1は、射出成形機2と、搬送装置3Aおよび3Bと、コントローラ4とを含む。射出成形システム1は、1台の射出成形機2に対して、搬送装置3Aおよび3Bを用いて複数の金型を交互に入れ替えながら、成形品を製造する。2つの金型100Aおよび100Bが用いられる。

【0021】

金型100A/100Bは、固定金型101と、固定金型101に対して開閉される可動金型102との組である。成形品は、固定金型101と可動金型102との間に形成されるキャビティに熔融樹脂を射出することで成形される。固定金型101および可動金型102には、それぞれ取付板101aおよび102aが固定されている。取付板101aおよび102aは、金型100A/100Bを射出成形機の成形動作位置11（型締位置）に固定するために用いられる。

20

【0022】

金型100A/100Bには、固定金型101と可動金型102との間を閉状態に維持する自己閉鎖部103が設けられている。自己閉鎖部103によって、射出成形機2から金型100A/100Bを搬出した後に、金型100A/100Bが開くことを防止することが可能となる。自己閉鎖部103は、磁力を利用して金型100A/100Bを閉状態に維持する。自己閉鎖部103は、固定金型101および可動金型102の反対面に沿って複数の箇所に配置されている。自己閉鎖部103は、固定金型101側の要素と可動金型102側の要素との組み合わせである。通常、金型100Aおよび100Bの1つに対して、自己閉鎖部103は2組以上設置される。

30

【0023】

搬送装置3Aは、金型100Aを射出成形機2の成形動作位置11に搬入および搬出する。搬送装置3Bは、金型100Bを成形動作位置11に搬入および搬出する。搬送装置3A、射出成形機2、および搬送装置3Bは、この順にX軸方向に並ぶように配置されている。言い換えれば、搬送装置3Aおよび搬送装置3Bは、射出成形機2をX軸方向において挟むように、射出成形機2に対して横方向に配置されている。搬送装置3Aおよび3Bは、互いに対向して配置され、搬送装置3Aは射出成形機2の左右の一方に、搬送装置3Bは他側方にそれぞれ隣接して配置されている。成形動作位置11は、搬送装置3Aと搬送装置3Bとの間に位置している。搬送装置3Aおよび3Bは、それぞれ、フレーム30と、搬送ユニット31と、複数のローラ32と、複数のローラ33とを含む。

40

【0024】

フレーム30は、搬送装置3Aおよび3Bの骨格であり、搬送ユニット31と、複数のローラ32および33とを支持する。搬送ユニット31は、金型100A/100BをX軸方向に往復移動させ、成形動作位置11に対して金型100A/100Bを排出および挿入する装置である。

【0025】

搬送ユニット31は、モータを駆動源とする電動シリンダであり、シリンダに対して進退するロッドを備えている。シリンダは、フレーム30に固定されており、固定金型10

50

1は、ロッドの縁部に固定されている。搬送ユニット31には、流体アクチュエータも電気アクチュエータも使用することができるが、電気アクチュエータのほうは、金型100A/100Bを搬送する際に、位置や速度のよりよい制御精度を提供することができる。流体アクチュエータは、例えば、油圧シリンダまたはエアシリンダであってもよい。電気アクチュエータはまた、電動シリンダに加えて、モータを駆動源として有するラックアンドピニオン機構や、モータを駆動源として有するボールねじ機構などでありうる。

【0026】

搬送ユニット31は、各搬送装置3Aおよび3B毎に、独立して配置されている。しかし、金型100Aおよび100Bを支持する共通の支持部材を用いることができるし、この支持部材のためには、単一の共通の搬送ユニット31を配置することができる。搬送ユニット31が、各搬送装置3Aおよび3B毎に、独立して配置されている場合には、搬送時に金型100Aと金型100Bとの間で移動ストロークが異なる場合を、取り扱うことが可能となる。例えば、金型の幅(X方向の幅)が異なり、または、金型の厚さ(Y方向の幅)が異なることから、金型を同時に搬送することができない場合である。

