

(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3月14日(14.03.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/049336 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/032574
- (22) 国際出願日: 2017年9月8日(08.09.2017)
- (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: 目 黒 一 由 希 (MEGURO Takayuki); 〒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). 井

ノ口 雄大 (INOUCHI Yuta); 〒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).

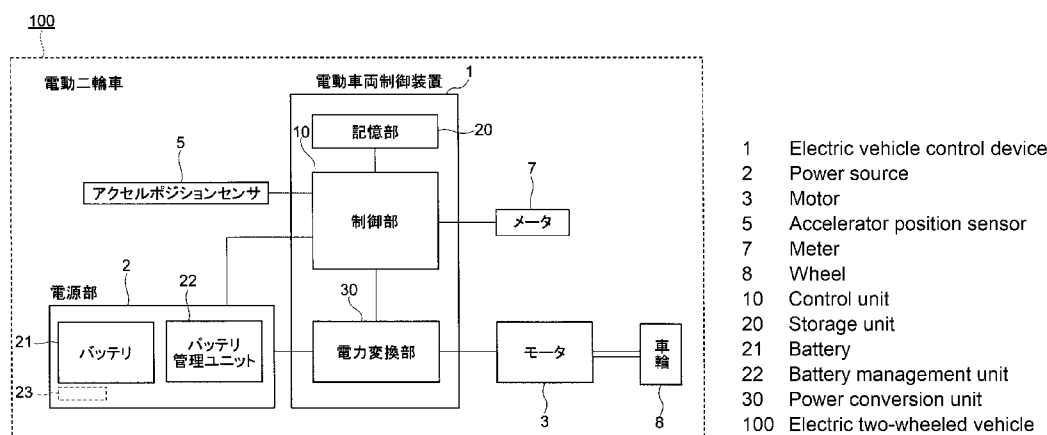
(74) 代理人: 永井 浩之, 外 (NAGAI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE, ELECTRIC VEHICLE CONTROL DEVICE, AND ELECTRIC VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 電動車両、電動車両制御装置および電動車両制御方法

[図1]



(57) Abstract: According to the present invention, a deterioration recovery determination unit compares the charged state with a preset first determination threshold value, determines that a deterioration range has been reached when the charged state has dropped from a value larger than the first determination threshold value to the first determination threshold value or below, determines that the deterioration range has not been reached when the charged state has not dropped to the first determination threshold value or below, then, after it is determined that the deterioration range has been reached, compares the charged state with a second determination threshold value different from the preset first determination threshold value, determines that an ordinary range has been regained when the charged state has increased from not larger than the second determination threshold value to a value larger than the second determination threshold value, and determines that the ordinary range has not been regained when the charged state has not increased to the value larger than the second determination threshold value. A control unit performs control so as to suppress torque when it is determined

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

that the deterioration range has been reached, and performs control so as to cancel the torque suppression when it is determined that the ordinary range has been regained.

(57) 要約: 劣化復帰判定部は、充電状態と予め設定された第1判定閾値とを比較し、充電状態が第1判定閾値より大きい値から第1判定閾値以下に減少した場合に、劣化領域になったと判定し、充電状態が第1判定閾値以下に減少しなかった場合に、劣化領域にならなかったと判定し、劣化領域になったと判定した後、充電状態と、予め設定された第1判定閾値と異なる第2判定閾値とを比較し、充電状態が第2判定閾値以下から第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、正常領域に復帰したと判定し、充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、正常領域に復帰しなかったと判定し、制御部は、劣化領域になったと判定された場合に、トルクを抑制する制御を行い、正常領域に復帰したと判定された場合に、トルクの抑制を解除する制御を行う。

明 細 書

発明の名称：

電動車両、電動車両制御装置および電動車両制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動車両、電動車両制御装置および電動車両制御方法に関する。

背景技術

[0002] リチウムバッテリーなどの充放電可能なバッテリーは、所定の閾値以下の充電状態の領域（以下、劣化領域とも呼ぶ）で使用し続けると、充電しても充電状態が完全には回復しない劣化が促進する可能性がある。

[0003] このようなバッテリーの電力で駆動されるモータを動力とした電動二輪車において、バッテリーの劣化を抑制するには、例えば、劣化領域になった場合にモータが出力するトルクを抑制し、充電状態が劣化領域から既述した閾値より大きい領域（以下、正常領域とも呼ぶ）に復帰した場合にトルクの抑制を解除することが考えられる。

[0004] しかしながら、例えば、バッテリーの回生充電や放電停止によって充電状態が一時的に劣化領域から正常領域に復帰する場合に、劣化領域になる時と同じ閾値に基づいて正常領域への復帰を判断してトルクの抑制を解除すると、解除後、直ちに劣化領域に戻る虞がある。

[0005] これにより、トルクの抑制とその解除とが頻繁に繰り返されるチャタリングが生じ、トルクの制御状態が安定しないといった問題が生じる。

[0006] なお、特開 2017-050923 号公報には、バッテリーの劣化状態に基づいてモータのトルクを決める技術が開示されている。しかしながら、特開 2017-050923 号公報に開示されている技術は、バッテリーの過放電を抑制しつつ大きなトルクを得ることを目的とした技術であるため、チャタリングの抑制とは無関係である。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで、本発明は、トルクの抑制とその解除とが頻繁に繰り返されるチャタリングを抑制して、トルクの制御状態を安定化することが可能な電動車両、電動車両制御装置および電動車両制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る電動車両は、
充放電可能なバッテリーと、
前記バッテリーから供給された電力によって車輪を駆動するためのトルクを出力するモータと、
前記バッテリーの充電状態が予め設定された判定閾値より大きい正常領域から前記判定閾値以下の劣化領域になったか否かの判定または前記充電状態が前記劣化領域から前記正常領域に復帰したか否かの判定を行う劣化復帰判定部と、
前記バッテリーから前記モータに電力を供給する制御を行うことで、前記モータから出力されるトルクを制御する制御部と、を備え、
前記劣化復帰判定部は、
前記充電状態と予め設定された第1判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第1判定閾値より大きい値から前記第1判定閾値以下に減少した場合に、前記劣化領域になったと判定し、前記充電状態が前記第1判定閾値以下に減少しなかった場合に、前記劣化領域にならなかったと判定し、
前記劣化領域になったと判定した後、前記充電状態と、予め設定された前記第1判定閾値と異なる第2判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第2判定閾値以下から前記第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記正常領域に復帰したと判定し、前記充電状態が前記第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定し、
前記制御部は、
前記劣化領域になったと判定された場合に、前記トルクを抑制する制御を行い、前記正常領域に復帰したと判定された場合に、前記トルクの抑制を解

除する制御を行う。

[0009] また、前記電動車両において、前記第 2 判定閾値は、前記第 1 判定閾値より大きくてもよい。

[0010] また、前記電動車両において、

前記モータは、前記モータの回転速度の減少時または外力による前記モータの回転時に電力を出力し、

前記制御部は、前記モータが出力した電力で前記バッテリーを充電する制御を行い、

前記劣化復帰判定部は、前記劣化領域になったと判定した後、前記モータが出力した電力で前記バッテリーが充電されて前記充電状態が前記第 2 判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記正常領域に復帰したと判定し、前記モータが出力した電力で前記バッテリーが充電された後も前記充電状態が前記第 2 判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定してもよい。

