

(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3月1日(01.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/037528 A1

(51) 国際特許分類:

H02P 7/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2016/074811

(22) 国際出願日:

2016年8月25日(25.08.2016)

(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: 新 電 元 工 業 株 式 会 社 (SHIN-DENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 夏木 亮(NATSUKI Ryo); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP). 寺島 宏次(TERASHIMA

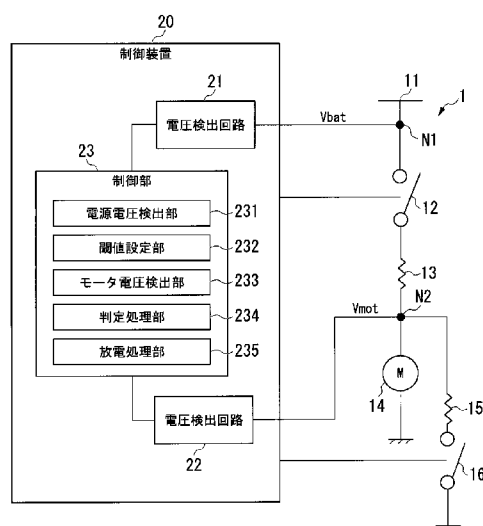
Koji); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 棚 井 澄 雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

(54) Title: CONTROL METHOD AND CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 制御方法、及び制御装置



20 Control device
21, 22 Voltage detection circuit
23 Control unit
231 Power supply voltage detection unit
232 Threshold value setting unit
233 Motor voltage detection unit
234 Determining unit
235 Discharging unit

(57) Abstract: Disclosed is a control method to be performed by a control device that controls a motor drive system that is provided with a motor to be driven by power supplied from a direct current power supply, and a switch element that controls the supply of the power for driving the motor. The control method includes: a motor voltage detection step for detecting a voltage between the motor and the switch element; and a determining step for determining whether a detection voltage detected in the motor voltage detection step is due to an abnormality of the switch element or an electromotive



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))

force generated by rotation of a motor rotating shaft due to an external force, said determining step being performed on the basis of whether the detection voltage became equal to or higher than a second threshold value that is higher than a first threshold value during a predetermined period after the detection voltage became the first threshold value or higher.

(57) 要約: 制御方法は、直流電源から供給される電力により駆動されるモータと、当該モータを駆動する電力の供給を制御するスイッチ素子とを備えるモータ駆動システムを制御する制御装置が実行する制御方法であって、モータとスイッチ素子との間の電圧を検出するモータ電圧検出ステップと、モータ電圧検出ステップによって検出された検出電圧が、第1閾値以上になってからの所定の期間内に、当該検出電圧が、第1閾値より大きい第2閾値以上になったか否かに基づいて、検出電圧が、スイッチ素子の異常によるものか、外力によりモータの回転軸が回転した起電力によるものかを判定する判定ステップとを含む。

明 細 書

発明の名称： 制御方法、及び制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、制御方法、及び制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、バッテリーなどの直流電源から供給される電力により駆動されるモータと、当該モータを駆動する電力の供給を制御するスイッチ素子とを備えるモータ駆動システムが普及している。このようなモータ駆動システムを制御する技術として、スイッチ素子とモータとの間の電圧を検出し、検出した検出電圧に基づいて、スイッチ素子の異常（例えば、短絡故障など）を判定する技術が知られている（例えば、特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-298988号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、例えば、車両を後退させるためのモータ駆動システムのように、モータの回転軸に車輪などが接続され外力が掛かる場合には、坂道などに停車した後に、重力等によって車輪が回転するとモータに起電力が発生する。そのため、上述した従来技術では、この起電力の発生により検出電圧が変化するため、例えば、車両が坂道などに停車した後に、重力等の外力により車輪が回転した場合と、スイッチ素子の異常である場合とを区別することが困難であった。すなわち、上述した従来技術では、検出電圧が、モータの回転軸に加えられた外力による起電力によるものか、スイッチ素子の異常によるものかを区別できずに、スイッチ素子の異常を正確に判定できない場合があった。

[0005] 本発明は、上記問題を解決すべくなされたもので、その目的は、モータを

駆動する電力の供給を制御するスイッチ素子の異常を正確に判定することができる制御方法、及び制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記問題を解決するために、本発明の一態様は、直流電源から供給される電力により駆動されるモータと、当該モータを駆動する電力の供給を制御するスイッチ素子とを備えるモータ駆動システムを制御する制御装置が実行する制御方法であって、前記モータと前記スイッチ素子との間の電圧を検出するモータ電圧検出ステップと、前記モータ電圧検出ステップによって検出された検出電圧が、第1閾値以上になってからの所定の期間内に、当該検出電圧が、前記第1閾値より大きい第2閾値以上になったか否かに基づいて、前記検出電圧が、前記スイッチ素子の異常によるものか、外力により前記モータの回転軸が回転した起電力によるものかを判定する判定ステップとを含む制御方法である。
- [0007] また、本発明の一態様は、上記の制御方法において、前記判定ステップにおいて、前記検出電圧が前記所定の期間内に前記第2閾値以上になった場合に、前記検出電圧が前記スイッチ素子の異常によるものであると判定し、前記検出電圧が前記所定の期間内に前記第2閾値に達していない場合に、前記検出電圧が外力により前記モータの回転軸が回転した起電力によるものであると判定するようにしてもよい。
- [0008] また、本発明の一態様は、上記の制御方法において、前記直流電源の電圧を検出する電源電圧検出ステップと、前記電源電圧検出ステップによって検出された電源電圧に基づいて、前記スイッチ素子が異常であるか否かを判定するための前記第2閾値を設定する閾値設定ステップとを含むようにしてもよい。
- [0009] また、本発明の一態様は、上記の制御方法において、前記所定の期間は、前記モータの回転軸に最大外力が掛かった際の前記モータの起電力特性に基づいて定められるようにしてもよい。
- [0010] また、本発明の一態様は、上記の制御方法において、前記第2閾値及び前

記直流電源の電圧より高く、前記直流電源の出力が正常であると判定される第3閾値が定められており、前記判定ステップにおいて、前記所定の期間内に、前記検出電圧が、前記第2閾値以上、且つ、前記第3閾値以下になった場合に、前記スイッチ素子が異常であると判定するようにしてもよい。

[0011] また、本発明の一態様は、直流電源から供給される電力により駆動されるモータと、当該モータを駆動する電力の供給を制御するスイッチ素子とを備えるモータ駆動システムを制御する制御装置であって、前記モータと前記スイッチ素子との間の電圧を検出するモータ電圧検出部と、前記モータ電圧検出ステップによって検出された検出電圧が、第1閾値以上になってからの所定の期間内に、当該検出電圧が、前記第1閾値より大きい第2閾値以上になったか否かに基づいて、前記検出電圧が、前記スイッチ素子の異常によるものか、外力により前記モータの回転軸が回転した起電力によるものかを判定する判定部とを備える制御装置である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、直流電源から供給される電力により駆動されるモータと、当該モータを駆動する電力の供給を制御するスイッチ素子とを備えるモータ駆動システムにおいて、制御装置は、モータとスイッチ素子との間の電圧を検出した検出電圧が、第1閾値以上になってからの所定の期間内に、当該検出電圧が、第1閾値より大きい第2閾値以上になったか否かに基づいて、当該検出電圧が、スイッチ素子の異常によるものか、外力によりモータの回転軸が回転した起電力によるものかを判定する。これにより、検出電圧がモータの回転軸に加えられた外力による起電力によるものか、スイッチ素子の異常によるものかを区別できるため、外力によりモータが回転した場合をスイッチ素子の異常であると誤検出することを防止することができ、スイッチ素子の異常を正確に判定できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1の実施形態によるモータ駆動システムの一例を示すブロック図である。

[図2]第1の実施形態における制御装置によるリレースイッチの異常判定処理の一例を説明する図である。

[図3]第1の実施形態における制御装置によるリレースイッチの異常判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図4]第2の実施形態における制御装置によるリレースイッチの異常判定処理の一例を説明する図である。

[図5]第2の実施形態における制御装置によるリレースイッチの異常判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]第3の実施形態によるモータ駆動システム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

[0014] 以下、本発明の一実施形態による制御装置、及び制御方法について、図面を参照して説明する。

[0015] [第1の実施形態]

図1に示すように、モータ駆動システム1は、直流電源11と、リレースイッチ12と、抵抗(13、15)と、モータ14と、放電スイッチ16と、制御装置20とを備える。本実施形態において、モータ駆動システム1は、一例として、車両(例えば、オートバイなど)をモータ14により後退させるための駆動システムとして説明する。

