

(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
2016 年 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/016995 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 3/00 (2006.01) **H01H 47/00** (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) **H02J 7/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070212
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 31 日(31.07.2014)
- (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: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 上島 宇貴(KAMISHIMA, Uta); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, LT, 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, 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))

(54) Title: RELAY DIAGNOSIS DEVICE AND RELAY DIAGNOSIS METHOD

(54) 発明の名称: 開閉器診断装置及び開閉器診断方法

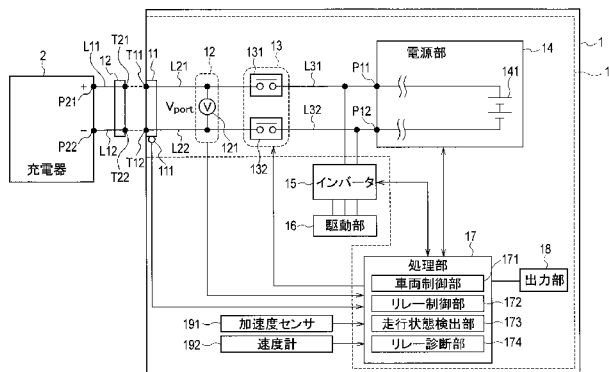


FIG. 1:
2 Charger
14 Power supply unit
15 Inverter
16 Drive unit
17 Processing unit
18 Output unit
171 Vehicle control unit
172 Relay control unit
173 Travel state detection unit
174 Relay diagnosis unit
191 Acceleration sensor
192 Speed meter

(57) Abstract: A relay diagnosis device (10) is equipped with: a travel state detection unit (173) for detecting a travel state of a vehicle (1) mounted with a DC power supply (14), a positive electrode terminal (T11) and a negative electrode terminal (T12) connected to the respective positive electrode (P11) and negative electrode (P12) of the DC power supply (14), a positive electrode relay (131) connected between the positive electrode (P11) and the positive electrode terminal (T11), and a negative electrode relay (132) connected between the negative electrode (P12) and the negative electrode terminal (T12) and traveling using the power of the DC power supply (14) as a driving force; an electrical state detection unit (12) for detecting an electrical state between the positive electrode terminal (T11) and the negative electrode terminal (T12); and a relay diagnosis unit for, when the travel state detected by the travel state detection unit (173) becomes a predetermined state, switching the open and close states of the positive electrode relay (131) and the negative electrode relay (132) and diagnosing the positive electrode relay (131) and the negative electrode relay (132) on the basis of the electrical state detected by the electrical state detection unit (12).

(57) 要約:

[続葉有]



開閉器診断装置（１０）は、直流電源（１４１）、直流電源（１４１）の正極（Ｐ１１）及び負極（Ｐ１２）にそれぞれ接続される正極端子（Ｔ１１）及び負極端子（Ｔ１２）、正極（Ｐ１１）と正極端子（Ｔ１１）との間に接続される正極開閉器（１３１）及び負極（Ｐ１２）と負極端子（Ｔ１２）との間に接続される負極開閉器（１３２）を搭載し、直流電源（１４１）の電力を駆動力として走行する車両（１）の走行状態を検出する走行状態検出部（１７３）と、正極端子（Ｔ１１）と負極端子（Ｔ１２）との間の電気的狀態を検出する電気的狀態検出部（１２）と、走行状態検出部（１７３）により検出された走行状態が所定の状態になった場合に、正極開閉器（１３１）及び負極開閉器（１３２）の開閉状態を切り替え、電気的狀態検出部（１２）により検出された電気的狀態に基づいて、正極開閉器（１３１）及び負極開閉器（１３２）を診断する開閉器診断部とを備える。

明 細 書

発明の名称： 開閉器診断装置及び開閉器診断方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動車両が備える開閉器の状態を診断する開閉器診断装置及び開閉器診断方法に関する。

背景技術

[0002] 電動車両のモータを駆動するインバータのスイッチング動作中に、一端側が蓄電池にそれぞれ接続された一対のリレー（開閉器）を開状態にして、他端側の電圧を検知することにより、リレーの溶着を診断する技術が提案されている（特許文献1 参照）。このような電動車両では、外部充電設備に接続されず、走行中の場合であっても、蓄電池の両極側にそれぞれ接続されたりリレーの溶着を判定することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-15567号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の技術では、リレーを閉状態にして診断を行う場合、リレーに溶着が発生していると、診断を実施することで両極側のリレーが同時に閉じてしまい、充電コネクタの端子間に電圧が発生してしまう。

[0005] 本発明は、上記問題点を鑑み、安全に開閉器の状態を診断することができる開閉器診断装置及び開閉器診断方法を提供することを目的とする。

[0006] 本発明の一態様にかかる開閉器診断装置は、直流電源、直流電源の正極及び負極にそれぞれ接続される正極端子及び負極端子、正極と正極端子との間に接続される正極開閉器及び負極と負極端子との間に接続される負極開閉器を搭載し、直流電源の電力を駆動力として走行する車両の走行状態を検出し、検出された走行状態が所定の状態になった場合に、正極開閉器及び負極開

閉器の開閉状態を切り替え、正極端子と負極端子との間の電気的狀態に基づいて、正極開閉器及び負極開閉器を診断する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図 1 は、本発明の実施の形態に係る開閉器診断装置を備える充電システムの基本的な構成を説明するブロック図である。

[図2]図 2 は、本発明の実施の形態に係る開閉器診断装置の動作を説明するフローチャートである。

[図3]図 3 は、本発明の実施の形態に係る開閉器診断装置の動作を説明する図である。

[図4]図 4 は、本発明の実施の形態に係る開閉器診断装置の動作を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 次に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

[0009] (充電システム)

本発明の実施の形態に係る開閉器診断装置 10 を備える充電システムは、図 1 に示すように、電動車両 1 と、電動車両 1 を充電する充電器 2 とを備える。開閉器診断装置 10 は、電動車両 1 に搭載される。電動車両 1 は、電気自動車、ハイブリッド車及びプラグインハイブリッド車等、蓄電した電力を駆動力とする車両である。

