

(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7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/130676 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) H02M 3/00 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034241
- (22) 国際出願日: 2018年9月14日(14.09.2018)
- (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 2017-252404 2017年12月27日(27.12.2017) JP
- (71) 出願人: 日本電産トーソク株式会社 (NIDEC TOSOK CORPORATION) [JP/JP];
〒2528570 神奈川県座間市相武台2丁目
24番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 初田 匡之 (HATSUDA Tadayuki);
〒2528570 神奈川県座間市相武台2丁目
24番1号 日本電産トーソク株式会
社内 Kanagawa (JP). 奥畑 佳久 (OKUHATA

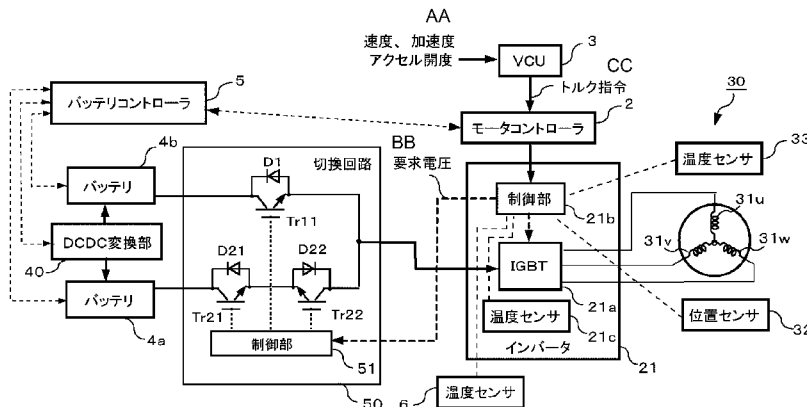
Yoshihisa); 〒2528570 神奈川県座間市相武
台2丁目24番1号 日本電産トーソク
株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 高法特許業務法人 (KOHO IP LAW);
〒1710021 東京都豊島区西池袋五丁目
4番7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, 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,
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.

(54) Title: MOTOR CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: モータ制御装置



- 2 Motor controller
4a, 4b Battery
5 Battery controller
6, 21c, 33 Temperature sensor
21 Inverter
21b, 51 Control unit
32 Position sensor
40 DCDC converter
50 Switching circuit
AA Speed, acceleration, accelerator
opening degree
BB Required voltage
CC Torque command

(57) Abstract: Provided is a motor control device with which it is possible to appropriately manage the state of a plurality of power supplies and to contribute towards reducing the size of the device as a whole. The motor control device is provided with: an inverter circuit for supplying a drive voltage to a motor; a control unit for supplying, to the inverter circuit, a power source voltage from a first power source that supplies a first power supply voltage or a second power source that supplies a second power source voltage higher than the first power source voltage; and a power conversion unit for charging one of the power sources from the other power source in accordance with the charging state of the second power source.

(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))

(57) 要約: 複数の電源の状態を適切に管理することができ、装置全体の小型化に寄与することができるモータ制御装置を提供する。モータ制御装置に、モータに駆動電圧を供給するインバータ回路と、第1の電源電圧を供給する第1の電源と第1の電源電圧より高い電源電圧を供給する第2の電源のいずれかの電源電圧を前記インバータ回路に供給する制御部と、前記第2の電源の充電状態に応じて、いずれかの電源から他方の電源に充電を行う電力変換部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： モータ制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、モータの駆動制御を行うモータ制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両等の動力となるモータの駆動電力を、インバータ回路を用いて制御する技術が知られている。

例えば特開 2016-208643 号公報には、複数のバッテリーを備えた電力変換システムが開示されており、複数のバッテリーにおいて、電圧を並列に昇圧させるパラレル昇圧技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2016-208643 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、特開 2016-208643 号公報に開示された技術では、複数のバッテリーの充電状態を適切に管理することは考慮されていない。

上述の課題に鑑み、本発明は、複数の電源の状態を適切に管理することができ、装置全体の小型化に寄与することができるモータ制御装置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

[0005] 上記課題を解決するため、本発明に係るモータ制御装置のある態様によれば、モータに駆動電圧を供給するインバータ回路と、第1の電源電圧を供給する第1の電源と第1の電源電圧より高い電源電圧を供給する第2の電源のいずれかの電源電圧を前記インバータ回路に供給する制御部と、前記第2の電源の充電状態に応じて、いずれかの電源から他方の電源に充電を行う電力変換部と、を備えることを特徴とするモータ制御装置が提供される。

発明の効果

[0006] 以上の構成を有する本発明によれば、第2の電源の充電状態に応じて、いずれかの電源から他方の電源に充電を行うにより、第2の電源の充電状態を適切に管理することができる。このため、第2の電源の容量を過度に増加させる必要がなく、装置全体の小型化に寄与することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施形態1に係るモータ制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]モータの消費電力とモータの回転数NとトルクTとの関係を示す図である。

[図3]バッテリーの切り換え制御の例を示すフローチャートである。

[図4]バッテリー間の電力変換制御の例を示すフローチャートである。

[図5]バッテリーの充電状態の変化の例を示す図である。

[図6]バッテリー間の電力変換制御の例を示すフローチャートである。

[図7]バッテリーの充電状態の変化の例を示す図である。

[図8]バッテリー間の電力変換制御の例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

[0008] 以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための実施形態について詳細に説明する。

<実施形態>

図1は、実施形態に係るモータ制御装置の構成例を示すブロック図である。

このモータ制御装置は、車両等に駆動力を出力するモータ30の制御を行うモータコントローラ2と、車両の状態に応じてトルク指令（トルク指示値）を出力するVCU（Vehicle Control Unit：車両制御装置）3と、モータコントローラ2からの制御に応じて駆動電圧を生成するインバータ21とを備えている。また、このモータ制御装置は、インバータ21から要求された電源電圧（要求電圧）に応じて、直流の電源電圧（第