[0016] 直流電源11は、例えば、バッテリーなどの蓄電池であり、モータ14を駆動するための直流電力を供給する。直流電源11は、電源供給線であるノードN1を介して、リレースイッチ12に接続されている。

[0017] リレースイッチ12(スイッチ素子の一例)は、モータ14を駆動する電力の供給を制御するスイッチであり、直流電源11と、抵抗13との間に接続されている。リレースイッチ12は、制御装置20から出力される制御信号により、オン状態(導通状態)と、オフ状態(非導通状態)とが切り替えられる。

[0018] 抵抗13は、リレースイッチ12とモータ14との間に接続され、リレー

スイッチ 12 を介して直流電源 11 からの直流電力をモータ 14 に供給する。

[0019] モータ 14 は、例えば、直流モータであり、直流電源 11 から供給される電力により駆動される。モータ 14 は、ノード N2 を介して抵抗 13 と接続されている。また、モータ 14 の回転軸（不図示）には、不図示の車輪（例えば、オートバイの車輪）が接続されている。モータ 14 は、回転軸を回転させることにより、例えば、オートバイを後退させる。また、モータ 14 は、例えば、オートバイが坂道に停車した後に、重力等によって車輪が回転すると、当該車輪の回転が回転軸に伝わり、起電力を発生し、ノード N2 に電圧が印加される。

[0020] 抵抗 15 は、ノード N2 と放電スイッチ 16 との間に接続され、放電スイッチ 16 がオン状態になった際に、ノード N2 から放電される電流を制限する。

[0021] 放電スイッチ 16 は、抵抗 15 の一端と、グラウンド（基準電位の一例）との間に接続され、抵抗 15 を介して、ノード N2 の電圧をグラウンドに放電させる。放電スイッチ 16 は、制御装置 20 から出力される制御信号により、オン状態と、オフ状態とが切り替えられる。

[0022] 制御装置 20 は、モータ駆動システム 1 を制御する。制御装置 20 は、例えば、リレースイッチ 12 と、放電スイッチ 16 とのそれぞれに、制御信号を出力し、各スイッチのオン状態とオフ状態とを切り替える制御を行う。また、制御装置 20 は、ノード N1 の電圧（ V_{bat} ）及びノード N2 の電圧（ V_{mot} ）を検出し、例えば、直流電源 11 の異常や、リレースイッチ 12 の異常などを判定する。

また、制御装置 20 は、電圧検出回路（21、22）と、制御部 23 とを備える。

[0023] 電圧検出回路 21 は、ノード N1 の電圧であるバッテリー電圧 V_{bat} （直流電源 11 の電圧）を検出する。電圧検出回路 21 は、バッテリー電圧 V_{bat} を検出し、例えば、バッテリー電圧 V_{bat} の電圧値を制御部 23 に出力す

る。

[0024] 電圧検出回路 22 は、ノード N2 の電圧である電圧 V_{mot} （モータ 14 とリレースイッチ 12 との間の電圧）を検出する。電圧検出回路 22 は、電圧 V_{mot} を検出し、例えば、電圧 V_{mot} の電圧値を制御部 23 に出力する。

[0025] 制御部 23 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) などを含むプロセッサであり、制御装置 20 を統括的に制御する。制御部 23 は、例えば、電源電圧検出部 231 と、閾値設定部 232 と、モータ電圧検出部 233 と、判定処理部 234 と、放電処理部 235 とを備える。

[0026] 電源電圧検出部 231 は、直流電源 11 の電圧を検出する。すなわち、電源電圧検出部 231 は、電圧検出回路 21 によって検出されたバッテリー電圧 V_{bat} の電圧値を、電圧検出回路 21 から取得する。

[0027] 閾値設定部 232 は、電源電圧検出部 231（電圧検出回路 21）によって検出された電源電圧（バッテリー電圧 V_{bat} ）に基づいて、リレースイッチ 12 が異常であるか否かを判定するための閾値 A（第 1 閾値）及び閾値 B（第 2 閾値）を設定する。なお、閾値 A 及び閾値 B の詳細については、図 2 を参照して後述する。閾値設定部 232 は、例えば、バッテリー電圧 V_{bat} の所定の割合（所定の係数を積算すること）により、閾値 A 及び閾値 B を設定するようにしてもよい。

[0028] モータ電圧検出部 233 は、モータ 14 とリレースイッチ 12 との間の電圧（電圧 V_{mot} ）を検出する。すなわち、モータ電圧検出部 233 は、電圧検出回路 22 によって検出された電圧 V_{mot} の電圧値を、電圧検出回路 22 から取得する。

[0029] 判定処理部 234（判定部の一例）は、モータ電圧検出部 233 によって検出された検出電圧（電圧 V_{mot} ）と、閾値設定部 232 によって設定された閾値 A 及び閾値 B とに基づいて、リレースイッチ 12 の異常や、モータ 14 の状態を判定する。判定処理部 234 は、例えば、外力によりモータ 14 の回転軸が回転した起電力による電圧 V_{mot} の変化（起電力特性）に基

づいて、リレースイッチ 12 の異常であるか否かを判定する。ここで、リレースイッチ 12 の異常とは、例えば、リレースイッチ 12 がオン状態に固定されるスイッチの固着（短絡故障）である。

[0030] 具体的に、判定処理部 234 は、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、閾値 A 以上になってからの所定の期間（図 2 の期間 T_{R1} を参照）内に、当該検出電圧が、閾値 A より大きい閾値 B 以上になったか否かに基づいて、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、リレースイッチ 12 の異常によるものか、外力によりモータ 14 の回転軸が回転した起電力によるものかを判定する。判定処理部 234 は、例えば、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が所定の期間（期間 T_{R1} ）内に閾値 B 以上になった場合に、検出電圧（電圧 V_{mot} ）がリレースイッチ 12 の異常によるものであると判定する。また、判定処理部 234 は、例えば、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が所定の期間（期間 T_{R1} ）内に閾値 B に達していない場合に、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が外力によりモータ 14 の回転軸が回転した起電力によるものであると判定する。

[0031] ここで、外力によりモータ 14 の回転軸が回転した起電力とは、例えば、オートバイが、前輪を坂道の上に向けて停止した後に、オートバイの自重（重力）により、オートバイが坂道を後退し、モータ 14 の回転軸が回転して発生した起電力である。なお、判定処理部 234 による判定処理の詳細については、図 2 及び図 3 を参照して後述する。

[0032] 放電処理部 235 は、判定処理部 234 によって、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、外力によりモータ 14 の回転軸が回転した起電力によるものであると判定された場合に、モータ 14 とリレースイッチ 12 との間の電圧（電圧 V_{mot} ）を、放電スイッチ 16 によってグランド（基準電位）に放電させる。すなわち、放電処理部 235 は、例えば、オートバイの自重（重力）により、オートバイが坂道を後退した場合に、放電スイッチ 16 をオン状態に制御し、抵抗 15 を介して、電圧 V_{mot} （モータ 14 の回転軸が回転した起電力）を放電する。

[0033] 次に、図面を参照して、本実施形態による制御装置 20 の動作について説

明する。

まず、図2を参照して、本実施形態における制御装置20によるリレースイッチ12の異常判定処理の詳細について説明する。

[0034] 図2に示すグラフは、リレースイッチ12が固着した場合と、外力によりモータ14の回転軸が回転した場合との電圧 V_{mot} の変化を示している。このグラフにおいて、縦軸は、電圧 V_{mot} を示し、横軸は、時間を示している。なお、このグラフにおいて、制御装置20は、リレースイッチ12及び放電スイッチ16をオフ状態に制御しているものとする。

[0035] また、図2のグラフにおいて、波形W1は、リレースイッチ12がオン状態に固着した場合の電圧 V_{mot} の変化を示している。また、波形W1は、リレースイッチ12は正常な状態において、外力によりモータ14の回転軸が回転した場合の電圧 V_{mot} の変化を示している。

[0036] 時刻T1において、例えば、オートバイが坂道で前輪を坂道の上に向けて停車した後に、オートバイのギアがバック（後退）に設定され、制御装置20は、リレースイッチ12及び放電スイッチ16をオフ状態にする。この状態において、リレースイッチ12がオン状態に固着している場合には、波形W1に示すように、リレースイッチ12を介して、直流電源11の電圧がノードN2に供給され、電圧 V_{mot} が、閾値Bより大きくなる。この場合、制御装置20の判定処理部234は、リレースイッチ12が異常である（リレースイッチ12が固着している）と判定する。

