

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-289773
(P2006-289773A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/76 (2006.01)	B 2 9 C 45/76	4 F 2 0 6
B 2 2 D 17/32 (2006.01)	B 2 2 D 17/32	J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-113309 (P2005-113309)	(71) 出願人	000002107 住友重機械工業株式会社 東京都品川区北品川五丁目9番11号
(22) 出願日	平成17年4月11日 (2005.4.11)	(74) 代理人	100116207 弁理士 青木 俊明
		(74) 代理人	100089635 弁理士 清水 守
		(74) 代理人	100096426 弁理士 川合 誠
		(72) 発明者	月原 英敏 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地の 1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内
		Fターム(参考)	4F206 AM23 AP20 AR20 JA07 JL09 JP01 JP13 JP22

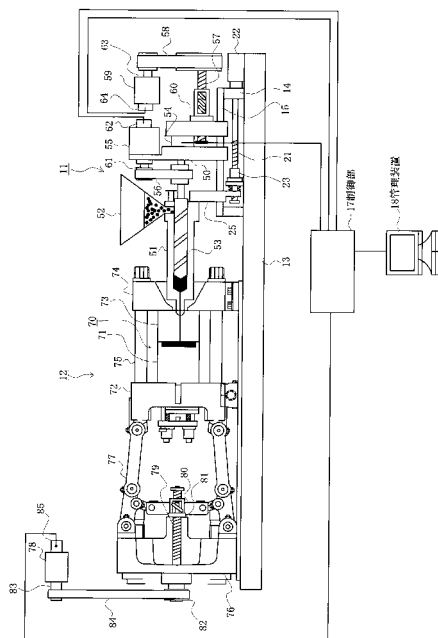
(54) 【発明の名称】 成形機監視装置、方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 良品と不良品とを判別するための閾(しきい)値を成形ショット毎に演算して設定することによって、成形機オペレータが閾値の設定を容易に行うことができるとともに、適切な閾値を使用して、良品と不良品とを判別することができ、不良率を適切な値とすることができ、高い精度で成形品の判別を行うことができるようにする。

【解決手段】 成形機の成形状態を示す数値を検出する数値検出部と、検出された前記数値に基づき、閾値と不良率との関係を導出する関係導出部と、あらかじめ設定された前記不良率の目標値に対応する閾値を導出された前記関係に従って設定する閾値設定部と、検出された前記数値を設定された前記閾値と比較して、良品と不良品との判別を行う判別部とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- (a) 成形機の成形状態を示す数値を検出する数値検出部と、
- (b) 検出された前記数値に基づき、閾値と不良率との関係を導出する関係導出部と、
- (c) あらかじめ設定された前記不良率の目標値に対応する閾値を導出された前記関係に従って設定する閾値設定部と、
- (d) 検出された前記数値を設定された前記閾値と比較して、良品と不良品との判別を行う判別部とを有することを特徴とする成形機監視装置。

【請求項 2】

前記関係導出部は前記成形機の成形ショット毎に前記関係を導出する請求項 1 に記載の成形機監視装置。 10

【請求項 3】

前記関係導出部は前記成形機の所定数の成形ショットにおいて検出された前記数値に基づき、前記関係を導出する請求項 1 に記載の成形機監視装置。

【請求項 4】

- (a) 検出された成形機の成形状態を示す数値に基づき、閾値と不良率との関係を導出し、
- (b) あらかじめ設定された前記不良率の目標値に対応する閾値を導出された前記関係に従って設定し、
- (c) 検出された前記数値を設定された前記閾値と比較して、良品と不良品との判別を行うことを特徴とする成形機監視方法。 20

【請求項 5】

- (a) 成形機の監視のためにコンピュータを、
- (b) 成形機の成形状態を示す数値を検出する数値検出部、
- (c) 検出された前記数値に基づき、閾値と不良率との関係を導出する関係導出部、
- (d) あらかじめ設定された前記不良率の目標値に対応する閾値を導出された前記関係に従って設定する閾値設定部、及び、
- (e) 検出された前記数値を設定された前記閾値と比較して、良品と不良品との判別を行う判別部として機能させることを特徴とする成形機監視プログラム。