1の電源電圧 V_{BATT1})を供給するバッテリー4aと第1の電源電圧 V_{BATT1} より高い第2の電源電圧 V_{BATT2} を供給するバッテリー4bの電源電圧を切り換えてインバータ21に供給する切換回路50を備えている。なお、バッテリー4bは、加速時等のトルク指示値が所定の閾値以上である場合に短時間に使用するもので、バッテリー4bの容量は、例えば通常走行時に使用するバッテリー4aの20分の1以下である。

[0009] さらに、このモータ制御装置は、バッテリー4aとバッテリー4bの充電状態(SoC: State of Charge)を制御するバッテリーコントローラ5と、バッテリーコントローラ5からの制御に応じてバッテリー4aとバッテリー4bの間の電力変換を行うDCDC変換部(電力変換部)40と、モータ30の周囲の温度あるいはモータ30を冷却する冷媒の温度等を検出する温度センサ6とを備えている。なお、DCDC変換部40は、降圧と昇圧の両方が可能な双方向DCDCコンバータを備えている。

[0010] モータ30は、例えば出力端を有する回転軸を中心として回転自在に設けられたロータ、三相の駆動電圧に応じた駆動電流によって磁界を発生する界磁コイル31u、31v、31w等を有するステータ、ロータ及びステータ等を収納するハウジング等を備えるブラシレスモータからなる。ロータには、永久磁石が取り付けられており、界磁コイルにより発生される磁界に応じてロータの回転軸を中心として回転し、回転軸の一端(出力端)から駆動力を出力する。

また、モータ30には、ロータの角度を検出する位置センサ32と、モータ30の温度を検出する温度センサ33が設けられている。位置センサ32は、例えばロータの周囲に120°毎に配置され、ロータの磁気を検出する3つのホール素子等の磁気センサを備え、ロータの角度を検出する。なお、ロータリーエンコーダ等の他の手段によってロータの角度を検出するようにしてもよい。温度センサ33は、サーミスタ等の温度検出素子を備えており、界磁コイル等のモータ30の温度を検出し、インバータ21に供給する。

[0011] VCU3は、現在のアクセル開度、車両速度、加速あるいは減速の際の

加速度等の車両の状態に応じて必要なトルクの値を示すトルク指令（トルク指示値）を生成し、モータコントローラ 2 に供給する。モータコントローラ 2 は、トルク指示値に応じてインバータ 21 の動作を制御する。

インバータ 21 は、モータコントローラ 2 からの制御に応じてインバータ 21 全体の動作を制御する制御部 21b と、制御部 21b からの指示に応じて切換回路 50 から供給される電圧 V のスイッチングを行って三相の駆動電圧を生成する IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor; 絶縁ゲート型バイポーラ・トランジスタ) モジュール（以下、単に IGBT という）21a と、IGBT 21a 等の温度を検出する温度センサ 21c とを備えている。IGBT 21a は、三相の駆動電圧を生成するため、3 組 6 個のスイッチング素子（IGBT 素子）を備えている。なお、この IGBT 素子の代わりに MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 等のスイッチング素子を用いてもよい。

[0012] 制御部 21b は、例えば位置センサ 32 の検出電圧に応じて、ロータの角度を検出する。また、制御部 21b は位置センサ 32 の検出電圧に基づいてモータ 30 の回転数を検出する。なお、モータの回転数は位置センサ 32 とは別のセンサを用いて検出するようにしてもよい。

制御部 21b は、モータコントローラ 2 からの制御と検出したモータ 30 の回転数に応じて、モータを駆動するために必要な必要電力を算出する。モータ 30 の回転数 N とトルク T との関係は、例えば図 2 に示すように、モータ 30 の消費電力に応じて変化する。モータ 30 の回転数 N とトルク T との関係は、例えば、消費電力が 80 kW のときは同図中の実線のようになるが、消費電力が 120 kW のときは破線で示すようになる。このため、制御部 21b は、このような関係に基づいて、モータコントローラ 2 からの制御とモータ 30 の回転数に応じて、必要なトルクが得られる消費電力を必要電力として算出する。

[0013] さらに、制御部 21b は、算出した必要電力に応じて、インバータ 21 の

動作を制御する。具体的には、必要電力が所定の閾値未満である場合には、制御部 21 b は、バッテリー 4 a の電源電圧 V_{BATT1} がインバータ 21 に供給されるように切換回路 50 に要求電圧を供給する。また、必要電力が所定の閾値以上である場合には、制御部 21 b は、バッテリー 4 b の電源電圧 V_{BATT2} がインバータ 21 に供給されるように切換回路 50 に要求電圧を供給する。すなわち、制御部 21 b は、モータコントローラ 2 からのトルク指示値等に応じた制御に応じて算出した必要電力に応じて、バッテリー 4 a 又はバッテリー 4 b のいずれかの電源電圧がインバータ 21 に供給されるように切換回路 50 の動作を制御する。必要電力はトルク指示値に応じた値となっているため、換言すると、制御部 21 b は、トルク指示値が所定の閾値未満であるか否かに応じて適切な電源電圧がインバータ 21 に供給されるように切換回路 50 の動作を制御する。

[0014] 切換回路 50 は、切換回路 50 全体の動作を制御する制御部 51 と、バッテリー 4 b に接続されたスイッチング素子 $Tr11$ と、スイッチング素子 $Tr11$ に接続された回生用ダイオード $D1$ と、バッテリー 4 a に接続されたスイッチング素子 $Tr21$ 、 $Tr22$ と、スイッチング素子 $Tr21$ に接続された回生用ダイオード $D21$ と、スイッチング素子 $Tr22$ に接続された回生用ダイオード $D22$ とを備えている。なお、図 1 では各スイッチング素子 $Tr11$ 、 $Tr21$ 、 $Tr22$ を IGBT 素子として示しているが、MOSFET 等のスイッチング素子を用いてもよい。また、各回生用ダイオード $D1$ 、 $D21$ 、 $D22$ は、減速時等にモータ 30 からインバータ 21 を介して供給される電力をバッテリー 4 a、4 b に供給するために設けられている。