[0010] 充電器 2 は、例えば、交流 100V や交流 200V 等の商用電源より供給される電圧を、所定の直流電圧に変換し、正極 P 21 及び負極 P 22 から出力する。充電器 2 は、正極 P 21 及び負極 P 22 にそれぞれ接続された正極配線 L 11 及び負極配線 L 22 を介して電圧を出力する給電コネクタ 21 を備える。給電コネクタ 21 は、正極配線 L 11 及び負極配線 L 22 にそれぞれ接続された正極端子 T 21 及び負極端子 T 22 を備える。給電コネクタ 21 は、例えば、ユーザにより電動車両 1 に対して挿抜されるガンタイプのコネクタである。充電器 2 は、給電コネクタ 21 を介して、電動車両 1 にコンダクティブ充電を行う。

- [0011] 開閉器診断装置 10 は、充電コネクタ 11 と、電気的狀態検出部 12 と、リレー部 13 と、電源部 14 と、処理部 17 と、出力部 18 とを備える。充電コネクタ 11 は、正極配線 L 21 及び負極配線 L 22 にそれぞれ接続された正極端子 T 11 及び負極端子 T 21 を備える。充電コネクタ 11 は、給電コネクタ 21 に対応した形状を有し、給電コネクタ 21 が嵌合可能なインレットである。給電コネクタ 21 が充電コネクタ 11 に嵌合されることにより、正極端子 T 11 及び負極端子 T 21 は、正極端子 T 21 及び負極端子 T 22 にそれぞれ電氣的に接続される。
- [0012] 電氣的狀態検出部 12 は、正極配線 L 21 及び負極配線 L 22 を介して正極端子 T 11 及び負極端子 T 12 に接続され、正極端子 T 11 と負極端子 T 12 との間の電氣的狀態を検出する。電氣的狀態検出部 12 は、両端が正極配線 L 21 及び負極配線 L 22 にそれぞれ接続された電圧計 121 を備える。電氣的狀態検出部 12 は、電圧計 121 により正極端子 T 11 と負極端子 T 12 との間の電圧値を電氣的狀態として検出し、検出された電圧値を処理部 17 に送信する。電氣的狀態検出部 12 は、両端が正極配線 L 21 及び負極配線 L 22 にそれぞれ接続された電流計を備え、検出された電流値を電氣的狀態として処理部 17 に送信するようにしてもよい。
- [0013] リレー部 13 は、一端が正極配線 L 21 に接続され、他端が正極配線 L 31 に接続された正極リレー（正極開閉器）131 と、一端が負極配線 L 22 に接続され、他端が負極配線 L 32 に接続された負極リレー（負極開閉器）132 とを備える。正極リレー 131 及び負極リレー 132 は、それぞれ、処理部 17 の制御に応じて接点对の間を開閉することにより、正極配線 L 21 と正極配線 L 31 との間及び負極配線 L 22 と負極配線 L 32 との間を開閉する。正極リレー 131 及び負極リレー 132 は、処理部 17 の制御に応じて、それぞれ個別に駆動することができる。
- [0014] 電源部 14 は、二次電池 141 と、二次電池 141 の両端にそれぞれ接続された正極 P 11 及び負極 P 12 とを備える。正極 P 11 及び負極 P 12 は、正極配線 L 31 及び負極配線 L 32 にそれぞれ接続される。充電コネクタ

１１の正極端子Ｔ１１及び負極端子Ｔ１２は、正極リレー１３１及び負極リレー１３２をそれぞれ介して、電源部１４の正極Ｐ１１及び負極Ｐ１２にそれぞれ接続される。すなわち、正極リレー１３１は、正極Ｐ１１と正極端子Ｔ１１との間に接続され、負極リレー１３２は、負極Ｐ１２と負極端子Ｔ１２との間に接続される。

[0015] 二次電池１４１は、給電コネクタ２１と充電コネクタ１１とが嵌合され、充電器２から電力を供給されることにより、蓄電する。二次電池１４１は、例えば、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池等から構成される。二次電池１４１は、電動車両１が走行する駆動力として電動車両１に電力を供給する直流電源として機能する。

[0016] 電動車両１は、電源部１４から供給された直流電力を交流電力に変換するインバータ１５と、インバータ１５により変換された電力により駆動する駆動部１６とを更に備える。駆動部１６は、駆動することにより電動車両１の車輪（図示省略）を回転させる三相モータ等から構成される。

[0017] 駆動部１６は、インバータ１５から電力を供給されて回転することにより電動車両１を走行させる電動機又は回転することにより発生した電力をインバータ１５に出力する発電機として機能する。インバータ１５は、処理部１７の制御に応じて複数のスイッチング素子がスイッチングを行うことにより三相交流を生成する。また、インバータ１５は、駆動部１６が発生した電力を電源部１４に出力することにより二次電池１４１を充電することができる。

[0018] 処理部１７は、車両制御部１７１と、リレー制御部１７２と、走行状態検出部１７３と、リレー診断部１７４とを有する。処理部１７は、マイクロコンピュータ等の演算処理装置から構成される。その他、処理部１７は、プログラムファイルや各種データを記憶してもよく、演算に必要な一時記憶してもよい。車両制御部１７１、リレー制御部１７２、走行状態検出部１７３及びリレー診断部１７４は、論理構造としての表示であり、単一のハードウェアから構成されてもよく、別個のハードウェアから構成されてもよい。