[0037] また、時刻T1において、リレースイッチ12が固着していない場合には、波形W2に示すように、電圧 V_{mot} は、閾値A未満の電圧である。

また、例えば、オートバイが坂道を自重により後退すると、波形W1又は波形W2に示すように、外力によりモータ14の回転軸が回転した起電力により、電圧 V_{mot} は、徐々に上昇する。

[0038] 時刻T2の波形W2において、電圧 V_{mot} が、閾値Aに達すると、判定処理部234は、所定の期間TR1の計時を開始する。所定の期間TR1に達する時刻T3の波形W2において、電圧 V_{mot} は、閾値B未満である。

この電圧 V_{mot} の変化特性（起電力特性）を利用して、判定処理部 234 は、所定の期間 T_{R1} に達する時刻 T_3 になるまでに、電圧 V_{mot} が閾値 B 以上になった場合に、リレースイッチ 12 が異常である（リレースイッチ 12 が固着している）と判定する。

[0039] また、判定処理部 234 は、所定の期間 T_{R1} に達した時刻 T_3 において、電圧 V_{mot} が閾値 B 未満である場合に、リレースイッチ 12 が正常であり、電圧 V_{mot} の変化が、外力によりモータ 14 の回転軸が回転した起電力によるものであると判定する。

[0040] ここで、所定の期間 T_{R1} は、電圧 V_{mot} が閾値 A 以上になってからの期間であり、例えば、モータ 14 の回転軸に最大外力が掛かった際のモータ 14 の起電力特性に基づいて定められる。所定の期間 T_{R1} は、例えば、坂道の最大傾斜を想定して、電圧 V_{mot} が閾値 A から閾値 B に達するまでの時間（期間）に基づいて設定される。すなわち、所定の期間 T_{R1} は、電圧 V_{mot} が閾値 A から閾値 B に達するまでの時間（期間）よりも短く設定される。

[0041] また、図 2 において、判定領域 R_1 は、閾値 A 未満の領域であり、例えば、モータ 14 の駆動を停止している領域を示す休止領域である。

また、判定領域 R_2 は、閾値 A 以上、閾値 B 未満の領域であり、例えば、外力によりモータ 14 の回転軸が回転した領域を示す判定領域（坂道後退の判定領域）である。

また、判定領域 R_3 は、閾値 B 以上の領域であり、リレースイッチ 12 がオン状態に固着した領域を示す固着領域である。

なお、図 2 に示すように、閾値 A 及び閾値 B は、バッテリー電圧 V_{bat} よりも低い電圧である。

[0042] 次に、図 3 を参照して、本実施形態における制御装置 20 によるリレースイッチ 12 の異常判定処理の動作について説明する。

なお、図 3 に示す処理において、制御装置 20 は、初期状態として、リレースイッチ 12 及び放電スイッチ 16 をオフ状態に制御しているものとする

。また、制御装置 20 は、初期状態において、リレースイッチ 12 の固着の判定を未確定にしているものとする。

[0043] 図 3 に示すように、制御装置 20 の判定処理部 234 は、まず、リレースイッチ 12 の固着が確定であるか否かを判定する（ステップ S 101）。判定処理部 234 は、例えば、記憶部（不図示）の判定フラグなどにより、リレースイッチ 12 の固着が確定であるか否かを判定する。判定処理部 234 は、リレースイッチ 12 の固着が確定である場合（ステップ S 101：YES）に、処理をステップ S 102 に進める。また、判定処理部 234 は、リレースイッチ 12 の固着が確定でない場合（ステップ S 101：NO）に、処理をステップ S 103 に進める。

[0044] ステップ S 102 において、判定処理部 234 は、車両後退をストップ（停止）及び要修理を促すためのアラーム（警告）を送信する。すなわち、判定処理部 234 は、リレースイッチ 12 が異常（スイッチの固着）であると判定し、オートバイの後退を停止させ、リレースイッチ 12 の要修理を促す警告を、制御装置 20 の外部に送信する。制御装置 20 は、例えば、警告ランプ及び警告ブザーなどにより、例えば、オートバイの利用者などに警告を出力する。ステップ S 102 の処理後に、判定処理部 234 は、処理をステップ S 101 に戻す。

[0045] また、ステップ S 103 において、制御装置 20 の電源電圧検出部 231 は、バッテリー電圧 V_{bat} を検出する。すなわち、電源電圧検出部 231 は、電圧検出回路 21 によって検出されたバッテリー電圧 V_{bat} の電圧値を、電圧検出回路 21 から取得する。

[0046] 次に、制御装置 20 の閾値設定部 232 は、バッテリー電圧 V_{bat} により閾値 A 及び閾値 B を算出する（ステップ S 104）。すなわち、閾値設定部 232 は、電源電圧検出部 231（電圧検出回路 21）によって検出された電源電圧（バッテリー電圧 V_{bat} ）に基づいて、リレースイッチ 12 が異常であるか否かを判定するための閾値 A 及び閾値 B を、例えば、図 2 に示すように算出し

て、当該閾値 A 及び閾値 B を設定する。

[0047] 次に、制御装置 20 のモータ電圧検出部 233 は、電圧 V_{mot} を検出する（ステップ S105）。すなわち、モータ電圧検出部 233 は、電圧検出回路 22 によって検出されたモータ 14 とリレースイッチ 12 との間の電圧（電圧 V_{mot} ）の電圧値を、電圧検出回路 22 から取得する。

[0048] 次に、判定処理部 234 は、リレースイッチ 12 の固着の判定を未確定にする（ステップ S106）。すなわち、判定処理部 234 は、例えば、記憶部（不図示）の判定フラグを、一旦、リレースイッチ 12 の固着が確定していない状態に設定する。

[0049] 次に、判定処理部 234 は、電圧 V_{mot} が閾値 A 以上（ $V_{mot} \geq$ 閾値 A）であるか否かを判定する（ステップ S107）。すなわち、判定処理部 234 は、図 2 に示す判定領域 R1（閾値 A 未満）であるか否かを判定する。判定処理部 234 は、電圧 V_{mot} が閾値 A 以上である場合（ステップ S107：YES）に、処理をステップ S108 に進める。また、判定処理部 234 は、電圧 V_{mot} が閾値 A 未満である場合（ステップ S107：NO）に、処理をステップ S114 に進める。

[0050] ステップ S108 において、判定処理部 234 は、タイマを加算する。すなわち、判定処理部 234 は、不図示のタイマを加算して計時する。

次に、判定処理部 234 は、期間 T_{R1} を経過したか否かを判定する（ステップ S109）。判定処理部 234 は、例えば、上述したタイマの値が、期間 T_{R1} に対応する値に達したか否かを判定する。判定処理部 234 は、期間 T_{R1} を経過したと判定した場合（ステップ S109：YES）に、処理をステップ S113 に進める。また、判定処理部 234 は、期間 T_{R1} を経過していないと判定した場合（ステップ S109：NO）に、処理をステップ S110 に進める。

[0051] ステップ S110 において、判定処理部 234 は、電圧 V_{mot} が閾値 B 以上（ $V_{mot} \geq$ 閾値 B）であるか否かを判定する。判定処理部 234 は、例えば、図 2 に示す判定領域 R2（閾値 A 以上、閾値 B 未満）であるか否か

を判定する。判定処理部234は、電圧 V_{mot} が閾値B以上である場合（ステップS110：YES）に、処理をステップS111に進める。また、判定処理部234は、電圧 V_{mot} が閾値B未満である場合（ステップS110：NO）に、判定領域R2であると判定し、処理をステップS101に戻す。

[0052] ステップS111において、判定処理部234は、リレースイッチ12の固着を確定にする。すなわち、判定処理部234は、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が所定の期間（期間TR1）内に閾値B以上になった（図2の判定領域R3である）と判定し、リレースイッチ12が異常（リレースイッチ12の固着）であると判定する。判定処理部234は、例えば、記憶部（不図示）の判定フラグを、リレースイッチ12の固着が確定している状態に設定する。

[0053] 次に、判定処理部234は、タイマをクリアする（ステップS112）。なお、タイマをクリアするとは、例えば、タイマに初期値を設定することを意味する。ステップS112の処理後に、判定処理部234は、処理をステップS101に戻す。この場合、ステップS101において、判定処理部234は、リレースイッチ12の固着が確定であると判定し、ステップS102において、車両後退をストップ（停止）及び要修理を促すためのアラーム（警告）を送信する。