【発明の詳細な説明】 30

【技術分野】

【0001】

本発明は、成形機監視装置、方法及びプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、射出成形機のような成形機においては、加熱シリンダ内においてスクリュを前進させ、加熱され、溶融させられた樹脂を高圧で射出して金型装置のキャビティ内に充填（てん）し、該キャビティ内において樹脂を冷却し、固化させることによって成形品を成形するようになっている。そして、樹脂の充填圧、計量時間等のような成形状態を示す数値の変化に基づいて、成形状態を監視する方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照 40）。

【0003】

このように、成形状態を示す数値の変化に基づいて成形状態を監視する方法においては、例えば、前記成形状態を示す数値の実績値に基づき、成形された成形品が良品である場合における数値範囲を設定するようになっている。そして、検出された数値が前記数値範囲内にあるときには良品が成形されたものと判断し、検出された数値が前記数値範囲の上限值又は下限値を越えたときには不良品が成形されたものと判断することによって、成形状態を監視するようになっている。

【特許文献 1】特開平 7 - 5 2 2 0 7 号公報

【発明の開示】 50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、前記従来の監視方法においては、上限値及び下限値、すなわち、良品と不良品とを判別するために設定された閾（しきい）値が固定されているので、閾値の設定が困難であり、閾値が適切に設定されない場合、不良品が判別される確率としての不良率が不当に高くなったり、逆に、低くなったりしてしまう。また、成形が継続されている間に選択された成形状態を示す数値が変動することがあるが、この場合には不良率が変動し、誤判別が生じてしまう。

【0005】

本発明は、前記従来の問題点を解決して、良品と不良品とを判別するための閾値を成形ショット毎に演算して設定することによって、成形機のオペレータが閾値の設定を容易に行うことができるとともに、適切な閾値を使用して良品と不良品とを判別することができ、不良率を適切な値とすることができ、高い精度で成形品の判別を行うことができる成形機監視装置、方法及びプログラムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】**【0006】**

そのために、本発明の成形機監視装置においては、成形機の成形状態を示す数値を検出する数値検出部と、検出された前記数値に基づき、閾値と不良率との関係を導出する関係導出部と、あらかじめ設定された前記不良率の目標値に対応する閾値を導出された前記関係に従って設定する閾値設定部と、検出された前記数値を設定された前記閾値と比較して

20

【0007】

本発明の他の成形機監視装置においては、さらに、前記関係導出部は前記成形機の成形ショット毎に前記関係を導出する。

【0008】

本発明の更に他の成形機監視装置においては、さらに、前記関係導出部は前記成形機の所定数の成形ショットにおいて検出された前記数値に基づき、前記関係を導出する。

【0009】

本発明の成形機監視方法においては、検出された成形機の成形状態を示す数値に基づき、閾値と不良率との関係を導出し、あらかじめ設定された前記不良率の目標値に対応する閾値を導出された前記関係に従って設定し、検出された前記数値を設定された前記閾値と比較して、良品と不良品との判別を行う。

30

【0010】

本発明の成形機監視プログラムにおいては、成形機の監視のためにコンピュータを、成形機の成形状態を示す数値を検出する数値検出部、検出された前記数値に基づき、閾値と不良率との関係を導出する関係導出部、あらかじめ設定された前記不良率の目標値に対応する閾値を導出された前記関係に従って設定する閾値設定部、及び、検出された前記数値を設定された前記閾値と比較して、良品と不良品との判別を行う判別部として機能させる。

【発明の効果】

40

【0011】

本発明によれば、成形機監視装置は、良品と不良品とを判別するための閾値を成形ショット毎に演算して設定するようになっている。そのため、成形機のオペレータが閾値の設定を容易に行うことができるとともに、適切な閾値を使用して良品と不良品とを判別することができ、不良率を適切な値とすることができ、高い精度で成形品の判別を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0012】**

