

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年11月27日(27.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/189083 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 45/76 (2006.01) B22D 17/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063487
- (22) 国際出願日: 2014年5月21日(21.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-110262 2013年5月24日(24.05.2013) JP
- (71) 出願人: 東洋機械金属株式会社 (TOYO MACHINERY & METAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6740091 兵庫県明石市二見町福里字西之山523-1 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 青山 慶彦 (AOYAMA Yoshihiko); 〒6740091 兵庫県明石市二見町福里字西之山523-1 東洋機械金属株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA IN-

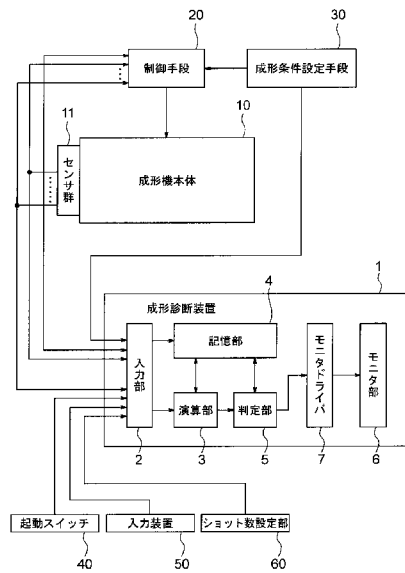
TERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目13番3号 西新橋ビルディング Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: MOLDING DIAGNOSIS DEVICE

(54) 発明の名称: 成形診断装置



- 1 Molding diagnosis device
- 2 Input unit
- 3 Calculation unit
- 4 Storage unit
- 5 Assessment unit
- 6 Monitor unit
- 7 Monitor driver
- 10 Molding machine body
- 11 Group of sensors
- 20 Control means
- 30 Molding condition-setting means
- 40 Start switch
- 50 Input device
- 60 Shot number-setting unit

(57) Abstract: Provided is a molding diagnosis device for continuously diagnosing the operational stability of a molding machine detected during continuous automatic operation and reporting necessary messages to the operator by displaying same on a display device. In addition to setting nozzle temperature as a diagnostic category for operational stability of the molding machine body (10) in a storage unit (4), a standard value for the deviation in nozzle temperature is stored as a diagnostic standard value. When an assessment unit (5) determines that the deviation between the maximum value and the minimum value for the nozzle temperature sampled over the number of shots set by the shot number-setting unit (60) is at or above the standard value for the nozzle temperature deviation set in the storage unit (4), character data that "there is variation in the nozzle temperature," which indicates that the deviation in nozzle temperature is greater than the standard value, is displayed on a monitor unit (6).

(57) 要約: 連続自動運転中に検出される成形機の動作安定性を継続的に診断し、表示装置に所要のメッセージを表示してオペレータに報知する成形診断装置を提供する。記憶部4に、成形機本体10の動作安定性の診断項目として、ノズル温度を設定すると共に、診断の基準値として、ノズル温度の偏差の基準値を記憶する。判定部5が、ショット数設定部60に設定されたショット数に亘ってサンプリングされたノズル温度の最大値と最小値の偏差は、記憶部4に設定されたノズル温度の偏差の基準値以上であると判定したとき、モニター部6に、「ノズル温度にばらつきがあります」という文字データを表示する。

WO 2014/189083 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：成形診断装置

技術分野

[0001] 本発明は、射出成形機やダイカストマシンなどの成形機に備えられる成形診断装置に係り、特に、連続自動運転中における成形機の動作の安定性を診断するものに関する。

背景技術

[0002] 射出成形機やダイカストマシンなどの成形機には、成形条件の設定を行う成形条件設定装置が付設されており、成形機の稼働に先立っては、この成形条件設定装置を操作して、成形品に応じた所要の成形条件を入力する必要がある。しかしながら、成形機の成形条件は多岐にわたるので、成形条件の設定には熟練を必要とし、非熟練者にとっては必要とする全ての設定項目について効率良く設定作業を行うことが困難である。このような成形条件設定作業の困難性を緩和するため、従来、成形条件を設定する際の操作を簡素化するための工夫や、設定値の変更のし忘れを防止するための工夫を加えた種々の成形条件設定装置が提案されている（例えば、特許文献1，2，3参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：特開平5－42571号公報
特許文献2：特開2008－114403号公報
特許文献3：特許第4094194号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1，2，3に記載の成形条件設定装置を備えた成形機であっても、誤って不適正な成形条件を設定したり、いくつかの成形条件を設定し忘れることも実際上あり得る。また、成形条件の設定は、オペレ

ータが自己の経験に基づいて行うものであるので、場合によっては、成形機が推奨する適正值と異なる成形条件をあえて設定することもあり得る。このような理由により成形条件設定装置に不適正な成形条件が設定された場合にも、成形機の機械動作には直ちに影響がないので、オペレータの指示により成形機は連続自動運転を開始する。しかしながら、成形条件設定装置に設定された成形条件によっては、連続自動運転中における成形機の動作が不安定となり、目標の品質に達していない成形品が成形されたり、目標とするショットサイクルが得られないなどの不都合を生じる場合がある。

[0005] 近年の成形機には、各種のセンサ類が適所に備えられると共に、各センサ類の検出データをグラフ表示や一覧表示などの適宜の形式で表示する表示装置が備えられている。したがって、連続自動運転中における成形機各部の動作状態は、オペレータが表示装置に表示されたデータを見ることにより確認でき、成形機の動作安定性についても、複数ショット（成形サイクル）分のデータの変化を見ることにより確認できる。しかしながら、オペレータは、通常、複数台の成形機の操作を一人で担当するので、各成形機が表示装置に表示されたデータを確認し続けること、及び、複数ショット分のデータの変化が不適正なものであるか否かを迅速に判定することは實際上困難である。

[0006] 本発明は、このような従来技術の不備を解決するためになされたものであり、その目的は、連続自動運転中に検出される成形機の動作安定性を継続的に診断し、表示装置に所要のメッセージを表示してオペレータに報知する成形診断装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上述の課題を解決するため、金型の開閉装置と、該開閉装置により型締された金型内に成形材料を射出する射出装置とを備え、複数の工程からなる所定の成形サイクルを繰り返して所定の成形品を連続的に成形する成形機本体と、オペレータが前記成形機本体に対する成形条件の設定を行う成形条件設定手段と、前記成形条件設定手段に設定された成形条件設定値に基づいて前記成形機本体の駆動を制御する制御手段と、前記成形機本体の所

