

(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
2018年5月17日(17.05.2018)



(10) 国際公開番号

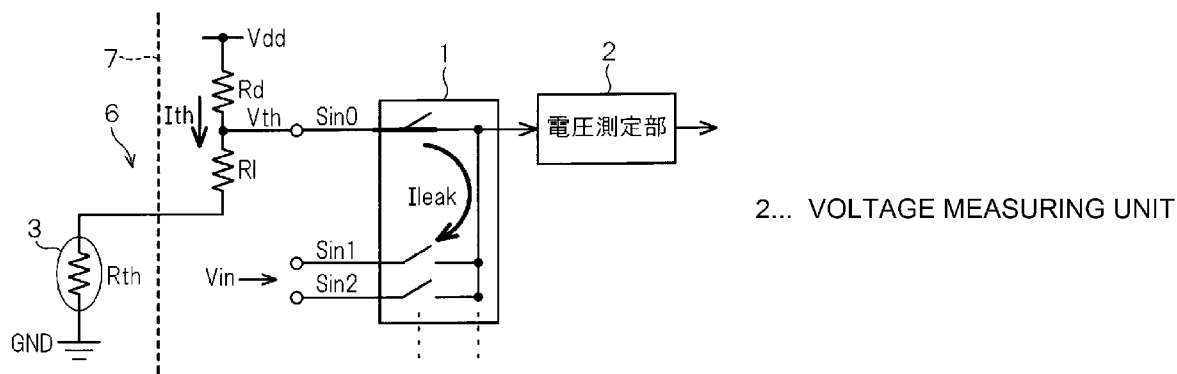
WO 2018/087992 A1

- (51) 国際特許分類:
G01K 7/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/030926
- (22) 国際出願日: 2017年8月29日(29.08.2017)
- (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 2016-218943 2016年11月9日(09.11.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 川原 彰 悟 (KAWAHARA, Shogo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 サトー国際特許事務所 (SATO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄四丁目6番15号 フォーティーンヒルズセンタービル Aichi (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, 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,

(54) Title: VOLTAGE MEASURING SYSTEM

(54) 発明の名称: 電圧測定システム

[図1]



(57) **Abstract:** Disclosed is a configuration for measuring a signal voltage by means of a voltage measuring unit (2) via a multiplexer (1), to which signals transmitted from a plurality of sensors, including a thermistor (3), are inputted. The configuration is provided with a series circuit (6), which is connected between a power supply and the ground, and which includes the thermistor (3), a drive resistor (Rd), and a level shift resistor (Rl). A common connection point of the drive resistor (Rd) and the level shift resistor (Rl) is connected to an input terminal (Sin0) of the multiplexer (1).

(57) 要約: サーミスタ (3) を含む複数のセンサからの信号が入力されるマルチプレクサ (1) を介して電圧測定部 (2) により信号電圧を測定する構成において、電源とグラウンドとの間に接続される、サーミスタ (3)、駆動用抵抗 (Rd) 及びレベルシフト用抵抗 (Rl) を含む直列回路 (6) を備える。そして、駆動用抵抗 (Rd) とレベルシフト用抵抗 (Rl) との共通接続点をマルチプレクサ (1) の入力端子 (Sin0) に接続する。

[続葉有]



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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：電圧測定システム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年11月9日に出願された日本出願番号2016-218943号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、サーミスタの端子電圧をマルチプレクサを介して測定する電圧測定システムに関する。

背景技術

[0003] サーミスタにより温度を検出する際には、温度特性が低い駆動用の抵抗素子をサーミスタに直列に接続し、電源電圧を分圧した出力を得ている。一般にサーミスタは、検出している温度に応じて端子電圧が指数関数的に変化するため直線性が悪い。そこで、例えば特許文献1には、サーミスタの出力電圧について補正情報を記憶したメモリとロジックとを用いて補正を行い、直線性を改善する構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-102218号公報

発明の概要

[0005] 例えば特許文献1の構成において、上記端子電圧が入力されているA/D変換器4の入力側に、他の信号もA/D変換するためにマルチプレクサを挿入することを想定する。この場合、サーミスタが検出している温度が高温になると、上記端子電圧はグラウンドレベルに近づく。すると、マルチプレクサにおいてオフリーク電流が発生し、A/D変換器4に入力される信号の精度が悪化する。

[0006] 本開示は、サーミスタの端子電圧をマルチプレクサを介して測定する際に、検出温度が高温になった場合の信号精度の悪化を防止できる電圧測定シス

テムを提供することを目的とする。

[0007] 本開示の一態様によれば、サーミスタを含む複数のセンサからの信号が入力されるマルチプレクサを備える構成において、電源とグランドとの間に接続される、サーミスタ、駆動用抵抗及びレベルシフト用抵抗を含む直列回路を備える。そして、駆動用抵抗とレベルシフト用抵抗との共通接続点をマルチプレクサの入力端子に接続する。

[0008] このように構成すれば、前記共通接続点の電位がレベルシフトされる結果、前記共通接続点の電位と、マルチプレクサのその他の入力端子に与えられている電圧信号との電位差が縮小される。したがって、マルチプレクサの内部で発生するオフリーク電流を減少させることができ、入力信号の精度が悪化することを防止できる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、第1実施形態において、電圧測定システムの構成を示す図であり、
[図2]図2は、マルチプレクサのオフリーク電流特性の一例を示す図であり、
[図3]第2実施形態であり、電圧測定システムの構成を示す図であり、
[図4]第3実施形態であり、電圧測定システムの構成を示す図であり、
[図5]第4実施形態であり、電圧測定システムの構成を示す図であり、
[図6]第5実施形態であり、電圧測定システムの構成を示す図であり、
[図7]第6実施形態であり、電圧測定システムの構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] (第1実施形態)

