

(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
2022年12月1日(01.12.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/250022 A1

(51) 国際特許分類:
G01D 5/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/021149

(22) 国際出願日: 2022年5月23日(23.05.2022)

(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 2021-089154 2021年5月27日(27.05.2021) JP

(71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社(MINEBEA MITSUMI INC.) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 Nagano (JP).

(72) 発明者: 藤井 順平(FUJII, Jumpei); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6

- 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).
宇野 寿一(UNO, Juichi); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

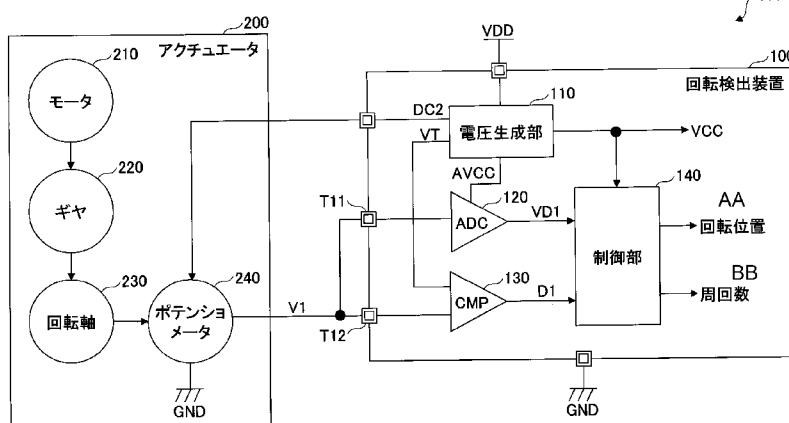
(74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 1 6 階 Tokyo (JP).

(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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: ROTATION DETECTION DEVICE, ROTATION DETECTION METHOD, AND ROTATION DETECTION PROGRAM

(54) 発明の名称: 回転検出装置、回転検出方法および回転検出プログラム

【図1】



100 Rotation detection device
110 Voltage generation unit
140 Control unit
200 Actuator
210 Motor
220 Gear
230 Rotary shaft
240 Potentiometer
AA Rotation position
BB Number of rotations

(57) Abstract: The present invention provides a rotation detection device having: a comparator for generating a digital signal indicating the size relationship between a voltage outputted from a potentiometer in accordance with the rotation speed of a rotary body and a threshold voltage; and a control unit for detecting, on the basis of a transition edge of the digital signal, the number of rotations by the rotary body. It is thereby possible to achieve, using a simple process, detection of the number of rotations by a rotary body, and to reduce the capacity of a rotation detection program.

(57) 要約: 回転検出装置は、回転体の回転量に応じてポテンシオメータから出力される電圧としきい値電圧との大小関係を示すデジタル信号を生成するコンパレータと、前記デジタル信号の遷移エッジに基づいて、前記回転体の周回数を検出する制御部と、を有する。これにより、回転体の周回数の検出を簡易な処理で実現し、回転検出プログラムの容量を削減することができる。

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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：

回転検出装置、回転検出方法および回転検出プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、回転検出装置、回転検出方法および回転検出プログラムに関する。

背景技術

[0002] ポテンショメータによる連続回転軸の位置検出において、2つのポテンショメータを配置することで検出不能な位置をなくす手法が知られている（特許文献1参照）。回転体の位置制御を行う磁気軸受の制御装置において、センサによる回転体の1回転の検出毎にカウント値をリセットし、リセット直前のカウント値に基づいて回転体の周回数を検出し、回転体の位置制御を行う手法が知られている（特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平5－158541号公報

特許文献2：特開2000－205258号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、回転体の周回数を検出する場合、回転検出装置は、ポテンショメータからの出力電圧をアナログデジタル変換器等により変換したデジタル値を順次保持し、保持したデジタル値の変化の傾向により回転体が1回転したか否かを判定する。出力電圧に対応するデジタル値は、回転体の回転量（回転位置）の検出にも使用される。このため、アナログデジタル変換器の分解能が高いほど、回転検出装置は、回転量を高い精度で検出することができる。

[0005] しかしながら、アナログデジタル変換器の分解能が高いほど、保持すべき

デジタル値のデータ量は増加する。また、デジタル値のデータ量が増加すると、デジタル値の変化量が微少になり、変化のパターンが複雑になる。このため、デジタル値の変化の傾向を判定するための処理が複雑になり、回転体の周回数を検出する回転検出プログラムの容量が増加してしまう。

[0006] 開示の技術は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、回転体の周回数の検出を簡易な処理で実現し、回転検出プログラムの容量を削減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一実施形態では、回転検出装置は、回転体の回転量に応じてポテンシオメータから出力される電圧としきい値電圧との大小関係を示すデジタル信号を生成するコンパレータと、前記デジタル信号の遷移エッジに基づいて、前記回転体の周回数を検出する制御部と、有することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 回転体の周回数の検出を簡易な処理で実現し、回転検出プログラムの容量を削減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1の実施形態に係る回転検出装置を含むシステムの一例を示すブロック図である。