[0054] また、ステップS113において、制御装置20の制御部23は、モータ駆動停止処理を実行する。この場合、判定処理部234は、所定の期間TR1に達した際に、電圧 V_{mot} が閾値B未満（図2の判定領域R2）であるため、リレースイッチ12が正常であり、電圧 V_{mot} の変化が、外力によりモータ14の回転軸が回転した起電力によるものであると判定する。そして、制御部23は、モータ14の駆動を停止するモータ駆動停止処理を実行する。例えば、制御部23の放電処理部235は、モータ駆動停止処理として、放電スイッチ16をオン状態に制御し、放電スイッチ16によって、抵抗15を介して電圧 V_{mot} をグランド（基準電位）に放電させる。ステッ

プS 1 1 3の処理後に、制御部2 3は、処理をステップS 1 0 1に戻す。

[0055] また、ステップS 1 1 4において、判定処理部2 3 4は、タイマをクリアする。すなわち、判定処理部2 3 4は、電圧 V_{mot} が図2に示す判定領域R 1であると判定し、タイマをクリアする。

次に、制御部2 3は、モータ駆動処理を実行する（ステップS 1 1 5）。すなわち、制御部2 3は、モータ1 4の駆動を制御するモータ駆動処理を実行する。ステップS 1 1 5の処理後に、制御部2 3は、処理をステップS 1 0 1に戻す。

[0056] 上述した図3に示す処理において、ステップS 1 0 5の処理がモータ電圧検出ステップに対応し、ステップS 1 0 6からステップS 1 1 1までの処理が、判定ステップに対応する。また、ステップS 1 0 3の処理が、電源電圧検出ステップに対応し、ステップS 1 0 4の処理が、閾値設定ステップに対応する。

[0057] 以上説明したように、本実施形態による制御方法は、直流電源1 1から供給される電力により駆動されるモータ1 4と、当該モータ1 4を駆動する電力の供給を制御するリレースイッチ1 2（スイッチ素子）とを備えるモータ駆動システム1を制御する制御装置2 0が実行する制御方法である。本実施形態による制御方法は、モータ電圧検出ステップと、判定ステップとを含む。モータ電圧検出ステップにおいて、モータ電圧検出部2 3 3が、モータ1 4とリレースイッチ1 2との間の電圧（電圧 V_{mot} ）を検出する。そして、判定ステップにおいて、判定処理部2 3 4は、モータ電圧検出ステップによって検出された検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、閾値A以上（第1閾値以上）になってからの所定の期間 T_{R1} 内に、当該検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、閾値Aより大きい閾値B以上（第2閾値以上）になったか否かに基づいて、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、リレースイッチ1 2の異常によるものか、外力によりモータ1 4の回転軸が回転した起電力によるものかを判定する。

[0058] これにより、本実施形態による制御方法では、検出電圧（電圧 V_{mot} ）がモータ1 4の回転軸に加えられた外力による起電力によるものか、リレー

スイッチ１２の異常（例えば、スイッチ素子の固着）によるものかを区別できる。そのため、本実施形態による制御方法では、外力によりモータ１４が回転した場合をリレースイッチ１２の異常であると誤検出することを低減させることができ、リレースイッチ１２の異常を正確に判定できる。

[0059] また、本実施形態では、判定ステップにおいて、判定処理部２３４は、検出電圧が所定の期間ＴＲ１内に閾値Ｂ以上になった場合に、検出電圧（電圧 V_{mot} ）がリレースイッチ１２の異常によるものであると判定する。また、判定ステップにおいて、判定処理部２３４は、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が所定の期間ＴＲ１内に閾値Ｂに達していない場合に、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が外力によりモータ１４の回転軸が回転した起電力によるものであると判定する。

[0060] これにより、本実施形態による制御方法は、簡易な手法により、リレースイッチ１２の異常（例えば、スイッチの固着）を正確に判定できる。なお、本実施形態による制御方法では、所定の期間ＴＲ１待ってから、リレースイッチ１２の異常を判定するため、例えば、リレースイッチ１２の固着の状態により、検出電圧（電圧 V_{mot} ）がすぐに閾値Ｂ以上にならない場合であっても、リレースイッチ１２の異常（例えば、スイッチの固着）を正確に判定することができる。

[0061] また、本実施形態による制御方法は、電源電圧検出ステップと、閾値設定ステップとを含む。電源電圧検出ステップにおいて、電源電圧検出部２３１は、直流電源１１の電圧を検出する。閾値設定ステップにおいて、閾値設定部２３２は、電源電圧検出ステップによって検出された電源電圧（バッテリー電圧 V_{bat} ）に基づいて、リレースイッチ１２が異常であるか否かを判定するための閾値Ｂを設定する。

これにより、本実施形態による制御方法は、直流電源１１の電圧に対応して、閾値Ｂを適切に設定することができる。よって、本実施形態による制御方法は、直流電源１１の電圧の変化に対応して、リレースイッチ１２の異常（例えば、スイッチの固着）を正確に判定することができる。

[0062] また、本実施形態では、所定の期間 $T R 1$ は、モータ 14 の回転軸に最大外力（例えば、坂道の最大傾斜による外力）が掛かった際のモータ 14 の起電力特性に基づいて定められる。

これにより、本実施形態による制御方法は、所定の期間 $T R 1$ を、モータ 14 の起電力特性に応じて適切に設定することができる。

[0063] また、本実施形態による制御装置 20 は、直流電源 11 から供給される電力により駆動されるモータ 14 と、当該モータ 14 を駆動する電力の供給を制御するリレースイッチ 12 とを備えるモータ駆動システム 1 を制御する制御装置である。本実施形態による制御装置 20 は、モータ電圧検出部 233 と、判定処理部 234 （判定部）とを備える。モータ電圧検出部 233 は、モータ 14 とリレースイッチ 12 との間の電圧（電圧 V_{mot} ）を検出する。そして、判定処理部 234 は、モータ電圧検出部 233 によって検出された検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、閾値 A 以上（第 1 閾値以上）になってからの所定の期間 $T R 1$ 内に、当該検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、閾値 A （第 1 閾値）より大きい閾値 B 以上（第 2 閾値以上）になったか否かに基づいて、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、リレースイッチ 12 の異常によるものか、外力によりモータ 14 の回転軸が回転した起電力によるものかを判定する。

これにより、本実施形態による制御装置 20 は、上述した本実施形態による制御方法と同様に、外力によりモータ 14 が回転した場合をリレースイッチ 12 の異常であると誤検出することを低減させることができ、リレースイッチ 12 の異常を正確に判定することができる。

[0064] [第 2 の実施形態]

次に、第 2 の実施形態による制御装置 20 、及び制御方法について説明する。

[0065] 本実施形態は、第 1 の実施形態の変形例であり、リレースイッチ 12 の異常の判定において、電圧 V_{mot} の上限値（閾値 C ）を設定する点と、閾値 A 及び閾値 B を直流電源 11 の電圧（バッテリー電圧 V_{bat} ）によらずに、固定にした点が、第 1 の実施形態と異なる。

なお、本実施形態によるモータ駆動システム 1 及び制御装置 20 の構成は、基本的に、第 1 の実施形態と同様であるが、電圧検出回路 21、電源電圧検出部 231、及び閾値設定部 232 を備えなくでもよい。

[0066] 図 4 に示すグラフは、基本的には、上述した図 2 に示すグラフと同様であるが、閾値 C が設定されている点が異なる。

[0067] 閾値 C（第 3 閾値）には、閾値 B（第 2 閾値）及び直流電源 11 の電圧（バッテリー電圧 V_{bat} ）より高く、直流電源 11 の出力が正常であると判定される電圧が定められている。閾値 C は、例えば、直流電源 11（バッテリー）の出力電圧の上限値に、マージン分の所定の電圧を加算した電圧値である。

[0068] なお、本実施形態では、判定処理部 234 は、所定の期間 T_{R1} 内に、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、閾値 B 以上、且つ、閾値 C 以下になった場合に、リレースイッチ 12 が異常であると判定する。また、判定処理部 234 は、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、閾値 C より大きい場合には、例えば、直流電源 11 が異常であると判定してもよい。

[0069] 次に、図 5 を参照して、本実施形態における制御装置 20 によるリレースイッチ 12 の異常判定処理の動作について説明する。

なお、図 5 に示す処理において、制御装置 20 は、初期状態として、リレースイッチ 12 及び放電スイッチ 16 をオフ状態に制御しているものとする。

[0070] 図 5 に示すように、制御装置 20 のモータ電圧検出部 233 は、まず、電圧 V_{mot} を検出する（ステップ S201）。すなわち、モータ電圧検出部 233 は、電圧検出回路 22 によって検出されたモータ 14 とリレースイッチ 12 との間の電圧（電圧 V_{mot} ）の電圧値を、電圧検出回路 22 から取得する。