[0011] また、前記電動車両において、

前記劣化復帰判定部は、前記劣化領域になったと判定した後、前記バッテリーから前記モータへの電力の供給が停止されて前記充電状態が前記第 2 判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記正常領域に復帰したと判定し、前記バッテリーから前記モータへの電力の供給が停止された後も前記充電状態が前記第 2 判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定してもよい。

[0012] また、前記電動車両において、

前記バッテリーの温度を検出する温度検出部を更に備え、

前記制御部は、前記検出されたバッテリーの温度に応じて前記トルクの抑制量を変化させてもよい。

[0013] また、前記電動車両において、

前記劣化復帰判定部は、前記バッテリーの状態を定期的に監視するバッテリー管理ユニットであってもよい。

[0014] また、前記電動車両において、

前記バッテリー管理ユニットは、前記劣化領域になったと判定した場合に、前記トルクの抑制を要求する抑制フラグを前記制御部に出し、前記正常領域に復帰したと判定した場合に、前記トルクの抑制の解除を要求する抑制解除フラグを前記制御部に出し、

前記制御部は、前記抑制フラグに応じて前記トルクを抑制する制御を行い、前記抑制解除フラグに応じて前記トルクの抑制を解除する制御を行ってもよい。

[0015] また、前記電動車両において、

前記車輪と前記モータとがクラッチを介さずに機械的に接続されていてもよい。

[0016] 本発明の一態様に係る電動車両制御装置は、

充放電可能なバッテリーと、

前記バッテリーから供給された電力によって車輪を駆動するためのトルクを出力するモータと、

前記バッテリーの充電状態が予め設定された判定閾値より大きい正常領域から前記判定閾値以下の劣化領域になったか否かの判定または前記充電状態が前記劣化領域から前記正常領域に復帰したか否かの判定を行う劣化復帰判定部と、を備える電動車両を制御する電動車両制御装置であって、

前記バッテリーから前記モータに電力を供給する制御を行うことで、前記モータから出力されるトルクを制御する制御部を備え、

前記劣化復帰判定部は、

前記充電状態と予め設定された第1判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第1判定閾値より大きい値から前記第1判定閾値以下に減少した場合に、前記劣化領域になったと判定し、前記充電状態が前記第1判定閾値以下に減少しなかった場合に、前記劣化領域にならなかったと判定し、

前記劣化領域になったと判定した後、前記充電状態と、予め設定された前記第1判定閾値と異なる第2判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第2

判定閾値以下から前記第 2 判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記正常領域に復帰したと判定し、前記充電状態が前記第 2 判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定し、

前記制御部は、

前記劣化領域になったと判定された場合に、前記トルクを抑制する制御を行い、前記正常領域に復帰したと判定された場合に、前記トルクの抑制を解除する制御を行う。

[0017] 本発明の一態様に係る電動車両制御方法は、

充放電可能なバッテリーと、

前記バッテリーから供給された電力によって車輪を駆動するためのトルクを出力するモータと、を備える電動車両を制御する電動車両制御方法であって、

前記バッテリーの充電状態と予め設定された第 1 判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第 1 判定閾値より大きい値から前記第 1 判定閾値以下に減少した場合に、前記充電状態が劣化領域になったと判定し、前記充電状態が前記第 1 判定閾値以下に減少しなかった場合に、前記劣化領域にならなかったと判定するステップと、

前記劣化領域になったと判定された場合に、前記トルクを抑制する制御を行うステップと、

前記劣化領域になったと判定した後、前記充電状態と、予め設定された前記第 1 判定閾値と異なる第 2 判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第 2 判定閾値以下から前記第 2 判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記充電状態が正常領域に復帰したと判定し、前記充電状態が前記第 2 判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定するステップと、

前記正常領域に復帰したと判定された場合に、前記トルクの抑制を解除する制御を行うステップと、を備える。

発明の効果

[0018] 本発明の一態様に係る電動車両は、充放電可能なバッテリーと、バッテリーから供給された電力によって車輪を駆動するためのトルクを出力するモータと、バッテリーの充電状態が予め設定された判定閾値より大きい正常領域から判定閾値以下の劣化領域になったか否かの判定または充電状態が劣化領域から正常領域に復帰したか否かの判定を行う劣化復帰判定部と、バッテリーからモータに電力を供給する制御を行うことで、モータから出力されるトルクを制御する制御部と、を備え、劣化復帰判定部は、充電状態と予め設定された第1判定閾値とを比較し、充電状態が第1判定閾値より大きい値から第1判定閾値以下に減少した場合に、劣化領域になったと判定し、充電状態が第1判定閾値以下に減少しなかった場合に、劣化領域にならなかったと判定し、劣化領域になったと判定した後、充電状態と、予め設定された第1判定閾値と異なる第2判定閾値とを比較し、充電状態が第2判定閾値以下から第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、正常領域に復帰したと判定し、充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、正常領域に復帰しなかったと判定し、制御部は、劣化領域になったと判定された場合に、トルクを抑制する制御を行い、正常領域に復帰したと判定された場合に、トルクの抑制を解除する制御を行う。

[0019] このように、本発明によれば、劣化領域になったか否かの判定に用いる第1判定閾値と、正常領域に復帰したか否かの判定に用いる第2判定閾値とを異ならせることができる。

[0020] これにより、トルクの抑制とその解除とが頻繁に繰り返されるチャタリングを抑制して、トルクの制御状態を安定化することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]第1の実施形態に係る電動二輪車100を示す図である。

[図2]第1の実施形態に係る電動二輪車100において、電力変換部30およびモータ3を示す図である。

[図3]第1の実施形態に係る電動二輪車100の制御方法を示すフローチャートである。

[図4]第2の実施形態に係る電動二輪車100の制御方法を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照して本発明に係る実施形態を説明する。なお、以下に示す実施形態は、本発明を限定するものではない。また、実施形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号または類似の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

[0023] (第1の実施形態)

まず、図1を参照して、電動車両の一例としての第1の実施形態に係る電動二輪車100について説明する。

[0024] 電動二輪車100は、バッテリーから供給される電力を用いてモータを駆動することで走行する電動バイク等の電動二輪車である。より詳しくは、電動二輪車100は、モータと車輪がクラッチを介さずに機械的に接続されたクラッチレスの電動二輪車である。なお、本発明に係る電動車両は、これに限定されるものではなく、例えば四輪の車両であってもよい。

[0025] 電動二輪車100は、図1に示すように、電動車両制御装置1と、電源部2と、モータ3と、アクセルポジションセンサ5と、メータ7と、車輪8とを備える。電源部2は、バッテリー21（すなわち、セル）と、劣化復帰判定部の一例であるバッテリー管理ユニット（BMU）22とを有する。

[0026] 以下、電動二輪車100の各構成要素について詳しく説明する。

[0027] 電動車両制御装置1は、電動二輪車100を制御する装置であり、制御部10と、記憶部20と、電力変換部30とを有している。なお、電動車両制御装置1は、電動二輪車100全体を統御するECU（Electronic Control Unit）として構成されてもよい。次に、電動車両制御装置1の各構成要素について詳しく説明する。

