

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6974040号
(P6974040)

(45) 発行日 令和3年12月1日(2021.12.1)

(24) 登録日 令和3年11月8日(2021.11.8)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 K 7/026 (2021.01)

G O 1 K 7/026

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-111561 (P2017-111561)	(73) 特許権者	000006666
(22) 出願日	平成29年6月6日(2017.6.6)		アズビル株式会社
(65) 公開番号	特開2018-205161 (P2018-205161A)		東京都千代田区丸の内2丁目7番3号
(43) 公開日	平成30年12月27日(2018.12.27)	(74) 代理人	100098394
審査請求日	令和2年3月11日(2020.3.11)		弁理士 山川 茂樹
		(74) 代理人	100064621
			弁理士 山川 政樹
		(72) 発明者	中田 知也
			東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内
		(72) 発明者	熊澤 雄一
			東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内
		審査官	平野 真樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定対象の温度に応じてその値が変化する温度検知信号を出力するように構成された温度検知素子と、この温度検知素子からの温度検知信号を入力信号とし、この入力信号をその信号の値に応じた温度検出信号に変換して出力するように構成された温度検出回路と、この温度検出回路からの温度検出信号に従う所定の処理を行うように構成された処理回路とを備えた温度測定装置において、

前記温度検知素子からの温度検知信号の入力部とされる第1の入力部と、

前記温度検知素子が所定の状態にある場合の前記温度検知素子からの温度検知信号を模したチェック用の信号の入力部とされる第2の入力部と、

前記第1の入力部を介して入力される前記温度検知信号と前記第2の入力部を介して入力される前記チェック用の信号とを選択的に切り替えて前記温度検出回路への入力信号とするように構成された切替回路とを備え、

前記第2の入力部は、

前記温度検知素子が断線した状態にある場合の前記温度検知素子からの温度検知信号を模した第1のチェック用の信号の入力部とされる第1のチェック用信号入力部と、

前記温度検知素子が短絡した状態にある場合の前記温度検知素子からの温度検知信号を模した第2のチェック用の信号の入力部とされる第2のチェック用信号入力部と、

前記温度検知素子が所定の温度を検知している状態にある場合の前記温度検知素子からの温度検知信号を模した第3のチェック用の信号の入力部とされる第3のチェック用信号

10

20

入力部とを備え、

前記処理回路は、

前記切替回路が前記第 1 の入力部からの前記温度検知信号を前記温度検出回路への入力信号として周期的に選択するように、また、前記第 1 の入力部からの前記温度検知信号を前記温度検出回路への入力信号として前記切替回路が選択してからその選択された入力信号に対する前記温度検出回路および前記処理回路における処理が終了するまでの期間を温度測定処理期間とし、この温度測定処理期間を除く期間内に、前記切替回路が重複することなく、前記第 1 , 第 2 , 第 3 のチェック用信号入力部からの前記第 1 , 第 2 , 第 3 のチェック用の信号を前記温度検出回路への入力信号として前記切替回路が選択するように、前記切替回路の動作を制御するように構成された入力切替部と、

10

前記温度検出回路において前記温度検出信号に変換された前記第 1 , 第 2 , 第 3 のチェック用の信号を第 1 , 第 2 , 第 3 の異常診断信号として入力し、この入力された第 1 , 第 2 , 第 3 の異常診断信号のうち何れか 1 つでもその値がその異常診断信号に変換される前の前記チェック用の信号の値に応じた正しい値であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に前記温度測定装置が異常な状態にあると判定するように構成された異常状態判定部と

を備えることを特徴とする温度測定装置。

【請求項 2】

測定対象の温度に応じてその値が変化する温度検知信号を出力するように構成された温度検知素子と、この温度検知素子からの温度検知信号を入力信号とし、この入力信号をその信号の値に応じた温度検出信号に変換して出力するように構成された温度検出回路と、この温度検出回路からの温度検出信号に従う所定の処理を行うように構成された処理回路とを備えた温度測定装置において、

20

前記温度検知素子からの温度検知信号の入力部とされる第 1 の入力部と、

前記温度検知素子が所定の状態にある場合の前記温度検知素子からの温度検知信号を模したチェック用の信号の入力部とされる第 2 の入力部と、

前記第 1 の入力部を介して入力される前記温度検知信号と前記第 2 の入力部を介して入力される前記チェック用の信号とを選択的に切り替えて前記温度検出回路への入力信号とするように構成された切替回路とを備え、

前記温度検知素子は、

30

前記測定対象の温度に応じてその値が変化する第 1 の温度検知信号を出力するように構成された第 1 の温度検知素子と、

前記測定対象の温度に応じてその値が変化する第 2 の温度検知信号を出力するように構成された第 2 の温度検知素子とからなり、

前記第 1 の入力部は、

前記第 1 の温度検知素子からの第 1 の温度検知信号の入力部とされる第 1 の温度検知信号入力部と、

前記第 2 の温度検知素子からの第 2 の温度検知信号の入力部とされる第 2 の温度検知信号入力部とを備え、

前記第 2 の入力部は、

40

前記第 1 の温度検知素子が断線した状態にある場合の前記第 1 の温度検知素子からの第 1 の温度検知信号を模した第 1 のチェック用の信号の入力部とされる第 1 のチェック用信号入力部と、

前記第 1 の温度検知素子が短絡した状態にある場合の前記第 1 の温度検知素子からの第 1 の温度検知信号を模した第 2 のチェック用の信号の入力部とされる第 2 のチェック用信号入力部と、

前記第 1 の温度検知素子が所定の温度を検知している状態にある場合の前記第 1 の温度検知素子からの第 1 の温度検知信号を模した第 3 のチェック用の信号の入力部とされる第 3 のチェック用信号入力部とを備え、

前記処理回路は、

50

前記切替回路が前記第 1 の温度検知信号入力部からの前記第 1 の温度検知信号を前記温度検出回路への入力信号として周期的に選択するように、また、前記第 1 の温度検知信号入力部からの前記第 1 の温度検知信号を前記温度検出回路への入力信号として前記切替回路が選択してからその選択された入力信号に対する前記温度検出回路および前記処理回路における処理が終了するまでの期間を温度測定処理期間とし、この温度測定処理期間を除く期間内に、前記切替回路が重複することなく、前記第 1 , 第 2 , 第 3 のチェック用信号入力部からの前記第 1 , 第 2 , 第 3 のチェック用の信号を前記温度検出回路への入力信号として前記切替回路が選択するように、また前記第 2 の温度検知信号入力部からの前記第 2 の温度検知信号を前記温度検出回路への入力信号として選択するように、前記切替回路の動作を制御するように構成された入力切替部と、

