

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4263661号
(P4263661)

(45) 発行日 平成21年5月13日(2009.5.13)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int. Cl. F I
B 2 9 C 45/84 (2006.01) B 2 9 C 45/84
B 2 9 C 45/17 (2006.01) B 2 9 C 45/17

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-165788 (P2004-165788)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成16年6月3日(2004.6.3)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-343029 (P2005-343029A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年12月15日(2005.12.15)	(74) 代理人	100077838
審査請求日	平成18年8月9日(2006.8.9)		弁理士 池田 憲保
		(72) 発明者	森脇 晋
			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	富永 久子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形機の監視表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サイクル時間、計量時間、充填時間、充填ピーク圧等の各種実績値の少なくとも一つを時系列グラフで表示する表示部と、該表示部を含む成形機本体の各部を制御するコントローラとを備えた成形機において、

前記コントローラは、所定数のショット毎に該所定数のショット内における実績値から得られる統計値を時系列グラフにて前記表示部に表示させることを特徴とする成形機の監視表示方法。

【請求項2】

請求項1に記載の監視表示方法において、前記コントローラは、前記統計値として前記所定数のショット内における実績値の最大値、最小値の少なくとも一方を時系列グラフにて表示させることを特徴とする成形機の監視表示方法。

【請求項3】

請求項1に記載の監視表示方法において、前記コントローラは、前記統計値として前記所定数のショット内における実績値から算出される平均値、標準偏差の少なくとも一方を時系列グラフにて表示させることを特徴とする成形機の監視表示方法。

【請求項4】

請求項2または3に記載の監視表示方法において、前記コントローラは、前記時系列グラフとして、ショット数若しくは時間を軸とする統計値の折れ線グラフ、またはショット数若しくは時間を軸とする統計値自体の少なくとも一方を表示させることを特徴とする成

10

20

形機の監視表示方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の監視表示方法において、前記コントローラは、前記統計値をあらかじめ定めたロット単位で表示させると共にロット番号と共に記憶装置に記憶し、前記コントローラはまた、統計値の種別に対応してあらかじめ設定された基準値あるいは監視幅を有することにより、統計値毎に、対応する前記基準値あるいは監視幅を越えるかどうかについて判別を行い、越えると判別した場合にはその統計値を含むロットの統計値の表示色を他のロットの統計値の表示色と変えて表示させると共に、異常値を持つロットであることを示す情報と共に前記記憶装置に記憶させることを特徴とする成形機の監視表示方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の監視表示方法において、前記コントローラは、成形品毎に成形開始から現在までのすべての実績値を前記ロット単位に対応するロット単位でロット番号と共に記憶装置に記憶し、前記異常値を持つロットを指定する情報が指定された場合には、該異常値を持つロットに含まれるすべての実績値を表示させることを特徴とする成形機の監視表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出成形機の改良に関し、特に射出成形機のオペレータに対して現在成形されている成形品の長期にわたる安定性に関する情報を視覚的に与えるための改良に関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形機（以下、成形機と略称する）においては、成形動作中に成形状態が良好に維持されているかどうか、あるいはまた異常の発生が無いかどうかの監視を行うことが良好な成形品を生産するうえで重要である。このため、成形動作中には成形機に設置された複数のセンサから得られる複数の検出信号を用いてショット毎の監視が行われている。なお、成形機において監視の対象となるのは、センサから得られる検出信号のみとは限らない。つまり、成形機においては、コントローラで監視の対象となる値をその都度算出して算出された値を監視する場合もある。このように算出された値と検出信号で示された検出値とを合わせて、以下では実績値と呼ぶこととする。

【0003】

最も一般的な監視方法としては、例えば複数の実績値の中から少なくとも一つ、好ましくは一つ以上の実績値を選んでこの実績値に対して基準値あるいは上限値と下限値を設定し、実績値が前記基準値を大きく越えた場合、あるいは上限値、下限値を越えた場合には成形不良の発生と判別して警報表示を行うという方法がある。勿論、基準値あるいは上限値と下限値は実績値毎に設定される（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

