

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6526545号  
(P6526545)

(45) 発行日 令和1年6月5日 (2019. 6. 5)

(24) 登録日 令和1年5月17日 (2019. 5. 17)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 9 C 45/76 (2006. 01)

B 2 9 C 45/84 (2006. 01)

B 2 9 C 45/76

B 2 9 C 45/84

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-221270 (P2015-221270)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成27年11月11日 (2015. 11. 11)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-87588 (P2017-87588A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成29年5月25日 (2017. 5. 25)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成30年4月11日 (2018. 4. 11)		弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	森田 洋
			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	阿部 昌博
			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】 射出成形用情報管理装置、射出成形機、および射出成形用情報管理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

射出成形に用いられる部品の情報を管理する、射出成形用情報管理装置であって、  
同一の設定条件で成形品を繰り返し製造するサイクル運転において、 $n$  ( $n$  は 2 以上の自然数) 回目のショットと  $m$  ( $m$  は  $n$  から所定の正の自然数を引いた 1 以上の自然数) 回目のショットとの、前記部品にかかる負荷を表す物理量の実績値の差を算出し、  
前記  $n$  と前記  $m$  との関係は、前記  $n$  が大きくなるほど前記  $m$  が連続的または段階的に大きくなるようにされ、  
前記  $n$  と前記  $m$  との関係に基づいて、前記差を連続的に算出し、  
前記差の大きさ、または前記差そのものが許容範囲に収まらない場合に、前記部品に異常があると判断する、射出成形用情報管理装置。

【請求項 2】

射出成形に用いられる部品の情報を管理する、射出成形用情報管理装置であって、  
同一の設定条件で成形品を繰り返し製造するサイクル運転において、 $n$  ( $n$  は 2 以上の自然数) 回目のショットと  $m$  ( $m$  は  $n$  から所定の正の自然数を引いた 1 以上の自然数) 回目のショットとの、前記部品にかかる負荷を表す物理量の実績値の差を算出し、  
前記  $n$  と前記  $m$  との関係は、前記  $n$  が大きくなるほど前記  $m$  が連続的または段階的に大きくなるようにされ、  
前記  $n$  と前記  $m$  との関係に基づいて、前記差を連続的に算出し、  
前記差の大きさ、または前記差そのものと、その許容範囲との関係を示す画像であって

10

20

前記部品に異常が有るか否かの判断に用いる画像を、出力装置に出力させる、射出成形用情報管理装置。

【請求項 3】

前記物理量は、射出成形機の制御装置によって制御する制御量を含む、請求項 1 または 2 に記載の射出成形用情報管理装置。

【請求項 4】

前記物理量は、射出成形機の制御装置によって操作する操作量を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の射出成形用情報管理装置。

【請求項 5】

前記物理量は、振動振幅、振動周波数、振動加速度の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の射出成形用情報管理装置。

10

【請求項 6】

前記物理量は、対称配置される複数の前記部品に同時にかかる負荷のバランスを含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の射出成形用情報管理装置。

【請求項 7】

前記物理量は、往路と復路とでの前記部品の負荷のバランスを含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の射出成形用情報管理装置。

【請求項 8】

前記差に基づく通知を出力装置に出力させる、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の射出成形用情報管理装置。

20

【請求項 9】

前記射出成形用情報管理装置は、射出成形機に含まれ、前記差および / または前記差に基づく通知を管理サーバに送信する、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の射出成形用情報管理装置。

【請求項 10】

金型装置の型閉、型締、および型開を行う型締装置と、

前記金型装置内に成形材料を充填する射出装置と、

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の射出成形用情報管理装置とを含む、射出成形機。

【請求項 11】

射出成形に用いられる部品の情報を管理する、射出成形用情報管理方法であって、  
同一の設定条件で成形品を繰り返し製造するサイクル運転において、 $n$  ( $n$  は 2 以上の自然数) 回目のショットと  $m$  ( $m$  は  $n$  から所定の正の自然数を引いた 1 以上の自然数) 回目のショットとの、前記部品にかかる負荷を表す物理量の実績値の差を算出し、

30

前記  $n$  と前記  $m$  との関係は、前記  $n$  が大きくなるほど前記  $m$  が連続的または段階的に大きくなるようにされ、

前記  $n$  と前記  $m$  との関係に基づいて、前記差を連続的に算出し、

前記差の大きさ、または前記差そのものが許容範囲に収まらない場合に、前記部品に異常があると判断する、射出成形用情報管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、射出成形用情報管理装置、および射出成形機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載の射出成形機は、各モータの瞬時電流値と瞬時電圧値とから 1 成形サイクル当たりの平均負荷率を演算し、所定の成形条件下における基準平均負荷率と比較し、その差が許容値を越えたとき、警報を出す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献１】特開平９－２６２８８９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

従来、負荷を表す値が許容値を超えたとき、負荷状態が異常であると把握されていたが、異常の検出精度が不十分であった。

【０００５】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、射出成形に用いられる部品の異常を精度良く検知できる、射出成形用情報管理装置の提供を主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記課題を解決するため、本発明の一態様によれば、

射出成形に用いられる部品の情報を管理する、射出成形用情報管理装置であって、

同一の設定条件で成形品を繰り返し製造するサイクル運転において、 $n$ （ $n$ は２以上の自然数）回目のショットと $m$ （ $m$ は $n$ から所定の正の自然数を引いた１以上の自然数）回目のショットとの、前記部品にかかる負荷を表す物理量の実績値の差を算出し、

