(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9月19日(19.09.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/176332 A1

(51) 国際特許分類:
G01L 19/04 (2006.01) *G01L 9/00* (2006.01)
G01L 1/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/002673

(22) 国際出願日： 2019年1月28日(28.01.2019)

(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 2018-046995 2018年3月14日(14.03.2018) JP

(71) 出願人: 富士電機株式会社 (**FUJI ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号 Kanagawa (JP).

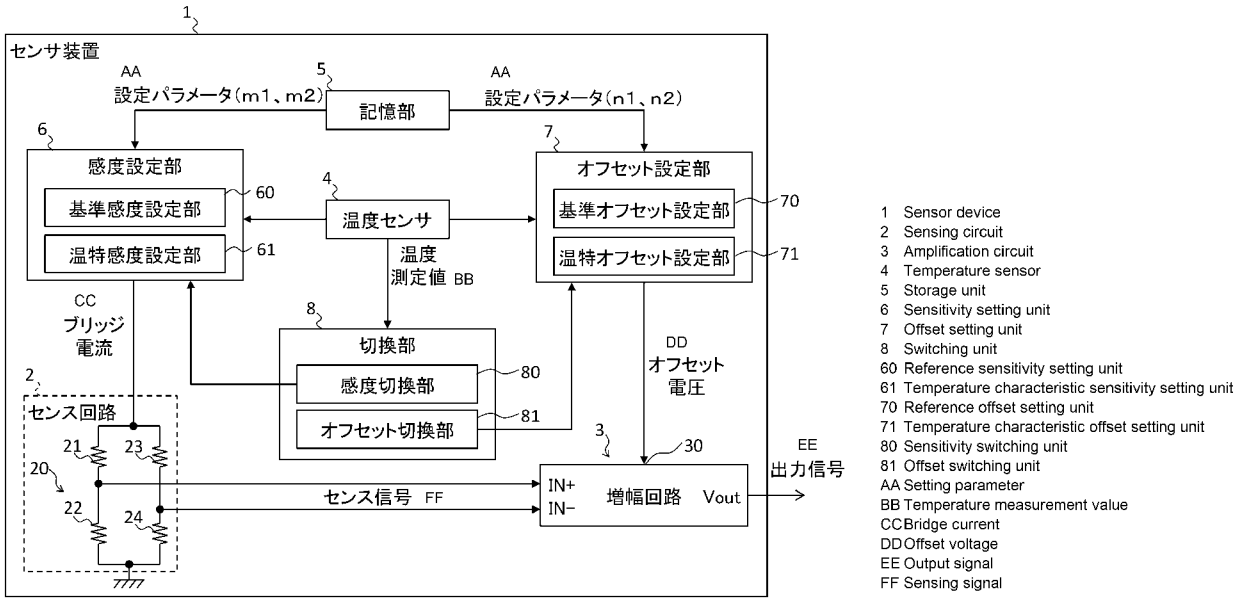
(72) 発明者: 松並 和宏 (**MATSUNAMI Kazuhiro**); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 西川 睦雄 (**NISHIKAWA Mutsuo**); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 鵜澤 良平 (**UZAWA Ryouhei**); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 龍華国際特許業務法人 (**RYUKA IP LAW FIRM**); 〒1631522 東京都新宿区西新宿１－６－１ 新宿エルタワー２２階 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, 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, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** SENSOR DEVICE

(54) 発明の名称： センサ装置



(57) **Abstract:** There is a demand for further reduction of output errors originating in temperature characteristics. Provided is a sensor device comprising a sensing circuit for outputting a sensing signal that corresponds to the magnitude of a detected physical quantity, an amplification circuit for amplifying the sensing signal, and a switching unit for discontinuously switching the sensitivity of the sensing circuit and/or the offset of the amplification circuit in accordance with whether a temperature measurement value exceeds a threshold value.

(57) 要約：温度特性に起因する出力誤差をさらに低減することが望まれている。検知された物理量の大きさに応じたセンス信号を出力するセンス回路と、センス信号を増幅する増幅回路と、温度測定値が閾値を超えるか否かに応じて、センス回路の感度および増幅回路のオフセットの少なくとも一方を非連続に切り換える切換部とを備えるセンサ装置が提供される。

WO 2019/176332 A1

［続葉有］

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))

— 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

明　細　書

発明の名称 ： センサ装置

技術分野

[0001] 本発明は、センサ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、物理量を検知するセンサ装置では、様々な手法により温度特性による出力誤差を低減している（例えば、特許文献１～４参照）。

特許文献１　特開２００３－４２８７０号公報

特許文献２　特開平８－１４５７１５号公報

特許文献３　特開２００６－８４２０１号公報

特許文献４　国際公開第２０１３／１００１５６号

解決しようとする課題

[0003] 近年、温度特性に起因する出力誤差をさらに低減することが望まれている。

一般的開示

[0004] 上記課題を解決するために、本発明の第１の態様においては、センサ装置が提供される。センサ装置は、検知された物理量の大きさに応じたセンス信号を出力するセンス回路を備えてよい。センサ装置は、センス信号を増幅する増幅回路を備えてよい。センサ装置は、温度測定値が閾値を超えるか否かに応じて、センス回路の感度および増幅回路のオフセットの少なくとも一方を非連続に切り換える切換部を備えてよい。

[0005] 増幅回路は、オフセットを調整するためのオフセット電圧入力端子を有してよい。切換部は、オフセット電圧入力端子に供給される電圧を切り換えるオフセット切換部を有してよい。

[0006] オフセット切換部は、オフセット電圧入力端子と基準電位との間に接続された可変抵抗を有してよい。オフセット切換部は、温度測定値および閾値を比較するコンパレータを有してよい。オフセット切換部は、コンパレータに

よる比較結果に応じて可変抵抗の抵抗値を切り換えてよい。

[0007] 可変抵抗は、オフセット電圧入力端子と基準電位との間に並列に接続された複数の抵抗を有してよい。可変抵抗は、複数の抵抗の何れかに流れる電流を遮断するスイッチを有してよい。

[0008] オフセット切換部は、温度測定値が閾値を超えない場合よりも、温度測定値が閾値を超える場合に、可変抵抗の抵抗値を小さくしてよい。

[0009] オフセット切換部は、温度測定値が閾値を超えない場合よりも、温度測定値が閾値を超える場合に、オフセット電圧入力端子に供給される電圧を小さくしてよい。

[0010] センサ装置は、オフセット電圧入力端子に供給される基準電圧を設定するオフセット設定部を備えてよい。オフセット切換部は、温度測定値が閾値を超えるか否かに応じて、オフセット電圧入力端子に供給される電圧を基準電圧から変化させてよい。

[0011] オフセット設定部は、固定の設定パラメータに従って基準電圧を設定する温特オフセット設定部を有してよい。温特オフセット設定部は、温度測定値に応じて基準電圧を連続的に変動させてよい。

[0012] センス回路は、供給される電流に応じて感度が調整可能でよい。切換部は、センス回路に供給される電流を切り換える感度切換部を有してよい。

[0013] 感度切換部は、センス回路に接続された電流源を有してよい。感度切換部は、温度測定値および閾値を比較するコンパレータを有してよい。感度切換部は、コンパレータによる比較結果に応じて電流源とセンス回路との間に流れる電流を遮断するスイッチを有してよい。

[0014] 感度切換部は、温度測定値が閾値を超えない場合よりも、温度測定値が閾値を超える場合に、センス回路に供給される電流を小さくしてよい。

[0015] センサ装置は、センス回路に供給される基準電流を設定する感度設定部を備えてよい。感度切換部は、温度測定値が閾値を超えるか否かに応じて、センス回路に供給される電流を基準電流から変化させてよい。

[0016] 感度設定部は、固定の設定パラメータに従って基準電流を設定する温特感

度設定部を有してよい。温特感度設定部は、温度測定値に応じて基準電流を連続的に変動させてよい。

[0017] 切換部は、温度測定値が複数の閾値の何れを超えるかに応じて、感度およびオフセットの少なくとも一方を段階的に切り換えてよい。

[0018] センサ装置は、センス回路の温度を温度測定値として測定する温度センサをさらに備えてよい。

[0019] なお、上記の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本実施形態に係るセンサ装置を示す。

[図2]オフセット設定部およびオフセット切換部を示す。

[図3]感度設定部および感度切換部を示す。

[図4]オフセット設定部によるオフセット設定の一例を示す。

[図5]感度設定部による感度設定の一例を示す。

[図6]切換部による感度およびオフセットの切り換えの一例を示す。

[図7]変形例に係るオフセット切換部を示す。

[図8]オフセット切換部によるオフセットの切り換えの一例を示す。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0022] ［１．センサ装置］

図１は、本実施形態に係るセンサ装置１を示す。センサ装置１は、物理量の大きさを検知して出力信号を出力するものであり、本実施形態においては一例として圧力の大きさを検知する。また、本実施形態においてセンサ装置１は、温度が閾値（閾値温度とも称する。一例として１００℃）を超える場合に温度特性を切り換える。センサ装置１は、センス回路２、増幅回路３、

温度センサ４、記憶部５、感度設定部６、オフセット設定部７および切換部８を備える。

[0023] ［１－２．センス回路］

センス回路２は、検知された物理量（本実施形態では一例として圧力）の大きさに応じたセンス信号を出力する。本実施形態では一例として、センス回路２は、４つのピエゾ抵抗２１～２４を含むホイートストンブリッジ２０を有する。ピエゾ抵抗２１～２４は薄膜状のダイヤフラム（図示せず）上に配置されてよく、一例として円形のダイヤフラムの外周に沿って等間隔に配置されてよい。ピエゾ抵抗２１～２４は、ダイヤフラムの変形に応じて抵抗値を変化させ、ホイートストンブリッジ２０の出力に電位差を生じさせてよい。センス回路２は、供給される電流（ブリッジ電流とも称する）に応じて感度が調整可能でよい。本実施形態では一例として、ブリッジ電流が大きくなるほど、センス回路２の感度が高くなってよい。センス回路２は、検知した圧力の大きさに応じた電位差を示す正負のセンス信号を増幅回路３に出力してよい。

[0024] ［１－３．増幅回路］

増幅回路３は、センス信号を増幅する。例えば、増幅回路３はセンス信号の電位差を増幅してよい。増幅回路３による増幅率は固定値でよく、一例として３００倍でよい。増幅回路３は、オフセットを調整するためのオフセット電圧入力端子３０を有してよく、入力されるオフセット電圧に応じてオフセットを調整してよい。本実施形態では一例として、オフセット電圧が大きくなるほど、増幅回路３のオフセットが大きくなってよい。増幅回路３は、増幅したセンス信号を出力信号として外部に出力してよい。

[0025] ［１－４．温度センサ］

温度センサ４は、センス回路２の温度を温度測定値として測定する。温度センサ４は、測定結果を感度設定部６、オフセット設定部７および切換部８に供給してよい。本実施形態では一例として、温度センサ４は、温度測定値に応じた電流を供給してよい。