一方、上記のような監視方法とは別に、現在成形されている成形品の品質の安定度を確認するために、図 3 に示すように、実績値を数値自体による表示画像としてロギング表示することが行われている。図 3 では、実績値として、サイクル時間、計量時間、充填時間、充填ピーク圧をそれぞれ、ショット番号、そのショット時刻について表示し、また現在のショット番号までの平均値、最大値、最小値、標準偏差、成形不良の判別結果数を表示するようにしている。

【0005】

勿論、表示された実績値は逐次、ロギング用データとして記憶装置に保存されるが、実際に一画像中表示されているのは、過去数ショット分の実績値だけである。つまり、一画像中に過去数ショット分の実績値しか表示していないので、成形安定性を評価するために、平均値や標準偏差等の統計値を併せて表示するようにしている。

10

20

30

40

50

【0006】

しかし、この表示形態では、感覚的に全体的な実績値のトレンドを把握することが難しい。

【0007】

そこで、実績値のトレンドを感覚的に評価するために、図4に示すようなトレンドグラフ表示を行うことも行われている。図4では、実績値として、サイクル時間、計量時間、充填時間、充填ピーク圧をそれぞれ、ショット毎に折れ線グラフで表示し、また現在のショットまでの平均値、最大値、最小値、標準偏差、成形不良の判別結果数を表示するようにしている。このトレンドグラフ表示では、図3の表示例に比べて多数のショットにわたって実績値を表示している。とは言え、この表示形態でも、一画像中に表示できるのは過去数十ショット～数百ショットの範囲であり、面面の制約上それ以上の実績値をグラフ表示することはできない。

10

【0008】

また、この種の成形機は、夜間でも無人で運転される場合がある。この場合、オペレータは、翌日に記憶装置に保存されているロギング用データを読み出して成形不良の判別の有無をチェックすることになるが、このチェックを全ショット数について行わなければならない。

【0009】

【特許文献1】特開平11-115021号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

そこで、本発明の課題は、成形機のオペレータに対して現在成形されている成形品の長期にわたる安定性に関する情報を視覚的に与えることのできる成形機の監視表示方法を提供することにある。

【0011】

本発明の他の課題は、記憶装置に保存されているロギング用データに対して不良判別を含む実績値の検索表示を行う場合の操作性を改善することのできる成形機の監視表示方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0012】

本発明による成形機の監視表示方法は、サイクル時間、計量時間、充填時間、充填ピーク圧等の各種実績値の少なくとも一つを時系列グラフで表示する表示部と、該表示部を含む成形機本体の各部を制御するコントローラとを備えた成形機において、前記コントローラは、所定数のショット毎に該所定数のショット内における実績値から得られる統計値を時系列グラフにて前記表示部に表示させることを特徴とする。

【0013】

本監視表示方法においては、前記コントローラは、前記統計値として前記所定数のショット内における実績値の最大値、最小値の少なくとも一方を時系列グラフにて表示させる。

40

【0014】

本監視表示方法においては、前記コントローラは、前記統計値として前記所定数のショット内における実績値から算出される平均値、標準偏差の少なくとも一方を時系列グラフにて表示させるようにしても良い。

【0015】

本監視表示方法においてはまた、前記コントローラは、前記時系列グラフとして、ショット数若しくは時間を軸とする統計値の折れ線グラフ、またはショット数若しくは時間を軸とする統計値自体の少なくとも一方を表示させる。

【0016】

本監視表示方法においてはさらに、前記コントローラは、前記統計値をあらかじめ定め

50

たロット単位で表示させると共にロット番号と共に記憶装置に記憶し、前記コントローラはまた、統計値の種別に対応してあらかじめ設定された基準値あるいは監視幅を有することにより、統計値毎に、対応する前記基準値あるいは監視幅を越えるかどうかについて判別を行い、越えると判別した場合にはその統計値を含むロットの統計値の表示色を他のロットの統計値の表示色と変えて表示させると共に異常値を持つロットであることを示す情報と共に前記記憶装置に記憶させる。

