(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
2019年7月18日(18.07.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/138830 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 3/00 (2006.01) *G05D 23/19* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/046936

(22) 国際出願日： 2018年12月20日(20.12.2018)

(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 2018-000998 2018年1月9日(09.01.2018) JP

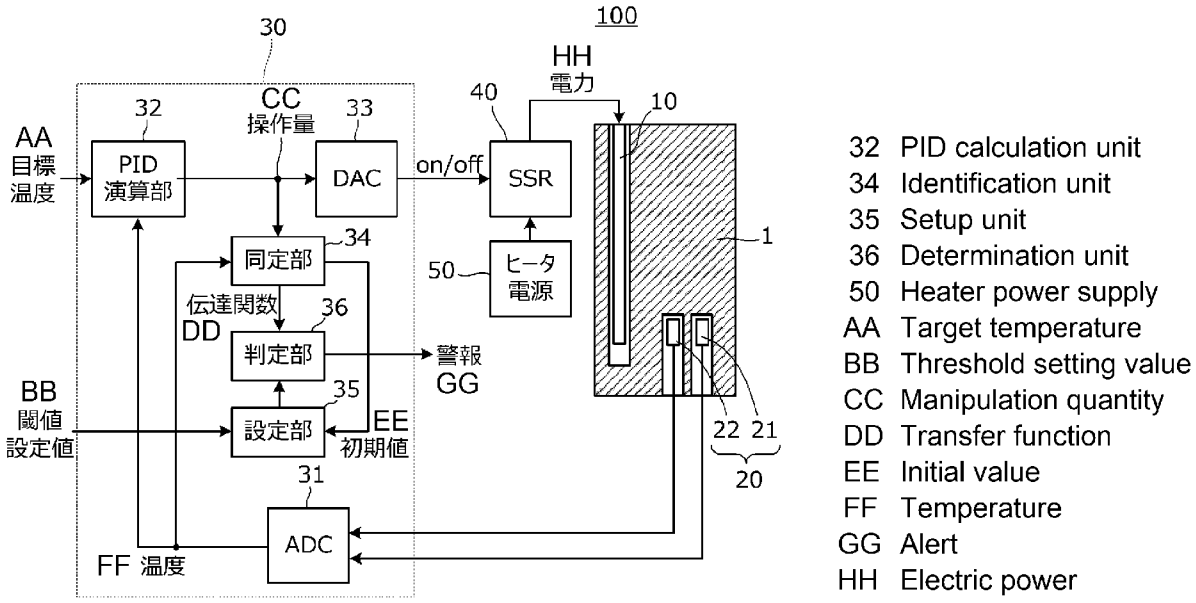
(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 山田 隆章 (**YAMADA Takaaki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 渡川 裕之 (**TOGAWA Hiroyuki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 津端 創 (**TSUBATA Hajime**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (**KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE**); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋１丁目４番３４号 Osaka (JP).

(54) **Title:** HEATING DEVICE

(54) 発明の名称： 加熱装置



(57) **Abstract:** This heating device (100) includes: a heater (10) for heating an object (1) to be heated; a temperature detection unit (20) for detecting a temperature of the object (1) to be heated; and a temperature regulator (30) which, on the basis of a detection value of the temperature detection unit (20) and a target temperature, controls the heater (10) so as to make the temperature of the object (1) to be heated equal to the target temperature. The temperature detection unit (20) comprises a plurality of temperature sensors (21, 22). An identification unit (34) identifies, from temperature data detected by the temperature sensors (21, 22) and manipulation quantity data corresponding to electric power applied to the heater (10), a heat transfer function between the heater (10) and the temperature sensors (21, 22), and a heat transfer function between the respective temperature sensors (21, 22). A determination unit (36) detects a change from initial values of

WO 2019/138830 A1

[続葉有]

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

coefficients of the transfer functions, and, on the basis of that change, determines an abnormality in the heater (10) or the temperature sensors (21, 22).

(57) 要約：加熱装置（１００）は、被加熱物（１）を加熱するヒータ（１０）と、被加熱物（１）の温度を検出する温度検出部（２０）と、温度検出部（２０）の検出値と目標温度とに基づいて被加熱物（１）の温度が目標温度となるようにヒータ（１０）を制御する温度調節器（３０）とを含む。温度検出部（２０）は複数の温度センサ（２１，２２）で構成される。同定部（３４）は、温度センサ（２１，２２）により検出された温度データと、ヒータ（１０）への印加電力に相当する操作量データとから、ヒータ（１０）と温度センサ（２１，２２）との間の熱の伝達関数、および温度センサ（２１，２２）間の熱の伝達関数を同定する。判定部（３６）は、伝達関数の係数の初期値からの変化を検知し、この変化からヒータ（１０）または温度センサ（２１，２２）の異常箇所を判定する。