10

【0027】

複数のローラ32は、X軸方向に配列されたローラ列を構成しており、Y軸方向に離間して2列構成されている。複数のローラ32は、Z軸方向の回転軸を中心に回転し、金型100A/100Bの側面(取付板101aおよび102aの側面)に接触して、金型100A/100Bを横から支えて金型100A/100BのX軸方向への移動をガイドする。複数のローラ33は、X軸方向に配列されたローラ列を構成しており、Y軸方向に離間して2列構成されている。複数のローラ33は、Y方向の回転軸を中心に回転し、金型100A/100Bの底面(取付板101aおよび102aの底面)を支持して、金型100A/100Bを下から支えて金型100A/100BのX方向への移動を円滑にする。

20

【0028】

コントローラ4は、射出成形機2を制御するコントローラ41と、搬送装置3Aを制御するコントローラ42Aと、搬送装置3Bを制御するコントローラ42Bとを含む。各コントローラ41、42A、および42Bは、例えば、CPUなどのプロセッサと、RAMと、ROMと、ハードディスクなどの記憶装置と、センサやアクチュエータに接続されるインターフェース(図示せず)とを含む。プロセッサは、記憶装置に記憶されたプログラムを実行する。コントローラ41が実行するプログラム(制御)の一例は後述する。コントローラ41は、コントローラ42Aおよび42Bと通信可能に接続され、コントローラ42Aおよび42Bに100A/100Bの搬送に関する指示を提供する。コントローラ42Aおよび42Bは、金型100A/100Bの搬入および搬出が終了する場合、動作完了の信号をコントローラ41に送信する。また、コントローラ42Aおよび42Bは、異常発生時に非常停止の信号をコントローラ41に送信する。

30

【0029】

射出成形機2、搬送装置3A、搬送装置3Bそれぞれにコントローラが設けられているが、1つのコントローラで3台全ての装置を制御することもできる。また、より信頼性の高いしかも協調的な動作のため、搬送装置3Aと搬送装置3Bとを単一のコントローラで制御することができる。

40

【0030】

操作パネル50(ディスプレイ)は、コントローラ4に接続されている。ユーザが操作パネル50を操作すると、コントローラ4は、操作パネル50からユーザ指示を受け付ける。操作パネル50には、射出成形システム1に関する情報が表示される。操作パネル50は、射出成形機2に設けてもよいし、搬送装置3Aおよび3Bのどちらかに設けてもよい。操作パネル50は、射出成形機2や搬送装置3Aおよび3Bの外部に設けることもできる。

【0031】

図2は、例示的な実施形態における射出成形システムの制御処理を示す。この制御処理は、コントローラ41が、コントローラ42Aおよび42Bを介して、射出成形機2や搬

50

送装置 3 A および 3 B を制御することにより達成される。制御処理を行うためのプログラムは、メモリ（図示せず）に格納され、コントローラ 4 1 によって実行される。また、メモリ中には、3 つ以上の金型を使用する場合の一連の動作を指示するための動作リストが格納される。動作リストには、生産順序に基づいて各金型の情報が格納される。動作リストの一例を図 3 に示す。

【 0 0 3 2 】

例示的な本実施形態における各金型の情報は、金型を使用しての生産数（数量）と、金型を使用して成形品の数量を製造する時間（制限時間）と、金型交換のための推定所要時間（標準交換時間）と、射出成形準備が完了するまでの金型を暖めるための推定所要時間（熱制御時間）と、金型に射出する予定の成形材料（材料）と、金型を使用しての製造順序が変更可能（変更可能）であるかどうかを示す情報とを含む。このリストは限定するとはみなされなく、本実施形態の実施を可能にする任意の情報が適用可能である。

10

【 0 0 3 3 】

標準交換時間については、金型を取り外すための標準交換時間と、金型を交換するための標準交換時間との和に基づく推定である。例えば、金型 A を金型 C に交換する場合、交換時間は 4 0 分（金型 A の 3 0 分および金型 C の 1 0 分）と推定される。標準交換時間は、通常、金型の重量に依存するが、標準交換時間の計算を可能にする任意の係数は適用可能である。

【 0 0 3 4 】

図 3 の例に示すように、射出成形工程は、A B C D E の順に行なわれる。この例では、金型 A および金型 B の両者の制限時間（リミットタイム）が現在の時間に近いため、各金型の処理順序を変更することはできない。金型 C、金型 D、および金型 E の制限時間が現在の時間に近くないため、これらの各金型の処理順序は変更可能である。