【0017】

一方、前記コントローラは、成形品毎に成形開始から現在までのすべての実績値を前記ロット単位に対応するロット単位でロット番号と共に記憶装置に記憶し、前記異常値を持つロットを指定する情報が指定された場合には、該異常値を持つロットに含まれるすべての実績値を表示させる。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明においては、成形機の安定性に関する表示を、統計値により所定数のショットを1目盛りとする時系列グラフにて行うようにしているので、より長いスパンでの表示が可能となり、成形機のオペレータは成形機の安定性に関して全体的なトレンドを感覚的に把握することができる。

【0019】

また、統計値の表示をロット単位で行うようにしているので、1画像中で1ロットの全体的な品質の安定性やトレンドを把握することができる。

20

【0020】

加えて、統計値に対して異常値の有無の判別を行い、異常値の有無を示す情報と共に統計値及び実績値を記憶させることでロット単位で異常値の有無を検索して統計値あるいは実績値を表示可能としているので、過去の統計値あるいは実績値についても容易に取り出して検証を行うことができるうえに、顧客に対する品質保証データとして活用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

はじめに、図2を参照して、本発明が適用される成形機の一例として、電動式射出成形機について、特にその中の射出装置を中心に説明する。本電動式射出成形機は、サーボモータ駆動による射出装置を備えている。この射出装置においては、例えばボールネジ、ナットによりサーボモータの回転運動を直線運動に変換してスクリュを前進、後退させる。

30

【0022】

図2において、射出用サーボモータ11の回転はボールネジ12に伝えられる。ボールネジ12の回転により前進、後退するナット13はプレッシャプレート14に固定されている。プレッシャプレート14は、ベースフレーム(図示せず)に固定されたガイドバー15、16(通常、4本であるが、ここでは2本のみ図示)に沿って移動可能である。プレッシャプレート14の前進、後退運動は、ベアリング17、ロードセル18、射出軸19を介してスクリュ20に伝えられる。スクリュ20は、加熱シリンダ21内に回転可能に、しかも軸方向に移動可能に配置されている。スクリュ20の後部に対応する加熱シリンダ21には、樹脂供給用のホッパ22が設けられている。射出軸19には、ベルトやプーリ等の連結部材23を介してスクリュ20を回転させるための回転用サーボモータ24の回転運動が伝達される。すなわち、回転用サーボモータ24により射出軸19が回転駆動されることにより、スクリュ20が回転する。

40

【0023】

計量工程においては、加熱シリンダ21の中をスクリュ20が回転しながら後退することにより、スクリュ20の前方、すなわち加熱シリンダ21のノズル21-1側に溶融樹脂が貯えられる。スクリュ20が後退するのは、スクリュ20の前方に貯えられる溶融樹脂の量が徐々に増加し、その圧力が背圧としてスクリュ20に作用するからである。

【0024】

50

射出、充填工程においては、射出用サーボモータ 11 の駆動によって加熱シリンダ 21 の中をスクリュ 20 が前進することにより、スクリュ 20 の前方に貯えられた熔融樹脂を金型内に充填し、加圧することにより成形が行われる。この時、熔融樹脂を押し力がロードセル 18 により射出圧力として検出される。検出された射出圧力は、ロードセルアンプ 25 により増幅されて制御装置 26 に入力される。プレッシャプレート 14 には、スクリュ 20 の移動量を検出するための位置検出器 27 が取り付けられている。位置検出器 27 の検出信号は位置検出器アンプ 28 により増幅されて制御装置 26 に入力される。