明　細　書

発明の名称 ： 加熱装置

技術分野

[0001] 本発明は、被加熱物を加熱するヒータと、被加熱物の温度を検出する温度検出部とを備える加熱装置に関する。

背景技術

[0002] 何らかの被加熱物を加熱する加熱装置は、一般に、被加熱物を加熱するヒータと、被加熱物の温度を検出する温度センサと、温度センサの検出に基づいてヒータを制御する温度調節器とを含む。

[0003] 上記温度調節器は、温度センサの検出値と目標温度とに基づいて被加熱物の温度が目標温度となるようにヒータをフィードバック制御するので、被加熱物の温度は定常状態で目標温度となる。このような加熱装置は例えば特許文献１，２，３に示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平６－１２１３３号公報

特許文献2：特開平８－１６６８２６号公報

特許文献3：特開２０１１－１９３１４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記ヒータと温度センサを備える加熱装置においては、温度センサによる被加熱体の温度検出が正しく行われ、ヒータによる被加熱物の加熱が正常に行われることが前提であり、これらに異常があると、被加熱物は正しく温度制御されない。

[0006] そこで、本発明の目的は、温度センサによる被加熱体の温度検出が正しく行われる状態であるか、ヒータによる被加熱物の加熱が正常に行われる状態であるか、を判定可能とした加熱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] 本開示の一例としての加熱装置は、被加熱物を加熱するヒータと、被加熱物の温度を検出する温度検出部と、温度検出部の検出値と目標温度とに基づいて被加熱物の温度が目標温度となるようにヒータを制御する温度調節器とを含む加熱装置であって、

温度検出部は複数の温度センサで構成され、

複数の温度センサにより検出された温度データと、ヒータへの印加電力またはこの印加電力に相当する操作量データとから、ヒータと複数の温度センサとの間の熱の伝達関数、および複数の温度センサ間の熱の伝達関数を含む複数の伝達関数を同定する同定部と、これら複数の伝達関数の係数の初期値からの変化を検知し、この変化からヒータまたは複数の温度センサの異常箇所を判定する判定部と、を備える。

[0008] この構成では、ヒータまたは複数の温度センサの異常箇所を判定することができる。

[0009] また、本開示の一例では、前記判定部は、伝達関数の係数の初期値からの変化量と閾値との比較によって伝達関数の変化の有無を検知する。

[0010] この構成では、伝達関数の初期値からの変化の有無の検知が容易となり、ヒータまたは複数の温度センサの異常箇所の判定が容易となる。

[0011] また、本開示の一例では、前記閾値は、伝達関数の係数の初期値に対する比率によって定められたものである。

[0012] この構成では、伝達関数の複数の係数について均等に、それらの変化の異常性が検知されて、ヒータまたは複数の温度センサの異常箇所の判定が、より正確なものとなる。

[0013] また、本開示の一例では、前記被加熱物は、樹脂加熱成形機の加熱部であり、この加熱部にヒータおよび温度検出部が設けられる。

[0014] この構成では、射出成形機や押し出し成形機等において、ヒータや温度検出部の異常による不良品の成形を未然に防止できる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、温度センサによる被加熱体の温度検出が正しく行われる状態であるか、ヒータによる被加熱物の加熱が正常に行われる状態であるか、が判定できるので、結果的に信頼性の高い加熱装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図１は本発明の実施形態に係る加熱装置１００の構成を示す図である。

[図2]図２は、温度調節器３０の、特に伝達関数の同定と、異常箇所の判定に関する処理内容を示すフローチャートである。

[図3]図３は、図２の初期化処理（Ｓ１）の詳細を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明を実施するための形態について、幾つかの図を参照して説明する。

[0018] ・適用例

先ず、図１を参照しながら、本発明が適用される一例について説明する。図１は本発明の実施形態に係る加熱装置１００の構成を示す図である。

[0019] 図１に示すように、本実施形態に係る加熱装置１００は、被加熱物１を加熱するヒータ１０と、被加熱物１の温度を検出する温度検出部２０と、温度検出部２０の検出値と目標温度とに基づいて被加熱物１の温度が目標温度となるようにヒータ１０を制御する温度調節器３０とを含む。

[0020] 被加熱物１は、例えば射出成形機や押し出し成形機等の樹脂加熱成形機の加熱部であり、ヒータ１０および温度検出部２０は樹脂加熱成形機の加熱部に設けられる。

[0021] 温度検出部２０は、この例では、第１温度センサ２１と第２温度センサ２２とで構成される。温度調節器３０は、温度センサ２１，２２により検出された温度データと、ヒータ１０への印加電力に相当する操作量データとから、ヒータ１０と温度センサ２１，２２との間の熱の伝達関数、および温度センサ２１，２２間の熱の伝達関数を同定する同定部３４を備える。