10

前記温度検出回路において前記温度検出信号に変換された前記第 1 , 第 2 , 第 3 のチェック用の信号を第 1 , 第 2 , 第 3 の異常診断信号として入力し、この入力された第 1 , 第 2 , 第 3 の異常診断信号のうち何れか 1 つでもその値がその異常診断信号に変換される前の前記チェック用の信号の値に応じた正しい値であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に前記温度測定装置が異常な状態にあると判定するように、また、前記温度検出回路において前記温度検出信号に変換された前記第 2 の温度検知信号を第 4 の異常診断信号として入力し、この入力された第 4 の異常診断信号の値と直前に前記温度検出信号に変換された前記第 1 の温度検知信号の値との差が所定値以上であった場合に、前記第 1 の温度検知素子が異常である可能性があるとして判定するように構成された異常状態判定部とを備えることを特徴とする温度測定装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載された温度測定装置において、
前記処理回路は、

前記温度測定処理期間を除く期間は、直前の前記温度測定処理期間で得られた前記温度検出回路からの温度検出信号に従う前記所定の処理の結果を保持することを特徴とする温度測定装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載された温度測定装置において、
前記処理回路は、

前記温度測定処理期間を除く期間内に前記異常状態判定部での処理を終了することができない場合、次の前記温度測定処理期間の開始タイミングを延ばすことを特徴とする温度測定装置。

30

【請求項 5】

測定対象の温度に応じてその値が変化する温度検知信号を出力するように構成された温度検知素子と、この温度検知素子からの温度検知信号を入力信号とし、この入力信号をその信号の値に応じた温度検出信号に変換して出力するように構成された温度検出回路と、この温度検出回路からの温度検出信号に従う所定の処理を行うように構成された処理回路とを備えた温度測定装置において、

前記温度検知素子からの温度検知信号の入力部とされる第 1 の入力部と、

前記温度検知素子が所定の状態にある場合の前記温度検知素子からの温度検知信号を模したチェック用の信号の入力部とされる第 2 の入力部と、

40

前記第 1 の入力部を介して入力される前記温度検知信号と前記第 2 の入力部を介して入力される前記チェック用の信号とを選択的に切り替えて前記温度検出回路への入力信号とするように構成された切替回路とを備え、

前記処理回路は、

前記切替回路が前記第 1 の入力部からの前記温度検知信号を前記温度検出回路への入力信号として周期的に選択するように、また、前記第 1 の入力部からの前記温度検知信号を前記温度検出回路への入力信号として前記切替回路が選択してからその選択された入力信号に対する前記温度検出回路および前記処理回路における処理が終了するまでの期間を温度測定処理期間とし、この温度測定処理期間を除く期間内に、前記第 2 の入力部からの前

50

記チェック用の信号を前記温度検出回路への入力信号として前記切替回路が選択するように、前記切替回路の動作を制御するように構成された入力切替部と、

前記温度検出回路において前記温度検出信号に変換された前記チェック用の信号を異常診断信号として入力し、この入力された異常診断信号の値がその異常診断信号に変換される前の前記チェック用の信号の値に応じた正しい値であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に前記温度測定装置が異常な状態にあると判定するように構成された異常状態判定部とを備え、

前記処理回路は、

前記温度測定処理期間を除く期間内に前記異常状態判定部での処理を終了することができない場合、次の前記温度測定処理期間の開始タイミングを延ばす

ことを特徴とする温度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱電対などの温度検知素子を用いた温度測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

工業炉などでは、炉壁の温度がガスの自燃温度を超える値である750 以上で稼働する設備を高温設備と呼んでいる。高温設備であれば、プレパージ（炉の排気）や火災監視を行わなくてもよいとされている。これは、仮に点火源が喪失していたとしても、炉内のガスは自ずから燃え尽きてしまうため、未燃ガスによる爆発の虞がないことが根拠となっている。

【0003】

すなわち、高温設備であれば、温度測定装置が火災を検出する火災検出器の代役を務めることになる。そのため、温度測定を誤ったり、温度の測定値に対する閾値の設定を誤ったりすると、ガスの自燃温度以下で高温設備と認識し、火災の検出をキャンセルしてしまうので、爆発・火災の虞が高まってしまう。

【0004】

図10に従来の温度測定装置200の要部を示す（例えば、特許文献1参照）。この温度測定装置200は、測定対象の温度に応じてその値が変化する温度検知信号S1を出力する温度検知素子（熱電対）1と、この温度検知素子1からの温度検知信号S1の入力部（温度検知信号入力部）2と、この温度検知信号入力部2を介して入力される温度検知信号S1をその信号の値に応じた温度検出信号S2に変換して出力する温度検出回路3と、この温度検出回路3からの温度検出信号S2に従う所定の処理を行う処理回路4とを備えている。

【0005】

この温度測定装置200において、温度検知素子1は測定対象の温度として、工業炉の炉壁の温度を検知する。処理回路4は、温度検出回路3からの温度検出信号S2（アナログ値）をデジタル値に変換し、このデジタル値に変換された温度検出信号S2に従う所定の処理として高温設備の判定処理を行う。このために、処理回路4は、CPU（Central Processing Unit）の処理機能として高温設備判定部41を備えている。高温設備判定部41は、温度検出回路3からの温度検出信号S2が示す炉壁の温度が750 以上であるか否かをチェックし、750 以上あった場合に高温設備であると判定し、その判定結果を燃焼安全機器300へ送る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000 - 292266号公報

【特許文献2】特許第2869681号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来、温度測定でよく使われる温度調節器には、温度検知素子の断線や短絡といった異常を検出する機能が備わっている。例えば、特許文献2に示された温度制御装置では、温度検知素子の断線や短絡といった異常を検出することにより、ヒータの加熱不良や異常加熱を未然に防止するようにしている。

【0008】

しかしながら、この異常検出機能を上述した温度測定装置200に適用しただけでは、温度測定装置200の健全性を確認することはできず、万が一の故障時に誤った温度を測定してしまう虞があった。すなわち、温度検知素子1が実際に断線や短絡した場合の異常は検出することができるが、温度検知素子1からの温度検知信号S1をその信号の値に応じた温度検出信号S2に変換する温度検出回路3などの異常は検出することができない。このため、温度検出回路3などに異常が生じた場合、誤った温度を測定してしまう虞がある。

【0009】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、温度測定装置の健全性を確認できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

