

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3785393号**  
**(P3785393)**

(45) 発行日 平成18年6月14日(2006.6.14)

(24) 登録日 平成18年3月24日(2006.3.24)

(51) Int. Cl. F I  
**B 2 9 C 45/76 (2006.01)** B 2 9 C 45/76  
**B 2 9 C 45/66 (2006.01)** B 2 9 C 45/66

請求項の数 14 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-308602 (P2002-308602)	(73) 特許権者	000003458
(22) 出願日	平成14年10月23日(2002.10.23)		東芝機械株式会社
(65) 公開番号	特開2004-142211 (P2004-142211A)		東京都中央区銀座4丁目2番11号
(43) 公開日	平成16年5月20日(2004.5.20)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年4月6日(2004.4.6)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100068814
			弁理士 坪井 淳
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機の型締め工程における異常検知方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、  
 型締めが良好に行われた時の、可動盤の位置に対する型締め力の関係を示す基準パターンを採取し、  
 この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を前記位置を用いて設定するとともに、各監視区間内での型締め力の許容限界値を前記位置の一次関数の形で設定しておき、  
 それ以降の型締め工程の際、各監視区間内での型締め力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してアラームを発すること、  
 を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

10

【請求項2】

射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、  
 型締めが良好に行われた時の、可動盤の位置に対する型締め力の関係を示す基準パターンを採取し、  
 この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を前記位置を用いて設定するとともに、各監視区間内での型締め力の許容限界値を前記位置の一次関数の形で設定しておき、

20

それ以降の型締め工程の際、各監視区間で型締め力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してその発生回数を数え、  
 いずれかの監視区間で異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発すること、  
 を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項3】

射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、  
 型締めが良好に行われた時の、可動盤の位置に対する型締め力の関係を示す基準パターンを採取し、

10

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を前記位置を用いて設定するとともに、各監視区間内の型締め力の許容限界値を前記位置の一次関数の形で設定しておく、

それ以降の型締め工程の際、各監視区間で型締め力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してその発生回数を数え、  
 予め設定された時間内に異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発すること、  
 を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項4】

前記射出成形機は、トグル機構を用いた電動式の型締め装置を備え、前記型締め力は、トグル機構駆動用のモータのトルク及びトグル機構の伸縮量に基づいて計算されることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

20

【請求項5】

射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、  
 型締めが良好に行われた時の、時間に対する型締め力の関係を示す基準パターンを採取し、

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を時間を用いて設定するとともに、各監視区間内の型締め力の許容限界値を時間の一次関数の形で設定しておく、

30

それ以降の型締め工程の際、各監視区間で型締め力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してアラームを発すること、  
 を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項6】

射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、  
 型締めが良好に行われた時の、時間に対する型締め力の関係を示す基準パターンを採取し、

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を時間を用いて設定するとともに、各監視区間内の型締め力の許容限界値を時間の一次関数の形で設定しておく、

40

それ以降の型締め工程の際、各監視区間で型締め力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してその発生回数を数え、  
 いずれかの監視区間で異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発すること、  
 を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項7】

射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、  
 型締めが良好に行われた時の、時間に対する型締め力の関係を示す基準パターンを採取し、

50

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を時間を用いて設定するとともに、各監視区間内での型締め力の許容限界値を時間の一次関数の形で設定しておき、それ以降の型締め工程の際、各監視区間内で型締め力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してその発生回数を数え、予め設定された時間内に異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発すること、

を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項 8】

前記射出成形機は、トグル機構を用いた電動式の型締め装置を備え、前記型締め力は、トグル機構駆動用のモータのトルク及びトグル機構の伸縮量に基づいて計算されることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載の射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

10

【請求項 9】

油圧式の射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、

型締めが良好に行われた時の、可動盤の位置に対する可動盤駆動用油圧ポンプの駆動圧力の関係を示す基準パターンを採取し、

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を前記位置を用いて設定するとともに、各監視区間内での駆動圧力の許容限界値を前記位置の一次関数の形で設定しておき、

20

それ以降の型締め工程の際、各監視区間内で駆動圧力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してアラームを発すること、

を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項 10】

油圧式の射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、

型締めが良好に行われた時の、可動盤の位置に対する可動盤駆動用油圧ポンプの駆動圧力の関係を示す基準パターンを採取し、

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を前記位置を用いて設定するとともに、各監視区間内での駆動圧力の許容限界値を前記位置の一次関数の形で設定しておき、