- [0019] 車両制御部 171 は、例えばユーザの電動車両 1 に対する操作に応じて、インバータ 15 の駆動を制御することにより、駆動部 16 を駆動して電動車両 1 を走行させる。すなわち、電動車両 1 は、車両制御部 171 の制御に応じて、電源部 14 の電力を駆動力として走行する。
- [0020] リレー制御部（開閉器制御部） 172 は、リレー部 13 を制御することにより、正極リレー 131 及び負極リレー 132 のそれぞれの開閉状態を切り替え、充電器 2 から供給された電力を電源部 14 に中継させる。リレー制御部 172 は、充電コネクタ 11 又は給電コネクタ 21 に設けられた嵌合検出部 111 が充電コネクタ 11 と給電コネクタ 21 との嵌合を検出したことに応じて、正極リレー 131 及び負極リレー 132 を閉状態にする。すなわち、リレー制御部 172 は、電源部 14 の充電時において正極リレー 131 及び負極リレー 132 を閉状態に、非充電時において正極リレー 131 及び負極リレー 132 を開状態に制御する。
- [0021] 走行状態検出部 173 は、電動車両 1 の速度及び加速度等の走行状態を検出する。走行状態検出部 173 は、例えば、インバータ 15 から駆動部 16 の駆動状態（制御状態）を取得し、駆動部 16 の駆動状態から電動車両 1 の速度を検出する。また、走行状態検出部 173 は、所定時間前の時刻から現在時刻までの移動距離及び速度から、電動車両 1 の加速度又は減速度を検出する。走行状態検出部 173 は、電動車両 1 に搭載された加速度センサ 191 から加速度を検出するようにしてもよく、電動車両 1 に搭載された速度計 192 から電動車両 1 の速度を検出するようにしてもよい。
- [0022] リレー診断部（開閉器診断部） 174 は、走行状態検出部 173 により検出された走行状態が所定の状態になった場合に、リレー部 13 を診断する。リレー診断部 174 は、リレー制御部 172 により正極リレー 131 及び負極リレー 132 のそれぞれの開閉状態を切り替え、電气的状態検出部 12 により検出された電气的状態に基づいて、リレー部 13 を診断する。
- [0023] 出力部 18 は、ユーザに情報を報知する。出力部 18 は、例えば、光、画

像、文字等を表示する表示装置や、音声を出力するスピーカ等の出力装置から構成される。

[0024] (開閉器診断方法)

以下、図2のフローチャートを用いて、開閉器診断装置10においてリレー部13の診断を行う開閉器診断方法の一例を説明する。

[0025] ステップS101において、リレー診断部174は、外部充電履歴又は診断未実施履歴があるか(設定されているか)否かを判断する。外部充電履歴は、電動車両1の前回の起動時に電動車両1の外部の充電器2により電源部14の充電をしたことを示す履歴である。診断未実施履歴は、前回の充電器2による充電終了後にリレー部13の診断が完了していないことを示す履歴である。外部充電履歴及び診断未実施履歴は、リレー診断部174に記憶されるようにしてもよく、リレー診断部174の外部の記憶装置に記憶されるようにしてもよい。リレー診断部174は、外部充電履歴及び診断未実施履歴の少なくともいずれかがある場合ステップS102に処理を進め、外部充電履歴及び診断未実施履歴のいずれもない場合、処理を終了する。

[0026] ステップS102において、電氣的状態検出部12は、電圧計121により、リレー部13上流側の正極端子T11と負極端子T12との間の電圧 V_{port} の測定を開始する。電圧 V_{port} の測定は、リレー部13の診断が終了するまで継続される。電氣的状態検出部12は、検出した電圧値を処理部17に逐次送信する。

[0027] ステップS103において、リレー診断部174は、走行状態検出部173により検出された電動車両1の速度 v が、所定の閾値である判定速度 v_{th} 以上に達したか否かを判断する。リレー診断部174は、速度 v が判定速度 v_{th} 以上に達した場合、ステップS104及びステップS21(図4参照)に処理を進め、速度 v が判定速度 v_{th} 以上に達しない場合、ステップS110に処理を進める。

[0028] ステップS104において、リレー診断部174は、負極リレー132を閉状態(オン状態)にすることにより、リレー部13の診断が開始される。

ステップS 1 0 5において、リレー診断部 1 7 4 は、電氣的状態検出部 1 2 により検出された正極端子 T 1 1 と負極端子 T 1 2 との間の電圧 V_{port} が所定の閾値である判定電圧 V_{th} より小さいか否かを判断する。リレー診断部 1 7 4 は、電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} より小さい場合、ステップS 1 0 6 に処理を進め、電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} 以上の場合ステップS 1 1 1 に処理を進める。

[0029] ステップS 1 0 6 において、リレー診断部 1 7 4 は、負極リレー 1 3 2 を開状態にし、正極リレー 1 3 1 を閉状態にする。ステップS 1 0 7 において、リレー診断部 1 7 4 は、電氣的状態検出部 1 2 により検出された電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} より小さいか否かを判断する。リレー診断部 1 7 4 は、電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} より小さい場合、ステップS 1 0 8 に処理を進め、電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} 以上の場合ステップS 1 1 2 に処理を進める。

[0030] ステップS 1 0 8 において、リレー診断部 1 7 4 は、正極リレー 1 3 1 を開状態にし、正極リレー 1 3 1 及び負極リレー 1 3 2 を正常であると判定する。ステップS 1 0 9 において、リレー診断部 1 7 4 は、外部充電履歴及び診断未実施履歴を削除する。

[0031] ステップS 1 0 3 において速度 v が判定速度 v_{th} 以上に達しない場合、ステップS 1 1 0 において、リレー診断部 1 7 4 は、電動車両 1 のシステムの停止を要求するシステム停止要求があるか否かを判断する。システム停止要求は、ユーザの電動車両 1 に対する操作によりリレー診断部 1 7 4 に入力されてもよく、車両制御部 1 7 1 等からリレー診断部 1 7 4 に入力されてもよい。リレー診断部 1 7 4 は、システム停止要求がある場合、処理を終了し、システム停止要求がない場合、ステップS 1 0 3 に処理を戻す。

[0032] ステップS 1 0 5 において電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} 以上の場合、ステップS 1 1 1 において、リレー診断部 1 7 4 は、負極リレー 1 3 2 を開状態にし、正極リレー 1 3 1 に対し、溶着（故障）が発生していると判定する。リレー診断部 1 7 4 は、正極リレー 1 3 1 に溶着が発生していると判定すると、ステップS 1 1 3 に処理を進める。