定の部位に備えられ、前記成形機本体の動作状態に応じた測定値を測定して出力する測定手段と、を有する成形機に備えられ、連続自動運転中における前記成形機本体の動作安定性を判定してオペレータに報知する成形診断装置であって、前記動作安定性の判定基準となるショット数を設定するショット数設定部と、前記測定手段の測定値、及び、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数の入力部と、前記成形機本体の動作安定性を判定するための基準値、及び、前記測定手段の測定値が記憶される記憶部と、前記記憶部に記憶された前記ショット数分の前記測定値の偏差を演算する演算部と、前記入力部への前記測定値の入力数が前記ショット数設定部に設定されたショット数に達したか否か、及び、前記ショット数分の前記測定値の偏差が前記記憶部に記憶された基準値以上であるか否かを判定する判定部と、所要のデータを所要の形式で表示するモニタ部を有し、前記判定部が、前記ショット数分の前記測定値の偏差は、前記記憶部に記憶された基準値以上であると判定したとき、前記制御手段が、前記測定値の種別に応じた特有の判定表示を前記モニタ部に出力することを特徴とする。

[0008] 前記成形機本体の診断項目としては、ノズル温度、1次射出時間、型開時間、型閉時間及び成形品の取り出し時間から選択される少なくとも1項目、充填圧力、計量モータトルク及び計量時におけるスクリュの後退速度等を記憶部に設定することができる。また、前記基準値としては、診断項目に応じて、ノズル温度の偏差の基準値、1次射出時間、型開時間、型閉時間及び成形品の取り出し時間に関する偏差の基準値、充填開始から充填終了までの測定時間毎の充填圧力の偏差の基準値、計量開始から計量終了までの測定時間毎の計量モータトルクの偏差の基準値、計量開始から計量終了までの測定時間毎のスクリュの後退速度の偏差の基準値を記憶することができる。

[0009] 成形機本体の診断は、個々の診断項目について別個に行うこともできるし、連続自動運転中にオペレータから成形機本体の診断が指示されたとき、記憶部に設定された全ての診断項目について自動的に実行することもできる。

発明の効果

[0010] 本発明の成形診断装置は、判定部がショット数分の測定値の偏差は記憶部に記憶された基準値以上であると判定したとき、制御手段が測定値の種別に応じた特有の判定表示をモニタ部に出力するので、オペレータが成形機本体の動作安定性を確実に認識することができる。よって、オペレータが適切な対応を迅速にとることが可能となり、良品を高能率に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態に係る成形診断装置の構成と、これが備えられる成形機の構成を示すブロック図である。

[図2]実施形態に係る成形診断装置の動作手順を示すフローチャートである。

[図3]実施形態に係る成形診断装置の診断項目と判定基準と判定メッセージとを示す表図である。

[図4]実施形態に係る成形機にて測定される1次射出時間及び型開時間の測定データを示すモニタ画像である。

[図5]実施形態に係る成形機にて測定される充填圧力の測定データを示すモニタ画像である。

[図6]実施形態に係る成形機にて測定される計量モータトルク及び計量工程時におけるスクリュ後退速度を示すモニタ画像である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明に係る成形診断装置の実施形態を、図を参照しながら説明する。なお、本発明の要旨は、以下の実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨に反しない範囲で他の構成の成形機に対しても容易に適用可能であることは勿論である。

[0013] 図1に示すように、実施形態に係る成形診断装置1は、センサ群（測定手段）11を備えた成形機本体10と、制御手段20と、成形条件設定手段30とから構成される成形機に付設され、連続自動運転中における成形機本体10の動作安定性を診断する。成形診断装置1には、起動スイッチ40と、成形機本体10の診断項目及び各診断項目に関する動作安定性の基準値を入

力する入力装置50と、成形機本体10の動作安定性を演算する際のセンサ群11から出力される測定値データのサンプル数であるショット数を設定するショット数設定部60が付設される。

[0014] 成形機本体10は、金型の開閉装置と、型締された金型内に成形材料を射出する射出装置とを備え、計量工程、型閉工程、型締工程、射出工程、型開工程及び製品取り出し工程等からなる所定の成形サイクルを繰り返して所定の成形品を成形する。実施形態に係る成形機本体10は、プラスチック製品を成形する射出成形機又は軽金属製品を成形するダイカストマシンのいずれでも良い。センサ群11は、開閉装置及び射出装置の所定の部位に設置され、連続自動運転中の成形機本体10の運転状態に応じた適宜の測定値データを出力する。これらのセンサ群11から出力される測定値データは、成形診断装置1及び制御手段20に入力される。なお、成形機本体10の周囲には、製品取出し装置等の図示しない周辺機器も必要に応じて配置される。これら成形機本体10及び周辺機器の構成に関しては、公知に属する事項であり、かつ本発明の要旨でもないので、説明を省略する。

[0015] 制御手段20は、成形診断装置1、成形機本体10及び周辺機器の駆動全体を司るもので、成形条件設定手段30に設定された成形条件設定値と、成形機本体10のスペックによって定まる成形条件基準値と、センサ群11から出力される測定値データとに基づいて金型の開閉装置及び射出装置の駆動を制御し、上述した所定の成形サイクルを繰り返し実行する。

[0016] 成形条件設定手段30は、成形機本体10の稼働開始前に、オペレータが、成形しようとする成形品の特性に合致した適宜の成形条件設定値を入力するもので、例えば特許文献1, 2, 3に記載されたものなど、公知に属する任意の成形条件設定装置を用いることができる。成形条件設定装置30に設定すべき成形条件は多岐に亘っており、例えば射出工程における1次圧設定、射出タイマ設定、保圧速度設定、保圧時間設定、計量工程における計量工程時間及びサックバック設定、型開閉工程における低圧型締、低圧型締トルク及び低圧型締時間等を挙げることができる。

[0017] 図1に示すように、成形診断装置1は、センサ群11から出力される測定値データ、制御手段20から出力される制御信号、起動スイッチ40から出力されるスイッチ信号、入力装置50に入力された診断項目データ、基準値データ及びオペレータに表示する判定メッセージ、ショット数設定部60に設定されたショット数データを取り込む入力部2を有している。また、成形診断装置1は、入力部に取り込まれた上述の各データを記憶する記憶部4と、ショット数設定部60に設定されたショット数に亘ってサンプリングされた測定値データの最大値と最小値の偏差を演算する演算部3を有している。さらに、成形診断装置1は、入力部2への測定値データの入力数がショット数設定部60に設定されたショット数に達したか否か、及び、演算部3により求められたショット数分の測定値データの偏差が記憶部4に記憶された基準値データよりも大きいか否かを判定する判定部5を備えている。加えて、成形診断装置1は、演算部3に記憶された各種のデータ及び判定部5の判定結果に応じた所要の判定メッセージを所定の形式で表示するモニタ部6と、所要のデータを所要の形式でモニタ部6に出力するモニタドライバ7を有している。なお、成形条件診断装置1は、上述の制御手段20及び成形条件設定手段30と一体に構成することもできる。

