

(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)



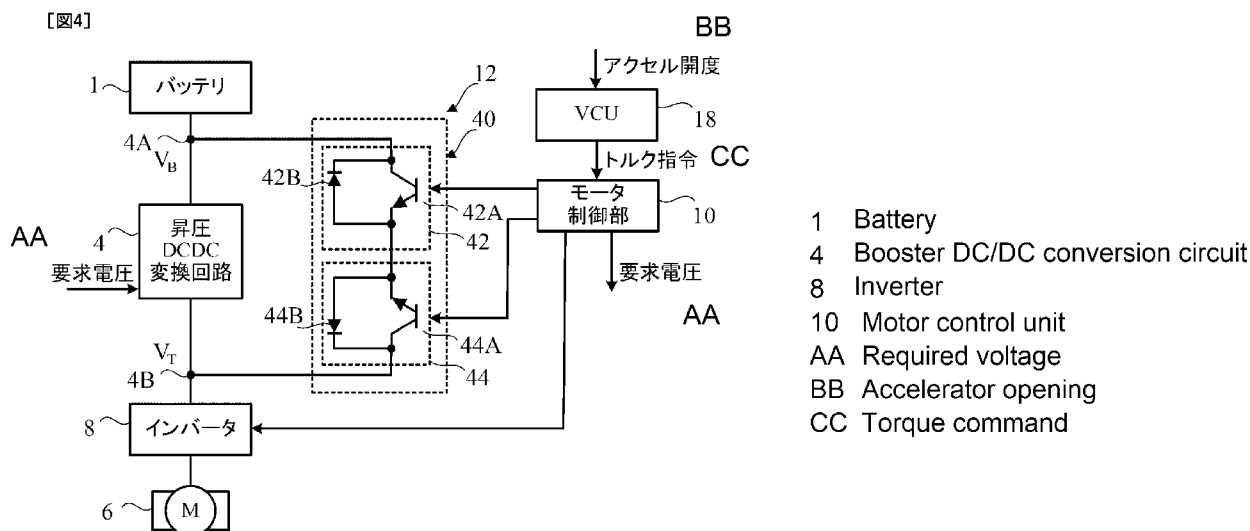
(10) 国際公開番号

WO 2019/130672 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 9/18 (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)
H02M 3/155 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/033938
- (22) 国際出願日: 2018年9月13日(13.09.2018)
- (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 2017-252401 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,

(54) Title: VEHICLE DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用駆動装置



(57) Abstract: Provided is a vehicle drive device that can be used when a booster circuit is required. The vehicle drive device comprises: a booster circuit connected to a battery; an inverter connected to the booster circuit; a motor driven by the inverter; and a switch unit connected in parallel to the booster circuit between the battery and the inverter. When the switch unit is on, power is supplied from the battery to the inverter, and when the switch unit is off, power is supplied from the booster circuit to the inverter.

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
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))

(57) 要約：昇圧回路を必要な場合に使用することが可能な車両用駆動装置を提供する。車両用駆動装置は、バッテリーに接続される昇圧回路と、昇圧回路に接続されたインバータと、インバータに駆動されるモータと、バッテリーとインバータとの間に、昇圧回路に対して並列に接続されるスイッチユニットとを備える。スイッチユニットがオンの場合に、バッテリーからインバータに電力が供給され、スイッチユニットがオフの場合に、昇圧回路からインバータに電力が供給される。

明 細 書

発明の名称：車両用駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、モータを有する車両用駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車またはハイブリッド自動車には、車輪を回転させるモータが設けられている。モータを有する車両用駆動装置には、一般的に、電圧を増加させる昇圧回路が設けられている。

[0003] 例えば、特開 2 0 1 6 - 2 0 8 6 4 号公報は、2つのバッテリーのそれぞれに2つの昇圧回路が接続された電力変換システムを開示する。特開 2 0 1 6 - 2 0 8 6 4 号公報に開示された技術では、2つのバッテリーに対する昇降圧が並列に行われる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 6 - 2 0 8 6 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 昇圧回路は、車両の急加速時など高トルクが必要な場合に備えて、電圧を増加させる。しかし、昇圧回路では電力が損失されるので、昇圧回路の使用は消費電力の増大の原因となる。また、昇圧回路に常に電流が流れていると、昇圧回路の発熱量が多く、大きな冷却装置が必要となり、車両用駆動装置のサイズが大きくなってしまうおそれがある。

[0006] そこで、本発明は、昇圧回路を必要な場合に使用することが可能な車両用駆動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

[0007] 本発明のある態様に係る車両用駆動装置は、バッテリーに接続される昇圧回路と、前記昇圧回路に接続されたインバータと、前記インバータに駆動され

るモータと、前記バッテリーと前記インバータとの間に、前記昇圧回路に対して並列に接続されるスイッチユニットとを備え、前記スイッチユニットがオンの場合に、前記バッテリーから前記インバータに電力が供給され、前記スイッチユニットがオフの場合に、前記昇圧回路から前記インバータに電力が供給される。

発明の効果

[0008] 上記態様においては、スイッチユニットによって昇圧回路の使用と不使用を切り替えることが可能である。したがって、高トルクが必要な車両の運転状態と、省電力運転の状態の選択が可能である。昇圧回路を使用しない省電力運転では、昇圧回路の発熱がないため、大きな冷却装置が不要であり、車両用駆動装置の小型化が可能である。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る車両用駆動装置の基本構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、モータの消費電力とモータの回転数とトルクとの関係の例を示す図である。

[図3]図3は、昇圧回路の例を示す回路図である。

[図4]図4は、本発明の第1実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、本発明の第2実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。

[図6]図6は、本発明の第3実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。

[図7]図7は、本発明の第4実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。

[図8]図8は、本発明の第5実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。

[図9]図9は、本発明の第6実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。

ック図である。

[図10]図10は、本発明の第7実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付の図面を参照しながら本発明に係る複数の実施の形態を説明する。

<基本構成>

図1は、本発明の実施形態に係る車両用駆動装置の基本構成を示すブロック図である。車両用駆動装置は、電気自動車またはハイブリッド自動車などの自動車、二輪車、またはその他の車両に搭載されている。

[0011] 車両用駆動装置は、動力源であるバッテリー1と、バッテリー1から電力が供給されて、車両の車輪（図示せず）を回転駆動させるモータユニット2とを備える。図においては、1つのモータユニット2のみが示されているが、モータユニット2は、車両の各駆動輪に設けられてもよい。

[0012] モータユニット2は、昇圧DCDC変換回路4、モータ6、インバータ8、モータ制御部10、スイッチユニット12、および位置センサ20を備える。モータユニット2のこれらの構成要素は、共通の筐体14内に配置されている。すなわち、モータユニット2は機電一体型のモータである。

[0013] 昇圧DCDC変換回路4は、バッテリー1に接続され、バッテリー1の直流の電源電圧 V_B を昇圧して、昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。

[0014] モータ6は、例えば、ブラシレスモータであって、回転軸を中心として回転するロータと、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を有するステータとを備える。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、ロータは回転する。ロータの回転は車輪に伝達される。

[0015] インバータ8は、昇圧DCDC変換回路4に接続されており、モータ6を駆動する。インバータ8は、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール16を備える。IGBT

モジュール16は、モータ制御部10からの指令に従って、インバータ8に供給される電圧 V_T のスイッチングを行って三相の駆動電圧を生成し、駆動電圧をインバータ8に供給する。IGBTモジュール16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。IGBT素子の代わりにMOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）等の他のスイッチング素子を用いてもよい。

[0016] モータ制御部10は、モータ6に必要な回転速度およびトルクに応じて、インバータ8のIGBTモジュール16に指令を与える。

[0017] モータ制御部10には、車両に設けられたVCU（Vehicle Control Unit）18が接続されている。VCU18は、車両の状態に応じて、モータユニット2に各種の指令を与える。例えば、VCU18は、アクセル開度に基づいて、モータ6に必要なトルクの値を表すトルク指令をモータ制御部10に供給する。

[0018] スイッチユニット12は、バッテリー1とインバータ8との間に、昇圧DCDC変換回路4に対して並列に接続されている。スイッチユニット12がオンの場合に、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力が供給される（電源電圧 V_B が供給される）。一方、スイッチユニット12がオフの場合に、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力が供給される（昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T が供給される）。

[0019] 位置センサ20は、モータ6の内部に配置されている。位置センサ20は、例えばロータの周囲に 120° の角間隔をおいて配置され、ロータの磁気を検出する3つのホール素子である磁気センサを備え、ロータの角度を測定する。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測定するようにしてもよい。位置センサ20の出力信号は、モータ制御部10に供給され、モータ制御部10は、位置センサ20の出力信号に基づいて、モータ6の回転数を算出する。

[0020] モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値と、モータ制御部1

0で算出したモータ6の回転数に応じて、モータ6の駆動に必要な電力を算出する。図2は、モータの消費電力とモータの回転数とトルクとの関係の例を示す図である。モータ6の回転数とトルクとの関係は、モータ6の消費電力に応じて変化する。例えば、消費電力が80kWでは、この関係は同図中の実線のようにになるが、120kWでは破線で示すようになり、60kWでは点線で示すようになる。このため、モータ制御部10は、このような関係に基づいて、トルク指令値とモータ6の回転数に応じて、モータ6の駆動に必要な電力を算出する。

[0021] さらに、モータ制御部10は、算出した必要電力に応じて、モータ6の駆動に必要な電圧値と電流値を算出する。昇圧DCDC変換回路4が使用される場合には、モータ制御部10は、算出した電圧値を要求電圧として昇圧DCDC変換回路4に供給する。昇圧DCDC変換回路4は、モータ制御部10からの要求電圧に応じて昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。