【 0 0 2 5 】

制御装置 26 は、表示 / 設定器 33 によりマンマシンコントローラ 34 を通してあらかじめ設定された設定値に応じて複数の各工程に応じたサーボモータの電流（トルク）指令をドライバ 29、30 に出力する。ドライバ 29 では射出用サーボモータ 11 の駆動電流を制御して射出用サーボモータ 11 の出力トルクを制御する。ドライバ 30 では回転用サーボモータ 24 の駆動電流を制御して回転用サーボモータ 24 の回転数を制御する。射出用サーボモータ 11、回転用サーボモータ 24 にはそれぞれ、回転数を検出するためのエンコーダ 31、32 が備えられている。エンコーダ 31、32 で検出された回転数はそれぞれ制御装置 26 に入力される。特に、エンコーダ 32 で検出された回転数は、スクリュ 20 の回転数を知るために用いられる。

【 0 0 2 6 】

前述したように、制御装置 26 は、ロードセル 18、位置検出器 27 等の各種センサからの検出信号に加えて、これらの検出信号や設定値を用いて監視の対象となる値をその都度算出して算出された値を監視することも行っている。従って、本形態でもこのように算出された値と検出信号で示された検出値とを合わせて、実績値と呼ぶようにしている。

【 0 0 2 7 】

また、通常、制御装置 26 は射出成形機本体に備えられ、マンマシンコントローラ 34 は、射出成形機本体から離れた場所に設置されて、例えばパーソナルコンピュータで実現される。そして、マンマシンコントローラ 34 は、表示 / 設定器 33 で設定された設定値や制御装置 26 からの実績値を表示 / 設定器 33 における表示部に表示させる。マンマシンコントローラ 34 は、設定値や実績値を記憶するための記憶装置（図示せず）を有している。なお、制御装置 26 とマンマシンコントローラ 34 が一つのコントローラとして実現される場合もある。

【 0 0 2 8 】

次に、本発明による監視表示方法の実施の形態について図 1 を参照して説明する。図 1 は、マンマシンコントローラ 34 の制御の下に、表示 / 設定器 33 における表示部で表示される画像の一例を示す。図 1 では、サイクル時間、計量時間、充填時間、充填ピーク圧の 4 種類の実績値から得られる統計値を、ショット数を軸とする時系列グラフで表示するようにしている。特に、統計値の表示を 1 ショット毎ではなく、所定数のショット毎にこの所定数のショット内における実績値から得られる統計値を時系列グラフにて表示部に表示させるようにしている。勿論、表示される実績値の種類は、上記の 4 種類に限られるものではなく、例えばクッション位置、加熱シリンダ温度、保圧完了位置、V / P 切換位置等があげられる。また、表示する実績値は 1 つ以上であれば良い。所定数としては、10 ~ 20 ショット程度が好ましいが、この限りでは無い。例えば、所定数として 10 ショットを選択した場合、図 1 においては、10 ショットが 1 目盛りとなり、この 1 目盛りに、通常、1 つの統計値がプロットあるいは表示されることになる。その結果、1 ショット毎の表示形態に比べれば少なくとも 10 倍のショット分の表示が可能になることを意味する。従って、図 1 では、時系列のグラフに沿ってショット数が表示されるが、便宜上、図示は省略している。

【 0 0 2 9 】

統計値としては、前記所定数のショット内における実績値の最大値、最小値の少なくとも一方、前記所定数のショット内における実績値から算出される平均値、標準偏差の少なくとも一方等があげられる。勿論、最大値、最小値の抽出、平均値あるいは標準偏差の算