[0033] ステップS 1 0 7 において電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} 以上の場合、ステップS

112において、リレー診断部174は、正極リレー131を開状態にし、負極リレー132に対し、溶着（故障）が発生していると判定する。リレー診断部174は、負極リレー132に溶着が発生していると判定すると、ステップS113に処理を進める。

[0034] ステップS113において、リレー診断部174は、外部充電履歴及び診断未実施履歴を削除し、出力部18を介してリレー部13に溶着（故障）が発生していることをユーザに警告する。出力部18は、リレー診断部174の制御により、正極リレー131及び負極リレー132のいずれに溶着が発生しているかを報知するようにしてもよい。

[0035] 例えば、図3に示すように、リレー診断部174は、時刻 t_1 においてステップS104の処理を行い、負極リレー132を閉状態（オン状態）にする。次いで、リレー診断部174は、時刻 t_2 においてステップS105の処理を行い、電氣的状態検出部12から電圧 V_{port} を読み込み、電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} より小さいか否かを判定する。

[0036] 図3において、正極リレー131及び負極リレー132が正常の場合、電圧 V_{port} は、電圧計121により波形C1のように検出される。正極リレー131に溶着が発生している場合、電圧 V_{port} は、波形C2のように検出される。正極リレー131に溶着が発生している場合、電圧 V_{port} は、波形C3のように検出される。

[0037] リレー診断部174は、時刻 t_3 においてステップS106又はS111の処理を行い、負極リレー132を開状態（オフ状態）にする。時刻 t_2 において電圧 V_{port} が波形C2のように検出される場合、電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} 以上であるので、リレー診断部174は、ステップS111において正極リレー131に溶着が発生していると判定する。

[0038] 時刻 t_2 において電圧 V_{port} が波形C1のように検出される場合、リレー診断部174は、時刻 t_4 においてステップS106の処理を行い、正極リレー131を閉状態（オン状態）にする。次いで、リレー診断部174は、時刻 t_5 においてステップS107の処理を行い、電氣的状態検出部12から電圧 V_{por}

t を読み込み、電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} より小さいか否かを判定する。

[0039] リレー診断部 174 は、時刻 t_6 においてステップ S 108 又は S 112 の処理を行い、正極リレー 131 を開状態（オフ状態）にする。時刻 t_5 において電圧 V_{port} が波形 C 3 のように検出される場合、電圧 V_{port} が判定電圧 V_{th} 以上であるので、リレー診断部 174 は、ステップ S 112 において正極リレー 131 に溶着が発生していると判定する。時刻 t_5 において電圧 V_{port} が波形 C 1 のように検出される場合、リレー診断部 174 は、ステップ S 108 において、正極リレー 131 及び負極リレー 132 を正常であると判定する。

[0040] このように、リレー診断部 174 は、正極リレー 131 及び負極リレー 132 の開閉状態を交互に相補的に切り替えることにより、正極リレー 131 及び負極リレー 132 のうち、片方ずつ溶着の有無を判定することができる。

[0041] ー診断可能時間に関する処理ー

図 2 のフローチャートのステップ S 102 ～ S 113 におけるリレー部 13 の診断を行うための一連の処理は、診断可能時間 T_{max} の間に行われる。以下、図 4 のフローチャートを用いて、診断可能時間 T_{max} に関する処理について説明する。図 4 のフローチャートに示す処理は、図 2 のフローチャートに示す処理と平行して別ルーチンで行われる。

[0042] 図 2 のステップ S 103 において速度 v が判定速度 v_{th} 以上に達した場合、ステップ S 21 において、リレー診断部 174 は、速度 v が判定速度 v_{th} より小さいか否かを判定する。すなわち、リレー診断部 174 は、電動車両 1 が所定の判定速度 v_{th} まで減速したか否かを判定する。ステップ S 103 における判定速度 v_{th} とステップ S 21 における判定速度 v_{th} とは、同一の値でもよく、互いに異なる値であってもよい。リレー診断部 174 は、速度 v が判定速度 v_{th} より小さくなった場合、ステップ S 22 に処理を進め、速度 v が判定速度 v_{th} より小さくない場合、ステップ S 26 に処理を進める。

[0043] ステップ S 22 において、リレー診断部 174 は、走行状態検出部 173 により検出された電動車両 1 の現在の速度 v と減速度 A とに基づいて、診断

可能時間 $T_{\max}$ を算出する。診断可能時間 $T_{\max}$ は、式（１）を用いて算出される。

$$[0044] \quad T_{\max} = v \div A \quad \dots (1)$$

但し、診断可能時間 $T_{\max}$ は、電動車両 1 が現在から惰性で走行して停止する又は速度 v が所定値以下になるまでの時間を示す限界時間 T_c 以上（ $T_{\max} \geq T_c$ ）となるように決定される。限界時間 T_c は、式（２）を用いて算出される。式（２）において、 g は重力加速度、 μ は路面摩擦係数（例えば 0.7）である。路面摩擦係数 μ は、路面、タイヤの状態等により適宜設定されることができる。

$$[0045] \quad T_c = v \div (g \times \mu) \quad \dots (2)$$

診断可能時間 $T_{\max}$ が、減速度 A の測定誤差等によって非常に小さい値となる場合であっても、限界時間 T_c 以上に設定されることにより、本来リレー部 13 の診断が可能な状況において診断不可とされることを低減することができる。

[0046] また、リレー診断部 174 は、ステップ S 22 において、リレー部 13 の診断を開始してからの時間 T を計るカウンタを 0 に設定し、クリアする。リレー診断部 174 は、ステップ S 23 において、時間 T をカウントアップ（インクリメント）し、時間 T の計時を開始する。