[0022] 昇圧DCDC変換回路4は、例えば図3に示すように、チョッパ形の昇圧回路であり、リアクトル22と、回路基板24と、キャパシタ25とを備える。リアクトル22は、大型であり、発熱しやすいため、冷却のために回路基板24とは別に設けられている。昇圧DCDC変換回路4は、電源コネクタ26を介して供給される電源電圧 V_B を、モータ制御部10からの要求電圧に応じた昇圧比で昇圧して、昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。回路基板24には、昇圧回路を構成するFET (Field Effect Transistor) 等のスイッチング素子28, 30、整流用のダイオード32, 34、および制御部36が実装されている。制御部36は、モータ制御部10からの要求電圧に応じて、スイッチング素子28, 30のオン・オフのタイミングを制御することにより、電源電圧 V_B を要求された電圧 V_T に昇圧する。キャパシタ25は、インバータ8に供給する電圧を平滑化する。

[0023] しかし、昇圧DCDC変換回路4の使用は常に必要であるとは限らない。通常の車両の運転では、高トルクは必要とされず、80kW以下の電力でモ

ータ 6 を駆動しても問題ない。昇圧 D C D C 変換回路 4 では電力が損失されるので、昇圧 D C D C 変換回路 4 の使用は消費電力の増大の原因となる。また、昇圧 D C D C 変換回路 4 に常に電流が流れていると、昇圧 D C D C 変換回路 4 の発熱量が多く、大きな冷却装置が必要となり、車両用駆動装置のサイズが大きくなってしまうおそれがある。

[0024] 他方、車両の急加速時など高トルクが必要な場合には、80 kW より大きい電力でモータ 6 を駆動するのが望ましい。すなわち、図 2 において斜線で示す範囲を用いるのが望ましい。しかしながら、高トルクが必要な期間は通常は短い。

[0025] 以下に説明する本発明の実施形態においては、スイッチユニット 12 によって、昇圧 D C D C 変換回路 4 の使用と不使用を切り替えることが可能である。したがって、高トルクが必要な車両の運転状態であるパワーモードと、省電力運転の状態である省電力モードの選択が可能である。昇圧 D C D C 変換回路 4 を使用しない省電力モードでは、昇圧 D C D C 変換回路 4 の発熱がない。また、昇圧 D C D C 変換回路 4 を使用するパワーモードでは、昇圧 D C D C 変換回路 4 を使用する運転期間は短いため、昇圧 D C D C 変換回路 4 の発熱は抑制される。したがって、大きな冷却装置が不要であり、車両用駆動装置の小型化が可能である。

[0026] 以下に説明する複数の実施形態において、モータ制御部 10 は、スイッチユニット 12 の切り替え動作に直接的または間接的に関わる。

[0027] <第 1 実施形態>

図 4 は、本発明の第 1 実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る車両用駆動装置において、スイッチユニット 12 は、電子式スイッチユニット 40 である。電子式スイッチユニット 40 は、インバータ 8 からバッテリー 1 に回生電流が流れることを許容する双方向スイッチユニットである。本実施形態では、モータ制御部 10 は、V C U 18 からのトルク指令値が閾値より大きい場合に、電子式スイッチユニット 40 をオフに切り替えて、昇圧 D C D C 変換回路 4 からインバータ 8 に電力を

供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。

[0028] 電子式スイッチユニット40は、スイッチ回路42, 44を備える。スイッチ回路42は、スイッチング素子42Aとダイオード42Bを有する。スイッチング素子42Aのコレクタとダイオード42Bのカソードは、昇圧DCDC変換回路4の入力端4Aに接続されている。スイッチ回路44は、スイッチング素子44Aとダイオード44Bを有する。スイッチング素子44Aのコレクタとダイオード44Bのカソードは、昇圧DCDC変換回路4の出力端4Bに接続されている。スイッチング素子42Aのエミッタとダイオード42Bのアノードは、スイッチング素子44Aのエミッタとダイオード44Bのアノードに接続されている。スイッチング素子42A, 44Aは、例えばFETである。モータ制御部10は、スイッチング素子42A, 44Aのオン・オフを切り替えることができる。

[0029] スwitchング素子42Aをオンにすると、バッテリー1からスイッチング素子42Aおよびダイオード44Bを経てインバータ8にモータ6の駆動電流が流れる。スイッチング素子42Aをオフにすると、バッテリー1からインバータ8への駆動電流の流れを電子式スイッチユニット40は阻止する。スイッチング素子44Aをオンにすると、インバータ8からスイッチング素子44Aおよびダイオード42Bを経てバッテリー1に回生電流が流れる。スイッチング素子44Aをオフにすると、インバータ8からバッテリー1に回生電流は流れない。

[0030] スwitchング素子42Aがオンの場合をスイッチユニット12（電子式スイッチユニット40）がオンであると考える。また、スイッチング素子42Aがオフの場合をスイッチユニット12（電子式スイッチユニット40）がオフであると考える。スイッチユニット12がオンの場合に、スイッチング素子42Aおよびダイオード44Bの抵抗値はゼロとみなされるので、昇圧DCDC変換回路4には電流が流れず、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に、スイッチング素子42Aおよびダイオード

44Bを介して、電力が供給される（電源電圧 V_B が供給される）。一方、スイッチユニット12がオフの場合に、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力が供給される（昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T が供給される）。

[0031] モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第1の閾値より大きくなると、スイッチユニット12をオフに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力を供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。また、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第2の閾値より小さくなると、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させ、バッテリー1の電源電圧 V_B をインバータ8に供給する。このようにして、高トルクで運転可能なパワーモードと、省電力で運転可能な省電力モードの選択が可能である。第1の閾値および第2の閾値は、例えば、同じであってよい。

[0032] また、好ましくは、モータ制御部10は、車両の後退前に、スイッチユニット12がオフであれば、車両の後退時に、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させる。すなわち、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の後退時に、モータ制御部10は、自動的に車両を省電力モードに切り替えるのが好ましい。車両の駐車などのために、車両が後退する際に、昇圧DCDC変換回路4を用いて、昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給するのは、消費電力の増大につながる。この際に、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させることにより、消費電力を節減することができる。

[0033] <第2実施形態>

図5は、本発明の第2実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る車両用駆動装置において、スイッチユニット

12は、電子式スイッチユニット40である。電子式スイッチユニット40は、インバータ8からバッテリー1に回生電流が流れることを許容する双方向スイッチユニットである。第1実施形態と同様に、本実施形態では、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が閾値より大きい場合に、電子式スイッチユニット40をオフに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力を供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。

[0034] 本実施形態の電子式スイッチユニット40は、2つのスイッチング素子46A、46Bを備える。スイッチング素子46A、46Bは、例えばFETである。スイッチング素子46Aのコレクタとスイッチング素子46Bのエミッタは、昇圧DCDC変換回路4の入力端4Aに接続されている。スイッチング素子46Aのエミッタとスイッチング素子46Bのコレクタは、昇圧DCDC変換回路4の出力端4Bに接続されている。モータ制御部10は、スイッチング素子46A、46Bのオン・オフを切り替えることができる。

[0035] スwitchング素子46Aをオンにすると、バッテリー1からスイッチング素子46Aを経てインバータ8にモータ6の駆動電流が流れる。スイッチング素子46Aをオフにすると、バッテリー1からインバータ8への駆動電流の流れを電子式スイッチユニット40は阻止する。スイッチング素子46Bをオンにすると、インバータ8からスイッチング素子46Bを経てバッテリー1に回生電流が流れる。スイッチング素子46Bをオフにすると、インバータ8からバッテリー1に回生電流は流れない。

[0036] スwitchング素子46Aがオンの場合をスイッチユニット12（電子式スイッチユニット40）がオンであると考え、また、スイッチング素子46Aがオフの場合をスイッチユニット12（電子式スイッチユニット40）がオフであると考え、スイッチユニット12がオンの場合に、スイッチング素子46Aの抵抗値はゼロとみなされるので、昇圧DCDC変換回路4には電流が流れず、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8にスイッチング素子46Aを介して電力が供給される（電源電圧 V_B が供

給される)。一方、スイッチユニット12がオフの場合に、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力が供給される(昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T が供給される)。

[0037] 第1実施形態と同様に、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第1の閾値より大きくなると、スイッチユニット12をオフに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力を供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。また、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第2の閾値より小さくなると、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させ、バッテリー1の電源電圧 V_B をインバータ8に供給する。このようにして、高トルクで運転可能なパワーモードと、省電力で運転可能な省電力モードの選択が可能である。

[0038] また、好ましくは、モータ制御部10は、車両の後退前に、スイッチユニット12がオフであれば、車両の後退時に、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させる。すなわち、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の後退時に、モータ制御部10は、自動的に車両を省電力モードに切り替えるのが好ましい。

[0039] <第3実施形態>

図6は、本発明の第3実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る車両用駆動装置において、スイッチユニット12は、電子式スイッチユニット40である。電子式スイッチユニット40は、インバータ8からバッテリー1に回生電流が流れることを許容する双方向スイッチユニットである。第1実施形態と同様に、本実施形態では、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が閾値より大きい場合に、電子式スイッチユニット40をオフに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力を供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電