[0071] 次に、制御装置 20 の判定処理部 234 は、リレースイッチ 12 の固着であるか否かを判定する（ステップ S202）。判定処理部 234 は、例えば、モータ電圧検出部 233 によって検出された検出電圧（電圧 V_{mot} ）が

、閾値B以上、且つ、閾値C以下（閾値 $B \leq V_{mot} \leq$ 閾値C）であるか否かを判定する。判定処理部234は、電圧 V_{mot} が、閾値B以上、且つ、閾値C以下である場合（ステップS202：YES）に、処理をステップS203に進める。また、判定処理部234は、電圧 V_{mot} が、閾値B未満、又は、閾値Cより大きい場合（ステップS202：NO）に、処理をステップS204に進める。

[0072] ステップS203において、判定処理部234は、車両後退をストップ（停止）及び要修理を促すためのアラーム（警告）を送信する。すなわち、判定処理部234は、リレースイッチ12が異常（スイッチの固着）であると判定し、オートバイの後退を停止させる。そして、判定処理部234は、リレースイッチ12の要修理を促す警告を、制御装置20の外部に送信する。制御装置20は、例えば、警告ランプ及び警告ブザーなどにより、例えば、オートバイの利用者などに警告を出力する。ステップS203の処理後に、判定処理部234は、処理をステップS201に戻す。

[0073] また、ステップS204からステップS212までの処理は、上述した図3に示すステップS107からステップS115までの処理と同様であるため、ここではその説明を省略する。

[0074] なお、上述した図5に示す処理において、ステップS201の処理がモータ電圧検出ステップに対応し、ステップS202、ステップS204からステップS208までの処理が、判定ステップに対応する。

[0075] 以上説明したように、本実施形態において、閾値B（第2閾値）及び直流電源11の電圧（電圧 V_{bat} ）より高く、直流電源11の出力が正常であると判定される閾値C（第3閾値）が定められている。そして、判定ステップにおいて、判定処理部234は、所定の期間 T_{R1} 内に、検出電圧（電圧 V_{mot} ）が、閾値B以上、且つ、閾値C以下（第3閾値以下）になった場合に、リレースイッチ12が異常であると判定する。

[0076] これにより、本実施形態による制御方法及び制御装置20は、第1の実施形態と同様に、外力によりモータ14が回転した場合をリレースイッチ12

の異常であると誤検出することを低減させることができ、リレースイッチ 12 の異常を正確に判定することができる。また、本実施形態による制御方法及び制御装置 20 は、閾値 C を用いることにより、リレースイッチ 12 の異常と、直流電源 11 の出力電圧の異常とを区別することができる。

[0077] [第 3 の実施形態]

次に、図 6 を参照して、第 3 の実施形態によるモータ駆動システム 1 a、制御装置 20、及び制御方法について説明する。

上述した第 1 及び第 2 の実施形態において、モータ駆動システム 1 は、モータ 14 が直流モータである場合の一例を説明したが、本実施形態によるモータ駆動システム 1 a は、交流モータに適用した場合の一例について説明する。

図 6 に示すように、モータ駆動システム 1 a は、直流電源 11 と、リレースイッチ 12 と、抵抗 15 と、モータ 14 a と、放電スイッチ 16 と、インバータ部 17 と、制御装置 20 とを備える。

[0078] なお、この図において、上述した図 1 と同一の構成には、同一の符号を付与して、その説明を省略する。

本実施形態によるモータ駆動システム 1 a は、抵抗 13 の代わりにインバータ部 17 を備え、モータ 14 の代わりにモータ 14 a を備える点が、第 1 の実施形態と異なる。

[0079] モータ 14 a は、例えば、3 相交流モータであり、直流電源 11 から供給される電力により駆動される。

インバータ部 17 は、直流電源 11 からリレースイッチ 12 を介して、直流電源 11 から供給される直流電力を、3 相交流信号に変換して、モータ 14 a に供給する。

[0080] なお、モータ 14 a は、例えば、外力によりモータ 14 a の回転軸が回転した場合に、起電力を発生し、インバータ部 17 を介して、直流電圧がノード N2 に印加される。

また、本実施形態による制御装置 20 の動作、及び制御方法は、第 1 の実

施形態と同様であるので、その説明を省略する。

[0081] 以上説明したように、本実施形態では、モータ駆動システム 1 a は、3 相交流モータであるモータ 1 4 a を備えるが、制御装置 2 0 は、第 1 の実施形態と同様に、外力によりモータ 1 4 a が回転した場合をリレースイッチ 1 2 の異常であると誤検出することを低減させることができる。

[0082] なお、本発明は、上記の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

例えば、上記の各実施形態において、直流電源 1 1 は、バッテリーなどの蓄電池であり例を説明したが、これに限定されるものではない。例えば、車両が備えるエンジンの回転により直流電力を発電するダイナモであってもよいし、他の直流電力を供給する手段であってもよい。

[0083] また、上記の各実施形態において、モータ駆動システム 1 (1 a) は、車両としてオートバイをモータ 1 4 (1 4 a) により後退させるための駆動システムを一例として説明したが、これに限定されるものではない。例えば、車両は、オートバイに限定されるものではなく、自動車や電動カートなどの他の車両であってもよい。また、モータ駆動システム 1 (1 a) は、外力によりモータ 1 4 (1 4 a) の回転軸が回転して起電力が発生する構成であれば、車両の後退に限らず、他の駆動システムであってもよい。

[0084] また、上記の各実施形態において、オートバイをモータ 1 4 (1 4 a) により後退させるための駆動システムを一例として、オートバイが坂道に停車している場合に、リレースイッチ 1 2 におけるオン状態の固着を検出する例を説明したが、坂道に停車している場合に限定されるものではない。例えば、オートバイが平地に停車していて、人力によりオートバイをバックさせるような場合であってもよい。

[0085] また、上述したように、モータは、第 1、及び第 2 の実施形態のように、モータ 1 4 のような直流モータであってもよいし、モータ 1 4 a のような交流モータであってもよい。

[0086] また、上記の各実施形態において、スイッチ素子の一例として、機械的に

オン状態とオフ状態とを切り替えるリレースイッチ 12 を適用する例を説明したが、FET (Field effect transistor ; 電界効果トランジスタ) などの半導体スイッチであってもよく、他のスイッチ素子であってもよい。

[0087] また、上記の各実施形態において、実施形態の一部の適用を除外してもよいし、各実施形態の一部を組み合わせ実施してもよい。例えば、上記の第 2 の実施形態において、閾値 C (第 3 閾値) を適用する例を説明したが、第 1 の実施形態において、同様に、閾値 C を適用してもよい。また、上記の第 2 の実施形態において、閾値 C を適用しない形態であってもよい。

[0088] また、上記の第 1 及び第 2 の実施形態において、リレースイッチ 12 と、モータ 14 との間に抵抗 13 を配置する例を説明したが、これに限定されるものではなく、当該抵抗 13 を備えない形態であってもよい。

また、上記の各実施形態において、モータ駆動システム 1 (1 a) は、抵抗 15 及び放電スイッチ 16 を備える例を説明したが、抵抗 15 及び放電スイッチ 16 を備えない形態であってもよい。

[0089] なお、上述の制御装置 20 は内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述した制御装置 20 の処理過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしてもよい。

[0090] また、上述した制御装置 20 が備える機能の一部又は全部を、LSI (Large Scale Integration) 等の集積回路として実現してもよい。上述した各機能は個別にプロセッサ化してもよいし、一部、又は全部を集積してプロセッサ化してもよい。また、集積回路化の手法は LSI に限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩により LSI に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用い

てもよい。

符号の説明

- [0091] 1、1 a モータ駆動システム
- 1 1 直流電源
 - 1 2 リレースイッチ
 - 1 3、1 5 抵抗
 - 1 4、1 4 a モータ
 - 1 6 放電スイッチ
 - 1 7 インバータ部
 - 2 0 制御装置
 - 2 1、2 2 電圧検出回路
 - 2 3 制御部
 - 2 3 1 電源電圧検出部
 - 2 3 2 閾値設定部
 - 2 3 3 モータ電圧検出部
 - 2 3 4 判定処理部
 - 2 3 5 放電処理部