[図2]図1の回転検出装置の動作の一例を示すタイミング図である。

[図3]図1のモータが駆動されているときの回転検出装置の動作の一例を示すフロー図である。

[図4]図1の回転検出装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。以下では、信号等の情報が伝達される信号線には、信号名と同じ符号を使用し、電圧線または電源線には、電圧名または電源名と同じ符号を使用する。

[0011] 図1は、第1の実施形態に係る回転検出装置を含むシステムの一例を示すブロック図である。図1に示すシステム1000は、回転検出装置100およびアクチュエータ200を有する。特に限定されないが、例えば、システム1000は、HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) システム等の車載用の空調システムである。

[0012] 回転検出装置100は、電圧生成部110、アナログデジタル変換器(ADC)120、コンパレータ(CMP)130および制御部140を有する。アクチュエータ200は、モータ210、ギヤ(減速機)220、回転軸(ロータ)230およびポテンシオメータ240を有する。回転軸230は、回転体の一例である。以下では、アナログデジタル変換器120は、AD変換器120とも称される。

[0013] モータ210は、例えば、ステッピングモータである。モータ210は、図示しない駆動部からのパルス信号により、正回転または逆回転する。ギヤ220は、モータ210と回転軸230との間に接続され、モータ210の回転を減速して回転軸230に伝える。回転軸230は、例えば、気流を調整する羽根または空気の流量を調整する弁等に接続される。

[0014] ポテンシオメータ240は、回転軸230の周囲に配置される。ポテンシオメータ240は、回転軸230の回転位置(すなわち、回転量)に応じて抵抗値が変化する可変抵抗として機能し、直流電圧DC2を分圧して電圧V1として出力する。

[0015] 電圧生成部110は、例えば、外部から受ける外部電源電圧VDDに基づいて、外部電源電圧VDDより電圧値が低い直流電圧DC2、しきい値電圧VT、電源電圧VCCおよびアナログ回路用の電源電圧AVCCを生成する。しきい値電圧VTは、ポテンシオメータ240が出力する最大電圧(例えば、DC2)より低く設定される。なお、しきい値電圧VTは、回転検出装置100の外部から供給されてもよい。この場合、電圧生成部110は、しきい値電圧VTを生成する機能を持たない。電源電圧VCCは、回転検出装置100内に設けられる制御部140およびコンパレータ130等のデジタ

ル回路の電源に使用される。電源電圧 V_{CC} は、AD変換器120等の電源に使用される。

[0016] AD変換器120は、外部端子T11を介して受ける電圧V1をデジタル値に変換し、デジタル電圧値VD1として出力する。コンパレータ130は、外部端子T12を介して受ける電圧V1としきい値電圧VTとを比較し、電圧V1としきい値電圧VTとの大小関係を示す2値のデジタル信号D1として出力する。

[0017] AD変換器120に入力される電圧V1とコンパレータ130に入力される電圧V1とは、互いに異なる外部端子T11、T12を介して回転検出装置100に供給される。これにより、AD変換器120に入力される電圧V1とコンパレータ130に入力される電圧V1とが相互に干渉することを抑制することができる。この結果、AD変換器120およびコンパレータ130の検出精度の低下を防止することができる。

[0018] 制御部140は、AD変換器120からのデジタル電圧値VD1に基づいて、回転軸230の回転位置（絶対位置）を検出する。制御部140は、コンパレータ130からのデジタル信号D1と、モータ210の回転を制御する駆動部から受ける回転軸230の回転方向を示す情報とに基づいて、回転軸230の周回数を検出する。制御部140の動作の例は、図3に示される。

[0019] 図2は、図1の回転検出装置100の動作の一例を示すタイミング図である。例えば、図2に示す波形は、図1の回転軸230が正回転する場合を示す。回転軸230が逆回転する場合、時間軸の左右を逆転させた波形になる。以下では、主に回転軸230が正回転する場合の動作が説明される。

[0020] ポテンショメータ240は、回転軸230が所定の回転角の範囲（初期位置）内にある場合、0Vの電圧V1を出力する。ポテンショメータ240は、回転軸230が回転により初期位置から外れた場合、回転角が最大になるまで、変位した回転角に応じた電圧V1（最大値は V_{max} ）を出力する。ポテンショメータ240は、回転軸230の回転角が最大位置から初期位置

に戻ったとき、0 Vの電圧V 1を出力する。

[0021] このように、ポテンショメータ240は、回転軸230が回転する場合、電圧V 1を0 VからV maxまで徐々に上昇させた後、0 Vに設定し、回転軸230が初期位置にある間、0 Vを維持する。これにより、ポテンショメータ240は、三角波状の電圧V 1を出力する。コンパレータ130は、ポテンショメータ240から出力される電圧V 1がしきい値電圧V Tより低いときロウレベル（論理値0）のデジタル信号D 1を出力する。コンパレータ130は、電圧V 1がしきい値電圧V T以上のときハイレベル（論理値1）のデジタル信号D 1を出力する。