圧 V_T をインバータ8に供給する。

- [0040] 本実施形態の電子式スイッチユニット40は、4つのダイオード48A、48B、48C、48Dと、スイッチング素子50を備える。スイッチング素子50は、例えばFETである。ダイオード48Aのアノードと、ダイオード48Dのカソードは、昇圧DCDC変換回路4の入力端4Aに接続されており、ダイオード48Cのアノードと、ダイオード48Bのカソードは、昇圧DCDC変換回路4の出力端4Bに接続されている。ダイオード48Aのカソードとダイオード48Cのカソードは、スイッチング素子50のコレクタに接続され、ダイオード48Dのアノードとダイオード48Bのアノードは、スイッチング素子50のエミッタに接続されている。モータ制御部10は、スイッチング素子50のオン・オフを切り替えることができる。
- [0041] スwitchング素子50をオンにすると、バッテリー1からダイオード48A、スイッチング素子50およびダイオード48Bを経てインバータ8にモータ6の駆動電流が流れる。スイッチング素子50をオフにすると、バッテリー1からインバータ8への駆動電流の流れを電子式スイッチユニット40は阻止する。また、スイッチング素子50をオンにすると、インバータ8からダイオード48C、スイッチング素子50およびダイオード48Dを経てバッテリー1に回生電流が流れる。スイッチング素子50をオフにすると、インバータ8からバッテリー1への回生電流の流れを電子式スイッチユニット40は阻止する。
- [0042] スwitchング素子50がオンの場合をスイッチユニット12（電子式スイッチユニット40）がオンであると考え、また、スイッチング素子50がオフの場合をスイッチユニット12（電子式スイッチユニット40）がオフであると考え、スイッチユニット12がオンの場合に、ダイオード48A、スイッチング素子50およびダイオード48Bの抵抗値はゼロとみなされるので、昇圧DCDC変換回路4には電流が流れず、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力が供給される（電源電圧 V_B が供給される）。一方、スイッチユニット12がオフの場合に、昇圧DCD

C変換回路4からインバータ8に電力が供給される（昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T が供給される）。

[0043] 第1実施形態と同様に、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第1の閾値より大きくなると、スイッチユニット12をオフに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力を供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。また、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第2の閾値より小さくなると、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させ、バッテリー1の電源電圧 V_B をインバータ8に供給する。このようにして、高トルクで運転可能なパワーモードと、省電力で運転可能な省電力モードの選択が可能である。

[0044] また、好ましくは、モータ制御部10は、車両の後退前に、スイッチユニット12がオフであれば、車両の後退時に、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させる。すなわち、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の後退時に、モータ制御部10は、自動的に車両を省電力モードに切り替えるのが好ましい。

[0045] <第4実施形態>

図7は、本発明の第4実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る車両用駆動装置において、スイッチユニット12は、機械式スイッチユニット52である。機械式スイッチユニット52は、インバータ8からバッテリー1に回生電流が流れることを許容する。第1実施形態と同様に、本実施形態では、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が閾値より大きい場合に、機械式スイッチユニット52をオフに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力を供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。

[0046] 本実施形態の機械式スイッチユニット52の一端は、昇圧DCDC変換回路4の入力端4Aに接続されており、機械式スイッチユニット52の他端は、昇圧DCDC変換回路4の出力端4Bに接続されている。

[0047] 機械式スイッチユニット52のオン・オフを切り替えるため、本実施形態に係る車両用駆動装置には、切り替え機構54が設けられている。切り替え機構54は、モータ制御部10からの指令に応じて、機械式スイッチユニット52のオン・オフを切り替えることができる。切り替え機構54は、例えば、ソレノイドアクチュエータでもよいし、ネジ機構でもよいし、歯車機構でもよい。

[0048] 機械式スイッチユニット52をオンにすると、バッテリー1から機械式スイッチユニット52を経てインバータ8にモータ6の駆動電流が流れる。機械式スイッチユニット52をオフにすると、バッテリー1からインバータ8への駆動電流の流れを機械式スイッチユニット52は阻止する。また、機械式スイッチユニット52をオンにすると、インバータ8から機械式スイッチユニット52を経てバッテリー1に回生電流が流れる。機械式スイッチユニット52をオフにすると、インバータ8からバッテリー1への回生電流の流れを機械式スイッチユニット52は阻止する。

[0049] スイッチユニット12（機械式スイッチユニット52）がオンの場合に、機械式スイッチユニット52の抵抗値はゼロとみなされるので、昇圧DCDC変換回路4には電流が流れず、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に、機械式スイッチユニット52を介して、電力が供給される（電源電圧 V_B が供給される）。一方、スイッチユニット12がオフの場合に、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力が供給される（昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T が供給される）。

[0050] 第1実施形態と同様に、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第1の閾値より大きくなると、スイッチユニット12をオフに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力を供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。また、モ

ータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第2の閾値より小さくなると、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させ、バッテリー1の電源電圧 V_B をインバータ8に供給する。このようにして、高トルクで運転可能なパワーモードと、省電力で運転可能な省電力モードの選択が可能である。

[0051] 但し、機械式スイッチユニット52でのアーク放電の発生を防止するため、モータ制御部10は、昇圧DCDC変換回路4に電流が流れていない場合に、機械式スイッチユニット52を切り替えるのが好ましい。具体的には、モータ制御部10は、昇圧DCDC変換回路4の入力端4Aと出力端4Bの電位が等しい場合に、機械式スイッチユニット52を切り替えるのが好ましい。これにより、機械式スイッチユニット52の寿命を延ばすことができる。

[0052] したがって、昇圧DCDC変換回路4を使用するパワーモードから昇圧DCDC変換回路4を使用しない省電力モードに切り替える場合には、パワーモードにおいて、モータ制御部10は、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T が電源電圧 V_B に等しくなるように、昇圧DCDC変換回路4に与える上記の要求電圧を電源電圧 V_B に設定する。そして、モータ制御部10は、電圧 V_T が電源電圧 V_B に等しくなった後に、機械式スイッチユニット52をオンからオフに切り替えてもよい。すなわち、モータ制御部10は、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T を監視し、昇圧DCDC変換回路4に電流が流れていないことを確認した後に、機械式スイッチユニット52をオンからオフに切り替えてもよい。あるいは、モータ制御部10は、電圧 V_T を監視せずに、パワーモードにおいて、要求電圧を電源電圧 V_B に設定したら直ちに、機械式スイッチユニット52をオンからオフに切り替えてもよい。

[0053] 省電力モードからパワーモードに切り替える場合には、省電力モードでは昇圧DCDC変換回路4に電流が流れていないため、モータ制御部10は、特段の措置を採らずに、機械式スイッチユニット52をオフからオンに切り

替えることができる。

[0054] また、好ましくは、モータ制御部 10 は、車両の後退前に、スイッチユニット 12 がオフであれば、車両の後退時に、スイッチユニット 12 をオンに切り替えて、昇圧 D C D C 変換回路 4 を介さずにバッテリー 1 からインバータ 8 に電力を供給させる。すなわち、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の後退時に、モータ制御部 10 は、自動的に車両を省電力モードに切り替えるのが好ましい。この場合、モータ制御部 10 は、機械式スイッチユニット 52 でのアーク放電の発生を防止するために、昇圧 D C D C 変換回路 4 に電流が流れていない場合に、機械式スイッチユニット 52 をオフからオンに切り替えるのが好ましい。例えば、シフトレバーまたはセレクトレバーで車両の後退が選択されると、車両が停止している間に、モータ制御部 10 は、切り替え機構 54 に、機械式スイッチユニット 52 をオンに切り替える指令を与えるのが好ましい。

[0055] <第 5 実施形態>

図 8 は、本発明の第 5 実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る車両用駆動装置において、スイッチユニット 12 は、並列に接続された電子式スイッチユニット 40 と機械式スイッチユニット 52 を有する。

[0056] 電子式スイッチユニット 40 は、インバータ 8 からバッテリー 1 に回生電流が流れることを許容する双方向スイッチユニットである。電子式スイッチユニット 40 は、第 1 ～ 第 3 実施形態の電子式スイッチユニット 40（図 4 ～ 図 6 参照）のいずれでもよい。

[0057] 機械式スイッチユニット 52 は、インバータ 8 からバッテリー 1 に回生電流が流れることを許容する。機械式スイッチユニット 52 のオン・オフを切り替えるため、切り替え機構 54 が設けられている。機械式スイッチユニット 52 と切り替え機構 54 は、第 4 実施形態の機械式スイッチユニット 52 と切り替え機構 54 と同じでよい。

[0058] 電子式スイッチユニット 40 と機械式スイッチユニット 52 の両方がオン

の場合をスイッチユニット 12 がオンであると考え。また、電子式スイッチユニット 40 と機械式スイッチユニット 52 の両方がオフの場合をスイッチユニット 12 がオフであると考え。電子式スイッチユニット 40 と機械式スイッチユニット 52 の両方またはいずれか一方がオンの場合に、昇圧 D C D C 変換回路 4 には電流が流れず、昇圧 D C D C 変換回路 4 を介さずにバッテリー 1 からインバータ 8 に電力が供給される（電源電圧 V_B が供給される）。スイッチユニット 12 がオフの場合（電子式スイッチユニット 40 と機械式スイッチユニット 52 の両方がオフの場合）に、昇圧 D C D C 変換回路 4 からインバータ 8 に電力が供給される（昇圧 D C D C 変換回路 4 で昇圧された電圧 V_T が供給される）。

[0059] モータ制御部 10 は、V C U 18 からのトルク指令値が第 1 の閾値より大きくなると、スイッチユニット 12 をオフに切り替えて、昇圧 D C D C 変換回路 4 からインバータ 8 に電力を供給させ、昇圧 D C D C 変換回路 4 で昇圧された電圧 V_T をインバータ 8 に供給する。また、モータ制御部 10 は、V C U 18 からのトルク指令値が第 2 の閾値より小さくなると、スイッチユニット 12 をオンに切り替えて、昇圧 D C D C 変換回路 4 を介さずにバッテリー 1 からインバータ 8 に電力を供給させ、バッテリー 1 の電源電圧 V_B をインバータ 8 に供給する。このようにして、高トルクで運転可能なパワーモードと、省電力で運転可能な省電力モードの選択が可能である。

[0060] 但し、機械式スイッチユニット 52 でのアーク放電の発生を防止するため、モータ制御部 10 は、昇圧 D C D C 変換回路 4 に電流が流れていない場合に、機械式スイッチユニット 52 を切り替えるのが好ましい。具体的には、第 4 実施形態と同様に、モータ制御部 10 は、昇圧 D C D C 変換回路 4 の入力端 4 A と出力端 4 B の電位が等しい場合に、機械式スイッチユニット 52 を切り替えるのが好ましい。これにより、機械式スイッチユニット 52 の寿命を延ばすことができる。