[0018] 成形診断装置1は、オペレータが起動スイッチ40を操作することによって起動され、記憶部4に記憶された各診断項目について、所定のショット数分の測定値データの偏差が記憶部4に記憶された基準値データよりも大きいか否かを自動的に判定し、所要の診断項目に関する成形診断を行う。即ち、図2に示すように、オペレータは、成形条件設定手段30に成形条件設定値を設定し、かつ制御手段20を起動して成形機本体10の連続自動運転を開始した後、起動スイッチ40を操作することによって、成形診断装置1を随時起動することができる。成形診断装置1が起動されると、記憶部4に記憶された動作プログラムにしたがって、記憶部4に予め設定されたショット数について測定値データのサンプリングが行われ、サンプリングされた測定値データに基づいて、予め設定された診断項目についての成形診断が判定部5

によって自動的に実行される。そして、判定結果に応じた所定の判定メッセージが記憶部4から読み出され、モニタドライバ7から出力されて、モニタ部6に表示される。オペレータは、この判定メッセージを確認し、必要に応じて成形条件設定値の変更等の所要の対応手段をとることができる。

[0019] なお、オペレータが判定メッセージの内容に関わりなく、成形条件設定値の変更等は不要であると判断する場合には、そのまま連続自動運転を続行することもできる。また、上述の成形診断は、成形診断装置1が起動されたとき、記憶部4に記憶された全ての診断項目についての成形診断を連続的に行うようにすることもできるし、オペレータにより選択された診断項目についての成形診断のみを選択的に行うようにすることもできる。

[0020] 図3に示すように、本例の成形診断装置1においては、診断項目として、ノズル温度、1次射出時間、型開時間、型閉時間及び成形品の取り出し時間から選択される少なくとも1項目、充填圧力（1次射出圧）、計量モータトルク及び計量時におけるスクリュの後退速度等を記憶部4に設定されている。また、前記基準値としては、診断項目に応じて、ノズル温度の偏差の基準値、1次射出時間、型開時間、型閉時間及び成形品の取り出し時間に関する偏差の基準値、充填開始から充填終了までの測定時間毎の充填圧力の偏差の基準値、計量開始から計量終了までの測定時間毎の計量モータトルクの偏差の基準値、計量開始から計量終了までの測定時間毎のスクリュの後退速度の偏差の基準値が記憶部4に記憶されている。なお、図3から明らかなように、各偏差の基準値として、良品を高効率に製造するために許容される許容範囲が設定される。

[0021] 以下、判定部5によって行われる成形診断の具体例を、診断項目毎に説明する。

[0022] 〈ノズル温度〉

射出装置に備えられる射出ノズルは、連続自動運転中に直接金型に接触するので、最も温度のばらつきを生じやすい。そして、ノズル温度が変動すると、金型のキャビティ内に射出される成形材料の粘度が変動するため、成形

品の品質に悪影響を及ぼす虞がある。射出ノズルの温度制御には通常PID制御が用いられ、初期状態においては初期チューニングが施されているが、金型に応じて射出ノズルの種類を変更したり、スクリュのメンテナンスによって射出ノズル内の状態が変化した場合などには、PID制御のチューニングがずれることもある。そこで、本実施形態においては、所定ショット数（例えば50ショット或いは100ショット）に亘って、射出ノズルに備えられた温度センサから出力されるノズル温度データを記憶部4に連続的に取り込み、取り込まれたノズル温度データの最大値と最小値の偏差を演算部3にて求める。そして、求められた偏差がノズル温度の偏差の基準値、例えば5℃以上であった場合には、図3に示すように、モニタ部6に「ノズル温度にばらつきがあります」という判定メッセージを表示する。また、これに加えて、モニタ部6に「オートチューニング（ノズル）の必要があります」という説明文を表示する。これにより、オペレータは、ノズル温度に基準値以上のばらつきがあることを容易に認識できると共に、適切な対処方法を迅速にとることが可能になる。したがって、トータルとして成形機本体10の動作を安定化できるので、目標とする品質の成形品を目標とするショットサイクルで製造できる。

[0023] 〈1次射出時間〉

1次射出時間は、成形条件設定手段30に設定される成形条件の適否に左右されず、成形機本体10に備えられる各種サーボモータに異常がある場合や、周辺機器が動作する工程に時間的なばらつきを発生している場合にばらつきを生じる。したがって、1次射出時間のばらつきを演算することにより、各種サーボモータや周辺機器の異常発生を推定することができる。そこで、本実施形態においては、所定ショット数（例えば50ショット或いは100ショット）に亘って1次射出時間データを記憶部4に連続的に取り込み、取り込まれた1次射出時間データの最大値と最小値の偏差を演算部3にて求める。そして、求められた偏差が1次射出時間の偏差の基準値、例えば0.1sec以上であった場合には、図3に示すように、モニタ部6に「1次射

出時間にばらつきがあります」という判定メッセージを表示する。また、これに加えて、モニタ部6に「成形機及び周辺機の状態を確認してください」という説明文を表示する。これにより、オペレータは、1次射出時間に基準値以上のばらつきがあることを容易に認識できると共に、適切な対処方法を迅速にとることが可能になる。したがって、トータルとして成形機本体10の動作を安定化できるので、目標とする品質の成形品を目標とするショットサイクルで製造できる。なお、1次射出時間の測定データは、図4に示すように、ショット毎にモニタ部6に数値をもって一覧表示される。