このような目的を達成するために本発明は、測定対象の温度に応じてその値が変化する温度検知信号を出力するように構成された温度検知素子(1)と、この温度検知素子からの温度検知信号(S1)を入力信号とし、この入力信号(S4)をその信号の値に応じた温度検出信号(S2)に変換して出力するように構成された温度検出回路(3)と、この温度検出回路からの温度検出信号に従う所定の処理を行うように構成された処理回路(4)とを備えた温度測定装置(101)において、温度検知素子からの温度検知信号の入力部とされる第1の入力部(2)と、温度検知素子が所定の状態にある場合の温度検知素子からの温度検知信号を模したチェック用の信号(S3)の入力部とされる第2の入力部(5)と、第1の入力部を介して入力される温度検知信号と第2の入力部を介して入力されるチェック用の信号とを選択的に切り替えて温度検出回路(3)への入力信号(S4)とするように構成された切替回路(6)とを備え、処理回路(4)は、切替回路が第1の入力部からの温度検知信号を温度検出回路への入力信号として周期的に選択するように、また、第1の入力部からの温度検知信号を温度検出回路への入力信号として切替回路が選択してからその選択された入力信号に対する温度検出回路および処理回路における処理が終了するまでの期間を温度測定処理期間(TA)とし、この温度測定処理期間を除く期間(TB)内に、第2の入力部からのチェック用の信号を温度検出回路への入力信号として切替回路が選択するように、切替回路の動作を制御するように構成された入力切替部(42)と、温度検出回路において温度検出信号に変換されたチェック用の信号を異常診断信号(S2₁, S2₂, S2₃)として入力し、この入力された異常診断信号の値がその異常診断信号に変換される前のチェック用の信号の値に応じた正しい値であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に温度測定装置が異常な状態にあると判定するように構成された異常状態判定部(43)とを備えることを特徴とする。

【0011】

本発明において、切替回路は、第1の入力部からの温度検知信号と第2の入力部からのチェック用の信号(温度検知素子が所定の状態にある場合の温度検知素子からの温度検知信号を模した信号)とを選択的に切り替えて、温度検出回路への入力信号とする。

【0012】

本発明において、処理回路は、入力切替部と異常状態判定部とを備えている。入力切替部は、切替回路が第1の入力部からの温度検知信号を温度検出回路への入力信号として周期的に選択するように、切替回路の動作を制御する。また、入力切替部は、第1の入力部からの温度検知信号を温度検出回路への入力信号として切替回路が選択してからその選択

された入力信号に対する温度検出回路および処理回路における処理が終了するまでの期間を温度測定処理期間とし、この温度測定処理期間を除く期間内に、第2の入力部からのチェック用の信号を温度検出回路への入力信号として切替回路が選択するように、切替回路の動作を制御する。

【0013】

異常状態判定部は、温度検出回路において温度検出信号に変換されたチェック用の信号を異常診断信号として入力し、この入力された異常診断信号の値がその異常診断信号に変換される前のチェック用の信号の値に応じた正しい値であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に温度測定装置が異常な状態にあると判定する。例えば、チェック用の信号が「温度検知素子が断線した状態にある場合の温度検知素子からの温度検知信号を模したチェック用の信号（開放入力）」であった場合、異常診断信号の値がこのチェック用の信号の値に応じた正しい値でなかった場合に温度測定装置が異常な状態にあると判定する。また、チェック用の信号が「温度検知素子が短絡した状態にある場合の温度検知素子からの温度検知信号を模したチェック用の信号（短絡入力）」であった場合、異常診断信号の値がこのチェック用の信号の値に応じた正しい値でなかった場合に温度測定装置が異常な状態にあると判定する。また、チェック用の信号が「温度検知素子が所定の温度を検知している状態にある場合の温度検知素子からの温度検知信号を模したチェック用の信号（中間電圧入力）」であった場合、異常診断信号の値がこのチェック用の信号の値に応じた正しい値でなかった場合に温度測定装置が異常な状態にあると判定する。ここで、温度測定装置が異常な状態にあると判定されると、温度検出回路などに異常が生じているものとして、温度測定装置の健全性は否定される。

【0014】

なお、上記説明では、一例として、発明の構成要素に対応する図面上の構成要素を、括弧を付した参照符号によって示している。

【発明の効果】

【0015】

以上説明したことにより、本発明によれば、温度検知素子からの温度検知信号の入力部とされる第1の入力部と、温度検知素子が所定の状態にある場合の温度検知素子からの温度検知信号を模したチェック用の信号の入力部とされる第2の入力部と、第1の入力部からの温度検知信号と第2の入力部からのチェック用の信号とを選択的に切り替えて温度検出回路への入力信号とする切替回路とを設け、温度測定処理期間を除く期間内に、第2の入力部からのチェック用の信号を温度検出回路への入力信号として選択するように切替回路の動作を制御し、温度検出回路からの温度検出信号に変換されたチェック用の信号を異常診断信号とし、この異常診断信号の値がその異常診断信号に変換される前のチェック用の信号の値に応じた正しい値でなかった場合に温度測定装置が異常な状態にあると判定するようにしたので、温度検出回路の異常などを検出するようにして、温度測定装置の健全性を確認することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る温度測定装置の要部を示す図である。

【図2】図2は、この温度測定装置における温度測定処理、開放入力の診断処理、短絡入力の診断処理および中間電圧の診断処理のタイミングを示すタイムチャートである。

【図3】図3は、この温度測定装置における温度検出回路への入力信号の切替時の高温設備の判定の結果が従う信号を示す図である。

【図4】図4は、期間TB内において、開放入力の診断処理と短絡入力の診断処理と中間電圧の診断処理とを順番に連続して行うようにした例を示す図である。

【図5】図5は、温度測定処理と開放入力の診断処理と短絡入力の診断処理と中間電圧の診断処理とを同じ時間間隔で順番に連続して行うようにした例を示す図である。

【図6】図6は、温度測定処理の頻度を高めとして、期間TB毎に、開放入力の診断処理と短絡入力の診断処理と中間電圧の診断処理とを順番に分割して行うようにした例を示す

図である。

【図 7】図 7 は、期間 T B 内に異常状態判定部での処理を終了することができない場合に次の温度測定処理期間 T A の開始タイミングを延ばすようにした例を示す図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る温度測定装置の要部を示す図である。

【図 9】図 9 は、この温度測定装置における温度測定処理、開放入力の診断処理、短絡入力の診断処理、中間電圧の診断処理および熱電対の診断処理のタイミングを示すタイムチャートである。

【図 10】図 10 は、従来の温度測定装置の要部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0018】

〔実施の形態 1〕

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る温度測定装置 101 の要部を示す図である。同図において、図 10 と同一符号は図 10 を参照して説明した構成要素と同一或いは同等の構成要素を示す。

【0019】

この温度測定装置 101 は、図 10 に示した温度測定装置 200 の構成に加え、温度検知素子（熱電対）1 が所定の状態にある場合の温度検知素子 1 からの温度検知信号 S 1 を模したチェック用の信号 S 3 の入力部（チェック用信号入力部）5 と、温度検知信号入力部 2 を介して入力される温度検知信号 S 1 とチェック用信号入力部 5 を介して入力されるチェック用の信号 S 3 とを選択的に切り替えて温度検出回路 3 への入力信号 S 4 とする切替回路 6 とを備えている。

20

【0020】

本実施の形態において、チェック用信号入力部 5 は、温度検知素子 1 が断線した状態にある場合の温度検知素子 1 からの温度検知信号 S 1 を模した第 1 のチェック用の信号 S 3₁ の入力部とされる第 1 のチェック用信号入力部 5 1 と、温度検知素子 1 が短絡した状態にある場合の温度検知素子 1 からの温度検知信号 S 1 を模した第 2 のチェック用の信号 S 3₂ の入力部とされる第 2 のチェック用信号入力部 5 2 と、温度検知素子 1 が所定の温度を検知している状態にある場合の温度検知素子 1 からの温度検知信号を模した第 3 のチェック用の信号 S 3₃ の入力部とされる第 3 のチェック用信号入力部 5 3 とを備えている。