[0015] バッテリー 4 a の電源電圧 V_{BATT1} をインバータ 21 に供給する際には、制御部 51 は、スイッチング素子 $Tr11$ をオフ状態とし、スイッチング素子 $Tr21$ と $Tr22$ をオン状態とする。また、バッテリー 4 b の電源電圧 V_{BATT2} をインバータ 21 に供給する際には、制御部 51 は、スイッチング素子 $Tr11$ をオン状態とし、スイッチング素子 $Tr21$ と $Tr22$ をオフ状態とする。

また、制御部 21 b は、上述のように求めた必要電力と切換回路 50 からの電源電圧に応じて、電流値 I を算出する。さらに、制御部 21 b は、上述のように検出したロータの回転角と上述のように算出した電流値 I に応じて IGBT 21 a の各スイッチング素子によるスイッチングを制御し、三相（U 相、V 相、W 相）の駆動電圧（駆動信号）を生成させる。この駆動電圧は、例えば正弦波駆動の場合においてモータ 30 の界磁コイル 31 u、31 v、31 w に流れる駆動電流の実効値（以下、単に電流値という。）が算出した電流値 I になるように PWM（Pulse Width Modulation）制御を行って生成する。具体的には、制御部 21 b は、電流値 I に応じて PWM による変調度を変更する。

[0016] IGBT 21 a によって生成された駆動電圧はモータ 30 のステータの界磁コイル 31 u、31 v、31 w に供給され、界磁コイルには駆動電圧に応じた駆動電流が流れ、界磁コイルによる磁界とロータの永久磁石との相互作用により、ロータにトルクが発生する。このトルクはロータの出力端を介して外部に出力される。

[0017] （バッテリー切り換え制御）

図 3 は、このモータ制御装置におけるモータの制御処理を示すフローチャートである。

制御部 21 b は、モータコントローラ 2 からのトルク指示値等に応じた制御に応じて必要電力を求め、必要電力が所定の閾値未満か否かに応じてバッテリー 4 a 又はバッテリー 4 b のいずれかの電源電圧がインバータ 21 に供給されるように切換回路 50 の動作を制御する。上述のように、必要電力はトルク指示値に応じた値となっているため、以下の説明では、制御部 21 b が、トルク指示値が所定の閾値未満であるか否かに応じてバッテリー 4 a 又はバッテリー 4 b のいずれかの電源電圧がインバータ 21 に供給されるように切換回路 50 の動作を制御するものとして説明する。

[0018] まず、制御部 21 b は、切換回路 50 に要求電圧としてバッテリー 4 a の電源電圧 V_{BATT1} を供給する。これに応じて、制御部 51 は、スイッチング素子

T_{r11} をオフ状態とし、スイッチング素子 T_{r21} と T_{r22} をオン状態とする (S1)。これにより、バッテリー 4a の電源電圧 V_{BATT1} がインバータ 21 に供給される。

次に、制御部 21b は、トルク指示値 T が所定の閾値 T_{th} 以上であるか否かを判定する (S2)。トルク指示値 T が所定の閾値 T_{th} 未満であれば、制御部 21b は S2 の動作 (トルク指示値の監視) を継続する。トルク指示値 T が所定の閾値 T_{th} 以上であれば、制御部 21b は、切換回路 50 に要求電圧としてバッテリー 4b の電源電圧 V_{BATT2} を供給する。これに応じて、制御部 51 は、スイッチング素子 T_{r11} をオン状態とし、スイッチング素子 T_{r21} と T_{r22} をオフ状態とする (S3)。これにより、バッテリー 4b の電源電圧 V_{BATT2} がインバータ 21 に供給される。

[0019] さらに、制御部 21b は、トルク指示値 T が所定の閾値 T_{th} 未満であるか否かを判定する (S4)。トルク指示値 T が所定の閾値 T_{th} 未満であれば、制御部 21b は S1 に戻る。トルク指示値 T が所定の閾値 T_{th} 以上であれば、制御部 21b は、S4 の動作 (トルク指示値の監視) を継続する。

以上のような制御を行うことにより、トルク指示値が所定の閾値未満であるか否かに応じて、インバータ 21 に供給する電源電圧を適切に変更することができる。これにより、例えば加速時等のトルクが必要でトルク指示値が所定の閾値以上になった際に、バッテリー 4a より電源電圧が高いバッテリー 4b の電源電圧をインバータ 21 に供給して、モータ 30 の駆動に必要な必要電力の増加に対応することができる。また、バッテリー 4a とバッテリー 4b を切り換えて電源電圧を供給することにより、昇圧回路等を設ける必要がなく、モータの小型化に寄与することができる。

[0020] ところで、上述の所定の閾値 T_{th} は、予め設定しておいてもよいが、ユーザからの入力に応じて設定するようにしてもよい。例えば、ユーザから加速重視、電費重視等のユーザの指示 (閾値を指示する情報) を入力するスイッチ等の入力部を設け、制御部 21b は、ユーザからの指示に応じて閾値 T_{th} を設定する。これにより、ユーザの指示に応じた多様な走行状況に対応

することができる。また、制御部 21b がトルク指示値の変動（必要電力の変動）に応じて閾値 T_{th} を変更するようにしてもよい。例えば山道や高速道路走行時等の走行負荷が平地等の走行時に対して高い場合には、閾値 T_{th} を低くすることにより、反応を向上させることができる。

