

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 3 日(03.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/002198 A1

- (51) 国際特許分類:
G01F 15/02 (2006.01) **G01F 1/68** (2006.01)
G01F 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/066317

(22) 国際出願日: 2012 年 6 月 27 日(27.06.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浅野 哲(AS-ANO Satoshi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 松本 昌大(MAT-SUMOTO Masahiro) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 中野 洋(NA-KANO Hiroshi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 半沢 恵二(HANZAWA Keiji) [JP/JP]; 〒3120062 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地 株式会社 日立カーエンジニアリング内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社 日立製作所内 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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), ユーロパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

添付公開書類:

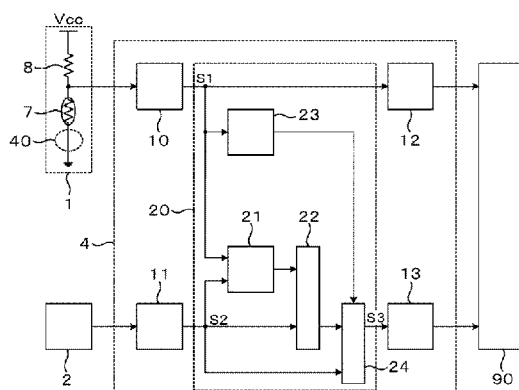
— 國際調查報告（條約第 21 條(3)）

(54) Title: FLUID MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称：流体計測装置

[圖2]

2



(57) Abstract: Provided is a fluid measurement device of high measurement precision. A fluid measurement device having a circuit unit into which are inputted a first signal (S1) outputted from a first detection element and a second signal (S2) outputted from a second detection element; wherein the circuit unit is provided with a signal processing means for outputting a third signal (S3) depending on the first signal and the second signal, a state determining means for determining the state of the first signal, and a controlling means for controlling the amount of change imparted to the third signal by a change in the first signal in accordance with the determination result of the state determining means.

(57) 要約: 計測精度の高い流体計測装置を提供すること。第1検出素子から出力される第1信号S1および第2検出素子から出力される第2信号S2が入力される回路部を有する、流体計測装置であって、回路部は、第1信号および第2信号に応じた第3信号S3を出力する信号処理手段と、第1信号の状態を判定する状態判定手段と、状態判定手段の判定結果に応じて第1信号の変化が第3信号に与える変化の量を制御する制御手段と、を備える。

WO 2014/002198 A1

明 細 書

発明の名称：流体計測装置

技術分野

[0001] 本発明は、少なくとも１つの流体パラメータを計測するための流体計測装置に関する。

背景技術

[0002] 将来の自動車の環境負荷を低減するためには、エンジン筒内燃焼における有害物質の発生を高度に制御可能な燃焼制御技術が必要である。このためにはエンジンへの吸入空気量を正確に把握する必要があり、流量センサに代表される流体計測装置には高精度化が望まれている。

[0003] 自動車向け流体計測装置としては、熱式流量センサが知られている。熱式流量センサは、流体中に発熱体を配置し、流れによる発熱体周辺の温度変化を検出して流量を計測する装置である。この熱式流量センサの出力特性は流体の温度や圧力などによって変動することが知られており、これまで温度や圧力などに応じた補正技術が提案されている。例えば特許文献１により開示される技術がある。

[0004] 特許文献１に記載の熱式流量センサは、検出したパラメータ v を補正するため、流路を流れる流体温度 t を求める温度検出部と、検出したパラメータ v および流体温度 t に関する単位温度当たりの補正值 $\Delta X(v, t)$ を記憶した補正テーブルを備え、 v と t と $\Delta X(v, t)$ に従って補正後の流量 V を

$$V = v + \Delta X(v, t) \cdot (t - t_0)$$

として、パラメータ v を基準温度 t_0 における流量に補正する補正手段を有するものである。

[0005] また、圧力補正についても同様であり、検出したパラメータ v を補正するため、流路を流れる流体圧力 p を求める圧力検出部と、検出したパラメータ v および流体圧力 p に関する単位温度当たりの補正值 $\Delta Y(v, p)$ を記憶

した補正テーブルを備え、 v と p と $\Delta Y(v, p)$ に従って補正後の流量 V を

$$V = v + \Delta Y(v, p) \cdot (p - p_0)$$

として、パラメータ v を基準圧力 p_0 における流量に補正する補正手段を有するものである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4 2 6 9 0 4 6号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、特許文献1に記載の熱式流量センサは、流量値を補正するために用いられる温度検出部や圧力検出部で検出される検出値が補正後の流量値に直接影響を与える構成となっている。従って、特許文献1に記載の補正技術を用いた熱式流量センサの場合、補正に用いるパラメータ（以下、「補正パラメータ」と称す。）が信頼性の高い情報であるか否かを把握することが重要であり、補正パラメータを計測する計測手段が正常に補正パラメータを計測しているか否かを把握することが重要となる。

[0008] すなわち、補正パラメータが正常時と異なる値であった場合、本来の補正パラメータとは異なる値を用いて過補正処理を行うことになる。そのため、検出される流量値は、過補正処理による誤差を含む値となってしまう、計測精度が低下するといった問題が生じる。しかしながら、特許文献1には上記の課題に対して何ら考慮はされていない。

[0009] 本発明の目的は、計測精度の高い流体計測装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、本発明の流体計測装置は、第1検出素子から出力される第1信号および第2検出素子から出力される第2信号が入力される回路部を有する、流体計測装置であって、前記回路部は、前記第1信号お

よび前記第 2 信号に応じた第 3 信号を出力する信号処理手段と、前記第 1 信号の状態を判定する状態判定手段と、前記状態判定手段の判定結果に応じて前記第 1 信号の変化が前記第 3 信号に与える変化の量を制御する制御手段と、を備える。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、計測精度の高い流体計測装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]流体計測装置の概略構造。

[図2]第 1 実施例をなす流体計測装置の回路ブロック。

[図3]第 2 実施例をなす流体計測装置の回路ブロック。

[図4]第 3 実施例をなす流体計測装置の回路ブロック。

[図5]第 4 実施例をなす流体計測装置の回路ブロック。

[図6]第 1 変形例をなす流体計測装置の回路ブロック。

[図7]第 2 変形例をなす流体計測装置の回路ブロック。

[図8]第 3 変形例をなす流体計測装置の回路ブロック。

[図9]第 4 変形例をなす流体計測装置の回路ブロック。

[図10]第 1 実施例をなす流体計測装置の判定部 2 3 の判定方法概念図。

[図11]第 1 実施例をなす流体計測装置の S_1 と $(S_3 - S_2)$ との関係図。

[図12]第 4 実施例をなす流体計測装置の S_1 と $(S_3 - S_2)$ との関係図。

[図13]流体計測装置と ECU からなるシステム構成例。

[図14]第 1 実施例をなす流体計測装置のフローチャート。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の一実施例である第 1 実施例について、図 1、図 2、図 10、図 11、図 14 を用いて説明する。

[0014] まず初めに、流体計測装置の概略構造について図 1 を用いて説明する。

配管 100 により形成した主通路 101 の中は主流体 200 が通流可能であり、この主流体 200 の流量を測定するため主通路 101 にケーシング 102 を挿入する。ケーシング 102 は温度センサ 1 を備えており、温度セン

サ 1 が主流体 200 にさらされるように主通路 101 に取り付けられる。また、ケーシング 102 は主流体 200 の一部を導入可能な副通路 103 を備えている。副通路 103 の内部には、導入した支流体 201 にさらすように流量センサ 2 を配置する。流量センサ 2 は支持体 3 により支持し、支持体 3 には回路素子 4 も搭載する。回路素子 4 は流量センサ 2 の出力信号を流量情報に変換して外部機器に出力する役割を担う。

[0015] 次に、第 1 実施例をなす流体計測装置の検出回路ブロックを図 2 に示す。

[0016] 一端を接地したサーミスタ 7 の他端と固定抵抗 8 の一端を接続し、固定抵抗 8 の他端を所定の電圧 V_{cc} に接続する。サーミスタ 7 および固定抵抗 8 の中点電位のアナログ信号は、回路素子 4 に入力され、回路素子 4 に備えられた A/D 変換器 10 により中点電位のアナログ信号がデジタル信号 S1 に変換される。流量センサ 2 で出力するアナログ信号も同様に、回路素子 4 に入力され、回路素子 4 に備えられた A/D 変換器 11 によりデジタル信号 S2 に変換される。次に、S1 および S2 をデジタル信号処理装置 20（以下、DSP20）に入力し、所定のデジタル演算処理を介したのち、D/A 変換器 12、13 を用いてアナログ信号に変換し、上位システムである電子制御ユニット 90（以下、ECU90）に出力する。