[0022] すなわち、コンパレータ130は、電圧V 1がしきい値電圧V Tを跨ぐ毎にデジタル信号D 1の遷移エッジを生成する。より具体的には、コンパレータ130は、電圧V 1がしきい値電圧V Tより高くなったとき、デジタル信号D 1をロウレベルからハイレベルに変化させる。コンパレータ130は、電圧V 1がしきい値電圧V Tより低くなったとき、デジタル信号D 1をハイレベルからロウレベルに変化させる。このように、デジタル信号D 1の遷移エッジは、ロウレベルからハイレベルへの遷移である立ち上がりエッジまたはハイレベルからロウレベルへの遷移である立ち下がりエッジである。

[0023] AD変換器120は、ポテンショメータ240から出力される電圧V 1をデジタル電圧値V D 1に変換する。なお、図2に示すデジタル電圧値V D 1の階段状の波形は、説明を分かりやすくするため、ステップ数を少なくしているが、実際の波形のステップ数は、AD変換器120の分解能に応じて決まる。

[0024] 図1の制御部140は、駆動部がモータ210を正回転方向に駆動している場合、コンパレータ130から出力されるデジタル信号D 1の立ち下がりエッジに同期して回転軸230の1回転（周回）を検出する。制御部140は、駆動部がモータ210が逆回転方向に駆動している場合、コンパレータ130から出力されるデジタル信号D 1の立ち上がりエッジに同期して回転軸230の1回転（周回）を検出する。制御部140による周回の検出制御

の例は、図3で説明される。

[0025] 図3は、図1のモータ210が駆動されているときの回転検出装置100の動作の一例を示すフロー図である。例えば、図3は、回転検出装置100の制御部140が実行する回転検出プログラムにより実現される。図3は回転検出方法の一例を示す。図3に示すフローは、回転軸230が所定の初期位置にある状態で、モータ210の回転を制御する駆動部から回転を開始する通知を受けたことに基づいて開始される。

[0026] まず、ステップS10において、制御部140は、駆動部から回転軸230の回転方向を示す情報を取得する。制御部140は、取得した回転方向を示す情報を、レジスタ等の保持部に保持してもよい。次に、ステップS12において、制御部140は、周回数を保持するレジスタ等の保持部を正值（3または5など）に初期化し、デジタル信号D1の論理値を保持するレジスタ等の保持部を0に初期化する。周回数を正值に初期化することにより、回転軸230の逆回転時に周回数を減少させる場合にも、周回数を正值として扱うことができる。

[0027] なお、制御部140は、周回数を保持するレジスタ等の保持部を0に初期化してもよい。この場合、制御部140は、周回数が正值の場合、正回転の周回数と把握することができ、周回数が負値の場合、逆回転の周回数と把握することができる。

[0028] 次に、ステップS14において、制御部140は、AD変換器120から出力されるデジタル電圧値VD1を取得する。次に、ステップS16において、制御部140は、取得したデジタル電圧値VD1に基づいて回転軸230の回転位置を検出し、検出した回転位置を示す情報を駆動部等に通知する。

[0029] 次に、ステップS18において、制御部140は、コンパレータ130から出力されるデジタル信号D1の論理値を取得する。なお、制御部140は、前回取得したデジタル信号D1の論理値をレジスタ等の保持部に保持しておく。初回の処理ループでは、ステップS12で初期化された論理値0が、

前回取得したデジタル信号D 1の論理値として扱われる。以下では、デジタル信号D 1の論理値は、論理値D 1とも称される。

[0030] 次に、ステップS 20において、制御部140は、ステップS 10で取得した情報に基づいて、回転軸230の回転方向が正回転であるか逆回転であるかを判定する。回転方向が正回転である場合、処理はステップS 22に移行される。回転方向が逆回転である場合、処理はステップS 26に移行される。

[0031] ステップS 22において、制御部140は、ステップS 18で取得した論理値D 1と前回取得した論理値D 1とに基づいて、デジタル信号D 1が論理値1から論理値0に変化したか否かを判定する。デジタル信号D 1が論理値1から論理値0に変化した場合、回転軸230の周回を検出したため、処理はステップS 24に移行される。デジタル信号D 1が論理値1から論理値0に変化していない場合、回転軸230の周回を検出していないため、処理はステップS 30に移行される。

[0032] ステップS 24において、制御部140は、回転軸230が正回転方向に1回転したことを検出したため、周回数を1だけ増加させ、処理をステップS 30に移行する。例えば、制御部140は、更新した周回数を駆動部等に通知する。

[0033] ステップS 26において、制御部140は、ステップS 18で取得した論理値D 1と前回取得した論理値D 1とに基づいて、デジタル信号D 1が論理値0から論理値1に変化したか否かを判定する。デジタル信号D 1が論理値0から論理値1に変化した場合、回転軸230の周回を検出したため、処理はステップS 28に移行される。デジタル信号D 1が論理値0から論理値1に変化していない場合、回転軸230の周回を検出していないため、処理はステップS 30に移行される。

[0034] ステップS 28において、制御部140は、回転軸230が逆回転方向に1回転したことを検出したため、周回数を1だけ減少させ、処理をステップS 30に移行する。例えば、制御部140は、更新した周回数を駆動部等に