[0047] ステップ S 24 において、リレー診断部 174 は、設定したカウンタにおいて計時される時間 T が診断可能時間 $T_{\max}$ 以上となったか否かを判断する。リレー診断部 174 は、時間 T が診断可能時間 $T_{\max}$ に達した場合、ステップ S 25 に処理を進め、時間 T が診断可能時間 $T_{\max}$ に達しない場合、ステップ S 23 に処理を戻す。

[0048] ステップ S 25 において、リレー診断部 174 は、図 2 に示すフローチャートの処理が終了することにより、リレー部 13 の診断が終了したか否かを判断する。リレー部 13 の診断が既に終了している場合、処理を終了し、リレー部 13 の診断が未だ終了していない場合ステップ S 27 に処理を進める。

- [0049] ステップS 2 1において速度 v が判定速度 v_{th} より小さくなっていない場合、ステップS 2 6において、リレー診断部1 7 4は、図2に示すフローチャートの処理が終了することにより、リレー部1 3の診断が終了したか否かを判断する。リレー部1 3の診断が既に終了している場合、処理を中断し、リレー部1 3の診断が未だ終了していない場合ステップS 2 1に処理を戻す。
- [0050] ステップS 2 5においてリレー部1 3の診断が未だ終了していない場合、ステップS 2 7において、リレー診断部1 7 4は、リレー制御部1 7 2を介して、正極リレー1 3 1及び負極リレー1 3 2を開状態にする。また、リレー診断部1 7 4は、ステップS 2 7において、診断未実施履歴を設定する。リレー診断部1 7 4は、ステップS 2 7において正極リレー1 3 1及び負極リレー1 3 2を開状態にした後、ステップS 1 1 0（図2参照）に処理を移行する。
- [0051] 本発明の実施の形態に係る開閉器診断装置1 0によれば、電動車両1の走行状態が所定の状態となった場合において、リレー部1 3の開閉状態を切り替えてリレー部1 3の診断を行うことにより、正極端子T 1 1と負極端子T 1 2との間に電圧を発生させない。よって、開閉器診断装置1 0は、安全にリレー部1 3の状態を診断できる。
- [0052] また、開閉器診断装置1 0によれば、リレー診断部1 7 4が、電動車両1が所定の速度以上となった場合にリレー部1 3の診断を行い、診断が診断可能時間 T_{max} を超えた場合にリレー部1 3の診断を終了（中断）する。これにより、開閉器診断装置1 0は、電動車両1が停止するまでにリレー部1 3の診断を終了することができるので、診断中に正極端子T 1 1及び負極端子T 1 2が人や動物に接触される可能性を低減し、更に安全にリレー部1 3の状態を診断できる。
- [0053] また、開閉器診断装置1 0によれば、リレー診断部1 7 4が、外部充電履歴を参照してリレー部1 3の診断の可否を判断することにより、二次電池1 4 1が充電された後の次の走行時においてのみ、リレー部1 3の診断を行うことができる。これにより、開閉器診断装置1 0は、診断が不要なシーン

において診断を省略することができ、診断の精度及びロバスト性を向上することができる。

[0054] また、開閉器診断装置 10 によれば、リレー診断部 174 が、診断未実施履歴を参照してリレー部 13 の診断の可否を判断することにより、次回の走行時において、リレー部 13 の診断を行うことができる。すなわち、開閉器診断装置 10 は、チャデモ (CHAdeMO: 登録商標) や国際電気標準会議 (IEC) 等の電動車両充電規格で規定されるタイミングにおいて、リレー部 13 の溶着診断が完了できない場合であっても、リレー部 13 の診断を行うことができる。この場合において、溶着診断が完了できない要因は、例えば、充電器 2 の故障、給電コネクタ 21 の引き抜き、充電の緊急停止、停電等が挙げられる。開閉器診断装置 10 によれば、従来の規格要件では診断不可能であったシーンにおいても、リレー部 13 の溶着診断を行うことが可能となり、電動車両 1 の安全性を向上することができる。

[0055] (その他の実施の形態)

上記のように、本発明は上記の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面は本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

[0056] 例えば、既に述べた実施の形態において、リレー診断部 174 が、リレー部 13 の故障として、溶着の有無を判定する構成について説明したが、例示であり、リレー診断部 174 は、リレー部 13 が開状態のままとなる開放故障の有無を判定するようにしてもよい。具体的には、リレー診断部 174 は、正極リレー 131 及び負極リレー 132 を閉状態 (オン状態) に制御し、電氣的状態検出部 12 により検出された電圧 V_{port} が所定値以上である場合にリレー部 13 を正常と判定する。このとき、電圧 V_{port} がほぼ 0 となる所定値以下の場合に正極リレー 131、負極リレー 132 の少なくともいずれかに開放故障が生じていると判定することができる。

[0057] このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含む

ことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明によれば、車両の走行状態が所定の状態となった場合において、開閉器の開閉状態を切り替えることにより、安全に開閉器の状態を診断できる開閉器診断装置及び開閉器診断方法を提供することができる。

符号の説明

- [0059] P 1 1 正極
P 1 2 負極
T 1 1 正極端子
T 1 2 負極端子
1 電動車両（車両）
2 充電器
1 0 開閉器診断装置
1 2 電気的狀態検出部
1 4 電源部
1 3 1 正極リレー（正極開閉器）
1 3 2 負極リレー（負極開閉器）
1 4 1 二次電池（直流電源）
1 7 3 走行狀態検出部
1 7 4 リレー診断部（開閉器診断部）