[0021] （電力変換制御）

また、このモータ制御装置では、バッテリー 4a とバッテリー 4b の充電状態（ $SoC : State\ of\ Charge$ ）に応じて、いずれかのバッテリーから他方のバッテリーに電力変換を行うようにしている。バッテリー 4b は、加速時等に用いるが、バッテリー 4a に比較して容量が少ない（例えば 20 分の 1 程度）ため、加速等が終了した際に充電不足になる場合がある。このため、バッテリーコントローラ 5 は、バッテリー 4b の充電状態を監視しており、バッテリー 4b の充電状態（ SoC_2 ）が所定の閾値（ Th_1 、例えば 80%）未満になった場合には、DCDC 変換部 40 によりバッテリー 4a の電源電圧を昇圧させ、バッテリー 4b の充電を行う。

具体的には、例えば図 4 に示すように、バッテリーコントローラ 5 は、バッテリー 4b の充電を停止した状態（ S_{11} ）において、バッテリー 4b の充電状態 SoC_2 が閾値 Th_1 未満となったか否かを判定する（ S_{12} ）。バッテリー 4b の充電状態 SoC_2 が閾値 Th_1 未満になった場合には、バッテリーコントローラ 5 は、DCDC 変換部 40 によりバッテリー 4a の電源電圧を昇圧させ、バッテリー 4b を充電させる（ S_{13} ）。バッテリー 4b の充電状態 SoC_2 が閾値 Th_1 以上であれば、バッテリーコントローラ 5 は、充電を停止した状態を継続する（ S_{11} ）。

[0022] バッテリー 4b の充電を行っている状態において、バッテリーコントローラ 5 は、バッテリー 4b の充電状態 SoC_2 が閾値 Th_1 以上となったか否かを判定する（ S_{14} ）。バッテリー 4b の充電状態 SoC_2 が閾値 Th_1 未満であれば、バッテリーコントローラ 5 は、バッテリー 4b の充電を継続させる（ S_{13} ）。バッテリー 4b の充電状態 SoC_2 が閾値 Th_1 以上であれば、バッテリーコントローラ 5 は、バッテリー 4b の充電を停止させる（ S_{11} ）。

以上のような制御を行うことにより、バッテリー４bの充電状態ＳｏＣ２が適切に管理される。

例えば図５に示すように、時刻 t_1 から t_2 の間、加速等により、バッテリー４bの電源電圧がインバータ２１に供給されると、バッテリー４bの充電状態ＳｏＣ２が低下するが、加速等が終了すると、バッテリーコントローラ５による制御により、バッテリー４aからＤＣＤＣ変換部４０を介してバッテリー４bの充電が行われるため、バッテリー４bの充電状態ＳｏＣ２が閾値 T_{h1} まで回復される（ t_3 ）。

[0023] ところで、バッテリー４bの電源電圧がインバータ２１に供給されている際には、減速時等にモータ３０からインバータ２１を介して供給される電力は、回生ダイオードＤ１を介してバッテリー４bに供給されるため、走行状態等によっては過充電（回生による充電ができない状態）になる場合がある。このため、このモータ制御装置では、このため、バッテリーコントローラ５は、バッテリー４bの充電状態を監視しており、バッテリー４bの充電状態（ＳｏＣ２）が所定の閾値（ T_{h2} 、例えば９５％）以上になった場合には、ＤＣＤＣ変換部４０によりバッテリー４bの電源電圧を降圧させ、バッテリー４aの充電を行う。

具体的には、例えば図６に示すように、バッテリーコントローラ５は、バッテリー４aの充電を停止した状態（Ｓ２１）において、バッテリー４bの充電状態ＳｏＣ２が閾値 T_{h2} 以上となったか否かを判定する（Ｓ２２）。バッテリー４bの充電状態ＳｏＣ２が閾値 T_{h2} 以上になった場合には、バッテリーコントローラ５は、ＤＣＤＣ変換部４０によりバッテリー４bの電源電圧を降圧させ、バッテリー４aを充電させる（Ｓ２３）。バッテリー４bの充電状態ＳｏＣ２が閾値 T_{h2} 未満であれば、バッテリーコントローラ５は、充電を停止した状態を継続する（Ｓ２１）。

[0024] バッテリー４aの充電を行っている状態において、バッテリーコントローラ５は、バッテリー４bの充電状態ＳｏＣ２が閾値 T_{h2} 未満となったか否かを判定する（Ｓ２４）。バッテリー４bの充電状態ＳｏＣ２が閾値 T_{h2} 以上であ

れば、バッテリーコントローラ5は、バッテリー4aの充電を継続させる（S23）。バッテリー4bの充電状態SOC2が閾値Th2未満になれば、バッテリーコントローラ5は、バッテリー4aの充電を停止させる（S21）。

以上のような制御を行うことにより、バッテリー4bの充電状態SOC2が適切に管理される。

例えば図7に示すように、時刻t11からt12の間、加速等により、バッテリー4bの充電状態SOC2が低下した後、回生により、バッテリー4bの充電状態SOC2が回復し、時刻t13において、バッテリー4bの充電状態SOC2が閾値Th2以上となると、バッテリーコントローラ5は、DCDC変換部40によりバッテリー4bの電源電圧を降圧させ、バッテリー4aを充電させる。この後、時刻t14において、バッテリー4bの充電状態SOC2が閾値Th1未満となると、バッテリーコントローラ5はバッテリー4aの充電を停止させる。

[0025] 上述の図4に示す制御と図6に示す電力変換制御は、例えば図8に示すように、同時に行うことができる。バッテリー4bの充電状態SOC2が閾値Th1未満である場合には、S33からS34の処理によりバッテリー4bの充電を行い、バッテリー4bの充電状態SOC2が閾値Th2以上である場合には、S36からS37の処理によりバッテリー4aの充電を行う。このような電力変換を行うことにより、バッテリー4bの充電状態SOC2を適切に管理することができる。このような管理を行うことにより、バッテリー4bの容量を過度に増加させる必要がなく、車両等のシステム全体の小型化に寄与することができる。