[0022] また、温度調節器３０は、上記伝達関数の係数の初期値からの変化を検知

し、この変化からヒータ１０または温度センサ２１，２２の異常箇所を判定する判定部３６を備える。

[0023] この構成では、ヒータ１０または温度センサ２１，２２の異常箇所を判定することができる。

[0024] ・構成例

次に、本発明の実施形態に係る加熱装置の構成について、図を参照して説明する。上述のように、図１は本発明の実施形態に係る加熱装置１００の構成を示す図である。

[0025] 図１に表れているように、加熱装置１００は、被加熱物１を加熱するヒータ１０と、被加熱物１の温度を検出する温度検出部２０と、温度検出部２０の検出値と目標温度とに基づいて被加熱物１の温度が目標温度となるようにヒータ１０を制御する温度調節器３０と、ソリッドステートスイッチ４０と、ヒータ電源５０とを備える。被加熱物１は金属等の成形体である。図１はブロック構成図であるので、被加熱物１は概念的に描いているが、実際の形状は適宜定められる。

[0026] 温度調節器３０は、Ａ／Ｄコンバータ３１、ＰＩＤ演算部３２、Ｄ／Ａコンバータ３３、同定部３４、設定部３５、および判定部３６を含む。

[0027] 温度センサ２１，２２はそれぞれ例えば熱電対であり、被加熱物１の、互いに異なる位置に取り付けられている。例えば、射出成形機のノズルの内部や、押し出し成形機の金型またはその近傍に設けられている。

[0028] Ａ／Ｄコンバータ３１は温度センサ２１，２２の起電力をそれぞれデジタルデータに変換する。ＰＩＤ演算部３２は、外部から設定される目標温度とＡ／Ｄコンバータ３１の出力値とに基づいて、ＰＩＤ演算により操作量を求める。Ａ／Ｄ変換された温度データは複数（この例では二つ）であるので、ＰＩＤ演算部３２は二つの温度データを統計処理して求めた温度データを使用する。例えば、二つの温度データの平均値をＰＩＤ演算部３２で用いる温度データとする。ＰＩＤ演算部３２は上記操作量のデータをＤ／Ａコンバータ３３へ出力する。Ｄ／Ａコンバータ３３は操作量に応じたＰＷＭ信号を発

生する。このＰＷＭ信号はソリッドステートスイッチ４０に対するon/off信号として与えられる。

[0029] 同定部３４は、温度センサ２１，２２により検出された温度データと、ヒータ１０への印加電力に相当する操作量データとから、ヒータ１０と温度センサ２１，２２との間の熱の伝達関数、および温度センサ２１，２２間の熱の伝達関数を同定する。

[0030] 設定部３５は、同定部３４で求められた、ヒータ１０と温度センサ２１，２２との間の熱の伝達関数、および温度センサ２１，２２間の熱の伝達関数の各係数の初期値を設定する。また、設定部３５は外部から入力される閾値設定値を設定する。

[0031] 判定部３６は、伝達関数の係数の初期値からの変化を検知し、この変化からヒータ１０または温度センサ２１，２２の異常箇所を判定する。

[0032] 図１に示した、ヒータ１０→被加熱物１→温度センサ２１，２２→Ａ／Ｄコンバータ３１→ＰＩＤ演算部３２→Ｄ／Ａコンバータ３３→ソリッドステートスイッチ４０→ヒータ１０のループはフィードバックループを構成し、温度調節器３０のフィードバック制御により、被加熱物の温度が目標温度に追従するように制御される。

[0033] 図２は、温度調節器３０の、特に伝達関数の同定と、異常箇所の判定に関する処理内容を示すフローチャートである。これらの処理は、図１に示した同定部３４、設定部３５、および判定部３６の処理である。

[0034] 先ず、初期化処理が行われる（Ｓ１）。この初期化処理で各種フラグがリセットされ、閾値設定値が読み込まれる。この初期化処理の詳細は、図３を基に後述する。

[0035] その後、温度センサ２１により検出された温度と操作量のデータを読み込み、温度と操作量のデータに基づいて、ヒータ１０と温度センサ２１との間の熱の伝達関数（第１伝達関数）を同定する（Ｓ２→Ｓ３）。

[0036] 上記第１伝達関数の係数と、上記初期化処理で定められた閾値とを比較し、ヒータ１０と温度センサ２１との間の伝達関数の係数に閾値を超える変動

があれば、フラグＦ１をセットする（Ｓ４→Ｓ５）。

[0037] 次に、温度センサ２２により検出された温度と操作量のデータに基づいて、ヒータ１０と温度センサ２２との間の熱の伝達関数（第２伝達関数）を同定する（Ｓ６）。

[0038] 上記第２伝達関数の係数と、上記初期化処理で定められた閾値とを比較し、ヒータ１０と温度センサ２２との間の伝達関数の係数に閾値を超える変動があれば、フラグＦ２をセットする（Ｓ７→Ｓ８）。