20

【 0 0 3 5 】

図 2 に示す処理を実行する前に、動作リストに基づいて、金型 1 0 0 A および金型 1 0 0 B が搬送装置 3 A および搬送装置 3 B のそれぞれに搬入される。

【 0 0 3 6 】

図 2 を参照して、ステップ S 1 において、金型 1 0 0 A と金型 1 0 0 B とを交互に用いた射出成形を行う（マルチモールドモード）。マルチモールドモードとは、射出成形を行うたびに金型を交換するモードである。

30

【 0 0 3 7 】

ケース 1、ケース 2、およびケース 3 の異なるケースごとに、S 1 で行われる工程が異なる。ケース 1 とは、ステップ S 1 における工程が各金型に対して第一回目に行なわれるケースである。ケース 2 とは、ステップ S 1 における工程が 2 回目以降に行われるケースである（ステップ S 2 に続く）。ケース 3 とは、ステップ S 7 に続いてステップ S 1 における工程が行われるケースである。

【 0 0 3 8 】

次に、ケース 1 について説明する。説明目的のため、金型 1 0 0 A は、金型 1 0 0 B が成形動作位置 1 1 に搬送される前に、射出成形機 2 の成形動作位置 1 1 に搬送される。ケース 1 は、複数の工程の実行を含む。説明目的のため、各工程にはラベルが付いている。

40

【 0 0 3 9 】

工程 1：金型 1 0 0 A が成形動作位置 1 1 に搬送されることに応答して、固定プラテン 6 1 および可動プラテン 6 2 が自動的に閉じて金型 1 0 0 A と接触する。固定プラテン 6 1 および可動プラテン 6 2 は、金型 1 0 0 A を保持する。

【 0 0 4 0 】

工程 2：金型 1 0 0 A は次に、固定機構 6 1 0 を駆動することで、固定プラテン 6 1 および可動プラテン 6 2 の両方に固定される。

【 0 0 4 1 】

工程 3：金型 1 0 0 A は、モータ 6 6 を駆動してトグル機構 6 5 を駆動することで、固定プラテン 6 1 および可動プラテン 6 2 により型締めされる。

50

【 0 0 4 2 】

工程 4：金型 1 0 0 A が固定され型締めされていると、成形材料、例えば、熔融樹脂、を金型 1 0 0 A に射出して、保圧する工程が行われる。

【 0 0 4 3 】

工程 5：射出装置 5 を駆動して、ノズル 5 2 から金型 1 0 0 A 内のキャビティに成形材料を充填する。成形材料は次に、成形材料の固化による体積減少を補うために、シリンダ 5 1 を通して、金型 1 0 0 A 内に高圧で押し込まれる。

【 0 0 4 4 】

工程 6：固定機構 6 1 0 は次に、金型 1 0 0 A を解放して型締力を解除し、可動プラテン 6 2 が固定プラテン 6 1 からわずかに離れる。

10

【 0 0 4 5 】

工程 7：金型 1 0 0 A を解放してから所定時間の遅延後、モータ 6 6 を駆動してトグル機構 6 5 を駆動する。すなわち、固定プラテン 6 1 および可動プラテン 6 2 は、搬送装置 3 A / 3 B によって搬送される金型 1 0 0 A / 1 0 0 B に接触しない退避位置に移動する。この固定プラテン 6 1 と可動プラテン 6 2 との移動により、両者の間には、金型 1 0 0 A および 1 0 0 B を交互に入れ替える（交換する）ための空間が生じる。

【 0 0 4 6 】

上述の工程により、金型 1 0 0 A は成形材料が金型 1 0 0 A に射出された状態にあり、固定プラテン 6 1 と可動プラテン 6 2 との間で金型 1 0 0 A が固定されていない。次に、金型 1 0 0 A を成形動作位置 1 1 から搬出し、金型 1 0 0 B を成形動作位置 1 1 に搬入する。上述の工程は次に、金型 1 0 0 B に対して行われる。

20

【 0 0 4 7 】

上述の工程が金型 1 0 0 B に対して行われている間に、金型 1 0 0 A に対しての冷却工程を搬送装置 3 A 上にて行う。冷却工程では、金型 1 0 0 A を所定の時間中に所定の温度まで冷却する。