30

それ以降の型締め工程の際、各監視区間内で駆動圧力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してその発生回数を数え、

いずれかの監視区間内で異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発すること、

を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項 11】

油圧式の射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、

型締めが良好に行われた時の、可動盤の位置に対する可動盤駆動用油圧ポンプの駆動圧力の関係を示す基準パターンを採取し、

40

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を前記位置を用いて設定するとともに、各監視区間内での駆動圧力の許容限界値を前記位置の一次関数の形で設定しておき、

それ以降の型締め工程の際、各監視区間内で駆動圧力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してその発生回数を数え、

予め設定された時間内に異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発すること、

を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項 12】

50

油圧式の射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、

型締めが良好に行われた時の、時間に対する可動盤駆動用油圧ポンプの駆動圧力の関係を示す基準パターンを採取し、

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を時間を用いて設定するとともに、各監視区間内での駆動圧力の許容限界値を時間の一次関数の形で設定しておき、それ以降の型締め工程の際、各監視区間内で駆動圧力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してアラームを発すること、を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項 13】

油圧式の射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、

型締めが良好に行われた時の、時間に対する可動盤駆動用油圧ポンプの駆動圧力の関係を示す基準パターンを採取し、

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を時間を用いて設定するとともに、各監視区間内での駆動圧力の許容限界値を時間の一次関数の形で設定しておき、それ以降の型締め工程の際、各監視区間内で駆動圧力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してその発生回数を数え、

いずれかの監視区間内で異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発すること、

を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【請求項 14】

油圧式の射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、

型締めが良好に行われた時の、時間に対する可動盤駆動用油圧ポンプの駆動圧力の関係を示す基準パターンを採取し、

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を時間を用いて設定するとともに、各監視区間内での駆動圧力の許容限界値を時間の一次関数の形で設定しておき、それ以降の型締め工程の際、各監視区間内で駆動圧力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してその発生回数を数え、

予め設定された時間内に異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発すること、

を特徴とする射出成形機の型締め工程における異常検知方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、射出成形機の型締め工程における異常検知方法に係る。

【0002】

【従来の技術】

射出成形機では、成形品を金型から押出して排出した後、射出工程へ移る前に再び型締めを行う。この型締め工程において、従来、以下のような方法で異常検知を行っていた。

【0003】

即ち、先ず、型締めが良好に行われた時の、位置に対する可動盤の駆動用モータのトルクの変化のパターンを記録する。これを基準パターンとして、可動盤の位置により複数の区間に分割し、区間毎に基準パターンに対するトルクの許容変動範囲を予め設定する。それ以降の型締め工程の際、位置に対するトルクの変化を監視し、トルクの値が許容変動範囲から外れたとき、異常と判定してアラームを発する（特許文献1参照）。

【0004】

あるいは、型締め機構を駆動するサーボモータに加わる負荷を推定する外乱推定オブザーバを設け、外乱推定オブザーバにより型締め毎に外乱トルクを推定し、推定外乱トルクが

10

20

30

40

50

前複数回の型締めにおける推定外乱トルクの平均から求められる上限値より大きいとき、アラームを発する（特許文献2参照）。

【0005】

このように、特許文献1の方式では、型締め工程において、位置に対する可動盤の駆動用モータのトルクを監視しているが、許容変動範囲は区間毎に上下限一定の値なので、その区間内で許容変動範囲から外れなければ、型締め工程が正常に終了したものと判断して、次の射出工程に移行している。

【0006】

しかし、型締め動作中には型締めモータのトルクは一定に近い変化を示すことは極く稀で、複数の区間に区切ったとしても、区切った1区間の中で複雑に変化している。従って、1区間内での許容変動範囲はある程度広めに設定しておく必要があり、それでは異常が発生した時に、直ぐにモータの駆動動作を停止することはできない。

【0007】

また、特許文献2の方式では、外乱推定オブザーバを機能させるため、外乱トルクを所定周期毎にサンプリングし、その値を制御装置内のメモリへ記憶させている。これを1回の工程だけでなく、複数回分を記憶させるために、データ量として膨大となってしまう、限られたメモリを有効活用する上で障害となる。