前記 $n$ と前記 $m$ との関係は、前記 $n$ が大きくなるほど前記 $m$ が連続的または段階的に大きくなるようにされ、

前記 $n$ と前記 $m$ との関係に基づいて、前記差を連続的に算出し、

前記差の大きさ、または前記差そのものが許容範囲に収まらない場合に、前記部品に異常があると判断する、射出成形用情報管理装置が提供される。

【発明の効果】

【０００７】

本発明の一態様によれば、射出成形に用いられる部品の異常を精度良く検知できる、射出成形用情報管理装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】一実施形態による射出成形機の型開完了時の状態を示す図である。

【図２】一実施形態による射出成形機の型締時の状態を示す図である。

【図３】一実施形態による管理部品にかかる負荷を表す物理量の実績値と基準値との差の大きさの推移を示す図である。

【図４】一実施形態による $n$ 回目のショットと $m$ 回目のショットとでの実績値の差の大きさの推移を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明するが、各図面において、同一の又は対応する構成については同一の又は対応する符号を付して説明を省略する。

【００１０】

図１は、一実施形態による射出成形機の型開完了時の状態を示す図である。図２は、一実施形態による射出成形機の型締時の状態を示す図である。

【００１１】

射出成形機は、例えば図１および図２に示すように、フレーム $F_r$ と、型締装置１０と、射出装置４０と、エジェクタ装置５０と、制御装置９０とを有する。

【００１２】

まず、型締装置１０、およびエジェクタ装置５０について説明する。型締装置１０などの説明では、型閉時の可動プラテン１３の移動方向（図１および図２中右方向）を前方とし、型開時の可動プラテン１３の移動方向（図１および図２中左方向）を後方として説明する。

【００１３】

10

20

30

40

50

型締装置 10 は、金型装置 30 の型閉、型締、型開を行う。型締装置 10 は、固定プラテン 12、可動プラテン 13、サポートプラテン 15、タイバー 16、トグル機構 20、型締モータ 21 および運動変換機構 25 を有する。

【0014】

固定プラテン 12 は、フレーム Fr に対し固定される。固定プラテン 12 における可動プラテン 13 との対向面に固定金型 32 が取り付けられる。

【0015】

可動プラテン 13 は、フレーム Fr 上に敷設されるガイド（例えばガイドレール）17 に沿って移動自在とされ、固定プラテン 12 に対し進退自在とされる。可動プラテン 13 における固定プラテン 12 との対向面に可動金型 33 が取り付けられる。

10

【0016】

固定プラテン 12 に対し可動プラテン 13 を進退させることにより、型閉、型締、型開が行われる。固定金型 32 と可動金型 33 とで金型装置 30 が構成される。

【0017】

サポートプラテン 15 は、固定プラテン 12 と間隔をおいて連結され、フレーム Fr 上に型開閉方向に移動自在に載置される。尚、サポートプラテン 15 は、フレーム Fr 上に敷設されるガイドに沿って移動自在とされてもよい。サポートプラテン 15 のガイドは、可動プラテン 13 のガイド 17 と共通のものでよい。

【0018】

尚、本実施形態では、固定プラテン 12 がフレーム Fr に対し固定され、サポートプラテン 15 がフレーム Fr に対し型開閉方向に移動自在とされるが、サポートプラテン 15 がフレーム Fr に対し固定され、固定プラテン 12 がフレーム Fr に対し型開閉方向に移動自在とされてもよい。

20

【0019】

タイバー 16 は、固定プラテン 12 とサポートプラテン 15 とを間隔をおいて連結する。タイバー 16 は、複数本用いられてよい。各タイバー 16 は、型開閉方向に平行とされ、型締力に応じて伸びる。少なくとも 1 本のタイバー 16 には型締力検出器 18 が設けられる。型締力検出器 18 は、歪みゲージ式であってよく、タイバー 16 の歪みを検出することによって型締力を検出し、検出結果を示す信号を制御装置 90 に送る。

【0020】

30

尚、型締力検出器 18 は、歪みゲージ式に限定されず、圧電式、容量式、油圧式、電磁式などでもよく、その取り付け位置もタイバー 16 に限定されない。

【0021】

トグル機構 20 は、可動プラテン 13 とサポートプラテン 15 との間に配設される。トグル機構 20 は、クロスヘッド 20a、複数のリンク 20b、20c などで構成される。一方のリンク 20b は、可動プラテン 13 に対しピンなどで揺動自在に取り付けられる。他方のリンク 20c は、サポートプラテン 15 に対しピンなどで揺動自在に取り付けられる。これらのリンク 20b、20c は、ピンなどで屈伸自在に連結される。クロスヘッド 20a を進退させることにより、複数のリンク 20b、20c が屈伸され、サポートプラテン 15 に対し可動プラテン 13 が進退される。

40

【0022】

型締モータ 21 は、サポートプラテン 15 に取り付けられ、クロスヘッド 20a を進退させることにより、可動プラテン 13 を進退させる。型締モータ 21 とクロスヘッド 20a との間には、型締モータ 21 の回転運動を直線運動に変換してクロスヘッド 20a に伝達する運動変換機構 25 が設けられる。運動変換機構 25 は例えばボールねじ機構で構成される。クロスヘッド 20a の位置や速度は、例えば型締モータ 21 のエンコーダ 21a などにより検出される。その検出結果を示す信号が、制御装置 90 に送られる。

【0023】

型締装置 10 の動作は、制御装置 90 によって制御される。制御装置 90 は、型閉工程、型締工程、型開工程などを制御する。

50

## 【 0 0 2 4 】

型開工程では、型締モータ 2 1 を駆動してクロスヘッド 2 0 a を設定速度で前進させることにより、可動プラテン 1 3 を前進させ、可動金型 3 3 を固定金型 3 2 に接触させる。