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、各種の成形機に適用することができるものであるが、本実施の形態においては、説明

50

の都合上、射出成形機に適用した場合について説明する。

【0013】

図1は本発明の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【0014】

図において、11は射出装置、12は該射出装置11と対向させて配設された型締装置、13は前記射出装置11及び型締装置12を支持する成形機フレーム、14は該成形機フレーム13によって支持されるとともに、射出装置11を支持する射出装置フレーム、15は該射出装置フレーム14の長手方向に配設されたガイド、70は固定金型73及び可動金型71から成る金型装置である。なお、該金型装置70にはキャビティが形成されている。

10

【0015】

そして、前記射出装置フレーム14によってボールねじ軸21が回転自在に支持され、該ボールねじ軸21の一端がモータ22に連結される。また、前記ボールねじ軸21とボールねじナット23とが螺(ら)合せられ、該ボールねじナット23と前記射出装置11とがブラケット25を介して連結される。したがって、前記モータ22を正方向及び逆方向に駆動すると、モータ22の回転運動は、ボールねじ軸21とボールねじナット23との組み合わせ、すなわち、ボールねじ伝動装置によって直線運動に変換され、該直線運動が前記ブラケット25に伝達される。そして、該ブラケット25が前記ガイド15に沿って移動させられ、前記射出装置11が進退させられる。

【0016】

また、前記ブラケット25には、前方(図における左方)に向けて加熱シリンダ51が固定され、該加熱シリンダ51の前端(図における左端)に射出ノズルが配設される。そして、前記加熱シリンダ51にホッパ52が配設されるとともに、加熱シリンダ51の内部にはスクリュ53が進退(図における左右方向に移動)自在に、かつ、回転自在に配設され、前記スクリュ53の後端(図における右端)は支持部材50によって支持される。

20

【0017】

該支持部材50にはスクリュ回転用モータ55が取り付けられ、該スクリュ回転用モータ55を駆動することによって発生させられた回転が、タイミングベルト56を介して前記スクリュ53に伝達されるようになっている。また、前記スクリュ回転用モータ55には第1パルスエンコーダ62が取り付けられ、前記スクリュ回転用モータ55の回転軸61の回転を検出するようになっている。なお、前記支持部材50にはロードセル54が取り付けられ、前記スクリュ53が受ける圧力を検出する。

30

【0018】

また、前記射出装置フレーム14には、スクリュ53と平行にボールねじ軸57が回転自在に支持されるとともに、該ボールねじ軸57と射出用モータ59とがタイミングベルト58を介して連結される。そして、前記ボールねじ軸57の前端は、支持部材50に固定されたボールねじナット60と螺合せられる。したがって、前記射出用モータ59を駆動すると、該射出用モータ59の回転運動は、ボールねじ軸57とボールねじナット60との組み合わせ、すなわち、ボールねじ伝動装置によって直線運動に変換され、該直線運動が支持部材50に伝達される。また、前記射出用モータ59には第2パルスエンコーダ64が取り付けられ、前記射出用モータ59の回転軸63の回転を検出するようになっている。

40

【0019】

次に、前記構成の射出装置11の動作の概略について説明する。

【0020】

まず、計量工程においては、スクリュ回転用モータ55を駆動し、タイミングベルト56を介してスクリュ53を回転させ、該スクリュ53を所定の位置まで後退(図における右方向に移動)させる。このとき、ホッパ52から供給された樹脂は、加熱シリンダ51内において加熱されて、溶融させられ、スクリュ53の後退に伴ってスクリュ53の前方に溜(た)められる。