[0026] <変形例>

なお、上述の実施形態では、正弦波駆動によりモータ30の駆動電圧を生成していたが、正弦波駆動の代わりに矩形波駆動によって駆動電圧を生成するようにしてもよい。また、上述の実施形態では、ブラシレスモータの駆動制御を行う場合について説明したが、インバータを用いて3相同期モータ等の駆動制御を行う場合についても本発明を適用することができる。

[0027] 本出願は、2017年12月27日に出願された日本特許出願である特願2017-252404号に基づく優先権を主張し、当該日本特許出願に記載されたすべての記載内容を援用する。

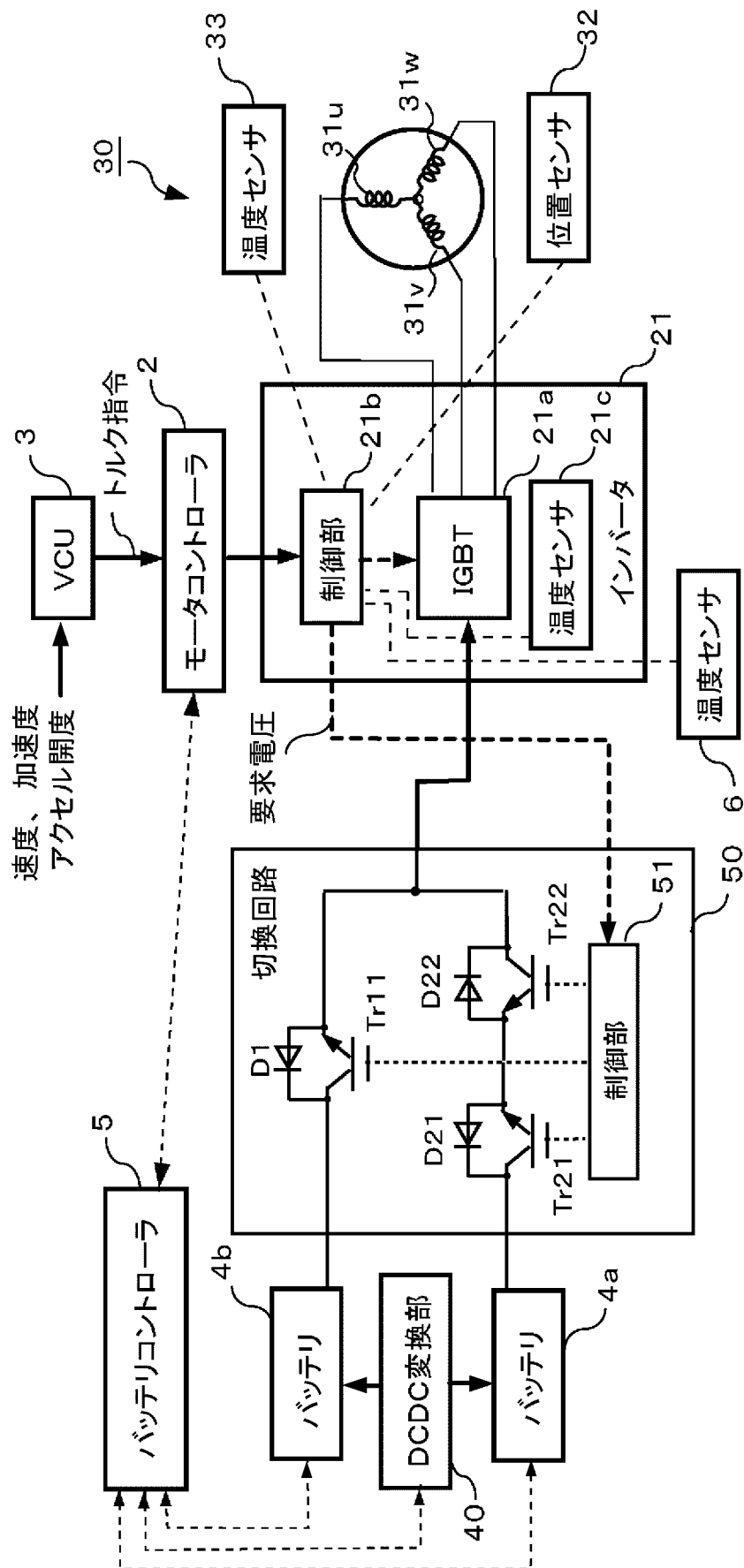
符号の説明

[0028] 2…モータコントローラ、3…VCU、4a, 4b…バッテリー、5…バッテリーコントローラ、6, 21c, 33…温度センサ、21…インバータ、21a…IGBT、21b…制御部、30…モータ、31u, 31v, 31w…界磁コイル、32…位置センサ、40…DCDC変換部、50…切換回路、51…制御部