## 【 0 0 2 5 】

型締工程では、型締モータ 2 1 をさらに駆動させることで型締力を生じさせる。型締時に可動金型 3 3 と固定金型 3 2 との間にキャビティ空間 3 4 が形成され、キャビティ空間 3 4 に液状の成形材料が充填される。充填された成形材料が固化されることで、成形品が得られる。キャビティ空間 3 4 の数は複数でもよく、その場合、複数の成形品が同時に得られる。

## 【 0 0 2 6 】

型開工程では、型締モータ 2 1 を駆動してクロスヘッド 2 0 a を設定速度で後退させることにより、可動プラテン 1 3 を後退させ、可動金型 3 3 を固定金型 3 2 から離間させる。

## 【 0 0 2 7 】

尚、本実施形態の型締装置 1 0 は、駆動源として、型締モータ 2 1 を有するが、型締モータ 2 1 の代わりに、油圧シリンダを有してもよい。また、型締装置 1 0 は、型開閉用にリニアモータを有し、型締用に電磁石を有してもよい。

## 【 0 0 2 8 】

また、本実施形態の型締装置 1 0 は、型開閉方向が水平方向の横型であるが、型開閉方向が鉛直方向の縦型でもよい。

## 【 0 0 2 9 】

エジェクタ装置 5 0 は、金型装置 3 0 から成形品を突き出す。エジェクタ装置 5 0 は、エジェクタモータ 5 1、運動変換機構 5 2、およびエジェクタロッド 5 3 を有する。

## 【 0 0 3 0 】

エジェクタモータ 5 1 は、可動プラテン 1 3 に取り付けられる。エジェクタモータ 5 1 は、運動変換機構 5 2 に直結されるが、ベルトやプーリなどを介して運動変換機構 5 2 に連結されてもよい。

## 【 0 0 3 1 】

運動変換機構 5 2 は、エジェクタモータ 5 1 の回転運動をエジェクタロッド 5 3 の直線運動に変換する。運動変換機構 5 2 は、例えばボールねじ機構などで構成される。

## 【 0 0 3 2 】

エジェクタロッド 5 3 は、可動プラテン 1 3 の貫通穴において進退自在とされる。エジェクタロッド 5 3 の前端部は、可動金型 3 3 内に進退自在に配設される可動部材 3 5 と接触する。尚、エジェクタロッド 5 3 は、可動部材 3 5 に連結されてもよい。

## 【 0 0 3 3 】

エジェクタ装置 5 0 の動作は、制御装置 9 0 によって制御される。制御装置 9 0 は、突出し工程などを制御する。

## 【 0 0 3 4 】

突出し工程では、エジェクタモータ 5 1 を駆動してエジェクタロッド 5 3 を前進させることにより、可動部材 3 5 を前進させ、成形品を突き出す。その後、エジェクタモータ 5 1 を駆動してエジェクタロッド 5 3 を後退させ、可動部材 3 5 を元の位置まで後退させる。エジェクタロッド 5 3 の位置や速度は、例えばエジェクタモータ 5 1 のエンコーダ 5 1 a により検出される。その検出結果を示す信号が、制御装置 9 0 に送られる。

## 【 0 0 3 5 】

次に、射出装置 4 0 について説明する。射出装置 4 0 の説明では、型締装置 1 0 の説明と異なり、充填時のスクリュ 4 3 の移動方向（図 1 および図 2 中左方向）を前方とし、計量時のスクリュ 4 3 の移動方向（図 1 および図 2 中右方向）を後方として説明する。

## 【 0 0 3 6 】

射出装置 4 0 は、フレーム F r に対し進退自在なスライドベース S b に設置され、金型装置 3 0 に対し進退自在とされる。射出装置 4 0 は、金型装置 3 0 にタッチされ、金型装

10

20

30

40

50

置 3 0 内に成形材料を充填する。

【 0 0 3 7 】

射出装置 4 0 は、例えばシリンダ 4 1、ノズル 4 2、スクリュ 4 3、計量モータ 4 5、射出モータ 4 6、および圧力検出器 4 7 を有する。

【 0 0 3 8 】

シリンダ 4 1 は、供給口 4 1 a から内部に供給された成形材料を加熱する。供給口 4 1 a はシリンダ 4 1 の後部に形成される。シリンダ 4 1 の外周には、ヒータなどの加熱源 4 8 と温度検出器 4 9 とが設けられる。

【 0 0 3 9 】

シリンダ 4 1 は、シリンダ 4 1 の軸方向（図 1 および図 2 中左右方向）に複数のゾーンに区分される。各ゾーンに加熱源 4 8 と温度検出器 4 9 とが設けられる。ゾーンごとに、温度検出器 4 9 の実測温度が設定温度になるように、制御装置 9 0 が加熱源 4 8 を制御する。

10

【 0 0 4 0 】

ノズル 4 2 は、シリンダ 4 1 の前端部に設けられ、金型装置 3 0 に対し押し付けられる。ノズル 4 2 の外周には、ヒータなどの加熱源 4 8 と温度検出器 4 9 とが設けられる。ノズル 4 2 の実測温度が設定温度になるように、制御装置 9 0 が加熱源 4 8 を制御する。

【 0 0 4 1 】

スクリュ 4 3 は、シリンダ 4 1 内において回転自在に且つ進退自在に配設される。

【 0 0 4 2 】

20

計量モータ 4 5 は、スクリュ 4 3 を回転させることにより、スクリュ 4 3 の螺旋状の溝に沿って成形材料を前方に送る。成形材料は、前方に送られながら、シリンダ 4 1 からの熱によって徐々に熔融される。液状の成形材料がスクリュ 4 3 の前方に送られシリンダ 4 1 の前部に蓄積されるにつれ、スクリュ 4 3 が後退させられる。