[0026] ［１－５．記憶部］

記憶部５は、感度設定部６および／またはオフセット設定部７の設定内容を決定する１または複数の設定パラメータを記憶する。例えば、記憶部５は感度設定部６およびオフセット設定部７のそれぞれについて少なくとも１つの設定パラメータを記憶してよい。本実施形態では一例として、記憶部５は、感度設定部６に対して後述の２つの設定パラメータ（ｍ１），（ｍ２）を記憶し、オフセット設定部７に対して後述の２つの設定パラメータ（ｎ１），（ｎ２）を記憶してよい。各設定パラメータの値はセンサ装置１の製造時などに予め設定されてよい。これに代えて、記憶部５は、各設定パラメータについて複数の値を記憶してよく、いずれの値を使用するかユーザにより設定可能でよい。記憶部５はＥＰＲＯＭ（Ｅｒａｓａｂｌｅ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）でよいが、他の記憶装置でもよい。

[0027] ［１－６．感度設定部］

感度設定部６は、センス回路２に供給されるブリッジ電流の基準電流を設定する。基準電流は基準として用いられる電流であり、本実施形態では一例として温度測定値が後述の閾値温度以下の場合にセンス回路２に供給される。感度設定部６は、基準電流を設定する基準感度設定部６０および／または温特感度設定部６１を有してよい。感度設定部６が基準感度設定部６０および温特感度設定部６１の両方を有する場合には、基準感度設定部６０および温特感度設定部６１は協働して基準電流を設定してよい。

[0028] 基準感度設定部６０は、固定の設定パラメータ（ｍ１）に従って基準電流を設定する。設定パラメータ（ｍ１）は、センサ装置１の出力信号で示される圧力と、実際の圧力との誤差が許容範囲内に収まるよう設定されてよい。例えば、設定パラメータ（ｍ１）は、基準温度（一例として室温）での誤差が許容範囲内に収まるように設定されてよい。設定パラメータ（ｍ１）は記憶部５から供給されてよい。

[0029] 温特感度設定部６１は、固定の設定パラメータ（ｍ２）に従って基準電流

を設定し、温度測定値に応じて基準電流を連続的に変動させる。設定パラメータ（ｍ２）は、センサ装置１の温度特性が改善されるように設定されてよい。例えば、設定パラメータ（ｍ２）は、センサ装置１が使用され得る温度範囲にわたって誤差が許容範囲内に収まるように設定されてよい。設定パラメータ（ｍ２）は記憶部５から供給されてよい。

[0030] ［１－７．オフセット設定部］

オフセット設定部７は、増幅回路３のオフセット電圧入力端子３０に供給される基準電圧を設定する。基準電圧は基準として用いられる電圧であり、本実施形態では一例として温度測定値が後述の閾値温度以下の場合にセンス回路２に供給される。オフセット設定部７は、基準電圧を設定する基準オフセット設定部７０および／または温特オフセット設定部７１を有してよい。オフセット設定部７が基準オフセット設定部７０および温特オフセット設定部７１の両方を有する場合には、基準オフセット設定部７０および温特オフセット設定部７１は協働して基準電圧を設定してよい。

[0031] 基準オフセット設定部７０は、固定の設定パラメータ（ｎ１）に従って基準電流を設定する。設定パラメータ（ｎ１）は、センサ装置１の出力信号で示される圧力と、実際の圧力との誤差が許容範囲内に収まるよう設定されてよい。例えば、設定パラメータ（ｎ１）は、基準温度（一例として室温）での誤差が許容範囲内に収まるように設定されてよい。設定パラメータ（ｎ１）は記憶部５から供給されてよい。

[0032] 温特オフセット設定部７１は、固定の設定パラメータ（ｎ２）に従って基準電圧を設定し、温度測定値に応じて基準電圧を連続的に変動させる。設定パラメータ（ｎ２）は、センサ装置１の温度特性が改善されるように設定されてよい。例えば、設定パラメータ（ｎ２）は、センサ装置１が使用され得る温度範囲にわたって誤差が許容範囲内に収まるように設定されてよい。設定パラメータ（ｍ２）は記憶部５から供給されてよい。

[0033] ［１－８．切換部］

切換部８は、温度測定値が閾値温度を超えるか否かに応じて、センス回路

２の感度および増幅回路３のオフセットの少なくとも一方を非連続に切り換える。非連続に切り換えるとは、温度変化に対して感度，オフセットが非連続に変化するよう切り換えることでよい。閾値温度は、センサ装置１の製造時などに予め設定されてもよいし、ユーザにより設定可能でもよい。閾値温度は記憶部５に記憶されてよい。切換部８は、感度切換部８０およびオフセット切換部８１を有してよい。

[0034] 感度切換部８０は、センス回路２に供給されるブリッジ電流を切り換える。例えば、感度切換部８０は、温度測定値が閾値温度を超えるか否かに応じてブリッジ電流を基準電流から変化させてよい。

[0035] オフセット切換部８１は、オフセット電圧入力端子３０に供給される電圧を切り換える。例えば、オフセット切換部８１は、温度測定値が閾値温度を超えるか否かに応じて、オフセット電圧入力端子３０に供給される電圧を基準電圧から変化させてよい。

[0036] 以上のセンサ装置１によれば、温度測定値が閾値温度を超えるか否かに応じて、センス回路２の感度および増幅回路３のオフセットの少なくとも一方が非連続に切り換えられる。従って、閾値温度を境にセンサ装置１の温度特性を切り換えることができるため、温度特性に起因する出力誤差を低減することができる。

[0037] また、感度切換部８０がセンス回路２のブリッジ電流を切り換えるので、温度測定値が閾値温度を超えるか否かに応じてセンス回路２の感度が切り換えられる。従って、閾値温度を境にセンサ装置１の温度特性を確実に切り換えることができる。

[0038] また、オフセット切換部８１がオフセット電圧入力端子３０のオフセット電圧を切り換えるので、温度測定値が閾値温度を超えるか否かに応じて増幅回路３のオフセットが切り換えられる。従って、閾値温度を境にセンサ装置１の温度特性を確実に切り換えることができる。

[0039] また、ブリッジ電流の基準電流を感度設定部６が設定するので、特性のばらつきをキャンセルすべく感度を設定することができる。また、温特感度設

定部６１が温度測定値に応じて基準電流を連続的に変動させるので、温特感度設定部６１と、感度切換部８０とのそれぞれによって感度の温度特性を切り換えることができる。従って、温度特性に起因する出力誤差をいっそう低減することができる。

[0040] また、オフセット電圧の基準電圧をオフセット設定部７が設定するので、特性のばらつきをキャンセルすべくオフセットを設定することができる。また、温特オフセット設定部７１が温度測定値に応じて基準電圧を連続的に変動させるので、温特オフセット設定部７１と、オフセット切換部８１とのそれぞれによってオフセットの温度特性を切り換えることができる。従って、温度特性に起因する出力誤差をいっそう低減することができる。

[0041] ［２．オフセットの制御］

図２は、オフセット設定部７およびオフセット切換部８１を示す。本実施形態では一例として、オフセット設定部７の基準オフセット設定部７０および温特オフセット設定部７１はオフセット電圧入力端子３０に供給されるオフセット電圧の基準電圧を設定し、オフセット切換部８１は、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超えるか否かに応じて、オフセット電圧を基準電圧から変化させる。

[0042] ［２－１．基準オフセット設定部］

基準オフセット設定部７０は、電源７００と、電源７００およびオフセット電圧入力端子３０の間に並列に接続された複数の電流供給部７０１（本実施形態では一例として４つの電流供給部７０１（０）～７０１（３））と、オフセット電圧入力端子３０および基準電位（本実施形態ではグランド電位）の間に接続された抵抗Ｒｃとを有し、電流供給部７０１から供給される電流に応じた電圧を抵抗Ｒｃで生じさせオフセット電圧入力端子３０に供給する。電源７００は、電流供給部７０１から供給される電流がオフセット電圧入力端子３０、ひいてはグランドの側に流れるよう正電圧を出力する。

[0043] ４つの電流供給部７０１（０）～７０１（３）は、記憶部５から供給される設定パラメータ（ｎ１）の値に応じた電流を出力してよい。本実施形態で

は一例として、４つの電流供給部７０１（０）～７０１（３）は、０から１５の値で示される設定パラメータ（ｎ１）に電流Ｉｃを乗算した電流ｎ１・Ｉｃを出力する。ここで、電流Ｉｃは、温度変化に関わらず一定の電流でよい。一例として、ＩＣはオフセット電圧を５ｍＶ増やす程度の電流でよい。

[0044] 電流供給部７０１（０）～７０１（３）のそれぞれは、電源７００およびオフセット電圧入力端子３０の間に接続された電流源７０１０（０）～７０１０（３）と、電流源７０１０（０）～７０１０（３）から流れる電流を個別に遮断するスイッチ７０１１（０）～７０１１（３）とを有してよい。電流源７０１０（０）～７０１０（３）は１×Ｉｃ，２×Ｉｃ，４×Ｉｃ，８×Ｉｃの電流を出力する。スイッチ７０１１（０）～７０１１（３）は、設定パラメータ（ｎ１）の値に応じて開閉する。例えば、スイッチ７０１１（０）～７０１１（３）は、４桁の２進数で表した設定パラメータ（ｎ１）の第０ビット～第３ビットにそれぞれ対応付けられており、対応するビットの値が０である場合にオープンとなり、１である場合にクローズとなる。スイッチ７０１１（０）～７０１１（３）は、ＭＯＳＦＥＴでよい。スイッチ７０１１（０）～７０１１（３）のゲートには、バッファ回路７０１２が設けられてもよい。

[0045] ［２－２．温特オフセット設定部］

温特オフセット設定部７１は、電源７００およびオフセット電圧入力端子３０の間に並列に接続された複数の電流供給部７１１（本実施形態では一例として３つの電流供給部７１１（０）～７１１（２））を有し、電流供給部７１１から供給される電流に応じた電圧を抵抗Ｒｃで生じさせオフセット電圧入力端子３０に供給する。

[0046] ３つの電流供給部７１１（０）～７１１（２）は、記憶部５から供給される設定パラメータ（ｎ２）の値に応じた電流を出力してよい。本実施形態では一例として、３つの電流供給部７１１（０）～７１１（２）は、０から７の値で示される設定パラメータ（ｎ２）に電流Ｉｔを乗算した電流ｎ２・Ｉｔを出力する。ここで、電流Ｉｔは温度変化に伴い変動する電流でよく、例