30

【0021】

なお、この例において、第 1 のチェック用信号入力部 5 1 への第 1 のチェック用の信号 S 3₁ は、第 1 のチェック用信号入力部 5 1 の 2 つの入力端間を開放した場合の「開放入力」とされ、第 2 のチェック用信号入力部 5 2 への第 2 のチェック用の信号 S 3₂ は、第 2 のチェック用信号入力部 5 2 の 2 つの入力端間を短絡した場合の「短絡入力」とされ、第 3 のチェック用信号入力部 5 3 への第 3 のチェック用の信号 S 3₃ は、第 3 のチェック用信号入力部 5 3 の 2 つの入力端間に抵抗 r を接続した場合の「中間電圧入力（固定値）」とされる。

【0022】

40

また、本実施の形態において、切替回路 6 は、温度検知信号入力部 2（IN1）を介して入力される温度検知信号 S 1 と、第 1 のチェック用信号入力部 5 1（IN2）を介して入力されるチェック用の信号 S 3₁ と、第 2 のチェック用信号入力部 5 2（IN3）を介して入力されるチェック用の信号 S 3₂ と、第 3 のチェック用信号入力部 5 3（IN4）を介して入力されるチェック用の信号 S 3₃ とを選択的に切り替えて温度検出回路 3 への入力信号 S 4 とする。

【0023】

また、この温度測定装置 101 において、処理回路 4 は、プロセッサや記憶装置からなるハードウェアと、これらのハードウェアと協働して各種機能を実現させるプログラムとによって実現され、高温設備判定部 4 1 と入力切替部 4 2 と異常状態判定部 4 3 とを備え

50

ている。

【 0 0 2 4 】

処理回路 4 において、入力切替部 4 2 は、切替回路 6 が温度検知信号入力部 2 からの温度検知信号 S_1 を温度検出回路 3 への入力信号 S_4 として周期的（図 2 に示す周期 T ）に選択するように、また、温度検知信号入力部 2 からの温度検知信号 S_1 を温度検出回路 3 への入力信号 S_4 として切替回路 6 が選択してからその選択された入力信号 S_4 に対する温度検出回路 3 および処理回路 4 における処理が終了するまでの期間を温度測定処理期間（図 2 に示す期間 T_A ）とし、この温度測定処理期間を除く期間（図 2 に示す期間 T_B ）内に、切替回路 6 が重複することなく、第 1, 第 2, 第 3 のチェック用信号入力部 5 1, 5 2, 5 3 からの第 1, 第 2, 第 3 のチェック用の信号 S_{3_1} , S_{3_2} , S_{3_3} を温度検出回路 3 への入力信号 S_4 として選択するように、切替回路 6 の動作を制御する。

10

【 0 0 2 5 】

図 2 には、第 1 のチェック用信号入力部 5 1 からの第 1 のチェック用の信号 S_{3_1} と、第 2 のチェック用信号入力部 5 2 からの第 2 のチェック用の信号 S_{3_2} と、第 3 のチェック用信号入力部 5 3 からの第 3 のチェック用の信号 S_{3_3} とを、期間 T_B 毎に順番に分割して選択するようにした例を示している。

【 0 0 2 6 】

処理回路 4 において、高温設備判定部 4 1 は、温度検出回路 3 において温度検出信号 S_2 に変換された温度検知信号 S_1 を温度測定信号 S_{2_0} として入力し、この温度測定信号 S_{2_0} が示す炉壁の温度が 750 以上であるか否かをチェックし、 750 以上あった場合に高温設備であると判定し、その判定結果を燃焼安全機器 3 0 0 へ送る。

20

【 0 0 2 7 】

なお、温度検知信号入力部 2 からの温度検知信号 S_1 が入力信号 S_4 として選択されてから、その入力信号 S_4 を温度検出回路 3 が温度検出信号 S_2 に変換して温度測定信号 S_{2_0} として処理回路 4 へ送り、この温度測定信号 S_{2_0} の値に基づいて高温設備判定部 4 1 が高温設備であるか否かを判定するまでの処理（温度測定処理）は、図 2 に示す期間（温度測定処理期間） T_A において行われる。また、高温設備判定部 4 1 は、温度測定処理期間 T_A を除く期間 T_B は、直前の温度測定処理期間 T_A で得られた判定結果を保持する。また、高温設備判定部 4 1 への温度測定信号 S_{2_0} の入力タイミング（温度検出信号 S_2 を取り込むタイミング）は、入力切替部 4 2 から知らされる。

30

【 0 0 2 8 】

処理回路 4 において、異常状態判定部 4 3 は、温度検出回路 3 において温度検出信号 S_2 に変換された第 1 のチェック用の信号 S_{3_1} を第 1 の異常診断信号 S_{2_1} として入力し、この第 1 の異常診断信号 S_{2_1} の値が第 1 のチェック用の信号 S_{3_1} の値に応じた正しい値（開放入力に対応する AD 値（ゼロ））であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に温度測定装置 1 0 1 が異常な状態にあると判定し、その判定結果を燃焼安全機器 3 0 0 へ送る。

【 0 0 2 9 】

なお、この第 1 の異常診断信号 S_{2_1} の値に基づく異常状態の判定処理（開放入力の診断処理）は、図 2 に示す期間 $T_B 1$ において行われる。この期間 $T_B 1$ において、高温設備判定部 4 1 は、直前の温度測定処理期間 $T_A 1$ で得られた判定結果を保持する。また、異常状態判定部 4 3 への第 1 の異常診断信号 S_{2_1} の入力タイミング（温度検出信号 S_2 を取り込むタイミング）は、入力切替部 4 2 から知らされる。

40

【 0 0 3 0 】

また、異常状態判定部 4 3 は、温度検出回路 3 において温度検出信号 S_2 に変換された第 2 のチェック用の信号 S_{3_2} を第 2 の異常診断信号 S_{2_2} として入力し、この第 2 の異常診断信号 S_{2_2} の値が第 2 のチェック用の信号 S_{3_2} の値に応じた正しい値（短絡入力に対応する AD 値（予め調べた値））であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に温度測定装置 1 0 1 が異常な状態にあると判定し、その判定結果を燃焼安全機器 3 0 0 へ送る。

50

【 0 0 3 1 】

なお、この第2の異常診断信号 S_{2_2} の値に基づく異常状態の判定処理（短絡入力 of 診断処理）は、図2に示す期間 T_{B2} において行われる。この期間 T_{B2} において、高温設備判定部41は、直前の温度測定処理期間 T_{A2} で得られた判定結果を保持する。また、異常状態判定部43への第2の異常診断信号 S_{2_2} の入力タイミング（温度検出信号 S_2 を取り込むタイミング）は、入力切替部42から知らされる。