【 0 0 4 3 】

射出モータ 4 6 は、スクリュ 4 3 を進退させる。射出モータ 4 6 は、スクリュ 4 3 を前進させることにより、スクリュ 4 3 の前方に蓄積された液状の成形材料をシリンダ 4 1 から射出し金型装置 3 0 内に充填させる。その後、射出モータ 4 6 は、スクリュ 4 3 を前方に押し、金型装置 3 0 内の成形材料に圧力をかける。不足分の成形材料が補充できる。射出モータ 4 6 とスクリュ 4 3 との間には、射出モータ 4 6 の回転運動をスクリュ 4 3 の直線運動に変換する運動変換機構が設けられる。この運動変換機構は、例えばボールねじ機構で構成される。

30

【 0 0 4 4 】

圧力検出器 4 7 は、例えば射出モータ 4 6 とスクリュ 4 3 との間に配設され、スクリュ 4 3 が成形材料から受ける圧力、スクリュ 4 3 に対する背圧などを検出する。スクリュ 4 3 が成形材料から受ける圧力は、スクリュ 4 3 から成形材料に作用する圧力に対応する。圧力検出器 4 7 は、その検出結果を示す信号を制御装置 9 0 に送る。

【 0 0 4 5 】

射出装置 4 0 の動作は、制御装置 9 0 によって制御される。制御装置 9 0 は、充填工程、保圧工程、計量工程などを制御する。

40

【 0 0 4 6 】

充填工程では、射出モータ 4 6 を駆動してスクリュ 4 3 を設定速度で前進させ、スクリュ 4 3 の前方に蓄積された液状の成形材料を金型装置 3 0 内に充填させる。スクリュ 4 3 の位置や速度は、例えば射出モータ 4 6 のエンコーダ 4 6 a により検出される。その検出結果を示す信号が制御装置 9 0 に送られる。スクリュ 4 3 の位置が所定位置に達すると、充填工程から保圧工程への切替（所謂、V / P 切替）が行われる。スクリュ 4 3 の設定速度は、スクリュ 4 3 の位置や時間などに応じて変更されてよい。

【 0 0 4 7 】

尚、充填工程においてスクリュ 4 3 の位置が所定位置に達した後、その所定位置にスクリュ 4 3 を一時停止させ、その後に V / P 切替が行われてもよい。V / P 切替の直前にお

50

いて、スクリュ４３の停止の代わりに、スクリュ４３の微速前進または微速後退が行われてもよい。

【００４８】

保圧工程では、射出モータ４６を駆動してスクリュ４３を設定圧力で前方に押し、金型装置３０内の成形材料に圧力をかける。不足分の成形材料が補充できる。成形材料の圧力は、例えば圧力検出器４７により検出される。その検出結果を示す信号が制御装置９０に送られる。

【００４９】

保圧工程では金型装置３０内の成形材料が徐々に冷却され、保圧工程完了時にはキャビティ空間３４の入口が固化した成形材料で塞がれる。この状態はゲートシールと呼ばれ、キャビティ空間３４からの成形材料の逆流が防止される。保圧工程後、冷却工程が開始される。冷却工程では、キャビティ空間３４内の成形材料の固化が行われる。成形サイクルの短縮のため、冷却工程中に計量工程が行われてよい。

10

【００５０】

計量工程では、計量モータ４５を駆動してスクリュ４３を設定回転数で回転させ、スクリュ４３の螺旋状の溝に沿って成形材料を前方に送る。これに伴い、成形材料が徐々に溶融される。液状の成形材料がスクリュ４３の前方に送られシリンダ４１の前部に蓄積されるにつれ、スクリュ４３が後退させられる。スクリュ４３の回転数は、例えば計量モータ４５のエンコーダ４５ａにより検出される。その検出結果を示す信号が制御装置９０に送られる。

20

【００５１】

計量工程では、スクリュ４３の急激な後退を制限すべく、射出モータ４６を駆動してスクリュ４３に対して設定背圧を加えてよい。スクリュ４３に対する背圧は、例えば圧力検出器４７により検出される。その検出結果を示す信号が制御装置９０に送られる。スクリュ４３が所定位置まで後退し、スクリュ４３の前方に所定量の成形材料が蓄積されると、計量工程が終了する。

【００５２】

尚、本実施形態の射出装置４０は、インライン・スクリュ方式であるが、プリプラ方式でもよい。プリプラ方式の射出装置は、可塑化シリンダ内で溶融された成形材料を射出シリンダに供給し、射出シリンダから金型装置内に成形材料を射出する。可塑化シリンダ内にはスクリュが回転自在にまたは回転自在に且つ進退自在に配設され、射出シリンダ内にはプランジャが進退自在に配設される。

30

【００５３】

制御装置９０は、図１や図２に示すようにＣＰＵ（Central Processing Unit）９１と、メモリなどの記憶媒体９２とを有する。制御装置９０は、記憶媒体９２に記憶されたプログラムをＣＰＵ９１に実行させることにより、型締装置１０、射出装置４０、エジェクタ装置５０などを制御する。

【００５４】

制御装置９０は、例えば同一の設定条件で成形品を繰り返し製造するサイクル運転を行う。サイクル運転では、例えば型閉工程、型締工程、充填工程、保圧工程、冷却工程、型開工程、および突出し工程などの一連の工程が繰り返し行われる。設定条件は、入力装置９４などにおいて入力され、記憶媒体９２に記憶されたものを読み出して用いる。入力装置９４としては例えばタッチパネルが用いられる。タッチパネルは、後述の出力装置９６を兼ねる。