請求の範囲

- [請求項1] 直流電源から供給される電力により駆動されるモータと、当該モータを駆動する電力の供給を制御するスイッチ素子とを備えるモータ駆動システムを制御する制御装置が実行する制御方法であって、
- 前記モータと前記スイッチ素子との間の電圧を検出するモータ電圧検出ステップと、
- 前記モータ電圧検出ステップによって検出された検出電圧が、第1閾値以上になってからの所定の期間内に、当該検出電圧が、前記第1閾値より大きい第2閾値以上になったか否かに基づいて、前記検出電圧が、前記スイッチ素子の異常によるものか、外力により前記モータの回転軸が回転した起電力によるものかを判定する判定ステップと
- を含む制御方法。
- [請求項2] 前記判定ステップにおいて、前記検出電圧が前記所定の期間内に前記第2閾値以上になった場合に、前記検出電圧が前記スイッチ素子の異常によるものであると判定し、前記検出電圧が前記所定の期間内に前記第2閾値に達していない場合に、前記検出電圧が外力により前記モータの回転軸が回転した起電力によるものであると判定する
- 請求項1に記載の制御方法。
- [請求項3] 前記直流電源の電圧を検出する電源電圧検出ステップと、
- 前記電源電圧検出ステップによって検出された電源電圧に基づいて、前記スイッチ素子が異常であるか否かを判定するための前記第2閾値を設定する閾値設定ステップと
- を含む請求項1又は請求項2に記載の制御方法。
- [請求項4] 前記所定の期間は、前記モータの回転軸に最大外力が掛かった際の前記モータの起電力特性に基づいて定められる
- 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の制御方法。
- [請求項5] 前記第2閾値及び前記直流電源の電圧より高く、前記直流電源の出力が正常であると判定される第3閾値が定められており、

前記判定ステップにおいて、前記所定の期間内に、前記検出電圧が、前記第 2 閾値以上、且つ、前記第 3 閾値以下になった場合に、前記スイッチ素子が異常であると判定する

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の制御方法。

[請求項 6]

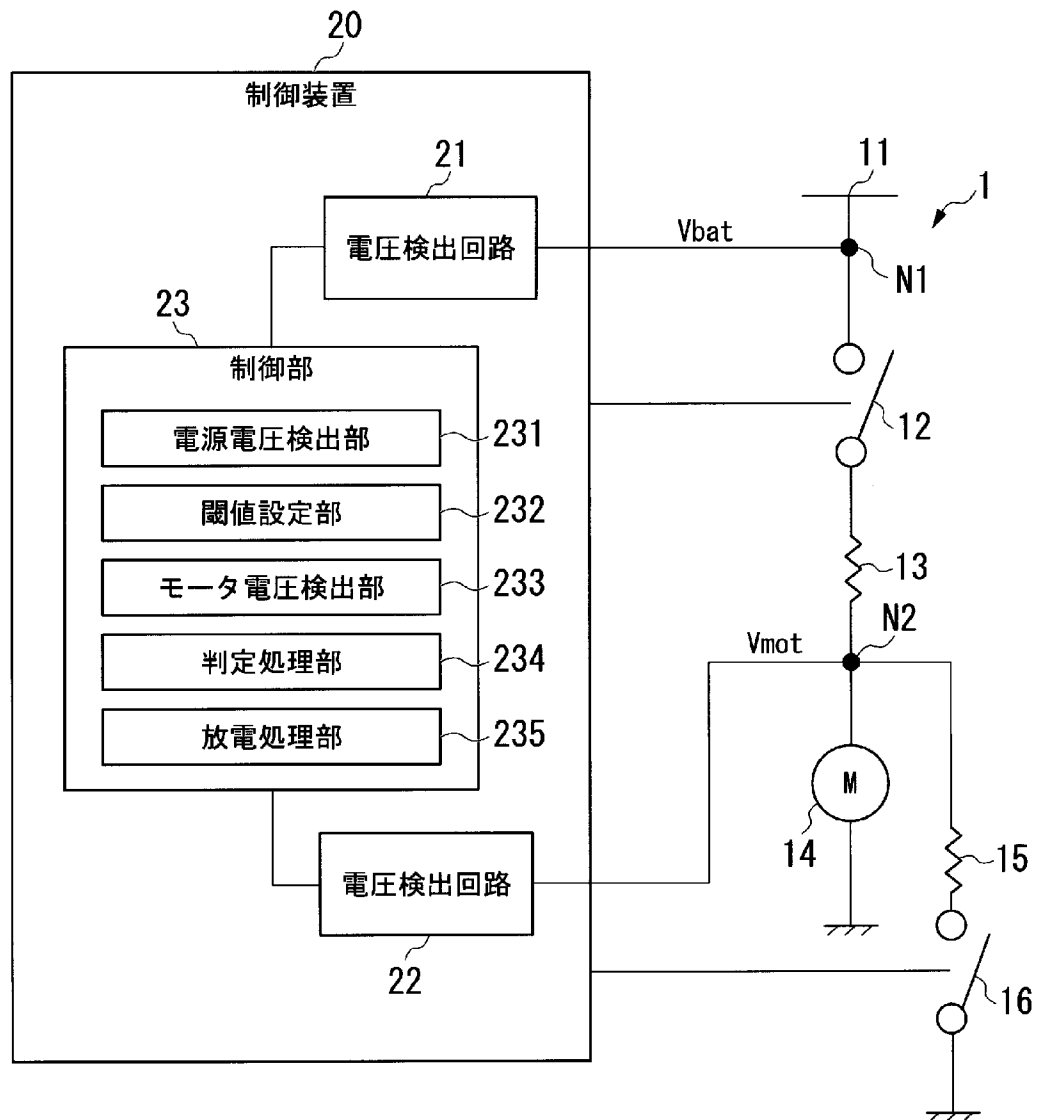
直流電源から供給される電力により駆動されるモータと、当該モータを駆動する電力の供給を制御するスイッチ素子とを備えるモータ駆動システムを制御する制御装置であって、

前記モータと前記スイッチ素子との間の電圧を検出するモータ電圧検出部と、

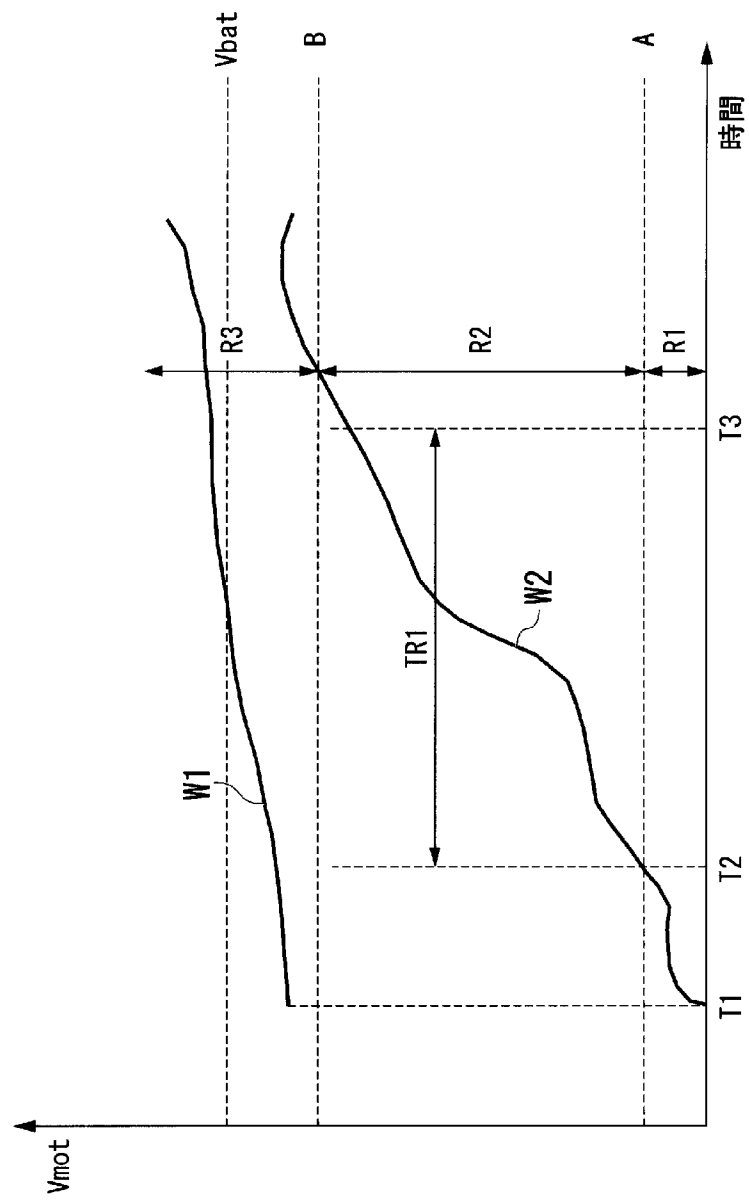
前記モータ電圧検出部によって検出された検出電圧が、第 1 閾値以上になってからの所定の期間内に、当該検出電圧が、前記第 1 閾値より大きい第 2 閾値以上になったか否かに基づいて、前記検出電圧が、前記スイッチ素子の異常によるものか、外力により前記モータの回転軸が回転した起電力によるものかを判定する判定部と