[0017] 尚、DSP20 は S2 を補正するための補正量を決定する補正量演算部 21 を備え、S1 および S2 に基づいて補正量を決定する。この補正量は加算部 22 において S2 に加算する。

[0018] 第 1 実施例をなす流体計測装置は上記構成に加えて、S1 の異常を判定する判定部 23 と、加算部 22 の出力または S2 のいずれか一方を選択し、デジタル信号 S3 として D/A 変換器 13 に入力するスイッチ 24 を追加したことを特徴とする。以下、判定部 23 とスイッチ 24 の動作を解説する。

[0019] 第 1 実施例における流体計測装置の温度センサ 1 は、図 1 に示す様に主通路 101 中に配置しており、主流体 200 に直接さらされる状態である。このため、主流体 200 に含まれるダストやオイル等の異物が温度センサ 1 に衝突または付着し、温度センサ 1 における温度の検出精度が低下してしまう

恐れがある。例えば、図2に示されるようにサーミスタ7を接地する配線40が異物の衝突などにより断線した場合、サーミスタ7および固定抵抗8の中点電位は V_{cc} へ変化する。中点電位の変化はS1に反映されるため、判定部23はS1の変化を検知して異常と診断することができる。

[0020] 第1実施例における判定部23の異常判定方法について図10を用いて説明する。判定部23は、例えばウィンドウコンパレータを用いて実現可能であり、第1実施例における判定部23は、図10に示す様にS1が所定範囲 $S_{1L} \sim S_{1H}$ 内にある場合は0（正常）を出力し、上記の所定範囲から逸脱した場合は1（異常）を出力する。

[0021] 次に、スイッチ24による効果について図11を用いて説明する。スイッチ24は、判定部23の判定結果に応じてS3の内容を、加算部22の出力値またはS2のいずれか一方に選択して接続でき、第1実施例においては上記所定範囲 $S_{1L} \sim S_{1H}$ 外でS2がS3となる様にした。このため、上記所定範囲内ではS1の変化に応じた所定の補正量がS2に加算されてS3を生成する一方で、上記所定範囲外ではS1の変化がS3へ与える影響を抑制でき、温度センサ1の異常に起因した過補正処理を防止できるようになる。

[0022] 以上の処理内容を図14に示すフローチャートを用いて説明する。DSP20に入力したS1およびS2を補正量演算部21に入力し、補正量演算部21はS1およびS2に基づいて補正量を決定する。一方で、S2を判定部23に入力し、 S_{1L} 、 S_{1H} に基づいてS1の異常判定を行う。S1が正常と判定された場合は、S2に補正量を加算した結果をS3として出力し、S1が異常と判定された場合は、S2をS3として出力する。

[0023] 第1実施例をなす流体計測装置は、以上の動作を行うことにより以下の利点を有する。第1の利点は、温度センサ1が破損した場合など、S1の信頼性が低下する状況において、判定部23によってその状態を把握できる点である。第2の利点は、温度センサ1が破損した場合など、S1の信頼性が低下する状況において、スイッチ24によってS1による補正処理を抑制できる点である。第3の利点は、判定部23およびスイッチ24が、DSP20

によるデジタル信号処理で実現可能であるため、大規模な回路の追加なく本発明技術を適用できる点である。第4の利点は、判定部23およびスイッチ24が、DSP20によるデジタル信号処理で実現可能であるため、判定部23の判定閾値である S_{1L} および S_{1H} を容易に変更可能である点である。

[0024] 次に、本発明の一実施である第2実施例について、図3を用いて説明する。なお、以下の各実施例において、各実施例で一度説明した同一の参照符号は、図番が異なっても同一の構成を示しており、同じ作用効果を成す。そのため、既に説明済みの構成について、図に参照符号のみを付し、説明を省略する場合がある。

[0025] 第2実施例をなす流体計測装置は、第1実施例をなす流体計測装置に設けたスイッチ24に代えて、固定値を出力する信号発生器25と、補正量演算部21と加算部22との間にスイッチ26とを追加したことを特徴とする。以下、信号発生器25とスイッチ26の動作を解説する。尚、上記以外の構成は第1実施例と同様のため動作解説は省略する。

[0026] スwitch26は、判定部23の判定結果に応じて補正量演算部21の出力と信号発生器25の出力した固定値とを選択し加算部22へ伝達する。このため、温度センサ1の異常時に信号発生器25の出力した固定値を補正量として用いることができるようになり、この結果、温度センサ1の異常に起因した過補正処理を抑制できる。

[0027] また、信号発生器25の出力値は任意の値に操作できるため、S3をオール1やオール0などの値に出力を固定することが可能となる。従って、温度センサ1の異常時にS3を操作し外部機器への状態通知が可能となる。

[0028] 尚、信号発生器25によって生成する所定信号は固定値でも良いし、周期的なパルス信号でも良い。

[0029] 次に、第2実施例をなす流体計測装置の利点について解説する。第1～第4の利点は、第1実施例をなす流体計測装置と同様である。第5の利点は、温度センサ1の異常時に外部機器への状態通知が可能となる点である。

[0030] 次に、本発明の一実施例である第3実施例について、図4を用いて説明す

る。

第3実施例をなす流体計測装置は、第2実施例をなす流体計測装置に設けたスイッチ26に代えて、信号発生器25の出力と加算部22の出力とを選択してDA変換器13に伝達するスイッチ27を追加したことを特徴とする。以下、スイッチ27の動作を解説する。

[0031] スイッチ27は、判定部23の判定結果に応じて加算部22の出力と信号発生器25の出力した固定値とを選択しDA変換器13へ伝達する。このため、温度センサ1の異常時に信号発生器25の出力した固定値をS3として用いることができるため、温度センサ1の異常時には任意の値を外部機器に出力できる。即ち、S3を介して外部機器への状態通知が可能となる。

[0032] 次に、第3実施例をなす流体計測装置の利点について解説する。第1～第5の利点は、第2実施例をなす流体計測装置と同様である。第6の利点は、温度センサ1異常時に任意の値を外部機器へ出力できる点である。

[0033] 次に、本発明の一実施例である第4実施例について、図5、図12を用いて説明する。

第4実施例をなす流体計測装置は、第1実施例をなす流体計測装置に設けた判定部23およびスイッチ24に代えて、AD変換器10と補正量演算部21との間にS1の数値範囲を限定するリミッタ28を追加したことを特徴とする。以下、リミッタ28の動作を、図12を用いて解説する。

[0034] リミッタ28はS1の制限範囲 $S_{1L} \sim S_{1H}$ を設定し、補正量演算部21に入力するS1の数値範囲を限定することができる。これにより、補正量演算部21には上記制限範囲内のデジタル信号 $S_{1'}$ が入力されるため、温度センサ1の異常に起因してS1の値が大幅に変化した場合であっても、補正に適用する補正量を所定範囲に収めることができるので過補正による流量値の誤差を低減することができる。

[0035] 尚、流量によって必要な補正量が異なる場合があり、その場合、各々の流量に適した制限範囲 $S_{1L} \sim S_{1H}$ がある。このため、リミッタ28はS2に応じて制限範囲 $S_{1L} \sim S_{1H}$ を設定可能とすることが好ましい。

[0036] 次に、第4実施例をなす流体計測装置の利点について解説する。第1の利点は、温度センサ1が破損した場合など、S1の信頼性が低下する状況において、リミッタ28によって過補正による流量値の誤差を低減できる点である。第2の利点は、リミッタ28が、DSP20によるデジタル信号処理で実現可能であるため、大規模な回路の追加なく本発明技術を適用できる点である。第3の利点は、リミッタ28が、DSP20によるデジタル信号処理で実現可能であるため、リミッタ28の制限範囲を容易に変更可能である点である。

[0037] 次に、第1実施例の第1変形例について、図6を用いて説明する。

第1変形例をなす流体計測装置は、第1実施例をなす流体計測装置に設けた判定部23の判定結果をアナログ信号に変換するDA変換器14を追加し、判定部23の判定結果をECU90に直接伝送できるようにしたことを特徴とする。これにより、温度センサ1の異常をECU90で検知することができる。