40

【００５５】

制御装置９０は、射出成形に用いられる部品の情報を管理する情報管理装置を兼ねる。尚、制御装置９０と情報管理装置とは別々に設けられてもよい。情報管理装置は、インターネット回線などのネットワーク９７を介して制御装置９０から情報を取得してもよい。ネットワーク９７の代わりに、携帯可能な情報記憶媒体も利用できる。

【００５６】

50

制御装置 90 によって情報を管理する部品（以下、「管理部品」とも呼ぶ）は、射出成形時に負荷がかかるものであればよい。管理部品は、型締装置 10、金型装置 30、射出装置 40、エジェクタ装置 50 などのいずれの部品でもよい。管理部品の数は、1 つでも複数でもよい。各管理部品は、1 つの構成要素のみで構成されてもよいし、複数の構成要素で構成されてもよい。例えば、複数の構成要素で構成されるユニットが、1 つの管理部品として扱われてもよい。

#### 【0057】

制御装置 90 は、サイクル運転時に管理部品にかかる負荷を表す物理量を管理する。負荷を表す物理量としては、例えば、力、圧力、トルク、温度、電流、移動距離（例えば回転移動距離、直線移動距離）、および負荷時間から選ばれる少なくとも 1 つを単独または 10  
組合せで用いる。組合せは、和、差、積、商のいずれでもよく、これらのうちの複数でもよい。組合せとしては、例えば、力と移動距離との積、力と負荷時間との積、移動距離と負荷時間との商（つまり速度）などが挙げられる。これらの物理量の中から、管理部品の種類に応じたものが採用される。1 つの管理部品に対し、複数の種類の物理量が採用されてもよい。尚、負荷を表す物理量の値は、正の値であってよく、負荷が大きいほど大きい値であってよい。

#### 【0058】

例えば、管理部品が型締装置 10 の摺動部品の場合、負荷を表す物理量としては摩擦力、摺動距離、および負荷時間から選ばれる少なくとも 1 つを単独または組合せで用いる。摩擦力は型締力に比例するので、摩擦力の代わりに型締力が用いられてもよい。型締装置 10 の摺動部品としては、トグル機構 20 のピン、運動変換機構としてのボールねじ機構、軸受などが挙げられる。軸受は、ブッシュなどのすべり軸受、転がり軸受のいずれでもよい。

#### 【0059】

管理部品が型締装置 10 の構造部品の場合、負荷を表す物理量としては型締力、および負荷時間から選ばれる少なくとも 1 つを単独または組合せで用いる。型締装置 10 の構造部品としては、固定プラテン 12 や可動プラテン 13、サポートプラテン 15、タイバー 16 などが挙げられる。

#### 【0060】

管理部品が金型装置 30 の構造部品の場合、負荷を表す物理量としては型締力、および負荷時間から選ばれる少なくとも 1 つを単独または組合せで用いる。管理部品が金型装置 30 に内蔵されるヒータの場合、負荷を表す物理量としては型締力、電流、および負荷時間から選ばれる少なくとも 1 つを単独または組合せで用いる。

#### 【0061】

管理部品が射出装置 40 のヒータの場合、負荷を表す物理量としては電流、および負荷時間から選ばれる少なくとも 1 つを単独または組合せで用いる。

#### 【0062】

管理部品が射出装置 40 のスクリュ 43 の場合、負荷を表す物理量としては摺動距離（例えば前後方向における往復移動距離）、圧力、トルク、および負荷時間から選ばれる少なくとも 1 つを単独または組合せで用いる。

#### 【0063】

管理部品が型締モータ 21 や計量モータ 45、射出モータ 46、エジェクタモータ 51 などの場合、負荷を表す物理量としてはトルク、および負荷時間などが採用される。トルクは電流に対応するので、トルクの代わりに電流が用いられてもよい。

#### 【0064】

制御装置 90 は、負荷を表す物理量の実績値を、射出成形機に搭載される検出器などによって検出する。検出器としては、射出成形機に搭載される一般的なものが用いられる。具体的には、例えば、荷重検出器、圧力検出器、トルク検出器、電流検出器、タイマー、位置検出器、回転角検出器、温度検出器などが挙げられる。

#### 【0065】

10

20

30

40

50



制御装置 90 は、サイクル運転において、ショットごとに、管理部品にかかる負荷を表す物理量の実績値（以下、単に「実績値」とも呼ぶ）を管理する。1 回のショットでは、例えば、型閉工程、型締工程、充填工程、保圧工程、冷却工程、型開工程、および突出し工程などの一連の工程が行われる。

【0066】

制御装置 90 は、ショットごとに、毎回、実績値に基づき管理部品の異常を検出してよい。

【0067】

図 3 は、一実施形態による管理部品にかかる負荷を表す物理量の実績値と基準値との差の大きさの推移を示す図である。図 3 において、横軸はショット回数、縦軸は実績値と基準値との差の大きさ（絶対値）である。その大きさは、許容範囲の上限値に対する割合として、管理部品ごとに示されている。

10

【0068】

実績値と基準値との差の大きさが許容範囲に収まる場合、負荷が管理部品の規格の範囲に収まるので、管理部品に重度の異常が無いと制御装置 90 が判断する。一方、実績値と基準値との差の大きさが許容範囲に収まらない場合、負荷が管理部品の規格の範囲から外れるので、管理部品に重度の異常があると制御装置 90 が判断する。

