(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3795323号
(P3795323)
(45)発行日　平成18年7月12日(2006.7.12)　(24)登録日　平成18年4月21日(2006.4.21)

(51)Int.Cl.　F I
B29C 45/84 (2006.01)　B29C 45/84
B29C 45/64 (2006.01)　B29C 45/64
B29C 45/76 (2006.01)　B29C 45/76

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2000-370012(P2000-370012)
(22)出願日　平成12年12月5日(2000.12.5)
(65)公開番号　特開2002-172670(P2002-172670A)
(43)公開日　平成14年6月18日(2002.6.18)
審査請求日　平成14年5月16日(2002.5.16)

(73)特許権者　000227054
日精樹脂工業株式会社
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
(74)代理人　100088579
弁理士　下田　茂
(72)発明者　箱田　隆
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
日精樹脂工業株式会社内

審査官　上坊寺　宏枝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】射出成形機の異物検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

型閉工程における監視区間の型閉動作に伴う物理量を検出するとともに、当該物理量の検出値と予め設定した設定値との偏差が予め設定した閾値以上になったなら異物検出処理を行う射出成形機の異物検出方法において、予め試型閉を行うことにより前記偏差の最大値を検出し、この最大値を予め設定した基準値に加算することにより前記閾値を設定するとともに、前記監視区間では、前記型閉動作を行うサーボモータを駆動制御するサーボ回路のサーボゲインを他の区間よりも低く設定することを特徴とする射出成形機の異物検出方法。

【請求項２】

前記試型閉は、予め設定した回数だけ行うことを特徴とする請求項１記載の射出成形機の異物検出方法。

【請求項３】

前記閾値は、予め設定したシーケンス動作により自動で設定することを特徴とする請求項１記載の射出成形機の異物検出方法。

【請求項４】

前記物理量は、位置，速度，圧力又はモータ駆動電流であることを特徴とする請求項１記載の射出成形機の異物検出方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、可動盤を型閉方向へ移動させた際における可動型と固定型間に挟まった異物を検出する射出成形機の異物検出方法に関する。
【０００２】
【従来技術及び課題】
従来、サーボモータとボールねじ機構を有する駆動部を備え、この駆動部の進退運動をトグルリンク機構を介して可動盤に伝達するようにした射出成形機の型締装置において、可動盤を型閉方向へ移動させた際における可動型と固定型間に挟まった異物（成形品等）を検出する異物検出方法は、例えば、特公平５－３０６０９号公報で知られている。
【０００３】
同公報で開示される検出方法は、型閉動作中、金型保護開始位置に金型が来たならＮＣ制御装置からトルクリミット指令を出力し、低トルクで金型を移動させ、移動指令と位置検出器で検出される位置のフィードバック信号との差（偏差）が所定値（閾値）以上になったなら、異物が挟まったものとして検出するものである。
【０００４】
ところで、従来のこの種検出方法では、偏差と閾値を比較して検出を行うため、設定する閾値の大きさが極めて重要となる。即ち、偏差は通常０ではなく、正常な範囲で変動しているため、閾値をあまり小さくすれば、誤検出を招く虞れがあるとともに、あまり大きくすれば、的確で確実な検出を行えないのみならず、特に、小さな異物を検出できなくなる虞れがある。したがって、通常、閾値の設定に際しては、予め設定した基準値を基本としてオペレータの経験や勘（ノウハウ）に頼った微調整を行っているのが実情である。
【０００５】
しかし、このような従来の検出方法は、金型を変更したり成形条件を変更する毎に、閾値に対する微調整（再設定）を要するため、設定に伴う手間と時間が無視できないとともに、オペレータにより設定がバラつくことから適確で信頼性の高い設定を行うことができない問題があった。
【０００６】
本発明は、このような従来技術に存在する課題を解決したものであり、特に、閾値を迅速かつ容易に設定できるとともに、適確で信頼性の高い設定を行うことができる射出成形機の異物検出方法の提供を目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段及び実施の形態】
本発明に係る射出成形機Ｍの異物検出方法は、型閉工程における監視区間の型閉動作に伴う物理量を検出するとともに、当該物理量の検出値と予め設定した設定値との偏差Ｄｅが予め設定した閾値Ｄｓ以上になったなら異物検出処理を行うに際し、予め試型閉を行うことにより偏差Ｄｅの最大値を検出し、この最大値を予め設定した基準値に加算することにより閾値Ｄｓを設定するとともに、監視区間では、型閉動作を行うサーボモータ１０を駆動制御するサーボ回路１１のサーボゲインを他の区間よりも低く設定するようにしたことを特徴とする
【０００８】
この場合、好適な実施の態様により、試型閉は、予め設定した回数だけ行うとともに、閾値Ｄｓは、予め設定したシーケンス動作により自動で設定することができる。なお、物理量は、位置，速度，圧力又はモータ駆動電流に適用できる。
【０００９】
【実施例】
次に、本発明に係る好適な実施例を挙げ、図面に基づき詳細に説明する。
【００１０】
まず、本実施例に係る異物検出方法を実施できる射出成形機Ｍの概略構成について、図３及び図４を参照して説明する。
【００１１】