[0039] また、温度センサ２１により検出された温度と温度センサ２２により検出された温度とに基づいて、温度センサ２１と温度センサ２２との間の熱の伝達関数（第３伝達関数）を同定する（Ｓ９）。

[0040] 上記伝達関数の係数と、上記初期化処理で定められた閾値とを比較し、温度センサ２１と温度センサ２２との間の伝達関数の係数に閾値を超える変動があれば、フラグＦ３をセットする（Ｓ１０→Ｓ１１）。

[0041] その後、上記フラグＦ１，Ｆ２，Ｆ３と、後に示す判定表と、に基づいて、ヒータ１０、第１温度センサ２１、第２温度センサ２２の異常有無と異常箇所を判定する。異常があれば、その旨を示す警報処理を行う（Ｓ１２→Ｓ１３）。例えば、「ヒータの異常」、「第１温度センサの異常」、「第２温度センサの異常」、といった表示を行う。

[0042] その後、次の処理へ進む。図２に示した一連の処理は、所定時間間隔で繰り返し実行される。または、加熱処理を繰り返し行う場合に、加熱処理の周期毎に実行される。

[0043] 図３は、図２の初期化処理（Ｓ１）の詳細を示すフローチャートである。先ず、各種フラグをリセットする（Ｓ２１）。そして、外部から閾値設定値を読み込む（Ｓ２２）。これは例えば±１０％や±１５％といった、閾値範囲を比率で示す値である。

[0044] 次に、目標温度を所定値に定めて、ヒータ１０への印加電力を変化させる（Ｓ２３）。

[0045] 目標温度の変更により、ヒータ１０への印加電力が変化するので、目標温

度の設定からの時間経過に伴って被加熱物の温度も変化する。この過渡時の、第１温度センサ２１により検出された温度と、第２温度センサ２２により検出された温度と、ＰＩＤ演算部３２から出力された操作量とを時系列的に記憶していく（Ｓ２４）。

[0046] 一定数のデータが蓄積されれば、第１温度センサ２１の検出による温度と操作量との一定数のデータに基づいて、ヒータ１０と第１温度センサ２１との間の熱の伝達関数を同定する（Ｓ２５→Ｓ２６）。つまり、この伝達関数の各係数を求める。同様に、第２温度センサ２２の検出による温度と操作量との一定数のデータに基づいて、ヒータ１０と第２温度センサ２２との間の熱の伝達関数を同定する（Ｓ２７）。また、第１温度センサ２１の検出による温度と第２温度センサ２２の検出による温度との一定数のデータに基づいて、第１温度センサ２１と第２温度センサ２２との間の熱の伝達関数を同定する（Ｓ２８）。

[0047] その後、各伝達関数の係数から各閾値を決定する（Ｓ２９）。

[0048] 一般に、入力から出力までの伝達関数は、例えば入力データを分母、出力データを分子としてフーリエ変換することにより得られる。本実施形態では、例えばヒータ１０と第１温度センサ２１との間の熱の伝達関数（第１伝達関数）を同定する場合、ヒータ１０の時系列データ（操作量の時系列データ）が上記入力データに対応し、第１温度センサ２１の検出温度の時系列データが上記出力データに対応する。同様に、ヒータ１０と第２温度センサ２２との間の熱の伝達関数（第２伝達関数）を同定する場合、ヒータ１０の時系列データ（操作量の時系列データ）が上記入力データに対応し、第２温度センサ２２の検出温度の時系列データが上記出力データに対応する。また、第１温度センサ２１と第２温度センサ２２との間の熱の伝達関数（第３伝達関数）を同定する場合、第１温度センサ２１の検出温度の時系列データが上記入力データに対応し、第２温度センサ２２の検出温度の時系列データが上記出力データに対応する。

[0049] 上記第１伝達関数、第２伝達関数、第３伝達関数は、いずれも例えば次の

ように表される。

[0050] $f = k / \{(\tau_1 \cdot s + 1)(\tau_2 \cdot s + 1)\}$

ここでｋ、τ_1、τ_2、はいずれも係数であり、ｋは比例ゲイン、τ_1、τ_2は時定数である。また、ｓはラプラス演算子である。

[0051] 初期状態の各係数k = 1000℃、τ_1 = 10、τ_2= 100、で、閾値設定値が±10％であれば、各係数の初期値は例えば次のとおりである。

[0052] [表1]

伝達関数の係数	k	τ_1	τ_2
上限の閾値	1100	11	110
初期値（基準値）	1000	10	100
下限の閾値	900	9	90

[0053] 図２のステップＳ１２に示した判定表は例えば次のとおりである。

[0054] [表2]

状態番号	伝達関数の変動有無			異常判定箇所		
	ヒータ-第1温度センサ間(F1)	ヒータ-第2温度センサ間(F2)	第1-第2温度センサ間(F3)	ヒータ	第1温度センサ	第2温度センサ
0	なし	なし	なし			
1	あり	あり	なし	○		
2	あり	なし	あり		○	
3	なし	あり	あり			○
4	あり	あり	あり	不明（２箇所以上）		