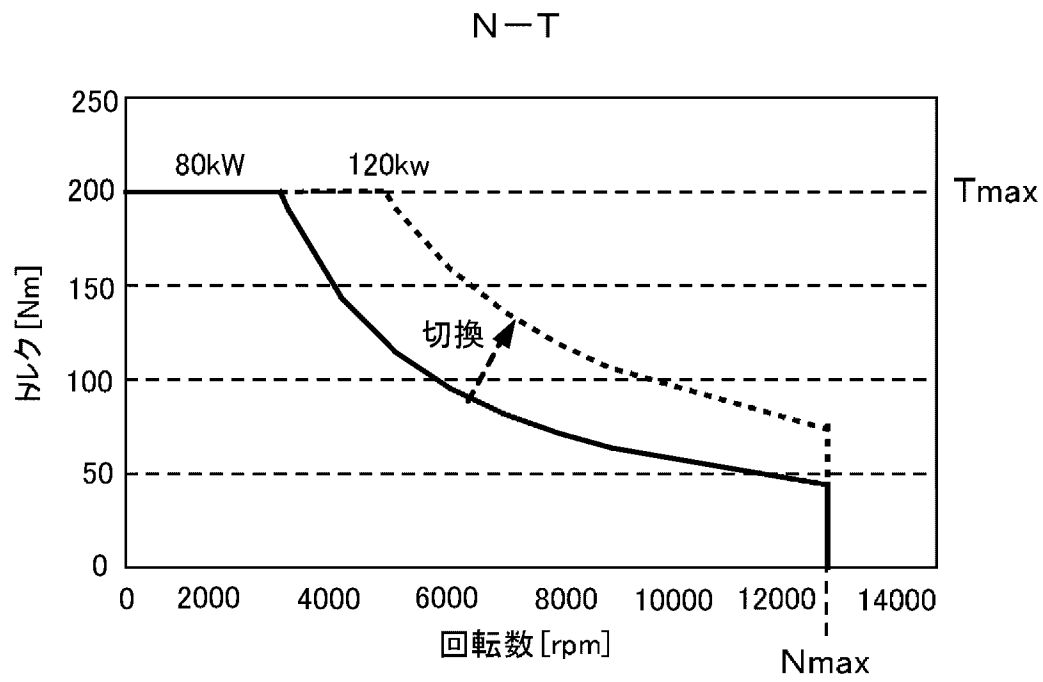
請求の範囲

- [請求項1] モータに駆動電圧を供給するインバータ回路と、
 第1の電源電圧を供給する第1の電源と第1の電源電圧より高い電源電圧を供給する第2の電源のいずれかの電源電圧を前記インバータ回路に供給する制御部と、
 前記第2の電源の充電状態に応じて、いずれかの電源から他方の電源に充電を行う電力変換部と、
 を備えることを特徴とするモータ制御装置。
- [請求項2] 前記電力変換部は、
 前記第2の電源の充電状態が第1の閾値未満になった場合に、前記第1の電源の電源電圧を昇圧して前記第2の電源を充電する、
 ことを特徴とする請求項1記載のモータ制御装置。
- [請求項3] 前記電力変換部は、
 前記第2の電源の充電状態が第2の閾値以上になった場合に、前記第2の電源の電源電圧を降圧して前記第1の電源を充電する、
 ことを特徴とする請求項1または2に記載のモータ制御装置。
- [請求項4] 前記電力変換部は、双方向DCDCコンバータを備える、
 ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のモータ制御装置。
- [請求項5] 前記制御部は、
 外部から供給されるトルク指示値が所定の閾値以下の場合に、前記第1の電源からの第1の電源電圧を前記インバータ回路に供給させ、
 前記トルク指示値が所定の閾値より大きい場合に、前記第2の電源からの第2の電源電圧を前記インバータ回路に供給させる、
 ことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載のモータ制御装置。

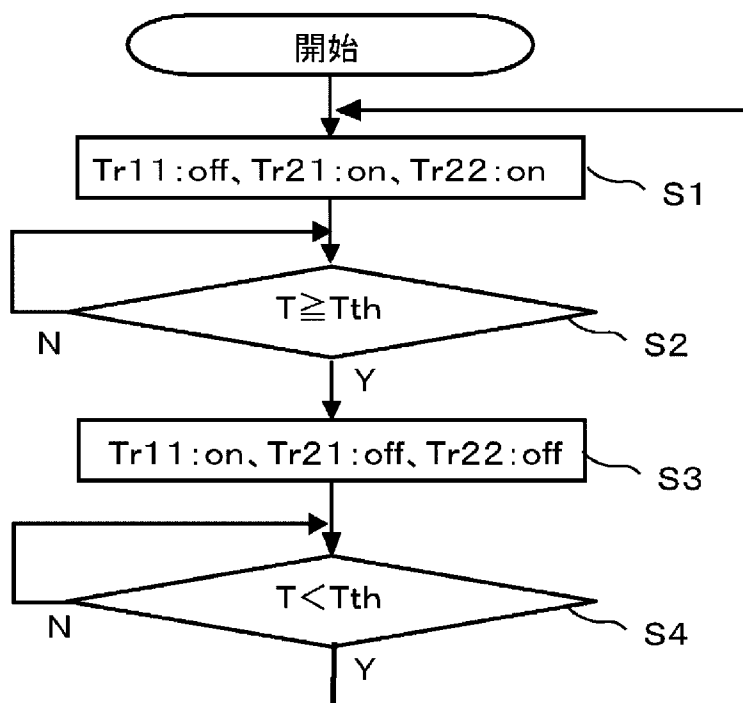
[図1]



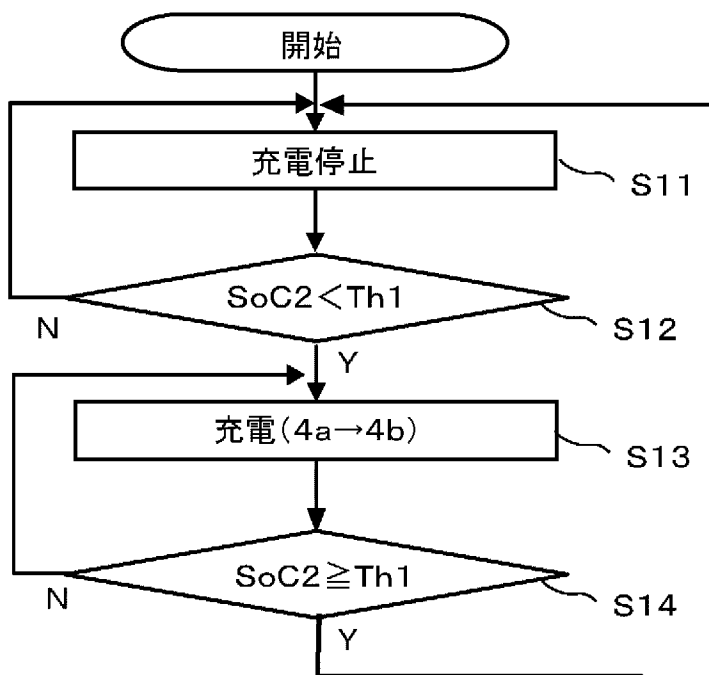
[図2]