【 0 0 4 8 】

金型は、通常、金型が射出成形用に準備されている間、温度調節器が、ホースを介して、金型の表面上にて形成された流路の界面に接続される、金型を貫通する流路を含む。流体は、金型を所定の温度に維持するために、温度調節器から金型に流れる。冷却工程を含む射出成形工程中には、流体が常に金型内部で流動している。

30

【 0 0 4 9 】

金型 1 0 0 A が成形動作位置 1 1 から搬送装置 3 A に搬出された後、通常は、金型 1 0 0 A が、金型 1 0 0 A に射出された熔融した成形材料によってまだ加熱されたままである。冷却工程では、温度調節器からの流体が、金型 1 0 0 A の温度を所定の温度まで低下させる。冷却工程は、冷却工程の開始から所定の時間が経過するまで継続する。

【 0 0 5 0 】

金型 1 0 0 B に対しての上述した工程が完了すると、搬送装置 3 B は、金型 1 0 0 B を成形動作位置 1 1 から搬出し、搬送装置 3 A は、金型 1 0 0 A を成形動作位置 1 1 に搬入する。金型 1 0 0 A が搬送されるとき、搬送装置 3 A 上にて行われた金型 1 0 0 A の冷却工程が完了したことがある。しかし、冷却工程が完了していない場合には、射出成形機 2 は、冷却工程が完了するまで待機する。金型 1 0 0 B に対しては、冷却処理は搬送装置 3 B 上にて行われる。

40

【 0 0 5 1 】

工程 8：工程 1 および工程 2 が金型 1 0 0 A を用いて行われた後、可動プラテン 6 2 を、モータ 6 6 を駆動することによって、固定プラテン 6 1 から離間させる。固定金型 1 0 1 は固定機構 6 1 0 によって固定プラテン 6 1 に固定され、可動金型 1 0 2 は固定機構 6 1 0 によって可動プラテン 6 2 に固定される。これにより、可動金型 1 0 2 が固定金型 1 0 1 から離間し、自己閉鎖部 1 0 3 の磁力に抗して金型 1 0 0 が開放される。

【 0 0 5 2 】

工程 9：金型 1 0 0 A / 1 0 0 B の可動金型 1 0 2 側に残っている成形品は、取出機 7

50

を駆動して取り出し、射出成形機 2 の外部に搬送する。

【 0 0 5 3 】

S 2 では、一方の金型からの成形品の生産数が所定数に達したかどうかを判定する。具体的には、この一方の金型を用いた射出成形が終了したかどうかを判定する。所定数は、図 3 に例示されている動作リストによって特定される。生産数が所定数に達していない場合には、処理が S 1 に戻り、マルチモールドモード処理が継続する

【 0 0 5 4 】

処理が S 2 から S 1 に戻るときのケース 2 を次に行う。ケース 2 では、金型 1 0 0 A が射出成形機 2 の成形動作位置 1 1 に位置しており、成形品を取出機 7 で取り出したところである。射出成形機 2 は次に、金型 1 0 0 A を用いて工程 1 ~ 工程 7 を行う。金型 1 0 0 A が搬出され、金型 1 0 0 B が搬入される。金型 1 0 0 A は、搬送装置 3 A 上にて冷却工程の対象となる。

10

【 0 0 5 5 】

射出成形機 2 は次いで、金型 1 0 0 B を用いて、工程 1、工程 2、工程 8、および工程 9 の各工程をこの順序にて行う。そして、S 1 はケース 2 において終了し、処理は S 2 に進む。

【 0 0 5 6 】

上述したように、処理は S 2 から、S 1 において金型が使用されるのは 2 回目になる S 1 に戻る際には、金型に対して工程 3 ~ 工程 7 を行い、金型を交換した後、他方の金型を用いて工程 1、工程 2、工程 8、および工程 9 を行う。

20

【 0 0 5 7 】

処理が S 7 から S 1 に戻るケース 3 では、金型が成形動作位置 1 1 にあり、成形品が取り出されたばかりであり、他方の金型は成形材料を含んでいない状態で搬送装置上にある。この場合、一方の金型が成形動作位置 1 1 にある状態で、工程 3 ~ 工程 7 を行い、この金型を交換し、他方の金型を用いて工程 3 ~ 工程 7 を行い、この他方の金型を交換した後、一方の金型を用いて工程 1、工程 2、工程 8、および工程 9 を行う。