[0028] 制御部10は、電動車両制御装置1に接続された各種装置から情報を入力するとともに、電力変換部30を介してモータ3を駆動制御する。制御部10の詳細については後述する。

- [0029] 記憶部 20 は、制御部 10 が用いる情報や、制御部 10 が動作するためのプログラムを記憶する。この記憶部 20 は、例えば不揮発性の半導体メモリであるが、これに限定されない。
- [0030] 電力変換部 30 は、バッテリー 21 の直流電力を交流電力に変換してモータ 3 に供給する。この電力変換部 30 は、図 2 に示すように、3 相のフルブリッジ回路で構成されている。半導体スイッチ Q1, Q3, Q5 はハイサイドスイッチであり、半導体スイッチ Q2, Q4, Q6 はローサイドスイッチである。半導体スイッチ Q1 ~ Q6 の制御端子は、制御部 10 に電氣的に接続されている。電源端子 30a と電源端子 30b との間には平滑コンデンサ C が設けられている。半導体スイッチ Q1 ~ Q6 は、例えば MOSFET または IGBT 等である。
- [0031] 半導体スイッチ Q1 は、図 2 に示すように、バッテリー 21 の正極が接続された電源端子 30a と、モータ 3 の入力端子 3a との間に接続されている。同様に、半導体スイッチ Q3 は、電源端子 30a と、モータ 3 の入力端子 3b との間に接続されている。半導体スイッチ Q5 は、電源端子 30a と、モータ 3 の入力端子 3c との間に接続されている。
- [0032] 半導体スイッチ Q2 は、モータ 3 の入力端子 3a と、バッテリー 21 の負極が接続された電源端子 30b との間に接続されている。同様に、半導体スイッチ Q4 は、モータ 3 の入力端子 3b と、電源端子 30b との間に接続されている。半導体スイッチ Q6 は、モータ 3 の入力端子 3c と、電源端子 30b との間に接続されている。なお、入力端子 3a は U 相の入力端子であり、入力端子 3b は V 相の入力端子であり、入力端子 3c は W 相の入力端子である。
- [0033] バッテリー 21 は、充放電可能である。具体的には、バッテリー 21 は、放電時に電力変換部 30 に直流電力を供給する。また、バッテリー 21 は、商用電源等の外部電源から供給された電力による充電時に、外部電源から供給された電力によって充電される。
- [0034] また、バッテリー 21 は、モータ 3 が出力する交流電力による回生充電時に

、モータ 3 が出力した交流電力を電力変換部 30 で変換した直流電圧によって充電される。

[0035] バッテリ 21 の数は一つに限らず、複数であってもよい。バッテリ 21 は、例えばリチウムイオン電池であるが、他の種類のバッテリであってもよい。バッテリ 21 は、異なる種類（例えば、リチウムイオン電池と鉛電池）のバッテリから構成されてもよい。

[0036] バッテリ管理ユニット 22 は、バッテリ 21 の電圧やバッテリ 21 の充電状態などのバッテリ 21 の状態を定期的に監視し、バッテリ 21 の状態に関する情報を制御部 10 に送信する。

[0037] バッテリ管理ユニット 22 は、バッテリ 21 の充電状態が予め設定された判定閾値より大きい正常領域から判定閾値以下の劣化領域になったか否かの判定（以下、劣化判定とも呼ぶ）を行う。

[0038] また、バッテリ管理ユニット 22 は、バッテリ 21 の充電状態が劣化領域から正常領域に復帰したか否かの判定（以下、復帰判定とも呼ぶ）を行う。

[0039] 劣化判定および復帰判定の詳細については後述する。

[0040] モータ 3 は、バッテリ 21 から供給された電力によって車輪 8 を駆動するためのトルクを出力する。

[0041] 具体的には、モータ 3 は、電力変換部 30 から供給される交流電力により駆動されることで、車輪 8 を駆動するためのトルクを出力する。トルクは、制御部 10 が電力変換部 30 の半導体スイッチ Q1～Q6 に目標トルクに基づいて算出された通電タイミングとデューティ比を有する PWM 信号を出力することで制御されてもよい。モータ 3 は、車輪 8 に機械的に接続されており、トルクによって所望の方向に車輪 8 を回転させる。本実施形態では、モータ 3 は、クラッチを介さずに車輪 8 に機械的に接続されている。なお、モータ 3 の種類は特に限定されない。

[0042] また、モータ 3 は、モータの回転速度の減少時または外力によるモータ 3 の回転時に、交流電力を出力する。

[0043] 例えば、モータ 3 は、車両の走行中にブレーキがかけられてモータ 3 の回

転が減速されたときに、交流電力を出力する。また、モータ 3 は、バッテリー 21 からモータ 3 に電力が供給されていない状態において車両が慣性によって走行する場合や坂道（下り坂）を走行する場合に、車輪 8 の回転にしたがって回転することで交流電力を出力する。

[0044] モータ 3 が出力した交流電力は、電力変換部 30 によって直流電力に変換され、変換された直流電力でバッテリー 21 が回生充電される。

[0045] アクセルポジションセンサ 5 は、ユーザのアクセル操作により設定されたアクセル操作量を検知し、検知されたアクセル操作量を電気信号として制御部 10 に送信する。ユーザが加速したい場合に、アクセル操作量は大きくなる。

[0046] メータ 7 は、電動二輪車 100 に設けられたディスプレイ（例えば液晶パネル）であり、各種情報を表示する。具体的には、電動二輪車 100 の走行速度、バッテリー 21 の残量、現在時刻、走行距離などの情報がメータ 7 に表示される。本実施形態では、メータ 7 は、電動二輪車 100 のハンドル（図示せず）に設けられる。

[0047] なお、バッテリー管理ユニット 22 は、モータ 3 が出力した電力によるバッテリー 21 の回生充電を制御してもよい。

[0048] 例えば、バッテリー管理ユニット 22 は、モータ 3 の回転角を検出するアングルセンサ（図示せず）の検出信号に基づいて算出されたモータ 3 の回転速度が減速を示す場合、モータ 3 から出力された電力でバッテリー 21 を回生充電する制御を行ってもよい。この場合、アングルセンサは、例えば、モータ 3 のロータの回転にともなうロータの周囲の磁場の変化をホール素子等によって検出する構成であってもよい。

[0049] また、バッテリー管理ユニット 22 は、例えば、アングルセンサの検出信号に基づいて算出されたモータ 3 の回転速度が閾値以上であり、かつ、アクセルポジションセンサ 5 の操作量が閾値以下であることに基づいて、車両の坂道走行状態または慣性走行状態を検出してもよい。そして、バッテリー管理ユニット 22 は、車両の坂道走行状態または慣性走行状態が検出された場合に