【 0 0 3 2 】

また、異常状態判定部43は、温度検出回路3において温度検出信号 S_2 に変換された第3のチェック用の信号 S_{3_3} を第3の異常診断信号 S_{2_3} として入力し、この第3の異常診断信号 S_{2_3} の値が第3のチェック用の信号 S_{3_3} の値に応じた正しい値（中間電圧入力に対応する AD 値（固定値））であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に温度測定装置101が異常な状態にあると判定し、その判定結果を燃焼安全機器300へ送る。

10

【 0 0 3 3 】

なお、この第3の異常診断信号 S_{2_3} の値に基づく異常状態の判定処理（中間電圧の診断処理）は、図2に示す期間 T_{B3} において行われる。この期間 T_{B3} において、高温設備判定部41は、直前の温度測定処理期間 T_{A3} で得られた判定結果を保持する。また、異常状態判定部43への第3の異常診断信号 S_{2_3} の入力タイミング（温度検出信号 S_2 を取り込むタイミング）は、入力切替部42から知らされる。

【 0 0 3 4 】

20

異常状態判定部43において、温度測定装置101が異常な状態であると判定されると、すなわち開放入力の診断処理（開放チェック）、短絡入力の診断処理（短絡チェック）、中間電圧の診断処理（中間電圧チェック）の3つの診断項目のうち1つでも異常と判定されると、温度検出回路3などに異常があるとして、温度測定装置101の健全性は否定される。逆に言うと、3つの診断項目の全てが正常であると判定されると、温度測定装置101の健全性が確認される。

【 0 0 3 5 】

図1において、点線で囲んだブロック $BL1$ は、この温度測定装置101において健全性を確認することが可能なブロック（健全性確認可能ブロック）を示している。この健全性の確認は、すなわち開放入力の診断処理、短絡入力の診断処理、中間電圧の診断処理は、例えば24時間内に1回以上行うものとする。

30

【 0 0 3 6 】

例えば、図10に示した温度測定装置200において、チェックのために、温度検知素子1からの温度検知信号 S_1 をわざと断線/短絡することが考えられる。しかし、このようにすると、高温設備判定部41より燃焼安全機器300へ誤った判定結果が送られるものとなり、高温設備の稼働を継続できない問題が考えられる。これに対し、本実施の形態の温度測定装置101によれば、温度測定処理期間 T_A を除く期間 T_B は、高温設備判定部41が直前の温度測定処理期間 T_A で得られた判定結果を保持するので（図3参照）、高温設備判定部41より燃焼安全機器300へ誤った判定結果が送られることがなく、高温設備の稼働中に温度測定装置101の健全性を確認することができる。

40

【 0 0 3 7 】

また、本実施の形態の温度測定装置101では、開放入力の診断処理と短絡入力の診断処理とに加えて、中間電圧の診断処理を行うものとしている。これにより、温度検知素子1の断線異常や短絡異常だけではなく、例えば、温度検知素子1の固着異常（温度検知素子1からの温度検知信号 S_1 の値が固定されてしまうような異常）についても、これを正しく検出することができるか否かを確認することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

なお、上述した実施の形態では、期間 T_B 毎に、開放入力の診断処理と短絡入力の診断処理と中間電圧の診断処理とを順番に分割して行うようにしたが、図4に示すように、期間 T_B 内において、開放入力の診断処理と短絡入力の診断処理と中間電圧の診断処理とを

50

順番に連続して行うようにしてもよい。

【0039】

また、図5に示すように、温度測定処理と開放入力 of 診断処理と短絡入力 of 診断処理と中間電圧の診断処理とを同じ時間間隔で順番に連続して行うようにしてもよい。また、図6に示すように、温度測定処理の頻度を高めとして、期間TB毎に、開放入力 of 診断処理と短絡入力 of 診断処理と中間電圧の診断処理とを順番に分割して行うようにしてもよい。

【0040】

また、図7に示すように、例えば、期間TB内に開放入力 of 診断処理を終了することができない場合、次の温度測定処理期間TAの開始タイミングを延ばすようにしてもよい。すなわち、次の温度測定処理期間TAの開始タイミングを延ばすことにより、開放入力 of 診断処理の期間TBをTB'として確保するようにしてもよい。

10

【0041】

〔実施の形態2〕

図8は、本発明の実施の形態2に係る温度測定装置102の要部を示す図である。同図において、図1と同一符号は図1を参照して説明した構成要素と同一或いは同等の構成要素を示す。

【0042】

この温度測定装置102は、測定対象の温度に応じてその値が変化する温度検知信号を出力する温度検知素子として、第1の温度検知素子（メインの温度検知素子）1-1と第2の温度検知素子（サブの温度検知素子）1-2とを備えている。また、第1の温度検知素子1-1からの温度検知信号S1₁の入力部とされる第1の温度検知信号入力部2-1と、第2の温度検知素子1-2からの温度検知信号S1₂の入力部とされる第2の温度検知信号入力部2-2とを備えている。

20

【0043】

また、この温度測定装置102において、切替回路6は、第1の温度検知信号入力部2-1（IN1）を介して入力される温度検知信号S1₁と、第1のチェック用信号入力部51（IN2）を介して入力されるチェック用の信号S3₁と、第2のチェック用信号入力部52（IN3）を介して入力されるチェック用の信号S3₂と、第3のチェック用信号入力部53（IN4）を介して入力されるチェック用の信号S3₃と、第2の温度検知信号入力部2-2（IN5）を介して入力される温度検知信号S1₂とを選択的に切り替えて温度検出回路3への入力信号S4とする。

30

【0044】

また、この温度測定装置102において、処理回路4における入力切替部42は、切替回路6が第1の温度検知信号入力部2-1からの第1の温度検知信号S1₁を温度検出回路3への入力信号S4として周期的（図9に示す周期T）に選択するように、また、第1の温度検知信号入力部2-1からの第1の温度検知信号S1₁を温度検出回路3への入力信号S4として切替回路6が選択してからその選択された入力信号S4に対する温度検出回路3および処理回路4における処理が終了するまでの期間を温度測定処理期間（図9に示す期間TA）とし、この温度測定処理期間を除く期間（図9に示す期間TB）内に、切替回路6が重複することなく、第1、第2、第3のチェック用信号入力部51、52、53からの第1、第2、第3のチェック用の信号S3₁、S3₂、S3₃を温度検出回路3への入力信号S4として選択するように、また第2の温度検知信号入力部2-2からの第2の温度検知信号S1₂を温度検出回路3への入力信号S4として選択するように、切替回路6の動作を制御する。

40

【0045】

図9には、第1のチェック用信号入力部51からの第1のチェック用の信号S3₁と、第2のチェック用信号入力部52からの第2のチェック用の信号S3₂と、第3のチェック用信号入力部53からの第3のチェック用の信号S3₃と、第2の温度検知信号入力部2-2からの第2の温度検知信号S1₂とを、期間TB毎に順番に分割して選択するようにした例を示している。