えば温度測定値の変化に応じてリニアに変動する。これにより、温特オフセット設定部７１は、温度測定値に応じて基準電圧を連続的に変動させる。

[0047] 電流供給部７１１（０）～７１１（２）のそれぞれは、電源７００およびオフセット電圧入力端子３０の間に接続された電流源７１１０（０）～７１１０（２）と、電流源７１１０（０）～７１１０（２）から流れる電流を個別に遮断するスイッチ７１１１（０）～７１１１（２）とを備える。電流源７１１０（０）～７１１０（２）は、温度測定値に応じて出力電流をリニアに変更可能であり、１×Ｉｔ，２×Ｉｔ，４×Ｉｔの電流を出力する。スイッチ７１１１（０）～７１１１（２）は、設定パラメータ（ｎ２）の値に応じて開閉する。例えば、スイッチ７１１１（０）～７１１１（２）は、３桁の２進数で表した設定パラメータ（ｎ２）の第０ビット～第２ビットにそれぞれ対応付けられており、対応するビットの値が０である場合にオープンとなり、１である場合にクローズとなる。スイッチ７１１１（０）～７１１１（２）は、ＭＯＳＦＥＴでよい。スイッチ７１１１（０）～７１１１（２）のゲートには、バッファ回路７１１２が設けられてもよい。

[0048] ［２－３．オフセット切換部］

オフセット切換部８１は、オフセット電圧入力端子３０とグランドとの間に接続された可変抵抗８１０と、温度測定値および閾値温度Ｔ１を比較するコンパレータ８１１とを有する。

[0049] 可変抵抗８１０は、オフセット電圧入力端子３０とグランドとの間に並列に接続された複数の抵抗Ｒ（本実施形態では一例として２つの抵抗Ｒｃ，Ｒ１）と、いずれかの抵抗Ｒ（本実施形態では抵抗Ｒ１）に流れる電流を遮断するスイッチ８１００とを有する。これにより、可変抵抗８１０の抵抗値は、スイッチ８１００がオープンの場合にはＲｃとなり、スイッチ８１００がクローズの場合には（Ｒｃ／Ｒ１）／（Ｒｃ＋Ｒ１）となる。抵抗値（Ｒｃ／Ｒ１）／（Ｒｃ＋Ｒ１）は、抵抗値Ｒｃより小さくてよい。なお、抵抗Ｒは基準オフセット設定部７０およびオフセット切換部８１で共通の構成となっているが、それぞれに対して個別に設けられてもよい。スイッチ８１００

は、コンパレータ８１１からの出力信号に応じて開閉してよい。これにより、コンパレータ８１１の比較結果に応じて可変抵抗８１０の抵抗値が切り換えられる。スイッチ８１００はＭＯＳＦＥＴでよい。

[0050] コンパレータ８１１は、温度測定値に応じた電圧と、閾値温度Ｔ１に応じた電圧（閾値電圧とも称する）とを比較してよい。例えば、コンパレータ８１１の非反転入力端子には、閾値温度Ｔ１に応じた電圧が入力されてよい。コンパレータ８１１の反転入力端子には、温度センサ４の出力電流に応じた電圧（一例として反転入力端子およびグランドの間に接続された抵抗８１１０で生じる電圧）が入力されてよい。これにより、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超える場合にはスイッチ８１００がクローズとなり、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超えない場合にはスイッチ８１００がオープンとなる。その結果、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超える場合には、超えない場合よりも可変抵抗８１０の抵抗値が小さくなり、オフセット電圧入力端子３０に供給されるオフセット電圧が小さくなり、増幅回路３のオフセットが低くなる。

[0051] 以上のオフセット切換部８１によれば、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超える場合に可変抵抗８１０の抵抗値、ひいてはオフセット電圧を小さくしてオフセットの温度特性を切り換えることができる。

[0052] ［３．感度の制御］

図３は、感度設定部６および感度切換部８０を示す。本実施形態では一例として、感度設定部６の基準感度設定部６０および温特感度設定部６１はセンス回路２のブリッジ電流の基準電流を設定し、感度切換部８０は、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超えるか否かに応じてブリッジ電流を基準電流から変化させる。

[0053] ［３－１．基準感度設定部］

基準感度設定部６０は、電源６００と、電源６００およびセンス回路２の間に並列に接続された複数の電流供給部６０１（本実施形態では一例として４つの電流供給部６０１（０）～６０１（３））とを有し、電流供給部６０１から供給される電流をセンス回路２に供給する。電源６００は、電流供給

部６０１から供給される電流がセンス回路２の側に流れるよう正電圧を出力する。

[0054] ４つの電流供給部６０１（０）～６０１（３）は、記憶部５から供給される設定パラメータ（ｍ１）の値に応じた電流を出力してよい。本実施形態では一例として、４つの電流供給部６０１（０）～６０１（３）は、０から１５の値で示される設定パラメータ（ｍ１）に電流Ｉｃを乗算した電流ｍ１・Ｉｃを出力する。なお、基準感度設定部６０における電流Ｉｃは、基準オフセット設定部７０における電流Ｉｃと同じでもよいし、異なってもよい。

[0055] 電流供給部６０１（０）～６０１（３）のそれぞれは、電源６００およびセンス回路２の間に接続された電流源６０１０（０）～６０１０（３）と、電流源６０１０（０）～６０１０（３）から流れる電流を個別に遮断するスイッチ６０１１（０）～６０１１（３）とを有してよい。電流源６０１０（０）～６０１０（３）は１×Ｉｃ，２×Ｉｃ，４×Ｉｃ，８×Ｉｃの電流を出力する。スイッチ６０１１（０）～６０１１（３）は、設定パラメータ（ｍ１）の値に応じて開閉する。例えば、スイッチ６０１１（０）～６０１１（３）は、４桁の２進数で表した設定パラメータ（ｍ１）の第０ビット～第３ビットにそれぞれ対応付けられており、対応するビットの値が０である場合にオープンとなり、１である場合にクローズとなる。スイッチ６０１１（０）～６０１１（３）は、ＭＯＳＦＥＴでよい。スイッチ６０１１（０）～６０１１（３）のゲートには、バッファ回路６０１２が設けられてもよい。

[0056] ［３－２．温特感度設定部］

温特感度設定部６１は、電源６００およびセンス回路２の間に並列に接続された複数の電流供給部６１１（本実施形態では一例として３つの電流供給部６１１（０）～６１１（２））を有し、電流供給部６１１から供給される電流をセンス回路２に供給する。

[0057] ３つの電流供給部６１１（０）～６１１（２）は、記憶部５から供給される設定パラメータ（ｍ２）の値に応じた電流を出力してよい。本実施形態では一例として、３つの電流供給部６１１（０）～６１１（２）は、０から７

の値で示される設定パラメータ（ｍ２）に電流Ｉｔを乗算した電流ｍ２・Ｉｔを出力する。これにより、温特感度設定部６１は、温度測定値に応じて基準電流を連続的に変動させる。なお、温特感度設定部６１における電流Ｉｔは、温特オフセット設定部７１における電流Ｉｔと同じでもよいし、異なってもよい。

[0058] 電流供給部６１１（０）～６１１（２）のそれぞれは、電源６００およびセンス回路２の間に接続された電流源６１１０（０）～６１１０（２）と、電流源６１１０（０）～６１１０（２）から流れる電流を個別に遮断するスイッチ６１１１（０）～６１１１（２）とを備える。電流源６１１０（０）～６１１０（２）は、温度測定値に応じて出力電流をリニアに変更可能であり、１×Ｉｔ，２×Ｉｔ，４×Ｉｔの電流を出力する。スイッチ６１１１（０）～６１１１（２）は、設定パラメータ（ｍ２）の値に応じて開閉する。例えば、スイッチ６１１１（０）～６１１１（２）は、３桁の２進数で表した設定パラメータ（ｍ２）の第０ビット～第２ビットにそれぞれ対応付けられており、対応するビットの値が０である場合にオープンとなり、１である場合にクローズとなる。スイッチ６１１１（０）～６１１１（２）は、ＭＯＳＦＥＴでよい。スイッチ６１１１（０）～６１１１（２）のゲートには、バッファ回路６１１２が設けられてもよい。

[0059] ［３－３．感度切換部］

感度切換部８０は、センス回路２に接続された電流源８００と、電流源８００およびセンス回路２の間に流れる電流を遮断するスイッチ８０１と、温度測定値および閾値温度Ｔ１を比較するコンパレータ８０２とを有する。

[0060] 電流源８００は、温度測定値に応じて出力電流をリニアに変更可能でよく、例えば１×Ｉｔ，２×Ｉｔ，３×Ｉｔ，４×Ｉｔのいずれかの電流を流してよい。電流源８００はシンク型でよく、センス回路２およびグランドの間に接続されてよい。スイッチ８０００は、センス回路２と電流源８００との間に設けられ、コンパレータ８０２からの出力信号に応じて開閉してよい。これにより、コンパレータ８０２の比較結果に応じてセンス回路２に電流源

８００が接続され、ブリッジ電流が切り換えられる。本実施形態では一例として電流源８００はシンク型であるため、スイッチ８０００がクローズの場合には、オープンの場合と比較して、ブリッジ電流が電流源８００に引き込まれる電流分だけ小さくなってよい。スイッチ８０００はＭＯＳＦＥＴでよい。

[0061] コンパレータ８０２は、温度測定値に応じた電圧と、閾値温度Ｔ１に応じた電圧とを比較してよい。例えば、コンパレータ８０２の非反転入力端子には、閾値温度Ｔ１に応じた閾値電圧が入力されてよい。コンパレータ８０２の反転入力端子には、温度センサ４の出力電流に応じた電圧（一例として反転入力端子およびグランドの間に接続された抵抗８０２０で生じる電圧）が入力されてよい。これにより、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超える場合にはスイッチ８０００がクローズとなり、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超えない場合にはスイッチ８０００がオープンとなる。その結果、温度測定値が閾値温度を超える場合には、超えない場合よりもブリッジ電流が小さくなり、センス回路２の感度が低くなる。なお、コンパレータ８０２は感度切換部８０およびオフセット切換部８１で共通の構成でもよい。

[0062] 以上の感度切換部８０によれば、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超える場合にセンス回路２のブリッジ電流を小さくしてセンス回路２の感度の温度特性を切り換えることができる。

[0063] ［４．動作例］

［４－１．オフセットの設定］

図４は、オフセット設定部７によるオフセット設定の一例を示す。図中、横軸は温度を示し、縦軸は温度特性による出力信号の誤差を示す。また、使用温度範囲は、センサ装置１が使用され得る温度範囲であり、測定誤差を規格の上限，下限の内側に収めるべき温度範囲である。一例として、使用温度範囲は５～１５０℃でよい。