、モータ 3 から出力された電力でバッテリー 2 1 を回生充電する制御を行ってもよい。

[0050] バッテリ管理ユニット 2 2 に代わり、または、バッテリ管理ユニット 2 2 とともに、制御部 1 0 が回生充電を制御してもよい。

[0051] 次に、劣化復帰判定部としてのバッテリ管理ユニット 2 2 および制御部 1 0 について詳しく説明する。

[0052] バッテリ管理ユニット 2 2 は、劣化判定において、バッテリー 2 1 から取得された充電状態と、予め設定された第 1 判定閾値とを比較する。そして、バッテリ管理ユニット 2 2 は、充電状態が第 1 判定閾値より大きい値から第 1 判定閾値以下に減少した場合に、充電状態が劣化領域になったと判定する。一方、バッテリ管理ユニット 2 2 は、充電状態が第 1 判定閾値以下に減少しなかった場合に、劣化領域にならなかったと判定する。

[0053] また、バッテリ管理ユニット 2 2 は、劣化判定において劣化領域になったと判定した後に、復帰判定を行う。

[0054] トルクの抑制とその解除とが頻繁に繰り返されるチャタリングを抑制するため、バッテリ管理ユニット 2 2 は、復帰判定において、充電状態と、予め設定された第 1 判定閾値と異なる第 2 判定閾値とを比較する。より具体的には、第 1 の実施形態において、復帰判定に用いる第 2 判定閾値は、劣化判定に用いる第 1 判定閾値より大きい。

[0055] そして、バッテリ管理ユニット 2 2 は、充電状態が第 2 判定閾値以下から第 2 判定閾値より大きい値に増加した場合に、充電状態が正常領域に復帰したと判定する。一方、バッテリ管理ユニット 2 2 は、充電状態が第 2 判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、正常領域に復帰しなかったと判定する。

[0056] なお、走行時に充電状態が劣化領域から正常領域に復帰する要因としては、一時的にバッテリー 2 1 からモータ 3 への電力供給が停止される場合と、バッテリー 2 1 の回生充電が行われる場合が挙げられる。

[0057] 制御部 1 0 は、バッテリー 2 1 からモータ 3 に電力を供給する制御を行うこ

とで、モータ 3 から出力されるトルクを制御する。

[0058] 制御部 10 は、バッテリー管理ユニット 22 の劣化判定において劣化領域になったと判定された場合に、トルクを抑制する制御を行う。

[0059] 一方、制御部 10 は、バッテリー管理ユニット 22 の復帰判定において正常領域に復帰したと判定された場合に、トルクの抑制を解除する制御を行う。

[0060] トルクを抑制する制御およびトルクの抑制を解除する制御は、例えば、制御部 10 が電力変換部 30 の半導体スイッチ Q1～Q6 に出力する PWM 信号の通電タイミングおよびデューティ比を制御することで行うことができる。また、トルクを抑制する制御およびトルクの抑制を解除する制御は、現在のトルクから目標トルクまで徐々にトルクを変化させる制御であってもよい。

[0061] より具体的には、第 1 の実施形態において、バッテリー管理ユニット 22 は、劣化判定において劣化領域になったと判定した場合に、トルクの抑制を要求する抑制フラグを制御部 10 に出力する。一方、バッテリー管理ユニット 22 は、正常領域に復帰したと判定した場合に、トルクの抑制の解除を要求する抑制解除フラグを制御部 10 に出力する。

[0062] そして、制御部 10 は、抑制フラグに応じて、トルクを抑制する制御を行う。また、制御部 10 は、抑制解除フラグに応じて、トルクの抑制を解除する制御を行う。

[0063] なお、電動二輪車 100 は、バッテリー 21 の温度を検出する温度検出器 23 を更に備えてもよい。この場合、制御部 10 は、検出されたバッテリー 21 の温度に応じてトルクの抑制量を変化させてもよい。例えば、制御部 10 は、バッテリー 21 の温度が高いほどトルクの抑制量を大きくしてもよい。

[0064] (電動二輪車 100 の制御方法)

以下、図 3 のフローチャートを参照して、電動車両制御方法の一例として、第 1 の実施形態に係る電動二輪車 100 の制御方法について説明する。なお、図 3 のフローチャートは、必要に応じて繰り返される。

[0065] 先ず、バッテリー管理ユニット 22 は、バッテリー 21 の充電状態の取得を開

始する（ステップS 1）。

[0066] 充電状態の取得を開始した後、バッテリー管理ユニット22は、劣化判定を行う。具体的には、バッテリー管理ユニット22は、取得された最新の充電状態と、予め設定された第1判定閾値とを比較する。そして、バッテリー管理ユニット22は、充電状態が第1判定閾値以下に減少したか否かを判定する（ステップS 2）。

[0067] そして、充電状態が第1判定閾値以下に減少した場合（ステップS 2：Yes）、バッテリー管理ユニット22は、劣化領域になったと判定して、制御部10に抑制フラグを出力する（ステップS 3）。一方、充電状態が第1判定閾値以下に減少しなかった場合（ステップS 2：No）、バッテリー管理ユニット22は、劣化領域にならなかったと判定して、充電状態が第1判定閾値以下に減少したか否かの判定を繰り返す（ステップS 2）。

[0068] 抑制フラグの出力に応じて、制御部10は、モータ3のトルクを抑制する制御を行う（ステップS 4）。

[0069] トルクを抑制する制御が行われた後、バッテリー管理ユニット22は、復帰判定を行う。具体的には、バッテリー管理ユニット22は、取得された最新の充電状態と、予め設定された第1判定閾値より大きい第2判定閾値とを比較する。そして、バッテリー管理ユニット22は、充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加したか否かを判定する（ステップS 5）。

[0070] そして、充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加した場合（ステップS 5：Yes）、バッテリー管理ユニット22は、正常領域に復帰したと判定して、制御部10に抑制解除フラグを出力する（ステップS 6）。一方、充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合（ステップS 5：No）、バッテリー管理ユニット22は、正常領域に復帰しなかったと判定して、充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加したか否かの判定を繰り返す（ステップS 5）。

[0071] 抑制解除フラグの出力に応じて、制御部10は、モータ3のトルクの抑制を解除する制御を行う（ステップS 7）。

- [0072] 以下、第１の実施形態によってもたらされる作用について説明する。
- [0073] 上述したように、第１の実施形態において、バッテリー管理ユニット２２は、劣化判定に用いる第１判定閾値と復帰判定に用いる第２判定閾値とを異ならせる。
- [0074] これにより、トルクの抑制とその解除とが頻繁に繰り返されるチャタリングを抑制して、トルクの制御状態を安定化することができる。
- [0075] また、バッテリー２１の状態を管理するバッテリー管理ユニット２２が劣化判定および復帰判定を行うことで、既存の構成を活用して劣化判定および復帰判定を低コストで行うことができる。
- [0076] また、上述したように、第１の実施形態において、復帰判定に用いる第２判定閾値は、劣化判定に用いる第１判定閾値よりも大きい。
- [0077] これにより、充電状態が十分に大きい値まで回復するのを待ってトルクの抑制を解除することができるので、トルクの抑制を解除するまでの所要時間を長くすることができる。また、トルクの抑制を解除した後に充電状態が再び低下する場合においても、第１判定閾値に達するまでの時間を長くすることができる。この結果、チャタリングを更に確実に抑制することができる。
- [0078] また、上述したように、第１の実施形態において、バッテリー管理ユニット２２は、劣化領域になったと判定した場合に、制御部１０に抑制フラグを出力し、正常領域に復帰したと判定した場合に、制御部１０に抑制解除フラグを出力する。そして、制御部１０は、抑制フラグに応じてトルクを抑制する制御を行い、抑制解除フラグに応じてトルクの抑制を解除する制御を行う。
- [0079] これにより、制御部１０は、フラグに基づいて、トルクを抑制する制御およびトルクの抑制を解除する制御の開始を簡便に判断することができるので、制御部１０の処理負荷を軽減することができる。
- [0080] また、上述したように、電動二輪車１００は、バッテリー２１の温度を検出する温度検出器２３を更に備え、制御部１０は、検出されたバッテリー２１の温度に応じてトルクの抑制量を変化させてもよい。
- [0081] これにより、バッテリー２１の劣化状態に影響する温度を加味したトルクの