50

【 0 0 2 1 】

次に、射出工程においては、前記加熱シリンダ 5 1 の射出ノズルを固定金型 7 3 に押し付け、前記射出用モータ 5 9 を駆動し、タイミングベルト 5 8 を介してボールねじ軸 5 7 を回転させる。このとき、支持部材 5 0 は前記ボールねじ軸 5 7 の回転に伴って移動させられ、前記スクリュ 5 3 を前進（図における左方向に移動）させるので、スクリュ 5 3 の前方に溜められた樹脂は前記射出ノズルから射出され、固定金型 7 3 内に形成された樹脂流路を通過して、固定金型 7 3 と可動金型 7 1 との間に形成されたキャビティに充填される。

【 0 0 2 2 】

次に、前記型締装置 1 2 について説明する。

10

【 0 0 2 3 】

該型締装置 1 2 は、固定プラテン 7 4、トグルサポート 7 6、前記固定プラテン 7 4 とトグルサポート 7 6 との間に架設されたタイバー 7 5、前記固定プラテン 7 4 と対向して配設され、前記タイバー 7 5 に沿って進退自在に配設された可動プラテン 7 2、及び、該可動プラテン 7 2 と前記トグルサポート 7 6 との間に配設されたトグル機構を備える。そして、前記固定プラテン 7 4 及び可動プラテン 7 2 に互いに対向させて、前記固定金型 7 3 及び可動金型 7 1 がそれぞれ取り付けられる。

【 0 0 2 4 】

前記トグル機構は、型締用モータ 7 8 によってクロスヘッド 8 0 をトグルサポート 7 6 と可動プラテン 7 2 との間で進退させることにより、前記可動プラテン 7 2 をタイバー 7 5 に沿って進退させ、可動金型 7 1 を固定金型 7 3 に対して接離させて、型閉、型締、及び、型開を行うようになっている。

20

【 0 0 2 5 】

そのため、前記トグル機構は、前記クロスヘッド 8 0 に対して揺動自在に支持された第 1 トグルレバー、前記トグルサポート 7 6 に対して揺動自在に支持された第 2 トグルレバー、及び、前記可動プラテン 7 2 に対して揺動自在に支持されたトグルアーム 7 7 から成り、前記第 1 トグルレバーと第 2 トグルレバーとの間、及び、前記第 2 トグルレバーとトグルアーム 7 7 との間がそれぞれリンク結合される。

【 0 0 2 6 】

また、ボールねじ軸 7 9 が前記トグルサポート 7 6 に対して回転自在に支持され、前記ボールねじ軸 7 9 と、前記クロスヘッド 8 0 に固定されたボールねじナット 8 1 とが螺合させられる。そして、前記ボールねじ軸 7 9 を回転させるために、該ボールねじ軸 7 9 のボールねじナット 8 1 と反対側の端部にプーリ 8 2 とが取り付けられ、該プーリ 8 2 は、タイミングベルト 8 4 を介して、型締用モータ 7 8 によって回転させられる。また、該型締用モータ 7 8 には第 3 パルスエンコーダ 8 5 が取り付けられ、前記型締用モータ 7 8 の回転軸 8 3 の回転を検出するようになっている。

30

【 0 0 2 7 】

したがって、前記型締用モータ 7 8 を駆動すると、該型締用モータ 7 8 の回転運動が、タイミングベルト 8 4 を介して前記ボールねじ軸 7 9 に伝達され、該ボールねじ軸 7 9 とボールねじナット 8 1 との組み合わせ、すなわち、ボールねじ伝動装置によって直線運動に変換され、該直線運動がクロスヘッド 8 0 に伝達され、該クロスヘッド 8 0 が進退させられる。そして、該クロスヘッド 8 0 を前進（図における右方向に移動）させると、トグル機構が伸展して可動プラテン 7 2 が前進させられ、型閉及び型締が行われ、前記クロスヘッド 8 0 を後退（図における左方向に移動）させると、トグル機構が屈曲して可動プラテン 7 2 が後退させられ、型開が行われる。