【0008】

射出成形においては、一对の金型を精度良く嵌め合わせて型締めするために、図5に示すように、一方の金型（可動盤側金型72）にガイドピン74を立て、もう一方の金型（固定盤側金型71）にガイドピン74を挿入するためのガイドブッシュ73を埋め込んでいる。また、図6に示すように、アンダーカット88のある金型を使用する場合には、成形品89を取出す際の都合から、アンギュラピン83及びスライドコア85を用いる。ここで、アンギュラピン83は、固定盤側金型81にロッキングブロック84を用いて取り付けられ、スライドコア85は、可動盤側金型82にコア戻し用スプリング86を用いて取り付けられる。なお、スライドコア85の可動範囲は、ストップブロック87により規制される。

【0009】

このようなピンを用いた型締め工程において、新品の金型を最初に使用して型締めする際、図7に示すように、ピンが穴に通りにくい（“入りが渋い”）ことがある。そのような場合、本来なら型締めトルクが多少大きくなっても型締りを済ませたいところだが、上記のような従来の方法では異常と判定することも少なくなかった。

【0010】

【特許文献1】

特開平9-85792号公報

【0011】

【特許文献2】

特開2001-30326号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、以上の様な射出成形機の型締め工程における従来の異常検知方法の問題点に鑑み成されたもので、本発明の目的は、装置構成をあまり複雑にすることなく、型締め工程における異常を容易に検知することができる異常検知方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の射出成形機の型締め工程における異常検知方法は、射出成形機で可動盤を固定盤に向けて前進させて型締めを行う際の異常検知方法であって、型締めが良好に行われた時の、可動盤の位置に対する型締め力の関係を示す基準パターンを採取し、

10

20

30

40

50

この基準パターンに基づいて、一または二以上の監視区間を前記位置を用いて設定するとともに、各監視区間内での型締め力の許容限界値を前記位置の一次関数の形で設定しておく、

それ以降の型締め工程の際、各監視区間内で型締め力を監視し、その値が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定してアラームを発すること、を特徴とする。

【0014】

なお、前記射出成形機の型締め装置が、トグル機構を用いた電動式の型締め装置である場合には、前記型締め力は、トグル機構駆動用のモータのトルク及びトグル機構の伸縮量に基づいて計算される。

10

【0015】

また、上記方法において、可動盤の位置に対する型締め力の関係を示す基準パターンを用いる替わりに、型締め工程の開始からの時間に対する型締め力の関係を示す基準パターンを用いることもできる。

【0016】

また、上記方法の変形として、型締め力が前記許容限界値を超えたとき、異常と判定して直ちにアラームを発する替わりに、異常と判定された回数をカウントし、いずれかの監視区間内で異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発することもできる。

【0017】

更に、その変形として、異常と判定された回数をカウントし、予め設定された時間内に異常が発生した回数が、予め設定された回数に達したときにアラームを発することもできる。

20

【0018】

また、本発明の方法を、油圧式の射出成形機に適用する場合には、前記型締め力の替わりに、可動盤駆動用油圧ポンプの駆動圧力を監視しても良い。

【0019】

【発明の実施の形態】

次に、本発明に基づく射出成形機の型締め工程における異常検知方法の例について、図面を用いて説明する。なお、この例では、本発明の方法を電動式の射出成形機に適用する場合を想定している。

30

【0020】

図1に、電動式の射出成形機の構成を示す。図中、1は金型、10は射出ユニット、40は型締めユニット、60は型締め制御部を表す。

【0021】

射出ユニット10は、加熱バレル12、スクリュ14、スクリュ14の直線駆動機構(18~30)、及びスクリュ14の回転駆動機構(30~38)などから構成される。

【0022】

加熱バレル12は、先端(図では左側)にノズル15を備え、後端部近傍にホッパ16が接続されている。ノズル15は、金型1の背面に設けられたゲートに接続される。加熱バレル12の中にはスクリュ14が収容されている。スクリュ14の後端部はS軸32に結合され、S軸32は、ベアリング33を介してスラストボックス30に回転自在に支持されている。

40

【0023】

スラストボックス30の上には、計量用のサーボモータ38が支持されている。S軸32は、プーリ34、タイミングベルト35及びプーリ36を介して、計量用のサーボモータ38に接続されている。