【 0 0 5 8 】

S 2 において生産数が所定数に達すると、処理が S 3 に進み、一方の金型を射出成形機 2 から搬送装置に搬送する。この一方の金型を搬送装置から搬出し、新たな金型を搬送装置に搬入する。金型の搬出中に、金型に電力を供給するケーブルと、温度調節のために金型に流体を供給するホースとを金型から抜く。金型の搬入中に、ケーブルおよびホースを金型に接続する。

30

【 0 0 5 9 】

次に、S 4 では、他方の金型を用いて射出成形を行う（シングルモールドモード）。このモードでは、他方の金型による射出成形が連続して行われる。S 4 では、異なるケース（ケース 4、ケース 5、およびケース 6）において、異なる処理を行う。ケース 4 では、処理は S 3 から S 4 に進む（ケース 4 が S 4 においての処理であるとき、ケース 4 がどのようにして S 3 から進むのかは明らかではない）。ケース 5 では、処理が S 6（後述する）から S 4 に戻る。ケース 6 では、処理が S 1 1（後述する）から S 4 に戻る。

【 0 0 6 0 】

ケース 4 では、成形動作位置 1 1 には金型がなく、射出成形が完了した金型と冷却工程が行われている金型とが両者それぞれの搬送装置上にある。S 4 では、搬送装置が金型を成形動作位置 1 1 に搬送し、工程 1、工程 2、工程 8、および工程 9 がこの順に行われ、成形品が取り出される。処理は次に S 5 に進む。

40

【 0 0 6 1 】

S 5 では、他方の金型からの成形品の生産数が所定数に達したかどうかを判定する。すなわち、他方の金型を用いた射出成形が完了したかどうかを判定する。所定数は、例えば、図 3 における動作リストによって特定される。

【 0 0 6 2 】

生産数が所定数に達していない場合には、流れが、一方の金型が既に搬出され、新たな

50

金型が既に搬入されているかどうかを判定する S 6 に進む。一方の金型が搬出されておらず、新たな金型が乗せられていない場合、流れは S 4 に戻る。

【 0 0 6 3 】

処理が S 6 から S 4 に戻るケース 5 では、成形品が取り出されたばかりの金型が、成形動作位置 1 1 にある。この場合、ステップ S 4 において、射出成形機 2 は、工程 3 ~ 工程 5 を行う。次に、射出成形機 2 内の成形動作位置 1 1 において冷却工程を行う。シングルモードでは、冷却工程を射出成形機 2 内において行うため、工程 6 および工程 7 を行わない。冷却工程後に、工程 8 および工程 9 を行い、成形品を取り出す。そして、処理は S 5 に進む。

【 0 0 6 4 】

処理が S 1 1 (後述する) から S 4 に戻るケース 6 において、一方の金型の準備ができしており、他方の金型の準備ができていない。S 4 では、金型を用いて工程 1 ~ 工程 7 を行う。金型を用いて工程 8 および工程 9 を行ってから、金型から成形品を取り出す。ケース 6 は終了し、処理は次に、S 5 に進む。

【 0 0 6 5 】

S 6 に戻り、一方の金型が既に搬出されており、新たな金型が既に搬入されている場合には、流れが、リストの動作順序が更新される S 7 に進む。更新処理は、金型を搬出して新たな金型を搬入するまでの時間が標準交換時間よりも長い場合や、搬出して搬入する動作が標準交換時間よりも早く完了する場合に、実行される。更新処理はまた、動作順序が変更された場合に、残りの動作がより早く完了すると判定された場合にも、実行される。動作順序を変更する必要がないと判定された場合、更新処理は実行されない。S 7 において更新処理を開始した後、処理は S 1 に戻る。

【 0 0 6 6 】

S 5 に戻り、生産数が所定数に達した場合には、処理は S 8 に進む。S 8 では、他方の金型を搬送装置に搬送する。他方の金型を搬送装置から搬出し、新たな金型を搬送装置に搬入する。このとき、S 3 のように、他方の金型を搬出して新たな金型を搬入するようユーザに要求するための情報を操作パネル 5 0 に表示することが好ましい。一方の金型がまだ搬出されておらず、かつ、金型交換のための動作時間が動作リスト上の標準交換時間よりも長い場合には、操作パネル 5 0 は警告を表示することができる。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 9 では、全動作が完了したかどうかを判定する。全動作が完了した場合には、処理が終了する。全動作が完了していない場合には、流れは S 1 0 に進む。S 1 0 では、一方の金型または他方の金型が既に搬出されており、新たな金型が既に搬入されているかどうかを判定する。