【0069】

尚、重度の異常の有無の判断には、実績値と基準値との差の大きさではなく、差そのものが用いられてもよい。また、許容範囲は、上限値と下限値の両方を有してもよいし、い

20

【0070】

重度の異常の有無の判断に用いる実績値は、ピーク値、平均値、パターンなどのいずれでもよい。重度の異常の有無の判断に用いる基準値や許容範囲は、予め管理部品の耐久試験などによって管理部品ごとに求められ、記憶媒体 92 に記憶されたものを読み出して用いる。尚、重度の異常の有無の判断に用いる基準値は、射出成形機の出荷時の実績値であってもよい。

【0071】

ところで、重度の異常が無い場合に、軽度の異常が有る場合がある。軽度の異常は、重度の異常の兆候として表れることがある。

30

【0072】

制御装置 90 は、 $n$ （ $n$  は 2 以上の自然数）回目のショットと  $m$ （ $m$  は  $n$  から所定の正の自然数を引いた 1 以上の自然数）回目のショットとでの実績値の差を算出する。「所定の正の自然数」は、1 以上の定数でもよいし、 $n$  の関数であってもよい。例えば  $n$  が  $k$ （ $k$  は 2 以上の自然数）だけ進む度に、 $m$  が  $k$  だけ大きくなってもよく、 $m$  は不連続な数であってもよい。 $n$  が大きくなるほど、 $m$  が連続的または段階的に大きくなればよい。

【0073】

図 4 は、一実施形態による  $n$  回目のショットと  $m$  回目のショットとでの実績値の差の大きさの推移を示す図である。図 4 において、横軸はショット回数、縦軸は  $n$  回目のショットと  $m$  回目のショットとでの実績値の差の大きさである。その大きさは、許容範囲の上限値に対する割合として、管理部品ごとに示されている。図 4 は、ショット毎に、直前のショットとの実績値の差の大きさを算出して表示したものである。つまり、図 4 において  $m$  は  $n - 1$  である。尚、ショット毎に、実績値の差の大きさを算出および / または表示する必要はなく、所定ショット置きに、実績値の差の大きさを算出および / または表示してもよい。

40

【0074】

$n$  回目のショットと  $m$  回目のショットとでの実績値の差の大きさが許容範囲に収まる場合、負荷の変動が誤差の範囲に収まるので、管理部品に軽度の異常が無いと制御装置 90 が判断する。一方、 $n$  回目のショットと  $m$  回目のショットとでの実績値の差の大きさが許容範囲に収まらない場合、負荷の変動が誤差の範囲から外れるので、管理部品に軽度の異

50

常があると制御装置 9 0 が判断する。

【 0 0 7 5 】

尚、軽度の異常の有無の判断には、n 回目のショットと m 回目のショットとでの実績値の差の大きさではなく、差そのものが用いられてもよい。また、許容範囲は、上限値と下限値の両方を有してもよいし、いずれか一方のみを有してもよい。

【 0 0 7 6 】

軽度の異常の有無の判断に用いる実績値は、ピーク値、平均値、パターンなどのいずれでもよい。軽度の異常の有無の許容範囲は、予め管理部品の耐久試験などによって管理部品ごとに求められ、記憶媒体 9 2 に記憶されたものを読み出して用いる。

【 0 0 7 7 】

軽度の異常が発生した場合であって、重度の異常が発生しておらず、重度の異常の兆候が発生しているにすぎない場合、サイクル運転が継続されてもよい。その後、重度の異常が発生した場合、サイクル運転が中断され、故障した部品の修理または交換が行われる。

【 0 0 7 8 】

異常が検出される場所と、故障が発生する場所とは、同じ場合と、異なる場合とがある。そのため、異常が検出される部品と、交換が行われる部品とは、同じものである場合と、異なるものである場合とがある。

【 0 0 7 9 】

異常の検出に用いる物理量は、例えば制御装置 9 0 によって制御する制御量を含む。制御量の実績値は、設定値になるように制御される。そのため、n 回目のショットと m 回目のショットとでの制御量の実績値の差は、正常時には許容範囲に収まるが、異常時には許容範囲から外れる。

【 0 0 8 0 】

ここで用いる制御量としては、一般的な設定画面において入力されるものであってよい。例えば、型締工程における型締力やその型締力がかかる時間、保圧工程における成形材料の圧力やその圧力がかかる時間、計量工程におけるスクリュ 4 3 の背圧、突出し工程におけるエジェクタモータ 5 1 のトルク、金型装置 3 0 の温度やシリンダ 4 1 の温度などが挙げられる。

【 0 0 8 1 】

異常の検出に用いる物理量は、制御装置 9 0 によって操作する操作量を含んでもよい。操作量とは、制御量の実績値が設定値になるように制御装置 9 0 が操作する量のことである。n 回目のショットと m 回目のショットとでの操作量の実績値の差は、正常時には許容範囲に収まるが、異常時には許容範囲から外れる。操作量の実績値の差は、制御量の実績値の差よりも大きく、異常が検出しやすい。

【 0 0 8 2 】

ここで用いる操作量は、制御量の種類に応じて選択される。例えば、制御量が型閉工程や型開工程におけるクロスヘッド 2 0 a の速度の場合、操作量は型締モータのトルクである。制御量が型締力の場合、操作量は型締モータ 2 1 のトルクである。また、制御量が充填工程におけるスクリュ 4 3 の前進速度や保圧工程における成形材料の圧力の場合、操作量は射出モータ 4 6 のトルクである。また、制御量が計量工程におけるスクリュ 4 3 の回転数の場合、操作量は計量モータ 4 5 のトルクである。また、制御量が計量工程におけるスクリュ 4 3 の背圧の場合、操作量は射出モータ 4 6 のトルクである。また、制御量がシリンダ 4 1 の温度の場合、操作量はシリンダ 4 1 を加熱するヒータの電流である。