図1に示すように、本実施形態の電圧測定システムは、複数のセンサより出力されるセンサ信号を、マルチプレクサ1を介して例えばA/D変換器である電圧測定部2に選択的に入力し、信号電圧を測定する構成である。前記複数のセンサの1つはサーミスタ3であり、サーミスタ3のセンサ信号は、

マルチプレクサ1の入力端子 S_{in0} に入力される。

[0011] サーミスタ3は、電源 V_{dd} とグランドとの間に、駆動用抵抗 R_d 及びレベルシフト用抵抗 R_l と共に直列に接続されている。これらは、電源 V_{dd} 側より駆動用抵抗 R_d 、レベルシフト用抵抗 R_l 、サーミスタ3の順で接続されており、直列回路6を構成している。入力端子 S_{in0} には、抵抗 R_d 及び R_l の共通接続点が接続されている。マルチプレクサ1のその他の入力端子 S_{in1} 、 S_{in2} 、…には、図示しないが、例えばその他のセンサからのセンサ信号等が入力される。尚、サーミスタ3以外は、IC7の内部回路として構成されており、サーミスタ3はIC7に外付けされている。

[0012] レベルシフト用抵抗 R_l は、電源電圧を分圧するサーミスタ3の端子電圧をレベルシフトするために挿入されている。これは、一般にサーミスタ3は負の温度特性を示すため、検出している温度が高温になると、端子電圧がゼロ近傍のレベルとなる。すると、図1中に示すように、他のセンサの信号電圧 V_{in} との電位差が大きくなり、マルチプレクサ1内においてリーク電流 I_{leak} が発生する。このリーク電流 I_{leak} を低減するため、レベルシフト用抵抗 R_l を挿入してサーミスタ3の端子電圧をレベルシフトする。

[0013] レベルシフト用抵抗 R_l の抵抗値は、以下のように決定する。図2に示すように、サーミスタ3の端子電圧を V_{th} とすると、リーク電流 I_{leak} は、上記電位差の絶対値 $|V_{in} - V_{th}|$ の大きさに応じて指数関数的に上昇する。尚、図中に示す L_T 、 R_T 、 H_T は、サーミスタ3が検出する温度が低温域、中温域、高温域となるのに応じて、駆動用抵抗の抵抗値を切替えた状態に対応している。但し、本実施形態では、駆動用抵抗の抵抗値を切替えることは想定していない。

[0014] オフリークについて設定される規格を超えるマルチプレクサ1の入力端子間電圧値を $V_{t,sw}$ とする。そして、電位差の絶対値 $|V_{in} - V_{th}|$ が電圧値 $V_{t,sw}$ 未満となるようにする。尚、電圧 V_{in} については、マルチプレクサ1の入力端子端子に印加される他の信号電圧のうちで、最高値となるものを選択する。

$$|V_{in} - V_{th}| < V_{t,sw} \quad \dots (1)$$

サーミスタ 3、抵抗 R_d 及び R_l の直列回路に流れる電流を I_{th} とすると、端子電圧 V_{th} は (2) 式で表される。

$$V_{th} = (R_{th} + R_l) \times I_{th} \quad \dots (2)$$

R_{th} はサーミスタ 3 の抵抗値である。また、電流 I_{th} は (3) 式で表される。

$$I_{th} = V_{dd} / (R_d + R_l + R_{th}) \quad \dots (3)$$

これら (1) ~ (3) 式の関係から、抵抗値 R_l を決定する。

[0015] 以下に具体数値例を示す。例えば $V_{dd} = 3.0V$ 、 $V_{in} = 1.0V$ 、高温域 HT に対応するものとして $V_{t,sw} = 0.4V$ 、 $R_{th} = 500\Omega$ 、 $R_d = 5k\Omega$ とする。(3) 式より、

$$I_{th} = 3 / (5.5k + R_l)$$

(2) 式より、

$$\begin{aligned} V_{th} &= (500 + R_l) \times I_{th} \\ &= 3 \times (500 + R_l) / (5.5k + R_l) \end{aligned}$$

(1) 式より、

$$\begin{aligned} 1.0 - 3 \times (500 + R_l) / (5.5k + R_l) &< 0.4 \\ 0.6 &< 3 \times (500 + R_l) / (5.5k + R_l) \\ \therefore R_l &> 750\Omega \end{aligned}$$

となる。

[0016] 以上のように本実施形態によれば、サーミスタ 3 を含む複数のセンサからの信号が入力されるマルチプレクサ 1 を介して、電圧測定部 2 により信号電圧を測定する構成において、電源とグランドとの間に接続される、サーミスタ 3、駆動用抵抗 R_d 及びレベルシフト用抵抗 R_l を含む直列回路 6 を備える。そして、駆動用抵抗 R_d とレベルシフト用抵抗 R_l との共通接続点をマルチプレクサ 1 の入力端子 S_{in0} に接続する。

[0017] このように構成すれば、前記共通接続点の電位が抵抗 R_l によりレベルシフトされる結果、前記共通接続点の電位 V_{th} と、マルチプレクサ 1 のその

他の入力端子に与えられている信号電圧 V_{in} との電位差が縮小される。したがって、マルチプレクサ 1 の内部で発生するオフリーク電流を減少させることができ、入力信号の精度が悪化することを防止できる。