を備える制御装置。

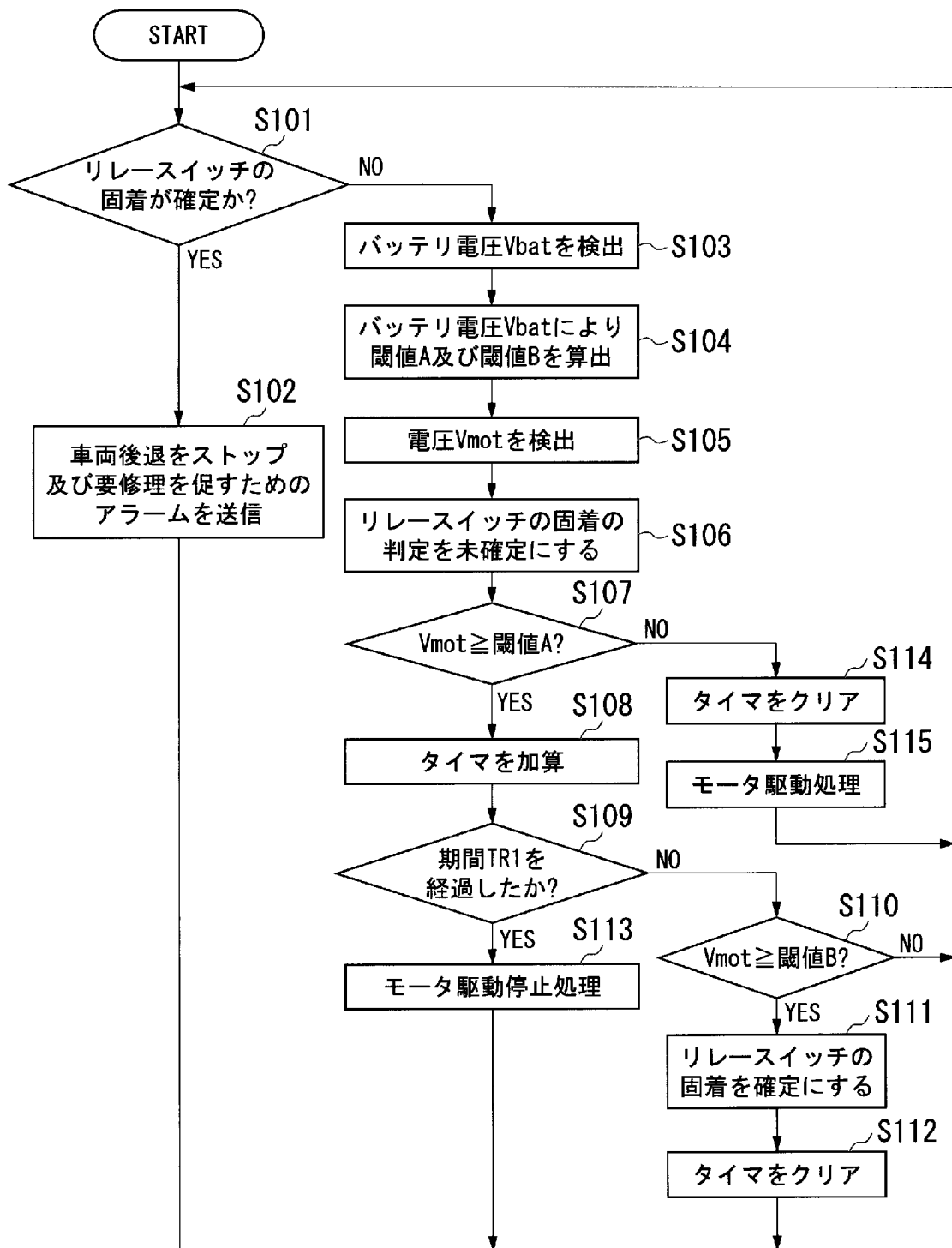
[図1]



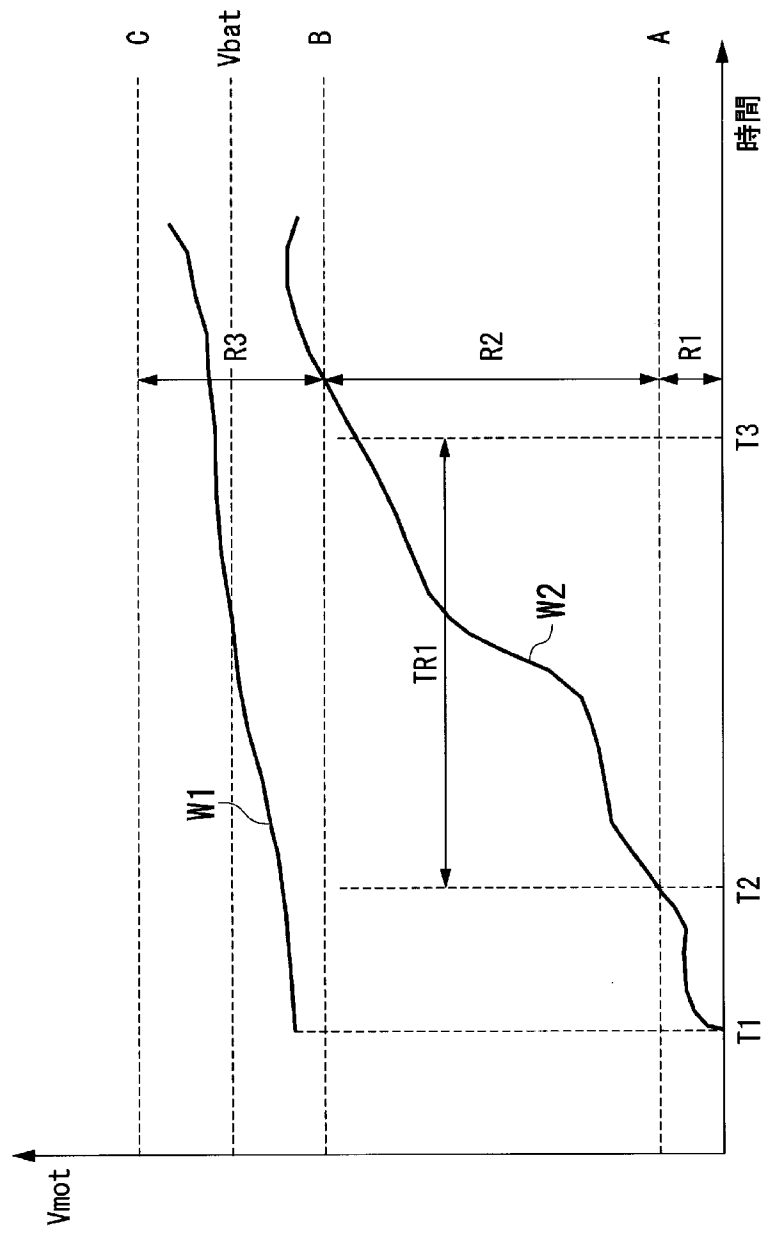
[図2]