請求の範囲

- [請求項1] 直流電源と、
前記直流電源の正極及び負極にそれぞれ接続される正極端子及び負極端子と、
前記正極と前記正極端子との間に接続される正極開閉器と、
前記負極と前記負極端子との間に接続される負極開閉器と、
前記直流電源、前記正極端子、前記負極端子、前記正極開閉器及び前記負極開閉器を搭載し、前記直流電源の電力を駆動力として走行する車両の走行状態を検出する走行状態検出部と、
前記正極端子と前記負極端子との間の電気的狀態を検出する電気的狀態検出部と、
前記走行状態検出部により検出された走行状態が所定の状態になった場合に、前記正極開閉器及び前記負極開閉器の開閉状態を切り替え、前記電気的狀態検出部により検出された電気的狀態に基づいて、前記正極開閉器及び前記負極開閉器を診断する開閉器診断部と
を備えることを特徴とする開閉器診断装置。
- [請求項2] 前記開閉器診断部は、前記車両の速度が所定の閾値以上になった場合、前記正極開閉器及び前記負極開閉器の診断を開始し、前記車両が停止するまでに前記正極開閉器及び前記負極開閉器を開状態にして診断を終了することを特徴とする請求項1に記載の開閉器診断装置。
- [請求項3] 前記開閉器診断部は、前記正極開閉器及び前記負極開閉器の診断を開始してから、前記車両が減速し、前記正極開閉器及び前記負極開閉器の診断を開始してからの時間が、前記車両の速度と減速度に基づいて算出された診断可能時間以上となった場合、前記正極開閉器及び前記負極開閉器を開状態にして診断を終了することを特徴とする請求項2に記載の開閉器診断装置。
- [請求項4] 前記開閉器診断部は、前記正極開閉器及び前記負極開閉器の開閉状態を相補的に切り替えることにより、前記正極開閉器又は前記負極開

閉器の溶着の有無を判定することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の開閉器診断装置。

[請求項5] 前記直流電源は、二次電池からなり、

前記開閉器診断部は、前記二次電池が外部の充電器により充電された後の次回の前記車両の走行時においてのみ、前記正極開閉器及び前記負極開閉器を診断することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の開閉器診断装置。

[請求項6] 前記開閉器診断部は、前記正極開閉器及び前記負極開閉器の診断が中断された場合、次回の前記車両の走行時において、前記正極開閉器及び前記負極開閉器を診断することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の開閉器診断装置。

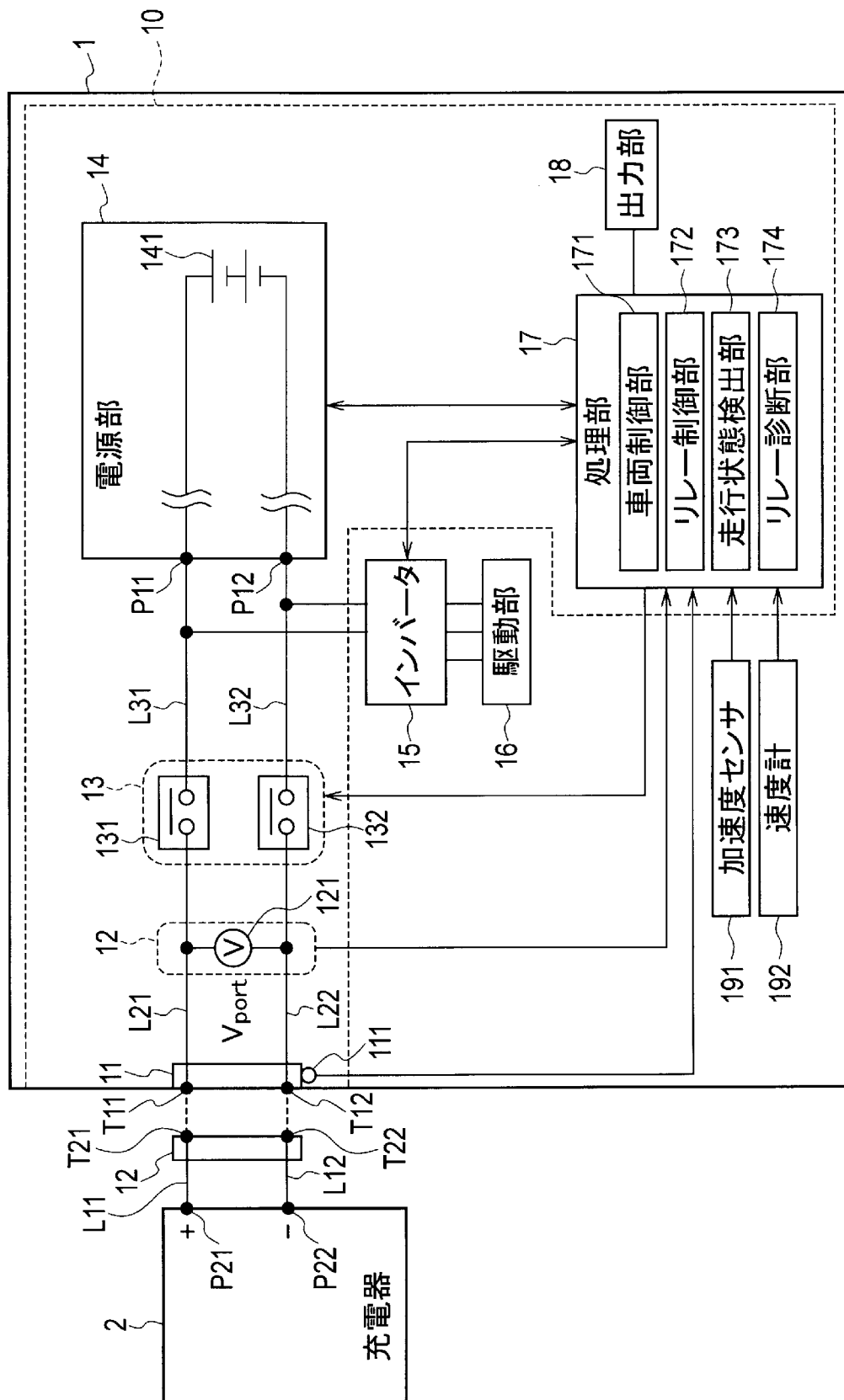
[請求項7] 直流電源と、前記直流電源の正極及び負極にそれぞれ接続される正極端子及び負極端子と、前記正極と前記正極端子との間に接続される正極開閉器と、前記負極と前記負極端子との間に接続される負極開閉器とを搭載し、前記直流電源の電力を駆動力として走行する車両の走行状態を検出することと、