図３に示す射出成形機Ｍは、型締装置Ｍｃと仮想線で示す射出装置Ｍｉを備える。型締装置Ｍｃは離間して配した固定盤２ｃと駆動盤２ｒを備え、この固定盤２ｃと駆動盤２ｒは不図示の機台上に固定されている。また、固定盤２ｃと駆動盤２ｒ間には、四本のタイバー３…を架設し、このタイバー３…に可動盤２ｍをスライド自在に装填する。そして、この可動盤２ｍには可動型Ｃｍを取付けるとともに、固定盤２ｃには固定型Ｃｃを取付ける。この可動型Ｃｍと固定型Ｃｃは金型Ｃを構成する。

【００１２】

一方、駆動盤２ｒと可動盤２ｍ間には駆動機構部４を配設する。この駆動機構部４は、駆動盤２ｒに取付けたサーボモータ１０と、この駆動盤２ｒに回動自在に支持されたボールねじ部７ｓ及びこのボールねじ部７ｓに螺合するナット部７ｎからなるボールねじ機構７と、サーボモータ１０の回転をボールねじ部７ｓに伝達する回転伝達機構８からなる駆動部５を備えるとともに、駆動盤２ｒと可動盤２ｍ間に取付けたトグルリンク機構９を備える。トグルリンク機構９は、複数のトグルリンクメンバ９ｒ…の組合わせにより構成し、入力部となるクロスヘッド９ｈはナット部７ｎに固定する。これにより、ナット部７ｎの進退運動は、トグルリンク機構９を介して可動盤２ｍに伝達される。なお、６はエジェクタ機構を示す。

【００１３】

他方、Ｓは制御系を示す。制御系Ｓにおいて、１１はサーボ回路であり、このサーボ回路１１にはサーボモータ１０及びこのサーボモータ１０に付設したロータリエンコーダ１２を接続する。また、サーボ回路１１には、シーケンスコントローラ１３を接続するとともに、このシーケンスコントローラ１３には、メモリ１４及び表示設定器１５を接続する。シーケンスコントローラ１３には、型閉工程における型閉速度，トルク制限値及びこれらの切換位置、さらに異物検出の監視区間（監視始位置，監視終位置）等が設定されている。なお、監視区間の設定は、異物（成形品等）の大きさを考慮して監視始位置を選定できるとともに、型閉位置を含むこれよりも手前に監視終位置を設けることができる。

【００１４】

図４には、サーボ回路１１の具体的構成を示す。サーボ回路１１は、偏差演算部２１，２２，２３，２４，２５、位置ループゲイン設定部２６、フィードフォワードゲイン設定部２７、加減速時間設定部２８、速度変換器２９、位置偏差比較器３０、切換部３１ｐ，３１ｑ、速度ループ積分時定数設定部３２ａ，３２ｂ、速度ループ比例ゲイン設定部３３ａ，３３ｂ、ドライバ３４をそれぞれ備え、同図に示す回路構成となる。なお、各部の機能（動作）は後に記載する型締装置Ｍｃの全体動作と一緒に説明する。