50

【 0 0 4 6 】

処理回路 4 において、高温設備判定部 4 1 は、温度検出回路 3 において温度検出信号 S 2 に変換された第 1 の温度検知信号 S 1₁ を温度測定信号 S 2₀ として入力し、この温度測定信号 S 2₀ が示す炉壁の温度が 7 5 0 以上であるか否かをチェックし、7 5 0 以上あった場合に高温設備であると判定し、その判定結果を燃焼安全機器 3 0 0 へ送る。

【 0 0 4 7 】

なお、第 1 の温度検知信号入力部 2 - 1 からの第 1 の温度検知信号 S 1₁ が入力信号 S 4 として選択されてから、その入力信号 S 4 を温度検出回路 3 が温度検出信号 S 2 に変換して温度測定信号 S 2₀ として処理回路 4 へ送り、この温度測定信号 S 2₀ の値に基づいて高温設備判定部 4 1 が高温設備であるか否かを判定するまでの処理（温度測定処理）は、
図 9 に示す期間（温度測定処理期間）T A において行われる。また、高温設備判定部 4 1 は、温度測定処理期間 T A を除く期間 T B は、直前の温度測定処理期間 T A で得られた判定結果を保持する。また、高温設備判定部 4 1 への温度測定信号 S 2₀ の入力タイミング（温度検出信号 S 2 を取り込むタイミング）は、入力切替部 4 2 から知らされる。

10

【 0 0 4 8 】

処理回路 4 において、異常状態判定部 4 3 は、温度検出回路 3 において温度検出信号 S 2 に変換された第 1 のチェック用の信号 S 3₁ を第 1 の異常診断信号 S 2₁ として入力し、この第 1 の異常診断信号 S 2₁ の値が第 1 のチェック用の信号 S 3₁ の値に応じた正しい値（開放入力に対応する A D 値（ゼロ））であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に温度測定装置 1 0 2 が異常な状態にあると判定し、その判定結果を燃焼安全機器 3 0 0 へ送る。

20

【 0 0 4 9 】

なお、この第 1 の異常診断信号 S 2₁ の値に基づく異常状態の判定処理（開放入力の診断処理）は、図 9 に示す期間 T B 1 において行われる。この期間 T B 1 において、高温設備判定部 4 1 は、直前の温度測定処理期間 T A 1 で得られた判定結果を保持する。また、異常状態判定部 4 3 への第 1 の異常診断信号 S 2₁ の入力タイミング（温度検出信号 S 2 を取り込むタイミング）は、入力切替部 4 2 から知らされる。

【 0 0 5 0 】

また、異常状態判定部 4 3 は、温度検出回路 3 において温度検出信号 S 2 に変換された第 2 のチェック用の信号 S 3₂ を第 2 の異常診断信号 S 2₂ として入力し、この第 2 の異常診断信号 S 2₂ の値が第 2 のチェック用の信号 S 3₂ の値に応じた正しい値（短絡入力に対応する A D 値（予め調べた値））であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に温度測定装置 1 0 2 が異常な状態にあると判定し、その判定結果を燃焼安全機器 3 0 0 へ送る。

30

【 0 0 5 1 】

なお、この第 2 の異常診断信号 S 2₂ の値に基づく異常状態の判定処理（短絡入力の診断処理）は、図 9 に示す期間 T B 2 において行われる。この期間 T B 2 において、高温設備判定部 4 1 は、直前の温度測定処理期間 T A 2 で得られた判定結果を保持する。また、異常状態判定部 4 3 への第 2 の異常診断信号 S 2₂ の入力タイミング（温度検出信号 S 2 を取り込むタイミング）は、入力切替部 4 2 から知らされる。

40

【 0 0 5 2 】

また、異常状態判定部 4 3 は、温度検出回路 3 において温度検出信号 S 2 に変換された第 3 のチェック用の信号 S 3₃ を第 3 の異常診断信号 S 2₃ として入力し、この第 3 の異常診断信号 S 2₃ の値が第 3 のチェック用の信号 S 3₃ の値に応じた正しい値（中間電圧入力に対応する A D 値（固定値））であるか否かをチェックし、正しい値でなかった場合に温度測定装置 1 0 2 が異常な状態にあると判定し、その判定結果を燃焼安全機器 3 0 0 へ送る。

【 0 0 5 3 】

なお、この第 3 の異常診断信号 S 2₃ の値に基づく異常状態の判定処理（中間電圧の診断処理）は、図 9 に示す期間 T B 3 において行われる。この期間 T B 3 において、高温設

50

備判定部 4 1 は、直前の温度測定処理期間 T A 3 で得られた判定結果を保持する。また、異常状態判定部 4 3 への第 3 の異常診断信号 S 2₃ の入力タイミング（温度検出信号 S 2 を取り込むタイミング）は、入力切替部 4 2 から知らされる。

【 0 0 5 4 】

また、異常状態判定部 4 3 は、温度検出回路 3 において温度検出信号 S 2 に変換された第 2 の温度検知信号 S 1₂ を第 4 の異常診断信号 S 2₄ として入力し、この第 4 の異常診断信号 S 2₄ の値（サブの温度検知素子 1 - 2 の値）と直前に温度検出信号 S 2 に変換された第 1 の温度検知信号 S 1₁ の値（メインの温度検知素子 1 - 1 の測定値）との差をチェックし、その差が所定値以上であった場合、メインの温度検知素子 1 - 1 が異常である可能性があると判定し、その判定結果を燃焼安全機器 3 0 0 へ送る。

10

【 0 0 5 5 】

なお、この第 4 の異常診断信号 S 2₄ の値に基づく異常状態の判定処理（熱電対の診断処理）は、図 9 に示す期間 T B 4 において行われる。この期間 T B 4 において、高温設備判定部 4 1 は、直前の温度測定処理期間 T A 4 で得られた判定結果を保持する。また、異常状態判定部 4 3 への第 4 の異常診断信号 S 2₄ の入力タイミング（温度検出信号 S 2 を取り込むタイミング）は、入力切替部 4 2 から知らされる。

【 0 0 5 6 】

異常状態判定部 4 3 において、温度測定装置 1 0 2 が異常な状態であると判定されると、すなわち開放入力の診断処理（開放チェック）、短絡入力の診断処理（短絡チェック）、中間電圧の診断処理（中間電圧チェック）、熱電対の診断処理（熱電対チェック）の 4 つの診断項目のうち 1 つでも異常と判定されると、温度測定装置 1 0 2 の健全性は否定される。逆に言うと、4 つの診断項目の全てが正常であると判定されると、温度測定装置 1 0 2 の健全性が確認される。この場合、熱電対の診断処理を行っているので、メインの温度検知素子 1 - 1 を含めた温度測定装置 1 0 2 の健全性が確認されるものとなる。