40

【 0 0 2 8 】

また、前記可動プラテン 7 2 の背面にはエジェクタ装置が配設され、該エジェクタ装置は、前記可動金型 7 1 を貫通して延び、前端（図における右端）をキャビティに臨ませる図示されないエジェクタピン、該エジェクタピンの後方（図における左方向）に配設された図示されないエジェクタロッド、該エジェクタロッドの後方に配設され、図示されない

50

サーボモータによって回転させられるボールねじ軸及び該ボールねじ軸と螺合させられるボールねじナットとを有する。

【0029】

したがって、前記サーボモータを駆動すると、該サーボモータの回転運動が、ボールねじ軸とボールねじナットとの組み合わせ、すなわち、ボールねじ伝動装置によって直線運動に変換され、該直線運動が前記エジェクタロッドに伝達され、該エジェクタロッド及びエジェクタピンが進退させられる。

【0030】

なお、前記射出成形機は、型締用モータ78、スクリュ回転用モータ55及び射出用モータ59の動作を制御する制御部17を有する。該制御部17は、CPU、MPU等の演算手段、磁気ディスク、半導体メモリ等の記憶手段、入出力インターフェイス等を備える一種のコンピュータであり、前記型締用モータ78、スクリュ回転用モータ55及び射出用モータ59だけでなく、前記射出成形機のすべての動作を制御する。また、前記制御部17は、ロードセル54、第1パルスエンコーダ62、第2パルスエンコーダ64、第3パルスエンコーダ85等の出力信号を受信して、スクリュ53が受ける圧力、スクリュ回転用モータ55の回転軸61の回転、射出用モータ59の回転軸63の回転、型締用モータ78の回転軸83の回転等だけでなく、射出成形機における成形状態を示す各種の数値を検出する。

10

【0031】

そして、前記制御部17には、管理装置18が接続されている。該管理装置18は、CPU、MPU等の演算手段、磁気ディスク、半導体メモリ等の記憶手段、入出力インターフェイス、キーボード、ジョイスティック、タッチパネル等を備える入力部、CRT、液晶ディスプレイ、LED(Light Emitting Diode)ディスプレイ等を備える表示部等を備える一種のコンピュータであり、例えば、パーソナルコンピュータ、サーバ、ワークステーション等であるが、いかなる装置であってもよい。

20

【0032】

本実施の形態において、前記制御部17及び管理装置18は、射出成形機を監視するための成形機監視装置として機能する。この場合、機能の観点から、成形機監視装置としての制御部17及び管理装置18は、射出成形機の成形状態を示す数値を検出する数値検出部、該数値検出部によって検出された数値に基づき、閾値と不良率との関係を導出する関係導出部、あらかじめ設定された不良率の目標値に対応する閾値を、前記関係導出部によって導出された関係に従って設定する閾値設定部、及び、検出された数値を設定された閾値と比較して良品と不良品との判別を行う判別部を有する。

30

【0033】

そして、前記管理装置18は、成形状態を示す数値の変化に基づいて射出成形機の成形状態を監視し、検出された数値が設定された閾値としての閾値幅内にあるときは、成形された成形品が良品であると判断し、検出された数値が閾値幅内にないとき、すなわち、閾値を超えたときは、成形された成形品が不良品であると判断する。

【0034】

なお、成形品が不良であると管理装置18が判断した場合には、図示されない成形品取り出し装置等によって、当該成形品を良品であると判断された成形品とは相違する場所に移送することが望ましい。また、オペレータは、前記入力部を操作して、良品と不良品とを判別するための閾値を設定する。そして、前記管理装置18は、閾値を成形ショット毎に演算して設定し、設定された閾値に基づいて良品と不良品とを判別する。

40

【0035】

次に、前記構成の成形機監視装置の動作について説明する。

【0036】

図2は本発明の実施の形態における成形状態を示す数値の実績値を示す図、図3は本発明の実施の形態における不良率と数値の実績値の閾値幅との関係を示すグラフ、図4は本発明の実施の形態における成形機監視装置の動作を示すフローチャートである。なお、図