抑制を行うことで、チャタリングを更に確実に抑制することができる。

[0082] (第2の実施形態)

次に、図4を参照して、復帰判定の開始条件を追加した第2の実施形態に係る電動二輪車100について説明する。

[0083] 第2の実施形態において、バッテリー管理ユニット22は、劣化判定において劣化領域になったと判定した後、バッテリー21からモータ3への電力の供給が停止された場合に、復帰判定を行う。

[0084] すなわち、バッテリー管理ユニット22は、劣化領域になったと判定した後、バッテリー21からモータ3への電力の供給が停止されて充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、正常領域に復帰したと判定する。

[0085] 一方、バッテリー管理ユニット22は、バッテリー21からモータ3への電力の供給が停止された後も充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、正常領域に復帰しなかったと判定する。

[0086] また、第2の実施形態において、バッテリー管理ユニット22は、劣化判定において劣化領域になったと判定した後、モータ3が出力した電力でバッテリー21が回生充電された場合にも、復帰判定を行う。

[0087] すなわち、バッテリー管理ユニット22は、劣化領域になったと判定した後、モータ3が出力した電力でバッテリー21が回生充電されて充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、正常領域に復帰したと判定する。

[0088] 一方、バッテリー管理ユニット22は、モータ3が出力した電力でバッテリー21が回生充電された後も充電状態が第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、正常領域に復帰しなかったと判定する。

[0089] 以下、図4のフローチャートを参照して、第2の実施形態に係る電動二輪車100の制御方法について、第1の実施形態との差異を中心に説明する。
なお、図4のフローチャートは、必要に応じて繰り返される。

[0090] 図4に示すように、バッテリー管理ユニット22は、制御部10によってトルクを抑制する制御が行われた後に、バッテリー21からモータ3への電力供給の停止または回生充電が行われたか否かを判定する(ステップS8)。バ

ッテリ管理ユニット２２は、バッテリー２１からモータ３への電力供給が停止されたことについては、例えば、バッテリー２１からモータ３への電力供給を制御する制御部１０の動作状態に基づいて判断してもよく、または、アクセル操作量がゼロであることに基づいて判断してもよいが、これらに限定されない。また、バッテリー管理ユニット２２は、回生充電が行われたことについては、バッテリー管理ユニット２２自らが回生充電を制御することで検知してもよいが、これに限定されない。

[0091] あるいは、バッテリー２１からモータ３への電力供給の停止または回生充電が行われたか否かの判定（ステップＳ８）は、制御部１０が行ってもよい。

[0092] バッテリー２１からモータ３への電力供給の停止または回生充電が行われた場合（ステップＳ８：Ｙｅｓ）、バッテリー管理ユニット２２は、第１の実施形態と同様に、第２判定閾値を用いた復帰判定を行う（ステップＳ５）。

[0093] 一方、バッテリー２１からモータ３への電力供給の停止または回生充電が行われなかった場合（ステップＳ８：Ｎｏ）、バッテリー管理ユニット２２は、復帰判定を行わない。この場合、バッテリー管理ユニット２２は、バッテリー２１からモータ３への電力供給の停止または回生充電が行われたか否かの判定を繰り返す（ステップＳ８）。

[0094] 第２の実施形態によれば、モータ３への電力供給の停止または回生充電といった正常領域に復帰する要因の発生を待って復帰判定を行うことができる。これにより、復帰判定の判定精度を高めることができる。

[0095] 上述した実施形態で説明した電動車両制御装置１（制御部１０）の少なくとも一部は、ハードウェアで構成してもよいし、ソフトウェアで構成してもよい。ソフトウェアで構成する場合には、制御部１０の少なくとも一部の機能を実現するプログラムをフレキシブルディスクやＣＤ－ＲＯＭ等の記録媒体に収納し、コンピュータに読み込ませて実行させてもよい。記録媒体は、磁気ディスクや光ディスク等の着脱可能なものに限定されず、ハードディスク装置やメモリなどの固定型の記録媒体でもよい。

[0096] また、制御部１０の少なくとも一部の機能を実現するプログラムを、イン

ターネット等の通信回線（無線通信も含む）を介して頒布してもよい。さらに、同プログラムを暗号化したり、変調をかけたり、圧縮した状態で、インターネット等の有線回線や無線回線を介して、あるいは記録媒体に収納して頒布してもよい。

[0097] 上記の記載に基づいて、当業者であれば、本発明の追加の効果や種々の変形を想到できるかもしれないが、本発明の態様は、上述した個々の実施形態に限定されるものではない。異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。特許請求の範囲に規定された内容及びその均等物から導き出される本発明の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更及び部分的削除が可能である。

符号の説明

[0098] 1 電動車両制御装置
3 モータ
10 制御部
21 バッテリ
22 バッテリ管理ユニット
100 電動二輪車

請求の範囲

[請求項1]

充放電可能なバッテリーと、

前記バッテリーから供給された電力によって車輪を駆動するためのトルクを出力するモータと、

前記バッテリーの充電状態が予め設定された判定閾値より大きい正常領域から前記判定閾値以下の劣化領域になったか否かの判定または前記充電状態が前記劣化領域から前記正常領域に復帰したか否かの判定を行う劣化復帰判定部と、

前記バッテリーから前記モータに電力を供給する制御を行うことで、前記モータから出力されるトルクを制御する制御部と、を備え、

前記劣化復帰判定部は、

前記充電状態と予め設定された第1判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第1判定閾値より大きい値から前記第1判定閾値以下に減少した場合に、前記劣化領域になったと判定し、前記充電状態が前記第1判定閾値以下に減少しなかった場合に、前記劣化領域にならなかったと判定し、

前記劣化領域になったと判定した後、前記充電状態と、予め設定された前記第1判定閾値と異なる第2判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第2判定閾値以下から前記第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記正常領域に復帰したと判定し、前記充電状態が前記第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定し、

前記制御部は、

前記劣化領域になったと判定された場合に、前記トルクを抑制する制御を行い、前記正常領域に復帰したと判定された場合に、前記トルクの抑制を解除する制御を行うことを特徴とする電動車両。

[請求項2]

