

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/161925 A1

PCT

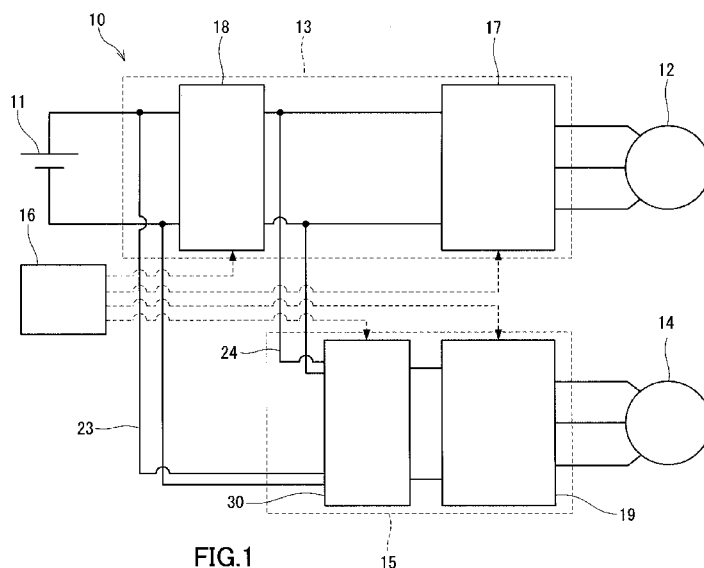
(43) 国際公開日
2011年12月29日(29.12.2011)

- (51) 国際特許分類:
B60L 1/02 (2006.01) *B60L 11/18* (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/003493
- (22) 国際出願日: 2011年6月20日(20.06.2011)
- (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 2010-143300 2010年6月24日(24.06.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松山 哲也(MATSUYAMA, Tetsuya).
- (74) 代理人: 鎌田 耕一, 外(KAMADA, Koichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号梅田プラザビル別館8階 Osaka (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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: POWER SUPPLYING APPARATUS FOR ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称: 電気自動車用電力供給装置

【図1】



(57) Abstract: Provided is a power supplying apparatus for an electric vehicle, wherein an inverter for a compressor can be made to operate with high efficiency. The power supplying apparatus (10) for an electric vehicle comprises: a main circuit (13) further comprising a power supply (11), a DC-DC converter (18), and a main inverter (17) that drives a main motor (12); a sub-circuit (15) further comprising a sub-inverter (19) that drives a sub-motor (14), a first electrical path (23) that is connected to the main circuit (13) at the primary side of the DC-DC converter (18), a second electrical path (24) that is connected to the main circuit (13) at the secondary side of the DC-DC converter (18), and a connection circuit (30) configured such that either the first electrical path (23) or the second electrical path (24) can be selected as the path for supplying DC voltage to the sub-inverter (19); and a control apparatus (16) that controls the connection circuit (30), upon power running of the main motor (12), so as to switch between the first electrical path (23) and the second electrical

path (24) according to the voltage required by the sub-inverter (19).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/161925 A1



本発明は、コンプレッサ用インバータを高効率に運転することができる電気自動車用電力供給装置を提供する。自動車用電力供給装置 10 は、電源 11 と、DC-DC コンバータ 18 と、主モータ 12 を駆動する主インバータ 17 とを有する主回路 13 と、副モータ 14 を駆動する副インバータ 19 と、DC-DC コンバータ 18 の一次側で主回路 13 に接続された第 1 電路 23 と、DC-DC コンバータ 18 の二次側で主回路 13 に接続された第 2 電路 24 と、副インバータ 19 に直流電圧を供給する経路として第 1 電路 23 および第 2 電路 24 のいずれかを選択できるように構成された接続回路 30 とを有する副回路 15 と、副インバータ 19 の要求電圧に応じて第 1 電路 23 および第 2 電路 24 を切り替えるように、主モータ 12 の力行運転時に接続回路 30 を制御する制御装置 16 と、を有する。

明 細 書

発明の名称 : 電気自動車用電力供給装置

技術分野

[0001] 本発明は、電気自動車用電力供給装置に関し、特に、要求される負荷が変動する複数の負荷装置へ適切に電力を供給するための構成とその制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、二酸化炭素の排出量の低減およびエネルギーセキュリティの観点から、エネルギー源の石油依存度を低下させる必要性が指摘され、そのための技術開発が盛んに行われている。そのような技術の中でも、電源（バッテリー）を駆動源として使用するハイブリッド自動車および電気駆動自動車への期待は大きい。本明細書では、ハイブリッド自動車と電気駆動自動車の総称を電気自動車と位置づける。電気自動車における電源の電気エネルギーの利用効率を高めるために、種々の工夫がなされている。

[0003] 特許文献1には、図9に示すように、高電圧の電源101と駆動用インバータ104との間にDC-DCコンバータ103を配置したシステムが開示されている。特許文献1のシステムにおいては、駆動用モータ110の回転数およびトルクに基づいて制御装置109がDC-DCコンバータ103および駆動用インバータ104に制御信号を送っている。これにより、DC-DCコンバータ103の昇圧比および駆動用インバータ104におけるPWMデューティを逐次変更している。また、制御装置109は、コンプレッサ用インバータ107にも制御信号を送ることで、コンプレッサ用インバータ107におけるPWMデューティを逐次変更し、コンプレッサ用モータ111に適切な交流電圧を供給している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4048787号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 電気自動車において、空調システムの起動時はコンプレッサ用モータにかかる負荷は大きく、それ以外の期間にコンプレッサ用モータにかかる負荷は小さい。したがって、コンプレッサ用モータの負荷の大きさに応じて適切な大きさの直流電圧をコンプレッサ用インバータに供給することが、空調システムの高効率化の観点からは好ましい。
- [0006] 特許文献 1 のシステムは、駆動用モータ 110 の回転数およびトルクに応じて DC-DC コンバータ 103 の昇圧比を変更することで、駆動用インバータ 104 および駆動用モータ 110 を高効率、高出力で駆動することができる。しかし、コンプレッサ用インバータ 107 にかかる直流電圧を調整するための具体的な方策は開示されていない。
- [0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、主モータだけでなく、副モータも高効率かつ高出力で駆動しうる電気自動車用電力供給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

- [0008] 上記課題を解決するために、本発明は、直流電源の電力を主モータと副モータとに供給するための電気自動車用電力供給装置であって、前記電源の直流電圧を昇圧する DC-DC コンバータと、前記 DC-DC コンバータの出力を用いて前記主モータを駆動する主インバータとを有する主回路と、前記副モータを駆動する副インバータと、前記 DC-DC コンバータの一次側で前記主回路に接続された第 1 電路と、前記 DC-DC コンバータの二次側で前記主回路に接続された第 2 電路と、前記副インバータに直流電圧を供給する経路として前記第 1 電路および前記第 2 電路のいずれかを選択できるように構成された接続回路とを有する副回路と、前記副インバータの要求電圧が前記電源の直流電圧よりも低い場合には前記接続回路によって前記第 1 電路が選択され、前記副インバータの要求電圧が前記電源の直流電圧以上の場合には前記接続回路によって前記第 2 電路が選択されるように、前記主モータ

の力行運転時に前記接続回路を制御する制御装置と、を備えた、電気自動車用電力供給装置を提供する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、副インバータの要求電圧が電源の直流電圧よりも低い場合には接続回路によって第1電路が選択され、副インバータの要求電圧が電源の直流電圧以上の場合には接続回路によって第2電路が選択される。したがって、副インバータの要求電圧に応じた電圧を副インバータ供給することができる。その結果、副回路における電力変換効率を高めることができる。すなわち、主モータだけでなく、副モータも高効率かつ高出力で駆動しうる。よって、電気自動車における電源に蓄えられた電気エネルギーの利用効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態の電気自動車用電力供給装置の概略構成図
[図2]本発明の実施形態における接続回路の概略構成図
[図3A]接続回路の制御方法を示すフロー図
[図3B]接続回路の制御方法を示すフロー図
[図4]本発明の実施形態の電気自動車用電力供給装置の制御方法を示すフロー図
[図5]電気自動車の走行パターンおよび空調システムの運転状態に基づいて昇圧後の出力電圧 V_{dc} が変化する様子を示すタイミング図
[図6]本発明の変形実施形態における接続回路の概略構成図
[図7A]接続回路の制御方法を示すフロー図
[図7B]接続回路の制御方法を示すフロー図
[図8]本発明の変形実施形態の電気自動車用電力供給装置の制御方法を示すフロー図
[図9]従来の電気自動車用電力供給装置の概略構成図