10

20

30

40

50

出はマンマシンコントローラ 3 4 で行われる。また、平均値は、前記所定数のショットの単純平均だけでなく、移動平均でも良い。

【 0 0 3 0 】

時系列グラフとしては、統計値をショット数を軸として折れ線グラフで表示させるようにしても良いし、統計値自体をショット数を軸として表示させるようにしても良い。

【 0 0 3 1 】

図 1 では、サイクル時間、計量時間、充填時間、充填ピーク圧の 4 種類の実績値から得られる平均値を、ショット数を軸とする折れ線グラフによる時系列グラフで表示するようにしている。なお、図 1 の縦軸のスケールはショット数で示されているが、生産開始からの経過時間、若しくは時刻で示しても良い。図 1 において、各時系列グラフには、実績値 10
毎にあらかじめ設定された基準値を示す直線（例えば、サイクル時間について直線 L 1 で示す）が併せて表示される。また、これらの時系列グラフに隣接させてキー K 1 を、表示軸に平行に移動可能に表示させている。キー K 1 は、ショット数を指定するために使用される。つまり、キー K 1 に対応して 4 つの時系列グラフを横切る直線 L 2 が表示され、マウス等によりキー K 1 を上下に移動させて所望のショット数に対応する箇所に位置させた後、マウス等をクリックすることで所望のショット数が指定される。

【 0 0 3 2 】

本形態では特に、マンマシンコントローラ 3 4 は、前記統計値をあらかじめ定めたロット単位で表示部に表示させると共に、記憶装置への記憶もロット番号と共にロット毎に行うようにしている。マンマシンコントローラ 3 4 はまた、統計値の種別に対応して前記あ 20
らかじめ設定された基準値あるいは上限値と下限値とによる監視幅を有することにより、統計値毎に、対応する前記基準値を大幅に越えるかどうか、あるいは前記監視幅を越えるかどうかという不良の有無について判別を行う。そして、不良ありと判別した場合にはその統計値を含むロットのすべて、若しくは設定されたショット数分の統計値の表示色を他のロットの統計値の表示色と変えて表示させるようにしている。この場合、ポップアップ画面等で前記時系列グラフと共に表示させても良い。

【 0 0 3 3 】

マンマシンコントローラ 3 4 はさらに、前記不良と判別した統計値を含むロットについては、異常値を持つロットであることを示す情報と共に記憶装置に記憶させる。

【 0 0 3 4 】

マンマシンコントローラ 3 4 はまた、成形品毎に成形開始から現在までのすべての実績値を前記統計値のロット単位に対応するロット単位で同じロット番号と共に記憶装置に記憶させるようにしている。これにより、オペレータによって表示 / 設定器 3 3 における設定部にて前記異常値を持つロットを指定する情報が入力された場合には、マンマシンコントローラ 3 4 はこの異常値を持つロットに含まれるすべて、若しくは設定されたショット数分の実績値を表示部に表示させる。この場合にも、ポップアップ画面等で前記時系列グラフと共に表示させても良い。

【 0 0 3 5 】

従って、オペレータは、記憶装置に保存されている実績値、つまりロギング用データについて不良について検証したい場合には、実績値の全数を表示させるようなことをしなく 40
ても、異常値を持つロットに含まれる実績値だけを表示させることができるので、不良に対する検証をし易くなる。このような表示形態は、特に、夜間等の無人運転が行われた後に、オペレータが不良に対する検証を行う場合に非常に有効である。また、成形品は、通常、ロット単位で出荷されるので、出荷される成形品にロット毎の実績値、つまりロギング用データを添付することで顧客に対する成形品の品質保証データとして活用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明による監視画像の表示例を示す。