[0061] また、好ましくは、モータ制御部 10 は、車両の後退前に、スイッチユニット 12 がオフであれば、車両の後退時に、スイッチユニット 12 をオンに

切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させる。すなわち、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の後退時に、モータ制御部10は、自動的に車両を省電力モードに切り替えるのが好ましい。この場合、モータ制御部10は、機械式スイッチユニット52でのアーク放電の発生を防止するために、昇圧DCDC変換回路4に電流が流れていない場合に、機械式スイッチユニット52をオフからオンに切り替えるのが好ましい。例えば、シフトレバーまたはセレクトレバーで車両の後退が選択されると、車両が停止している間に、モータ制御部10は、切り替え機構54に、機械式スイッチユニット52をオンに切り替える指令を与えるのが好ましい。

[0062] <第6実施形態>

図9は、本発明の第6実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る車両用駆動装置において、スイッチユニット12は、機械式スイッチユニット52である。機械式スイッチユニット52は、インバータ8からバッテリー1に回生電流が流れることを許容する。

[0063] 本実施形態では、車両の使用者の操作に応じて、スイッチユニット12（機械式スイッチユニット52）のオン・オフを切り替える。機械式スイッチユニット52がオフに切り替えられると、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力が供給され、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T がインバータ8に供給される。すなわち、高トルクで運転可能なパワーモードが選択される。機械式スイッチユニット52がオンに切り替えられると、機械式スイッチユニット52の抵抗値はゼロとみなされるので、昇圧DCDC変換回路4には電流が流れず、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力が供給され、電源電圧 V_B がインバータ8に供給される。すなわち、省電力で運転可能な省電力モードが選択される。

[0064] 車両の使用者の操作に応じて、スイッチユニット12（機械式スイッチユニット52）のオン・オフを切り替えるため、車両のダッシュボード、シフトレバーまたはセレクトレバーに、ボタン56が設けられている。また、本

実施形態に係る車両用駆動装置には、ボタン５６の動作を機械式スイッチユニット５２に伝達する切り替え機構５４が設けられている。切り替え機構５４は、ボタン５６の動作に応じて、機械式スイッチユニット５２のオン・オフを切り替えることができる。切り替え機構５４は、例えば、ソレノイドアクチュエータでもよいし、ネジ機構でもよいし、歯車機構でもよい。このようにして、高トルクで運転可能なパワーモードと、省電力で運転可能な省電力モードの選択が可能である。

[0065] 但し、機械式スイッチユニット５２でのアーク放電の発生を防止するため、昇圧ＤＣＤＣ変換回路４に電流が流れていない場合に、機械式スイッチユニット５２を切り替えるのが好ましい。そこで、本実施形態では、モータ制御部１０は、車両が停止している際にのみ、切り替え機構５４の動作を有効にする。具体的には、車両が停止すると、モータ制御部１０は切り替え許可信号を切り替え機構５４に供給する。切り替え許可信号を受け取ると、切り替え機構５４は、ボタン５６の動作に応じて、機械式スイッチユニット５２のオン・オフを切り替えることができるようになる。車両が発進すると、モータ制御部１０は切り替え禁止信号を切り替え機構５４に供給する。切り替え禁止信号を受け取ると、切り替え機構５４は、機械式スイッチユニット５２のオン・オフを切り替えることができなくなる。したがって、切り替え機構５４は、昇圧ＤＣＤＣ変換回路４に電流が流れていない車両の停止時に、機械式スイッチユニット５２を切り替えることを許容する。これにより、機械式スイッチユニット５２の寿命を延ばすことができる。

[0066] また、好ましくは、モータ制御部１０は、車両の後退前に、スイッチユニット１２（機械式スイッチユニット５２）がオフであれば、車両の後退時に、スイッチユニット１２をオンに切り替えて、昇圧ＤＣＤＣ変換回路４を介さずにバッテリー１からインバータ８に電力を供給させる。すなわち、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の後退時に、モータ制御部１０は、自動的に車両を省電力モードに切り替えるのが好ましい。

[0067] この場合、上記のように、アーク放電の発生を防止するために、昇圧ＤＣ

ＤＣ変換回路４に電流が流れていない場合に、機械式スイッチユニット５２をオフからオンに切り替えるのが好ましい。したがって、シフトレバーまたはセレクトレバーで車両の後退が選択されると、車両が停止している間に、モータ制御部１０は、切り替え機構５４に、機械式スイッチユニット５２をオンに切り替える指令を与えるのが好ましい。

[0068] さらにこの場合、車両の後退前に、スイッチユニット１２（機械式スイッチユニット５２）がオフであれば、モータ制御部１０は、車両の後退終了後、スイッチユニット１２をオフに切り替えて、昇圧ＤＣＤＣ変換回路４からインバータ８に電力を供給させることが好ましい。すなわち、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の再前進時または再前進後に、モータ制御部１０は、自動的に車両を省電力モードからパワーモードに切り替えるのが好ましい。これにより、車両の使用者にモードの変化を認識させる必要性がなく、自動的に最適なモードの変更が可能である。

[0069] 例えば、車両の後退後の再前進の際に、モータ制御部１０は機械式スイッチユニット５２をオフに切り替えるよう切り替え機構５４に指令を与えてもよい。あるいは、再発進から所定の期間が経過した後に、モータ制御部１０は機械式スイッチユニット５２をオフに切り替えるよう切り替え機構５４に指令を与えてもよい。省電力モードでは昇圧ＤＣＤＣ変換回路４に電流が流れていないため、車両の走行中に機械式スイッチユニット５２をオフに切り替えても、アーク放電の発生が防止される。

[0070] 本実施形態では、スイッチユニット１２は、機械式スイッチユニット５２である。但し、機械式スイッチユニット５２と切り替え機構５４の代わりに、第１～第３実施形態の電子式スイッチユニット４０（図４～図６参照）のいずれかを使用してもよい。この場合には、ボタン５６で、電子式スイッチユニット４０のオン・オフが切り替えられる。この場合には、昇圧ＤＣＤＣ変換回路４に電流が流れていても、電子式スイッチユニット４０のオン・オフを切り替えてよい。

[0071] ＜第７実施形態＞

図10は、本発明の第7実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る車両用駆動装置において、スイッチユニット12は、電子式スイッチユニット40であり、電子式スイッチユニット40は、インバータ8からバッテリー1に回生電流が流れることを許容する双向スイッチユニットである。電子式スイッチユニット40は、第1～第3実施形態の電子式スイッチユニット40（図4～図6参照）のいずれでもよい。

[0072] さらに、本実施形態の車両用駆動装置では、機械式スイッチユニット62が昇圧DCDC変換回路4と直列に配置されている。機械式スイッチユニット62の一端は、バッテリー1に接続されており、機械式スイッチユニット62の他端は、昇圧DCDC変換回路4の入力端4Aに接続されている。

[0073] スwitchユニット12（電子式スイッチユニット40）の一端は、バッテリー1と機械式スイッチユニット62の間のポイント63に接続され、他端は、昇圧DCDC変換回路4の出力端4Bに接続されている。すなわち、直列に接続された機械式スイッチユニット62と昇圧DCDC変換回路4の組合せに対して、電子式スイッチユニット40は並列に接続されている。

[0074] 本実施形態では、機械式スイッチユニット62によって昇圧DCDC変換回路4の使用を無効にする昇圧不能モードと、昇圧DCDC変換回路4を使用することができる昇圧可能モードを選択することができる。さらに、昇圧可能モードにおいて、電子式スイッチユニット40によって、トルク指令に応じて、昇圧DCDC変換回路4を使用するパワーモードと昇圧DCDC変換回路4を使用しない省電力モードを切り替えることができる。

[0075] 本実施形態では、車両の使用者の操作に応じて、機械式スイッチユニット62のオン・オフを切り替える。機械式スイッチユニット62がオンに切り替えられると、昇圧DCDC変換回路4にバッテリー1から電力が供給される。すなわち、昇圧DCDC変換回路4を使用することができる昇圧可能モードが選択される。機械式スイッチユニット62がオフに切り替えられると、昇圧DCDC変換回路4にはバッテリー1から電力が供給されない。すなわち

、昇圧DCDC変換回路4の使用を無効にする昇圧不能モードが選択される。昇圧不能モードでは、消費電力が節減される。

[0076] 昇圧可能モードにおいては、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第1の閾値より大きくなると、スイッチユニット12（電子式スイッチユニット40）をオフに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4からインバータ8に電力を供給させ、昇圧DCDC変換回路4で昇圧された電圧 V_T をインバータ8に供給する。また、モータ制御部10は、VCU18からのトルク指令値が第2の閾値より小さくなると、スイッチユニット12をオンに切り替えて、昇圧DCDC変換回路4を介さずにバッテリー1からインバータ8に電力を供給させ、バッテリー1の電源電圧 V_B をインバータ8に供給する。このようにして、昇圧可能モードにおいては、高トルクで運転可能なパワーモードと、省電力で運転可能な省電力モードの選択が可能である。

[0077] 一方、昇圧不能モードにおいては、スイッチユニット12がオンである限り、バッテリー1からインバータ8に電力が供給され、バッテリー1の電源電圧 V_B がインバータ8に供給される。

[0078] 車両の使用者の操作に応じて、機械式スイッチユニット62のオン・オフを切り替えるため、車両のダッシュボード、シフトレバーまたはセレクトレバーに、ボタン66が設けられている。また、本実施形態に係る車両用駆動装置には、ボタン66の動作を機械式スイッチユニット62に伝達する切り替え機構64が設けられている。切り替え機構64は、ボタン66の動作に応じて、機械式スイッチユニット62のオン・オフを切り替えることができる。切り替え機構64は、例えば、ソレノイドアクチュエータでもよいし、ネジ機構でもよいし、歯車機構でもよい。このようにして、昇圧不能モードと、昇圧可能モードの選択が可能である。