[0024] 〈型開時間〉

型開時間も1次射出時間と同様に、成形条件設定手段30に設定される成形条件の適否に左右されず、成形機本体10に備えられる各種サーボモータに異常がある場合や、周辺機器が動作する工程に時間的なばらつきを発生している場合にばらつきを生じる。したがって、型開時間のばらつきを演算することにより、各種サーボモータや周辺機器の異常発生を推定することができる。そこで、本実施形態においては、所定ショット数（例えば50ショット或いは100ショット）に亘って型開時間データを記憶部4に連続的に取り込み、取り込まれた型開時間データの最大値と最小値の偏差を演算部3にて求める。そして、求められた偏差が型開時間の偏差の基準値、例えば0.1sec以上であった場合には、図3に示すように、モニタ部6に「型開時間にばらつきがあります」という判定メッセージを表示する。また、これに加えて、モニタ部6に「成形機及び周辺機の状態を確認してください」という説明文を表示する。これにより、オペレータは、型開時間に基準値以上のばらつきがあることを容易に認識できると共に、適切な対処方法を迅速にとることが可能になる。したがって、トータルとして成形機本体10の動作を安定化できるので、目標とする品質の成形品を目標とするショットサイクルで製造できる。なお、型開時間の測定データは、図4に示すように、ショット毎にモニタ部6に数値をもって一覧表示される。図4は正常時における型開時間の測定データを示しており、この図から明らかなように、正常時にお

いて型閉時間は非常に安定している。

[0025] 〈型閉時間〉

型閉時間も1次射出時間と同様に、成形条件設定手段30に設定される成形条件の適否に左右されず、成形機本体10に備えられる各種サーボモータに異常がある場合や、周辺機器が動作する工程に時間的なばらつきを発生している場合にばらつきを生じる。したがって、型閉時間のばらつきを演算することにより、各種サーボモータや周辺機器の異常発生を推定することができる。そこで、本実施形態においては、所定ショット数（例えば50ショット或いは100ショット）に亘って型閉時間データを記憶部4に連続的に取り込み、取り込まれた型閉時間データの最大値と最小値の偏差を演算部3にて求める。そして、求められた偏差が型閉時間の偏差の基準値、例えば0.1sec以上であった場合には、図3に示すように、モニタ部6に「型閉時間にばらつきがあります」という判定メッセージを表示する。また、これに加えて、モニタ部6に「成形機及び周辺機の状態を確認してください」という説明文を表示する。これにより、オペレータは、型閉時間に基準値以上のばらつきがあることを容易に認識できると共に、適切な対処方法を迅速にとることが可能になる。したがって、トータルとして成形機本体10の動作を安定化できるので、目標とする品質の成形品を目標とするショットサイクルで製造できる。

[0026] 〈成形品取り出し時間〉

成形品取り出し時間も1次射出時間と同様に、成形条件設定手段30に設定される成形条件の適否に左右されず、成形機本体10に備えられる各種サーボモータに異常がある場合や、周辺機器が動作する工程に時間的なばらつきを発生している場合にばらつきを生じる。したがって、成形品取り出し時間のばらつきを演算することにより、各種サーボモータや周辺機器の異常発生を推定することができる。そこで、本実施形態においては、所定ショット数（例えば50ショット或いは100ショット）に亘って成形品取り出し時間データを記憶部4に連続的に取り込み、取り込まれた成形品取り出し時間

データの最大値と最小値の偏差を演算部3にて求める。そして、求められた偏差が成形品取り出し時間の偏差の基準値、例えば0.1sec以上であった場合には、図3に示すように、モニタ部6に「型閉時間にばらつきがあります」という判定メッセージを表示する。また、これに加えて、モニタ部6に「成形機及び周辺機の状態を確認してください」という説明文を表示する。これにより、オペレータは、型閉時間に基準値以上のばらつきがあることを容易に認識できると共に、適切な対処方法を迅速にとることが可能になる。したがって、トータルとして成形機本体10の動作を安定化できるので、目標とする品質の成形品を目標とするショットサイクルで製造できる。

[0027] 〈充填圧力（1次圧）〉

連続自動運転の開始直後においては、金型温度や成形材料温度が安定していないために充填圧力の測定値データにある程度のばらつきが生じるが、その後はショット数の増加に伴って充填圧力の測定値データが安定してくる。したがって、充填圧力については、測定値データにばらつきが生じたとしても、直ちに対応策をとることは適切ではなく、測定値データのばらつきが連続自動運転の開始直後における金型温度や成形材料温度の不安定さに基づくものかどうかを確認する必要がある。そこで、本実施形態においては、所定ショット数（例えば50ショット或いは100ショット）に亘って、射出開始から射出終了までの測定時間毎の充填圧力データを記憶部4に連続的に取り込む。記憶部4に取り込まれた充填圧力データは、モニタ部5に画像表示した場合、図5に示すような波形となる。演算部3は、記憶部4に取り込まれた充填圧力データに基づいて、射出開始から射出終了までの測定時間毎の充填圧力データの最大値と最小値の偏差 e を求める。そして、求められた偏差が充填圧力の偏差の基準値以上であった場合には、図3に示すように、モニタ部6に「樹脂圧状態が変動中です」という判定メッセージを表示する。また、これに加えて、モニタ部6に「圧力値が変動中です 再度診断の必要性があります」という説明文を表示する。これにより、オペレータは、充填圧力に基準値以上のばらつきがあることを容易に認識できると共に、再度の

診断によってそのばらつきが連続自動運転の開始直後における金型温度や成形材料温度の不安定さに基づくものかどうかを確認できるので、無用な確認作業やメンテナンスを回避することができて、トータルとしての成形機本体10の生産性を高めることができる。

[0028] 〈計量モータトルク〉

連続自動運転の開始直後においては、加熱シリンダ温度が安定していないために計量モータトルクの測定値データにある程度のばらつきが生じるが、その後はショット数の増加に伴って計量モータトルクの測定値データが安定してくる。したがって、計量モータトルクについても、充填圧力（1次圧）と同様に、測定値データにばらつきが生じたとしても、直ちに対応策をとることは適切ではなく、測定値データのばらつきが連続自動運転の開始直後における加熱シリンダ温度の不安定さに基づくものかどうかを確認する必要がある。そこで、本実施形態においては、所定ショット数（例えば50ショット或いは100ショット）に亘って、計量開始から計量終了までの測定時間毎の計量モータトルクデータを記憶部4に連続的に取り込む。記憶部4に取り込まれた計量モータトルクデータは、モニタ部5に画像表示した場合、図6に示すような波形となる。演算部3は、記憶部4に取り込まれた計量モータトルクデータに基づいて、計量開始から計量終了までの測定時間毎の計量モータトルクデータの最大値と最小値の偏差 e を求める。そして、求められた偏差が計量モータトルクの偏差の基準値以上であった場合には、図3に示すように、モニタ部6に「計量モータトルクが変動中です」という判定メッセージを表示する。また、これに加えて、モニタ部6に「計量モータトルクが変動中です 再度診断の必要性があります」という説明文を表示する。これにより、オペレータは、計量モータトルクに基準値以上のばらつきがあることを容易に認識できると共に、再度の診断によってそのばらつきが連続自動運転の開始直後における加熱シリンダ温度の不安定さに基づくものかどうかを確認できるので、無用な確認作業やメンテナンスを回避することができて、トータルとしての成形機本体10の生産性を高めることができる。