【 図 2 】 本発明が適用される成形機の一例として、電動式射出成形機について、その中の 50

射出装置を中心に示した構成図である。

【図3】従来のロギング表示画像例を示す。

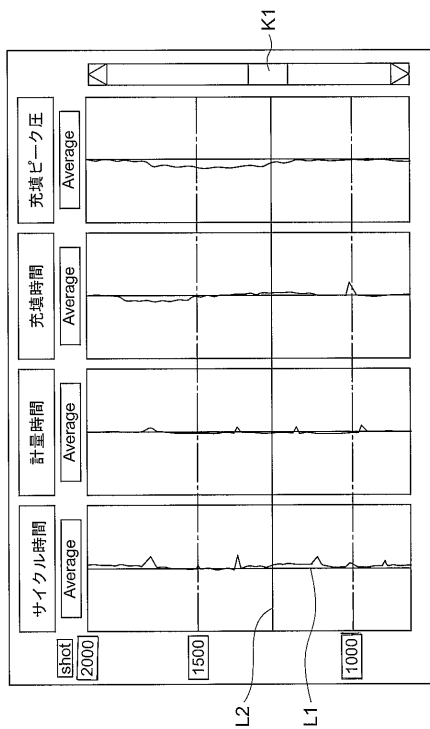
【図4】従来のトレンドグラフ表示画像例を示す。

【符号の説明】

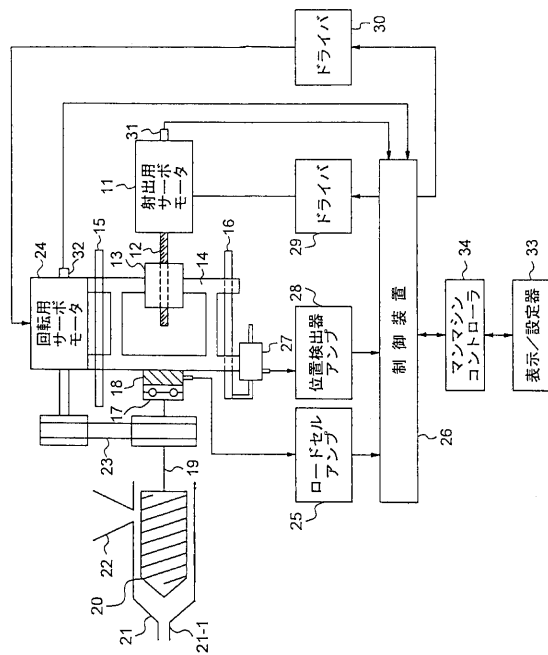
【0037】

- 1 1 射出用サーボモータ
- 1 2 ボールネジ
- 1 3 ナット
- 1 4 プレシヤプレート
- 1 5、1 6 ガイドバー
- 1 7 ベアリング
- 1 8 ロードセル
- 1 9 射出軸
- 2 0 スクリュ20
- 2 1 加熱シリンダ
- K 1 キー

【図1】



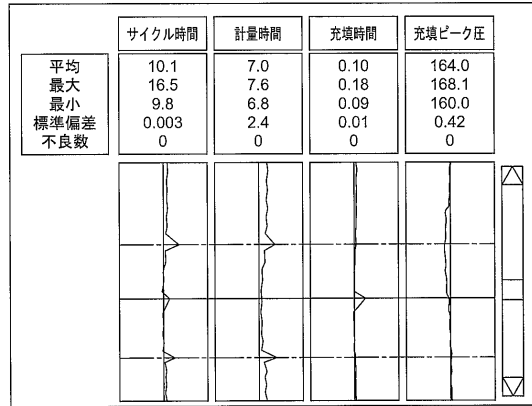
【図2】



【 図 3 】

		サイクル時間	計量時間	充填時間	充填ピーク圧
平均		10.1	7.0	0.10	164.0
最大		16.5	7.6	0.18	168.1
最小		9.8	6.8	0.09	160.0
標準偏差		0.003	2.4	0.01	0.42
不良数		0	0	0	0
SHOT	TIME				
51	10:56	10.1	7.8	0.10	164.0
50	10:55	10.1	7.0	0.10	162.1
49	10:54	16.5	7.6	0.18	168.1
48	10:53	10.1	6.8	0.10	160.0
47	10:52	10.1	7.0	0.10	164.2
46	10:51	10.1	7.0	0.10	162.1
45	10:50	10.5	7.1	0.09	163.6
44	10:49	9.9	7.0	0.10	165.7
43	10:48	9.5	6.7	0.10	160.0
42	10:47	10.1	7.0	0.11	160.9
41	10:46	10.0	6.9	0.10	168.0

【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-114832(JP,A)
特開2000-326380(JP,A)
特開2003-094503(JP,A)
特開2004-155118(JP,A)
特開2004-155126(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C45/00 - 45/24 ; 45/46 - 45/63 ; 45/70 - 45/72 ; 45/
74 - 45/84
B22D17/32