[0038] 次に、第1実施例の第2変形例について、図7を用いて説明する。

第2変形例をなす流体計測装置は、第1実施例をなす流体計測装置に設けたDA変換器12、DA変換器13に代えて、通信インターフェース15を追加し、S1およびS3と共に、判定部23の判定結果の信号をデジタル出力できるようにしたことを特徴とする。これにより、単一のデジタル通信バスでECU90へ複数の検出情報を伝送することができる。

[0039] 次に、第1実施例の第3変形例について、図8を用いて説明する。

第3変形例をなす流体計測装置は、第1実施例をなす流体計測装置に温度センサ6と、温度センサ6の出力をデジタル変換するAD変換器16と、AD変換器16が出力するデジタル信号S4とS1との差分信号S5を出力する演算部29を追加し、補正量演算部21はS2およびS5に基づいて補正量を導出する事の特徴とする。

[0040] 第3変形例をなす流体計測装置においても、温度センサ1の異常時にはS1が変化するため、S1とS4との差分信号であるS5も変化する。従って

、S 5 に応じた補正量で補正した場合、過補正誤差が発生する危険性がある。この場合も、第 1 実施例と同様に S 1 を判定部 2 3 によって判定し、判定結果に応じてスイッチ 2 4 を操作して過補正誤差を抑制することが可能である。

[0041] 尚、第 3 変形例をなす流体計測装置に、S 4 を判定する判定部を追加し、S 1 および S 4 のいずれか一方が異常と判定された場合に、スイッチ 2 4 を操作する構成をとると良い。これによってさらに優れた信頼性を確保することができる。

[0042] 次に、第 1 実施例の第 4 変形例について、図 9、図 1 3 を用いて説明する。

第 4 変形例をなす流体計測装置は、第 1 実施例をなす流体計測装置に信号発生器 3 0 と、判定部 2 3 の判定結果に応じて信号発生器 3 0 の出力または S 1 のいずれか一方を選択して D A 変換器 1 2 に入力するスイッチ 3 1 を追加したことを特徴とする。これにより、温度センサ 1 の異常時には S 1 に代えて、信号発生器 3 0 で生成した所定信号を D A 変換器 1 2 を介して E C U 9 0 に出力することが可能となる。尚、信号発生器 3 0 によって生成する所定信号は固定値でも良いし、周期的なパルス信号でも良い。

[0043] 第 4 変形例の利点について図 1 3 を用いながら解説する。図 1 3 は、流体計測装置と E C U 9 0 を組み合わせた場合における、E C U 9 0 側での温度センサ 1 の異常を判定する構成を示したものである。すなわち、センサ装置 5 の内部には温度センサ 1 の状態判定手段をもたない構成である。回路素子 4 から出力される温度センサ 1 の検出信号をハーネス 4 1 を介して E C U 9 0 へ入力し、そして、E C U 9 0 に設けた判定部 9 4 へと入力して異常を判定する。E C U 9 0 は、回路素子 4 から出力される温度センサ 1 および流量センサ 2 の検出信号を信号処理部 9 3 に入力する前段にスイッチ 9 1, 9 2 を備えており、判定部 9 4 の判定結果に応じて断続制御を行う。

[0044] しかしながら、図 1 3 に示した構成では温度センサ 1 を構成するサーミスタ 7 を接地する配線 4 0 が断線する故障モードと、温度センサ 1 の検出信号

をECU90に伝送するハーネス41が断線する故障モードの区別ができない。サーミスタ7とハーネス41はどちらもプルアップ抵抗を介して電源に接続されているため、どちらが断線した場合であってもECU90へ入力する信号は電源電位付近の値に固定されるためである。したがって、配線40およびハーネス41のどちらが破損した場合であっても、判定部94は温度センサ1の破損であると判断し、スイッチ91, 92によって信号を遮断してしまう。

[0045] 一方、第4変形例では、温度センサ1の異常時に信号発生器30で生成した周期的なパルス信号を、スイッチ31を介してECU90へ出力できる。従って、第4変形例をなす流体計測装置の第1の利点は、温度センサ1が破損した場合と、ハーネス41が断線した場合の区別が可能となる点である。また、ハーネス41が断線する故障モードの場合は、DSP20は補正動作を適切に実施している。従って、第2の利点は、ハーネス41が断線する故障モードの場合であっても流量センサ2の検出信号をECU90で利用できる点である。

[0046] 以上に挙げた実施例では、流量センサの出力を温度センサの出力で補正する場合について動作を解説したが、流量センサの出力を圧力センサの出力で補正する場合や、湿度センサの出力を温度センサの出力で補正する場合にも適用可能である。また温度センサ同士の組み合わせでも良く、実施例で挙げたセンサの組み合わせに限定されるものではない

符号の説明

- [0047] 1, 6 温度センサ
2 流量センサ
3 支持体
4 回路素子
5 センサ装置
7 サーミスタ
8 固定抵抗

1 0, 1 1, 1 6 A D 変換器
1 2 ~ 1 4 D A 変換器
1 5 通信インターフェース
2 0 デジタル信号処理装置 (D S P)
2 1 補正量演算部
2 2 加算部
2 3 判定部
2 4, 2 6, 2 7, 3 1, 9 1, 9 2 スイッチ
2 5, 3 0 信号発生器
2 8 リミッタ
2 9 演算部
4 0 配線
4 1 ハーネス
9 0 E C U
9 3 信号処理部
9 4 判定部
1 0 0 配管
1 0 1 主通路
1 0 2 ケーシング
1 0 3 副通路
2 0 0 主流体
2 0 1 支流体

請求の範囲

- [請求項1] 第1検出素子から出力される第1信号および第2検出素子から出力される第2信号が入力される回路部を有する、流体計測装置であって、
- 、
- 前記回路部は、
- 前記第1信号および前記第2信号に応じた第3信号を出力する信号処理手段と、
- 前記第1信号の状態を判定する状態判定手段と、
- 前記状態判定手段の判定結果に応じて前記第1信号の変化が前記第3信号に与える変化の量を制御する制御手段と、を備える流体計測装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の流体計測装置において、
- 前記制御手段は、
- 前記状態判定手段の判定結果において、前記第1信号が正常状態であると示す範囲では、前記第1信号の変化量と前記第2信号と前記第3信号との差分の変化量との相関係数が一定または連続的に変化する関係となる様に前記第3信号に与える変化の量を制御し、
- 前記状態判定手段の判定結果において、前記第1信号が正常状態であると示す範囲から外れた際に、前記第1信号の変化量と前記第2信号と前記第3信号との差分の変化量との相関係数が非連続的に変化する様に前記第3信号に与える変化の量を制御する流体計測装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の流体計測装置において、
- 前記制御手段は、前記第1信号の変化が前記第3信号に与える変化の量に上限を設ける手段を備える流体計測装置。
- [請求項4] 請求項1または2に記載の流体計測装置において、
- 前記制御手段は、前記第1信号の変化が前記第3信号に与える変化の量に下限を設ける手段を備える流体計測装置。
- [請求項5] 請求項1または2に記載の流体計測装置において、

前記制御手段は、前記第 1 信号の変化が前記第 3 信号に与える変化の量に上限および下限を設ける手段を備える流体計測装置。

[請求項6] 請求項 1 または 2 に記載の流体計測装置において、
前記制御手段は、前記第 1 信号の変化が前記第 3 信号に与える変化の量をゼロとする無効化手段を備える流体計測装置。

[請求項7] 請求項 6 に記載の流体計測装置において、
前記無効化手段は、前記第 2 信号を前記第 3 信号とする手段を備える流体計測装置。

[請求項8] 請求項 6 に記載の流体計測装置において、
前記無効化手段は、所定値を前記第 3 信号とする手段を備える流体計測装置。

[請求項9] 請求項 1 または 2 に記載の流体計測装置において、
前記状態判定手段は、前記第 1 信号が所定値よりも大きい場合に異常と判定する手段を備える流体計測装置。

[請求項10] 請求項 1 または 2 に記載の流体計測装置において、
前記状態判定手段は、前記第 1 信号が所定値よりも小さい場合に異常と判定する手段を備える流体計測装置。

[請求項11] 請求項 1 または 2 に記載の流体計測装置において、
前記状態判定手段は、前記第 1 信号が所定の範囲から逸脱した場合に異常と判定する手段を備える流体計測装置。