[0018] (第 2 実施形態)

以下、第 1 実施形態と同一部分には同一符号を附して説明を省略し、異なる部分について説明する。第 1 実施形態の直列回路 6 は、電源 V_{dd} 側より、駆動用抵抗 R_d 、レベルシフト用抵抗 R_l 、サーミスタ 3 の順で接続されていた。第 2 実施形態では図 3 に示すように、電源 V_{dd} 側よりサーミスタ 3、駆動用抵抗 R_d 、レベルシフト用抵抗 R_l の順で接続されており、これらは直列回路 11 を構成している。そして、抵抗 R_d 及び抵抗 R_l の共通接続点がマルチプレクサ 1 の入力端子 S_{in0} に接続されている。サーミスタ 3 以外は、IC12 の内部に構成されている。

[0019] この場合、レベルシフト用抵抗 R_l の抵抗値 R_l を決定する際には、(2) 式に替えて以下の (4) 式を用いれば良い。

$$V_{th} = V_{dd} - (R_{th} + R_l) \times I_{th} \quad \dots (4)$$

以上のように構成される第 2 実施形態によれば、サーミスタ 3 の一端が電源 V_{dd} に接続される場合についても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0020] (第 3 実施形態)

第 3 実施形態は、出力電圧の直線性を改善するため、サーミスタ 3 が検出する温度域に応じて駆動用抵抗の抵抗値を切替える構成である。また、第 3 実施形態の構成は、抵抗値を切替える際に発生する電源電圧の変動を抑制するための電流補正部を備えている。

[0021] 図 4 に示すように、サーミスタ 3 は、IC21 の入力端子 22 とグラウンドとの間に接続されている。電源 V_{dd} と入力端子 22 との間には、IC21 の内部において 3 つのスイッチ SW_L 、 SW_R 、 SW_H と、それぞれに対応する駆動用抵抗 R_{d_LT} 、 R_{d_RT} 、 R_{d_HT} と、レベルシフト用抵抗 R_{l_LT} 、 R_{l_RT} 、 R_{l_HT} との直列回路が接続されている。こ

れら3つの直列回路は、駆動回路部23を構成している。また、電源 V_{dd} とグランドとの間には、2つのスイッチ SW_{L_C} 、 SW_{R_C} と、それぞれに対応する電流補正用抵抗 R_{c1} 、 R_{c2} との直列回路が接続されている。これら2つの直列回路は、電流補正部24を構成している。

[0022] 抵抗 R_{d_LT} 、 R_{d_RT} 、 R_{d_HT} と抵抗 R_{l_LT} 、 R_{l_RT} 、 R_{l_HT} との共通接続点は、マルチプレクサ25の入力端子 $Sin0A$ 、 $Sin0B$ 、 $Sin0C$ にそれぞれ接続されている。マルチプレクサ25の出力端子は、電圧測定部2の入力端子に接続されている。電圧測定部2は、マルチプレクサ25を介して選択的に入力されるサーミスタ3のセンサ信号 V_{th1} 、 V_{th2} 、 V_{th3} や、その他のセンサ信号 V_{in1} 、 V_{in2} 、…の電圧を測定して外部に出力すると共に、制御部26に入力する。制御部26は、電圧測定部2より入力される電圧データに応じて、駆動回路部23及び電流補正部24の各スイッチを切替える。

[0023] 次に、第3実施形態の作用について説明する。サーミスタ3の抵抗値は、検出する温度が上昇するのに応じて指数関数的に減少する負の温度特性を示す。この温度特性に基づく出力電圧の直線性を改善するため、制御部26は、サーミスタ3が検出する温度帯に応じて、サーミスタ3に接続する駆動用抵抗 R_{d_LT} 、 R_{d_RT} 、 R_{d_HT} を選択的に切り替える。それに伴い、レベルシフト用抵抗 R_{l_LT} 、 R_{l_RT} 、 R_{l_HT} についても接続切替えを行う。例えば、

−5°C以下	: 低温域LT
−5°Cより大で且つ60°C以下	: 中温域RT
60°Cより大	: 高温域HT

のように3つの温度帯に分ける。

[0024] そして、低温域LTではスイッチ SW_L のみを閉じて抵抗 R_{d_LT} 及び R_{l_LT} をサーミスタ3に接続し、マルチプレクサ25では入力端子 $Sin0C$ を選択させる。中温域RTではスイッチ SW_R のみを閉じて抵抗 R_{d_RT} 及び R_{l_RT} をサーミスタ3に接続し、マルチプレクサ25では入

力端子 S_{inOB} を選択させる。高温域 HT ではスイッチ SWH のみを閉じて抵抗素子 R_{d_HT} 及び R_{l_HT} をサーミスタ 3 に接続し、マルチプレクサ 25 では入力端子 S_{inOA} を選択させる。

[0025] このように、駆動回路部 23 の抵抗を切り替えると、それに伴いサーミスタ 3 に通電される電源電流量が大きく変動するため、電源電圧も大きく変動する。そこで、第 3 実施形態では、上記の接続切替えに伴う電源電流の変動量を抑制するため、電流補正部 24 における電流補正用抵抗 R_{c1} 、 R_{c2} の接続状態も併せて切替える。