【００１５】

次に、本実施例に係る異物検出方法を含む型締装置Ｍｃの全体動作について、図１～図６を参照して説明する。

【００１６】

まず、本実施例に係る異物検出方法に用いる閾値Ｄｓの設定方法について、図１に示すフローチャートを参照して説明する。最初に試型閉を行う。試型閉では、型締装置Ｍｃの可動盤２ｍが、型開位置から型閉方向へ高速で前進移動し、高速型閉が行われる。そして、可動盤２ｍが減速開始位置に達すれば、減速処理が行なわれ、低速開始位置に達すれば、低速型閉が行われる（ステップＳ１）。

【００１７】

一方、試型閉動作中に、可動盤２ｍが監視区間に達すれば、位置検出を開始する（ステップＳ２）。この場合、シーケンスコントローラ１３からサーボ回路１１にトルク制限信号Ｓｔが付与され、設定したトルク制限値となるようにトルク出力が制限される。また、シーケンスコントローラ１３からサーボ回路１１の偏差演算部２１に位置指令値Ｓｘが付与され、ロータリエンコーダ１２の検出パルスから得られる位置検出値Ｓｄと比較される。これにより、位置に係わる偏差分が得られるため、この偏差分に基づいて位置サーボ、即ち、位置のフィードバック制御が行われる。なお、偏差分は、位置ループゲイン設定部２６，フィードフォワードゲイン設定部２７及び加減速時間設定部２８により補償される。

【００１８】
さらに、加減速時間設定部２８の出力は、偏差演算部２３に付与され、速度変換器２９の出力と比較される。これにより、速度の偏差分が得られ、この偏差分に基づいて速度サーボ、即ち、速度のフィードバック制御が行われる。速度のサーボゲインは異なる二種類が設定されており、監視区間のゲインと監視区間以外の区間のゲインを異ならせる。この場合、シーケンスコントローラ１３から監視中信号Ｓｃが付与されれば、サーボモータ１０の動作中に切換部３１ｐ，３１ｑが切換えられる。特に、監視区間では、サーボモータ１０を駆動制御するサーボゲインが他の区間よりも低く設定される。
【００１９】
また、監視中信号Ｓｃが付与されることにより、位置偏差比較器３０は、ロータリエンコーダ１２から付与される検出パルスから位置の偏差Ｄｅを求める。この場合、位置偏差比較器３０では、予め一定のサンプリング間隔（周期）が設定されており、このサンプリング間隔毎に、ロータリエンコーダ１２から出力する検出パルスの実測パルス数を計数する（ステップＳ３）。この場合、偏差Ｄｅが０のときの正規パルス数は既知であるため、この正規パルス数と実測パルス数の偏差Ｄｅを求める（ステップＳ４）。この偏差Ｄｅは、一サンプリング間隔の時間内に移動すべき正規の位置に対する偏差Ｄｅとなる。そして、この偏差Ｄｅの検出は監視区間の終了するまで行う（ステップＳ５）。
【００２０】
監視区間が終了したなら、一回の試型閉における偏差Ｄｅ…の最大値を採取する（ステップＳ６）。この場合の採取方法は、検出毎の偏差Ｄｅ…を全てメモリに書き込み、監視区間の終了後に最大値を採取してもよいし、検出毎に直前の偏差Ｄｅ…と比較し、その都度最大値を更新する方法であってもよい。そして、採取した最大値の偏差Ｄｅはメモリに一旦記憶する。この後、設定回数だけ試型閉が同様に繰返される（ステップＳ７）。設定回数（例えば、１０回）だけ試型閉を行ったら、全ての試型閉で採取された偏差Ｄｅ…から最も大きい偏差Ｄｅを取り込む（ステップＳ８）。一方、取込んだ偏差Ｄｅ（最大値）は、サーボ回路１１からシーケンスコントローラ１３に転送され、予め設定された基準値（オフセット値）に加算される（ステップＳ９）。これにより、目的の閾値Ｄｓが得られ、自動的に設定される（ステップＳ１０）。この場合、基準値とは理想値であり、予め設定されている。他方、実測した最大値の偏差Ｄｅは、個々の射出成形機に固有のものである。よって、例えば、可動盤２ｍのスライド移動がスムースに行われず、偏差が大きめに検出される射出成形機の場合には、他の射出成形機よりも大きい閾値Ｄｓが設定される。
【００２１】
以上の処理は、全てシーケンス動作により自動で実行される。なお、試型閉による閾値Ｄｓの設定は、金型Ｃの変更や各種条件の設定及び変更時に自動で行われる。なお、選択スイッチ７１によりオペレータが任意に選択することもできる。自動で設定された閾値Ｄｓは、図６に示す閾値表示部７２に表示され、また、メモリ１４に登録される。
【００２２】
図６は、試型閉を行うための表示設定器１５に表示される表示画面Ｖ２を示す。表示設定器１５にはタッチパネルが付設されており、表示画面は設定画面を兼ねている。７３は試型閉の設定回数を設定する試回数設定部、７４は異物検出の感度（強弱レベル）を設定する感度設定部、７５は試型閉動作中の偏差Ｄｅの最大値を表示する測定値最大表示部、７６は試型閉動作中の偏差Ｄｅの最小値を表示する測定値最小表示部、７７は試型閉に関係なく最後の型閉時の偏差Ｄｅを表示する今回測定値表示部をそれぞれ示す。これらの表示部７５，７６，７７による各測定値の参考表示により、より高度な異物検出が可能となる。
【００２３】
次に、生産稼働時における全体の動作について、図２に示すフローチャートを参照して説明する。今、型締装置Ｍｃの可動盤２ｍが型開位置にあるものとする。型閉工程では、型開位置から型閉動作が開始する（ステップＳ２１）。まず、可動盤２ｍは、型開位置から型閉方向へ高速で前進移動し、高速型閉が行われる。そして、可動盤２ｍが減速開始位置