【0024】

スラストボックス30は、ボネジ(ナット28、ネジ軸26)を介して、次のように射出用のサーボモータ18に接続されている。即ち、ボネジのナット28はスラストボッ

50

クス30の背面に固定され、ボネジのネジ軸26は、その後端部近傍で、ベアリングを介して固定プレート24に回転自在に支持されている。固定プレート24の上には、射出用のサーボモータ18が支持されている。ボネジのネジ軸26の後端部は、プーリ22、タイミングベルト21及びプーリ20を介して、射出用のサーボモータ18に接続されている。

#### 【0025】

計量用のサーボモータ38を駆動して加熱バレル12内でスクリュ14を回転することにより、原料の樹脂がホッパ16から加熱バレル12内に導入される。導入された樹脂は、加熱及び混練されながら加熱バレル12の先端側に送られ、熔融樹脂となって加熱バレル12の先端部分に貯えられる。この熔融樹脂の圧力によりスクリュ14が加熱バレル12内で後退する。

10

#### 【0026】

射出用のサーボモータ18を駆動してボネジのネジ軸26を回転することにより、スラストボックス30が前後方向に移動する。これに伴い、加熱バレル12内でスクリュ14が前後方向に移動する。加熱バレル12の先端部分に所定量の熔融樹脂が貯えられた後、加熱バレル12内でスクリュ14を前進させると、熔融樹脂がノズル15を介して金型1内に送り込まれる。

#### 【0027】

型締めユニット40は、固定盤41、可動盤42、タイバー43、及びトグル式の型締め機構(45～49)などから構成されている。金型1は、固定盤41と可動盤42の間に取り付けられる。固定盤41と支持盤45は、タイバー43を介して互いに結合されている。可動盤42は、トグル機構47を介して支持盤45の前面に支持されている。支持盤45の背面側には型厚調整用のギャドモータ44及び型締め用のサーボモータ48が支持されている。タイバー43の後端部(図では、左側)には、型厚調整用のギャドモータ44に接続されている。トグル機構47は、クロスヘッド46を介して型締め用のサーボモータ48に接続されている。

20

#### 【0028】

型厚調整用のギャドモータ44を駆動して、固定盤41と支持盤45の間隔を、金型1の厚さに応じた適切な値に調整する。型締め用のサーボモータ48を駆動して、クロスヘッド46を前進・後退させてトグル機構47を伸縮させ、型締め及び型開きを行う。

30

#### 【0029】

型締め制御部60は、型締め駆動用サーボアンプ61、制御出力部62、MMI/F63(マン・マシン・インターフェース)、記憶・演算部64、型締め力監視部65などから構成される。

#### 【0030】

装置のオペレータは、MMI/F63を介して、型締め条件などの成形条件の設定を行う。型締め駆動用サーボアンプ61は、型締め用のサーボモータ48を駆動する。型締め力監視部65は、位置検出器50から送られたクロスヘッド46の位置を監視するとともに、型締め駆動用サーボアンプ61から送られた型締め用のサーボモータ48の駆動トルクを型締め力に換算して監視する。また、型締め力監視部65は、それらのデータを制御出力部62及び記憶・演算部64へ送る。記憶・演算部64は、MMI/F63を介して入力された成形条件、及び型締め力監視部65を介して送られたクロスヘッド46の位置及び型締め力などのデータを記憶し、成形条件を制御出力部62へ伝達する。また、記憶・演算部64は、必要に応じて、MMI/F63へ表示画面を構成するためのデータを送る。制御出力部62は、記憶・演算部64及び型締め力監視部65から送られたデータに基づき、型締め駆動用サーボアンプ61に駆動指令を与える。

40

#### 【0031】

次に、図2及び表1を用いて、上記の構成を備えた電動式の射出成形機における型締め力の監視方法について説明する。

#### 【0032】

50

表 1 に、型締め工程における異常の監視区間及び判定条件の設定方法の一例を示す。この例では、各監視区間をその開始位置及び終了位置を入力することにより設定し、各監視区間内における判定条件をそれぞれの開始位置及び終了位置における型締め力の許容上限値を入力することにより設定している。各監視区間の途中での許容上限値は、開始位置及び終了位置での許容上限値に基づき、位置についての一次関数の形で設定される。オペレータは、これらのデータを M M I / F 6 3 ( 図 1 ) に入力し、入力されたデータは、記憶・演算部 6 4 ( 図 1 ) に記憶される。