50

2において縦軸には実績値を、横軸にはショット数を採っており、図3において縦軸には不良率を、横軸には閾値幅を採っている。

【0037】

まず、オペレータは、管理装置18の入力部を操作して各種項目の入力を行う。この場合、入力される項目は、演算ショット数、中心値、閾値幅、目標判別率等である。ここで、前記演算ショット数は、管理装置18が閾値の演算を開始する成形ショットの数であり、例えば、100であるが、任意に設定することができる。

【0038】

また、前記中心値は、射出成形機の成形状態を示す数値の中心値であり、例えば、前記数値の算術平均値、メディアン(中央値)等である。なお、成形状態を示す数値は、例えば、樹脂の充填ピーク圧、樹脂の計量時間、保圧完了位置、最小クッション位置等であるが、いかなる種類の数値であってもよい。そして、これら数値のうちの一種類又は複数種類の数値を成形状態を示す数値として使用することができる。また、多数種類の数値に基づき、マハラノビス距離(Maharanobis Distance)を利用した多変量解析を行うこともできる。ここでは、8種類の数値に基づいて多変量解析を行って算出された無次元数を、前記成形状態を示す数値として使用するものとして説明する。

10

【0039】

さらに、前記閾値幅は、前記中心値を中心として設定される、前記数値の閾値としての下限値から上限値までの数値範囲の幅であり、検出された数値が前記閾値幅内にあるとき、すなわち、前記下限値から上限値までの間にあるときは、成形された成形品が良品であると判断され、検出された数値が閾値幅内になく、すなわち、前記下限値又は上限値を超えたときは、成形された成形品が不良品であると判断される。また、前記目標判別率は、不良品が判別される確率としての不良率の目標値であり、例えば、2[%]であるが、任意に設定することができる。

20

【0040】

そして、各種項目の入力が終了して、射出成形機による成形が開始されると、前記管理装置18は、前記射出成形機によって行われた成形ショットの数、すなわち、ショット数が演算ショット数以下であるか否かを判断する。そして、ショット数が演算ショット数以下である場合、前記管理装置18は複数の閾値での判別処理を行い、成形された成形品が良品であるか否かを判断する。すなわち、あらかじめ設定された複数の閾値幅に基づき、検出された数値が閾値幅内にあるときは成形された成形品が良品であると判断し、検出された数値が閾値幅内になく、すなわち、成形された成形品が不良品であると判断する。なお、前記複数の閾値幅は、例えば、図2に示されるように、中心値を中心として設定された(1)~(5)の五つの閾値幅である。この場合、(1)の閾値幅が最も狭く、()内の数値が増加するとともに閾値幅が増大し、(5)の閾値幅が最も広がっている。なお、図2において、閾値幅(5)は、スペースの都合上、上側半分だけが表示され、下側半分は省略されている。

30

【0041】

図2は本実施の形態における成形状態を示す数値の実績値を示すものであるが、前記成形状態を示す数値は、図2から成形ショット毎に変動することが分かる。そして、()内の数値が小さく閾値幅が狭いほど、前記成形状態を示す数値が閾値幅内になく、すなわち、不良品と判断されるケースが多くなり、逆に、()内の数値が大きくなるとともに閾値幅が広くなるほど、前記成形状態を示す数値が閾値幅内になく、すなわち、不良品と判断されるケースが多くなる。そして、前記管理装置18は、判別結果を記憶手段に格納し、再び、ショット数が演算ショット数以下であるか否かを判断する。なお、判別結果は、閾値幅に対応して格納される。

40

【0042】

続いて、前記管理装置18は各閾値での判別率を計算する。すなわち、記憶手段に格納された判別結果に基づき、各閾値幅に対応した不良率を計算する。なお、ショット数が演算ショット数以下であるか否かを判断して、ショット数が演算ショット数以下でない場合

50

、すなわち、成形ショットの数がオペレータによって入力された演算ショット数を超えた場合、前記管理装置 18 は、複数の閾値での判別処理を行うことなく、各閾値での判別率を計算する。