に達すれば、減速処理が行なわれ、低速開始位置に達すれば、低速型閉が行われる。

【００２４】

一方、型閉動作中に、可動盤２ｍが監視区間に達すれば、異物監視処理が行われる（ステップＳ２２）。この場合、シーケンスコントローラ１３からサーボ回路１１にトルク制限信号Ｓｔが付与され、設定したトルク制限値となるようにトルク出力が制限される。また、シーケンスコントローラ１３からサーボ回路１１の偏差演算部２１に位置指令値Ｓｘが付与され、ロータリエンコーダ１２の検出パルスから得られる位置検出値Ｓｄと比較される。これにより、位置に係わる偏差分が得られるため、この偏差分に基づいて位置サーボ、即ち、位置のフィードバック制御が行われる。なお、偏差分は、位置ループゲイン設定部２６，フィードフォワードゲイン設定部２７及び加減速時間設定部２８により補償される。

【００２５】

さらに、加減速時間設定部２８の出力は、偏差演算部２３に付与され、速度変換器２９の出力と比較される。これにより、速度の偏差分が得られ、この偏差分に基づいて速度サーボ、即ち、速度のフィードバック制御が行われる。速度のサーボゲインは異なる二種類が設定されており、監視区間中のゲインと監視区間以外の期間中のゲインを異ならせる。この場合、シーケンスコントローラ１３から監視中信号Ｓｃが付与されれば、サーボモータ１０の動作中に切換部３１ｐ，３１ｑが切換えられ、特に、監視区間では、サーボモータ１０を駆動制御するサーボゲインが他の区間よりも低く設定される。これにより、異物介在時の偏差Ｄｅが大きくなり異物の検出能力が高められる。

【００２６】

また、監視中信号Ｓｃが付与されることにより、位置偏差比較器３０は、ロータリエンコーダ１２から付与される検出パルスから位置の偏差Ｄｅを求める。即ち、位置偏差比較器３０では、予め一定のサンプリング間隔（周期）が設定されており、このサンプリング間隔毎に、ロータリエンコーダ１２から出力する検出パルスの実測パルス数を計数する（ステップＳ２３）。この場合、偏差が０のときの正規パルス数は既知であるため、この正規パルス数と実測パルス数の偏差Ｄｅを求める（ステップＳ２４）。この偏差Ｄｅは、一サンプリング間隔の時間内に移動すべき正規の位置に対する偏差Ｄｅとなる。そして、この偏差Ｄｅと前述した閾値Ｄｓを比較する（ステップＳ２５）。