前記正極端子と前記負極端子との間の電気的狀態を検出することと、

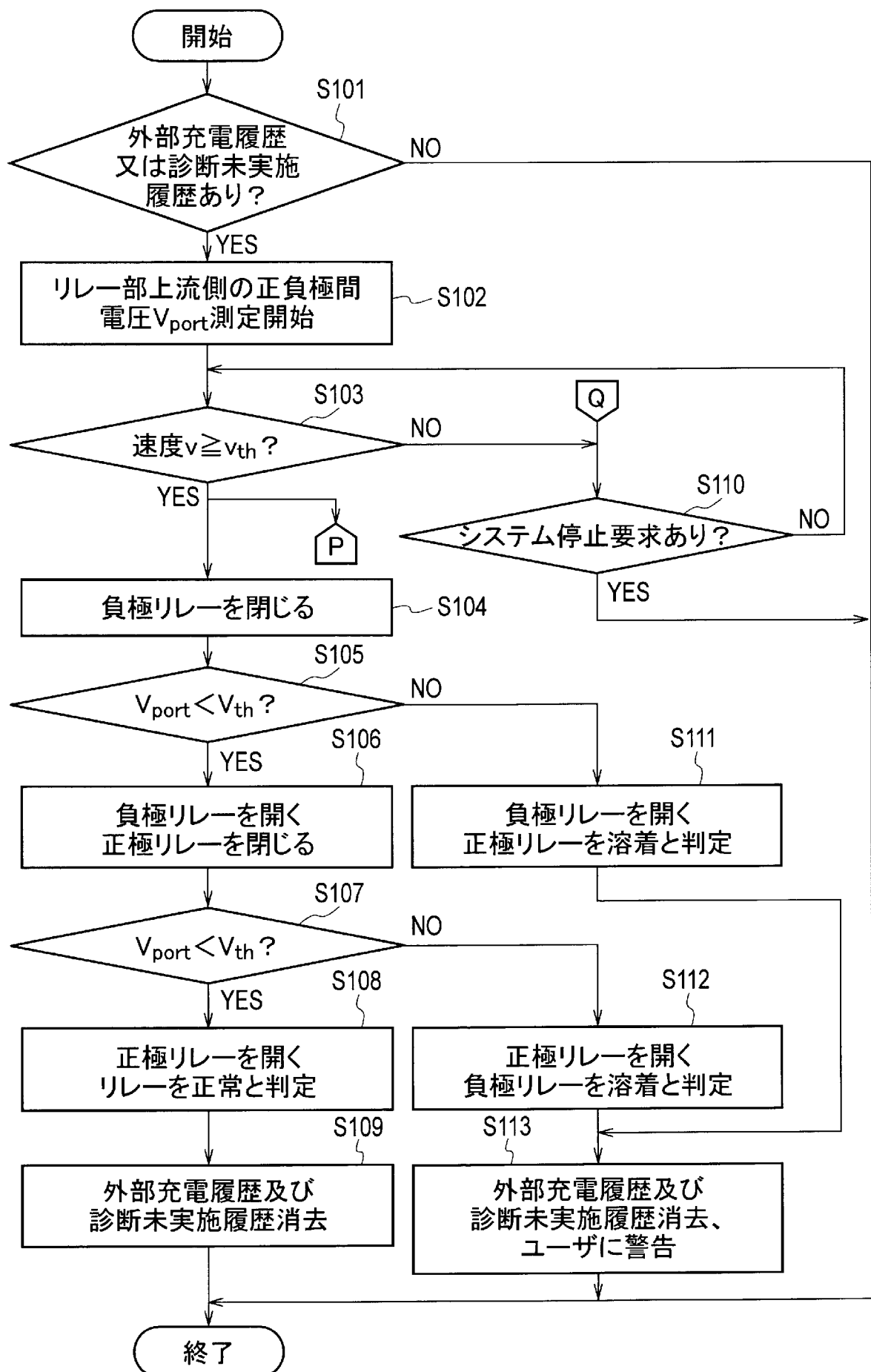
検出された走行状態が所定の状態になった場合に、前記正極開閉器及び前記負極開閉器の開閉状態を切り替え、検出された電気的狀態に基づいて、前記正極開閉器及び前記負極開閉器を診断することと

を含むことを特徴とする開閉器診断方法。

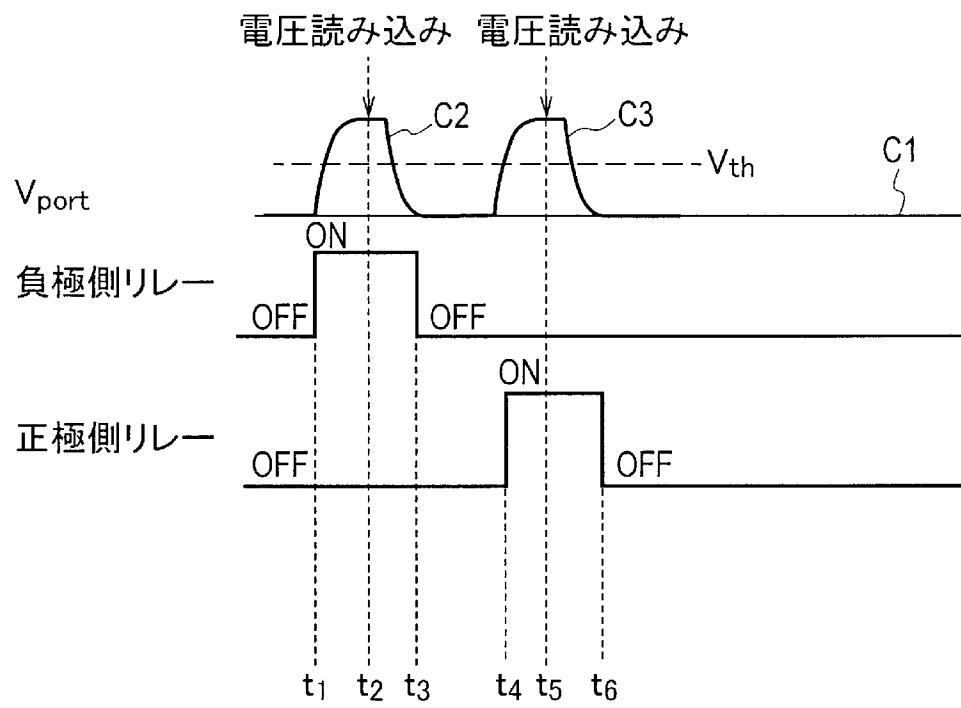
[図1]