[0055] 例えば、フラグＦ３がリセット状態のままで、フラグＦ１，Ｆ２がセットされていれば、ヒータ１０の異常と判定する。この異常状態は、例えばヒータ１０の取り付け緩みや断線等である。すなわち、ヒータ１０の取り付け緩みに起因して、ヒータ１０と被加熱物との間隙が大きくなると、被加熱物の温度変化が緩慢となるので、ヒータ１０と第１温度センサ２１間の伝達関数の係数、およびヒータ１０と第２温度センサ２２間の伝達関数の係数の異常となって現れ、このことが判定できる。また、ヒータ１０に断線があると、被加熱物の温度変化が異常となるので、ヒータ１０と第１温度センサ２１間の伝達関数の係数、およびヒータ１０と第２温度センサ２２間の伝達関数の

係数の異常となって現れ、このことが判定できる。

[0056] また、例えば、フラグＦ２がリセット状態のままで、フラグＦ１，Ｆ３がセットされていれば、第１温度センサ２１の異常と判定する。この異常状態は、例えば第１温度センサ２１の取り付け緩みや断線等である。すなわち、第１温度センサ２１の取り付け緩みがあると、第１温度センサ２１による検出温度の変化が緩慢となるので、ヒータ１０と第１温度センサ２１間の伝達関数の係数、および第１温度センサ２１と第２温度センサ２２間の伝達関数の係数の異常となって現れ、このことが判定できる。また、第１温度センサ２１に断線があると、正しく温度検出されないので、ヒータ１０と第１温度センサ２１間の伝達関数の係数、および第１温度センサ２１と第２温度センサ２２間の伝達関数の係数の異常となって現れ、このことが判定できる。

[0057] 同様に、例えば、フラグＦ１がリセット状態のままで、フラグＦ２，Ｆ３がセットされていれば、第２温度センサ２２の異常と判定する。この異常状態は、例えば第２温度センサ２２の取り付け緩みや断線等である。

[0058] また、例えば、フラグＦ１，Ｆ２，Ｆ３のいずれもセットされていれば、ヒータ１０、温度センサ２１，２２のうち二つ以上に異常があるものと判定する。つまりこの状態では、異常箇所までは判定できないが、異常の有無は判定できる。

[0059] 上述の例では、伝達関数の係数の変化量が閾値を超えるか否かを検知するために、伝達関数の係数の初期値に対する比率（＋１０％や－１０％等）によって閾値を定めたが、これに限らない。例えば、係数毎に差分を閾値として定めてもよい。

[0060] また、各係数の正常時の標準偏差等のばらつきを実測し、例えば、その３倍の値を閾値として定めてもよい。また、温度調節器３０の制御が規定の動作を行う範囲で許容される係数の変動幅を閾値として設定してもよい。

[0061] また、係数の絶対値が閾値を超えるか否かの検知ではなく、時間経過あたりの係数の変化量が閾値を超えるか否かを検知してもよい。このことにより、ヒータ１０、温度センサ２１，２２の取り付け状態の急激な変化を応答性

良く検知できる。

[0062] 図１に示した例では、ヒータ１０への印加電力に相当する操作量データを、伝達関数の同定に用いたが、ヒータ１０への印加電力を直接的に検出して、そのデータを伝達関数の同定に用いてもよい。

[0063] 最後に、上述の発明を実施するための形態の説明は、改めて述べるまでもなく、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形および変更が適宜可能である。

[0064] 例えば、同定を行う伝達関数の形についても、上記のものに限らない。ヒータ１０と温度センサ２１，２２との間の熱の伝達関数が実際の伝達関数とは近似していればよく、異なっていてもよい。ヒータ１０と温度センサ２１，２２との間の熱の伝達関数の各係数を求め、それらと閾値と比較することで異常判定を行うので、同定を行う伝達関数が実際の伝達関数から多少ずれていても、異常有無の判定および異常箇所の判定は可能である。

[0065] また、以上に示した実施形態では、二つの温度センサを備える加熱装置について例示したが、三つ以上の温度センサを備える場合にも同様に適用できる。

[0066] また、複数の温度センサを備え、複数の温度センサの間隔が大きい場合、温度センサによる検出値を、被加熱物の温度分布を検知することに利用してもよい。

符号の説明

[0067] １…被加熱物

１０…ヒータ

２０…温度検出部

２１…第１温度センサ

２２…第２温度センサ

３０…温度調節器

３１…Ａ／Ｄコンバータ

３２…ＰＩＤ演算部

３３…Ｄ／Ａコンバータ

３４…同定部

３５…設定部

３６…判定部

４０…ソリッドステートスイッチ

５０…ヒータ電源

１００…加熱装置

請求の範囲

[請求項1] 被加熱物を加熱するヒータと、前記被加熱物の温度を検出する温度検出部と、前記温度検出部の検出値と目標温度とに基づいて前記被加熱物の温度が前記目標温度となるように前記ヒータを制御する温度調節器とを含む加熱装置であって、