[0064] オフセット設定部７は、記憶部５に記憶される固定の設定パラメータ（ｎ１），（ｎ２）に従ってオフセット電圧の基準電圧を設定する。ここで、セ

ンサ装置１が製造途中である場合など、設定パラメータ（ｎ１），（ｎ２）が適切に設定されていない場合には、一例として破線のグラフに示されるように、出力信号の誤差は常温域で概ね０になるものの、高温域ではリーク電流の増大などに起因して非線形に大きくなり、温度Ｔ１１で規格上限を超え得る。これに対し、オフセットを調整すべく設定パラメータ（ｎ１），（ｎ２）が適切に設定されると、一例として実線のグラフに示されるように、誤差が規格下限側にシフトする結果、使用温度範囲の全域にわたって誤差が規格上限および規格下限の間に収まる。但し、図中に網掛けで示すように、誤差の規格上限，規格下限に対するマージンは小さい。

[0065] ［４－２．感度の設定］

図５は、感度設定部６による感度設定の一例を示す。図中、横軸は温度を示し、縦軸は温度特性による出力信号の誤差を示す。

[0066] 感度設定部６は、記憶部５に記憶される固定の設定パラメータ（ｍ１），（ｍ２）に従ってブリッジ電流の基準電流を設定する。センサ装置１が製造途中である場合など、設定パラメータ（ｍ１），（ｍ２）が適切に設定されていない場合には、一例として破線のグラフに示されるように、出力信号の誤差は常温域で概ね０になるものの、高温域ではリーク電流の増大などに起因して非線形に大きくなり、温度Ｔ２１で規格上限を超え得る。これに対し、感度を調整すべく設定パラメータ（ｍ１），（ｍ２）が適切に設定されると、一例として実線のグラフに示されるように、誤差の温度特性の傾きが変化する結果、使用温度範囲の全域にわたって誤差が規格上限および規格下限の間に収まる。但し、図中に網掛けで示すように、誤差の規格上限，規格下限に対するマージンは小さい。

[0067] ［４－３．感度およびオフセットの切換］

図６は、切換部８による感度およびオフセットの切り換えの一例を示す。図中、横軸は温度を示し、縦軸は温度特性による出力信号の誤差を示す。本実施形態では一例として、切換部８は、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超える場合に、ブリッジ電流を基準電流から変化させることでセンス回路２の感度

を非連続に切り換え、オフセット電圧を基準電圧から変化させることで増幅回路３のオフセットを非連続に切り換える。これにより、閾値温度Ｔ１を境にセンサ装置１の温度特性が切り換わる結果、図４、図５と比較して使用温度範囲の全域にわたる誤差の値域が狭まり、誤差の規格上限，規格下限に対するマージンが大きくなる。

[0068] ［５．変形例］

図７は、変形例に係るオフセット切換部８２を示す。切換部８は、上記実施形態におけるオフセット切換部８１に代えてオフセット切換部８２を有してよい。

[0069] オフセット切換部８２は、オフセット電圧入力端子３０とグランドとの間に接続された可変抵抗８２０と、温度測定値および複数の閾値温度（本変形例では一例として２つの閾値温度Ｔ１，Ｔ２）をそれぞれ比較するコンパレータ８２１，８２２とを有する。例えば閾値温度Ｔ１，Ｔ２はＴ１＜Ｔ２を満たしてよく、閾値温度Ｔ１は１００℃、閾値温度Ｔ２は１２０℃でよい。

[0070] 可変抵抗８２０は、オフセット電圧入力端子３０とグランドとの間に並列に接続された複数の抵抗Ｒ（本変形例では一例として３つの抵抗Ｒｃ，Ｒ１，Ｒ２）と、いずれかの抵抗Ｒ（本変形例では抵抗Ｒ１，Ｒ２）に流れる電流を遮断するスイッチ８２００，８２０１とを有する。これにより、可変抵抗８２０の抵抗値は、スイッチ８２００，８２０１がオープンの場合にはＲｃとなり、スイッチ８２００がクローズの場合には（Ｒｃ・Ｒ１）／（Ｒｃ＋Ｒ１）となり、スイッチ８２００，８２０１がクローズの場合には（Ｒｃ・Ｒ１・Ｒ２）／（Ｒ１・Ｒ２＋Ｒｃ・Ｒ２＋Ｒｃ・Ｒ１）となる。抵抗値（Ｒｃ・Ｒ１・Ｒ２）／（Ｒ１・Ｒ２＋Ｒｃ・Ｒ２＋Ｒｃ・Ｒ１）は抵抗値（Ｒｃ／Ｒ１）／（Ｒｃ＋Ｒ１）より小さくてよい。スイッチ８２００はコンパレータ８２１からの出力信号に応じて開閉してよく、スイッチ８２０１はコンパレータ８２２からの出力信号に応じて開閉してよい。これにより、コンパレータ８２１，８２２の比較結果に応じて可変抵抗８２０の抵抗値が段階的に切り換えられる。スイッチ８２００，８２０１はＭＯＳＦＥＴでよ

い。

[0071] コンパレータ８２１，８２２はそれぞれ、温度測定値に応じた電圧と、閾値温度Ｔ１，Ｔ２に応じた電圧とを比較してよい。これにより、温度測定値が閾値温度Ｔ１，Ｔ２のいずれも超えない場合にはスイッチ８２００，８２０１がオープンとなり、温度測定値が閾値温度Ｔ１を超える場合にはスイッチ８２００がクローズとなり、温度測定値が閾値温度Ｔ２を超える場合にはスイッチ８２００，８２０１がクローズとなる。その結果、温度測定値が２つの閾値温度Ｔ１，Ｔ２の何れを超えるかに応じて、オフセット電圧入力端子３０に供給される電圧が段階的に小さくなってオフセットが段階的に切り換えられる。

[0072] なお、この変形例ではオフセットを段階的に切り換えるオフセット切換部８２が切換部８に具備されることとして説明したが、これに加えて／代えて、感度を段階的に切り換える感度切換部８０が切換部８に具備されてもよい。このような感度切換部８０は、オフセット切換部８２と同様にして、温度測定値が複数の閾値温度の何れを超えるかに応じて、感度を段階的に切り換えてよい。

[0073] ［５－１．変形例の動作例］

図８は、オフセット切換部８２によるオフセットの切り換えの一例を示す。図中、横軸は温度を示し、縦軸は温度特性による出力信号の誤差を示す。本変形例では一例として、オフセット切換部８は、温度測定値が閾値温度Ｔ１，Ｔ２を超える場合に、オフセット電圧を基準電圧から段階的に変化させることで増幅回路３のオフセットを非連続かつ段階的に切り換える。これにより、閾値温度Ｔ１，Ｔ２を境にセンサ装置１の温度特性が切り換わる結果、図６と比較して使用温度範囲の全域にわたる誤差の値域がさらに狭まり、誤差の規格上限，規格下限に対するマージンがいっそう大きくなる。

[0074] ［６．その他の変形例］

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変

更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0075] 例えば、感度切換部８０およびオフセット切換部８１が同一の閾値温度Ｔ１を用いることとして説明したが、別々の閾値温度を用いてもよい。

[0076] また、感度切換部８０はセンス回路２およびグランドの間に接続されたシンク型の電流源８００を有することとして説明したが、電源６００およびセンス回路２の間に接続されたソース型の電流源を有してもよい。この場合には、感度切換部８０のスイッチ８０１は、温度測定値が閾値温度を超えない場合にクローズとなり、閾値温度を超えた場合にオープンとなってよい。これにより、上述の実施形態と同様に、温度測定値が閾値温度を超える場合には、超えない場合よりもブリッジ電流が小さくなり、センス回路２の感度が低くなる。

[0077] また、センサ装置１は温度センサ４、記憶部５、感度設定部６およびオフセット設定部７を備えることとして説明したが、これらの何れかを備えないこととしてもよい。例えば、センサ装置１は温度センサ４を備えない場合には、外部の温度センサからセンス回路２の温度を取得してよい。また、センサ装置１は、記憶部５を備えない場合には、感度設定部６および／またはオフセット設定部７のスイッチの開閉がデフォルトで設定されてよい。

[0078] また、切換部８は温度測定値が閾値温度を超えた場合に感度および／またはオフセットを切り換えることとして説明したが、閾値温度（一例として０℃）を下回った場合に切り換えてもよい。

また、センス回路２は物理量として圧力の大きさを検知することとして説明したが、加速度など他の物理量を検知してもよい。

[0079] 請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しう

ることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

[0080] １　センサ装置、２　センス回路、３　増幅回路、４　温度センサ、５　記憶部、６　感度設定部、７　オフセット設定部、８　切換部、２０　ホイートストンブリッジ、２１　ピエゾ抵抗、２２　ピエゾ抵抗、２３　ピエゾ抵抗、２４　ピエゾ抵抗、３０　オフセット電圧入力端子、６０　基準感度設定部、６１　温特感度設定部、７０　基準オフセット設定部、７１　温特オフセット設定部、８０　感度切換部、８１　オフセット切換部、８２　オフセット切換部、６００　電源、６０１　電流供給部、６１１　電流供給部、７００　電源、７０１　電流供給部、７１１　電流供給部、８００　電流源、８０１　スイッチ、８０２　コンパレータ、８１０　可変抵抗、８１１　コンパレータ、８２０　可変抵抗、８２１　コンパレータ、８２２　コンパレータ、６０１０　電流源、６０１１　スイッチ、６０１２　バッファ回路、６１１０　電流源、６１１１　スイッチ、６１１２　バッファ回路、７０１０　電流源、７０１１　スイッチ、７０１２　バッファ回路、７１１０　電流源、７１１１　スイッチ、７１１２　バッファ回路、８１００　スイッチ、８１１０　抵抗、８０００　スイッチ、８０２０　抵抗、８２００　スイッチ、８２０１　スイッチ

請求の範囲

[請求項1] 検知された物理量の大きさに応じたセンス信号を出力するセンス回路と、

前記センス信号を増幅する増幅回路と、

温度測定値が閾値を超えるか否かに応じて、前記センス回路の感度および前記増幅回路のオフセットの少なくとも一方を非連続に切り換える切換部と

を備えるセンサ装置。

[請求項2] 前記増幅回路は、前記オフセットを調整するためのオフセット電圧入力端子を有し、

前記切換部は、前記オフセット電圧入力端子に供給される電圧を切り換えるオフセット切換部を有する、請求項１に記載のセンサ装置。

[請求項3] 前記オフセット切換部は、

前記オフセット電圧入力端子と基準電位との間に接続された可変抵抗と、

前記温度測定値および前記閾値を比較するコンパレータと

を有し、

前記コンパレータによる比較結果に応じて前記可変抵抗の抵抗値を切り換える、請求項２に記載のセンサ装置。

[請求項4] 前記可変抵抗は、

前記オフセット電圧入力端子と前記基準電位との間に並列に接続された複数の抵抗と、

前記複数の抵抗の何れかに流れる電流を遮断するスイッチとを有する、請求項３に記載のセンサ装置。

[請求項5] 前記オフセット切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えない場合よりも、前記温度測定値が前記閾値を超える場合に、前記可変抵抗の抵抗値を小さくする、請求項３または４に記載のセンサ装置。