通知する。なお、ステップS 1 0で取得した回転方向が保持部に保持される場合、制御部1 4 0は、回転軸2 3 0が逆回転方向に1回転したことに基いて、周回数を1だけ増加させてもよい。この場合、制御部1 4 0は、回転方向にかかわらず周回数を1ずつ増加する場合にも、回転方向と周回数とを認識することができる。

[0035] ステップS 3 0において、制御部1 4 0は、回転軸2 3 0の回転の検出動作を継続する場合、処理をステップS 1 4に移行する。制御部1 4 0は、回転軸2 3 0の回転の検出動作を停止する場合、図3に示す処理を終了する。

[0036] 以上、図3に示す動作により、制御部1 4 0は、回転軸2 3 0の周回数を検出することができる。この際、制御部1 4 0は、前回取得したデジタル信号D 1の論理値を保持しておき、今回取得したデジタル信号D 1の論理値と比較することで、回転軸2 3 0が1回転したことを検出することができ、回転軸2 3 0の周回数をカウントすることができる。

[0037] したがって、過去の複数のデジタル電圧値V D 1の変化の傾向に基づいて回転軸2 3 0が1回転したことを検出する処理に比べて、検出処理を簡易にすることができる。この結果、回転軸2 3 0の周回数を検出する回転検出プログラムの容量を削減することができる。また、回転軸2 3 0の周回数の検出にデジタル電圧値V D 1を使用しないため、A D変換器1 2 0の分解能を高くしても、周回数の検出処理が複雑になることを抑止することができる。

[0038] なお、制御部1 4 0は、正回転の周回数と逆回転の周回数とをそれぞれ保持するレジスタ等の保持部を有してもよい。この場合、例えば、回転軸2 3 0が正回転した後逆回転する場合にも、正回転と逆回転との周回数をそれぞれ識別可能に保持することができる。

[0039] 図4は、図1の回転検出装置1 0 0のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図1と同じ要素については、同じ符号が付される。例えば、回転検出装置1 0 0は、マイコン1 5 0を有する。特に限定されないが、マイコン1 5 0は、いわゆる1チップマイコン（半導体チップ）である。

[0040] マイコン1 5 0は、バスB U Sを介して相互に接続されたC P U 1 0、R

OM (Read Only Memory) 20、RAM (Random Access Memory) 30、AD変換器120およびコンパレータ130と、電圧生成部110とを有する。ROM20には、回転検出プログラムが格納されている。なお、電圧生成部110は、マイコン150の外部に配置されてもよい。

[0041] CPU10は、回転検出装置100の全体の動作を制御するとともに、回転検出プログラムを実行することで、図1の制御部140の機能を実現する。CPU10は、コンピュータの一例である。例えば、CPU10は、AD変換器120から出力されるデジタル電圧値VD1と、コンパレータ130から出力されるデジタル信号D1の論理値とを、バスBUSを介して取得する。そして、CPU10は、図3に示した回転軸230の回転位置および周回数の検出動作を実行する。

[0042] 以上、この実施形態では、制御部140は、前回取得したデジタル信号D1の論理値を保持しておき、今回取得したデジタル信号D1の論理値と比較することで、回転軸230が1回転したことで、回転軸230の周回数とを検出することができる。したがって、過去の複数のデジタル電圧値VD1の変化の傾向に基づいて回転軸230が1回転したことを検出する処理に比べて、検出処理を簡易にすることができる。この結果、回転軸230の周回数を検出する回転検出プログラムの容量を削減することができる。

[0043] 制御部140は、ポテンショメータ240からの電圧V1に応じてAD変換器120が出力するデジタル電圧値VD1に基づいて、回転軸230の回転位置を検出することができる。

[0044] 互いに異なる外部端子T11、T12を介して回転検出装置100に電圧V1を供給することで、AD変換器120に入力される電圧V1とコンパレータ130に入力される電圧V1とが相互に干渉することを抑制することができる。この結果、AD変換器120およびコンパレータ130の検出精度の低下を防止することができる。

[0045] 以上、本発明を実施するための形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨をそこなわない範

図で、種々の変形・改良が可能である。

[0046] 本出願は、2021年5月27日に日本国特許庁に出願した特願2021-089154号に基づく優先権を主張し、前記出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