【0043】

続いて、前記管理装置 18 は、各閾値での判別率に基づき、判別率の式を演算する。すなわち、図 3 に示されるような曲線 A を示す式を演算することによって、閾値と不良率との関係を導出する。前記曲線 A は、設定された (1) ~ (5) の五つの閾値幅と、(1) ~ (5) の各閾値幅に対応した不良率との関係、すなわち、閾値と不良率との関係を示す曲線である。前記曲線 A から、閾値幅を狭くするほど不良率が高くなり、閾値幅を広く設定するほど不良率が低くなるのが分かる。

10

【0044】

続いて、前記管理装置 18 は、あらかじめ設定された不良率の目標値に対応する閾値を導出された閾値と不良率との関係に従って設定する、すなわち、上下限幅を演算する。より具体的には、図 3 に示されるような曲線 A から、オペレータによって入力された目標判別率を得ることができる閾値幅としての上下限幅を演算する。例えば、目標判別率としての不良率の目標値が 2 [%] である場合、2 [%] の不良率に該当する曲線 A 上の点が示す閾値幅の値を上下限幅として演算する。これにより、設定された中心値を中心とした閾値の上限値及び下限値を算出することができる。そして、前記管理装置 18 は、前記閾値の上限値及び下限値を出力して処理を終了する。

【0045】

20

これにより、成形ショット毎に、成形品を良品又は不良品であると判別するための閾値としての上限値及び下限値を得ることができ、前記管理装置 18 は、検出された成形状態を示す数値を、設定された前記閾値と比較して良品と不良品との判別を行う。そして、検出された成形状態を示す数値が前記閾値の上限値と下限値との間にあるときは、良品であると判断し、前記数値が前記閾値の上限値又は下限値を超えたときには、不良品であると判断する。これにより、成形が継続されている間に成形状態を示す数値が変動した場合であっても、不良率の変動することがなく、誤判別の発生を防止することができる。そのため、不良品が判別される確率としての不良率は、入力された目標値となり、適正な値となる。

【0046】

30

また、直近の過去における所定数、例えば、100ショットの成形ショットに基づく閾値の上限値及び下限値を使用して、良品と不良品とを判別することができる。さらに、前述の処理を射出成形機が成形を開始してからの所定数のショット、例えば、射出成形機がエラーで停止した後に運転を再開してからの100ショット、金型装置を交換した後に運転を再開してからの100ショット等についてのみ行うことによって、閾値の上限値及び下限値を出力することもできる。

【0047】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S 1 オペレータは、管理装置 18 を操作して各種項目の入力を行う。

ステップ S 2 管理装置 18 は、ショット数が演算ショット数以下であるか否かを判断する。ショット数が演算ショット数以下である場合は、ステップ S 3 に進み、ショット数が演算ショット数以下でない場合は、ステップ S 5 に進む。

40

ステップ S 3 管理装置 18 は、複数の閾値で判別処理を行う。

ステップ S 4 管理装置 18 は、判別結果を記憶手段に格納する。

ステップ S 5 管理装置 18 は、各閾値での判別率を計算する。

ステップ S 6 管理装置 18 は、判別率の式を演算する。

ステップ S 7 管理装置 18 は、上下限幅を演算する。

ステップ S 8 管理装置 18 は、閾値の上限値及び下限値を出力して処理を終了する。

【0048】

このように、本実施の形態においては、射出成形機の成形状態を示す数値を検出し、検

50

出された前記数値に基づき、閾値幅と不良率との関係を導出し、該関係に従って所望の不良率に対応する閾値を設定し、設定された閾値を使用して良品と不良品とを判別するようになっている。そのため、良品と不良品とを判別するための閾値としての閾値幅を成形ショット毎に演算して設定することができるので、成形が継続されている間に成形状態を示す数値が変動した場合であっても、不良率が変動することがなく、誤判別の発生を防止することができる。