[0079] 但し、機械式スイッチユニット62でのアーク放電の発生を防止するため、昇圧DCDC変換回路4に電流が流れていない場合に、機械式スイッチユニット62を切り替えるのが好ましい。そこで、本実施形態では、モータ制御部10は、車両が停止している際にのみ、切り替え機構64の動作を有効

にする。具体的には、車両が停止すると、モータ制御部 10 は切り替え許可信号を切り替え機構 64 に供給する。切り替え許可信号を受け取ると、切り替え機構 64 は、ボタン 66 の動作に応じて、機械式スイッチユニット 62 のオン・オフを切り替えることができるようになる。車両が発進すると、モータ制御部 10 は切り替え禁止信号を切り替え機構 64 に供給する。切り替え禁止信号を受け取ると、切り替え機構 64 は、機械式スイッチユニット 62 のオン・オフを切り替えることができなくなる。したがって、切り替え機構 64 は、昇圧 D C D C 変換回路 4 に電流が流れていない車両の停止時に、機械式スイッチユニット 62 を切り替えることを許容する。これにより、機械式スイッチユニット 62 の寿命を延ばすことができる。

[0080] また、好ましくは、モータ制御部 10 は、昇圧可能モードにおいて、車両の後退前に、スイッチユニット 12（電子式スイッチユニット 40）がオフであれば、車両の後退時に、スイッチユニット 12 をオンに切り替えて、昇圧 D C D C 変換回路 4 を介さずにバッテリー 1 からインバータ 8 に電力を供給させる。すなわち、昇圧可能モードにおいて、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の後退時に、モータ制御部 10 は、自動的に車両を省電力モードに切り替えるのが好ましい。

[0081] さらにこの場合、車両の後退前に、スイッチユニット 12（電子式スイッチユニット 40）がオフであれば、モータ制御部 10 は、車両の後退終了後、スイッチユニット 12 をオフに切り替えて、昇圧 D C D C 変換回路 4 からインバータ 8 に電力を供給させることが好ましい。すなわち、車両の後退前に車両がパワーモードであった場合には、車両の再前進時または再前進後に、モータ制御部 10 は、自動的に車両をパワーモードに切り替えるのが好ましい。これにより、車両の使用者にモードの変化を認識させる必要性がなく、自動的に最適なモードの変更が可能である。

[0082] 例えば、車両の後退後の再前進の際に、モータ制御部 10 はスイッチユニット 12 をオフに切り替えるよう切り替え機構 64 に指令を与えてもよい。あるいは、再発進から所定の期間が経過した後に、モータ制御部 10 はス

ッチユニット 12 をオフに切り替えるよう切り替え機構 64 に指令を与えてもよい。

[0083] 本実施形態では、機械式スイッチユニット 62 はバッテリー 1 と昇圧 D C D C 変換回路 4 の間に介在する。しかし、機械式スイッチユニット 62 を昇圧 D C D C 変換回路 4 とインバータ 8 の間に介在させてもよい。

[0084] 機械式スイッチユニット 62 と切り替え機構 64 の代わりに、スイッチユニット 12 とは別個の電子式スイッチユニットを使用してもよい。この場合には、ボタン 66 で、当該電子式スイッチユニットのオン・オフが切り替えられる。この場合には、昇圧 D C D C 変換回路 4 に電流が流れていても、当該電子式スイッチユニットのオン・オフを切り替えてよい。

[0085] <他の変形例>

以上、本発明の実施形態を説明したが、上記の説明は本発明を限定するものではなく、本発明の技術的範囲において、構成要素の削除、追加、置換を含む様々な変形例が考えられる。

[0086] 例えば、上記の各実施形態では、モータ 6 はブラシレスモータであるが、モータ 6 は 3 相誘導モータであってもよい。

[0087] また、上記の各実施形態では、昇圧 D C D C 変換回路 4 は、リアクトル 22 と回路基板 24 を備えるが、回路基板 24 上のスイッチング素子は、回路基板 24 の外部に設けてもよい。

[0088] 第 1 ～第 5 および第 7 実施形態で、トルク指令値と比較される第 1 の閾値および第 2 の閾値は、同じであってもよいが、異なってもよい。例えば、スイッチング素子または機械式スイッチユニットの頻繁なオン・オフ切り替えを避けるため、第 2 の値は第 1 の値より低く設定してもよい。

[0089] また、第 1 の閾値および第 2 の閾値は、固定の値であってもよいし、車両の運転状態に応じて変化させてもよい。例えば、車両が急な坂を登る期間には、第 1 の閾値および第 2 の閾値を下げて、モータ 6 が高トルクを発揮しやすくし、他の場合には、第 1 の閾値および第 2 の閾値を上げて、省電力運転の機会を多くしてもよい。

[0090] 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2017-252401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

- [0091] 1 バッテリ
- 4 昇圧DCDC変換回路
- 4 A 入力端
- 4 B 出力端
- 6 モータ
- 8 インバータ
- 10 モータ制御部
- 12 スイッチユニット
- 14 筐体
- 40 電子式スイッチユニット
- 52 機械式スイッチユニット
- 54 切り替え機構
- 62 機械式スイッチユニット
- 64 切り替え機構

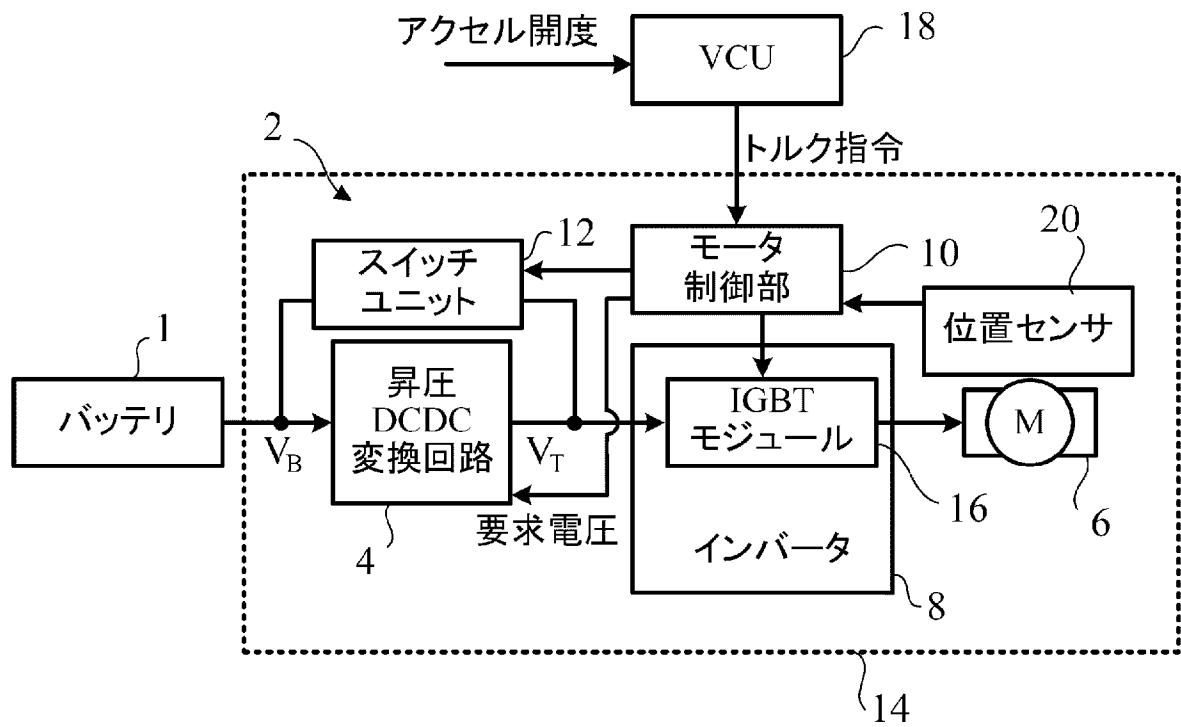
請求の範囲

- [請求項1] バッテリーに接続される昇圧回路と、
 前記昇圧回路に接続されたインバータと、
 前記インバータに駆動されるモータと、
 前記バッテリーと前記インバータとの間に、前記昇圧回路に対して並列に接続されるスイッチユニットと
 を備え、
 前記スイッチユニットがオンの場合に、前記バッテリーから前記インバータに電力が供給され、前記スイッチユニットがオフの場合に、前記昇圧回路から前記インバータに電力が供給される、
 車両用駆動装置。
- [請求項2] トルク指令値が閾値より大きい場合に、前記スイッチユニットをオフに切り替えて、前記昇圧回路から前記インバータに電力を供給させる制御部をさらに備える、
 請求項 1 に記載の車両用駆動装置。
- [請求項3] 前記スイッチユニットは、電子式スイッチユニットである、
 請求項 2 に記載の車両用駆動装置。
- [請求項4] 前記電子式スイッチユニットは、前記インバータから前記バッテリーに回生電流が流れることを許容する双方向スイッチユニットである、
 請求項 3 に記載の車両用駆動装置。
- [請求項5] 前記スイッチユニットは、機械式スイッチユニットである、
 請求項 2 に記載の車両用駆動装置。
- [請求項6] 前記スイッチユニットは、互いに並列に接続された電子式スイッチユニットと機械式スイッチユニットを備える、
 請求項 2 に記載の車両用駆動装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記昇圧回路に電流が流れていない場合に、前記機械式スイッチユニットを切り替える、
 請求項 5 または 6 に記載の車両用駆動装置。