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。実施形態では

、駆動モータおよびコンプレッサ用モータを駆動するための構成について説明するが、本発明は、他の機器にも適用可能である。

[0012] (実施形態)

図 1 は、本実施形態の電気自動車用電力供給装置 10 の構成図である。図 1 に示すように、電気自動車用電力供給装置 10 は、主回路 13、副回路 15 および制御装置 16 を備える。主回路 13 は、DC-DC コンバータ 18 および駆動モータ用インバータ 17 を有し、電源 11 および駆動用モータ 12 に接続されている。副回路 15 は、接続回路 30 およびコンプレッサ用インバータ 19 を有し、コンプレッサ用モータ 14 と接続されている。なお、駆動用モータ 12 は本発明の主モータを、駆動モータ用インバータ 17 は本発明の主インバータを、コンプレッサ用モータ 14 は本発明の副モータを、コンプレッサ用インバータ 19 は本発明の副インバータを、それぞれ構成する。

[0013] また、副回路 15 は、電源 11 から接続回路 30 に電力を供給するための第 1 電路 23 および第 2 電路 24 をさらに有する。第 1 電路 23 は、電源 11 と DC-DC コンバータ 18 との間（すなわち、DC-DC コンバータ 18 の一次側）から接続回路 30 まで延びている。第 2 電路 24 は、DC-DC コンバータ 18 と駆動モータ用インバータ 17 との間（すなわち、DC-DC コンバータ 18 の二次側）から接続回路 30 まで延びている。

[0014] 電源 11 は直流電源であり、電力を充電および放電することができる。電源 11 としては、ニッケル水素電池およびリチウムイオン電池などの二次電池を用いることができる。また、電源 11 には、電気二重層キャパシタなどの大容量キャパシタを用いてもよい。

[0015] DC-DC コンバータ 18 は、制御装置 16 からの指令に基づいて、出力電圧 V_{dc} を調節して駆動モータ用インバータ 17 に供給する。出力電圧 V_{dc} は、後述するように、駆動モータ用インバータ 17 およびコンプレッサ用インバータ 19 が要求する回転数およびトルクに基づいて決定される。DC-DC コンバータ 18 としては、たとえば、チョッパ式非絶縁昇圧コンバータを

用いることができる。また、DC-DCコンバータ18の駆動方式として、特許第4048787号に記載されているような、PWM駆動方式などを採用してもよい。また、出力電圧 V_{dc} が、段階的に変化するDC-DCコンバータ18を用いてもよい。

[0016] 駆動モータ用インバータ17は、DC-DCコンバータ18において昇圧された出力電圧 V_{dc} を所望の三相交流に変換し、駆動用モータ12に供給する。駆動モータ用インバータ17としては、パワーMOSFET、IGBTなどの半導体スイッチング素子を用いた三相交流インバータなどを用いることができる。

[0017] 駆動用モータ12は、電気自動車の走行用のモータ（誘導モータまたは同期モータ）である。駆動用モータ12の軸出力は、電気自動車の走行車輪に伝達される。また、電気自動車の制動時においては駆動用モータ12を発電機として回生動作させることで、電源11またはコンプレッサ用インバータ19に電力を供給することができる。駆動用モータ12としては、たとえば、永久磁石同期モータが好ましい。本実施形態では、永久磁石モータの一種である埋込磁石同期モータ（IPMSM：Interior Permanent Magnet Synchronous Motor）を用いている。埋込磁石同期モータは、d軸インダクタンス L_d とq軸インダクタンス L_q とが相違する突極性（一般には、 $L_q > L_d$ の逆突極性）を有し、マグネットトルクに加えてリラクタンストルクも利用できる。このため、埋込磁石同期モータのモータ効率は極めて高い。さらに、駆動用モータ12は、制動時に回生動作を行うが、回生動作中の、ジェネレータ効率も極めて高い。

[0018] コンプレッサ用インバータ19は、接続回路30から供給される直流電圧を所望の三相交流に変換し、コンプレッサ用モータ14に供給する。コンプレッサ用インバータ19としては、たとえば、パワーMOSFET、IGBTなどの半導体スイッチング素子を用いた三相交流インバータなどを用いることができる。

[0019] コンプレッサ用モータ14は、主に電気自動車の室内空調に用いられるコ

ンプレッサを運転するためのモータである。コンプレッサ用モータ 14 としては、たとえば埋込磁石同期モータなどの同期モータおよび誘導モータを用いることができる。

[0020] 制御装置 16 は、DC-DC コンバータ 18、駆動モータ用インバータ 17、コンプレッサ用インバータ 19、および接続回路 30 を制御する。駆動モータ用インバータ 17 の要求電圧 V_{main} は、アクセルの開度（すなわち要求トルク）、現在の駆動用モータ 12 の回転数および駆動用モータ 12 の機器パラメータなどの値をモータの電圧方程式に代入することで容易に決定される。コンプレッサ用インバータ 19 の要求電圧 V_{comp} は、設定温度 T_{ref} および現在の室内温度 T から計算される必要な能力（すなわち圧縮負荷に必要なトルクおよび回転数）、現在のコンプレッサ用モータ 14 の回転数およびコンプレッサ用モータ 14 の機器パラメータなどの値をモータの電圧方程式に代入することで容易に決定される。なお、電圧方程式を用いる代わりに予めメモリなどに保管されているテーブルなどを用いてもよく、電圧方程式とテーブルの両方を用いてもよい。DC-DC コンバータ 18 の昇圧比および接続回路 30 は、後述のとおり、電源電圧 V_{batt} 、駆動モータ用インバータ 17 の要求電圧 V_{main} 、およびコンプレッサ用インバータ 19 の要求電圧 V_{comp} に基づいて制御される。制御装置 16 としては、たとえばマイクロコンピュータまたは DSP (digital signal processor) を使用すればよい。

[0021] 接続回路 30 は、制御装置 16 からの指令に基づいて、第 1 電路 23 または第 2 電路 24 を選択して、コンプレッサ用インバータ 19 へ電力を供給する。図 2 は、実施形態における接続回路 30 の構成図である。接続回路 30 は、非接地側の第 1 スイッチ 32 と接地側の第 2 スイッチ 34 と突入防止抵抗 33 とを有する。第 1 スイッチ 32 および第 2 スイッチ 34 は、たとえば単極双投スイッチとすればよい。

[0022] 第 1 スイッチ 32 は、第 1 電路 23 における非接地側の電路と、第 2 電路 24 における非接地側の電路とのいずれかを選択的にコンプレッサ用インバータ 19 の非接地側の端子に接続する。第 2 スイッチ 34 は、第 1 電路 23

における接地側の電路と、第２電路２４における接地側の電路とのいずれかを選択的にコンプレッサ用インバータ１９の接地側の端子に接続する。

[0023] さらに、接続回路３０には、突入防止抵抗３３および突入防止抵抗３３と並列に単極単投スイッチである第３スイッチ３１が設けられている。突入防止抵抗３３を設け、第３スイッチ３１を適切に制御することで、接続回路３０への電力の供給経路を第１電路２３から第２電路２４に切り換える際に生じる突入電流を防止することができる。

[0024] なお、突入防止抵抗３３は、大電力に対応したものが好ましく、たとえば、巻線抵抗から構成すればよい。また、第１スイッチ３２、第２スイッチ３４およびスイッチ３３も、大電力に対応したものが好ましい。それぞれのスイッチは、機械スイッチでも半導体スイッチでもよく、それらを組み合わせたハイブリッドスイッチなどから構成されてもよい。

[0025] 次に、コンプレッサ用インバータ１９への給電経路を切り替える際に、制御装置１６が行う第１スイッチ３２、第２スイッチ３４、第３スイッチ３１およびコンプレッサ用インバータ１９の制御について、図３のフロー図を用いて説明する。

[0026] 図３Ａは、接続回路３０が第１電路２３とコンプレッサ用インバータ１９とを接続している第１状態から、第２電路２４とコンプレッサ用インバータ１９とを接続している第２状態に切り替わる際のフロー図である。第１状態においては、第３スイッチ３１は切断状態である。また、第１スイッチ３２および第２スイッチ３４は、第１電路２３側を選択している。

[0027] 第１状態から第２状態に移行する際には、まず、コンプレッサ用インバータ１９によるコンプレッサ用モータ１４への給電を停止する（ステップ１０１）。次に、第１スイッチ３２および第２スイッチ３４に第２電路２４側を選択させる（ステップ１０２）。次に、ステップ１０２から一定時間経過後に、第３スイッチ３１を接続状態にする（ステップ１０３）。最後に、コンプレッサ用インバータ１９によるコンプレッサ用モータ１４への給電を再開する（ステップ１０４）。