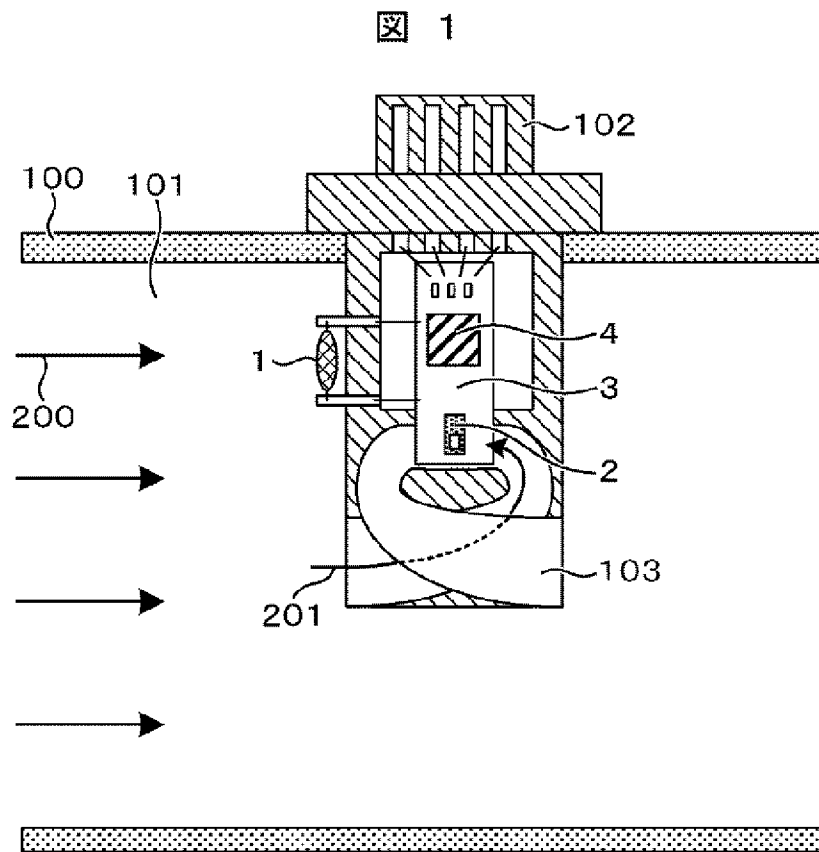
[請求項12] 請求項 1 または 2 に記載の流体計測装置において、
前記状態判定手段の判定結果を外部に通知する通知手段を備える流体計測装置。

[請求項13] 請求項 1 2 に記載の流体計測装置において、
前記通知手段は、所定の通信手段を備える流体計測装置。

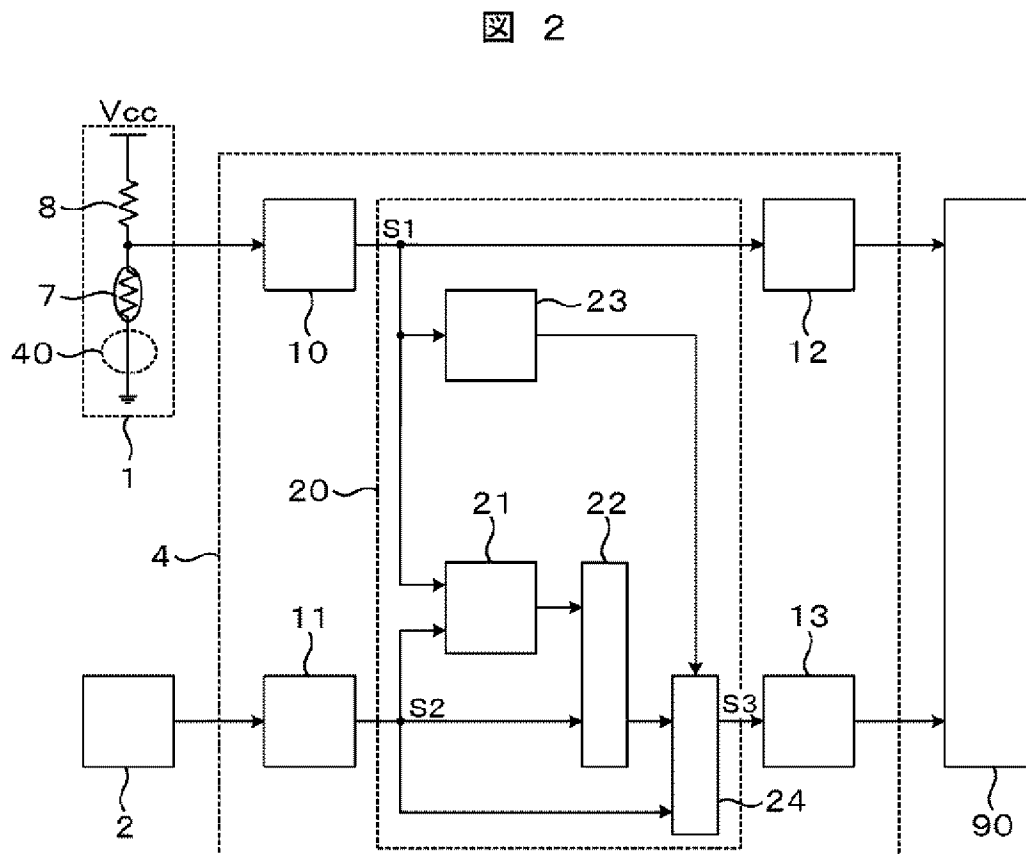
[請求項14] 請求項 1 または 2 に記載の流体計測装置において、
前記第 1 検出素子は、流体の温度を検出する素子であり、
前記第 2 検出素子は、流体の流量を検出する素子である流体計測装



[図1]

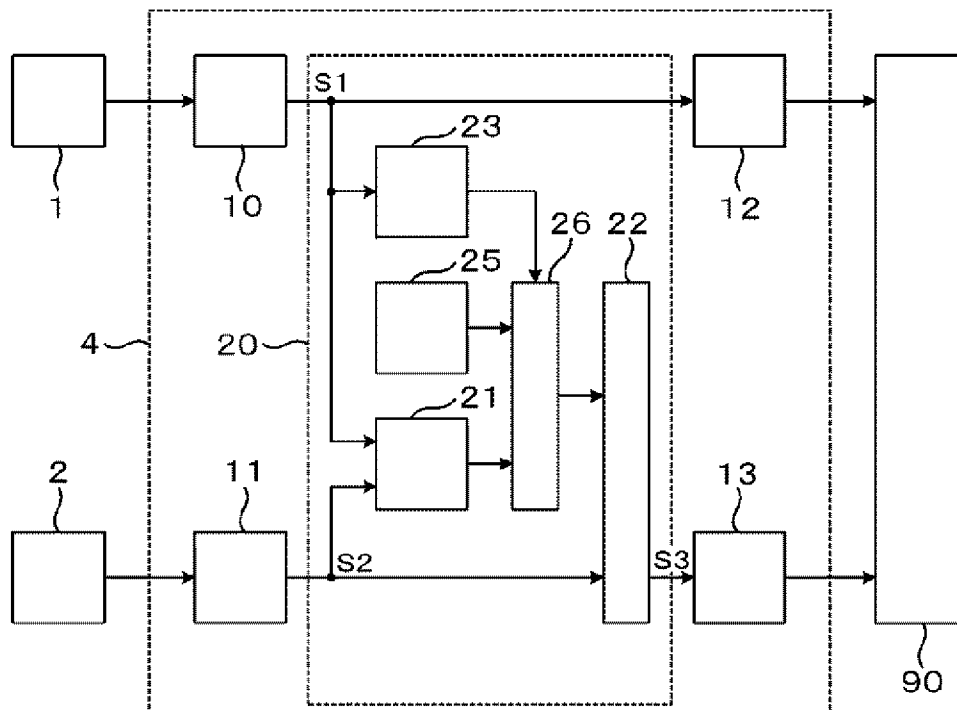


[図2]