[0026] 高温域 HT では、上述したようにスイッチ SWH のみを閉じるが、中温域 RT では、スイッチ SWR を閉じると共に電流補正部 24 のスイッチ SWR_C を閉じて、電源、グランド間に抵抗 R_{c2} を接続する。これにより、高温域 HT から中温域 RT への切替えの前後における電源電流の変動を抑制する。また、低温域 LT では、スイッチ SWL を閉じると共に電流補正部 24 のスイッチ SWL_C を閉じて、電源、グランド間に抵抗 R_{c1} を接続することで、同様に中温域 RT から低温域 LT への切替えの前後における電源電流の変動を抑制する。

[0027] これらは、検出温度が低温域から高温域側に移行する際についても同様であり、低温域 LT から中温域 RT への切替え、中温域 RT から高温域 HT への切替えの前後についても電源電流の変動を抑制する作用となる。すなわち、スイッチ SWL_C の開閉は、 RT/LT モード間の切替えにおいて行われ、スイッチ SWR_C の開閉は、 HT/RT モード間の切替えにおいて行われる。

[0028] 以上のように第 3 実施形態によれば、3 つの駆動用抵抗 R_{d_LT} 、 R_{d_RT} 、 R_{d_HT} を備え、それらをサーミスタ 3 に選択的に接続可能に構成する。そして、サーミスタ 3 及び駆動用抵抗 R_d を含む電源、グランド間の直列抵抗値を変化させるため、選択的に接続される電流補正用抵抗 R_{c1} 、 R_{c2} と、サーミスタ 3 の端子電圧 V_{th} に応じて駆動用抵抗 R_{d_LT} 、 R_{d_RT} 、 R_{d_HT} の接続状態を切替える際に、電流補正用抵抗 R_c

1, R c 2の接続状態を併せて切替える制御部26とを備えた。

[0029] これにより、端子電圧V t hの直線性を改善するために、サーミスタ3の検出温度帯に応じて駆動用抵抗R dの抵抗値を切替える際に生じる電源電流の変動を抑制し、電源V d dの電圧変動を抑制できる。

[0030] (第4実施形態)

第4実施形態では、図5に示すように、サーミスタ3が電源V d dとIC 31の入力端子32との間に接続されている。すなわち第2実施形態のように、サーミスタ3の一端が電源V d dに接続される場合に第3実施形態の構成を適用したものである。図5では、入力端子32とグランドとの間に接続される駆動回路部を23G、スイッチSW__Cがグランド側に、電流補正用抵抗R cが電源側に接続される電流補正部を24Gとしている。電流補正部24Gは、実質的に第3実施形態の電流補正部24と同じ構成である。

以上のように構成される第4実施形態によれば、サーミスタ3の一端が電源V d dに接続される場合に、第3実施形態の構成を適用できる。

[0031] (第5実施形態)

第5実施形態では、サーミスタ3の検出温度帯を、例えば閾値を30℃として高温域HT、低温域LTで二分する。そして図6に示すように、IC 41内部の駆動回路部43は、電源V d dとIC 41の入力端子42との間に、スイッチSWL、駆動用抵抗R d1、レベルシフト用抵抗R l1、駆動用抵抗R d2、レベルシフト用抵抗R l2が直列に接続されている。これらは直列回路44を構成している。

[0032] 抵抗R d1及びR l1の共通接続点と、抵抗R d2及びR l2の共通接続点とは、マルチプレクサ25の入力端子Sin0A, Sin0Bにそれぞれ接続されている。そして、電源V d dと抵抗R l1及びR d2の共通接続点との間には、スイッチSWHが接続されている。電流補正部45は、スイッチSWL__C及び電流補正用抵抗R c1の直列回路のみを備えている。

[0033] 次に、第5実施形態の作用について説明する。サーミスタ3が検出する温度が高温域HTに属する場合、制御部46はスイッチSWHを閉じる。これ

により、駆動用抵抗 R_{d2} の上端を電源 V_{dd} に接続する。また、マルチプレクサ25では入力端子 S_{in0B} を選択させて、抵抗 R_{d2} 及び R_{l2} の共通接続点に現れる信号 V_{th2} を入力する。この時、前記共通接続点よりも電源側に位置する駆動用抵抗 R_{d1} 及びレベルシフト用抵抗 R_{l1} が駆動用抵抗となり、前記共通接続点よりもグランド側に位置する駆動用抵抗 R_{d2} 及びレベルシフト用抵抗 R_{l2} がレベルシフト用抵抗となる。

[0034] そして、サーミスタ3が検出する温度が低温域 L_T に属する場合、制御部46はスイッチ SW_L を閉じて、駆動用抵抗 R_{d1} の上端を電源 V_{dd} に接続する。また、マルチプレクサ25では入力端子 S_{in0A} を選択させて、抵抗 R_{d1} 及び R_{l1} の共通接続点に現れる信号 V_{th1} を入力する。この時、レベルシフト用抵抗 R_{l1} に加えて、駆動用抵抗 R_{d2} 及びレベルシフト用抵抗 R_{l2} もレベルシフト用抵抗として利用することになる。またこの時、制御部46は電流補正部45のスイッチ SW_{LC} を閉じて、電流補正用抵抗 R_{c1} を電源 V_{dd} 、グランド間に接続する。

[0035] 以上のように第5実施形態によれば、直列回路44に4素子の抵抗 R_{d1} 、 R_{l1} 、 R_{d2} 、抵抗 R_{l2} を備える。そして、制御部46は、直列回路44における2つの抵抗 R_{d1} 及び R_{l1} 、又は抵抗 R_{d2} 及び R_{l2} の共通接続点をマルチプレクサ25の入力端子 S_{in0A} 又は S_{in0B} に選択的に接続すると共に、前記共通接続点よりも電源側に位置する端子を電源 V_{dd} に選択的に接続するようにした。