【００２７】

今、可動型Ｃｍと固定型Ｃｃ間に異物が挟まり、可動盤２ｍの移動が正常時の移動よりも遅れれば、実測パルス数は減少し、偏差Ｄｅは異常に大きくなる。この結果、偏差Ｄｅが閾値Ｄｓ以上になれば、異物が挟まったものとして検出し、サーボ回路１１からシーケンスコントローラ１３に異物検出信号Ｄａが付与され、所定の異物検出処理、即ち、サーボモータ１０の作動停止，後退動作，警報の発生等の異物検出処理が実行される（ステップＳ２６）。

【００２８】

一方、異物が存在しない正常時には、設定したサンプリング期間毎に、偏差Ｄｅを検出する処理が同様に繰り返えされる（ステップＳ２７，Ｓ２３…）。そして、監視区間の終了により、異物監視処理が終了する（ステップＳ２７）。この後、可動盤２ｍが低圧型閉の終了する低圧終了位置、即ち、型閉位置に達すれば、高圧制御による高圧型締が行われる（ステップＳ２８）。

【００２９】

図５は、このときの表示設定器１５の表示画面Ｖ１を示す。５１はリアルタイムで可動盤２ｍの現在位置をモニタできる型位置表示部、５２は低速低圧の型閉位置を表示する低速低圧表示部、５３は高圧の型締位置を表示する高圧締表示部、５４は高速型閉速度の設定部、５５は低速型閉速度の設定部、５６は型開停止位置の設定部、５７は低圧型閉のトルク制限値の設定部、５８は高圧型締力の設定部をそれぞれ示す。また、型閉中の任意の区間減速を機能させるために、５９，６０，６１，６２の各設定部を設けている。さらに、異物検出処理設定部６３により、異物が検出された後の処理態様、即ち、型開してからサ

ーボモータ１０を停止させる処理態様と、異物を挟んだままで停止させる処理態様の選択を行うことができるとともに、切換スイッチ６４により型交換動作の切換を行うことができる。他方、前述した図６の表示画面Ｖ２では、監視区間の監視始位置を検出始位置表示部７８により表示するとともに、監視終位置を検出終位置表示部７９により表示する。

【００３０】

なお、実施例は、物理量として時間を利用した異物検出方法（第二検出モード）を選択できるとともに併用できる。第二検出モードでは、予め異物検出時間設定部６５により低圧型閉監視時間を設定する。これにより、低圧型閉に要する時間が、設定した監視時間よりも長くなった場合には、異物が挟まったものと判断して異物検出処理を実行する。８０は、そのための選択スイッチを示す。第二検出モードを選択した場合には、型閉時に可動盤２ｍが低速低圧表示部５２に表示される型閉位置を通過した際に異物検出のための計時を開始するとともに、同時にトルク指令信号Ｓｔが付与され、設定したトルク制限値となるようにトルク出力が制限される。そして、異物が可動型Ｃｍと固定型Ｃｃ間に挟まった場合には、可動盤２ｍの移動が停止するため、異物検出時間設定部６５により設定した低圧型閉監視時間の経過により異物検出を行う。このような第二検出モードでは、異物の厚みに関係なく低速低圧表示部５２に表示される型閉位置を通過した時点から監視を行うため、異物検出時間設定部６５に設定された低圧型閉監視時間が経過するまでは、可動盤２ｍを移動させる動作がそのまま継続する問題を生ずる。しかし、図１に示した本実施例に係る異物検出方法と併用すれば、この問題は回避され、かつ二重保護システムの実現により信頼性の高い異物検出を行うことができる。