符号の説明

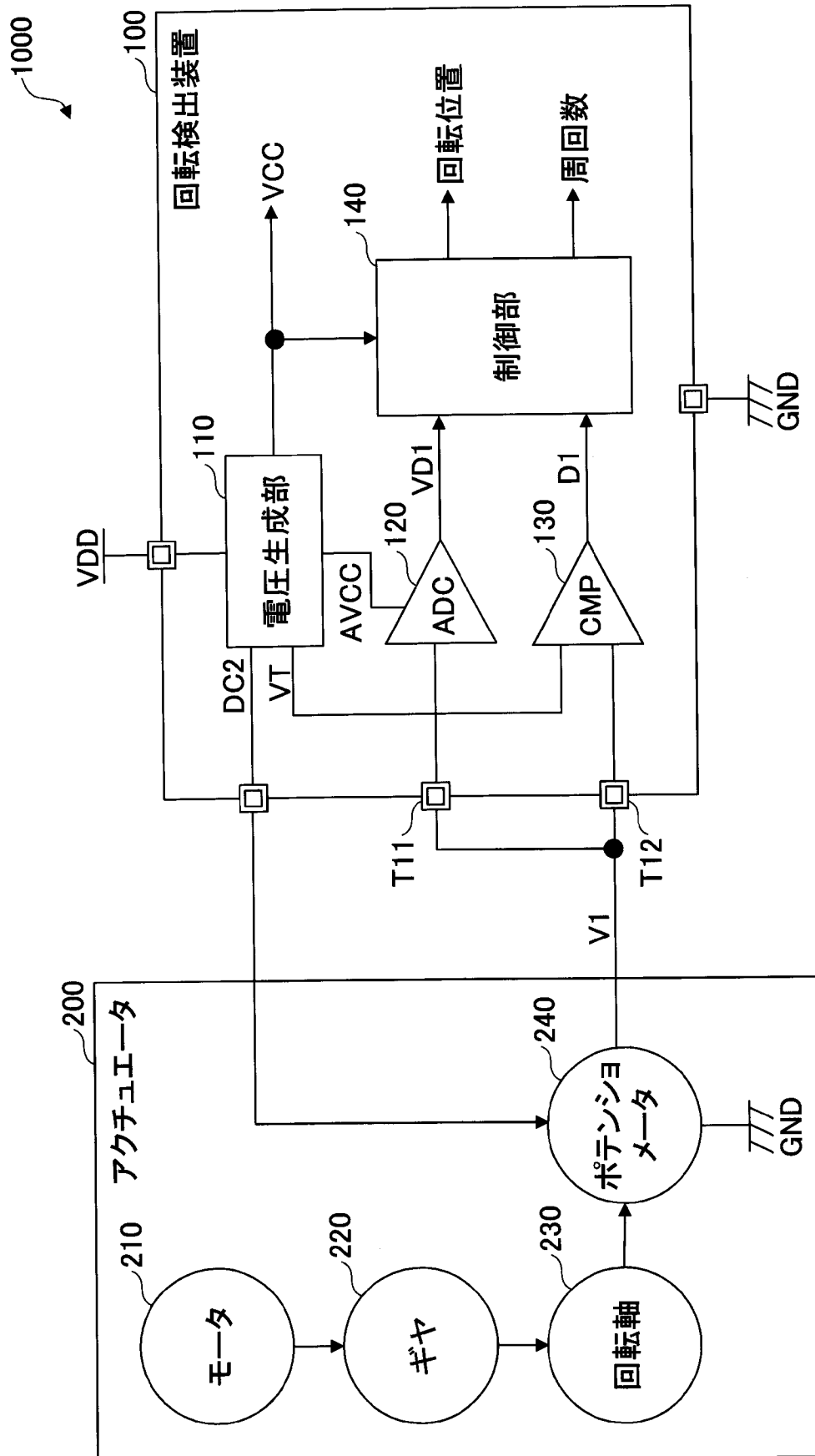
[0047] 100 回転検出装置
110 電圧生成部
120 アナログデジタル変換器 (ADC)
130 コンパレータ (CMP)
140 制御部
150 マイコン
200 アクチュエータ
210 モータ
220 ギヤ
230 回転軸
240 ポテンショメータ
1000 システム
AVCC 電源電圧
D1 デジタル信号
DC2 直流電圧
T11、T12 外部端子
V1 電圧
VCC 電源電圧
VD1 デジタル電圧値
VT しきい値電圧