[請求項6] 前記オフセット切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えない場

合よりも、前記温度測定値が前記閾値を超える場合に、前記オフセット電圧入力端子に供給される電圧を小さくする、請求項２から５のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項7] 前記オフセット電圧入力端子に供給される基準電圧を設定するオフセット設定部を備え、

前記オフセット切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えるか否かに応じて、前記オフセット電圧入力端子に供給される電圧を前記基準電圧から変化させる、請求項２から６のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項8] 前記オフセット設定部は、固定の設定パラメータに従って前記基準電圧を設定する温特オフセット設定部を有し、

前記温特オフセット設定部は、前記温度測定値に応じて前記基準電圧を連続的に変動させる、請求項７に記載のセンサ装置。

[請求項9] 前記センス回路は、供給される電流に応じて前記感度が調整可能であり、

前記切換部は、前記センス回路に供給される電流を切り換える感度切換部を有する、請求項１から８のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項10] 前記感度切換部は、

前記センス回路に接続された電流源と、

前記温度測定値および前記閾値を比較するコンパレータと、

前記コンパレータによる比較結果に応じて前記電流源と前記センス回路との間に流れる電流を遮断するスイッチと

を有する、請求項９に記載のセンサ装置。

[請求項11] 前記感度切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えない場合よりも、前記温度測定値が前記閾値を超える場合に、前記センス回路に供給される電流を小さくする、請求項９または１０に記載のセンサ装置。

[請求項12] 前記センス回路に供給される基準電流を設定する感度設定部を備え、

前記感度切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えるか否かに応じて、前記センス回路に供給される電流を前記基準電流から変化させる、請求項９から１１のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項13] 前記感度設定部は、固定の設定パラメータに従って前記基準電流を設定する温特感度設定部を有し、

前記温特感度設定部は、前記温度測定値に応じて前記基準電流を連続的に変動させる、請求項１２に記載のセンサ装置。

[請求項14] 前記切換部は、前記温度測定値が複数の閾値の何れを超えるかに応じて、前記感度および前記オフセットの少なくとも一方を段階的に切り換える、請求項１から１３のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項15] 前記センス回路の温度を前記温度測定値として測定する温度センサをさらに備える、請求項１から１４のいずれか一項に記載のセンサ装置。

補正された請求の範囲
[2019年7月11日(11.07.2019)国際事務局受理]

[請求項1] 検知された物理量の大きさに応じたセンス信号を出力するセンス回路と、

前記センス信号を増幅する増幅回路と、

温度測定値が閾値を超えるか否かに応じて、前記センス回路の感度および前記増幅回路のオフセットの少なくとも一方を非連続に切り換える切換部と

を備えるセンサ装置。

[請求項2] 前記増幅回路は、前記オフセットを調整するためのオフセット電圧入力端子を有し、

前記切換部は、前記オフセット電圧入力端子に供給される電圧を切り換えるオフセット切換部を有する、請求項１に記載のセンサ装置。

[請求項3] 前記オフセット切換部は、

前記オフセット電圧入力端子と基準電位との間に接続された可変抵抗と、

前記温度測定値および前記閾値を比較するコンパレータと

を有し、

前記コンパレータによる比較結果に応じて前記可変抵抗の抵抗値を切り換える、請求項２に記載のセンサ装置。

[請求項4] 前記可変抵抗は、

前記オフセット電圧入力端子と前記基準電位との間に並列に接続された複数の抵抗と、

前記複数の抵抗の何れかに流れる電流を遮断するスイッチとを有する、請求項３に記載のセンサ装置。

[請求項5] 前記オフセット切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えない場合よりも、前記温度測定値が前記閾値を超える場合に、前記可変抵抗の抵抗値を小さくする、請求項３または４に記載のセンサ装置。

[請求項6] 前記オフセット切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えない場合よりも、前記温度測定値が前記閾値を超える場合に、前記オフセット電圧入力端子に供給される電圧を小さくする、請求項２から５のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項7] 前記オフセット電圧入力端子に供給される基準電圧を設定するオフセット設定部を備え、

前記オフセット切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えるか否かに応じて、前記オフセット電圧入力端子に供給される電圧を前記基準電圧から変化させる、請求項２から６のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項8] 前記オフセット設定部は、固定の設定パラメータに従って前記基準電圧を設定する温特オフセット設定部を有し、

前記温特オフセット設定部は、前記温度測定値に応じて前記基準電圧を連続的に変動させる、請求項７に記載のセンサ装置。

[請求項9] （追加）

前記オフセット電圧入力端子に供給される電圧を設定するオフセット設定部を備え、

前記オフセット設定部は、固定の設定パラメータに従って前記電圧を設定し、温度変化に応じて連続的に変動させる温特オフセット設定部を有する、請求項２から６のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項10] （追加）

前記オフセット電圧入力端子に供給される電圧を設定するオフセット設定部を備え、

前記オフセット設定部は、

固定の設定パラメータに従って、前記電圧の一部を温度変化によらず一定に供給する第１のオフセット設定部と、

固定の設定パラメータに従って、前記電圧の他の一部を温度変化に

応じて連続的に変動させて供給する第２のオフセット設定部と、
を有する、請求項２から６のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項11] （補正）
前記センス回路は、供給される電流に応じて前記感度が調整可能であり、
前記切換部は、前記センス回路に供給される電流を切り換える感度切換部を有する、請求項１から１０のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項12] （補正）
前記感度切換部は、
前記センス回路に接続された電流源と、
前記温度測定値および前記閾値を比較するコンパレータと、
前記コンパレータによる比較結果に応じて前記電流源と前記センス回路との間に流れる電流を遮断するスイッチと
を有する、請求項１１に記載のセンサ装置。

[請求項13] （補正）
前記感度切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えない場合よりも、前記温度測定値が前記閾値を超える場合に、前記センス回路に供給される電流を小さくする、請求項１１または１２に記載のセンサ装置。

[請求項14] （補正）
前記センス回路に供給される基準電流を設定する感度設定部を備え、
前記感度切換部は、前記温度測定値が前記閾値を超えるか否かに応じて、前記センス回路に供給される電流を前記基準電流から変化させる、請求項１１から１３のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項15] （補正）
前記感度設定部は、固定の設定パラメータに従って前記基準電流を設定する温特感度設定部を有し、

前記温特感度設定部は、前記温度測定値に応じて前記基準電流を連続的に変動させる、請求項１４に記載のセンサ装置。

[請求項16] （追加）

前記センス回路に供給される電流を設定する感度設定部を備え、

前記感度設定部は、固定の設定パラメータに従って前記電流を設定し、温度変化に応じて連続的に変動させる温特感度設定部を有する、請求項１１から１３のいずれか一項に記載のセンサ装置。

[請求項17] （追加）

前記電流を設定する感度設定部を備え、

前記感度設定部は、

固定の設定パラメータに従って、前記電流の一部を温度変化によらず一定に供給する第１の感度設定部と、

固定の設定パラメータに従って、前記電流の他の一部を温度変化に応じて連続的に変動させて供給する第２の感度設定部と、

を有する、請求項１１から１３のいずれか一項に記載のセンサ装置。

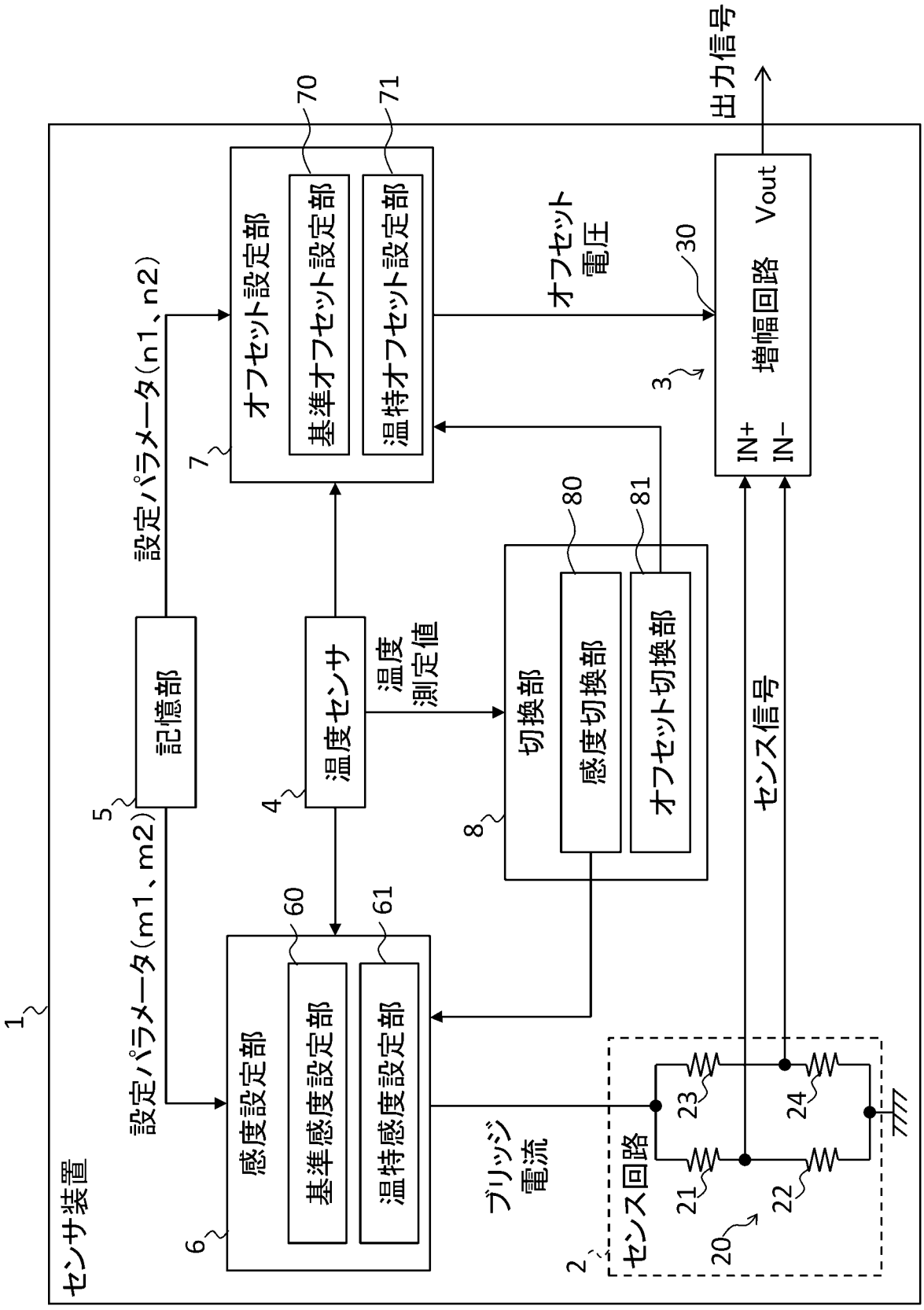
[請求項18] （補正）

前記切換部は、前記温度測定値が複数の閾値の何れを超えるかに応じて、前記感度および前記オフセットの少なくとも一方を段階的に切り換える、請求項１から１７のいずれか一項に記載のセンサ装置。