【0049】

また、射出成形機のオペレータは、演算ショット数、中心値、閾値幅、目標判別率等を入力するだけで、良品と不良品とを判別する閾値の設定を容易に行うことができる。

【0050】

さらに、適切な閾値を使用して良品と不良品とを判別することができるので、不良品が判別される確率としての不良率を適切な値とすることができる。すなわち、検出された数値に基づいて判別された不良率が高くなると閾値幅が広くなるように設定し、逆に、検出された数値に基づいて判別された不良率が低くなると閾値幅が狭くなるように設定するので、不良率の目標値としての目標判別率を維持することができる。そのため、射出成形機の生産性を低下させることなく、高い精度で成形品の判別を行うことができる。

10

【0051】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

20

【0052】

【図1】本発明の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【図2】本発明の実施の形態における成形状態を示す数値の実績値を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態における不良率と数値の実績値の閾値幅との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の実施の形態における成形機監視装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

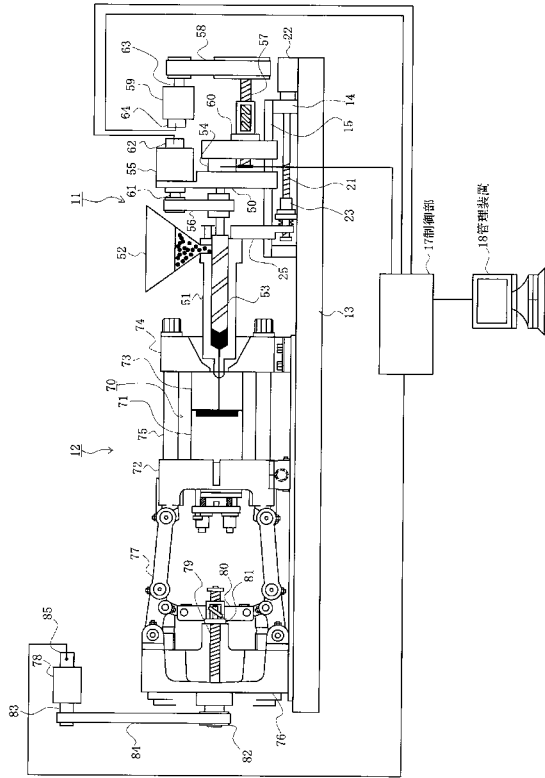
【0053】

17 制御部

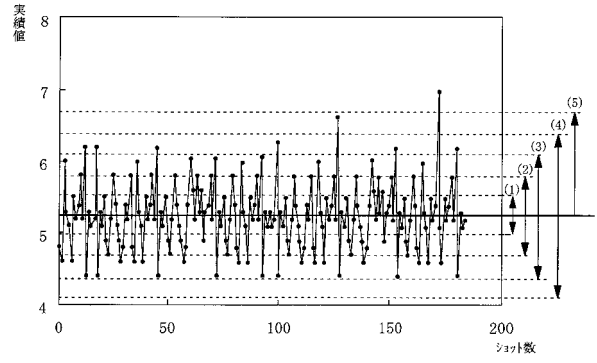
18 管理装置

30

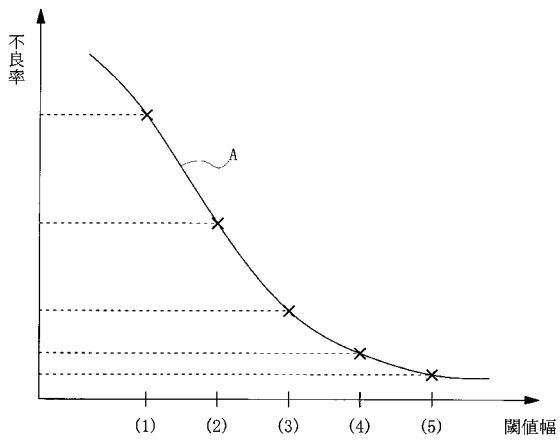
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