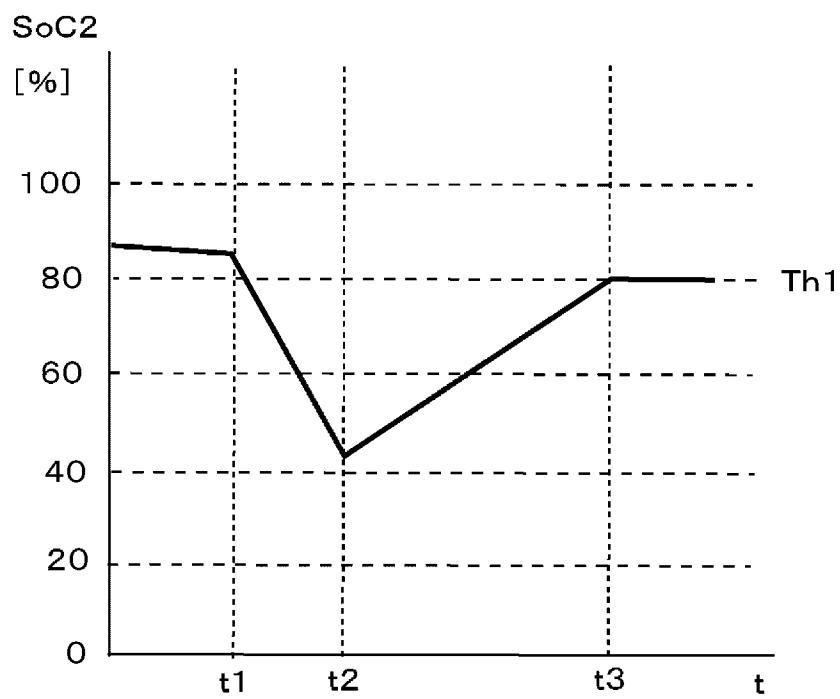
[図3]



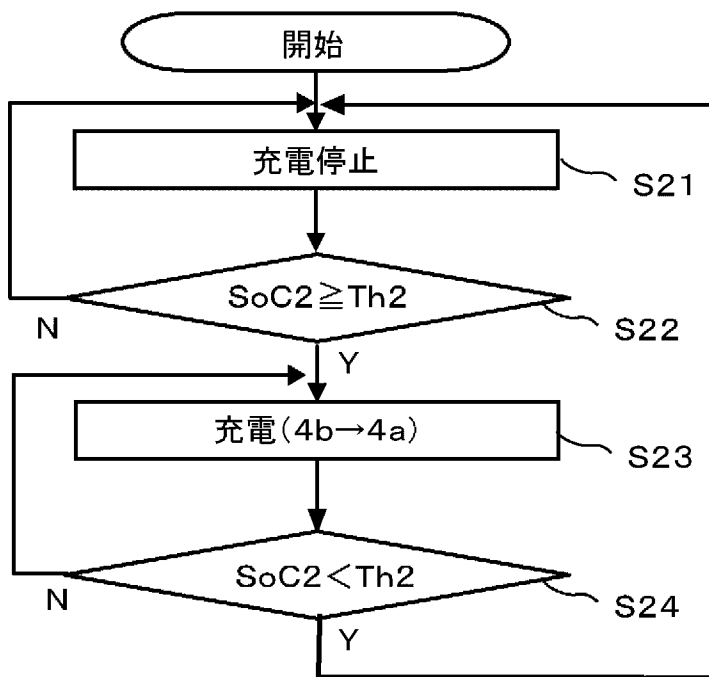
[図4]



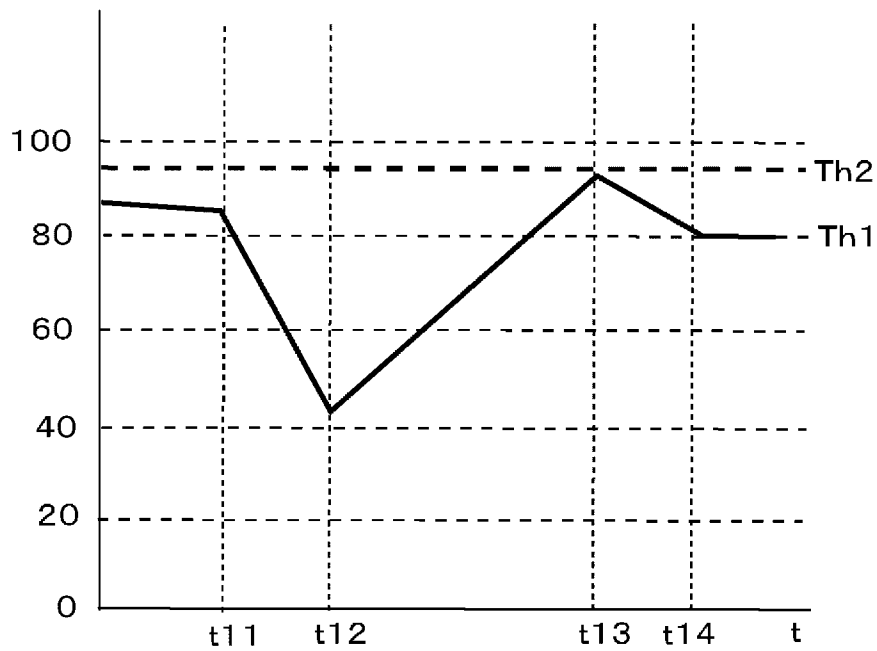
[図5]