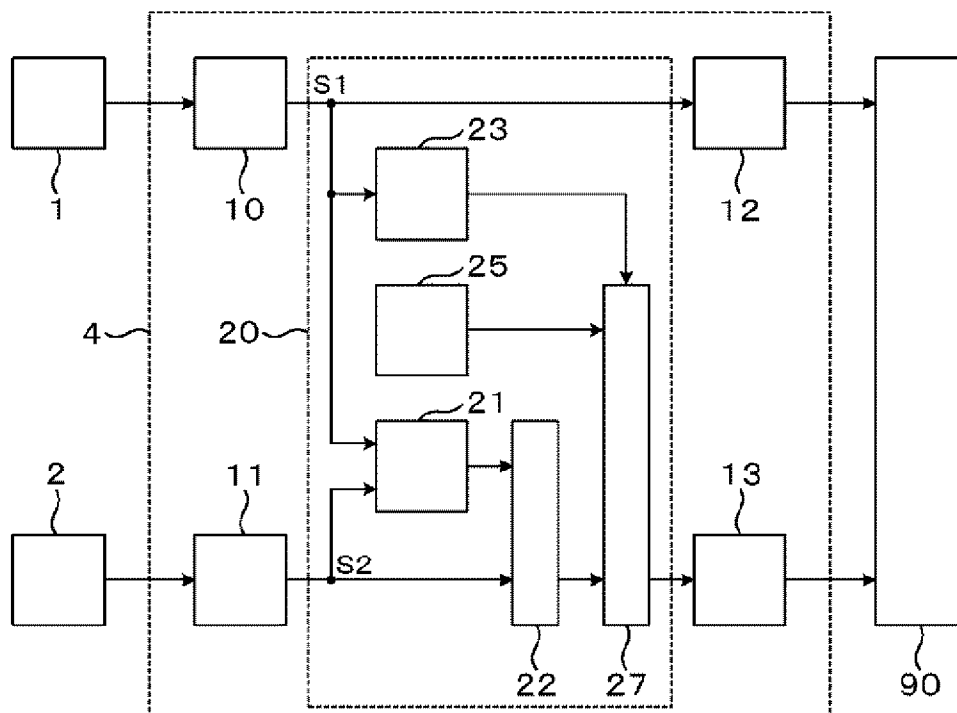
[図3]

図 3



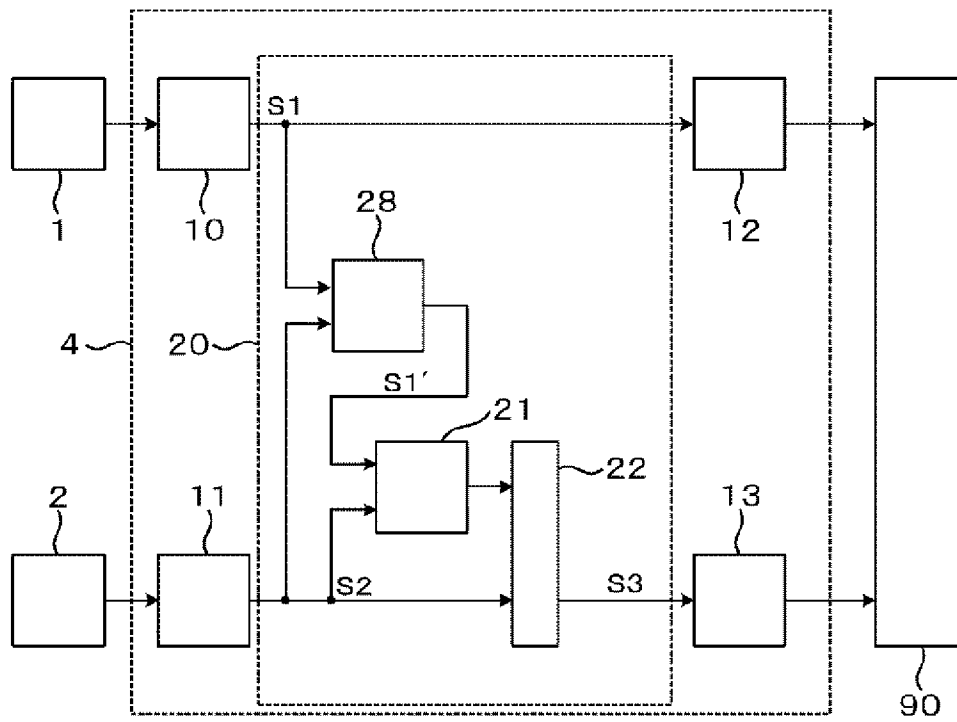
[図4]

図 4



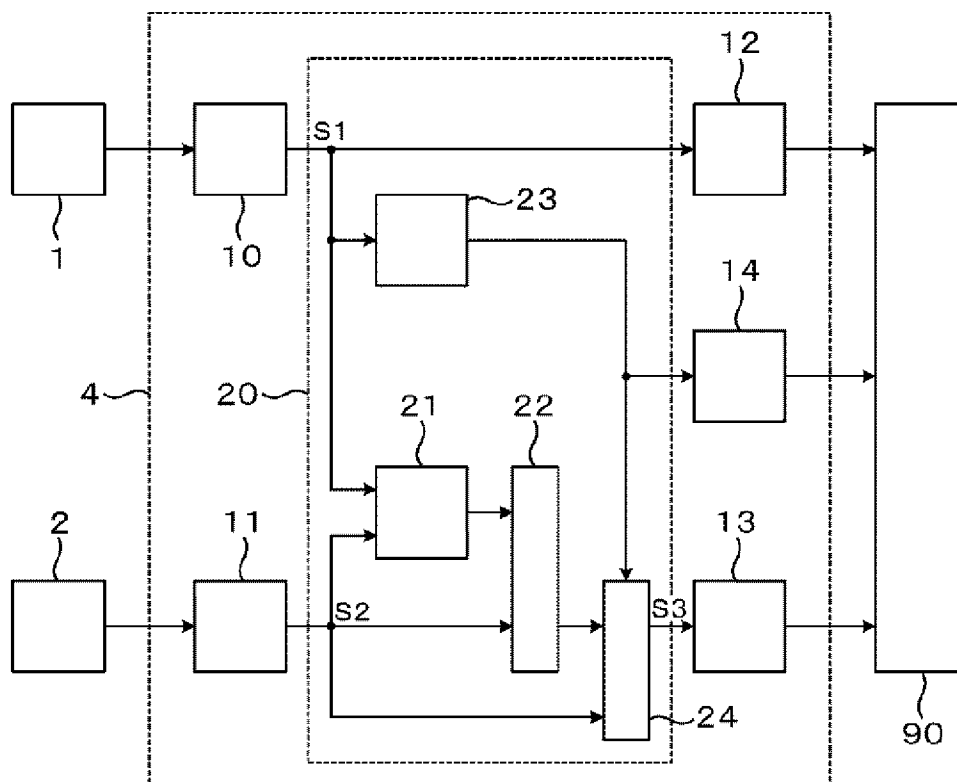
[図5]

図 5



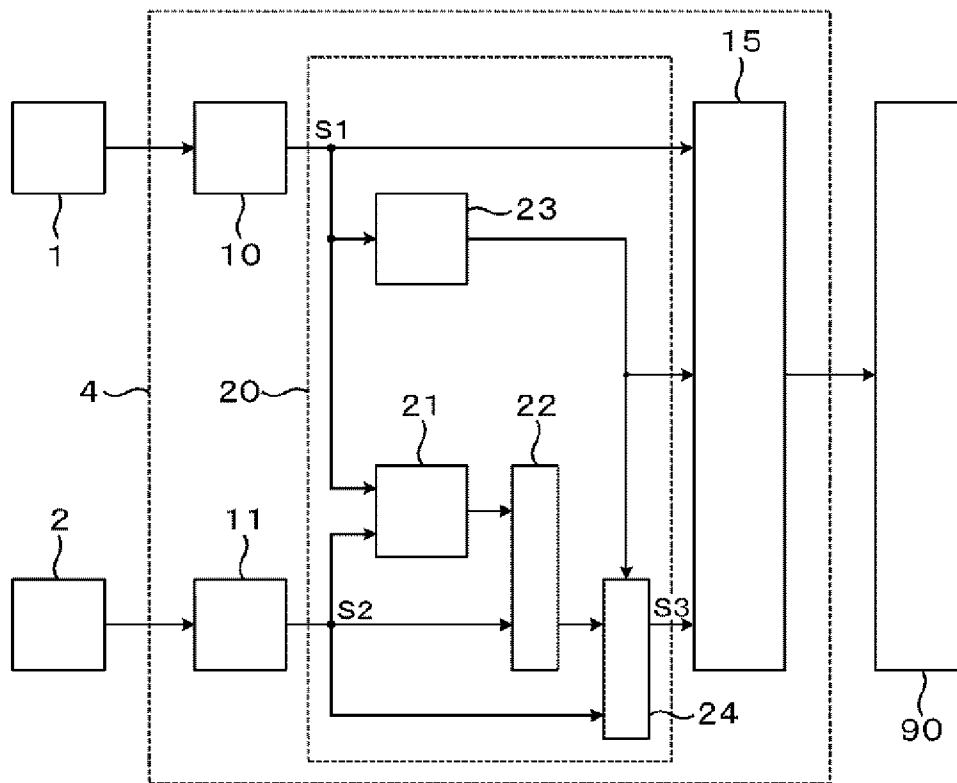
[図6]