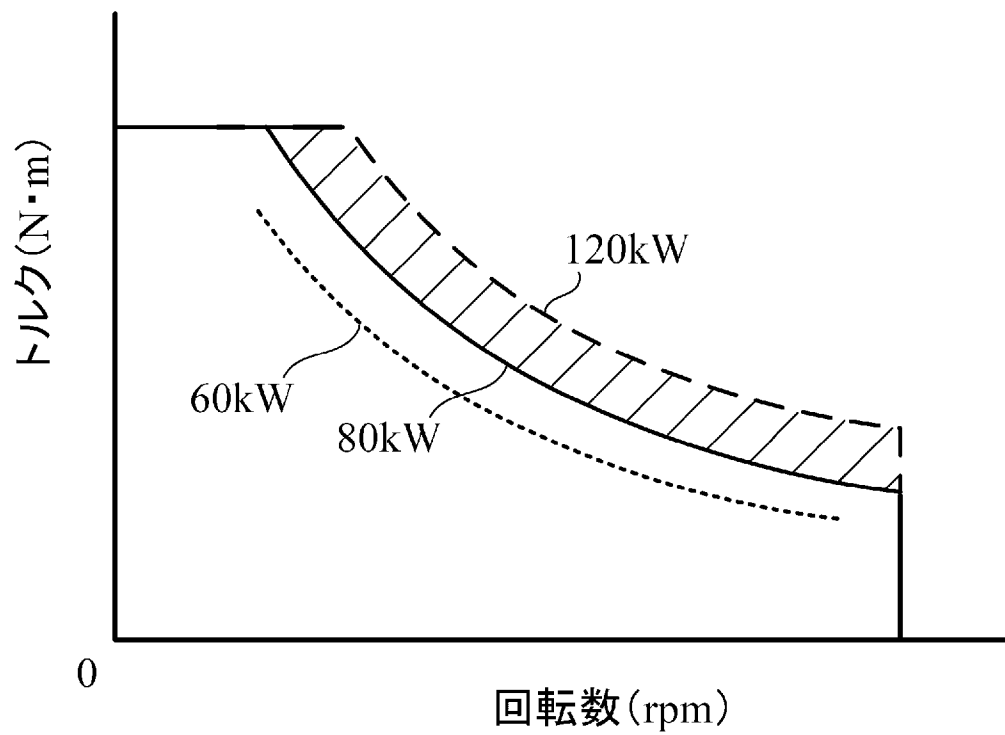
- [請求項8] 前記制御部は、前記昇圧回路の入力端と出力端の電位が等しい場合に、前記機械式スイッチユニットを切り替える、
請求項7に記載の車両用駆動装置。
- [請求項9] 前記制御部は、車両の後退前に、前記スイッチユニットがオフであれば、前記車両の後退時に、前記スイッチユニットをオンに切り替えて、前記バッテリーから前記インバータに電力を供給させる、
請求項2から8のいずれか1項に記載の車両用駆動装置。
- [請求項10] 車両の使用者の操作に応じて、前記スイッチユニットが切り替えられる、請求項1に記載の車両用駆動装置。
- [請求項11] 前記スイッチユニットは、機械式スイッチユニットである、
請求項10に記載の車両用駆動装置。
- [請求項12] 前記昇圧回路に直列に接続された更なるスイッチユニットを備え、
前記スイッチユニットは、前記更なるスイッチユニットと前記昇圧回路の組合せに対して並列に接続されている、
請求項10に記載の車両用駆動装置。
- [請求項13] 前記更なるスイッチユニットは、機械式スイッチユニットである、
請求項12に記載の車両用駆動装置。
- [請求項14] 前記昇圧回路に電流が流れていない場合に、前記機械式スイッチユニットを切り替えることを許容する機構
をさらに備える、請求項11または13に記載の車両用駆動装置。
- [請求項15] 前記機構は、前記車両の停止時に、前記機械式スイッチユニットを切り替えることを許容する、
請求項14に記載の車両用駆動装置。
- [請求項16] 前記車両の後退前に、前記スイッチユニットがオフであれば、前記車両の後退時に、前記スイッチユニットをオンに切り替えて、前記バッテリーから前記インバータに電力を供給させる制御部をさらに備える、
請求項10から15のいずれか1項に記載の車両用駆動装置。

[請求項17] 前記昇圧回路と、前記インバータと、前記モータが共通の筐体に配置されている、
請求項1 から 1 6 のいずれか1 項に記載の車両用駆動装置。

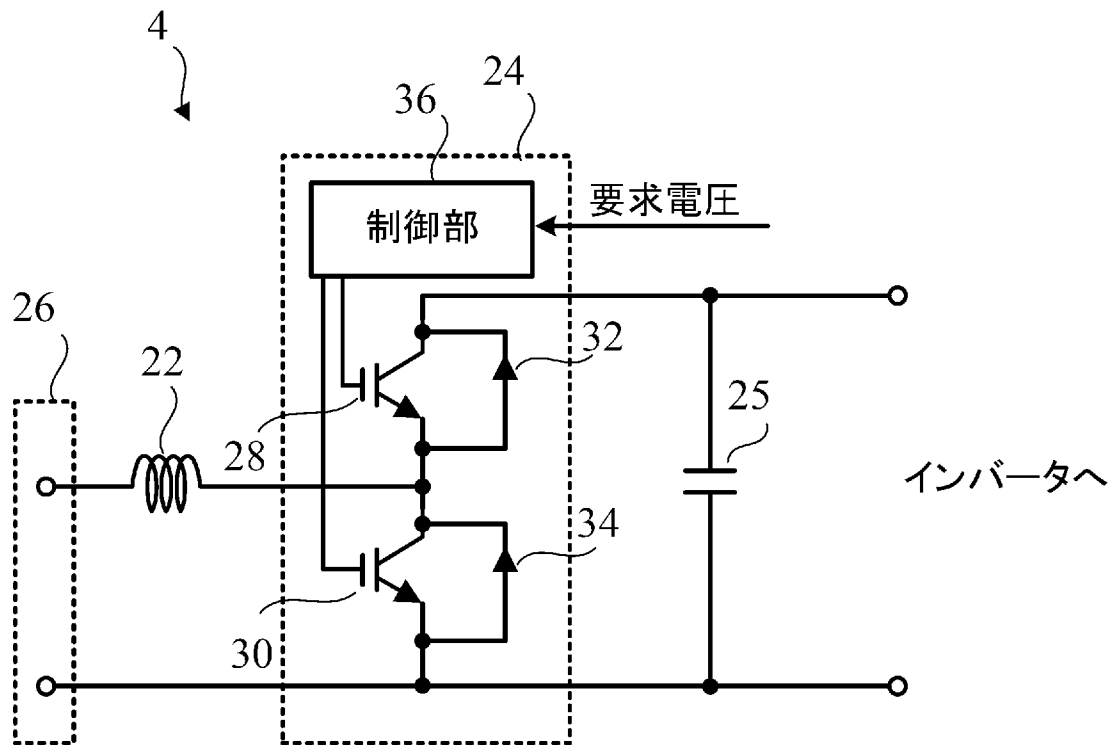
[図1]



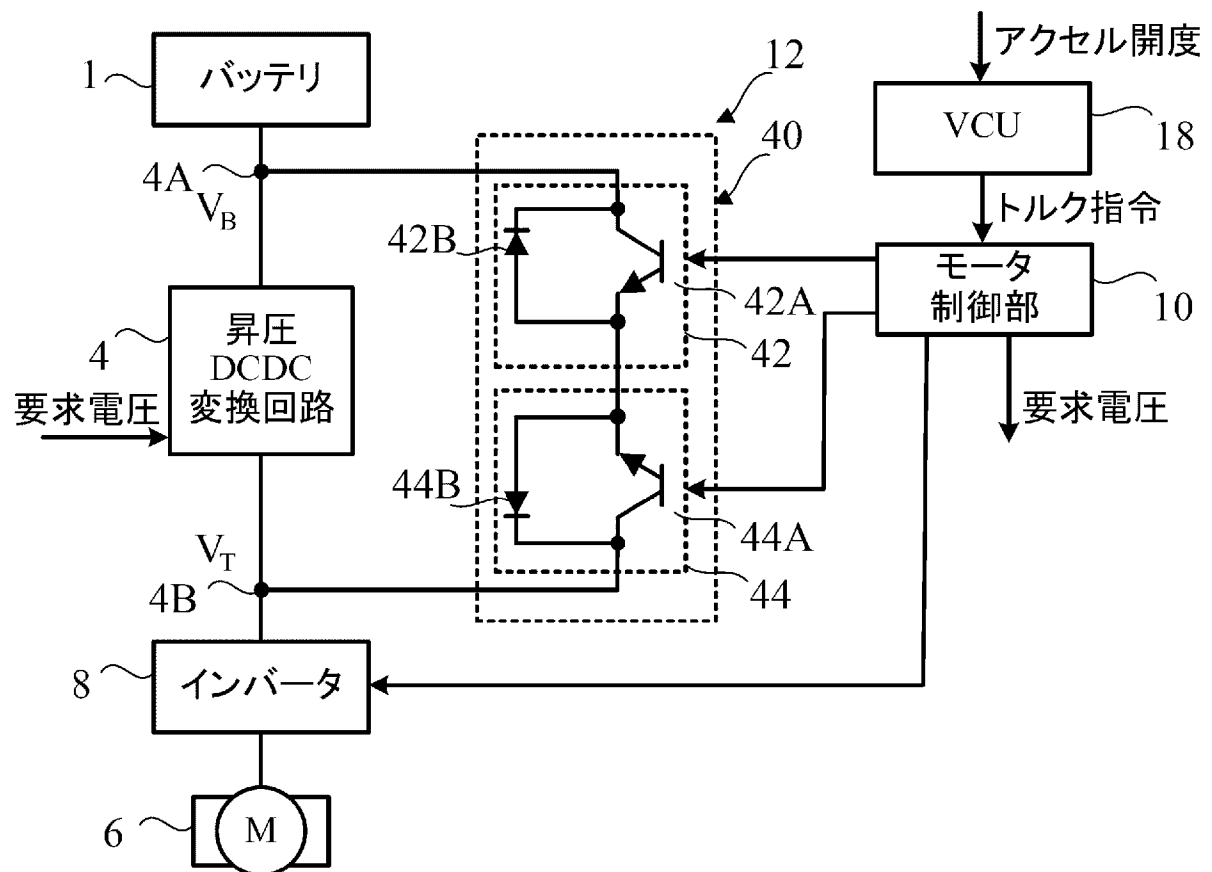
[図2]