【 0 0 6 8 】

一方の金型および他方の金型がまだ搬出されておらず、新たな金型がまだ搬入されていない場合には、S 1 0 を再実行する。一方の金型または他方の金型が既に搬出されており、新たな金型が既に搬入されている場合には、処理は S 1 1 に進む。S 1 1 において、動作順序を更新した後、処理は S 4 に戻る。

【 0 0 6 9 】

別の実施形態によれば、S 1 0 において、一方の金型のみが準備できており、新たな金型がほぼ準備できている場合には、他方の金型が準備できた後に、射出成形を開始することができる。この場合(ケース 7)、処理は S 1 に進む。ケース 7 では、それぞれの搬送装置にある金型の両者には成形材料が含まれておらず、S 1 においてケース 1 と同様の工程を行う。

【 0 0 7 0 】

別の実施形態によれば、S 6 および S 1 0 において、操作者の入力に基づいて、金型が搬入されたかどうかを判定する。例えば、金型の搬入完了を射出成形機 2 に通知するためのスイッチ(図示せず)を設ける。コントローラ 4 は、操作者によるスイッチの選択にตอบสนองして、信号出力を受信する。コントローラ 4 は、この信号を受信する場合には、コント

10

20

30

40

50

ローラ 4 が金型の準備ができたと判定する。

【 0 0 7 1 】

上述した実施形態では、型締め、射出 / 保圧、型開き、および取り出しは、金型が成形動作位置 1 1 にある状態で行うが、これに限定されるものであるとはみなされない。全ての工程を成形動作位置 1 1 で行う必要はない。成形動作位置 1 1 とは異なる位置において、いくつかの工程を行うことも可能である。

【 0 0 7 2 】

上述したように、射出成形機によって複数の金型を交互に入れ替えながら、成形品を製造する場合には、他方の金型を搬出する間、一方の金型を用いてシングルモールドモードで成形品を製造することができるので、生産性が向上する。金型を出し入れした後に、動作順序を変更することが可能であるため、実際の動作環境に基づいても、生産性が向上する。

10

【 0 0 7 3 】

[定義]

明細書を参照する際、開示された実施例を完全に理解するために、具体的な詳細が記載されている。他の例では、本開示を不必要に長くしないように、周知の方法、手順、構成要素および回路は詳細に説明されていない。

【 0 0 7 4 】

要素または部品が本明細書で「オン」、「反対の」、「～に接続される」、または「～と結合している」他の要素または部品として言及される場合、その要素または部品は、他の要素または部品上に直接、反対に、接続または結合され得るか、または介在する要素または部品が存在し得ることが理解されるべきである。対照的に、要素が「～に直接」、「～に直接接続される」、または「～と直接結合する」別の要素またはパーツとして参照される場合、介在する要素またはパーツは存在しません。使用される場合、用語「および / または」は、もし提供されるならば、関連するリストされた項目の一つ以上の任意の、そして全ての組み合わせを含む。

20

【 0 0 7 5 】

「下」、「下に」、「低い」、「上の」、「アッパー」、「近位」、「遠位」などの空間的に相対的な用語を本明細書で使用して、様々な図に示されるように、1つの要素または特徴と別の要素または特徴との関係を説明することを容易にすることができる。しかしながら、空間的に相対的な用語は、図に示される配向に加えて、使用中または動作中の装置の異なる配向を包含することを意図していることを理解されたい。例えば、図中の装置がひっくり返された場合、「下に」または「～の下に」と記載された要素または特徴は、次に、他の要素または特徴に向けられる「上の」。したがって、「下に」のような相対的空間項は、上下の両方の向きを包含することができる。装置は、他の方法で配向されてもよく（90度回転されてもよく、または他の配向でもよい）、本明細書で使用される空間的に相対的な記述子は、それに応じて解釈されるべきである。同様に、適用可能であれば、相対的空間用語「近位」および「遠位」も交換可能であり得る。