請求の範囲

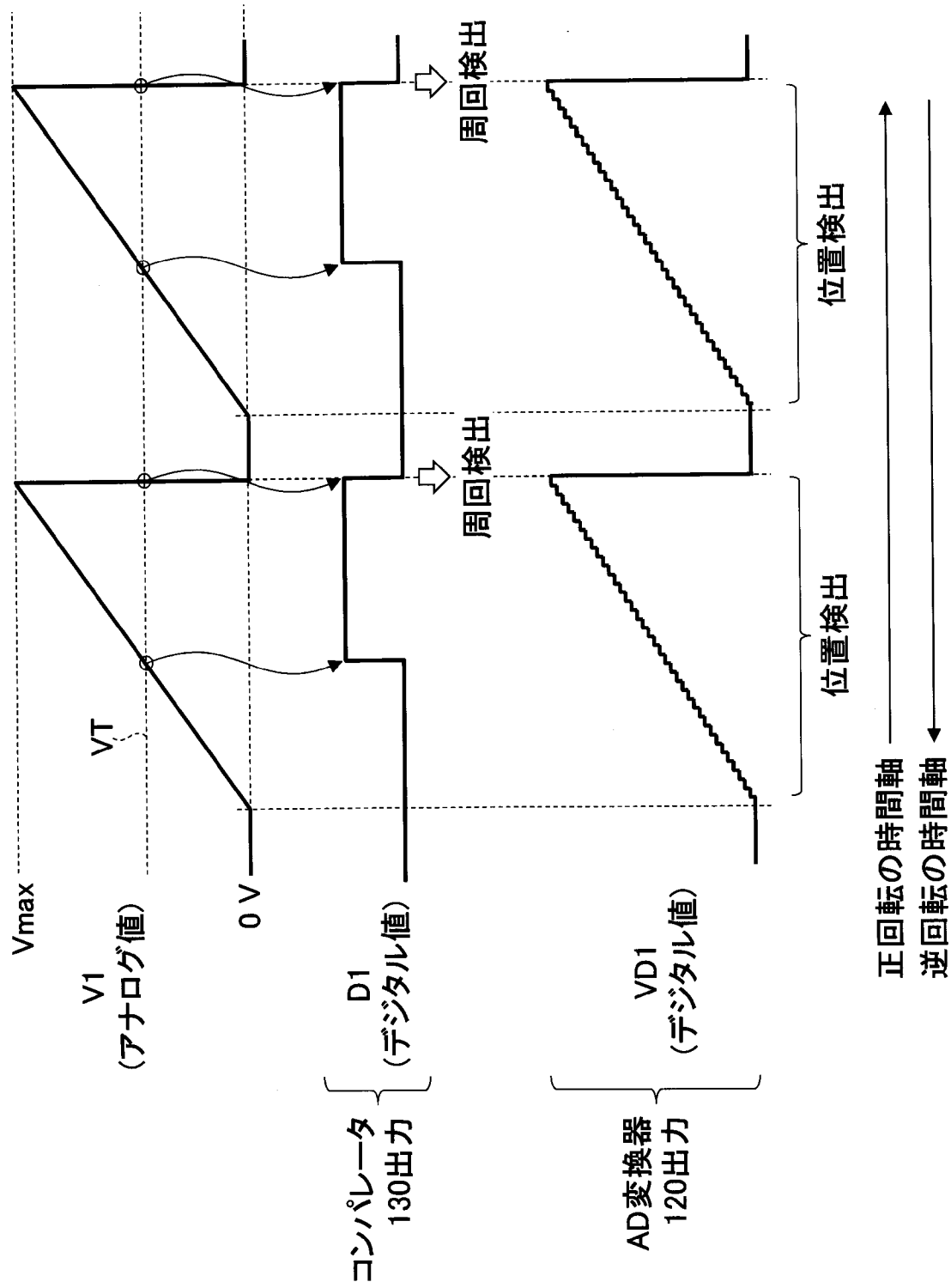
- [請求項1] 回転体の回転量に応じてポテンシオメータから出力される電圧としきい値電圧との大小関係を示すデジタル信号を生成するコンパレータと、
- 前記デジタル信号の遷移エッジに基づいて、前記回転体の周回数を検出する制御部と、
- を有することを特徴とする回転検出装置。
- [請求項2] 前記電圧をデジタル値に変換するアナログデジタル変換器を備え、
- 前記制御部は、前記アナログデジタル変換器から出力されるデジタル値に基づいて、前記回転体の回転量を検出すること
- を特徴とする請求項1に記載の回転検出装置。
- [請求項3] 前記電圧を受ける第1端子および第2端子と、前記アナログデジタル変換器、前記コンパレータおよび前記制御部とを含む半導体チップを有し、
- 前記第1端子は、前記アナログデジタル変換器の入力に接続され、
- 前記第2端子は、前記コンパレータの入力に接続されること
- を特徴とする請求項2に記載の回転検出装置。
- [請求項4] コンパレータにより、回転体の回転量に応じてポテンシオメータから出力される電圧としきい値電圧との大小関係を示すデジタル信号を生成し、
- 制御部により、前記デジタル信号の遷移エッジに基づいて、前記回転体の周回数を検出すること
- を特徴とする回転検出方法。
- [請求項5] コンパレータにより生成される、回転体の回転量に応じてポテンシオメータから出力される電圧としきい値電圧との大小関係を示すデジタル信号を取得し、
- 前記デジタル信号の遷移エッジに基づいて、前記回転体の周回数を検出する処理を