[0036] このように構成すれば、電源 V_{dd} と入力端子 S_{in0A} 又は S_{in0B} との間の抵抗を駆動用抵抗とし、入力端子 S_{in0A} 又は S_{in0B} とサーミスタ3との間の抵抗をレベルシフト用抵抗とすることができる。

[0037] (第6実施形態)

図7に示す第6実施形態は、サーミスタ3が電源 V_{dd} と $IC51$ の入力端子52との間に接続されている。すなわち第2実施形態のように、サーミスタ3の一端が電源 V_{dd} に接続される場合に第5実施形態の構成を適用したものである。図7では、入力端子52とグランドとの間に接続される駆動

回路部を 4 3 G, スイッチ SWL__C がグランド側に、電流補正用抵抗 R_{c1} が電源側に接続される電流補正部を 4 5 G としている。

以上のように構成される第 6 実施形態によれば、サーミスタ 3 の一端が電源 V_{dd} に接続される構成に、第 5 実施形態の構成を適用できる。

[0038] (その他の実施形態)

第 3 又は第 4 実施形態を、第 5 又は第 6 実施形態のように 2 つの温度域に適用しても良いし、4 つ以上の温度域に適用しても良い。

第 5 又は第 6 実施形態において、直列回路の抵抗素子数は、「3」又は「5」以上でも良いし、第 3 又は第 4 実施形態のように 3 つ以上の温度域に適用しても良い。

本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

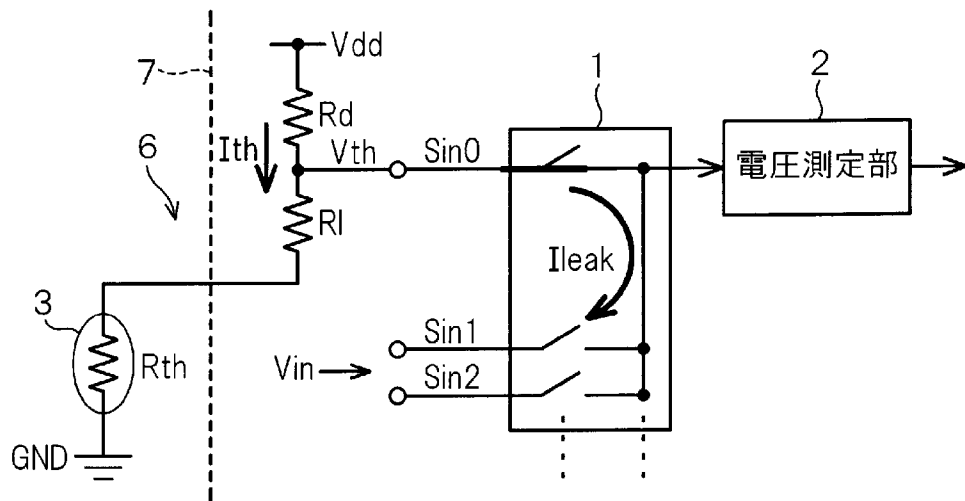
- [請求項1] サーミスタ（3）を含む複数のセンサからの信号が入力されるマルチプレクサ（1，25，45）と、
- このマルチプレクサを介して入力される信号の電圧を測定する電圧測定部（2）と、
- 電源とグラウンドとの間に接続される、前記サーミスタ、駆動用抵抗（ R_d ）及びレベルシフト用抵抗（ R_l ）を含む直列回路（6，44，54）とを備え、
- 前記駆動用抵抗と前記レベルシフト用抵抗との共通接続点が、前記マルチプレクサの入力端子に接続されている電圧測定システム。
- [請求項2] 前記駆動用抵抗を複数（ R_{d_LT} ， R_{d_RT} ， R_{d_HT} ， R_{l_LT} ， R_{l_RT} ， R_{l_HT} ）有してなる直列回路を備え、それら複数の駆動用抵抗を前記サーミスタに選択的に接続可能に構成し、
- 前記サーミスタ及び前記駆動用抵抗を含む電源、グラウンド間の直列抵抗値を変化させるため、選択的に接続される1つ以上の電流補正用抵抗（ R_{c1} ， R_{c2} ）と、
- 前記サーミスタの端子電圧に応じて前記複数の駆動用抵抗の接続状態を切替える際に、前記電流補正用抵抗の接続状態を併せて切替える制御部（26）とを備える請求項1記載の電圧測定システム。
- [請求項3] 前記直列回路（44）に3素子以上の抵抗（ R_{d1} ， R_{l1} ， R_{d2} ， R_{l2} ）を備え、
- 前記サーミスタの一端がグラウンドに接続され、
- 前記直列回路における2つの抵抗の共通接続点を、前記マルチプレクサ（25）の入力端子に選択的に接続すると共に、前記共通接続点よりも電源側に位置する端子を、電源に選択的に接続する切替えを行うレベルシフト制御部（46）を備える請求項2記載の電圧測定システム。