【００３１】

このように、本実施例に係る異物検出方法によれば、型閉工程における監視区間の型閉動作に伴う可動盤２ｍの位置を検出するとともに、当該位置の検出値と予め設定した設定値との偏差Ｄｅが予め設定した閾値Ｄｓ以上になったなら異物検出処理を行う基本動作を前提とし、特に、予め試型閉を行うことにより偏差Ｄｅの最大値を検出するとともに、この最大値を予め設定した基準値に加算することにより閾値Ｄｓを設定するようにしたため、閾値Ｄｓを迅速かつ容易に設定できるとともに、適確で信頼性の高い設定を行うことができる。

【００３２】

また、試型閉は、設定回数だけ実行するとともに、閾値Ｄｓは、予め設定したシーケンス動作により自動で設定されるため、オペレータの手を煩わせることなく、高精度に設定される。さらに、監視区間では、サーボモータ１０を駆動制御するサーボ回路１１のサーボゲインを他の区間よりも低く設定するため、異物介在時の偏差Ｄｅが大きくなり異物の検出能力を高めることができる。

【００３３】

以上、実施例について詳細に説明したが、本発明はこのような実施例に限定されるものではなく、細部の構成，手法等において本発明の要旨を逸脱しない範囲で任意に変更，追加，削除できる。例えば、実施例は、物理量として、位置を用いた場合を示したが、速度，圧力，モータ駆動電流（サーボモータ１０の負荷電流）に対しても同様に実施できる。また、実施例は、駆動機構部４にトグルリンク機構９を備える場合を示したが、トグルリンク機構を用いない直圧形式の駆動機構部にも同様に利用することができる。

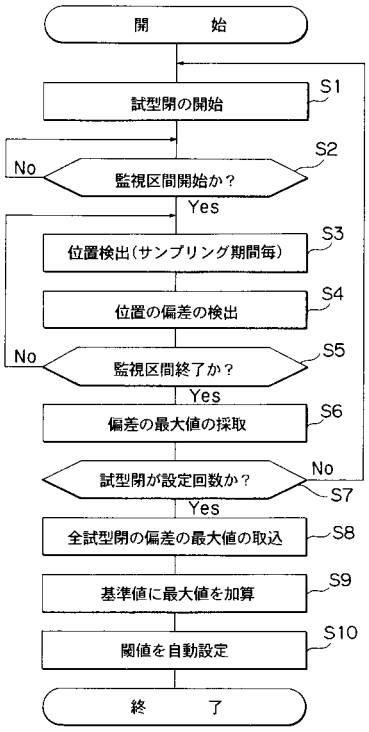
【００３４】

【発明の効果】

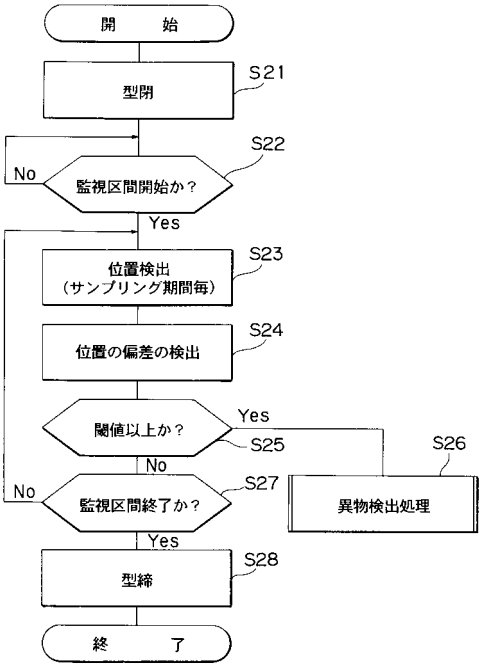
このように、本発明に係る射出成形機の異物検出方法は、型閉工程における監視区間の型閉動作に伴う物理量を検出するとともに、当該物理量の検出値と予め設定した設定値との偏差が予め設定した閾値以上になったなら異物検出処理を行うに際し、予め試型閉を行うことにより偏差の最大値を検出し、この最大値を予め設定した基準値に加算することにより閾値を設定するとともに、監視区間では、型閉動作を行うサーボモータを駆動制御するサーボ回路のサーボゲインを他の区間よりも低く設定するようにしたため、次のような顕著な効果を奏する。