30

【 0 0 7 6 】

本明細書で使用される「約」という用語は、例えば、10%以内、5%以内、またはそれ以下を意味する。いくつかの実施形態では、用語「約」は、測定誤差内を意味してもよい。

40

【 0 0 7 7 】

第1、第2、第3などの用語は、本明細書において、様々な要素、構成要素、領域、部品および / またはセクションを記述するために使用され得る。これらの要素、構成要素、領域、部品及び / またはセクションは、これらの用語によって限定されるべきではないことを理解されたい。これらの用語は、1つの要素、コンポーネント、リージョン、パーツ、またはセクションを別のリージョン、パーツ、またはセクションと区別するためにのみ使用されていました。したがって、以下に説明する第1の要素、構成要素、領域、部分、またはセクションは、本明細書の教示から逸脱することなく、第2の要素、構成要素、領域

50

、部分、またはセクションと呼ぶことができる。

【0078】

本明細書で使用される用語は、特定の実施形態のみを説明するためのものであり、限定することを意図したものではない。本開示を説明する文脈において（特に以下の請求項の文脈において）用語「a」および「an」および「the」および同様の言及を使用することは、本明細書に別段の指示がない限り、または明らかに文脈と矛盾しない限り、単数形および複数形の両方をカバーすると解釈されるべきである。「含む」、「有する」、「含む」、「含む」、「含む」、および「含む」という用語は、別段の記載がない限り、限定されない用語（つまり、「以下を含むがこれに限定されない」という意味です。）として解釈されるべきである。具体的には、これらの用語は、本明細書で使用される場合、記載された特徴、整数、ステップ、操作、要素、および/または構成要素の存在を明記するが、1つ以上の他の特徴、整数、ステップ、操作、要素、構成要素、および/または明示的に記載されていないそれらのグループの存在または追加を排除しない。本明細書における値の範囲の記載は、本明細書に別段の指示がない限り、範囲内にある個々の値を個別に参照する簡単な方法として機能することを単に意図しており、個々の値は本明細書に個々に記載されているかのように本明細書に組み込まれる。例えば、範囲10～15が開示される場合、11、12、13、および14も開示される。本明細書に記載される全ての方法は、本明細書に別段の指示がない限り、または文脈によって明らかに矛盾しない限り、任意の適切な順序で実施することができる。本明細書で提供される任意のおよび全ての例、または例示的な文言（例えば、「など」）の使用は、単に開示をより良く照明することを意図しており、他に請求されない限り、開示の範囲を限定するものではない。明細書のいかなる文言も、クレームされていない要素が開示の実施に不可欠であることを示すものと解釈してはならない。

10

20

【0079】

本開示の方法および組成物は、種々の実施形態の形態に組み込むことができ、そのうちのほんの少数が本明細書に開示されることが理解されよう。これらの実施形態の変形は、前述の説明を読むと、当業者には明らかになるであろう。本発明者らは、当業者がそのような変形例を適宜採用することを期待しており、本発明者らは、本明細書に具体的に記載されている以外の方法で本開示を実施することを意図している。従って、本開示は、適用法により許容されるように、本契約に添付された請求項に記載された主題のすべての修正及び均等物を含む。さらに、上述した要素のあらゆる可能な変形における任意の組み合わせは、本明細書に別段の指示がない限り、または文脈によって明らかに矛盾しない限り、本開示によって包含される。

30

【0080】

上記に開示された任意の例示的な実施形態の組み合わせも、本開示の実施形態として含まれる。上述の例示的な実施形態は例示的な実施形態を議論するが、これらの実施形態は限定的であるとは考えられない。

40

50

フロントページの続き

618, アーバイン, アルトン パークウェイ 15975 キヤノン ユーエスエイ, インコーポレイテッド アイピー部門 内

(72)発明者 柳原 裕一

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92618, アーバイン, アルトン パークウェイ 15975 キヤノン ユーエスエイ, インコーポレイテッド アイピー部門 内

審査官 神田 和輝

(56)参考文献 特開平1-249415(JP,A)

特開平7-9524(JP,A)

特開平11-227018(JP,A)

特許第6419930(JP,B1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B29C 33/00 - 33/76

B29C 45/00 - 45/84