- [0028] 上記のように、第1スイッチ32および第2スイッチ34を第1電路23側から第2電路24側に切り替える際には、第3スイッチ31は切断状態である。これにより、切替時に発生する突入電流は、突入防止抵抗33を通過する。すなわち、本フローに基づいて制御を行うことによって、突入電流を抑制することができ、突入電流によるコンプレッサ用インバータ19の損傷を防止することができる。
- [0029] また、接続回路30を第2状態から第1状態に切り替える際には、図3Bのフローに基づいた制御を行う。第2状態においては、第3スイッチ31は接続状態である。また、第1スイッチ32および第2スイッチ34は、第2電路24側を選択している。
- [0030] 第2状態から第1状態に移行する際には、まず、コンプレッサ用インバータ19によるコンプレッサ用モータ14への給電を停止する（ステップ201）。次に、第1スイッチ32および第2スイッチ34に第1電路23側を選択させる（ステップ202）。次に、ステップ202から一定時間経過後に、第3スイッチ31を切断状態にする（ステップ203）。最後に、コンプレッサ用インバータ19によるコンプレッサ用モータ14への給電を再開する（ステップ204）。
- [0031] 図3Bのフローに基づいた制御においては、第1スイッチ32および第2スイッチ34を第2電路24側から第1電路23側に切り替える際には、コンプレッサ用インバータ19によるコンプレッサ用モータ14への給電は停止している。そのため、接続回路30で生じた過渡現象がコンプレッサ用インバータ19に波及することを防止することができる。なお、本フローにおいては、ステップ202とステップ203とを入れ替えても問題はない。
- [0032] 次に、制御装置16が行うDC-DCコンバータ18および接続回路30の制御について、詳細に説明する。制御装置16は、電気自動車の走行パターンおよび空調システムの運転状態に基づいて、接続回路30およびDC-DCコンバータ18を制御する。以下、図4のフロー図を参照しながら説明する。

[0033] まず、空調システムにおける設定温度 T_{ref} と現在の室内温度 T に基づいてコンプレッサ用モータ 14 の目標回転数を決定する（ステップ 301）。次に、コンプレッサ用モータ 14 を決定した目標回転数で回転させるために、コンプレッサ用インバータ 19 に供給すべき要求電圧 V_{comp} を決定する（ステップ 302）。ステップ 302 においては、たとえば、現在のコンプレッサ用モータ 14 の回転数と、ステップ 301 で決定した回転数とを制御装置 16 が参照し、制御装置 16 に格納されているプログラム中のモータの電圧方程式またはテーブルを用いて要求電圧 V_{comp} を決定することができる。なお、本実施形態においては、コンプレッサ用インバータ 19 に供給される要求電圧 V_{comp} は、コンプレッサ用モータ 14 に供給される交流電圧の実効値よりも高くなるようにする。

[0034] 次に、決定した要求電圧 V_{comp} と電源電圧 V_{batt} とを比較する（ステップ 303）。

[0035] 要求電圧 V_{comp} が電源電圧 V_{batt} よりも小さい場合は、接続回路 30 は第 1 電路 23 を選択する（ステップ 304）。他方、要求電圧 V_{comp} が電源電圧 V_{batt} 以上の場合は、ステップ 305 に進む。

[0036] ステップ 305 では、要求電圧 V_{comp} と駆動モータ用インバータ 17 が要求する要求電圧 V_{main} とを比較する。要求電圧 V_{comp} が要求電圧 V_{main} よりも小さい場合は、接続回路 30 は、第 2 電路 24 を選択する（ステップ 306）。他方、要求電圧 V_{comp} が要求電圧 V_{main} 以上の場合は、出力電圧 V_{dc} が要求電圧 V_{comp} になるように、出力電圧 V_{dc} を調節する（ステップ 307）。その後、第 2 電路 24 を選択する（ステップ 306）。

[0037] 次に、上記フローに基づいた制御による出力電圧 V_{dc} の変化を図 5 を用いて具体的に説明する。図 5 は、電気自動車の走行パターン（停止・加速・減速）および空調システムの負荷（低負荷・中負荷・高負荷）を変化させたときの出力電圧 V_{dc} の変化を示す。

[0038] 空調システムの負荷が低負荷のときに電気自動車が発進（加速）すると、期間 1 に進む。期間 1 においては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} よりも小

さい。したがって、接続回路 30 は、第 1 電路 23 を選択している（図 4 のステップ 303 で YES）。また、電気自動車の加速に併せて、要求電圧 V_{main} は上昇する。期間 1 においては、出力電圧 V_{dc} は、コンプレッサ用インバータ 19 の動作に無関係であり、駆動モータ用インバータ 17 の要求のみによって定まる。したがって、期間 1 においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して上昇する。

[0039] 次に、電気自動車が減速（制動）すると、要求電圧 V_{main} は低下する（期間 2）。期間 2 においては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} よりも小さい。したがって、接続回路 30 は、第 1 電路 23 を選択している（図 4 のステップ 303 で YES）。期間 2 においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して低下する。

[0040] 次に、空調システムが高負荷運転に切り替わると、要求電圧 V_{comp} が上昇する。要求電圧 V_{comp} の大きさと電源電圧 V_{batt} の大きさが逆転するタイミングにおいては、要求電圧 V_{main} は低下しているが、要求電圧 V_{comp} は V_{main} よりも小さい。したがって、接続回路 30 は、このタイミングで第 2 電路 24 を選択し（図 4 のステップ 303 で NO、ステップ 305 で YES）、期間 3 に進む。期間 3 においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して低下する。

[0041] 期間 3 において、電気自動車が減速（制動）すると、要求電圧 V_{main} は低下する。要求電圧 V_{main} の大きさと要求電圧 V_{comp} の大きさが逆転するタイミングにおいては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} 以上である。したがって、出力電圧 V_{dc} が電圧 V_{comp} に上がるように、DC-DC コンバータ 18 の昇圧比が調節される（期間 4）。また、接続回路 30 は、第 2 電路 24 を選択している（図 4 のステップ 303 で NO、ステップ 305 で NO）。

[0042] 次に、電気自動車が加速すると、期間 5 に進む。期間 5 においては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} 以上である。また、期間 5 においては、要求電圧 V_{comp} は、要求電圧 V_{main} 以上である。したがって、出力電圧 V_{dc} は要求電圧 V_{comp} に上がる。また、接続回路 30 は、第 2 電路 24 を選択している（図 4 のステップ 303 で NO、ステップ 305 で NO）。

- [0043] 期間5において、電気自動車が加速すると、要求電圧 V_{main} は上昇する。要求電圧 V_{main} の大きさと要求電圧 V_{comp} の大きさが逆転するタイミングにおいては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} 以上である。したがって、接続回路30は、第2電路24を選択し（図4のステップ303でNO、ステップ305でYES）、期間6に進む。期間6においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して上昇する。
- [0044] 次に、電気自動車が減速（制動）すると、期間7に進む。期間7においては、要求電圧 V_{main} は低下するが、要求電圧 V_{comp} は V_{main} よりも小さい。また、期間7においては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} 以上である。したがって、接続回路30は、第2電路24を選択している（図4のステップ303でNO、ステップ305でYES）。期間7においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して低下する。
- [0045] 次に、空調システムがほぼ所望の温度 T_{ref} となり、空調システムが中負荷運転に切り替わると、要求電圧 V_{comp} が低下する（期間8）。期間8においては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} 以上である。また、期間8においては、要求電圧 V_{main} は低下するが、要求電圧 V_{comp} は要求電圧 V_{main} よりも小さい。したがって、接続回路30は、第2電路24を選択している（図4のステップ303でNO、ステップ305でYES）。期間8においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して低下する。
- [0046] 次に、空調システムが低負荷運転に切り替わると、要求電圧 V_{comp} が低下し、電源電圧 V_{batt} の大きさと要求電圧 V_{comp} の大きさが逆転し、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} よりも小さくなる。したがって、接続回路30は、第1電路23を選択し（図4のステップ303でYES）、期間9に進む。期間9においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して低下する。
- [0047] 期間9の後に、電気自動車が停止すると、要求電圧 V_{main} はゼロになる（期間10）。期間10においては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} よりも小さい。したがって、接続回路30は、第1電路23を選択している（図4のステップ303でYES）。期間10においては、出力電圧 V_{dc} は、電源電圧 V_b

v_{att} に等しい（すなわち、DC-DCコンバータ18が昇圧動作を行わない）。

[0048] 次に、電気自動車が停止中に、空調システムが高負荷運転に切り替わると、要求電圧 V_{comp} が上昇する（期間11）。期間11においては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} 以上である。また、期間11においては、要求電圧 V_{comp} は、要求電圧 V_{main} 以上である。したがって、出力電圧 V_{dc} は、電圧 V_{comp} に上がる。また、接続回路30は、第2電路24を選択している（図4のステップ303でNO、ステップ305でNO）。