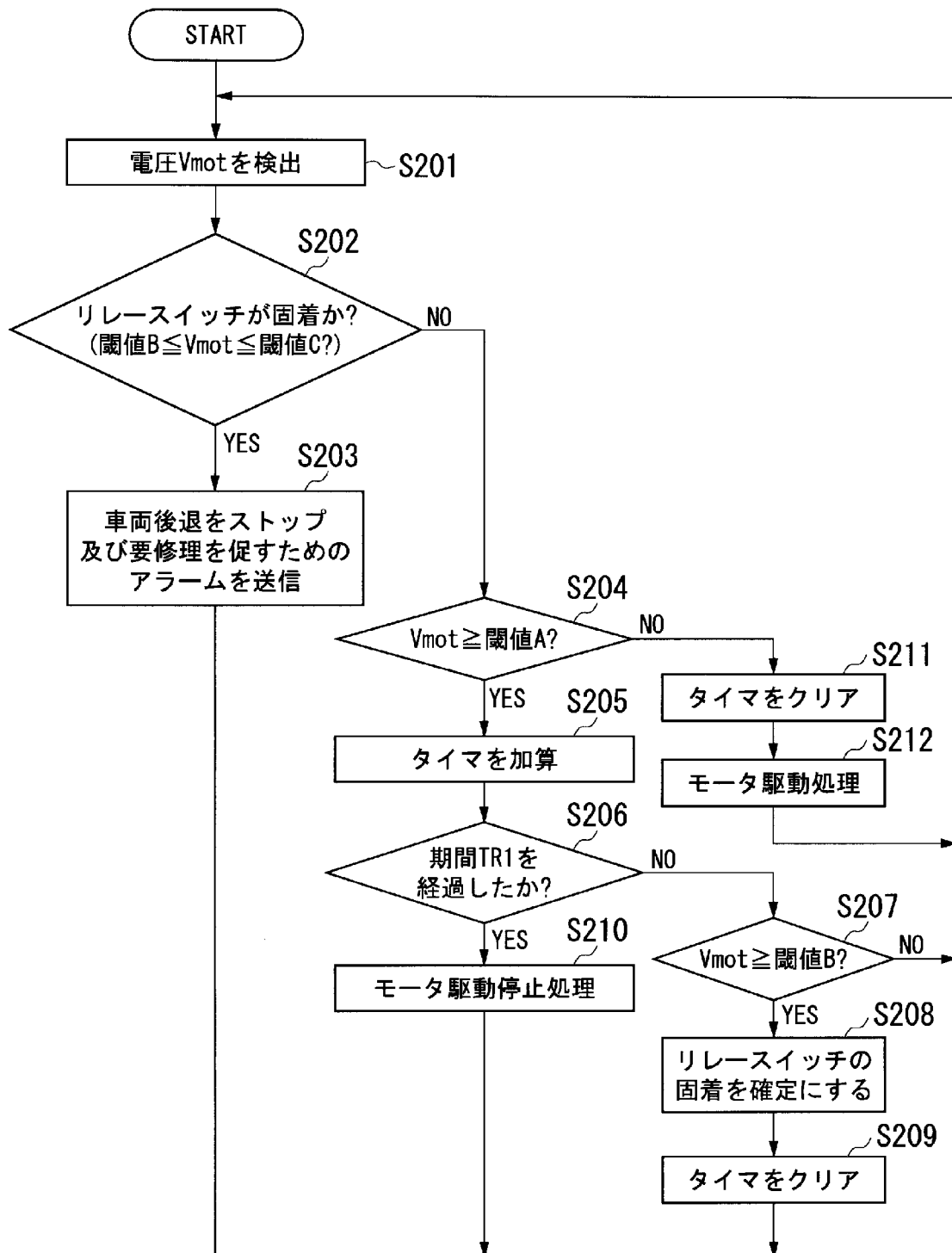
[図3]



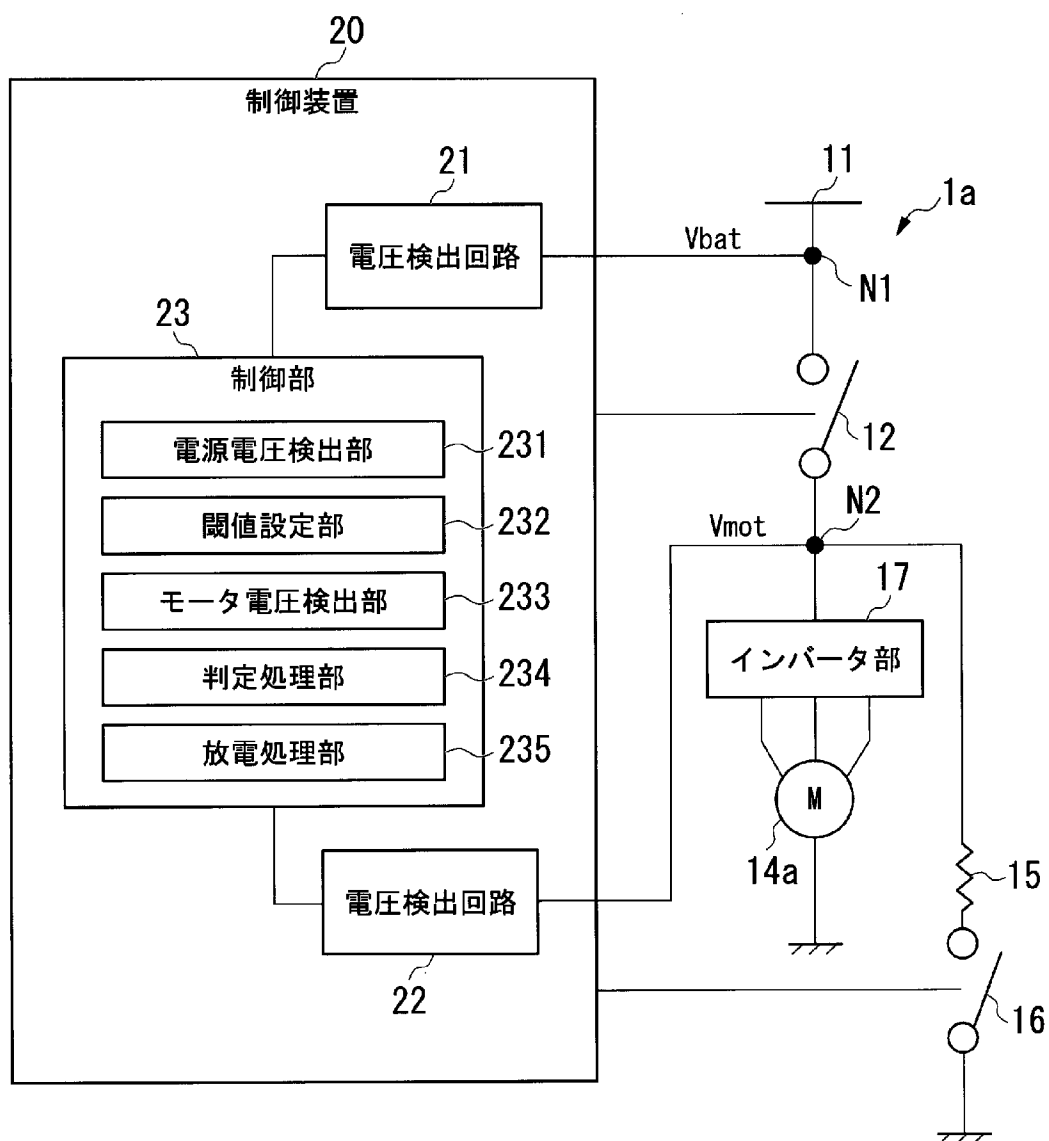
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P7/06(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)

H02P7/06

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2006-311633 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), paragraphs [0016] to [0041]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 2011-176935 A (Advics Co., Ltd.), 08 September 2011 (08.09.2011), paragraphs [0031] to [0053]; fig. 1 to 4 & US 2012/0313561 A1 paragraphs [0036] to [0058]; fig. 1 to 4 & WO 2011/105468 A1 & DE 112011100651 T5	1-6



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

27 October 2016 (27.10.16)

Date of mailing of the international search report

08 November 2016 (08.11.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074811

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-222855 A (Denso Corp.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraphs [0014] to [0030]; fig. 1 to 4 & US 2012/0249037 A1 paragraphs [0030] to [0059]; fig. 1 to 4 & DE 102012205471 A1 & CN 102739141 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02P7/06 (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. H02P7/06

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利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
A	JP 2006-311633 A（日産自動車株式会社）2006.11.09, 段落【0016】－【0041】、図1－4（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2011-176935 A（株式会社アドヴィックス）2011.09.08, 段落【0031】－【0053】、図1－4 & US 2012/0313561 A1 段落【0036】－【0058】、図1－4 & WO 2011/105468 A1 & DE 112011100651 T5	1-6
A	JP 2012-222855 A（株式会社デンソー）2012.11.12,	1-6

☒ 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

27.10.2016

国際調査報告の発送日

08.11.2016

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）

田村 恵里加

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

3V

4656

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
	段落【0014】－【0030】、図1－4 & US 2012/0249037 A1 段落【0030】－【0059】、図1－4 & DE 102012205471 A1 & CN 102739141 A	