【 0 0 3 3 】

表 1 監視区間及び判定条件の設定方法

監視区間	0	1
監視区間の開始位置	$P_s(0)$	$P_s(1)$
監視区間の終了位置	$P_e(0)$	$P_e(1)$
開始位置での型締め力上限値	$T_s(0)$	$T_s(1)$
終了位置での型締め力上限値	$T_e(0)$	$T_e(1)$

10

次に、図 2 に示すフローチャートを用いて、型締め力の監視の際の処理の流れについて説明する。型締め工程における型締め力の監視は、型締め処理と平行して処理される。

【 0 0 3 4 】

先ず、型締めが終了しているかどうか判定し、終了していなければ以降の処理を行い、終了していれば型締め力監視処理も終了とする ( S 1 ) 。

20

【 0 0 3 5 】

次に、以降の処理を行うのに必要な初期化処理を行う。先ず、内部処理用インデックス  $i$  の初期化を行い ( S 2 ) 、型締め駆動軸の位置  $P_x$  を算出する ( S 3 ) 。位置の算出に当たっては、型締め用のサーボモータ 4 8 に付いている位置検出器 4 9 からの出力データを用いる。そして、型締め用のサーボモータ 4 8 のトルク値を算出し、型締め力  $T_x$  に換算する ( S 4 ) 。これは、型締め駆動用サーボアンプ 6 1 から型締め用のサーボモータ 4 8 へ供給している電流値から換算して求める。

【 0 0 3 6 】

次に、算出された型締め駆動軸の位置  $P_x$  が、予め設定された異常監視区間内かどうかを判定する ( S 5 ) 。仮に、異常監視区間内であれば、型締め用のサーボモータ 4 8 のトルク値を換算した型締め力  $T_x$  が、予め設定された許容値以内かどうかを判定する ( S 6 ) 。許容値以内であれば、正常状態とみなし、 S 1 へ戻る。許容値以内でなければ異常とみなし、アラームを発生し、その旨を制御出力部へ伝え、型締め動作を停止させ ( S 7 ) 、型締め力監視処理を終了する。

30

【 0 0 3 7 】

S 5 において、算出された型締め駆動軸の位置  $P_x$  が、予め設定された異常監視区間内でない場合は、内部処理用インデックス  $i$  に 1 を加算し ( S 8 ) 、  $i$  が 2 未満であれば S 5 へ戻る。  $i$  が 2 以上であれば S 1 へ戻る。内部処理用インデックス  $i$  が 0 と 1 の場合に S 5 、 S 6 の処理を行う理由は、表 1 のように二つの監視区間を設定したからである。仮に、監視区間が 3 区間であれば、表 1 も 1 行増え、内部処理用インデックス  $i$  も 0 、 1 、 2 の範囲で図 2 の処理を行う。

40

【 0 0 3 8 】

次に、図 3 及び表 2 を用いて、本発明に基づく射出成形機の型締め工程における異常検知方法の他の例について説明する。なお、この例も、先に図 1 に示した電動式の射出成形機に適用する場合を想定したものである。

【 0 0 3 9 】

表 2 に、この場合の異常の監視区間及び判定条件の設定方法を示す。この例では、各監視区間における異常の発生回数の許容値  $N(i)$  を設定し、異常の発生回数がこの許容値に達したときにアラームを発生するようになっている。その他については、先の例と同様に、

50



各監視区間をその開始位置及び終了位置を入力することにより設定し、判定条件を各区間の開始位置及び終了位置における型締め力の許容上限値を入力することにより設定している。各監視区間の途中での許容上限値は、開始位置及び終了位置での許容上限値に基づき、位置についての一次関数の形で設定される。

【0040】

表2 監視区間及び判定条件の設定方法

監視区間	0	1
監視区間の開始位置	$P_s(0)$	$P_s(1)$
監視区間の終了位置	$P_e(0)$	$P_e(1)$
開始位置での型締め力上限値	$T_s(0)$	$T_s(1)$
終了位置での型締め力上限値	$T_e(0)$	$T_e(1)$
許容される異常発生回数	$N(0)$	$N(1)$

10

図2において、まず、異常発生回数をカウントするカウンタjを初期化する(S11)。次に、型締めが終了しているかどうか判定し、終了していなければ以降の処理を行い、終了していれば型締めトルク監視処理も終了とする(S12)。