[0029] 〈計量時におけるスクリュの後退速度〉

連続自動運転の開始直後においては、加熱シリンダ温度が安定していないために計量時におけるスクリュの後退速度の測定値データにある程度のばらつきが生じるが、その後はショット数の増加に伴ってスクリュの後退速度の測定値データが安定してくる。したがって、スクリュの後退速度についても、計量モータトルクと同様に、測定値データにばらつきが生じたとしても、直ちに対応策をとることは適切ではなく、測定値データのばらつきが連続自動運転の開始直後における加熱シリンダ温度の不安定さに基づくものかどうかを確認する必要がある。そこで、本実施形態においては、所定ショット数（例えば50ショット或いは100ショット）に亘って、計量開始から計量終了までの測定時間毎のスクリュの後退速度データを記憶部4に連続的に取り込む。記憶部4に取り込まれたスクリュの後退速度データは、モニタ部5に画像表示した場合、図6に示すような波形となる。演算部3は、記憶部4に取り込まれたスクリュの後退速度データに基づいて、計量開始から計量終了までの測定時間毎のスクリュの後退速度データの最大値と最小値の偏差 e を求める。そして、求められた偏差がスクリュの後退速度の偏差の基準値以上であった場合には、図3に示すように、モニタ部6に「スクリュ後退速度が変動中です」という判定メッセージを表示する。また、これに加えて、モニタ部6に「スクリュの後退速度が変動中です 再度診断の必要性があります」という説明文を表示する。これにより、オペレータは、スクリュの後退速度に基準値以上のばらつきがあることを容易に認識できると共に、再度の診断によってそのばらつきが連続自動運転の開始直後における加熱シリンダ温度の不安定さに基づくものかどうかを確認できるので、無用な確認作業やメンテナンスを回避することができて、トータルとしての成形機本体10の生産性を高めることができる。

[0030] 上述のように、実施形態に係る成形診断装置1は、判定部5がショット数分の測定値の偏差は記憶部4に記憶された基準値以上であると判定したとき、制御手段30が測定値の種別に応じた特有の判定表示をモニタ部6に出力

するので、オペレータが成形機本体10の動作安定性を確実に認識することができる。また、判定部5が成形機本体10の動作のばらつきが基準値よりも大きいと判定した場合にも、オペレータが適切な対応を迅速にとることが可能であるので、良品を高能率に製造することができる。

[0031] なお、上記実施形態においては、診断項目として、ノズル温度、1次射出時間、型開時間、型閉時間及び成形品の取り出し時間から選択される少なくとも1項目、充填圧力（1次圧）、計量モータトルク及び計量時におけるスクリュの後退速度を挙げたが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、他の事項についても適宜診断することができる。

符号の説明

- [0032]
- 1 成形診断装置
 - 2 入力部
 - 3 比較部
 - 4 記憶部
 - 5 判定部
 - 6 モニタ部
 - 7 モニタドライバ
 - 10 成形機本体
 - 11 測定手段（センサ群）
 - 20 制御手段
 - 30 成形条件設定手段
 - 40 起動スイッチ
 - 50 入力装置
 - 60 ショット数設定部

請求の範囲

[請求項1]

金型の開閉装置と、該開閉装置により型締された金型内に成形材料を射出する射出装置とを備え、複数の工程からなる所定の成形サイクルを繰り返して所定の成形品を連続的に成形する成形機本体と、オペレータが前記成形機本体に対する成形条件の設定を行う成形条件設定手段と、前記成形条件設定手段に設定された成形条件設定値に基づいて前記成形機本体の駆動を制御する制御手段と、前記成形機本体の所定の部位に備えられ、前記成形機本体の動作状態に応じた測定値を測定して出力する測定手段と、を有する成形機に備えられ、連続自動運転中における前記成形機本体の動作安定性を判定してオペレータに報知する成形診断装置であって、

前記動作安定性の判定基準となるショット数を設定するショット数設定部と、前記測定手段の測定値、及び、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数の入力部と、前記成形機本体の動作安定性を判定するための基準値、及び、前記測定手段の測定値が記憶される記憶部と、前記記憶部に記憶された前記ショット数分の前記測定値の偏差を演算する演算部と、前記入力部への前記測定値の入力数が前記ショット数設定部に設定されたショット数に達したか否か、及び、前記ショット数分の前記測定値の偏差が前記記憶部に記憶された基準値以上であるか否かを判定する判定部と、所要のデータを所要の形式で表示するモニタ部を有し、

前記判定部が、前記ショット数分の前記測定値の偏差は、前記記憶部に記憶された基準値以上であると判定したとき、前記制御手段が、前記測定値の種別に応じた特有の判定表示を前記モニタ部に出力することを特徴とする成形診断装置。

[請求項2]

前記記憶部に、前記成形機本体の診断項目としてノズル温度を設定すると共に、前記基準値としてノズル温度の偏差の基準値を記憶し、前記判定部が、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に

亘ってサンプリングされた前記測定値の最大値と最小値の偏差は、前記記憶部に設定された前記ノズル温度の偏差の基準値以上であると判定したとき、前記モニタ部に、前記ノズル温度の偏差が前記基準値よりも大きいことを示す文字データを表示することを特徴とする請求項1に記載の成形診断装置。

[請求項3]

前記記憶部に、前記成形機本体の診断項目として、1次射出時間、型開時間、型閉時間及び成形品の取り出し時間から選択される少なくとも1項目を設定すると共に、前記基準値として、前記診断項目として挙げられた時間に関する偏差の基準値を記憶し、前記判定部が、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘ってサンプリングされた前記測定値の最大値と最小値の偏差は、前記記憶部に設定された前記時間の偏差の基準値以上であると判定したとき、前記モニタ部に、前記時間の偏差の基準値以上であると判定された診断項目について、前記時間の偏差が基準値よりも大きいことを示す文字データを表示することを特徴とする請求項1に記載の成形診断装置。

[請求項4]

前記記憶部に、前記成形機本体の診断項目として充填圧力を設定すると共に、前記基準値として充填開始から充填終了までの測定時間毎の充填圧力の偏差の基準値を記憶し、前記判定部が、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘ってサンプリングされた前記測定値の最大値と最小値の偏差は、前記記憶部に設定された前記充填圧力の偏差の基準値以上であると判定したとき、前記モニタ部に、前記充填圧力の偏差が前記基準値よりも大きいことを示す文字データを表示することを特徴とする請求項1に記載の成形診断装置。