20

【 0 0 5 7 】

図 8 において、点線で囲んだブロック B L 2 は、この温度測定装置 1 0 2 において健全性を確認することが可能なブロック（健全性確認可能ブロック）を示している。この健全性の確認は、すなわち開放入力の診断処理、短絡入力の診断処理、中間電圧の診断処理、熱電対の診断処理は、例えば 2 4 時間内に 1 回以上行うものとする。

【 0 0 5 8 】

30

なお、この実施の形態 2 においても、実施の形態 1 と同様、期間 T B 内において、開放入力の診断処理と短絡入力の診断処理と中間電圧の診断処理と熱電対の診断処理とを順番に連続して行うようにしてもよい。また、分割しても診断処理に必要な時間を確保できない場合には、次の温度測定処理期間 T A の開始タイミングを延ばすなどしてもよい。

【 0 0 5 9 】

また、上述した実施の形態では、処理回路 4 における温度検出回路 3 からの温度検出信号 S 2 に従う所定の処理を高温設備であるか否かを判定する処理としたが、高温設備の判定処理に限られるものではなく、温度を測定するだけの処理であっても構わない。また、独立した温度測定装置としてもよく、燃焼安全機器 3 0 0 に組み込んでもよい。また、上述した実施の形態では、温度検知素子を熱電対としたが、熱電対に限られるものでもない。

40

【 0 0 6 0 】

〔実施の形態の拡張〕

以上、実施の形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の技術思想の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【符号の説明】

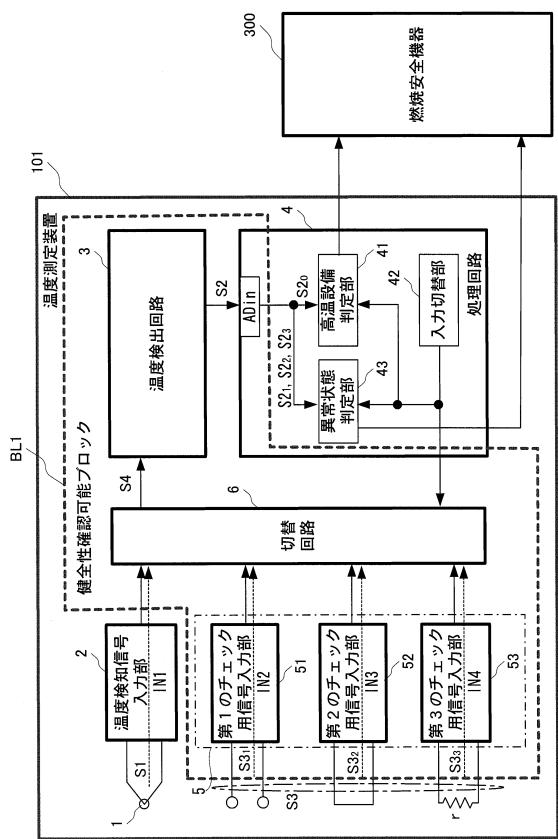
【 0 0 6 1 】

1 ... 温度検知素子、 1 - 1 ... 第 1 の温度検知素子（メインの温度検知素子）、 1 - 2 ... 第 2 の温度検知素子（サブの温度検知素子）、 2 ... 温度検知信号入力部、 2 - 1 ... 第 1 の

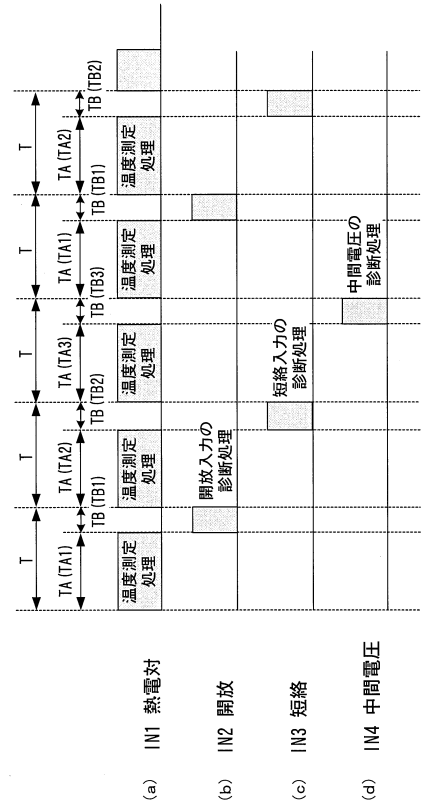
50

温度検知信号入力部、2 - 2 ... 第2の温度検知信号入力部、3 ... 温度検出回路、4 ... 処理回路、5 ... チェック用信号入力部、6 ... 切替回路、4 1 ... 高温設備判定部、4 2 ... 入力切替部、4 3 ... 異常状態判定部、5 1 ... 第1のチェック用信号入力部、5 2 ... 第2のチェック用信号入力部、5 2 ... 第3のチェック用信号入力部、1 0 1 , 1 0 2 ... 温度測定装置。

【 図 1 】



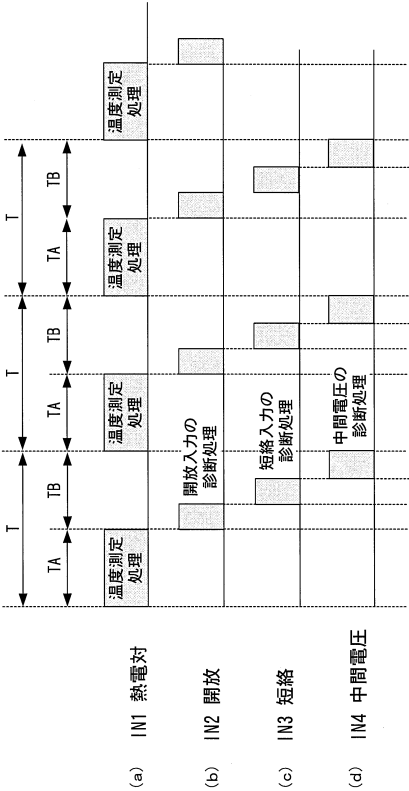
【 図 2 】



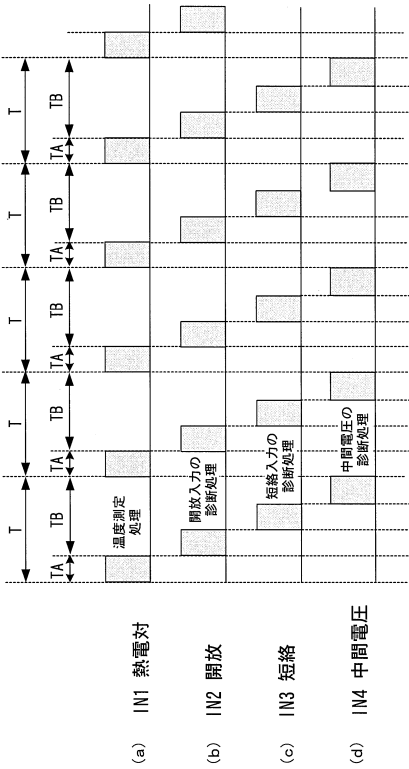
【 図 3 】

入力切替	高温設備判定
IN1 熱電対	熱電対入力に従う
IN2 開放	切替直前のIN1の結果に従う
IN3 短絡	切替直前のIN1の結果に従う
IN4 中間電圧	切替直前のIN1の結果に従う