前記第2判定閾値は、前記第1判定閾値より大きいことを特徴とする請求項1に記載の電動車両。

- [請求項3] 前記モータは、前記モータの回転速度の減少時または外力による前記モータの回転時に電力を出力し、
- 前記制御部は、前記モータが出力した電力で前記バッテリーを充電する制御を行い、
- 前記劣化復帰判定部は、前記劣化領域になったと判定した後、前記モータが出力した電力で前記バッテリーが充電されて前記充電状態が前記第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記正常領域に復帰したと判定し、前記モータが出力した電力で前記バッテリーが充電された後も前記充電状態が前記第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定することを特徴とする請求項2に記載の電動車両。
- [請求項4] 前記劣化復帰判定部は、前記劣化領域になったと判定した後、前記バッテリーから前記モータへの電力の供給が停止されて前記充電状態が前記第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記正常領域に復帰したと判定し、前記バッテリーから前記モータへの電力の供給が停止された後も前記充電状態が前記第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定することを特徴とする請求項2に記載の電動車両。
- [請求項5] 前記バッテリーの温度を検出する温度検出部を更に備え、
- 前記制御部は、前記検出されたバッテリーの温度に応じて前記トルクの抑制量を変化させることを特徴とする請求項2に記載の電動車両。
- [請求項6] 前記劣化復帰判定部は、前記バッテリーの状態を定期的に監視するバッテリー管理ユニットであることを特徴とする請求項2に記載の電動車両。
- [請求項7] 前記バッテリー管理ユニットは、前記劣化領域になったと判定した場合に、前記トルクの抑制を要求する抑制フラグを前記制御部に出力し、前記正常領域に復帰したと判定した場合に、前記トルクの抑制の解除を要求する抑制解除フラグを前記制御部に出力し、

前記制御部は、前記抑制フラグに応じて前記トルクを抑制する制御を行い、前記抑制解除フラグに応じて前記トルクの抑制を解除する制御を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の電動車両。

[請求項 8] 前記車輪と前記モータとがクラッチを介さずに機械的に接続されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電動車両。

[請求項 9] 充放電可能なバッテリーと、
前記バッテリーから供給された電力によって車輪を駆動するためのトルクを出力するモータと、

前記バッテリーの充電状態が予め設定された判定閾値より大きい正常領域から前記判定閾値以下の劣化領域になったか否かの判定または前記充電状態が前記劣化領域から前記正常領域に復帰したか否かの判定を行う劣化復帰判定部と、を備える電動車両を制御する電動車両制御装置であって、

前記バッテリーから前記モータに電力を供給する制御を行うことで、前記モータから出力されるトルクを制御する制御部を備え、

前記劣化復帰判定部は、

前記充電状態と予め設定された第 1 判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第 1 判定閾値より大きい値から前記第 1 判定閾値以下に減少した場合に、前記劣化領域になったと判定し、前記充電状態が前記第 1 判定閾値以下に減少しなかった場合に、前記劣化領域にならなかったと判定し、

前記劣化領域になったと判定した後、前記充電状態と、予め設定された前記第 1 判定閾値と異なる第 2 判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第 2 判定閾値以下から前記第 2 判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記正常領域に復帰したと判定し、前記充電状態が前記第 2 判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定し、

前記制御部は、

前記劣化領域になったと判定された場合に、前記トルクを抑制する制御を行い、前記正常領域に復帰したと判定された場合に、前記トルクの抑制を解除する制御を行うことを特徴とする電動車両制御装置。

[請求項10]

充放電可能なバッテリーと、

前記バッテリーから供給された電力によって車輪を駆動するためのトルクを出力するモータと、を備える電動車両を制御する電動車両制御方法であって、

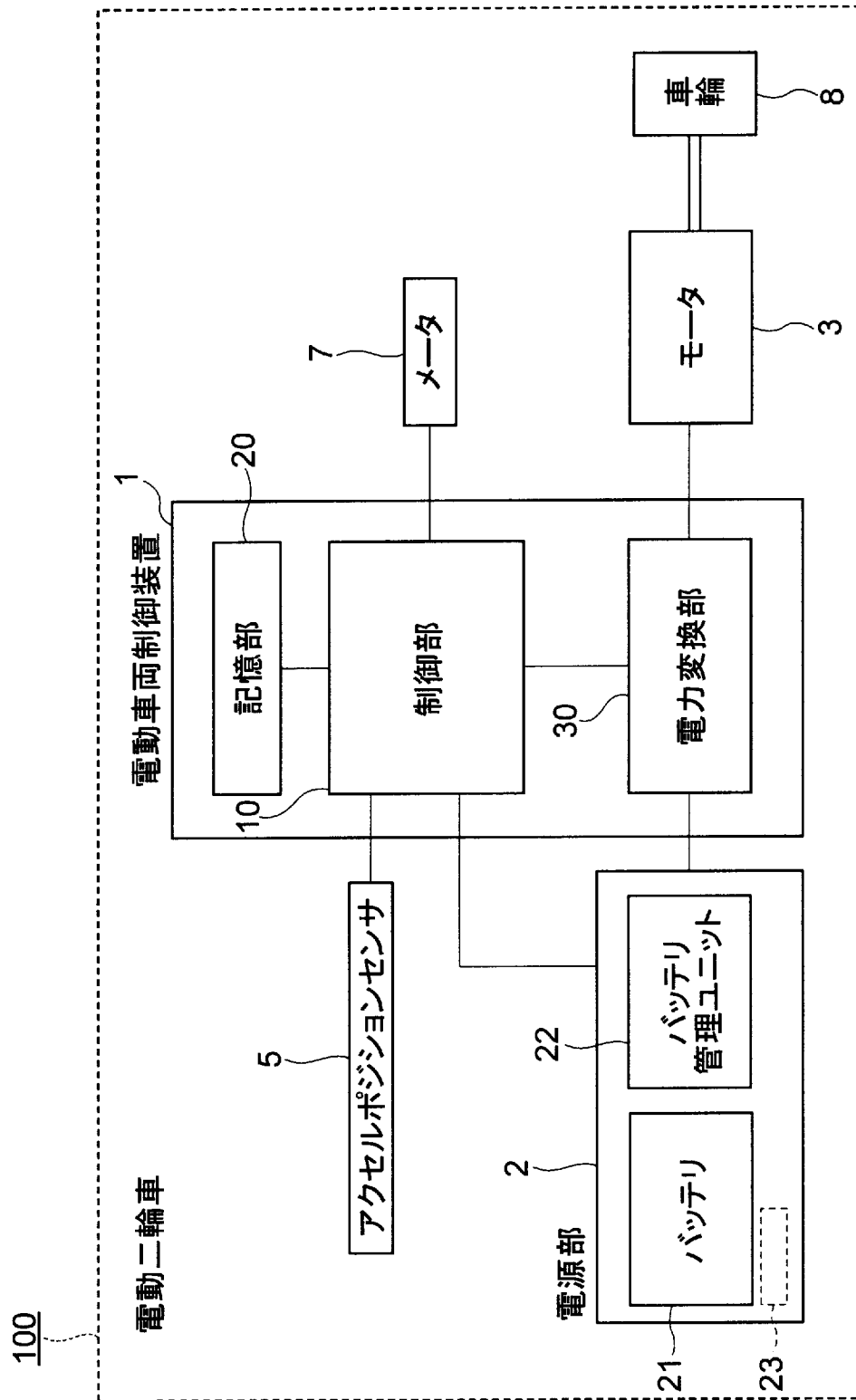
前記バッテリーの充電状態と予め設定された第1判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第1判定閾値より大きい値から前記第1判定閾値以下に減少した場合に、前記充電状態が劣化領域になったと判定し、前記充電状態が前記第1判定閾値以下に減少しなかった場合に、前記劣化領域にならなかったと判定するステップと、