[0049] 上記のように、本実施形態によれば、コンプレッサ用インバータ19に供給すべき要求電圧 V_{comp} が、電源電圧 V_{batt} よりも小さい場合は第1電路23を選択し、要求電圧 V_{comp} が、電源電圧 V_{batt} 以上の場合は第2電路24を選択する。これにより、コンプレッサ用インバータ19に供給すべき要求電圧 V_{comp} が変動しても、適切な電圧をコンプレッサ用インバータ19に供給することができる。

[0050] さらに、本実施形態によれば、要求電圧 V_{comp} が、電源電圧 V_{batt} 以上、かつ、要求電圧 V_{comp} が、駆動モータ用インバータ17が要求する要求電圧 V_{main} 以上の場合は、DC-DCコンバータ18において出力電圧 V_{dc} が要求電圧 V_{comp} になるように制御装置16がDC-DCコンバータ18を制御する。このような制御によって、電気自動車用電力供給装置10は、コンプレッサ用インバータ19に供給すべき要求電圧 V_{comp} が大きくなっても、必要な電圧をコンプレッサ用インバータ19に供給することができる。

[0051] また、要求電圧 V_{comp} が、電源電圧 V_{batt} よりも小さい場合（低負荷運転時）は、DC-DCコンバータ18の一次側から電力を供給するため、電源11からDC-DCコンバータ18を介さずにコンプレッサ用インバータ19に電力を供給することができる。すなわち、DC-DCコンバータ18における損失を軽減できる。これにより、空調システムのCOP（成績係数）を向上できる。

[0052] なお、本実施形態では、図5に示すように、出力電圧 V_{dc} が要求電圧 V_{main} 以上かつ要求電圧 V_{comp} 以上になるようにしている。これは、駆動用モータ12

とコンプレッサ用モータ 14 のそれぞれに最低限供給すべき電圧を供給するためである。しかし、駆動用モータ 12 およびコンプレッサ用モータ 14 を安定して動作させるために、要求電圧 V_{main} および要求電圧 V_{comp} に一定のマージン ΔV_1 および ΔV_2 (たとえば 2~3 V) を設けてもよい。すなわち、図 4 のステップ 303, 305 および 307 ならびに図 5 において、要求電圧 V_{main} および要求電圧 V_{comp} の代わりに、要求電圧 $V_{main} + \Delta V_1$ (=要求電圧 V_{main}') および要求電圧 $V_{comp} + \Delta V_2$ (=要求電圧 V_{comp}') を用いてもよい。これにより、駆動用モータ 12 およびコンプレッサ用モータ 14 に供給される電圧は、それぞれに最低限供給すべき電圧よりも大きくなり、駆動用モータ 12 およびコンプレッサ用モータ 14 を安定して動作させることができる。

[0053] また、接続回路 30 の第 2 スイッチ 34 を設けず、第 1 電路 23 における接地側の電路と第 2 電路 24 における接地側の電路の双方を常にコンプレッサ用インバータ 19 の接地側の端子に接続してもよい。これにより、第 2 スイッチ 34 を設けた場合に比べると接続回路 30 の構成部品が少なくなるため、接続回路 30 の信頼性がより高くなり、材料コストがより安価になる。なお、突入電流が十分小さい場合には、突入防止抵抗 33 を省略してもよい。

[0054] (変形実施形態)

以下、本発明の変形実施形態について説明する。変形実施形態の電気自動車用電力供給装置 10 は、後述するように、駆動用モータ 12 が制動動作により発電機として動作して(回生動作して)得た電力を、効率的にコンプレッサ用インバータ 19 に供給することができる。なお、本実施形態では、実施形態と同様の部分については同一符号を付し、説明を省略する。

[0055] 変形実施形態の電気自動車用電力供給装置 10 の構成は、実施形態と比べると接続回路が異なる。図 6 は、変形実施形態における接続回路 40 の構成を示している。

[0056] 接続回路 40 が有するスイッチは、全て単極単投スイッチである。第 4 ス

スイッチ４２は、第２電路２４における非接地側の電路とコンプレッサ用インバータ１９の非接地側の端子とを接続または切断する。第５スイッチ４４は、第１電路２３における非接地側の電路とコンプレッサ用インバータ１９の非接地側の端子とを接続または切断する。第６スイッチ４５は、第２電路２４における接地側の電路とコンプレッサ用インバータ１９の接地側の端子とを接続または切断する。第７スイッチ４６は、第１電路２３における接地側の電路とコンプレッサ用インバータ１９の接地側の端子とを接続または切断する。

[0057] また、第８スイッチ４１および突入防止抵抗４３は、実施形態の第３スイッチ３１および突入防止抵抗３３に対応するものであり、それらの機能も実施形態と同様である。

[0058] 次に、接続回路４０における第１電路２３と第２電路２４とを切り替える際に制御装置１６が行う第４スイッチ４２、第５スイッチ４４、第６スイッチ４５、第７スイッチ４６、および第８スイッチ４１の制御について、図７のフロー図を用いて説明する。

[0059] 図７Ａは、接続回路４０が第１電路２３とコンプレッサ用インバータ１９とを接続している第１状態から第２電路２４とコンプレッサ用インバータ１９とを接続している第２状態に切り替わる際のフロー図である。第１状態においては、第８スイッチ４１は切断状態である。また、第４スイッチ４２および第６スイッチ４５は切断状態であり、第５スイッチ４４および第７スイッチ４６は接続状態である。

[0060] 第１状態から第２状態に移行する際には、まず、第４スイッチ４２および第６スイッチ４５を接続状態にする（ステップ４０１）。ステップ４０１から一定時間経過後に、第５スイッチ４４および第７スイッチ４６を切断状態にする（ステップ４０２）。そして、第８スイッチ４１を接続状態にする（ステップ４０３）。

[0061] 本構成の接続回路４０を図７のフロー図に基づいて制御すると、第１電路２３と第２電路２４の少なくとも一方が常にコンプレッサ用インバータ１９

に接続される。換言すると、コンプレッサ用モータ 14 には常に電圧が供給される。これにより、コンプレッサ用モータ 14 の運転を停止することなく第 1 電路 23 から第 2 電路 24 への切替を行うことができる。なお、突入防止抵抗 43 は、突入防止抵抗 33 と同様に、突入電流を抑制する。

[0062] また、接続回路 40 を第 2 状態から第 1 状態に切り替える際には、図 7 B のフローに基づいた制御を行う。第 2 状態においては、第 8 スイッチ 41 は接続状態である。また、第 4 スイッチ 42 および第 6 スイッチ 45 は接続状態であり、第 5 スイッチ 44 および第 7 スイッチ 46 は切断状態である。

[0063] 第 2 状態から第 1 状態に移行する際には、まず、第 8 スイッチ 41 を切断状態にする（ステップ 501）。そして、第 5 スイッチ 44 および第 7 スイッチ 46 を接続状態にする（ステップ 502）。ステップ 502 から一定時間経過後に、第 4 スイッチ 42 および第 6 スイッチ 45 を切断状態にする（ステップ 503）。

[0064] 図 7 A のフローに基づいた制御と同様、図 7 B のフローに基づいた制御においては、第 1 電路 23 と第 2 電路 24 の少なくとも一方が常にコンプレッサ用インバータ 19 に接続されているため、コンプレッサ用モータ 14 への給電を停止することなく第 2 電路 24 から第 1 電路 23 への切替を行うことができる。

[0065] 次に、変形実施形態における制御装置 16 が行う DC-DC コンバータ 18 および接続回路 40 の制御について、図 8 のフロー図を参照しながら説明する。なお、図 8 のフロー中のステップ 601～603 およびステップ 605～607 は、図 4 のフロー中のステップ 301～303 およびステップ 305～307 に対応している。以下では、図 4 のフローと異なる部分（ステップ 604、608 および 609）についてのみ説明する。

[0066] ステップ 603 において、要求電圧 V_{comp} が電源電圧 V_{batt} よりも小さい場合は、ステップ 608 に進む。ステップ 608 では、駆動用モータ 12 が制動運転を行っているか否かを判定する。駆動用モータ 12 が制動（回生）運転を行っている場合は、接続回路 40 は第 2 電路 24 を選択する（ステップ 6