【0041】

次に、以降の処理を行うのに必要な初期化処理を行う。まず、内部処理用インデックスiの初期化を行い(S13)、型締め駆動軸の位置Pxを算出する(S14)。位置の算出に当たっては型締め用のサーボモータ48に付いている位置検出器49からの出力データを用いる。そして、型締め用のサーボモータ48のトルク値を算出し、型締め力Txに換算する(S15)。これは、型締め駆動用サーボンプ61から型締め用のサーボモータ48へ供給している電流値から換算して求める。

20

【0042】

次に、算出された型締め駆動軸の位置Pxが、予め設定された異常監視区間内かどうかを判定する(S16)。仮に、異常監視区間内であれば、型締め用のサーボモータ48のトルク値を換算した型締め力Txが、予め設定された許容値以下かどうかを判定する(S17)。許容値以下であれば、正常状態とみなし、S12へ戻る。許容値以下でなければ異常とみなし、異常発生回数をカウントするカウンタjに1を加算し(S18)、許容される異常発生回数より少ないかどうか判定する(S19)。仮に、少なければ、アラームは発生させず、S12へ戻る。また、許容される異常発生回数以上であればアラームを発生し、その旨を制御出力部へ伝え、型締め動作を停止させ(S20)、型締めトルク監視処理を終了する。

30

【0043】

S16において、算出された型締め駆動軸の位置Pxが、予め設定された異常監視区間内でない場合は、内部処理用インデックスiに1を加算し(S21)、iが2未満であればS16へ戻る。iが2以上であればS1へ戻る。

【0044】

なお、表2では監視区間が2つの場合を想定している。仮に、監視区間が3区間であれば、表2も1行増え、内部処理用インデックスiが0、1、2の範囲で図3の処理を行う。

40

【0045】

図4に、本発明の方法に基づいて型締め力の監視区間と許容上限値を設定した場合の表示画面の例を示す。この例では、監視区間として2区間(1A-1B、2A-2B)が設定されている。監視区間1の開始位置(1A)は165.0mm、終了位置(1B)は115.0mm、開始位置での許容型締め力(P1A)は15kN、終了位置での許容型締め力(P1B)は20kNである。また、監視区間2の開始位置(2A)は86.0mm、終了位置(2B)は55.0mm、開始位置での許容型締め力(P2A)は10kN、終了位置での許容型締め力(P2B)は5kNである。

【0046】

50

なお、以上において、本発明の方法を電動式の射出成形機に適用した場合を例にして説明を行ったが、本発明の方法は、油圧式の射出成形機に対してもほぼ同様に適用することができる。但し、その場合には、型締め駆動用のモータのトルクの値を型締め力に換算して監視する代わりに、型締め駆動用の油圧ポンプの駆動圧力の値をそのまま監視しても良い。

#### 【0047】

##### 【発明の効果】

本発明の型締め工程における異常検知方法によれば、新品の金型を最初に使用して型締めを行う際、ガイドピンが穴に通りに難く、正常時より型締めトルクが多少増加しても異常と判定せず、そのまま型締めを続行し射出工程へ移行することができる。また、従来の方式と比べてデータ記憶域の使用量が少なく済むので、より多くのデータ記憶域を他の用途に使用することが可能となる。

10

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく型締め工程における異常検知方法が適用される電動式の射出成形機の概略構成を示す図。