コンピュータに実行させることを特徴とする回転検出プログラム。

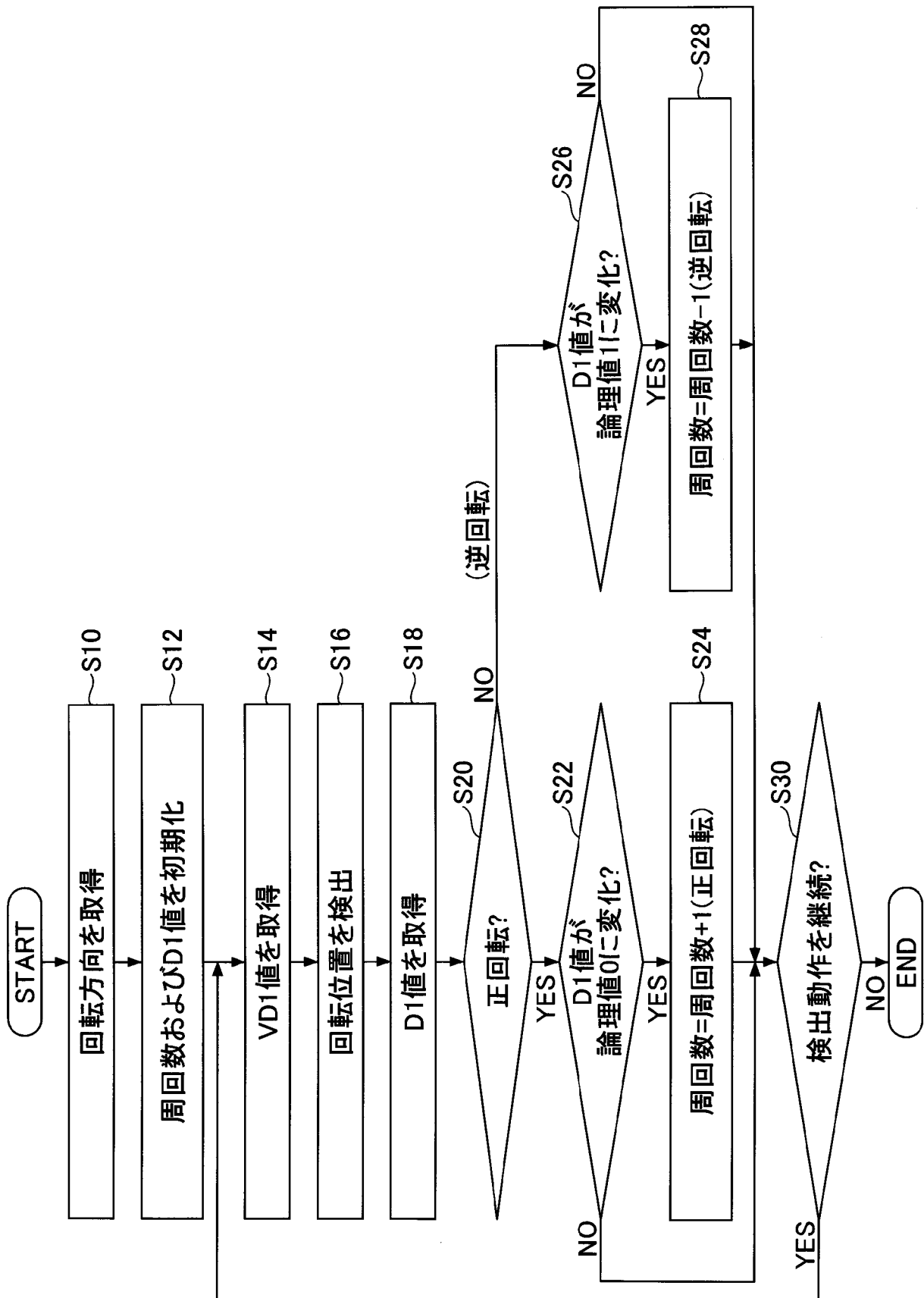
[図1]



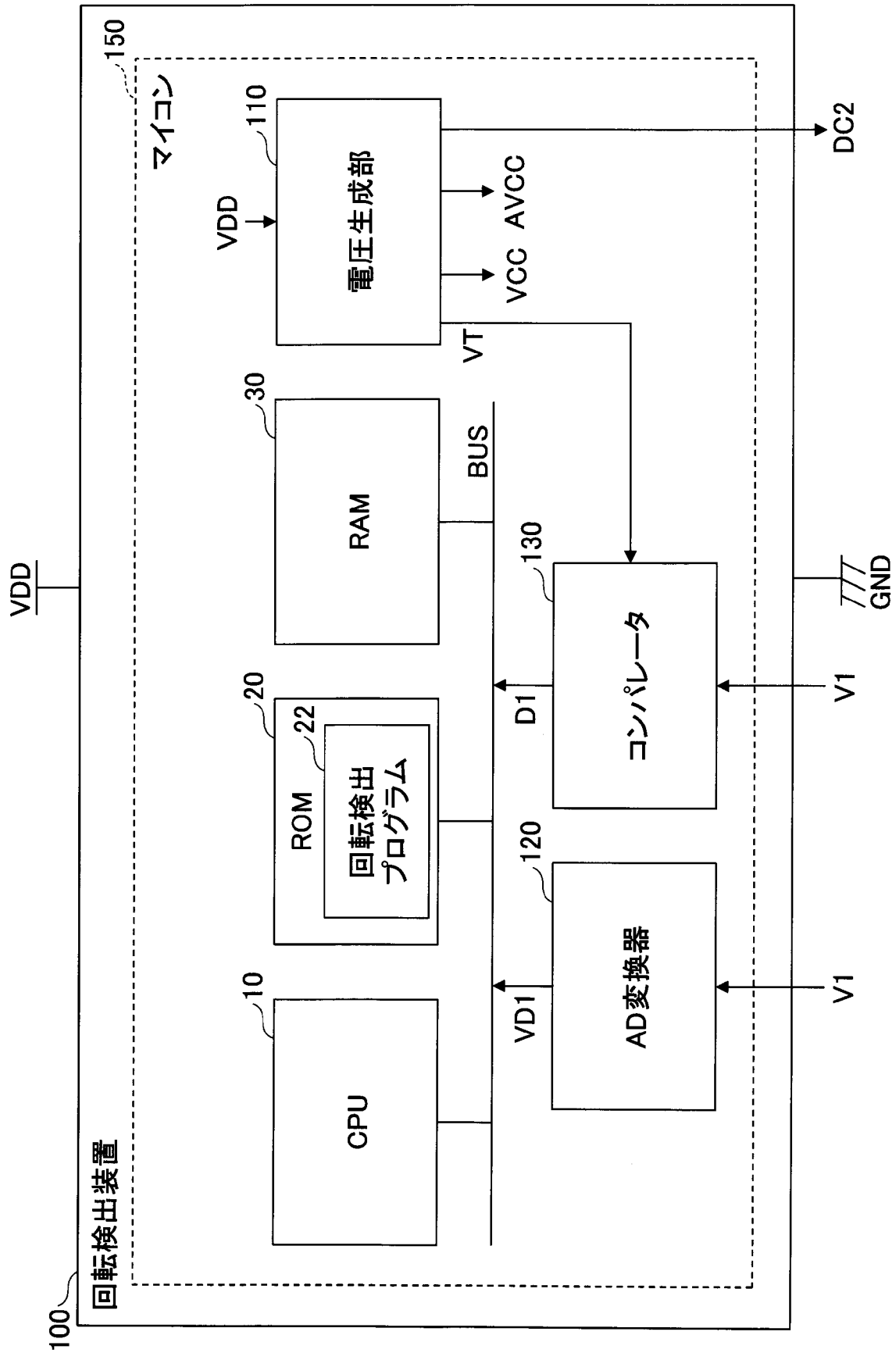
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/021149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01D 5/16**(2006.01)i