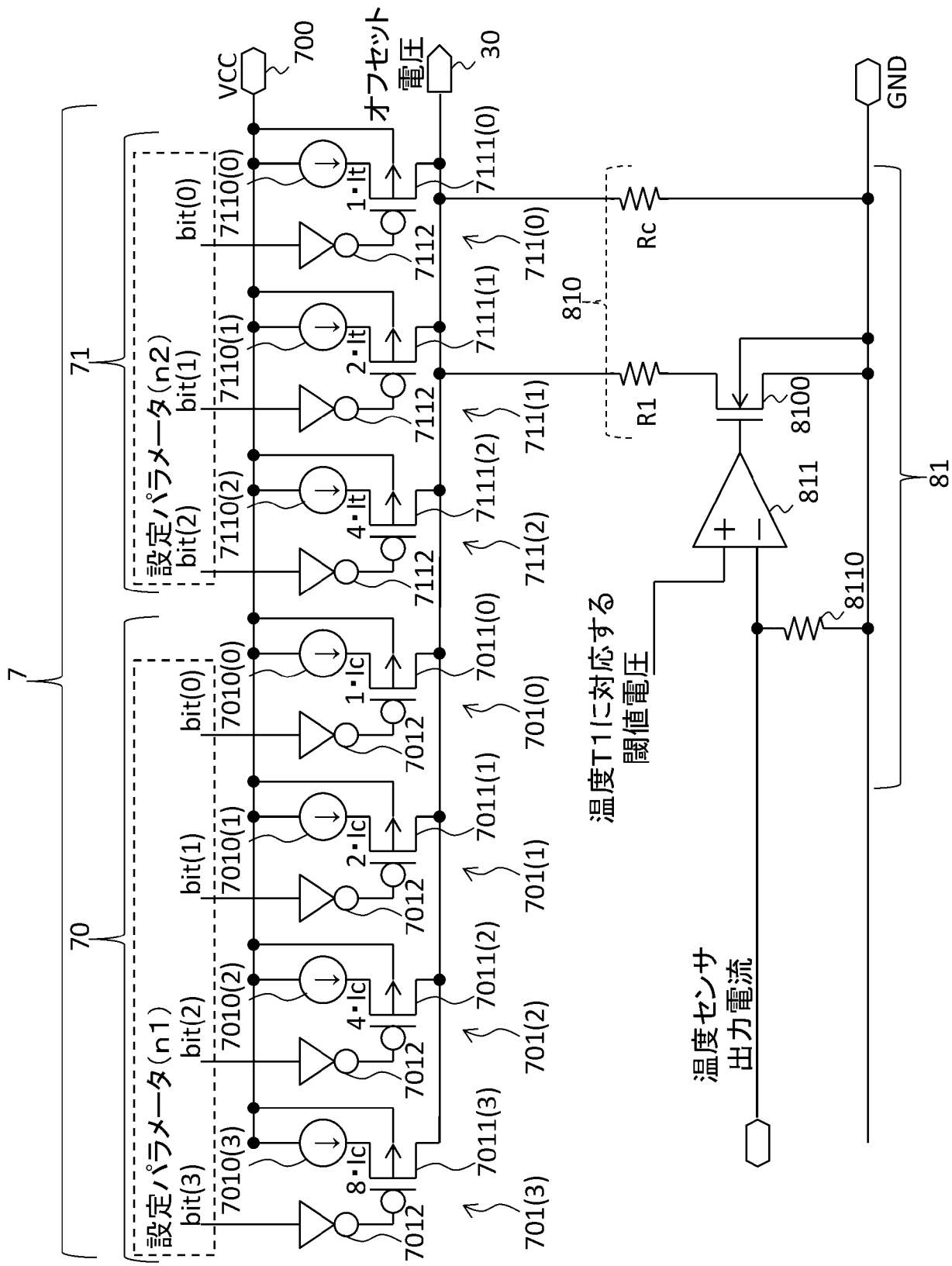
[請求項19] （補正）

前記センス回路の温度を前記温度測定値として測定する温度センサをさらに備える、請求項１から１８のいずれか一項に記載のセンサ装置。

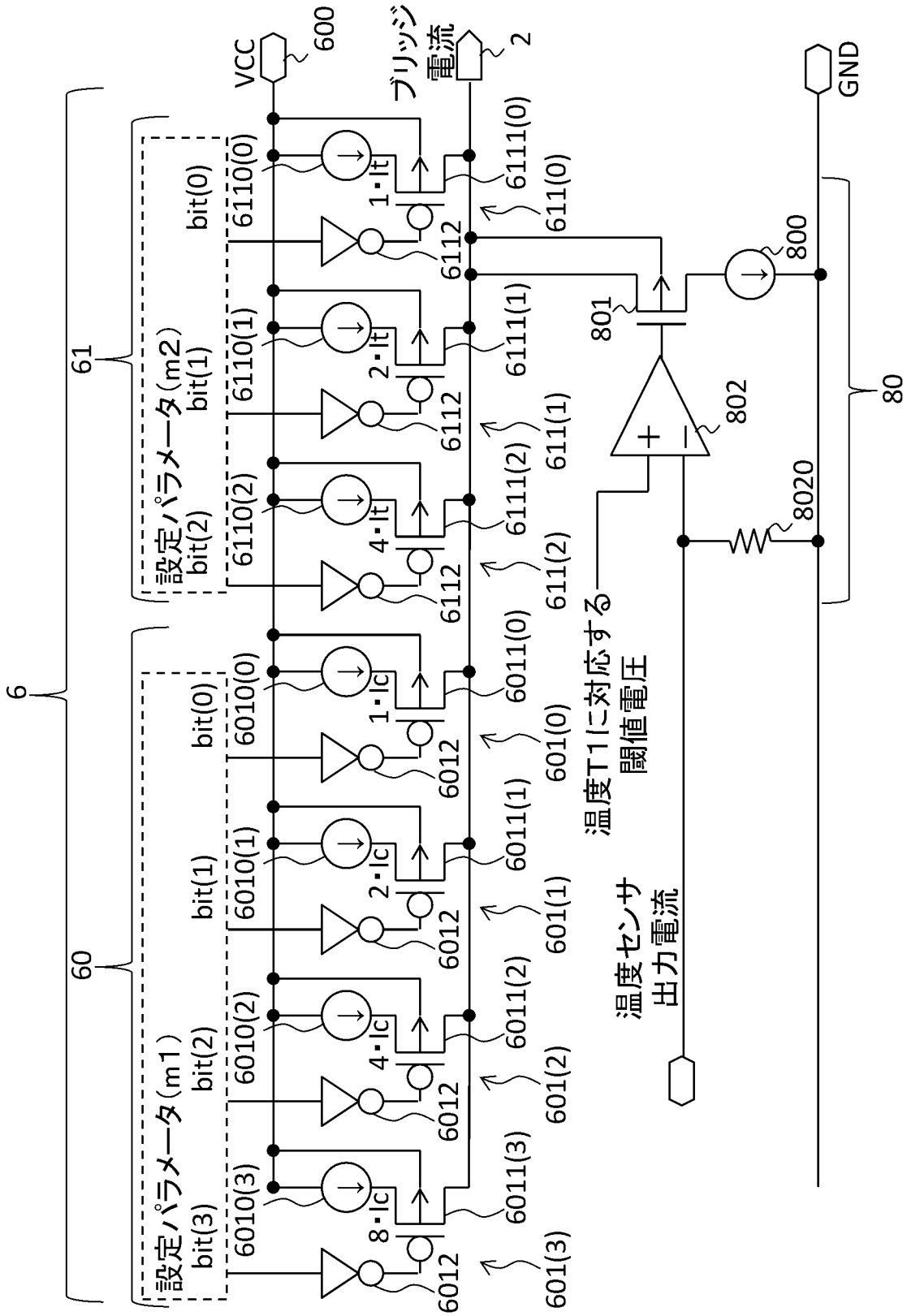
[図1]


センサ装置
1
出力信号
70
71
オフセット設定部
基準オフセット設定部
温特オフセット設定部
7
設定パラメータ(n1、n2)
オフセット
電圧
30
3
増幅回路
Vout
IN+
IN−
記憶部
5
設定パラメータ(m1、m2)
温度センサ
4
温度
測定値
80
81
切換部
感度切換部
オフセット切換部
8
センス信号
60
61
感度設定部
基準感度設定部
温特感度設定部
6
ブリッジ
電流
センス回路
2
23
24
21
22
20
7777

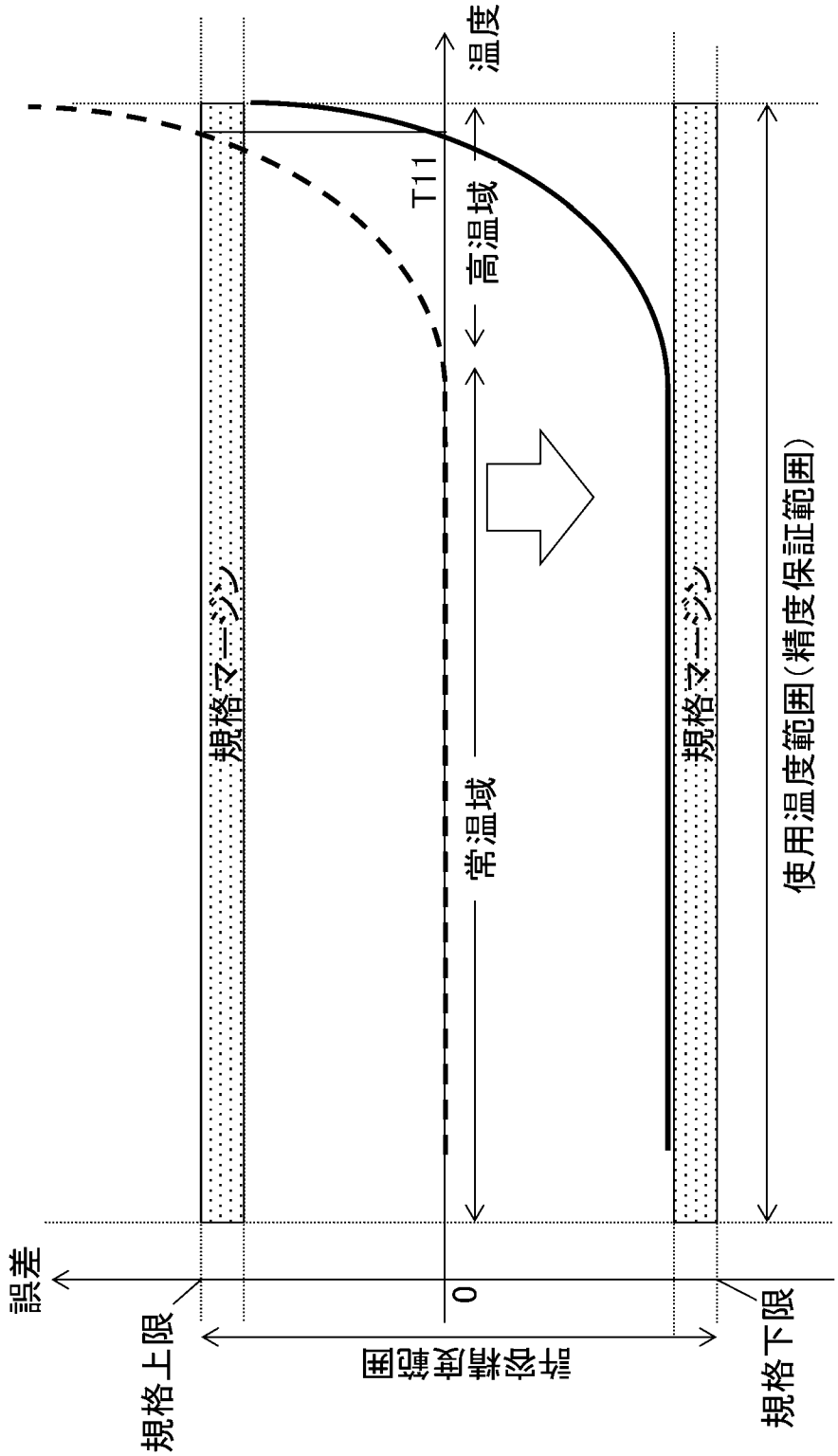
[図2]