09)。他方、駆動用モータ12が制動運転ではなく力行運転を行っている場合は、接続回路40は第1電路23を選択する（ステップ604）。

[0067] 次に、上記フローに基づいた制御による出力電圧 V_{dc} の変化を図5を用いて具体的に説明する。なお、以下では、図8のフローにおいて、図4のフローと異なる部分（ステップ604、608および609）に関連する期間（期間1、2、9および10）についてのみ説明する。

[0068] 空調システムの負荷が低負荷のときに電気自動車が発進（加速）すると、期間1に進む。期間1においては、要求電圧 V_{comp} は電源電圧 V_{batt} よりも小さい。また、期間1においては、電気自動車は制動運転をしていない。したがって、接続回路40は第1電路23を選択している（図8のステップ603でYES、ステップ608でNO）。また、電気自動車の加速に併せて、駆動モータ用インバータ17が要求する要求電圧 V_{main} は上昇する。期間1においては、出力電圧 V_{dc} は、コンプレッサ用インバータ19の動作に無関係であり、駆動モータ用インバータ17の要求のみによって定まる。したがって、期間1においては、出力電圧 V_{dc} は要求電圧 V_{main} に追従して上昇する。

[0069] 次に、電気自動車が減速（制動）すると、要求電圧 V_{main} は低下する（期間2）。期間2においては、要求電圧 V_{comp} は電源電圧 V_{batt} よりも小さい。また、期間2においては、電気自動車は制動運転をしている。したがって、接続回路40は第2電路24を選択し（図8のステップ603でYES、ステップ608でYES）、駆動用モータ12で得た電力を第2電路24を介してコンプレッサ用インバータ19に供給する（回生運転する）。期間2においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して低下する。

[0070] 期間8の状態から、空調システムが低負荷運転に切り替わると、要求電圧 V_{comp} が低下する。電源電圧 V_{batt} の大きさと要求電圧 V_{comp} の大きさが逆転するタイミングにおいては、電気自動車は制動運転をしている。したがって、接続回路40は第2電路24を選択し（図8のステップ603でYES、ステップ608でYES）、駆動用モータ12で得た電力を第2電路24を介してコンプレッサ用インバータ19に供給する（回生運転する）（期間9）。

期間 9 においては、出力電圧 V_{dc} は、要求電圧 V_{main} に追従して低下する。

[0071] 期間 9 において、電気自動車が停止すると、要求電圧 V_{main} はゼロになる（期間 10）。期間 10 においては、要求電圧 V_{comp} は、電源電圧 V_{batt} よりも小さい。また、電気自動車は制動運転をしていない。したがって、接続回路 40 は第 1 電路 23 を選択している（図 8 のステップ 603 で YES、ステップ 608 で NO）。期間 10 においては、出力電圧 V_{dc} は、電源電圧 V_{batt} に等しい。

[0072] 上記のような制御によって、電気自動車用電力供給装置 10 は、コンプレッサ用インバータ 19 に供給すべき要求電圧 V_{comp} が上昇しても、必要な電圧をコンプレッサ用インバータ 19 に供給することができる。また、電気自動車用電力供給装置 10 は、コンプレッサ用インバータ 19 に供給すべき要求電圧 V_{comp} が変動しても、適切な電圧をコンプレッサ用インバータ 19 に供給することができる。さらに、本実施形態の電気自動車用電力供給装置 10 は、制動運転（回生運転）を行っているときには、接続回路 40 において第 2 状態を選択する。これにより、駆動用モータ 12 で得た電力（回生電力）を DC-DC コンバータ 18 を介さずにコンプレッサ用インバータ 19 に供給することができる。したがって、DC-DC コンバータ 18 における回生電力の損失をなくすることができる。

[0073] なお、変形実施形態の接続回路 40 の構成は、実施形態の接続回路 30 の構成とは異なるが、実施形態の接続回路 30 の構成でも変形実施形態のような回生動作を含む制御を行うことも可能である。ただし、電気自動車の走行状態によっては、力行動作と回生動作とを頻繁に切り替える場合がある。接続回路 40 を採用した場合は、切替の際にコンプレッサ用インバータ 19 への電力供給を停止する必要がなく、コンプレッサ用モータ 14 を連続して動作させることができる。したがって、変形実施形態のような回生動作を含む制御を行う場合、変形実施形態の態様の接続回路 40 を採用することが好ましい。

[0074] なお、接続回路 30 と同様に、接続回路 40 の第 6 スイッチ 45 および第

7 スイッチ 4 6 を設けず、第 1 電路 2 3 における接地側の電路と第 2 電路 2 4 における接地側の電路の双方を常にコンプレッサ用インバータ 1 9 の接地側の端子に接続してもよい。また、突入電流が十分小さい場合には突入防止抵抗 4 3 を省略してもよい。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明は、本発明は、モータを動力として使用するハイブリッド自動車および電気駆動自動車における電力システムに適用することができる。また、本発明はその他の電力システムにも適用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 直流電源の電力を主モータと副モータとに供給するための電気自動車用電力供給装置であって、
- 前記電源の直流電圧を昇圧するDC-DCコンバータと、前記DC-DCコンバータの出力を用いて前記主モータを駆動する主インバータとを有する主回路と、
- 前記副モータを駆動する副インバータと、前記DC-DCコンバータの一次側で前記主回路に接続された第1電路と、前記DC-DCコンバータの二次側で前記主回路に接続された第2電路と、前記副インバータに直流電圧を供給する経路として前記第1電路および前記第2電路のいずれかを選択できるように構成された接続回路とを有する副回路と、
- 前記副インバータの要求電圧が前記電源の直流電圧よりも低い場合には前記接続回路によって前記第1電路が選択され、前記副インバータの要求電圧が前記電源の直流電圧以上の場合には前記接続回路によって前記第2電路が選択されるように、前記主モータの力行運転時に前記接続回路を制御する制御装置と、
- を備えた、電気自動車用電力供給装置。
- [請求項2] 前記主モータの回生運転時において、前記制御装置は、前記接続回路によって前記第2電路が選択されるように前記接続回路を制御する、請求項1に記載の電気自動車用電力供給装置。
- [請求項3] 前記副インバータの要求電圧が前記電源の直流電圧以上、かつ、前記副インバータの要求電圧が前記主インバータの要求電圧以上の場合において、前記DC-DCコンバータにおいて昇圧された直流電圧が前記副インバータの要求電圧以上になるように前記制御装置が前記DC-DCコンバータを制御する、請求項1または2に記載の電気自動車用電力供給装置。
- [請求項4] 前記主モータは走行に用いる駆動用モータであり、

前記主インバータは駆動モータ用インバータであり、
前記副モータは車載エアコンを駆動するコンプレッサ用モータであり、

前記副インバータはコンプレッサ用インバータである、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の電気自動車用電力供給装置。

[請求項5] 前記コンプレッサ用インバータの要求電圧が前記車載エアコンの設定温度および車内温度に基づいて前記制御装置において決定される、請求項 4 に記載の電気自動車用電力供給装置。

[図1]