図 6



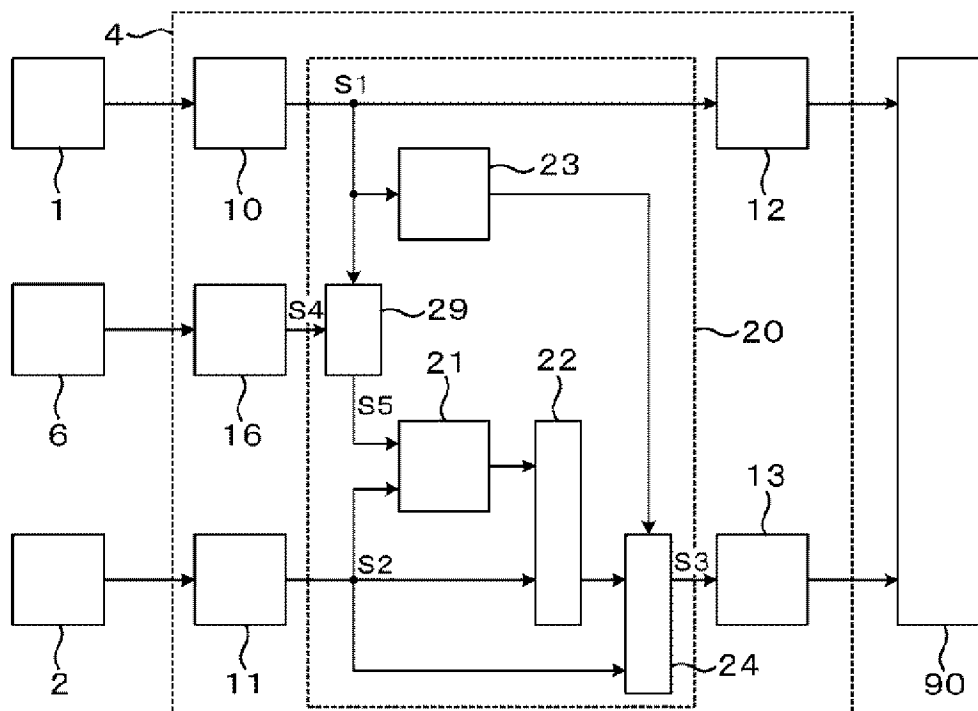
[図7]

図 7



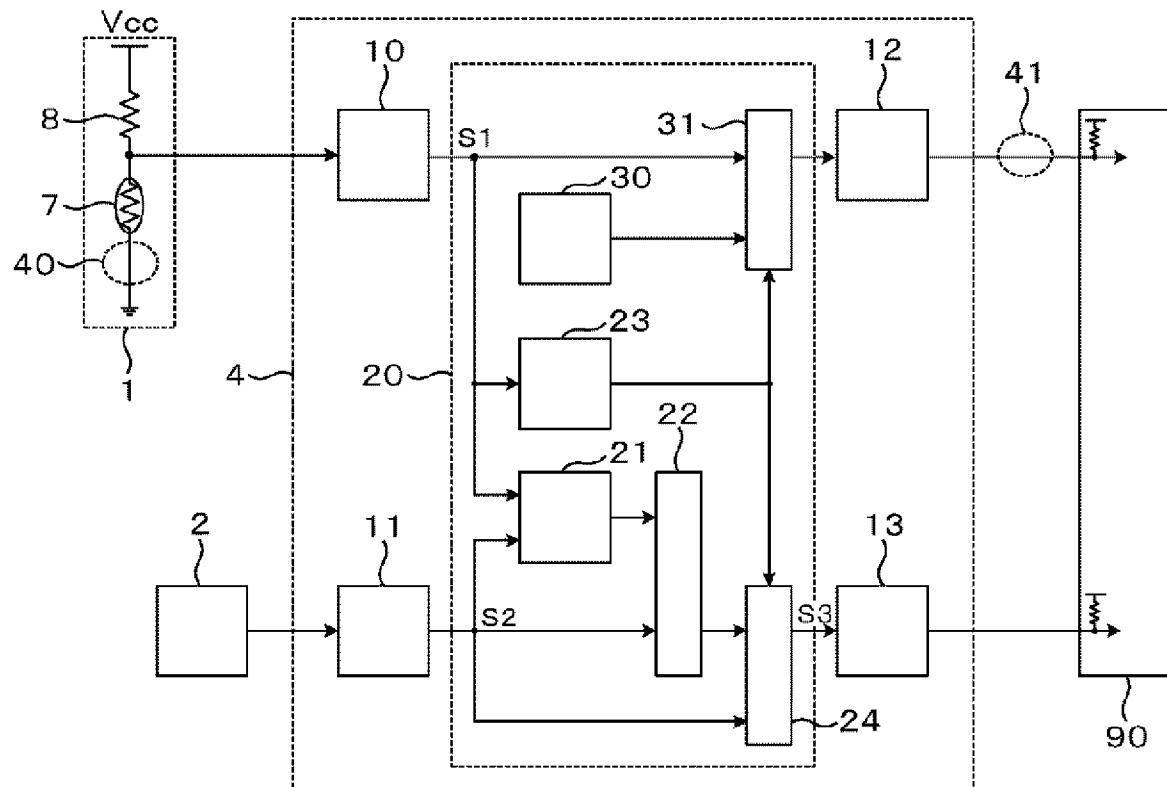
[図8]

図 8



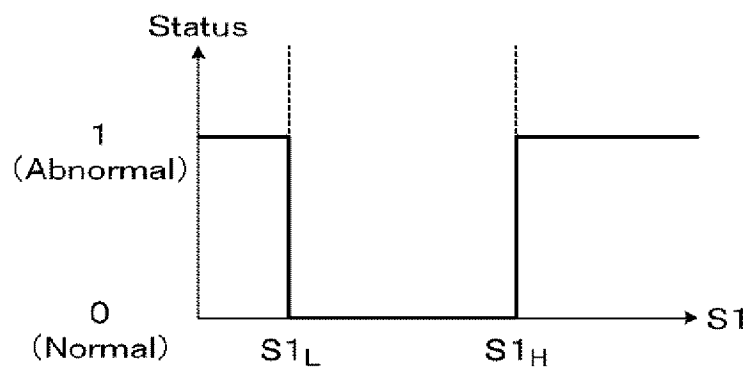
[図9]

図 9



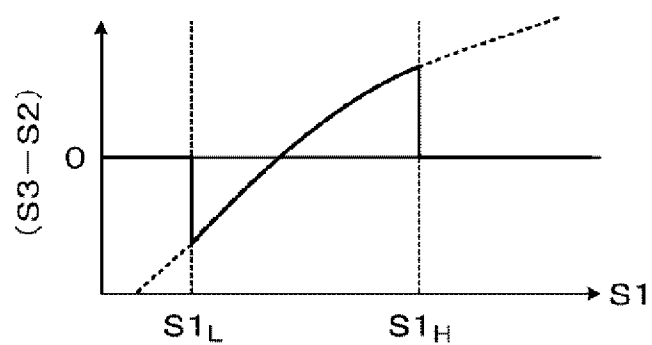
[図10]

図 10



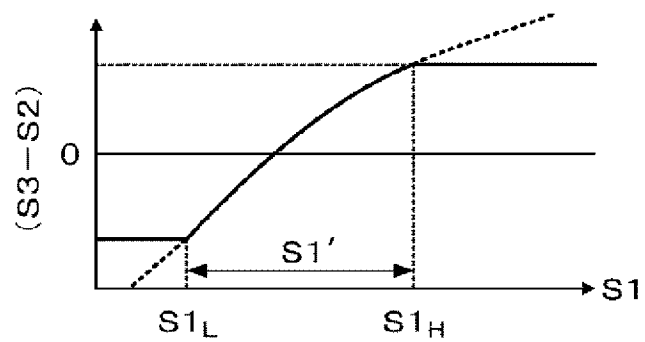
[図11]