【００３５】
（１）　閾値を迅速かつ容易に設定できるとともに、適確で信頼性の高い設定を行うことができる。
【００３６】
（２）　監視区間では、サーボモータを駆動制御するサーボ回路のサーボゲインを他の区間よりも低く設定したため、異物介在時の偏差が大きくなり異物の検出能力を高めることができる。
【００３７】
（３）　好適な実施の態様により、試型閉を、設定回数だけ実行するとともに、閾値を、予め設定したシーケンス動作により自動で設定すれば、オペレータの手を煩わせることなく、高精度に設定できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の好適な実施例に係る異物検出方法に用いる閾値の設定方法を示すフローチャート、
【図２】同異物検出方法を含む型締動作を説明するためのフローチャート、
【図３】同異物検出方法を実施できる射出成形機の構成図、
【図４】同射出成形機におけるサーボ回路の構成図、
【図５】同異物検出方法を実施する際における表示画面の構成図、
【図６】同異物検出方法を実施する際における他の表示画面の構成図、
【符号の説明】
Ｍ　　射出成形機
Ｄｅ　偏差
Ｄｓ　閾値
１０　サーボモータ
１１　サーボ回路

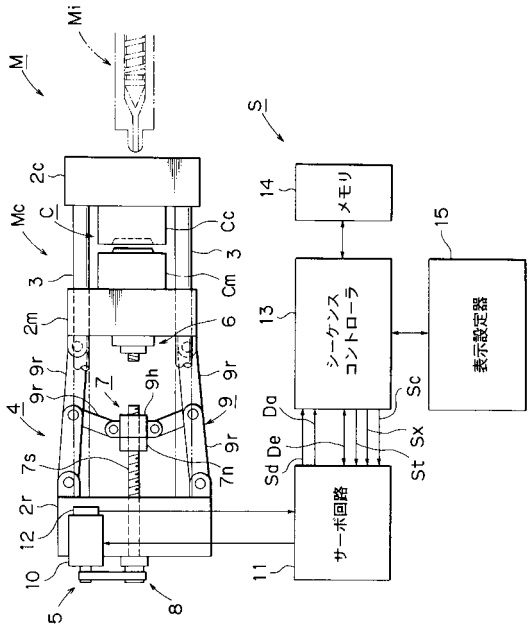
【図１】



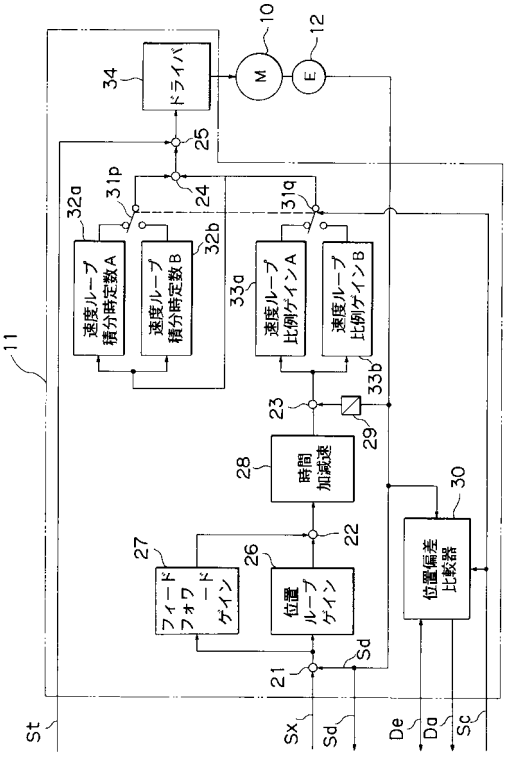
【図２】



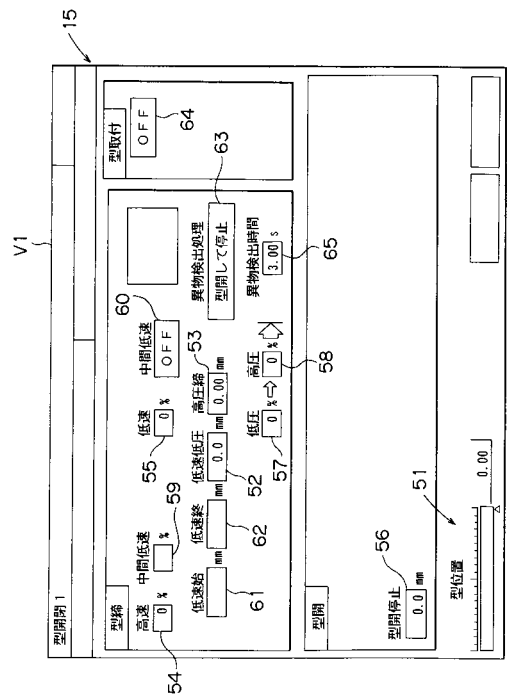
【図３】


M
Mi
S
Mc
C
2c
3
Cc
Cm
2m
6
9r
9h
7
9
4
7s
7n
2r
12
10
5
8
14
メモリ
13
シーケンスコントローラ
15
表示設定器
11
サーボ回路
Da
Sd
De
Sc
Sx
St

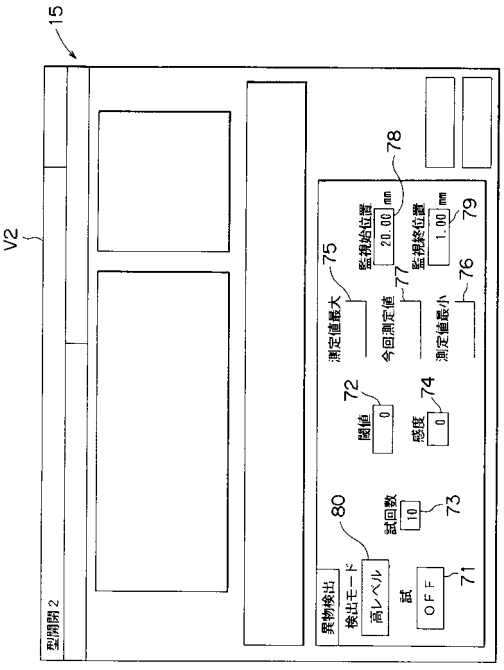
【図４】


10
12
M
E
34
ドライバ
25
24
31p
31q
32a
32b
速度ループ積分時定数A
速度ループ積分時定数B
33a
33b
速度ループ比例ゲインA
速度ループ比例ゲインB
11
23
29
28
時間加減速