【 0 0 8 3 】

異常の検出に用いる物理量は、振動振幅、振動周波数、振動加速度のうちの少なくとも 1 つの振動パラメータを含んでもよい。サイクル運転時に各種装置の動作によって振動が生じる。管理部品の劣化が進むことにより、異常振動が生じることがある。そのため、n 回目のショットと m 回目のショットとでの振動パラメータの実績値の差は、正常時には許容範囲に収まるが、異常時には許容範囲から外れる。振動パラメータは、加速度検出器などの振動検出器によって検出される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 4 】

異常の検出に用いる物理量は、対称配置される複数の管理部品に同時にかかる負荷のバランスを含んでもよい。具体的なバランスとしては、例えば（１）上下対称かつ左右対称に配置される４本のタイバー１６に型締時にかかる軸力のバランス、（２）シリンダ４１の中心線を中心に対称配置される一対の射出モータ４６に充填時、保圧時、または計量時に生じるトルクのバランスなどが挙げられる。これらのバランスは、例えば複数の管理部品のうちの一部（例えば上側２本のタイバー１６または右側２本のタイバー１６、あるいは右側の射出モータ４６）にかかる負荷と残部（例えば下側２本のタイバー１６または左側２本のタイバー１６、あるいは左側の射出モータ４６）にかかる負荷との差の大きさなどで表される。尚、バランスは、最大値と最小値との差、標準偏差などでもよい。正常時にはバランスが保たれるが、異常時にはバランスが崩れる。そのため、 $n$ 回目のショットと $m$ 回目のショットとでのバランスの実績値の差は、正常時には許容範囲に収まるが、異常時には許容範囲から外れる。

10

## 【 0 0 8 5 】

尚、タイバー１６の本数は特に限定されない。例えばタイバー１６の本数は３本でもよく、３本のタイバー１６が回転対称に配置されてもよい。また、射出モータ４６の数も特に限定されない。

## 【 0 0 8 6 】

異常の検出に用いる物理量は、往路と復路とでの部品の負荷のバランスを含んでもよい。具体的なバランスとしては、例えば、型閉時と型開時とでの型締モータのトルクのバランスが挙げられる。このバランスは、例えば往路での部品の負荷と、復路での部品の負荷との差などで表される。正常時にはバランスが保たれるが、異常時にはバランスが崩れる。そのため、 $n$ 回目のショットと $m$ 回目のショットとでのバランスの実績値の差は、正常時には許容範囲に収まるが、異常時には許容範囲から外れる。

20

## 【 0 0 8 7 】

制御装置９０は、 $n$ 回目のショットと $m$ 回目のショットとでの実績値の差に基づく通知を出力装置９６に出力させる。通知には、画像や音などが用いられる。通知は、管理部品の異常の有無に関するものであってよい。通知を受けた射出成形機の使用人は、管理部品の状態などを知ることができる。

## 【 0 0 8 8 】

例えば、制御装置９０は、 $n$ 回目のショットと $m$ 回目のショットとでの実績値の差に基づき管理部品に異常があると判断した場合、警報を出力装置９６に出力させる。重度の異常の発生前に、軽度の異常が通知されるため、予め交換部品の用意などの対策が可能である。軽量の異常が通知された後、重度の異常が発生する前に、交換部品の用意が行われればよい。交換部品の保管期間が短縮でき、保管場所のスペースが縮小できる。

30

## 【 0 0 8 9 】

制御装置９０は、 $n$ 回目のショットと $m$ 回目のショットとでの実績値の差とその許容範囲との関係を示す画像（例えば図４に示す画像）を、出力装置９６に出力させてもよい。画像を見た射出成形機の使用人は、管理部品の劣化度などを知ることができる。

## 【 0 0 9 0 】

尚、制御装置９０は、管理部品にかかる負荷を表す物理量の実績値とその許容範囲との関係を示す画像（例えば図３に示す画像）を、出力装置９６に出力させてもよい。図３に示す画像と、図４に示す画像とは、同時に表示されてもよいし、別々に表示されてもよい。

40

## 【 0 0 9 1 】

制御装置９０は、ネットワーク９７を介して、合計値および／または合計値に基づく通知を管理サーバ９８に送信してもよい。このとき、制御装置９０は、 $n$ 回目のショットと $m$ 回目のショットとでの実績値の差および／または当該差に基づく通知と、管理部品の識別番号と、射出成形機の識別番号とを対応付けて管理サーバ９８に送信する。管理サーバ９８は、制御装置９０と同様に、ＣＰＵや記憶媒体などを有する。

50

## 【 0 0 9 2 】

管理サーバ 9 8 は、制御装置 9 0 から送信された情報を受信する。管理サーバ 9 8 は、受信した情報を、予め登録された受信端末 9 9 に、ネットワーク 9 7 を介して送信する。受信端末 9 9 は、コンピュータなどの固定端末でも、携帯電話などの移動端末でもよい。射出成形機の使用者が、射出成形機の管理者に対し連絡する手間などが省ける。管理者は、受信端末 9 9 で受信した情報に基づいて、交換部品の用意、修理作業要員の手配などを行う。

## 【 0 0 9 3 】

尚、制御装置 9 0 は、予め登録された受信端末 9 9 に、管理サーバ 9 8 を介さずにネットワーク 9 7 を介して情報を送信してもよい。

10

## 【 0 0 9 4 】

以上、射出成形用情報管理装置の実施形態等について説明したが、本発明は上記実施形態等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、改良が可能である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 9 5 】