【図2】本発明に基づく異常検知方法を実施するための制御プログラムの一例を示すフローチャート図。

【図3】本発明に基づく異常検知方法を実施するための制御プログラムの他の例を示すフローチャート図。

【図4】本発明に基づく異常検知方法を実施する際に、型締め力の監視区間及び許容上限値を設定するための表示画面の例を示す図。

20

【図5】型締めの際にガイドピンを使用する金型の例を示す図。

【図6】型締めの際にアンギュラピンを使用する金型の例を示す図。

【図7】型締めの際にガイドピンがガイドブッシュに入るときのトルク波形の例を示す図。

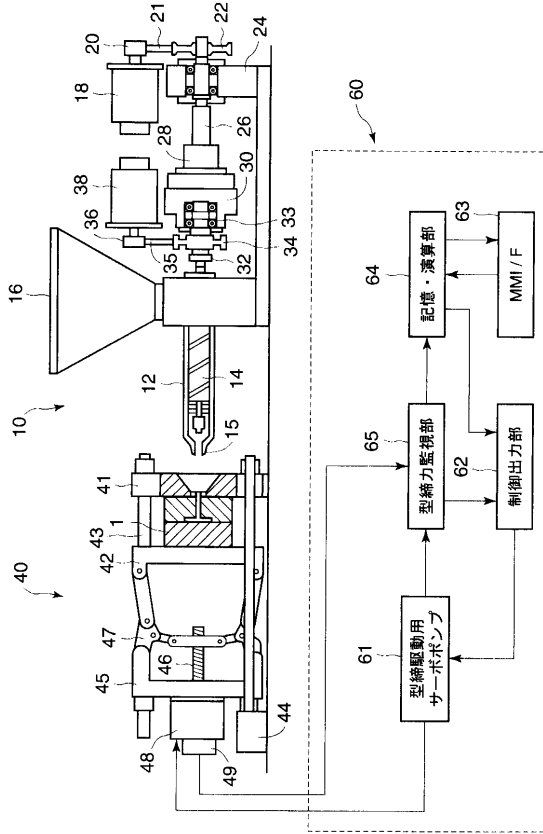
##### 【符号の説明】

1・・・金型、10・・・射出ユニット、12・・・加熱バレル、14・・・スクリュ、15・・・ノズル、16・・・ホッパ、18・・・射出用のサーボモータ、20・22・34・36・・・プーリ、21・35・・・タイミングベルト、24・・・固定プレート、26・・・ボールネジのネジ軸、28・・・ボールネジのナット、30・・・スラストボックス、32・・・S軸、33・・・ベアリング、38・・・計量用のサーボモータ、40・・・型締めユニット、41・・・固定盤、42・・・可動盤、43・・・タイバー、44・・・型厚調整用のギャードモータ、45・・・支持盤、46・・・クロスヘッド、47・・・トグル締機構、48・・・型締め用サーボモータ、49・・・位置検出器、60・・・型締め制御部、61・・・型締め駆動用サーボアンプ、62・・・制御出力部、63・・・MMI/F、64・・・記憶・演算部、65・・・型締め力監視部、71・81・・・固定盤側金型、72・82・・・可動盤側金型、73・・・ガイドブッシュ、74・・・ガイドピン、83・・・アンギュラピン、84・・・ロッキングブロック、85・・・スライドコア、86・・・コア戻し用スプリング、87・・・コアストップブロック、88・・・アンダーカット、89・・・成形品。