30
22
27
26
フィードフォワードゲイン
位置ループゲイン
位置偏差比較器
21
Sd
St
Sx
De
Da
Sc

【図５】


15
V1
型開閉1
型締
型取付
OFF
64
63
異物検出処理
型閉して停止
異物検出時間
3.00 s
65
60
中間低速
OFF
53
高圧締
0.00 mm
58
高圧
0 %
低速
0 %
55
低速低圧
0.0 mm
52
低圧
0 %
57
59
中間低速
低速終
62
低速始
61
高速
0 %
54
型閉
型開停止
0.0 mm
56
51
型位置
0.00

【図６】


15
V2
型開閉2
78
監視始位置
20.00 mm
79
監視終位置
1.00 mm
75
測定値最大
77
今回測定値
76
測定値最小
72
閾値
0
74
感度
0
80
試回数
10
73
異物検出
検出モード
高レベル
試
OFF
71

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０２－１０６３１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－００８０２５（ＪＰ，Ａ）
特公平０５－０３０６０９（ＪＰ，Ｂ２）
特開２００１－３０３２６（ＪＰ，Ａ）
特開平４－３６８８３２（ＪＰ，Ａ）
特開平４－８６２０８（ＪＰ，Ａ）
特開平２－１４３８２７（ＪＰ，Ａ）
特開平９－８５７９２（ＪＰ，Ａ）
特開昭５４－１２４０６３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－２１２０４３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２６９９６５（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１５５０７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２２９５２３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B29C 45/64、45/76-80、45/84