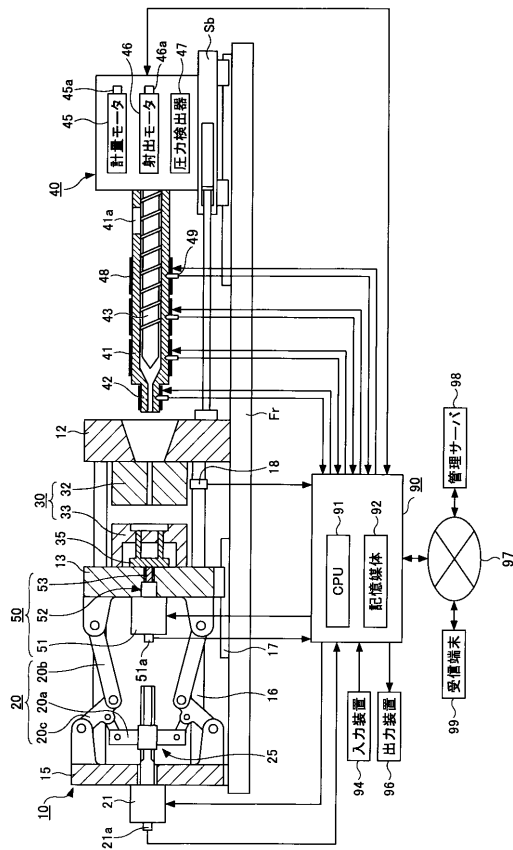
- 1 0 型締装置
- 1 2 固定プラテン
- 1 3 可動プラテン
- 1 5 サポートプラテン
- 1 8 型締力検出器
- 2 0 トグル機構
- 2 1 型締モータ
- 2 1 a エンコーダ
- 3 0 金型装置
- 3 2 固定金型
- 3 3 可動金型
- 3 4 キャビティ空間
- 4 0 射出装置
- 4 1 シリンダ
- 4 2 ノズル
- 4 3 スクリュ
- 4 5 計量モータ
- 4 5 a エンコーダ
- 4 6 射出モータ
- 4 6 a エンコーダ
- 4 7 圧力検出器
- 5 0 エジェクタ装置
- 5 1 エジェクタモータ
- 5 1 a エンコーダ
- 9 0 制御装置
- 9 4 入力装置
- 9 6 出力装置

20

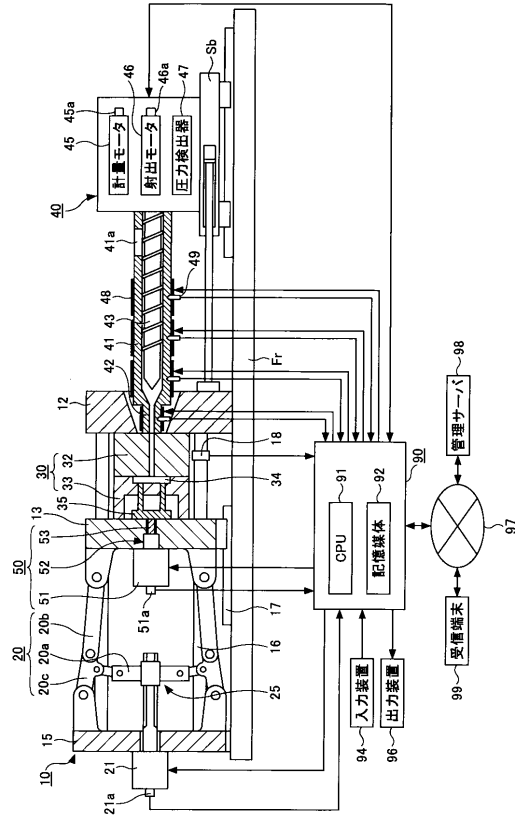
30

40

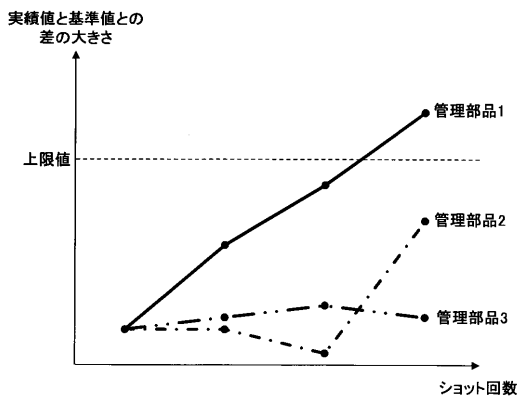
【図 1】



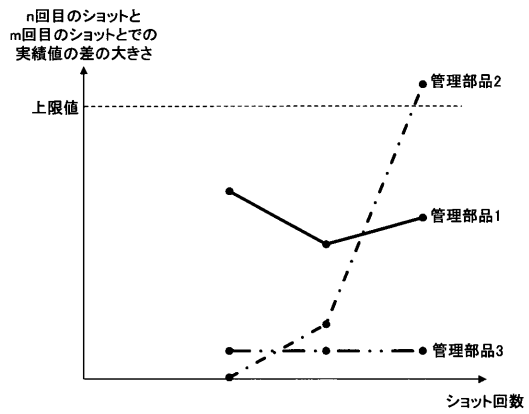
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 柴田 達也  
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 堀田 大吾  
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

審査官 中山 基志

- (56)参考文献 特開2001-315164(JP,A)  
特開平05-111935(JP,A)  
特開2005-125537(JP,A)  
特開2014-104689(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C45/00-45/84