前記劣化領域になったと判定された場合に、前記トルクを抑制する制御を行うステップと、

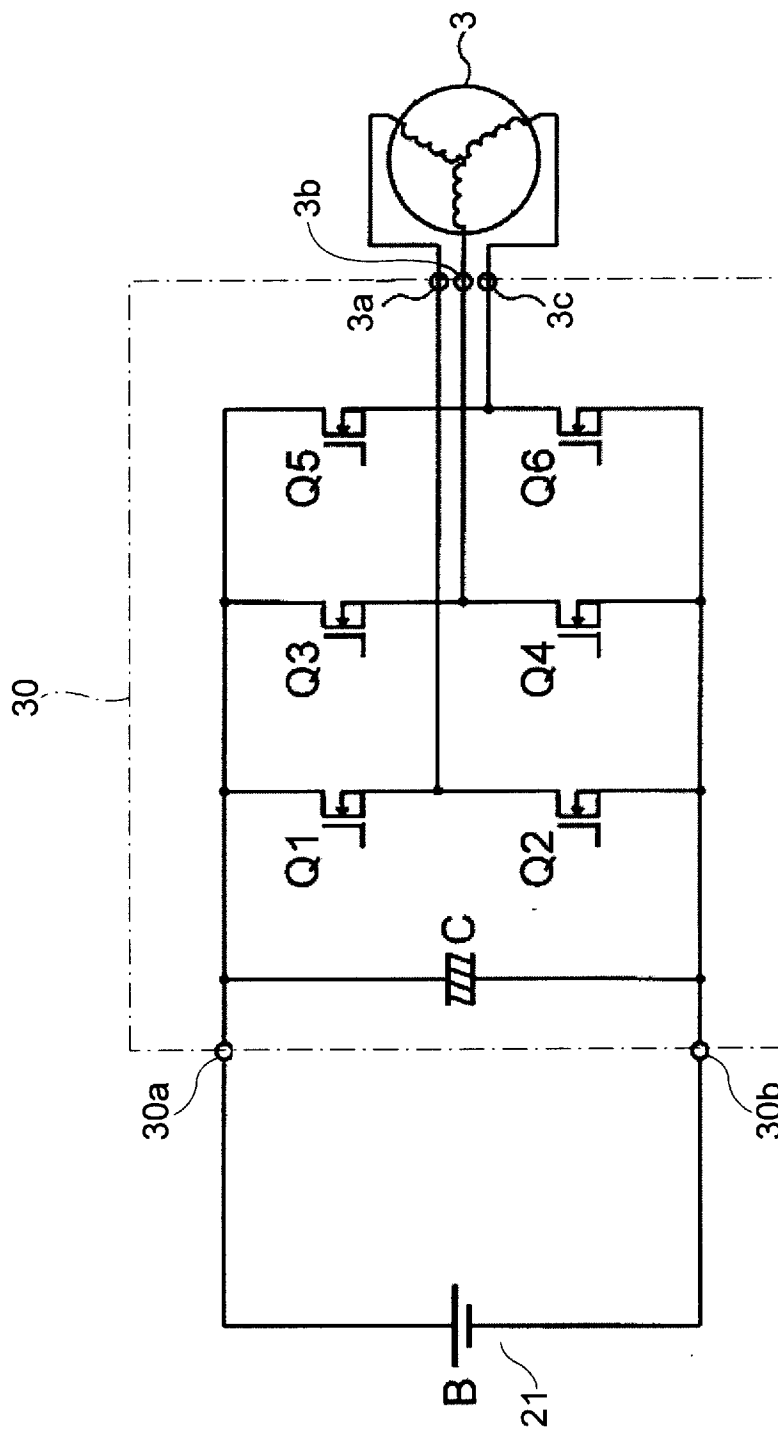
前記劣化領域になったと判定した後、前記充電状態と、予め設定された前記第1判定閾値と異なる第2判定閾値とを比較し、前記充電状態が前記第2判定閾値以下から前記第2判定閾値より大きい値に増加した場合に、前記充電状態が正常領域に復帰したと判定し、前記充電状態が前記第2判定閾値より大きい値に増加しなかった場合に、前記正常領域に復帰しなかったと判定するステップと、

前記正常領域に復帰したと判定された場合に、前記トルクの抑制を解除する制御を行うステップと、を備えることを特徴とする電動車両制御方法。

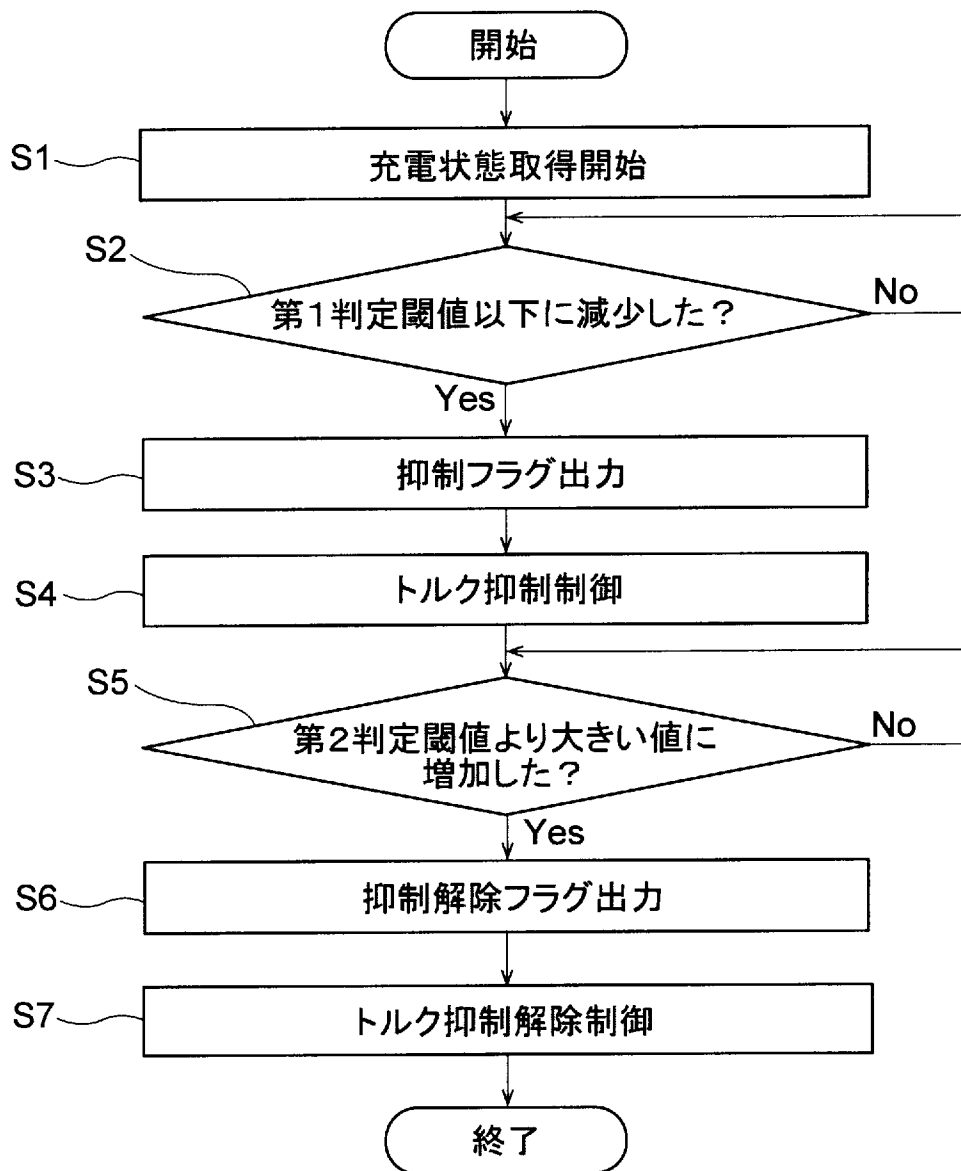
[図1]