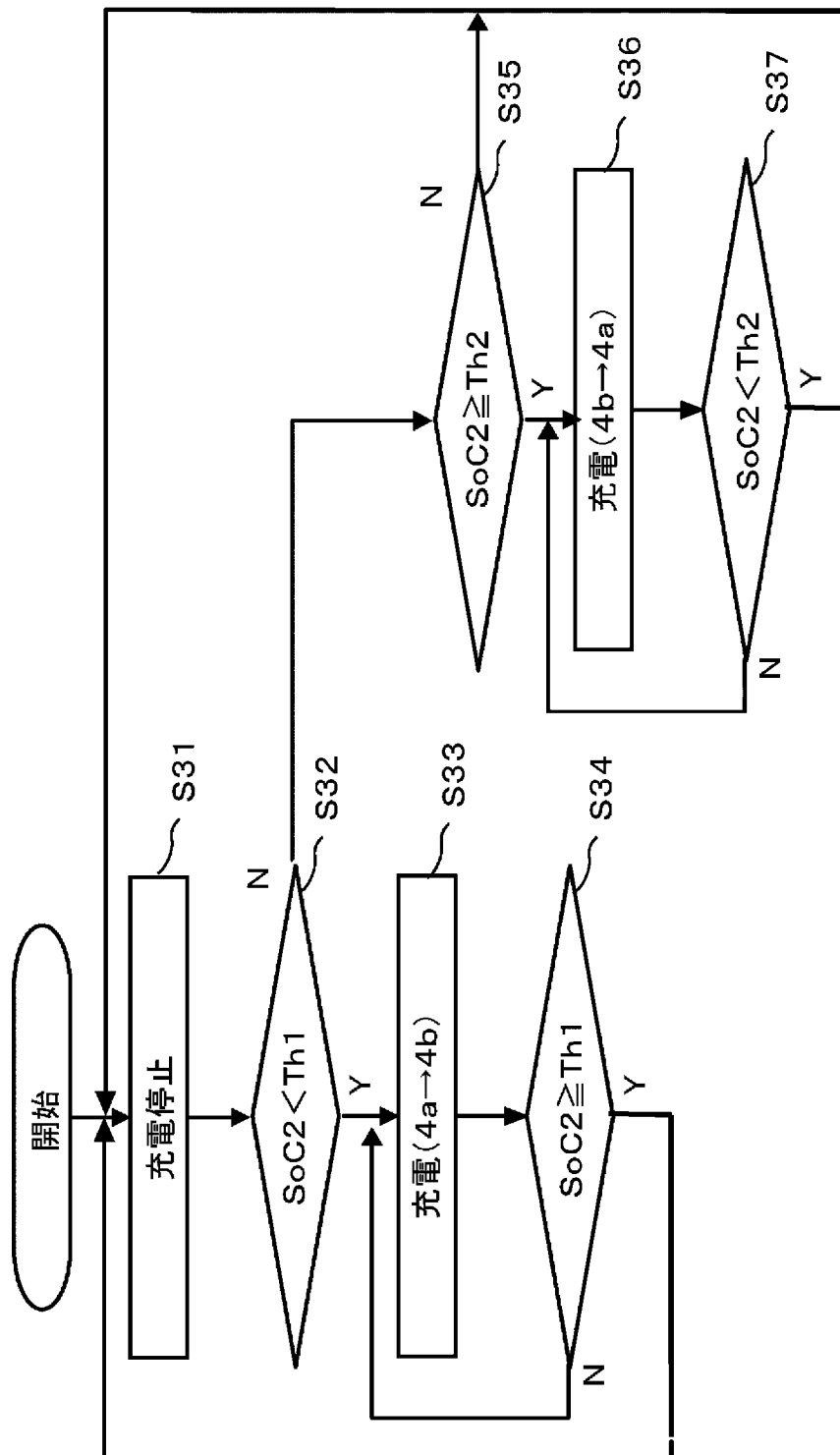
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. H02M7/48 (2007.01)i, H02J7/00 (2006.01)i, H02M3/00 (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) Int. Cl. H02M7/48, B60L11/18, H02J7/00, H02M3/00		
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 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018		
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 2007-335157 A (TOSHIBA CORP.) 27 December 2007, paragraphs [0022]-[0024], [0029], [0034], [0035], [0149], fig. 2 & US 2007/0284159 A1, paragraphs [0039]-[0041], [0046], [0051], [0052], [0178], fig. 2 & EP 19921705 A2 & CN 101090161 A	1-5
Y	JP 2012-105527 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 31 May 2012, paragraph [0022], fig. 1, 9, 11 & US 2012/0112693 A1, paragraph [0038], fig. 1, 9, 11 & EP 2450221 A2 & CN 102452325 A	1-5
A	JP 2003-214352 A (SANDEN CORP.) 30 July 2003, paragraph [0021], fig. 2 (Family: none)	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 10.10.2018		Date of mailing of the international search report 23.10.2018
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/JP2018/034241

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 2010-111381 A (TOYOTA AUTO BODY CO., LTD.) 20 May 2010, fig. 4 (Family: none)	4
A	JP 2013-225968 A (DENSO CORP.) 31 October 2013, fig. 2 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02M3/00(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. H02M7/48, B60L11/18, H02J7/00, H02M3/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2007-335157 A（株式会社東芝）2007.12.27, 段落[0022]-[0024], [0029], [0034]-[0035], [0149], 図2 & US 2007/0284159 A1, 段落[0039]-[0041], [0046], [0051]-[0052], [0178], 図2 & EP 1921705 A2 & CN 101090161 A	1-5
Y	JP 2012-105527 A（ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ） 2012.05.31, 段落[0022], 図1, 9, 11 & US 2012/0112693 A1, 段落[0038], 図1, 9, 11 & EP 2450221 A2 & CN 102452325 A	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。

* 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

10.10.2018

国際調査報告の発送日

23.10.2018

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）

小林 秀和

5 G

3449

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

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
A	JP 2003-214352 A (サンデン株式会社) 2003.07.30, 段落[0021], 図2 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-111381 A (トヨタ車体株式会社) 2010.05.20, 図4 (ファミリーなし)	4
A	JP 2013-225968 A (株式会社デンソー) 2013.10.31, 図2 (ファミリーなし)	4