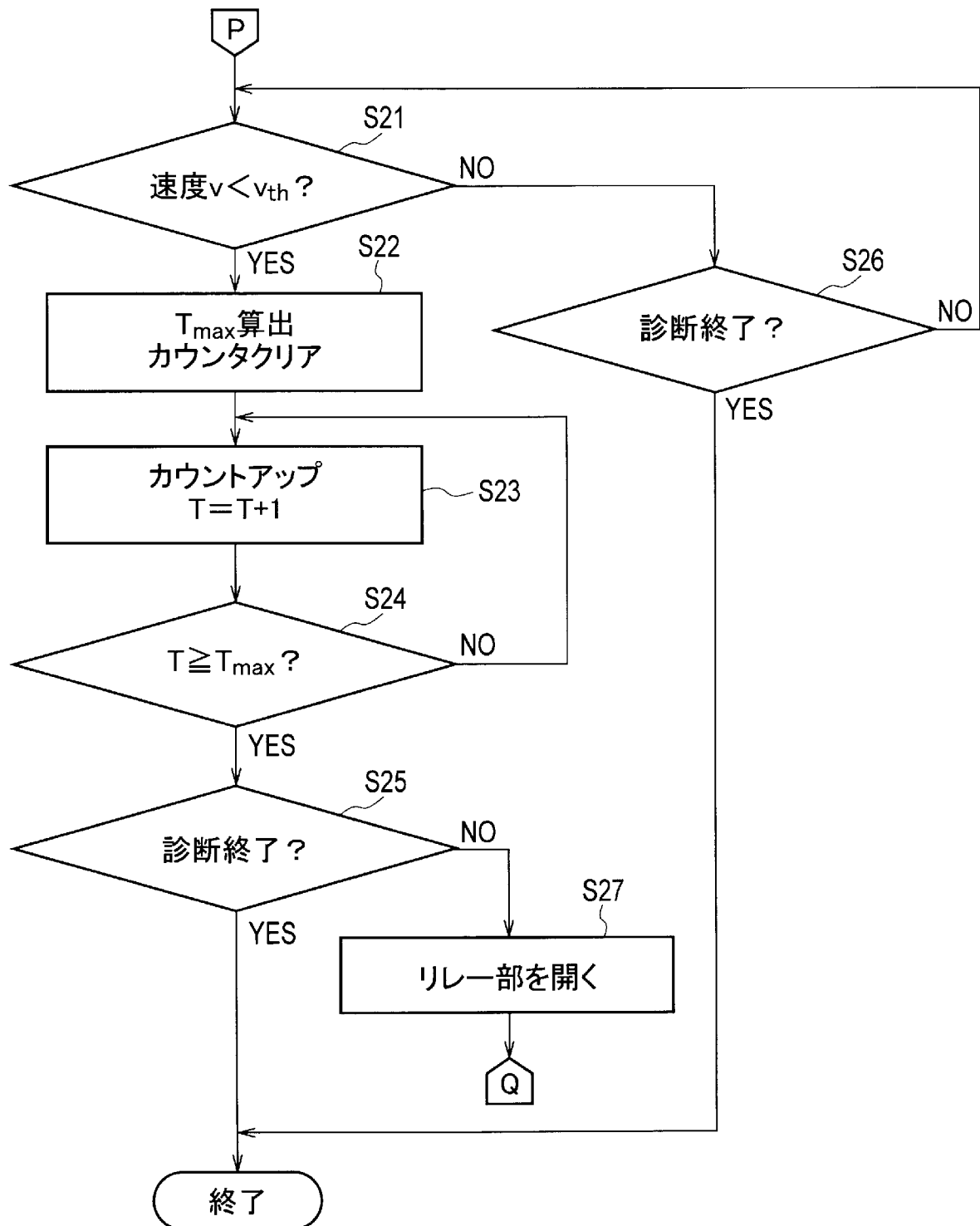
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01H47/00(2006.01)i, H02J7/00(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)

B60L3/00, B60L11/18, H01H47/00, H02J7/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2013-188068 A (Toyota Motor Corp.), 19 September 2013 (19.09.2013), paragraphs [0029] to [0030], [0038], [0055], [0059] to [0064], [0074] to [0082]; fig. 3 to 5, 7 (Family: none)	1-2, 4-7 3
A	WO 2011/086695 A1 (Toyota Motor Corp.), 21 July 2011 (21.07.2011), paragraphs [0025], [0028], [0054], [0073] to [0080]; fig. 1, 4 & US 2012/0274277 A1 & EP 2527184 A1 & CN 102712266 A	1-7

☐ 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
07 October, 2014 (07.10.14)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2014 (28.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01H47/00(2006.01)i, H02J7/00(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（I P C））

Int.Cl. B60L3/00, B60L11/18, H01H47/00, H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2013-188068 A（トヨタ自動車株式会社）2013.09.19, 段落[0029]-[0030], [0038], [0055], [0059]-[0064], [0074]-[0082], 図 3-5, 7（ファミリーなし）	1-2, 4-7 3
A	WO 2011/086695 A1（トヨタ自動車株式会社）2011.07.21, 段落[0025], [0028], [0054], [0073]-[0080], 図 1, 4 & US 2012/0274277 A1 & EP 2527184 A1 & CN 102712266 A	1-7

☐ 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

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

相羽 昌孝

3 H

4 7 5 6

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