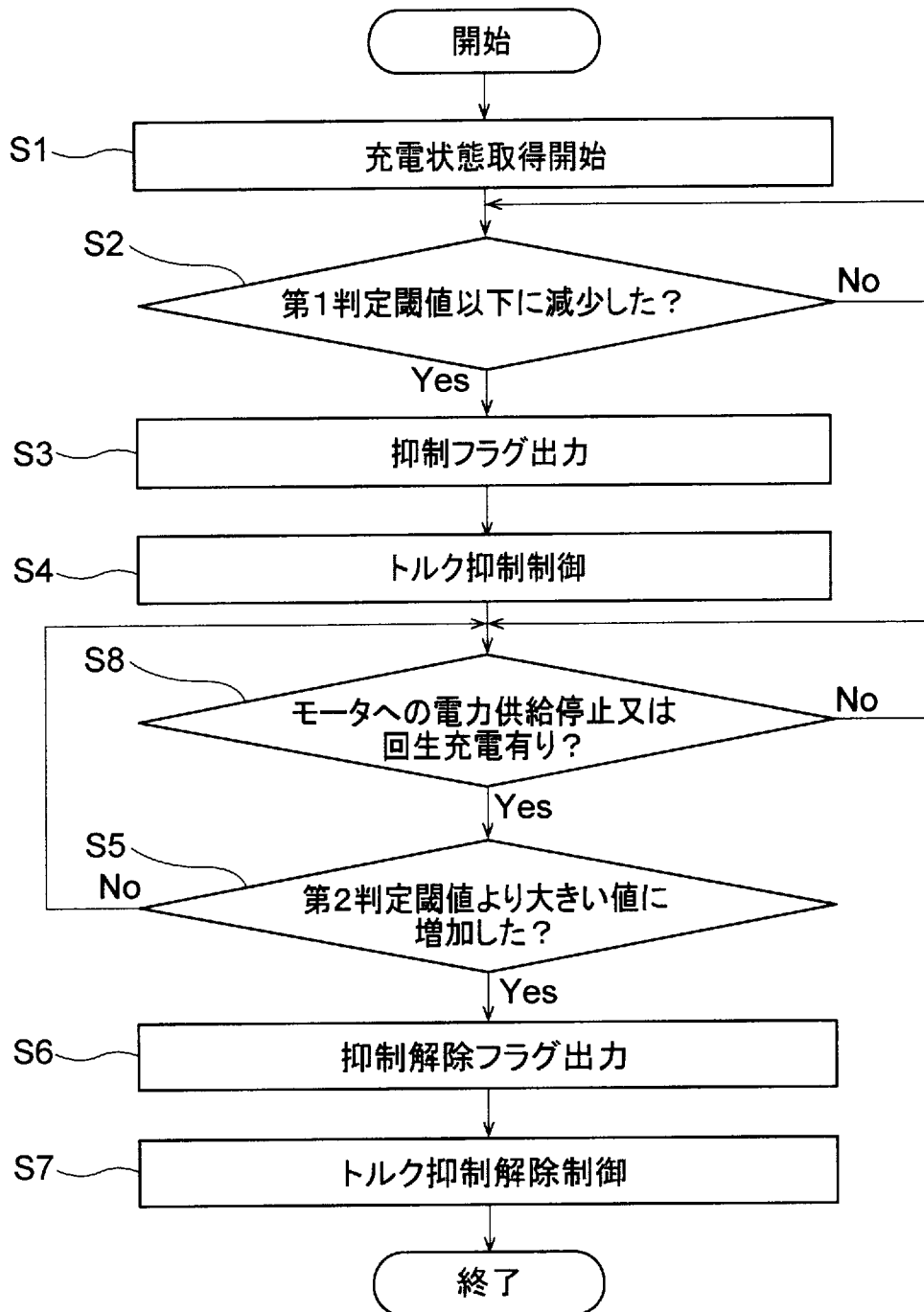
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/032574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60L11/18 (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. B60L11/18

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	JP 2012-120290 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 21 June 2012, paragraphs [0001], [0017], [0028]-[0034] & DE 102011086058 A1 & KR 10-2012-0059375 A & CN 102658780 A	1-10
Y	JP 2012-200048 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 18 October 2012, paragraphs [0046]-[0052] (Family: none)	1-10
Y	JP 2004-236381 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 August 2004, paragraphs [0070], [0074], [0076], fig. 7, 9 (Family: none)	1-10
Y	JP 2017-50923 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 09 March 2017, paragraphs [0023], [0026], [0028], [0033], fig. 3, 5, 8 (Family: none)	1-10



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
27.11.2017

Date of mailing of the international search report
12.12.2017

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/032574

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 2012-31778 A (DENSO CORP.) 16 February 2012, entire text & US 2012/0029760 A1, entire text	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60L11/18(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. B60L11/18

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	JP 2012-120290 A (本田技研工業株式会社) 2012.06.21, 段落 [0001], [0017], [0028]-[0034] & DE 102011086058 A1 & KR 10-2012-0059375 A & CN 102658780 A	1-10
Y	JP 2012-200048 A (三菱重工業株式会社) 2012.10.18, 段落[0046] -[0052] (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2004-236381 A (本田技研工業株式会社) 2004.08.19, 段落 [0070], [0074], [0076], 図7,9 (ファミリーなし)	1-10

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

27.11.2017

国際調査報告の発送日

12.12.2017

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)

大内 俊彦

3H

9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 2017-50923 A (日産自動車株式会社) 2017. 03. 09, 段落[0023], [0026], [0028], [0033], 図 3, 5, 8 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 2012-31778 A (株式会社デンソー) 2012. 02. 16, 全文 & US 2012/0029760 A1, 全文	1 - 1 0