FI: G01D5/16 V

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)

G01D5/12-5/252

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 10-062203 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. COMPANY, LIMITED) 06 March 1998 (1998-03-06) paragraphs [0001]-[0011], [0014]-[0024], fig. 1-9	1-5
Y	JP 2007-010329 A (HONDA MOTOR COMPANY, LIMITED) 18 January 2007 (2007-01-18) paragraphs [0002], [0034], fig. 5	1-5
Y	JP 2018-091747 A (MITSUTOYO CORPORATION) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraph [0084]	3
A	JP 2016-085195 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORPORATION) 19 May 2016 (2016-05-19) entire text, all drawings	1-5
A	JP 64-035211 A (ASMO COMPANY, LIMITED) 06 February 1989 (1989-02-06) entire text, all drawings	1-5
A	US 5027648 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 02 July 1991 (1991-07-02) entire text, all drawings	1-5



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

09 June 2022

Date of mailing of the international search report

28 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/021149

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	10-062203	A	06 March 1998	(Family: none)	
JP	2007-010329	A	18 January 2007	US 2006/0288800	A1 paragraphs [0005], [0056], fig. 5
JP	2018-091747	A	14 June 2018	US 2018/0156640	A1 paragraph [0093]
				DE 102017010821	A1
				CN 108151775	A
JP	2016-085195	A	19 May 2016	(Family: none)	
JP	64-035211	A	06 February 1989	(Family: none)	
US	5027648	A	02 July 1991	EP 349968	A1
				DE 68909331	T2
				FR 2633889	A1
				ES 2043972	T3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01D 5/16(2006.01)i FI: G01D5/16 V														
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）） G01D5/12-5/252 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
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 10-062203 A（松下電器産業株式会社）06.03.1998（1998 - 03 - 06） 段落0001-0011, 0014-0024, 図1-9	1-5												
Y	JP 2007-010329 A（本田技研工業株式会社）18.01.2007（2007 - 01 - 18） 段落0002, 0034, 図5	1-5												
Y	JP 2018-091747 A（株式会社ミットヨ）14.06.2018（2018 - 06 - 14） 段落0084	3												
A	JP 2016-085195 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）19.05.2016（2016 - 05 - 19） 全文, 全図	1-5												
A	JP 64-035211 A（アスモ株式会社）06.02.1989（1989 - 02 - 06） 全文, 全図	1-5												
A	US 5027648 A（SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT）02.07.1991（1991 - 07 - 02） 全文, 全図	1-5												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 09.06.2022	国際調査報告の発送日 28.06.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 細見 斉子 2F 6000 電話番号 03-3581-1101 内線 3216													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/021149

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	10-062203	A	06.03.1998	(ファミリーなし)	
JP	2007-010329	A	18.01.2007	US 2006/0288800	A1
				段落0005, 0056, 図5	
JP	2018-091747	A	14.06.2018	US 2018/0156640	A1
				段落0093	
				DE 102017010821	A1
				CN 108151775	A
JP	2016-085195	A	19.05.2016	(ファミリーなし)	
JP	64-035211	A	06.02.1989	(ファミリーなし)	
US	5027648	A	02.07.1991	EP 349968	A1
				DE 68909331	T2
				FR 2633889	A1
				ES 2043972	T3