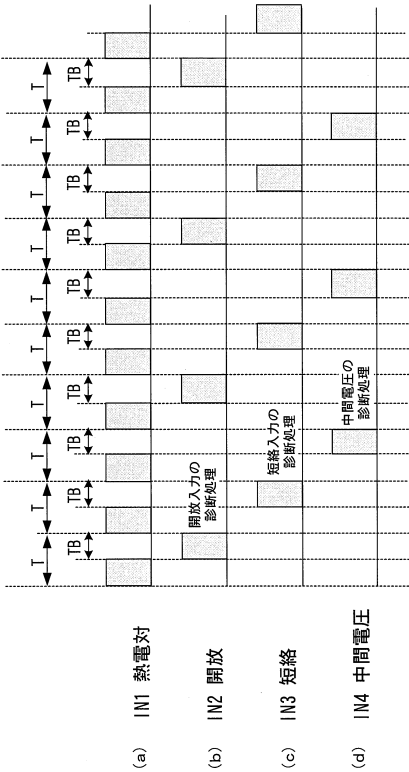
【 図 4 】



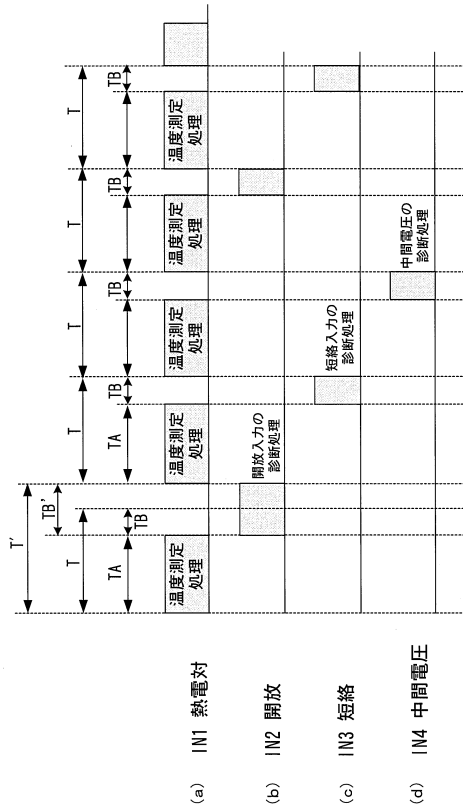
【 図 5 】



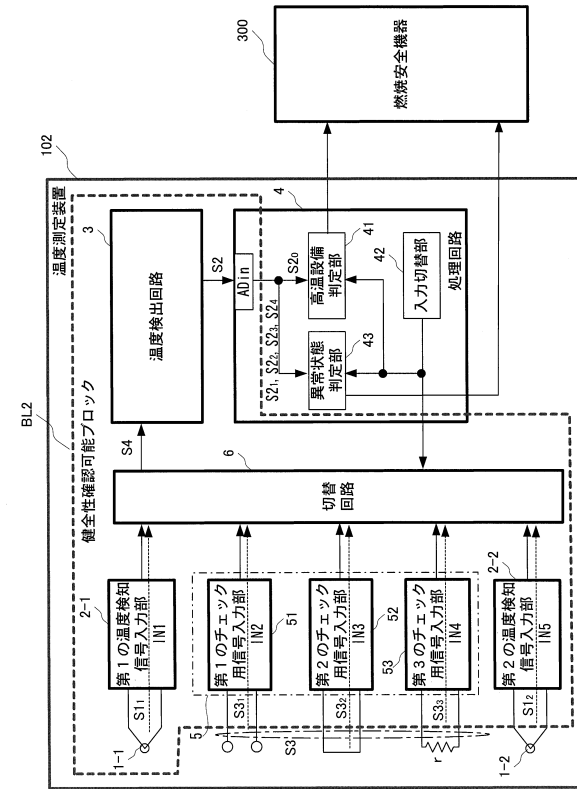
【 図 6 】



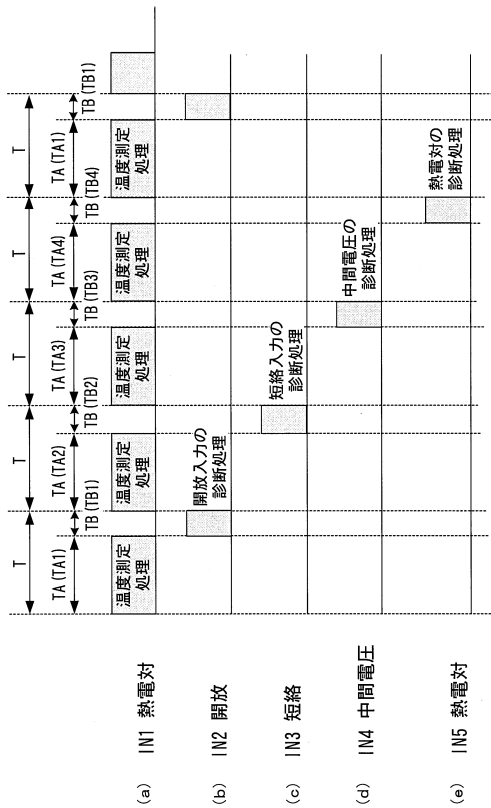
【図 7】



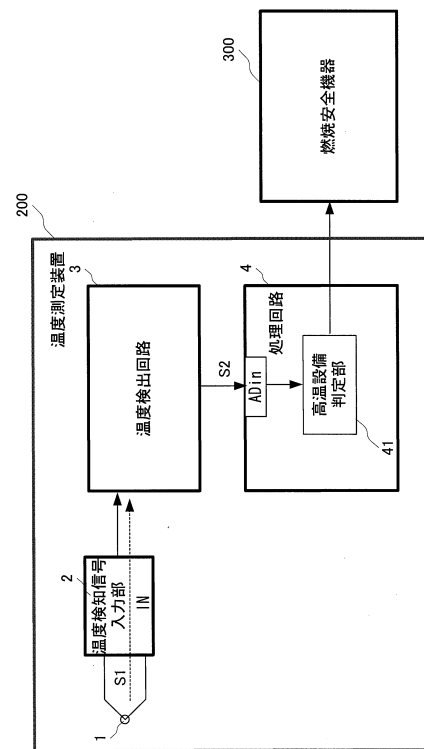
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 8 1 1 4 1 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 3 0 5 4 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 8 1 4 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 1 K 1 / 0 0 - 1 9 / 0 0