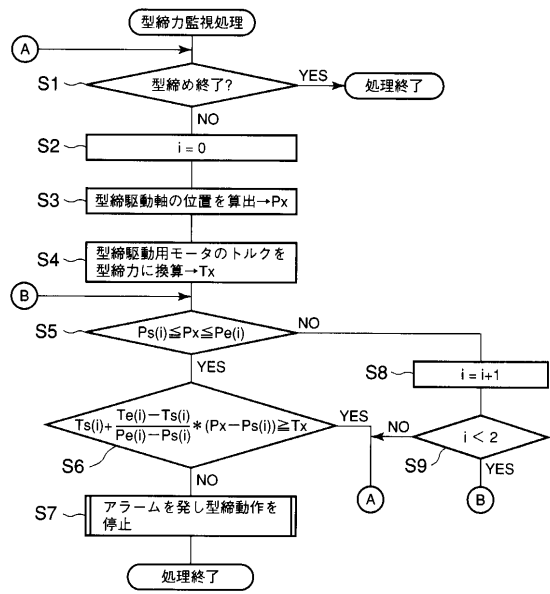
30

40

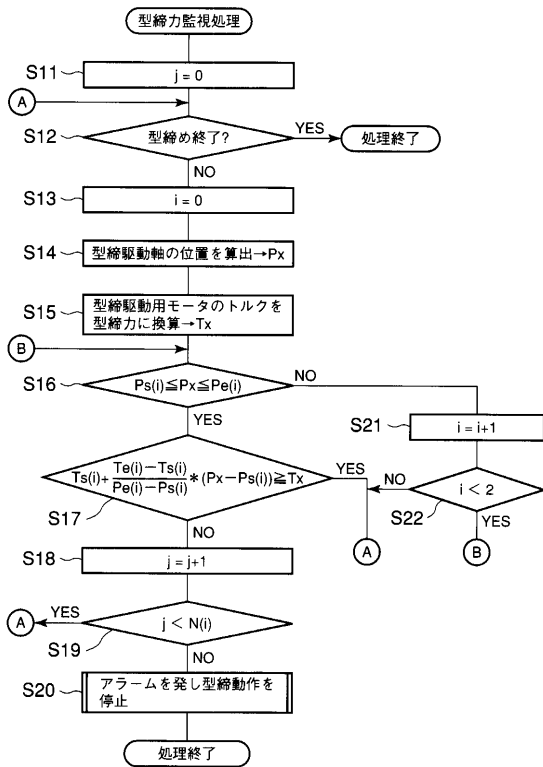
【 図 1 】



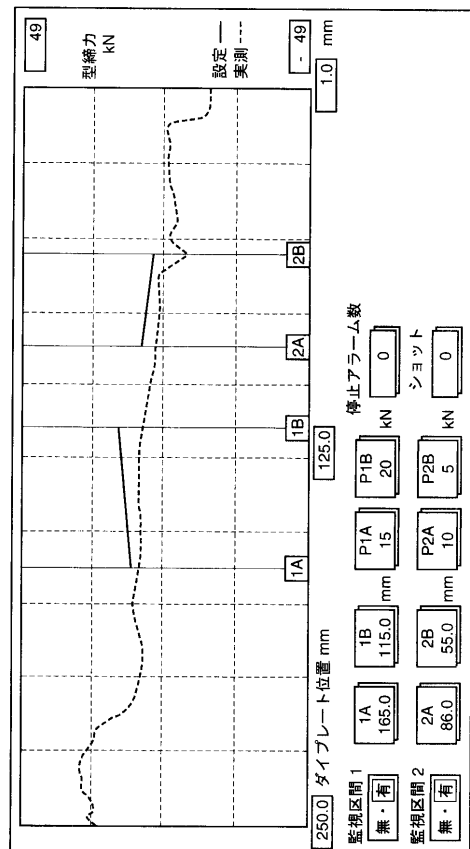
【 図 2 】



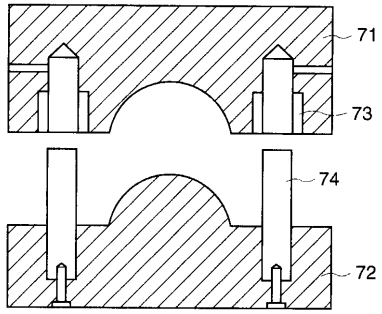
【 図 3 】



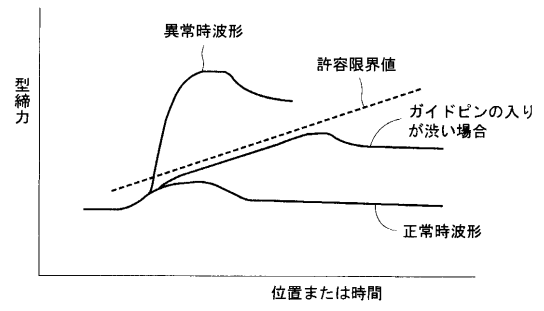
【 図 4 】



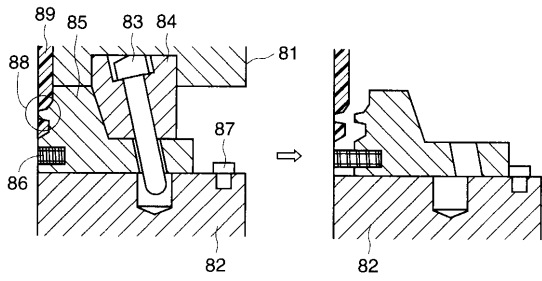
【図5】



【図7】



【図6】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次
- (72)発明者 山崎 隆  
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 松林 治幸  
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 阿部 毅  
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内

審査官 杉江 涉

- (56)参考文献 特開平09-085792(JP,A)  
特開2002-248665(JP,A)  
特開平01-306061(JP,A)  
特開平05-293862(JP,A)  
特開2001-150505(JP,A)  
特開2001-030326(JP,A)  
特開平09-254211(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C 45/76  
B29C 45/66