前記温度検出部は複数の温度センサで構成され、

前記複数の温度センサにより検出された温度データと、前記ヒータへの印加電力または当該印加電力に相当する操作量データとから、前記ヒータと前記複数の温度センサとの間の熱の伝達関数、および前記複数の温度センサ間の熱の伝達関数を含む複数の伝達関数を同定する同定部と、

前記複数の伝達関数の係数の初期値からの変化を検知し、当該変化から前記ヒータまたは前記複数の温度センサの異常箇所を判定する判定部と、

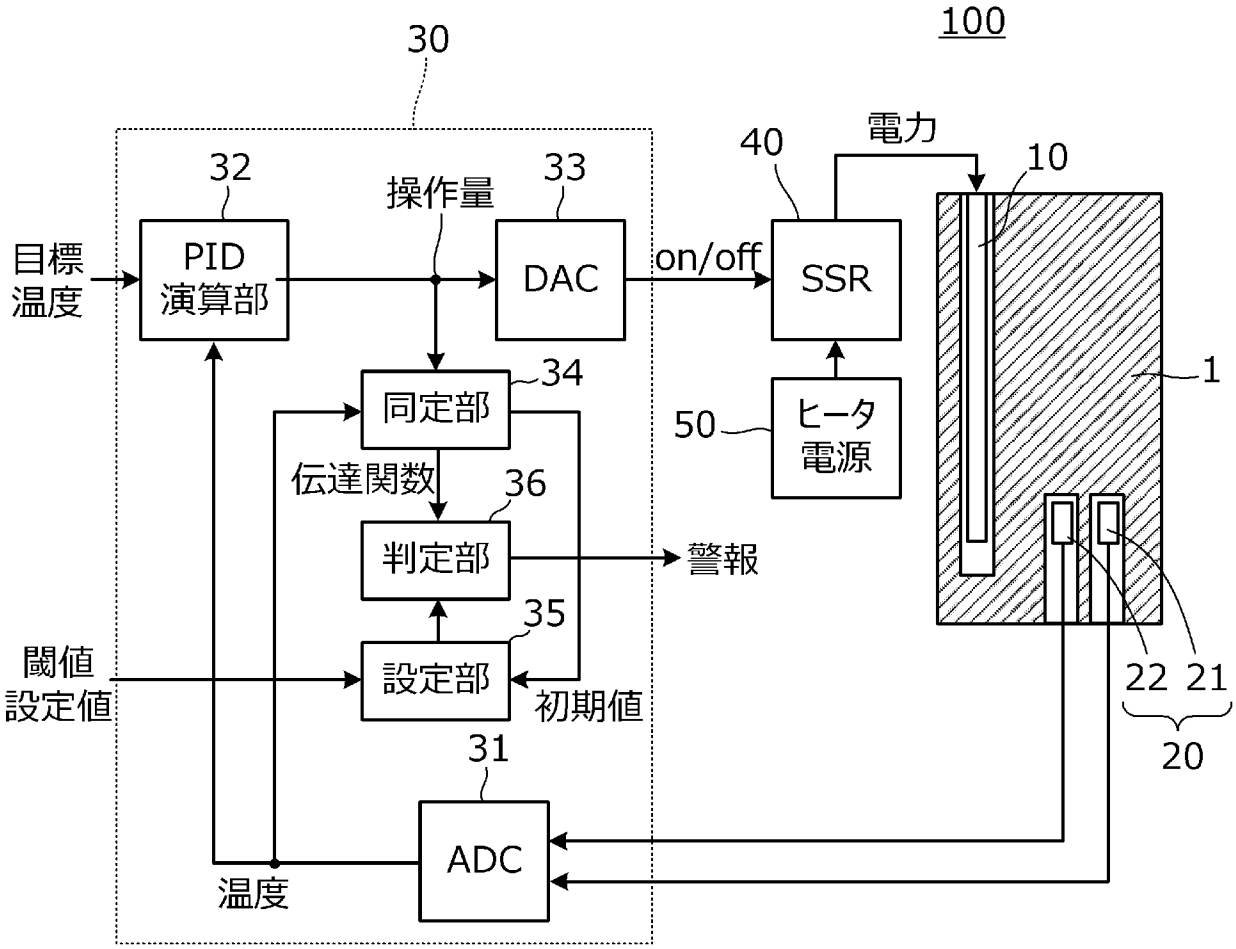
を備える加熱装置。

[請求項2] 前記判定部は、前記初期値からの変化量と閾値との比較によって前記伝達関数の係数の変化の有無を検知する、請求項１に記載の加熱装置。

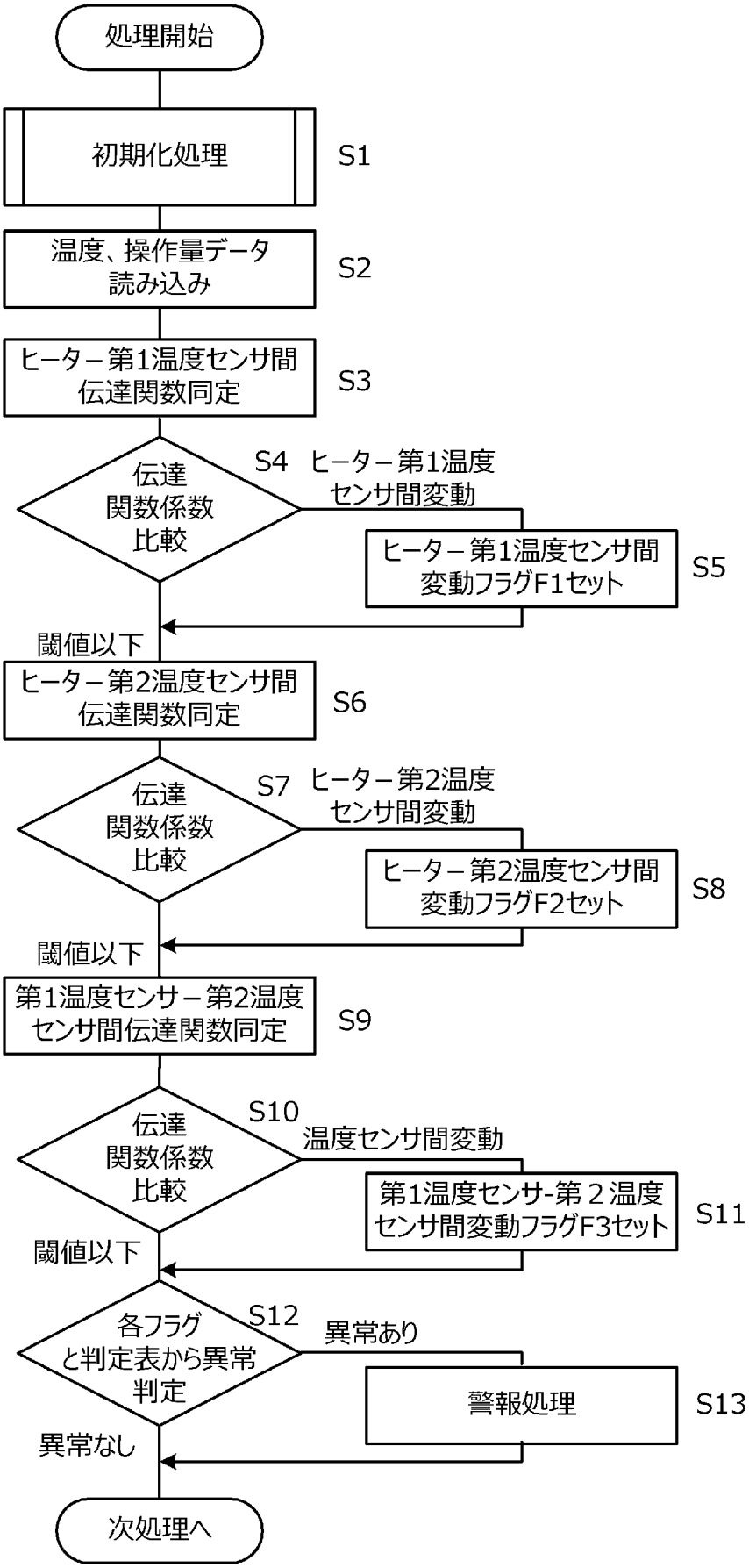
[請求項3] 前記閾値は、前記伝達関数の係数の前記初期値に対する比率によって定められたものである、請求項２に記載の加熱装置。