[請求項4] 前記直列回路（54）に3素子以上の抵抗（ R_{d1} 、 R_{l1} 、 R_{d2} 、 R_{l2} ）を備え、

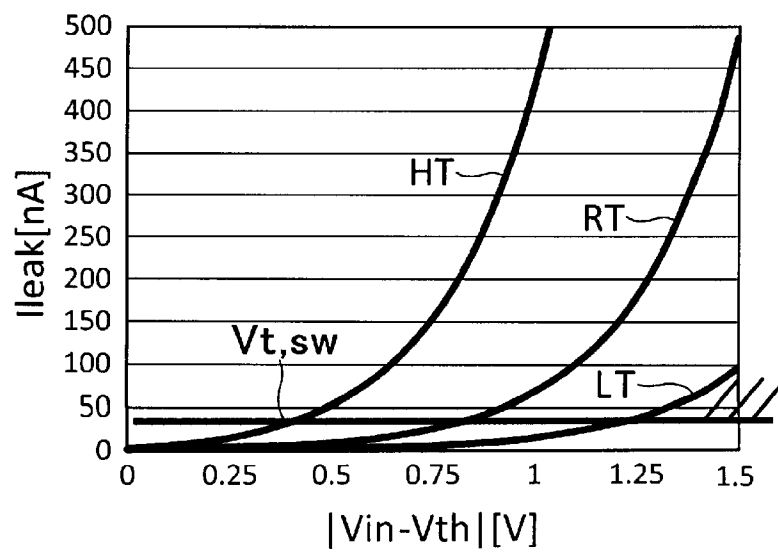
 前記サーミスタの一端が電源に接続され、

 前記直列回路における2つの抵抗の共通接続点を、前記マルチプレクサ（45）の入力端子に選択的に接続すると共に、前記共通接続点よりもグランド側に位置する端子を、グランドに選択的に接続する切替えを行うレベルシフト制御部（46）を備える請求項2記載の電圧測定システム。

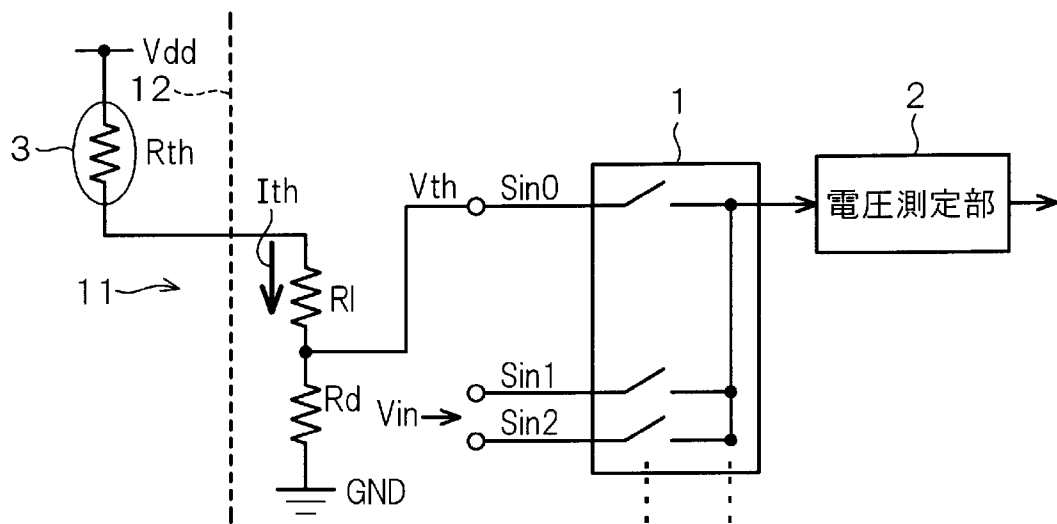
[図1]



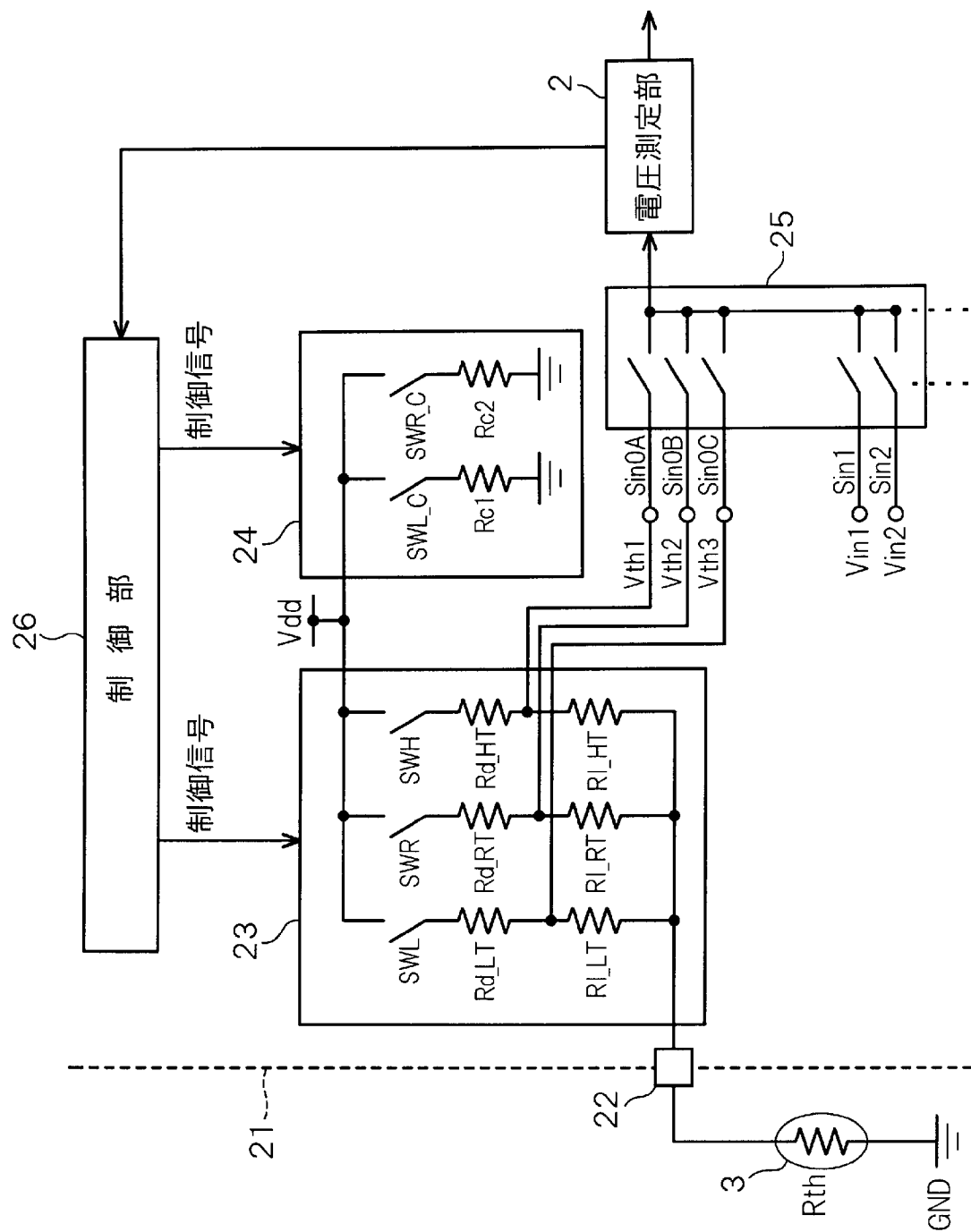
[図2]