VCC
700
オフセット
電圧
30
GND
7
71
70
81
設定パラメータ(n2)
設定パラメータ(n1)
bit(0)
bit(1)
bit(2)
bit(3)
1・It
2・It
4・It
1・Ic
2・Ic
4・Ic
8・Ic
7110(0)
7110(1)
7110(2)
7010(0)
7010(1)
7010(2)
7010(3)
7112
7012
7111(0)
7111(1)
7111(2)
7011(0)
7011(1)
7011(2)
7011(3)
711(0)
711(1)
711(2)
701(0)
701(1)
701(2)
701(3)
810
Rc
R1
8100
811
8110
温度T1に対応する
閾値電圧
温度センサ
出力電流

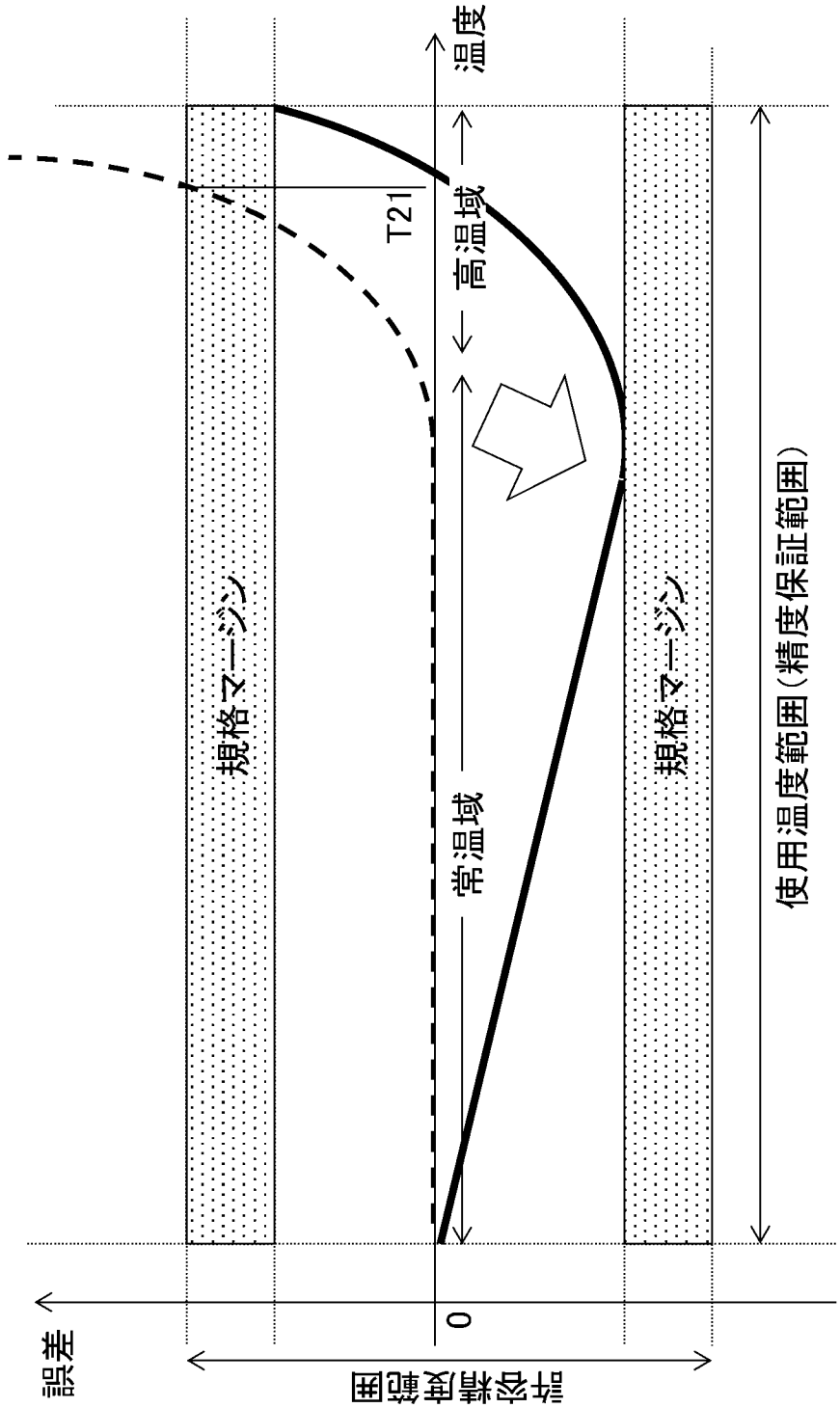
[図3]


VCC
600
ブリッジ電流
2
GND
6
60
61
80
設定パラメータ(m1)
設定パラメータ(m2)
bit(0)
bit(1)
bit(2)
bit(3)
1・Ic
2・Ic
4・Ic
8・Ic
1・It
2・It
4・It
6010(0)
6010(1)
6010(2)
6010(3)
6011(0)
6011(1)
6011(2)
6011(3)
6012
601(0)
601(1)
601(2)
601(3)
6110(0)
6110(1)
6110(2)
6111(0)
6111(1)
6111(2)
6112
611(0)
611(1)
611(2)
温度T11に対応する
閾値電圧
温度センサ
出力電流
801
802
800
8020

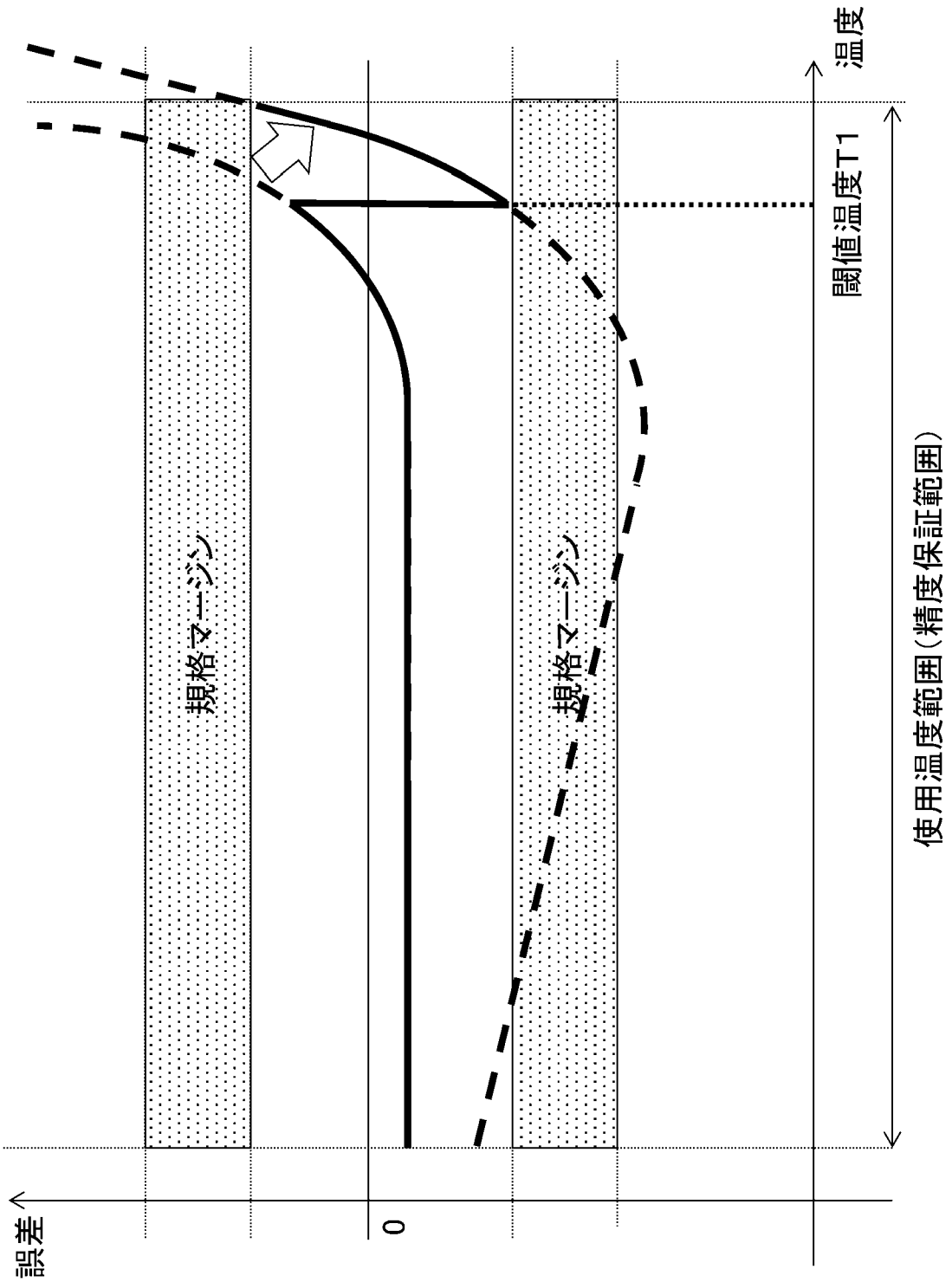
[図4]