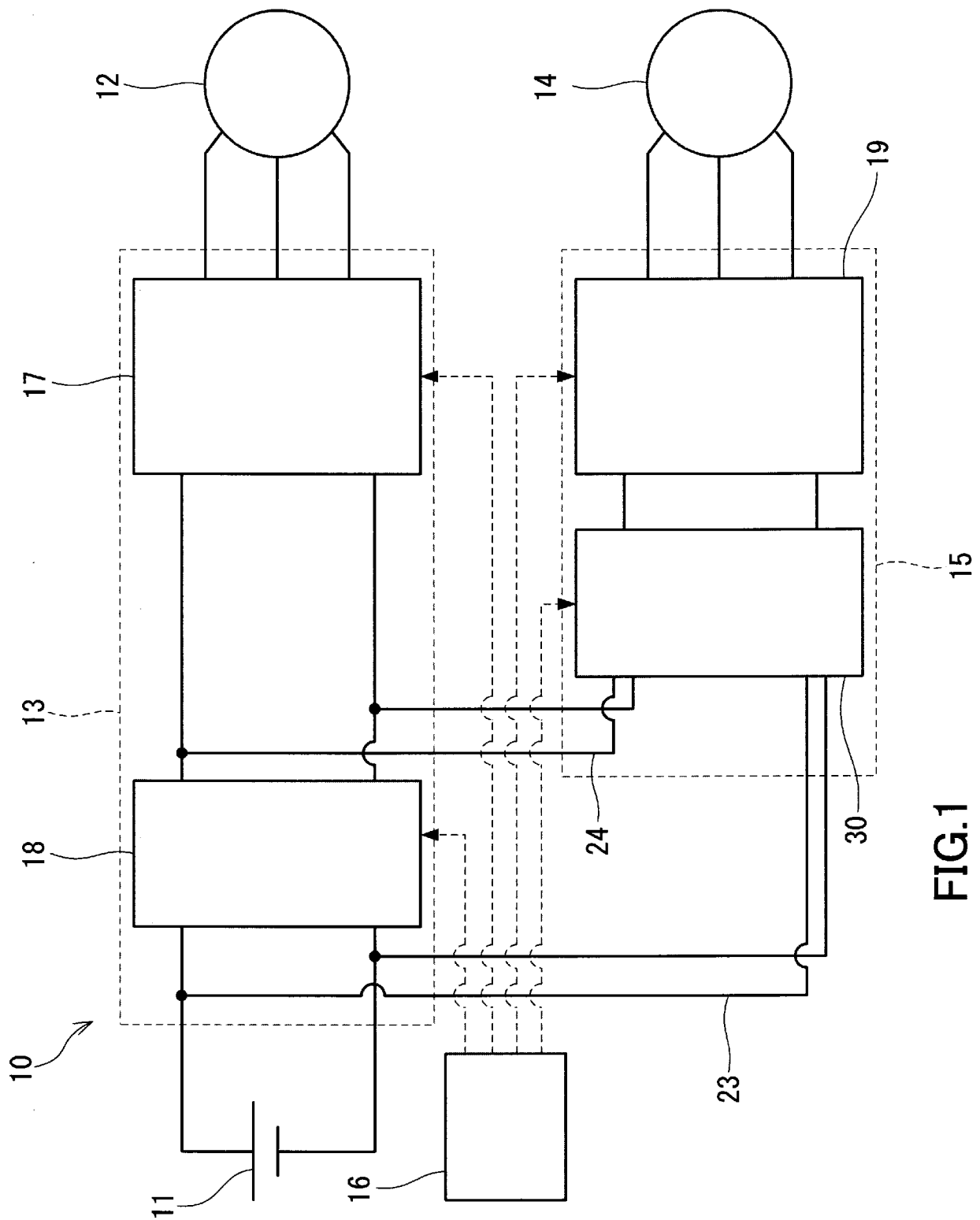


FIG.1

[図2]

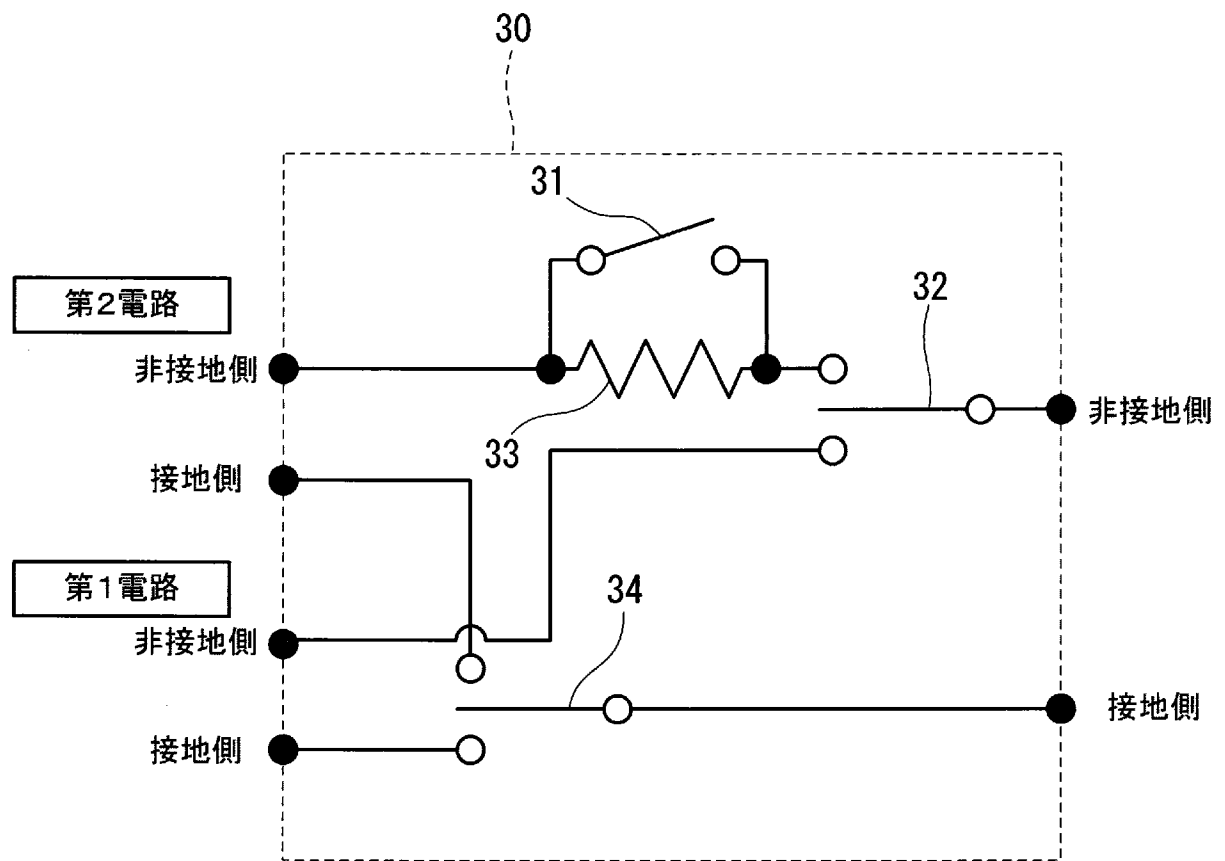


FIG.2

[図3A]

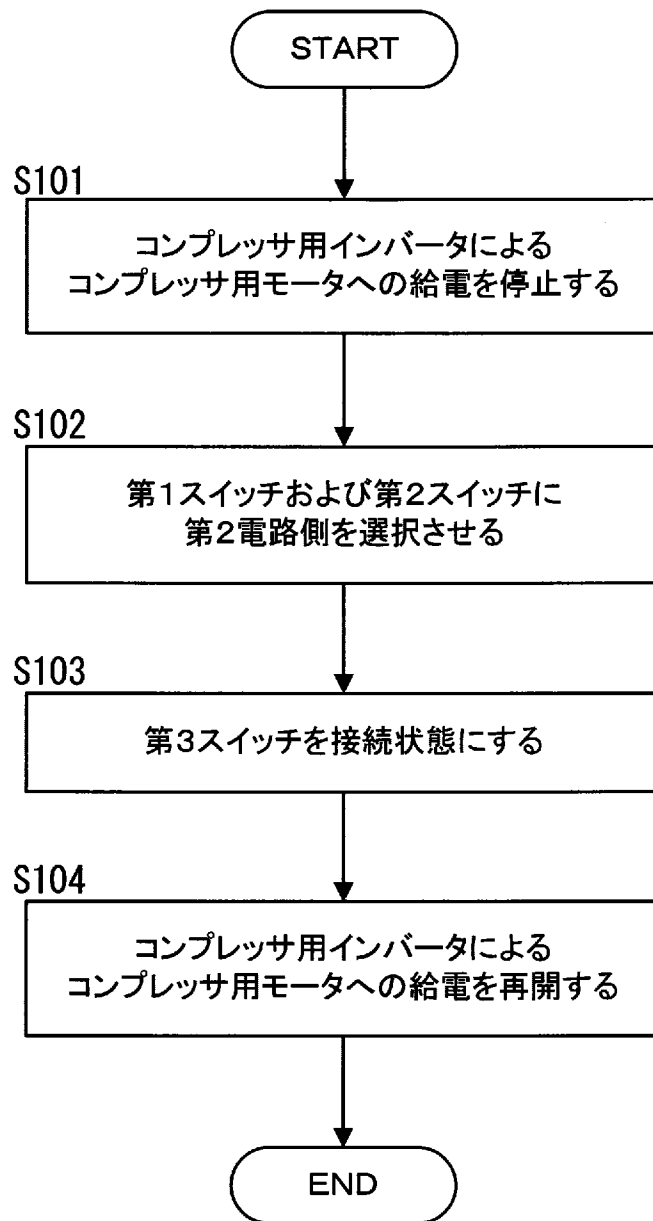


FIG.3A

[図3B]