[請求項5]

前記記憶部に、前記成形機本体の診断項目として計量モータトルクを設定すると共に、前記基準値として計量開始から計量終了までの測定時間毎の計量モータトルクの偏差の基準値を記憶し、前記判定部が、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘ってサンプリングされた前記測定値の最大値と最初値の偏差は、前記記憶部に設

定された前記計量モータトルクの偏差の基準値以上であると判定したとき、前記モニタ部に、前記計量モータトルクの偏差が前記基準値よりも大きいことを示す文字データを表示することを特徴とする請求項1に記載の成形診断装置。

[請求項6] 前記記憶部に、前記成形機本体の診断項目として、計量時におけるスクリュの後退速度を設定すると共に、前記基準値として計量開始から計量終了までの測定時間毎のスクリュの後退速度の偏差の基準値を記憶し、前記判定部が、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘ってサンプリングされた前記測定値の最大値と最初値の偏差は、前記記憶部に設定された前記スクリュの後退速度の偏差の基準値以上であると判定したとき、前記モニタ部に、前記スクリュの後退速度の偏差が前記基準値よりも大きいことを示す文字データを表示することを特徴とする請求項1に記載の成形診断装置。

[請求項7] 前記判定部は、連続自動運転中にオペレータから前記動作安定性の診断が指示されたとき、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘って前記測定値のサンプリングを行い、サンプリングされた前記測定値及び前記記憶部に記憶された基準値に基づいて、前記記憶部に設定された全ての診断項目についての判定を自動的に実行することを特徴とする請求項1に記載の成形診断装置。

[請求項8] 前記判定部は、連続自動運転中にオペレータから前記動作安定性の診断が指示されたとき、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘って前記測定値のサンプリングを行い、サンプリングされた前記測定値及び前記記憶部に記憶された基準値に基づいて、前記記憶部に設定された全ての診断項目についての判定を自動的に実行することを特徴とする請求項2に記載の成形診断装置。

[請求項9] 前記判定部は、連続自動運転中にオペレータから前記動作安定性の診断が指示されたとき、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘って前記測定値のサンプリングを行い、サンプリングされ

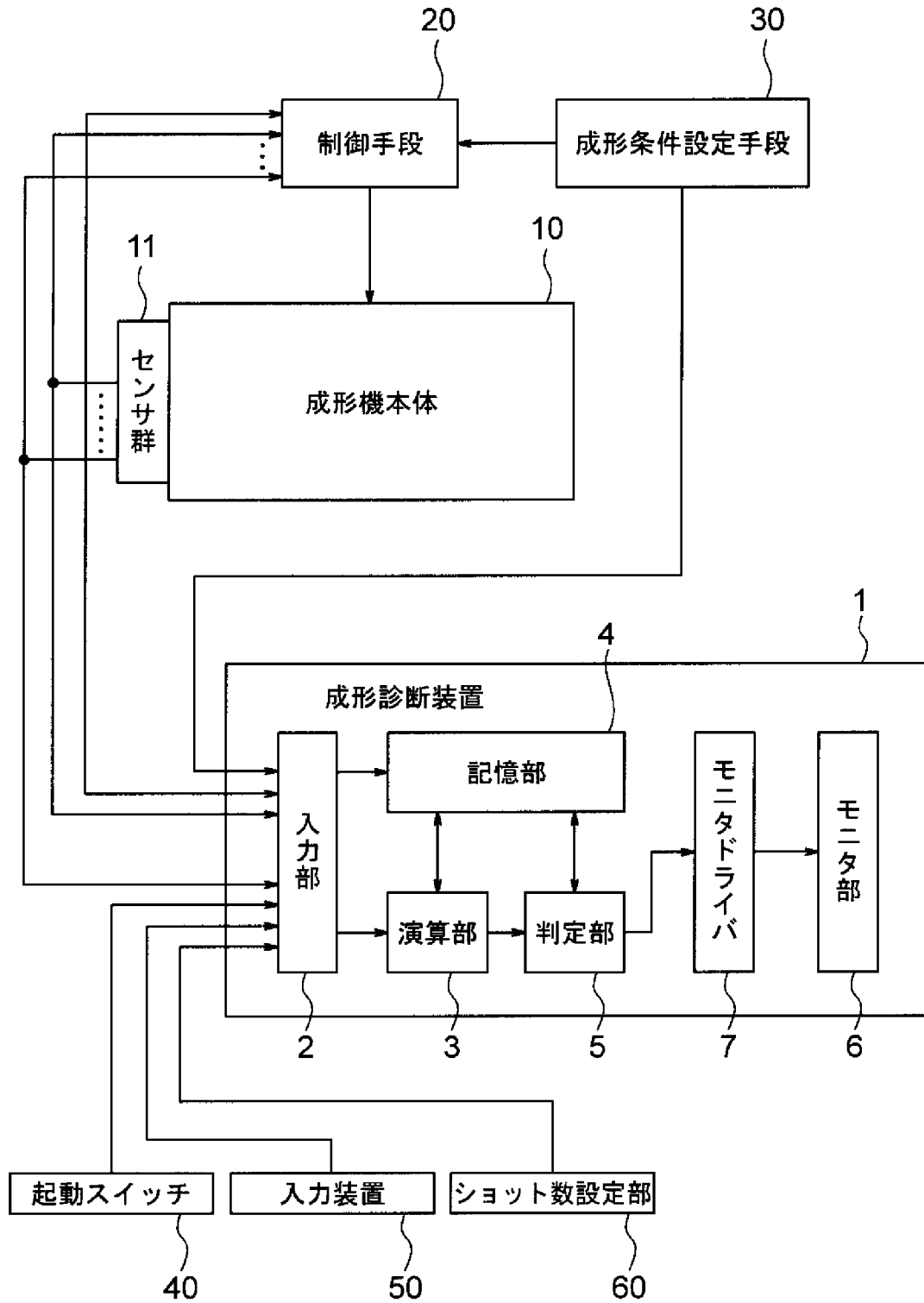
た前記測定値及び前記記憶部に記憶された基準値に基づいて、前記記憶部に設定された全ての診断項目についての判定を自動的に実行することを特徴とする請求項3に記載の成形診断装置。