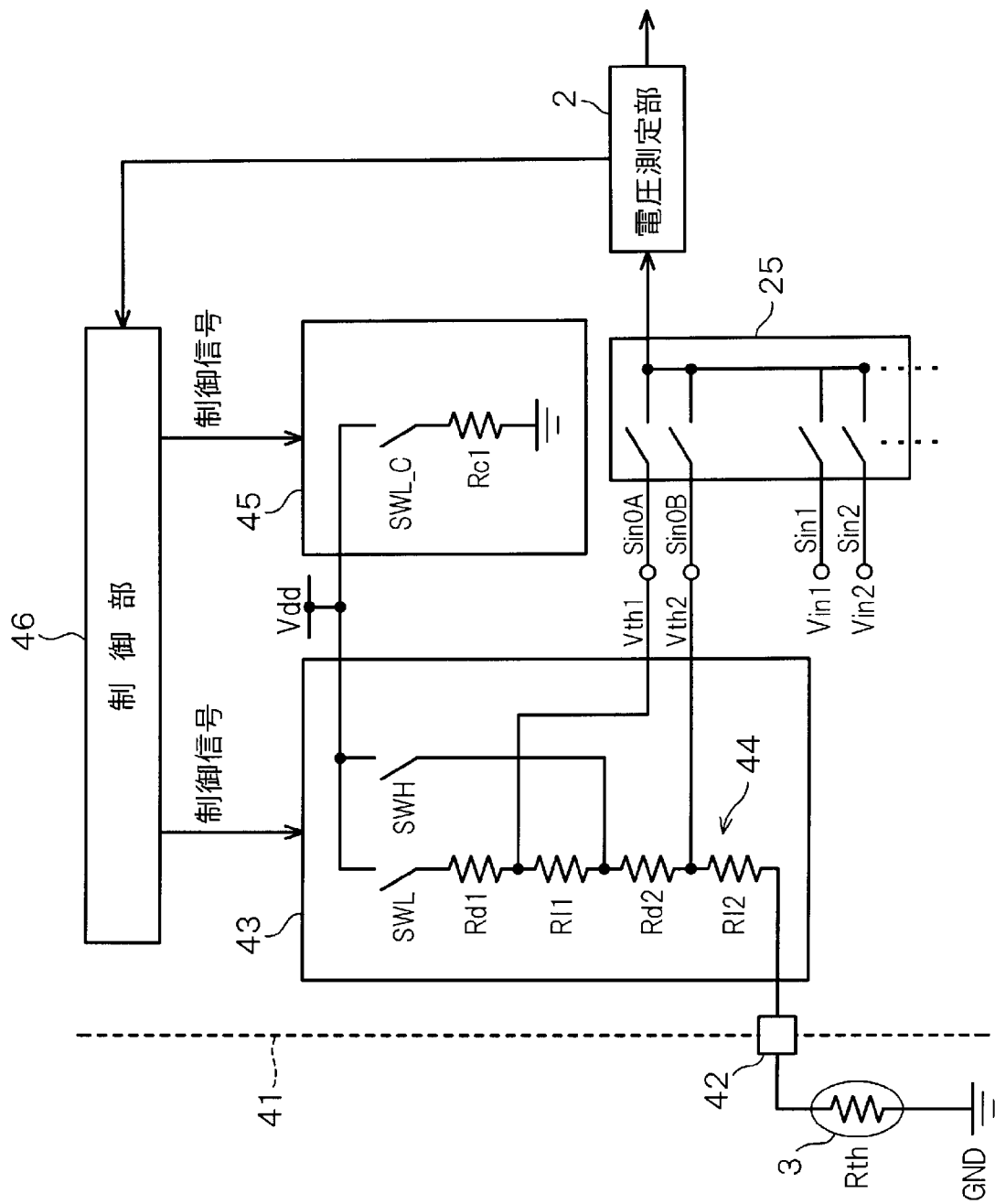
[図3]