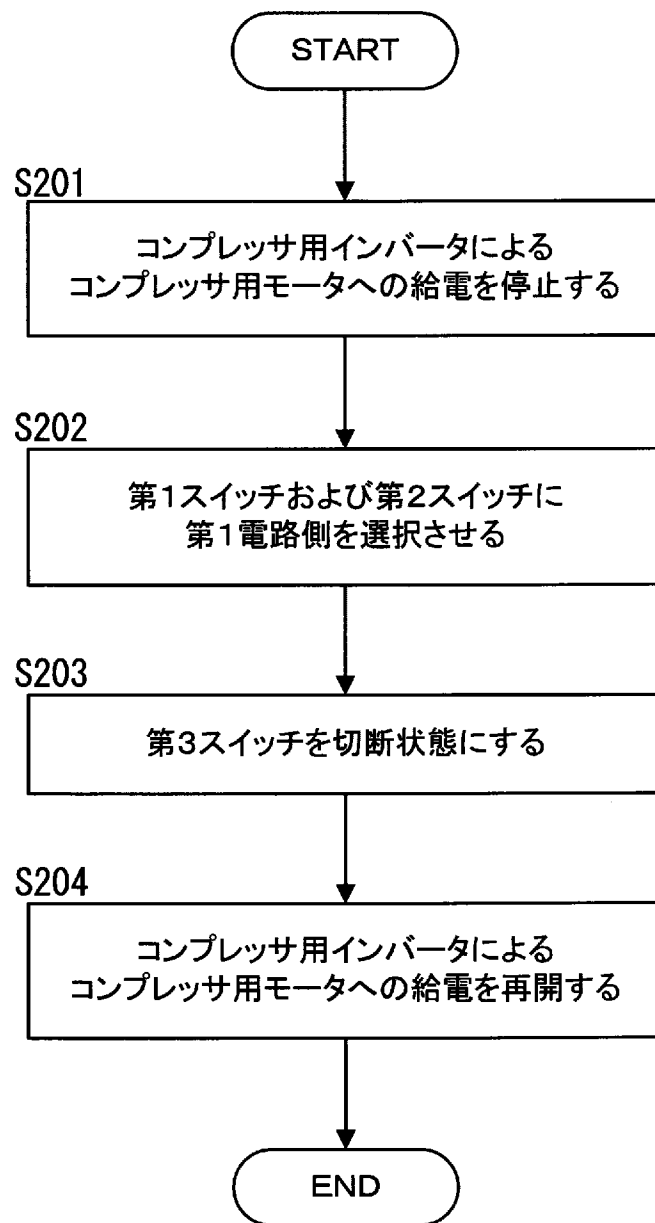


FIG.3B

[図4]

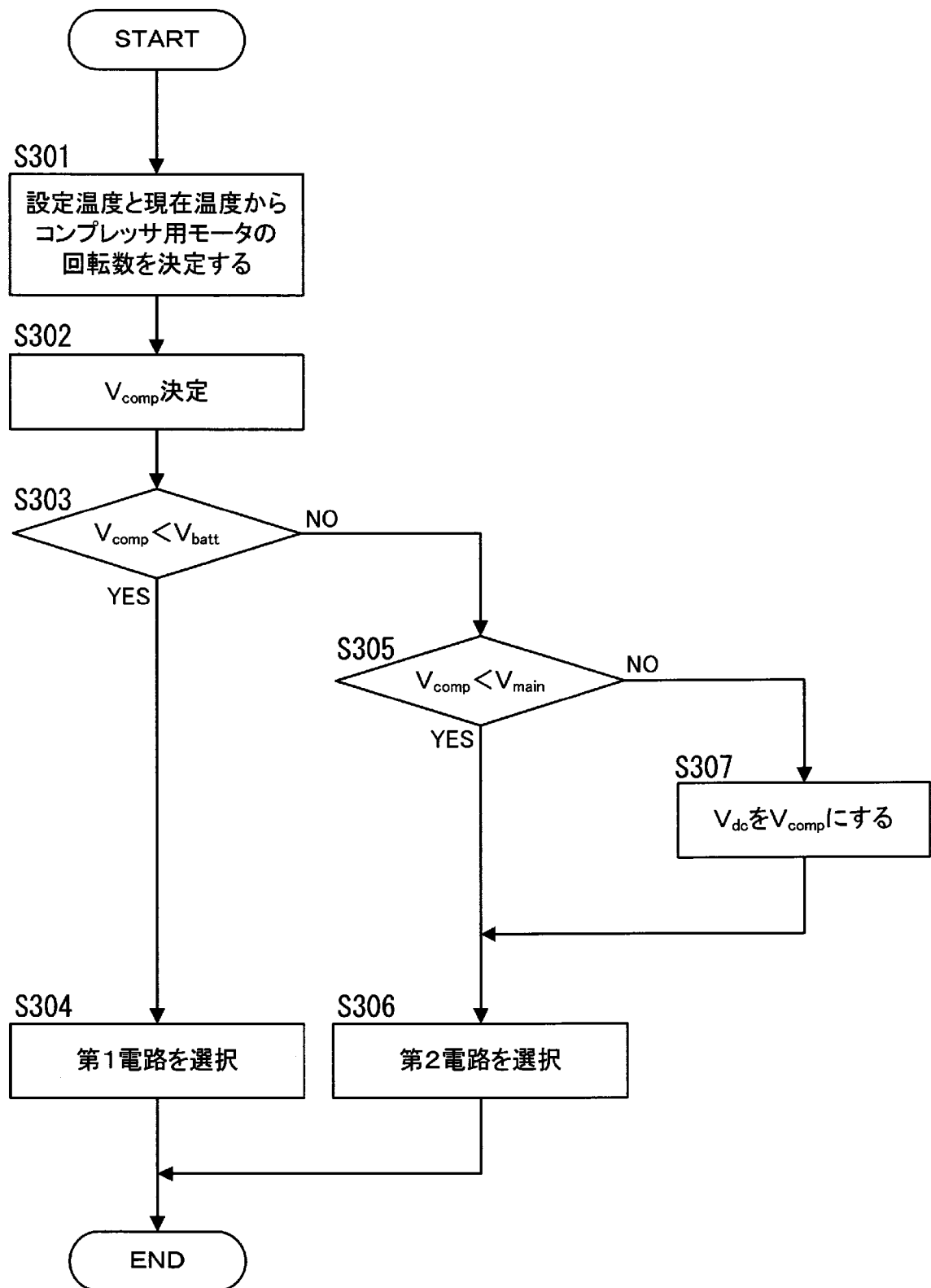


FIG.4

[図6]