[請求項4] 前記被加熱物は、樹脂加熱成形機の加熱部であり、前記ヒータおよび前記温度検出部は前記加熱部に設けられる、請求項１から３のいずれかに記載の加熱装置。

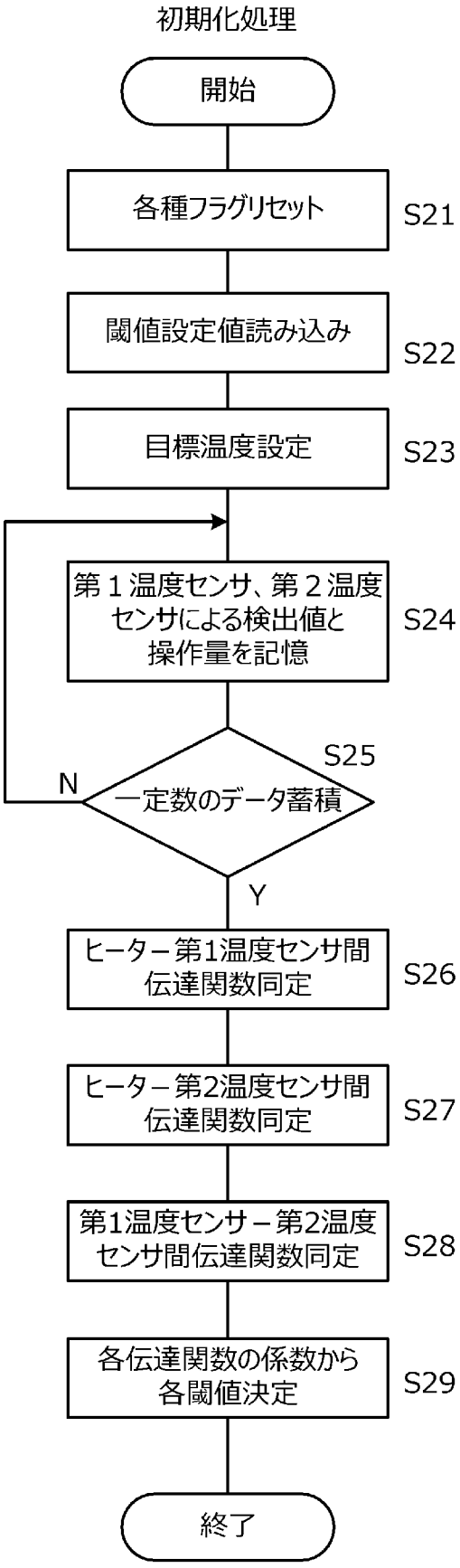
[図1]


100
30
32
操作量
33
40
電力
10
目標
温度
PID
演算部
DAC
on/off
SSR
1
34
同定部
50
ヒータ
電源
伝達関数
36
判定部
警報
35
閾値
設定値
設定部
初期値
22 21
20
31
ADC
温度

[図2]


処理開始
初期化処理
S1
温度、操作量データ
読み込み
S2
ヒーター第1温度センサ間
伝達関数同定
S3
伝達
関数係数
比較
S4
ヒーター第1温度
センサ間変動
ヒーター第1温度センサ間
変動フラグF1セット
S5
閾値以下
ヒーター第2温度センサ間
伝達関数同定
S6
伝達
関数係数
比較
S7
ヒーター第2温度
センサ間変動
ヒーター第2温度センサ間
変動フラグF2セット
S8
閾値以下
第1温度センサー第2温度
センサ間伝達関数同定
S9
伝達
関数係数
比較
S10
温度センサ間変動
第1温度センサ-第２温度
センサ間変動フラグF3セット
S11
閾値以下
各フラグ
と判定表から異常
判定
S12
異常あり
警報処理
S13
異常なし
次処理へ

[図3]


初期化処理
開始
各種フラグリセット
S21
閾値設定値読み込み
S22
目標温度設定
S23
第１温度センサ、第２温度センサによる検出値と操作量を記憶
S24
S25
N
一定数のデータ蓄積
Y
ヒーター第1温度センサ間伝達関数同定
S26
ヒーター第2温度センサ間伝達関数同定
S27
第1温度センサ－第2温度センサ間伝達関数同定
S28
各伝達関数の係数から各閾値決定
S29
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/046936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H05B3/00(2006.01)i, G05D23/19(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)
Int.Cl. H05B3/00, G05D23/19

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 11-054244 A (KOKUSAI ELECTRIC CO., LTD.) 26 February 1999, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 03-046013 A (NEC CORP.) 27 February 1991, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 09-198148 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 31 July 1997, entire text, all drawings & US 5777881 A	1-4
A	JP 2002-124481 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 26 April 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 09-198147 A (OMRON CORP.) 31 July 1997, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 61-027110 A (KAWASAKI STEEL CORP.) 06 February 1986, entire text, all drawings (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 March 2019 (19.03.2019)	26 March 2019 (26.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０４６９３６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B3/00(2006.01)i, G05D23/19(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.　H05B3/00, G05D23/19

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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
A	JP 11-054244 A (国際電気株式会社) 1999.02.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 03-046013 A (日本電気株式会社) 1991.02.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 09-198148 A (東京エレクトロン株式会社) 1997.07.31, 全文, 全図 & US 5777881 A	1-4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　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の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	国際調査報告の発送日
１９．０３．２０１９	２６．０３．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｌ　３９３０
沼田　規好
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３７

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
A	JP 2002-124481 A（株式会社日立国際電気）2002.04.26, 全文,全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 09-198147 A（オムロン株式会社）1997.07.31, 全文,全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 61-027110 A（川崎製鉄株式会社）1986.02.06, 全文,全図（ファミリーなし）	1-4