図 11



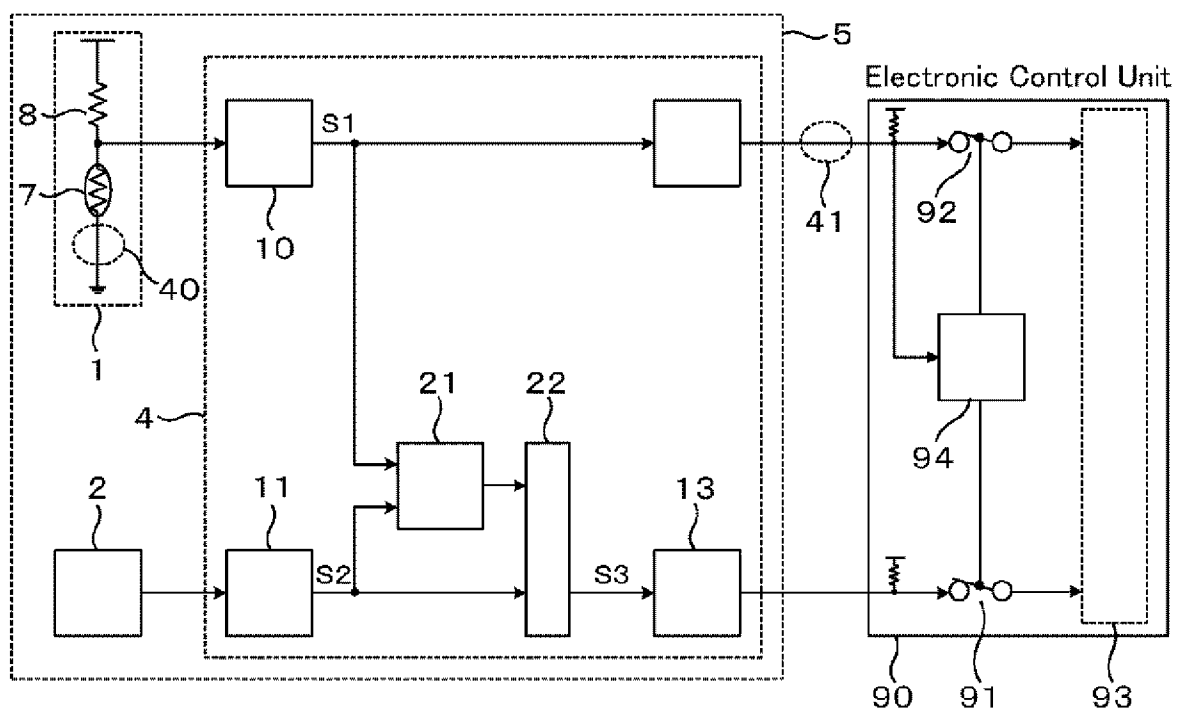
[図12]

図 12



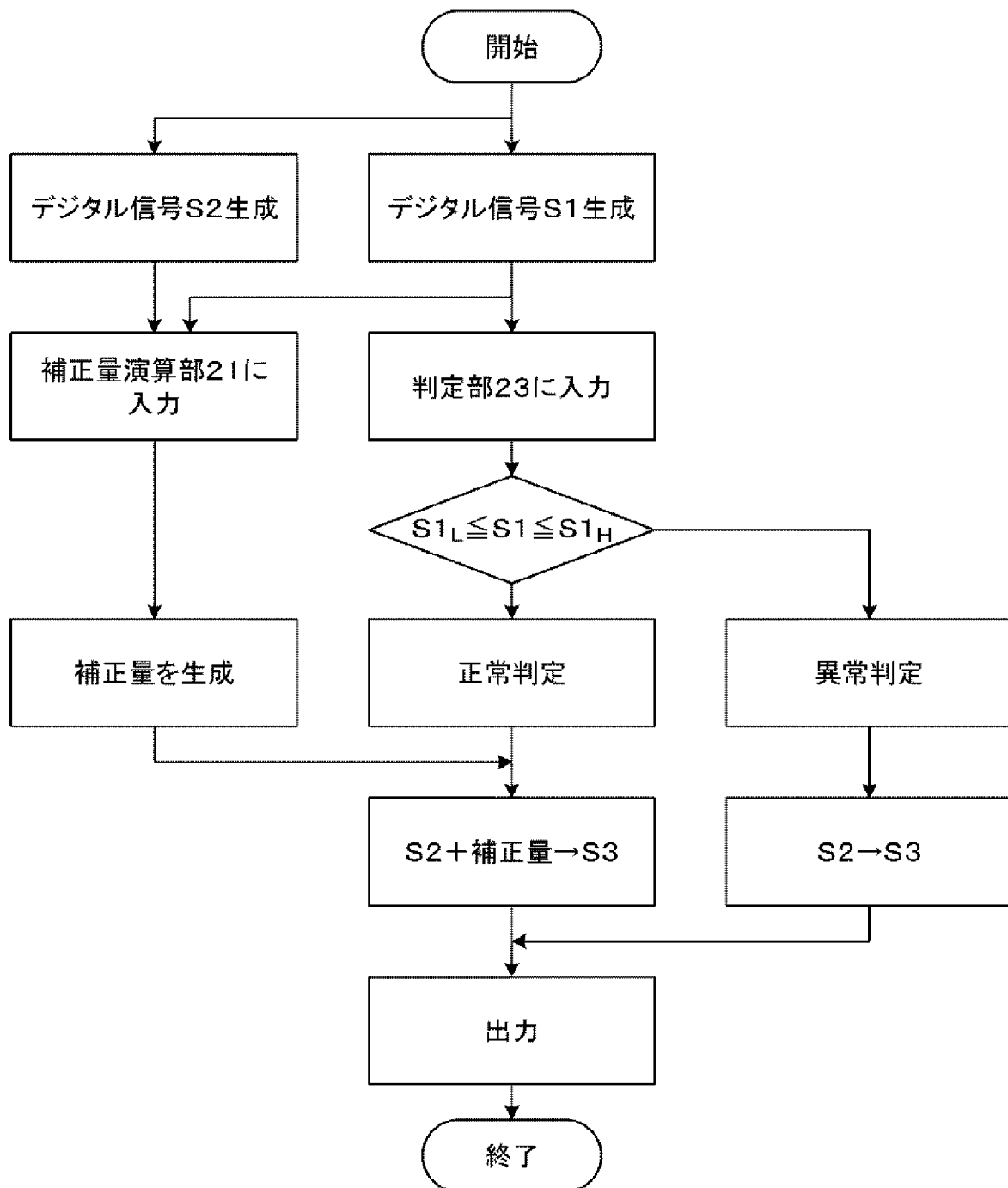
[図13]

図 13



[図14]

図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01F15/02(2006.01)i, G01F1/00(2006.01)i, G01F1/68(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)

G01F1/00-9/02, G01F15/00-15/18

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X	JP 53-31160 A (Hitachi, Ltd.), 24 March 1978 (24.03.1978), entire text; all drawings (Family: none)	1-2, 6-7, 9-12, 14
A	JP 10-38657 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 13 February 1998 (13.02.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-2, 6-7, 9-12, 14
A	JP 2001-241990 A (Kimmon Mfg. Co., Ltd.), 07 September 2001 (07.09.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-2, 6-7, 9-12, 14

☐ 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
20 September, 2012 (20.09.12)

Date of mailing of the international search report
02 October, 2012 (02.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066317

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
the inventions of claims 1-2, 6-7, 9-12 and 14

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066317

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP 53-31160 A (Hitachi, Ltd.), 24 March 1978 (24.03.1978), entire text; all drawings

Document 1 has disclosed the automatic switching circuit for a temperature correction operation circuit for flow quantity measurement, said automatic switching circuit having a temperature detector (3), a flow quantity transmitter (1), a temperature correction operation apparatus (2), which has inputted thereto flow quantity signals transmitted from the flow quantity transmitter (1), and temperature signals transmitted from the temperature detector (3), and outputs signals converted into reference temperature signals, a warning setting apparatus (5), which detects a failure of the temperature detector (3), and a contact point (X1A), which is switched when an auxiliary relay (6) operates due to the detection performed by the warning setting apparatus (5).