[請求項10] 前記判定部は、連続自動運転中にオペレータから前記動作安定性の診断が指示されたとき、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘って前記測定値のサンプリングを行い、サンプリングされた前記測定値及び前記記憶部に記憶された基準値に基づいて、前記記憶部に設定された全ての診断項目についての判定を自動的に実行することを特徴とする請求項4に記載の成形診断装置。

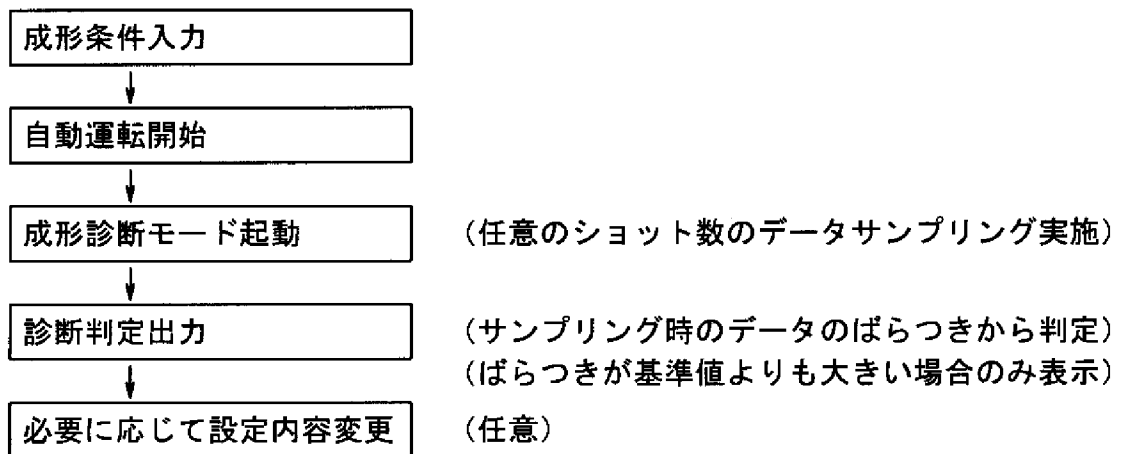
[請求項11] 前記判定部は、連続自動運転中にオペレータから前記動作安定性の診断が指示されたとき、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘って前記測定値のサンプリングを行い、サンプリングされた前記測定値及び前記記憶部に記憶された基準値に基づいて、前記記憶部に設定された全ての診断項目についての判定を自動的に実行することを特徴とする請求項5に記載の成形診断装置。

[請求項12] 前記判定部は、連続自動運転中にオペレータから前記動作安定性の診断が指示されたとき、前記ショット数設定部に設定された前記ショット数に亘って前記測定値のサンプリングを行い、サンプリングされた前記測定値及び前記記憶部に記憶された基準値に基づいて、前記記憶部に設定された全ての診断項目についての判定を自動的に実行することを特徴とする請求項6に記載の成形診断装置。

[図1]



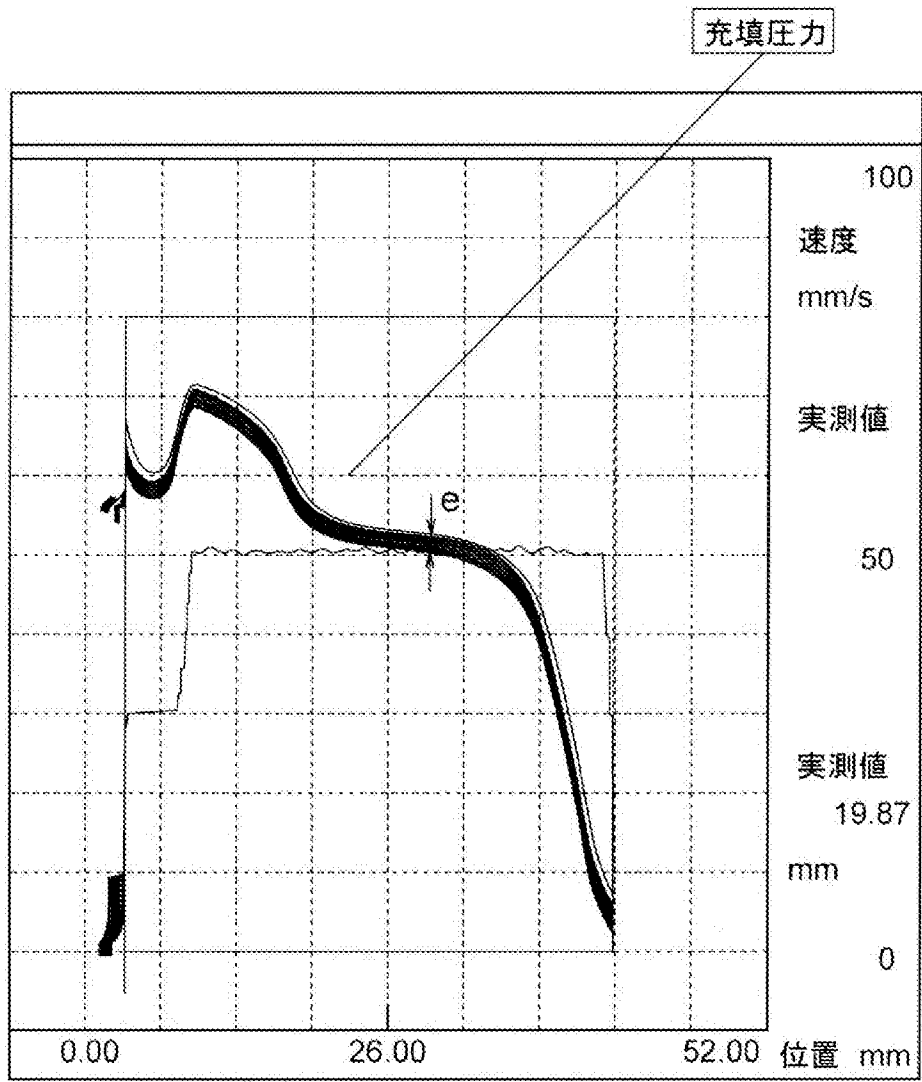
[図2]