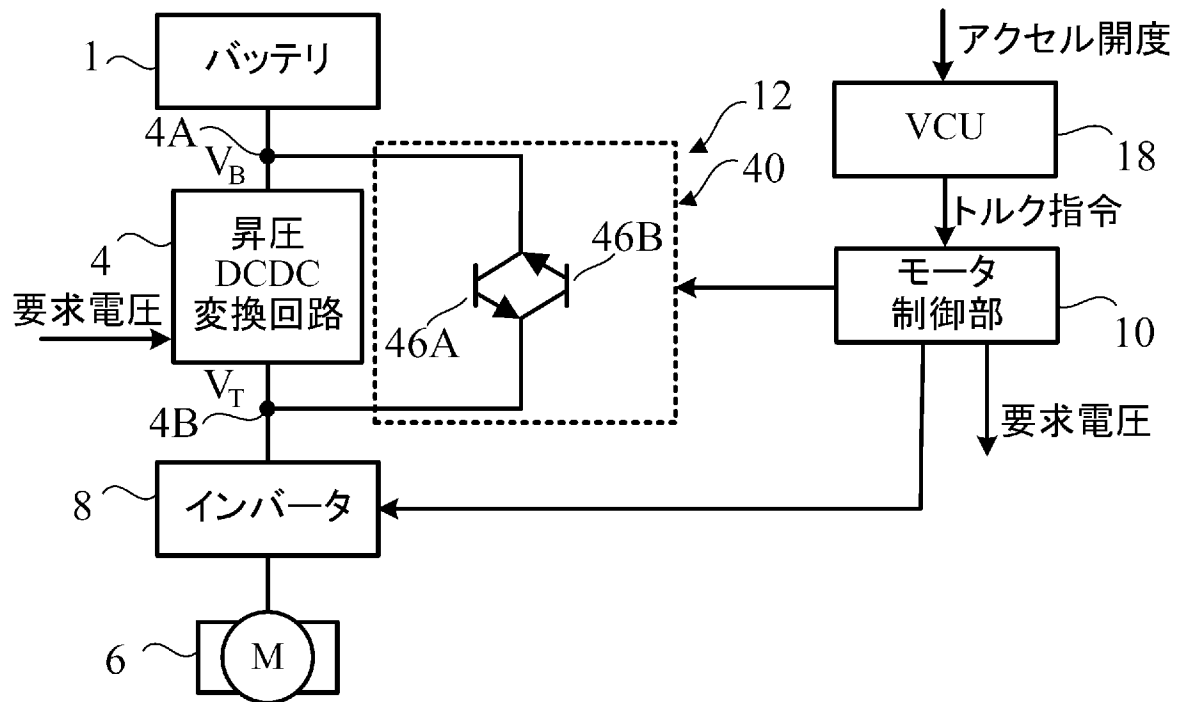
[図3]



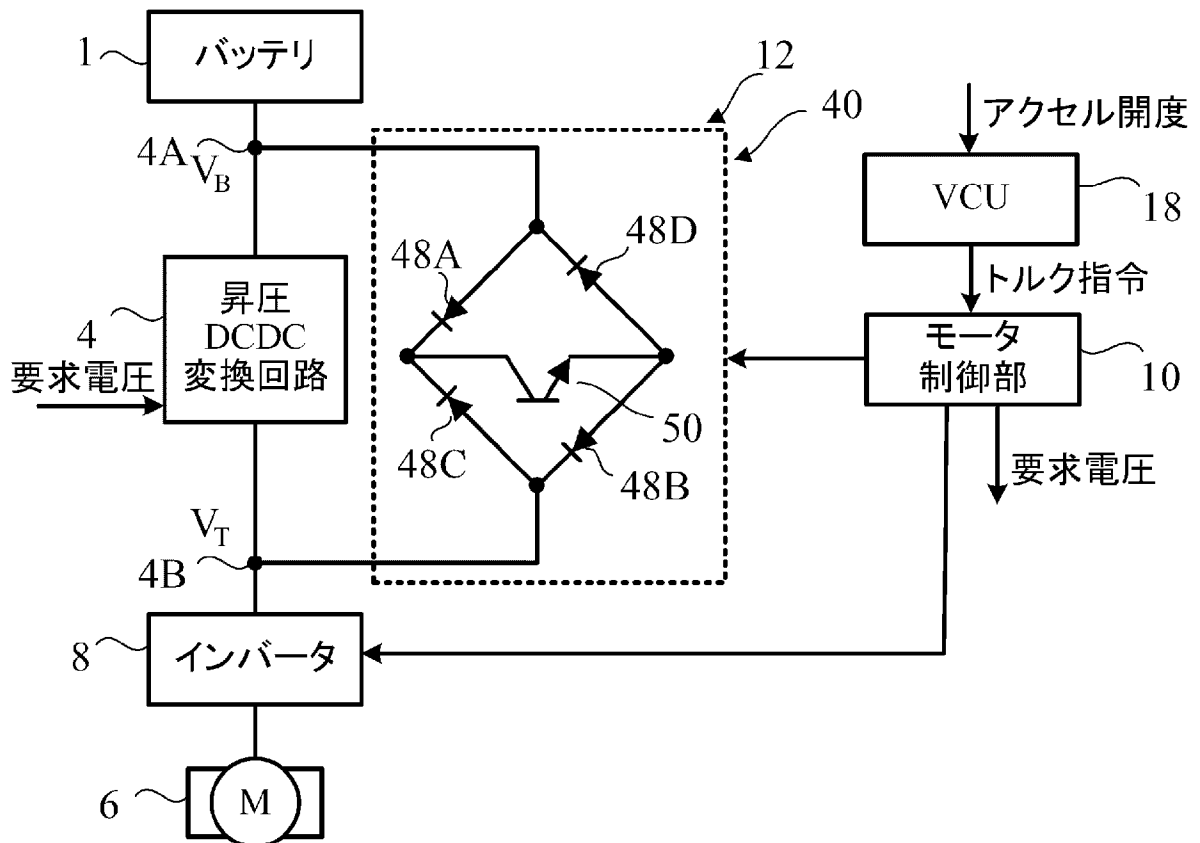
[図4]



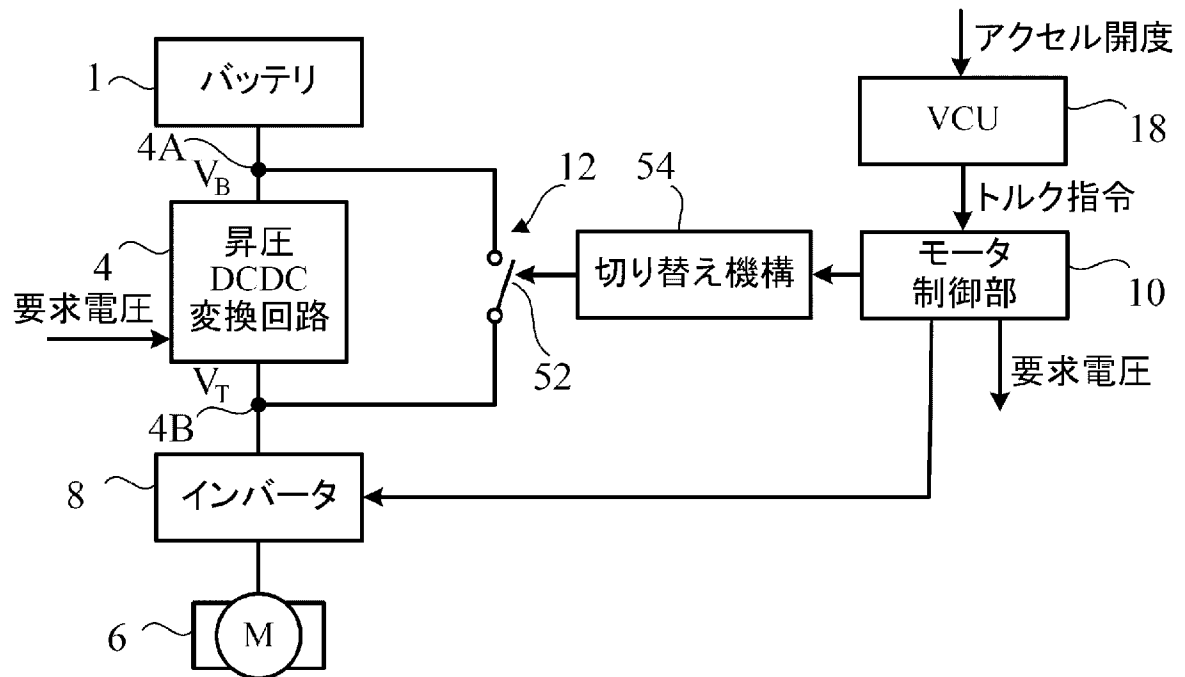
[図5]