When the invention of claim 1 of this international application and the invention in document 1 are compared with each other, the "temperature detector (3)", "flow quantity transmitter (1)", "temperature correction operation apparatus (2)", "warning setting apparatus (5)", and "contact point (X1A)" in the inventions in the document 1 are respectively equivalent to the "first detecting element", "second detecting element", "signal processing means", "state determining means", and "control means" in the invention of claim 1 of this international application.

Furthermore, the "temperature correction operation apparatus (2)", "warning setting apparatus (5)", and "contact point (X1A)" in the inventions in the document 1 are equivalent to, as a whole, the "circuit section" in the invention of claim 1 of this international application.

Consequently, the invention of claim 1 of this application does not have novelty in the light of the invention disclosed in the document 1.

Furthermore, the document 1 has disclosed a feature, wherein, since the warning setting apparatus does not operate and the auxiliary relay (6) does not operate either in normal times, the contact point (X1A) is connected to the side (a), output from the temperature correction operation apparatus (2) is inputted to the control system, and if the temperature detector (3) fails, the failure is detected by the warning setting apparatus (5), the auxiliary relay (6) operates, the contact point (X1A) is switched to the side (b), and the flow quantity signals transmitted from the flow quantity transmitter (1) are transmitted to the control system. Such operations of the contact point (X1A) are equivalent to those of the control means of the invention of claim 2 of this international application.

Furthermore, the feature, wherein the auxiliary relay (6) in the document 1 operates, the contact point (X1A) is switched to the side (b), and the flow quantity signals are transmitted to the control system from the flow quantity transmitter (1), is equivalent to the control means and the disabling means of the inventions of claims 6 and 7.

Consequently, the inventions of claims 2 and 6-7 of this application do not have novelty in the light of the invention disclosed in the document 1.

(Continued to next extra sheet)

Furthermore, in the feature of the document 1, in the cases where the temperature detector (3) has failures, such as disconnection and short-circuiting, since a signal converter (4) connected to the temperature detector fetches output signals equivalent to the maximum or minimum of a measuring temperature range, and the warning setting apparatus (5) detects the failures of the temperature detector (3) via the signal converter (4), the warning setting apparatus (5) detects the failures of the temperature detector (3) on the basis of the output signals equivalent to the maximum or minimum of the measuring temperature range. The detection performed by means of the warning setting apparatus (5) is performed by detecting the failures of the temperature detector (3) on the basis of whether the output signals transmitted from the temperature detector is larger than or smaller than or out of the predetermined range.

Such detection performed by means of the warning setting apparatus (5) is equivalent to determination performed by means of a state determining means in claims 9-11 of this international application.

Consequently, the inventions of claims 9-11 of this application do not have novelty in the light of the invention disclosed in the document 1.

Furthermore, the document 1 has disclosed a feature of transmitting warning contact point signals to the warning circuit by a contact point (X1B) by means of operations performed by the auxiliary relay (6), and such feature is equivalent to a notifying means of the invention of claim 12 of this international application.

It is also clear that the temperature detector (3) and the flow quantity transmitter (1) in the inventions in the document 1 detect the temperature and the flow quantity of a fluid.

Consequently, the inventions of claims 12 and 14 of this application do not have novelty in the light of the invention disclosed in the document 1.

Therefore, four inventions (invention groups) each having a special technical feature indicated below are involved in claims of this application.

Meanwhile, the inventions of claims 1-2, 6-7, 9-12 and 14 having no special technical feature are classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1-2, 6-7, 9-12 and 14

(Invention 2) the inventions of claims 3-5

The invention, i.e., the invention of claim 1 or 2 with a control means provided with a means of limiting a change quantity that is given to a third signal by a change of a first signal.

(Invention 3) the invention of claim 8

The invention, i.e., the invention of claim 6 with a disabling means having a third signal as a predetermined value.

(Invention 4) the invention of claim 13

The invention, i.e., the invention of claim 12 with a notifying means provided with a predetermined communication means.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01F15/02 (2006.01)i, G01F1/00 (2006.01)i, G01F1/68 (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 (I P C))

Int.Cl. G01F1/00-9/02, G01F15/00-15/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	JP 53-31160 A (株式会社日立製作所) 1978.03.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 6-7, 9-12, 14
A	JP 10-38657 A (大阪瓦斯株式会社) 1998.02.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 6-7, 9-12, 14
A	JP 2001-241990 A (株式会社金門製作所) 2001.09.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 6-7, 9-12, 14

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

2 0 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

田邊 英治

2 F

9 4 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

別紙参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1 - 2, 6 - 7, 9 - 12, 14 に係る発明

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄の別紙

文献 1 : JP 53-31160 A (株式会社日立製作所) 1978.03.24, 全文, 全図

文献 1 には、温度検出器 3 と、流量発信器 1 と、流量発信器 1 の流量信号と温度検出器 3 からの温度信号が入力され基準温度に換算された信号を出力する温度補正演算器 2 と、温度検出器 3 の故障を検知する警報設定器 5 と、警報設定器 5 の検知により補助リレー 6 が動作し、切り換えられる接点 X 1 A とを有する、流量測定における温度補正演算回路の自動切換回路が記載されている。

この出願の請求項 1 に係る発明と、文献 1 に記載された発明を対比すると、文献 1 に記載された発明における「温度検出器 3」、「流量発信器 1」、「温度補正演算器 2」、「警報設定器 5」及び「接点 X 1 A」は、それぞれこの出願の請求項 1 に係る発明における「第 1 検出素子」、「第 2 検出素子」、「信号処理手段」、「状態判定手段」及び「制御手段」に相当する。また、文献 1 に記載された発明の「温度補正演算器 2」、「警報設定器 5」及び「接点 X 1 A」は、全体としてこの出願の請求項 1 に係る発明における「回路部」に相当する。

してみると、この出願の請求項 1 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して、新規性を有さない。

また、文献 1 には、常時は警報設定器が動作せず補助リレー 6 も動作しないので、その接点 X 1 A は a 側に接続され温度補正演算器 2 の出力が制御系に入力され、温度検出器 3 が故障するとこれが警報設定器 5 で検知され、補助リレー 6 が動作し接点 X 1 A は b 側に切り換えられ、流量発信器 1 の流量信号が制御系に与えられることが記載されており、このような接点 X 1 A の動作は、この出願の請求項 2 に係る発明の制御手段の動作に相当するものである。また、上記文献 1 の補助リレー 6 が動作し接点 X 1 A は b 側に切り換えられ、流量発信器 1 の流量信号が制御系に与えられることは、この出願の請求項 6, 7 に係る発明の制御手段及び無効化手段に相当する。

してみると、この出願の請求項 2, 6 - 7 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して、新規性を有さない。

さらに、文献 1 には、温度検出器 3 が断線、短絡などの故障をした場合、温度検出器に接続された信号変換器 4 が測定温度幅の最大又は最小に相当する出力信号を取り、警報設定器 5 は信号変換器 4 を介して温度検出器 3 の故障を検知していることから、警報設定器 5 は、測定温度幅の最大又は最小に相当する出力信号により温度検出器 3 の故障を検知しているものであり、このような警報設定器 5 の検知は、温度検出器からの出力信号が、所定値よりも大きい、又は小さい、又は所定の範囲から逸脱したことにより温度検出器 3 の故障を検知しているものである。このような警報設定器 5 の検知は、この出願の請求項 9 乃至 11 における状態判定手段の判定に相当するものである。

してみると、この出願の請求項 9 - 11 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して、新規性を有さない。

また、文献 1 には、補助リレー 6 の動作により接点 X 1 B によって警報接点信号を警報回路へ送ることが記載されており、このことは、この出願の請求項 12 に係る発明の通知手段に相当する。さらに、文献 1 に記載された発明の温度検出器 3、流量発信器 1 が、流体の温度、流量を検出するものであることも明らかである。

してみると、この出願の請求項 12 及び 14 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して、新規性を有さない。

したがって、この出願の請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する 4 の発明（群）が含まれる。なお、特別な技術的特徴を有さない請求項 1－2，6－7，9－12，14に係る発明は、発明 1 に区分する。

（発明 1）請求項 1－2，6－7，9－12，14に係る発明

（発明 2）請求項 3－5に係る発明

請求項 1 または 2 に、制御手段が、第 1 信号の変化が第 3 信号に与える変化の量に制限を設ける手段を備えた発明。

（発明 3）請求項 8 に係る発明

請求項 6 に、無効化手段は所定値を第 3 信号とする手段とした発明。

（発明 4）請求項 13 に係る発明

請求項 12 に、通知手段は所定の通信手段を備えるとした発明。