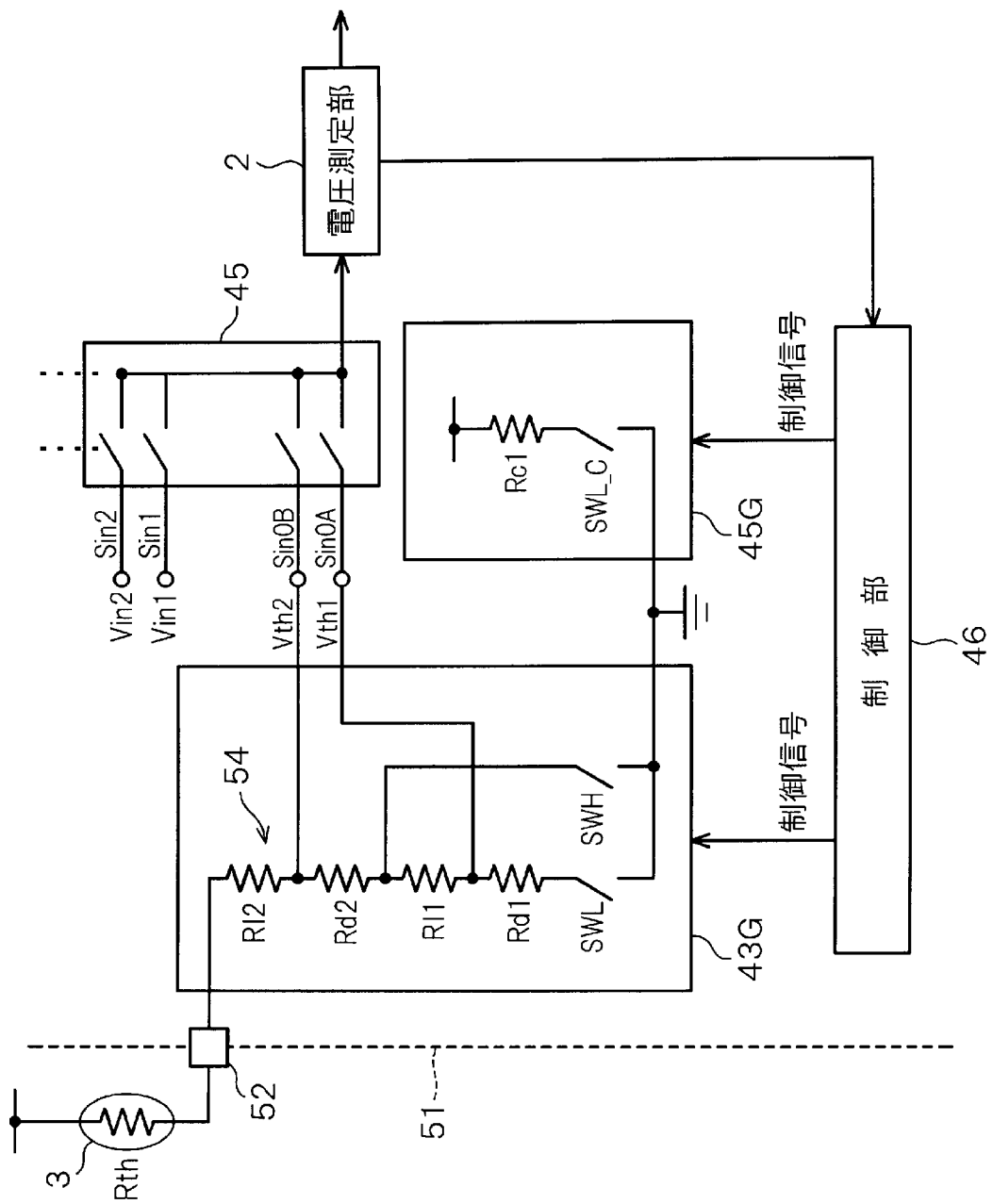
[図4]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/030926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01K7/24 (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. G01K7/24-7/25

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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 A	JP 3-215723 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 20 September 1991, entire text, fig. 1 (Family: none)	1 2-4
Y A	JP 5-45232 A (ZEXEL CORP.) 23 February 1993, paragraph [0009], fig. 2 (Family: none)	1 2-4
A	JP 2013-504250 A (ROSEMOUNT INC.) 04 February 2013, entire text, all drawings & US 2011/0057707 A1, entire text, all drawings & US 2012/0086461 A1 & WO 2011/028247 A2 & EP 2467939 A4	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
20 November 2017 (20.11.2017)

Date of mailing of the international search report
28 November 2017 (28.11.2017)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01K7/24 (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. G01K7/24-7/25

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 3-215723 A (三菱電機株式会社) 1991. 09. 20, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1 2-4
Y A	JP 5-45232 A (株式会社ゼクセル) 1993. 02. 23, 段落 [0009], 図2 (ファミリーなし)	1 2-4

☒ 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

20. 11. 2017

国際調査報告の発送日

28. 11. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

平野 真樹

2 F

4631

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
A	JP 2013-504250 A (ローズマウント インコーポレイテッド) 2013.02.04, 全文, 全図 & US 2011/0057707 A1, 全文, 全図 & US 2012/0086461 A1 & WO 2011/028247 A2 & EP 2467939 A4	1 - 4