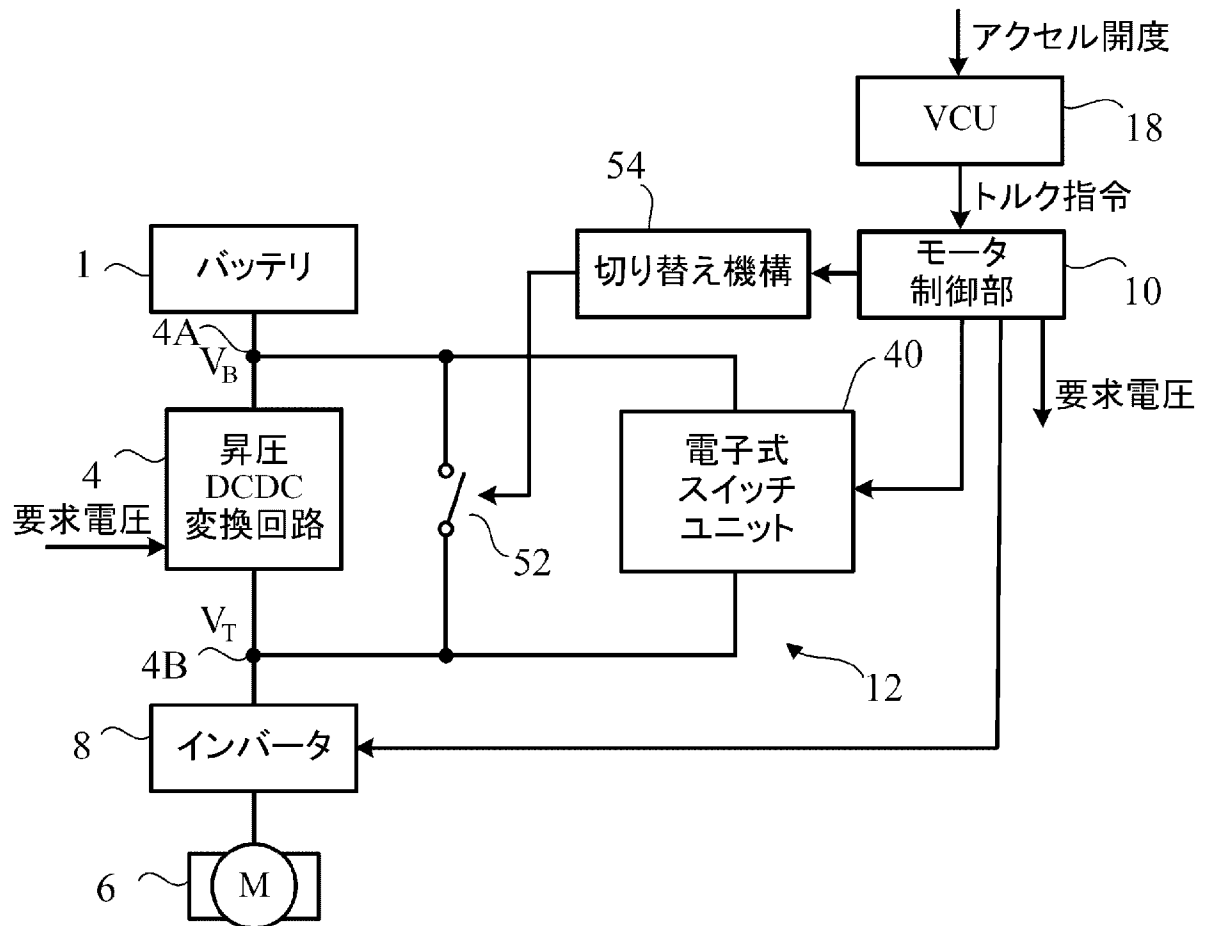
[図6]



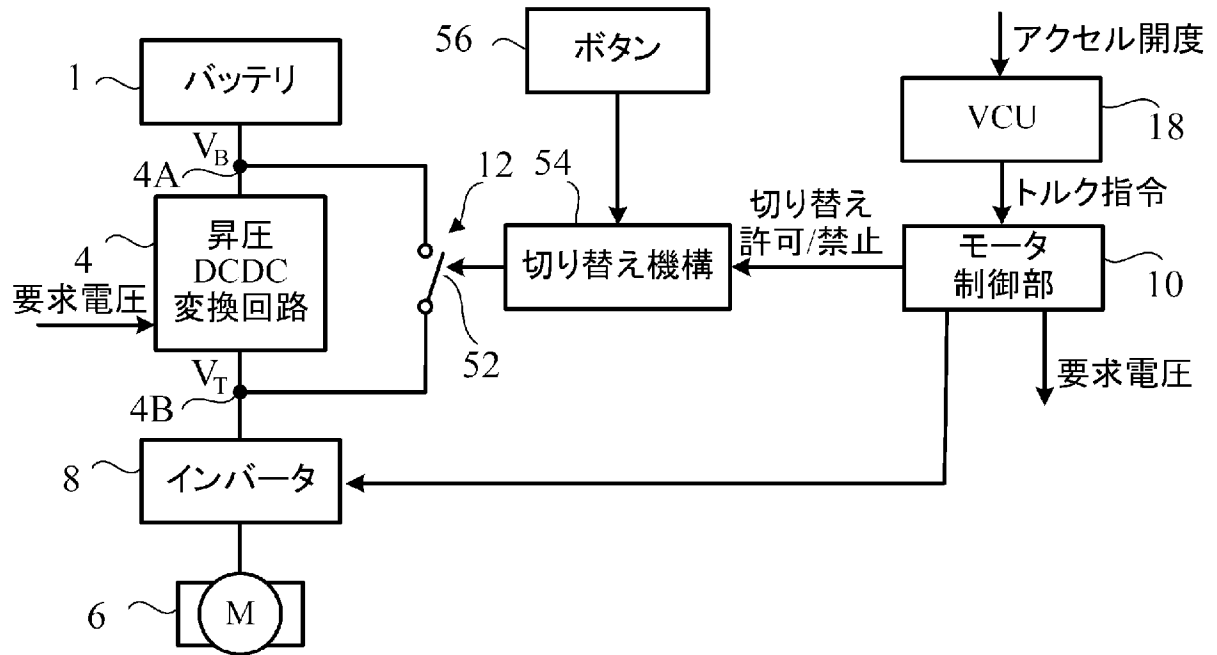
[図7]



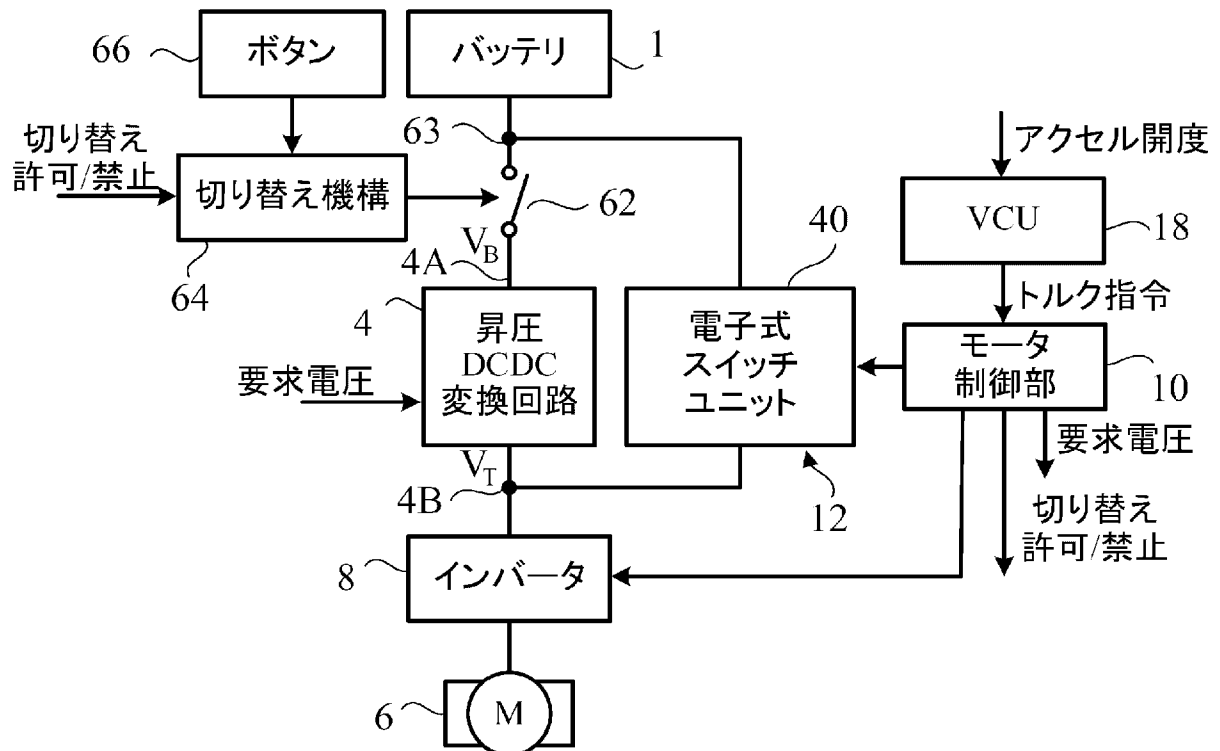
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/033938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60L9/18 (2006.01) i, H02M3/155 (2006.01) i, H02M7/48 (2007.01) 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. B60L9/18, H02M3/155, H02M7/48

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.
X Y A	WO 2008/018131 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 14 February 2008, paragraphs [0014]-[0029], fig. 1 & EP 2051358 A1, paragraphs [0014]-[0029], fig. 1 & US 2009/0322148 A1 & CA 2657758 A1 & CN 101501973 A	1, 10-15 2-8, 17 9, 16
Y	JP 2011-223755 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 04 November 2011, paragraphs [0020]-[0027], fig. 1 (Family: none)	2-8, 17
A	JP 4-145808 A (HITACHI, LTD.) 19 May 1992, entire text (Family: none)	1-17

☐ 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
10.12.2018

Date of mailing of the international search report
18.12.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60L9/18(2006.01)i, H02M3/155(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)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. B60L9/18, H02M3/155, H02M7/48

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 Y A	WO 2008/018131 A1（三菱電機株式会社）2008.02.14, 段落[0014]-[0029], 図1 & EP 2051358 A1, 段落[0014]-[0029], 図1 & US 2009/0322148 A1 & CA 2657758 A1 & CN 101501973 A	1, 10-15 2-8, 17 9, 16
Y	JP 2011-223755 A（本田技研工業株式会社）2011.11.04, 段落[0020]-[0027], 図1（ファミリーなし）	2-8, 17
A	JP 4-145808 A（株式会社日立製作所）1992.05.19, 全文（ファミリーなし）	1-17

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

10.12.2018

国際調査報告の発送日

18.12.2018

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