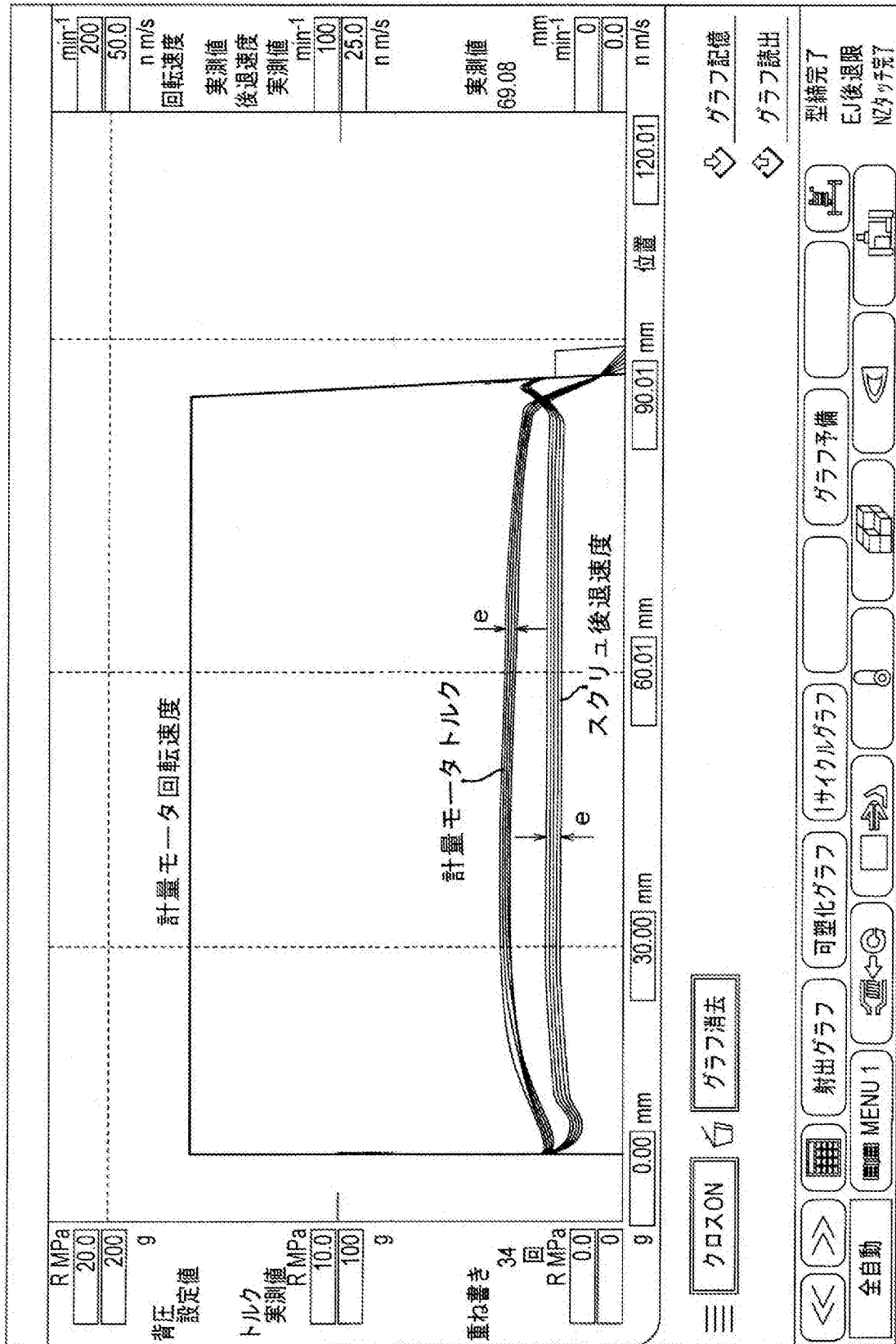
[図3]

診断項目	判定表示	説明文	基準設定値(半固定値2)
ノズル温度	ノズル温度にばらつきがあります。	オートチューニング(ノズル)の必要性があります。	ノズル温度変動幅
1次射出時間	1次射出時間にバラツキがあります。	成形機及び周辺機状態を確認してください。	1次射出時間バラツキ許容範囲
型開時間	型開時間にバラツキがあります。	成形機及び周辺機状態を確認してください。	型開時間バラツキ許容範囲
型閉時間	型閉時間にバラツキがあります。	成形機及び周辺機状態を確認してください。	型閉時間バラツキ許容範囲
取り出し時間	取出時間にバラツキがあります。	成形機及び周辺機状態を確認してください。	取出時間バラツキ許容範囲
充填圧力	樹脂圧状態が変動中です。	圧力値が変動中です。再度診断の必要性があります。	射出圧変動中判定シヨット数
計量モータトルク	計量モータトルクが変動中です。	計量モータトルクが変動中です。再度診断の必要性があります。	可塑化時間変動中判定シヨット数
スクリュ後退速度	スクリュ後退速度が変動中です。	スクリュ後退速度が変動中です。再度診断の必要性があります。	可塑化時間変動中判定シヨット数

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063487

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C45/76(2006.01) i, B22D17/32(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C45/76, B22D17/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/115105 A1 (Toyo Machinery & Metal Co., Ltd.), 30 August 2012 (30.08.2012), claims 1 to 5; paragraphs [0001], [0019] to [0025], [0034], [0035]; fig. 1 to 3 & CN 103402732 A	1-12
Y	JP 3-101914 A (The Japan Steel Works, Ltd.), 26 April 1991 (26.04.1991), claims; page 1, right column, line 12 to page 4, upper right column, line 9 (Family: none)	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11 August, 2014 (11.08.14)	Date of mailing of the international search report 19 August, 2014 (19.08.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063487

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-506564 A (Baxter International Inc.), 06 March 2008 (06.03.2008), claims 1, 3; paragraphs [0001], [0014], [0015] & US 2006/0012064 A1 & EP 1773565 A & WO 2006/019448 A1 & KR 10-2007-0039051 A & CN 1964833 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B29C45/76(2006.01)i, B22D17/32(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B29C45/76, B22D17/32		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2012/115105 A1 (東洋機械金属株式会社) 2012.08.30, 請求項1-5, 【0001】, 【0019】-【0025】, 【0034】, 【0035】, 図1-図3 & CN 103402732 A	1-12
Y	JP 3-101914 A (株式会社日本製鋼所) 1991.04.26, 特許請求の範囲, 第1頁右欄第12行-第4頁右上欄第9行 (ファミリーなし)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11.08.2014	国際調査報告の発送日 19.08.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 伊藤 寿美 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4 R 4143

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-506564 A (バクスター・インターナショナル・インコーポレイテッド) 2008.03.06, 請求項 1, 3, 【0001】, 【0014】, 【0015】 & US 2006/0012064 A1 & EP 1773565 A & WO 2006/019448 A1 & KR 10-2007-0039051 A & CN 1964833 A	1-12