温度
T11
高温域
常温域
規格マージン
規格マージン
使用温度範囲(精度保証範囲)
誤差
0
規格上限
許容精度範囲
規格下限

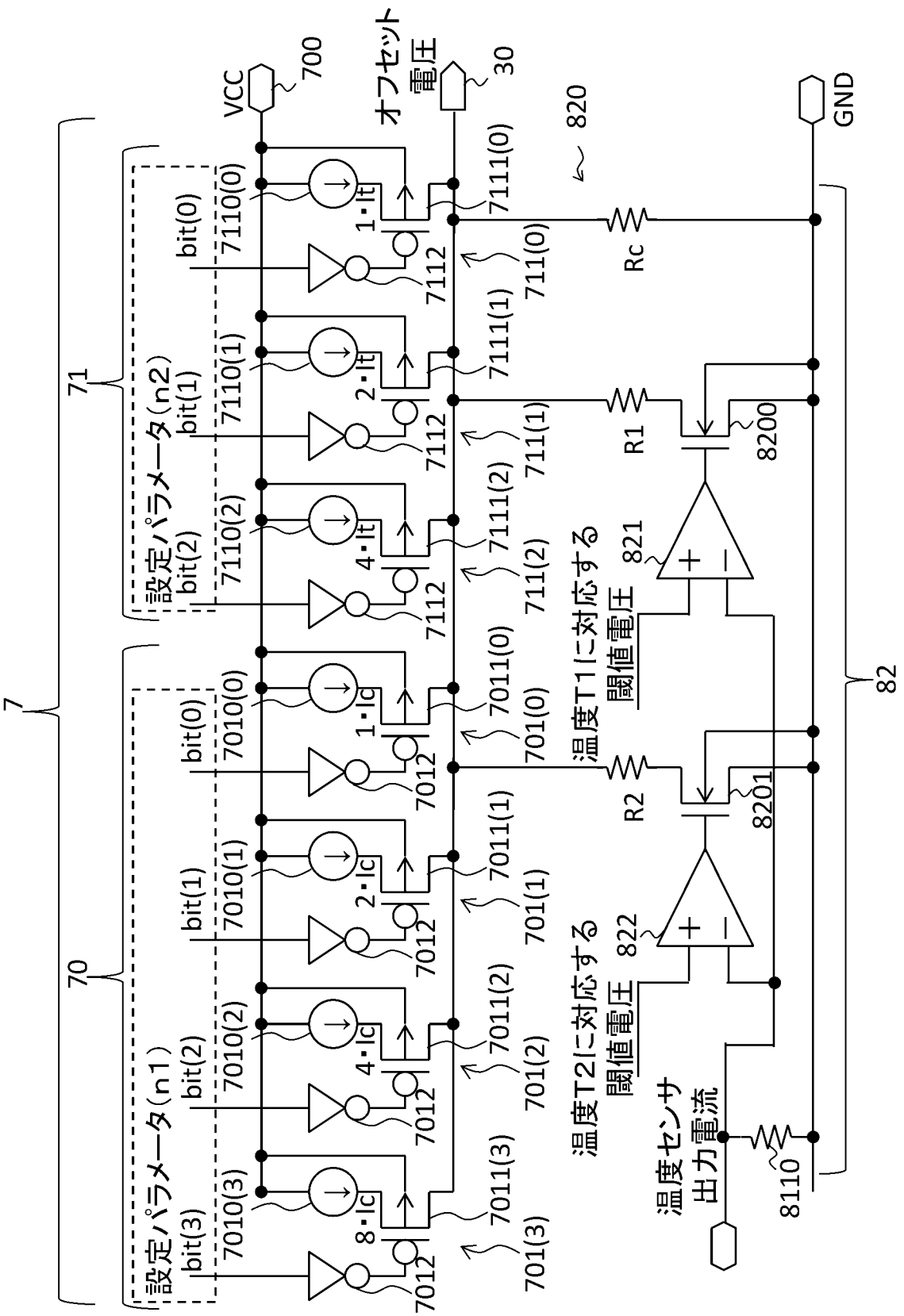
[図5]



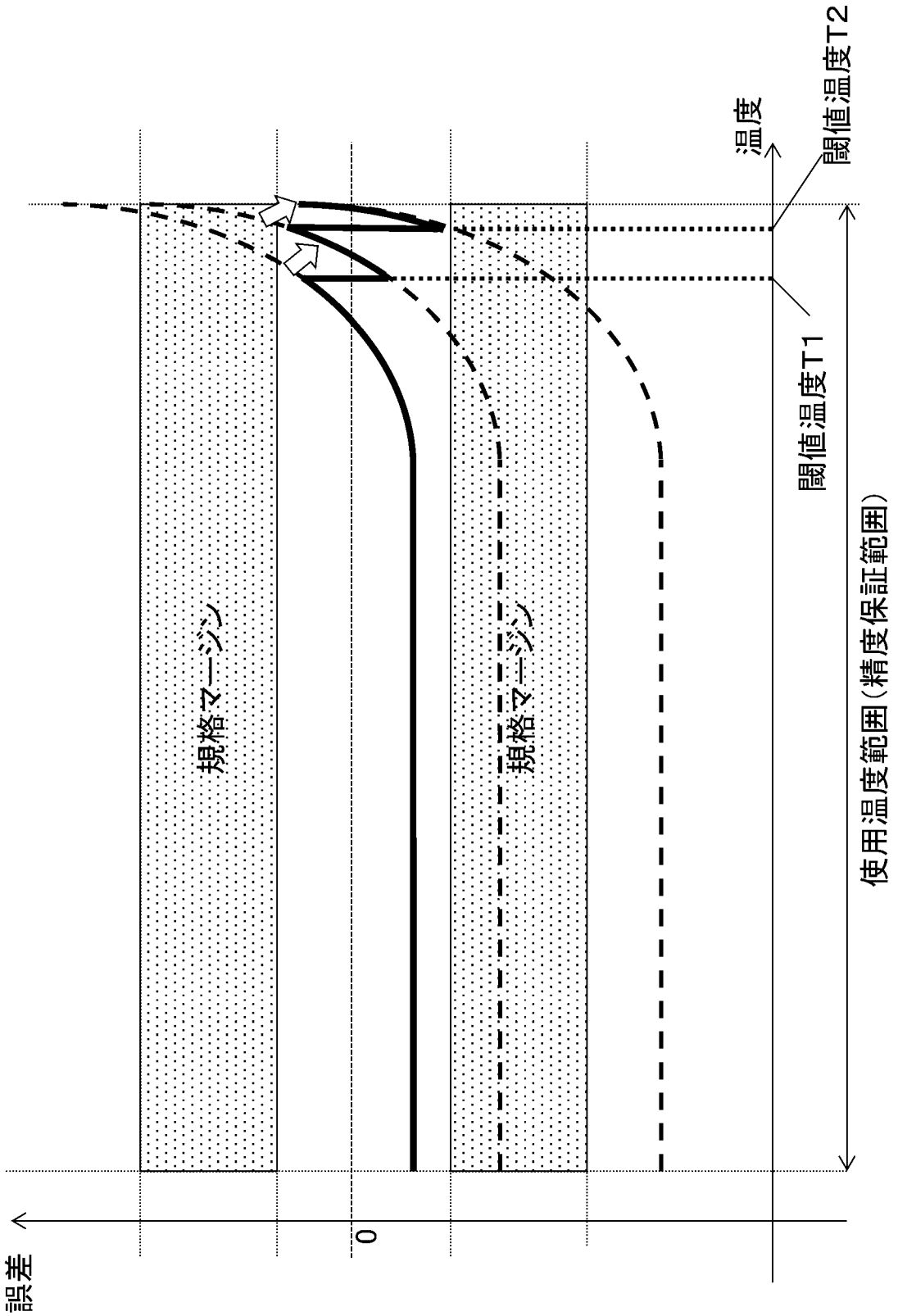
[図6]



[図7]


VCC
700
オフセット電圧
30
GND
820
Rc
R1
R2
8200
8201
8110
821
822
温度T1に対応する閾値電圧
温度T2に対応する閾値電圧
温度センサ出力電流
7
70
71
82
設定パラメータ(n1)
設定パラメータ(n2)
bit(0)
bit(1)
bit(2)
bit(3)
1・Ic
2・Ic
4・Ic
8・Ic
7010(0)
7010(1)
7010(2)
7010(3)
7011(0)
7011(1)
7011(2)
7011(3)
7012
701(0)
701(1)
701(2)
701(3)
7110(0)
7110(1)
7110(2)
7111(0)
7111(1)
7111(2)
7112
711(0)
711(1)
711(2)

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/002673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G01L19/04(2006.01)i, G01L1/22(2006.01)i, G01L9/00(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. G01L1/00-1/26, G01L5/00-27/02

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.
Y	JP 2000-214030 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 04 August 2000, paragraphs [0001]-[0030], fig. 1-9 (Family: none)	1-15
Y	JP 8-145715 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 07 June 1996, paragraphs [0021]-[0028], fig. 2 (Family: none)	1-15

☒ 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
10 April 2019 (10.04.2019)	23 April 2019 (23.04.2019)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/002673

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 5-256716 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 October 1993, paragraphs [0052]-[0061], [0063], fig. 4, 9 & US 5419199 A, column 10, line 54 to column 12, line 68, column 13, line 54 to column 14, line 14, fig. 4, 9 & DE 4307753 A1	1-15
A	JP 2012-002742 A (YAMATAKE CORP.) 05 January 2012, paragraphs [0021]-[0046], fig. 1-8 (Family: none)	1-2, 6-7, 9, 11-13, 15
A	US 5197334 A (GUZIAK, Robert A.) 30 March 1993, column 2, line 9 to column 4, line 12, fig. 1 (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００２６７３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01L19/04(2006.01)i, G01L1/22(2006.01)i, G01L9/00(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.　G01L1/00-1/26, G01L5/00-27/02

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
Y	JP 2000-214030 A (松下電工株式会社) 2000.08.04, 段落 0001-0030, 図 1-9 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 8-145715 A (松下電工株式会社) 1996.06.07, 段落 0021-0028, 図 2 (ファミリーなし)	1-15

☑　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
１０．０４．２０１９	２３．０４．２０１９

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）　２Ｆ　８３５２
大森　努
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

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 5-256716 A (三菱電機株式会社) 1993.10.05, 段落 0052-0061,0063, 図 4,9 & US 5419199 A, Column10,line54-Column12,line68, Column13,line54-Column14,line14, Fig.4,9 & DE 4307753 A1	1-15
A	JP 2012-002742 A (株式会社山武) 2012.01.05, 段落 0021-0046, 図 1-8 (ファミリーなし)	1-2, 6-7, 9, 11-13, 15
A	US 5197334 A (GUZIAK, Robert A.) 1993.03.30, Column2,line9-Column4,line12, Fig.1 (ファミリーなし)	1-15