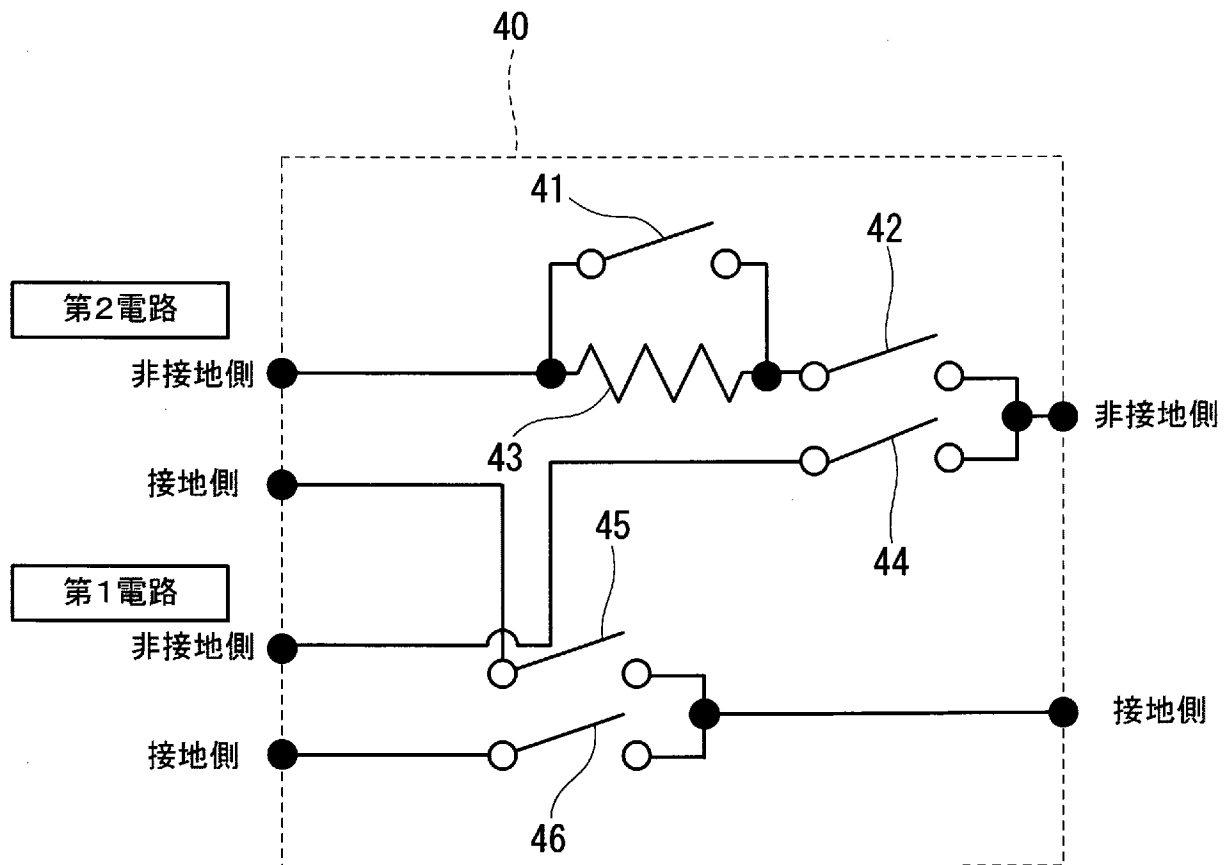


FIG.6

[図7A]

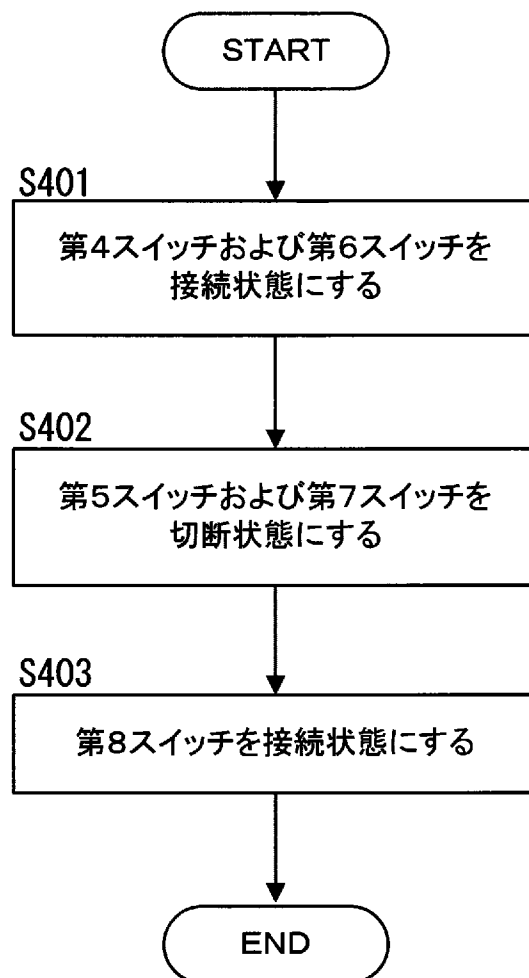


FIG.7A

[図7B]

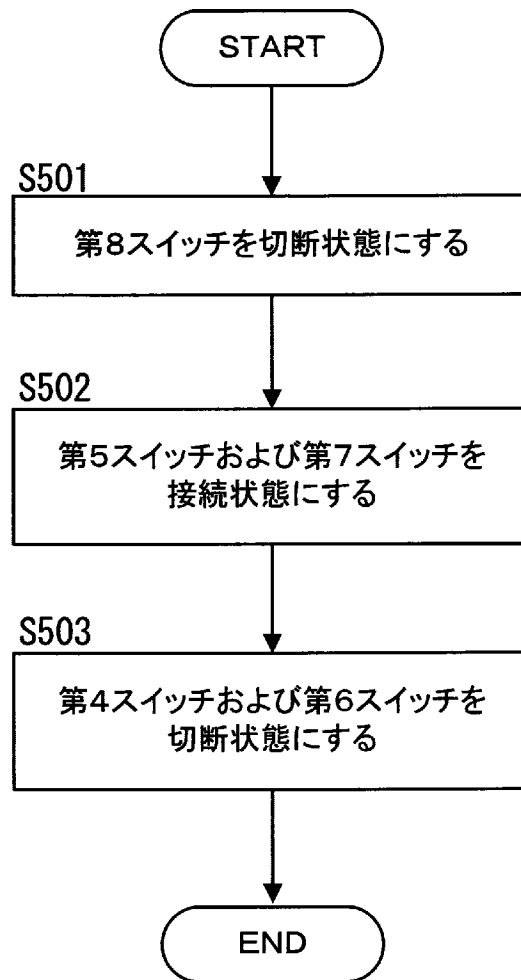


FIG.7B

[図8]

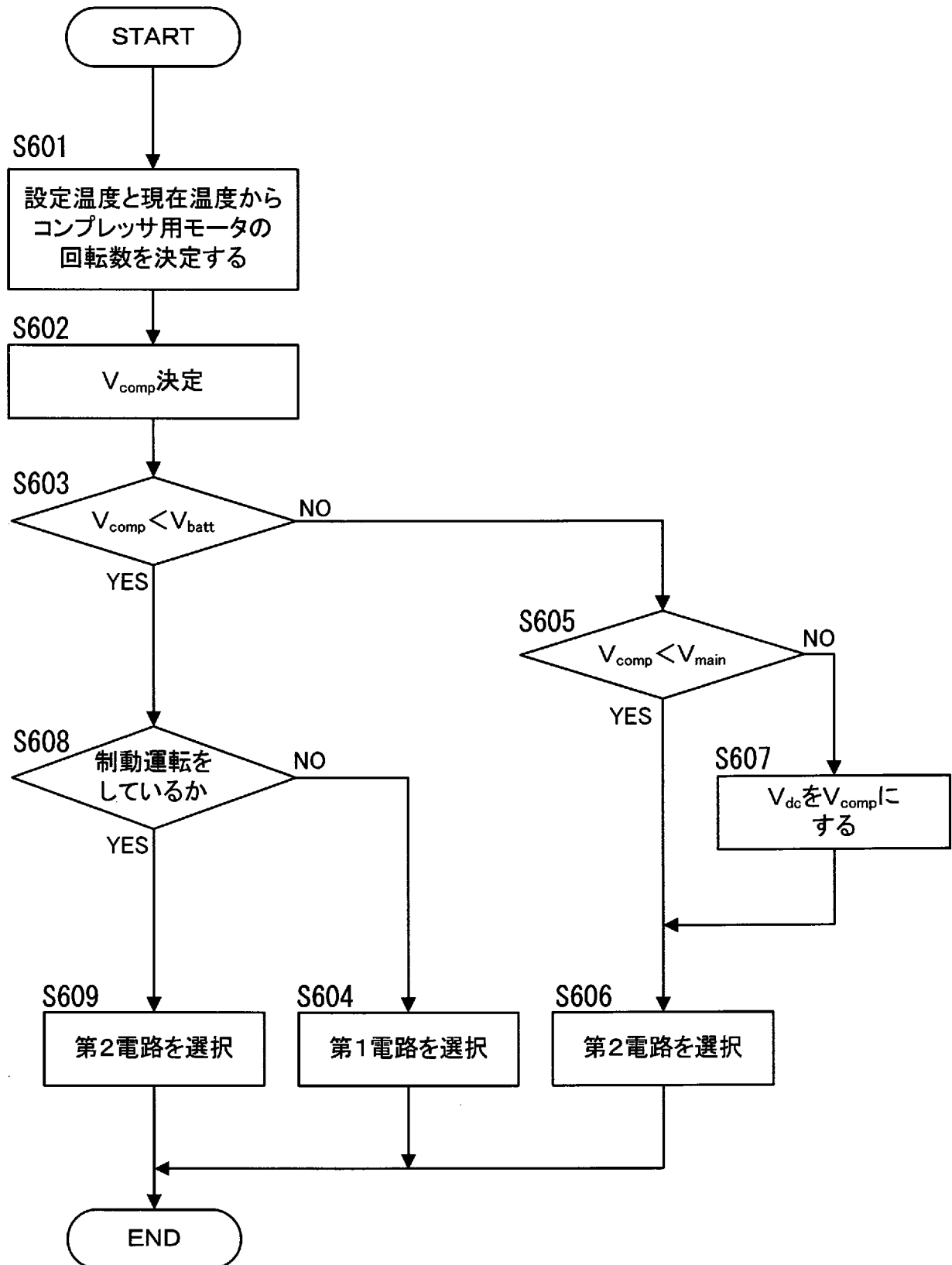
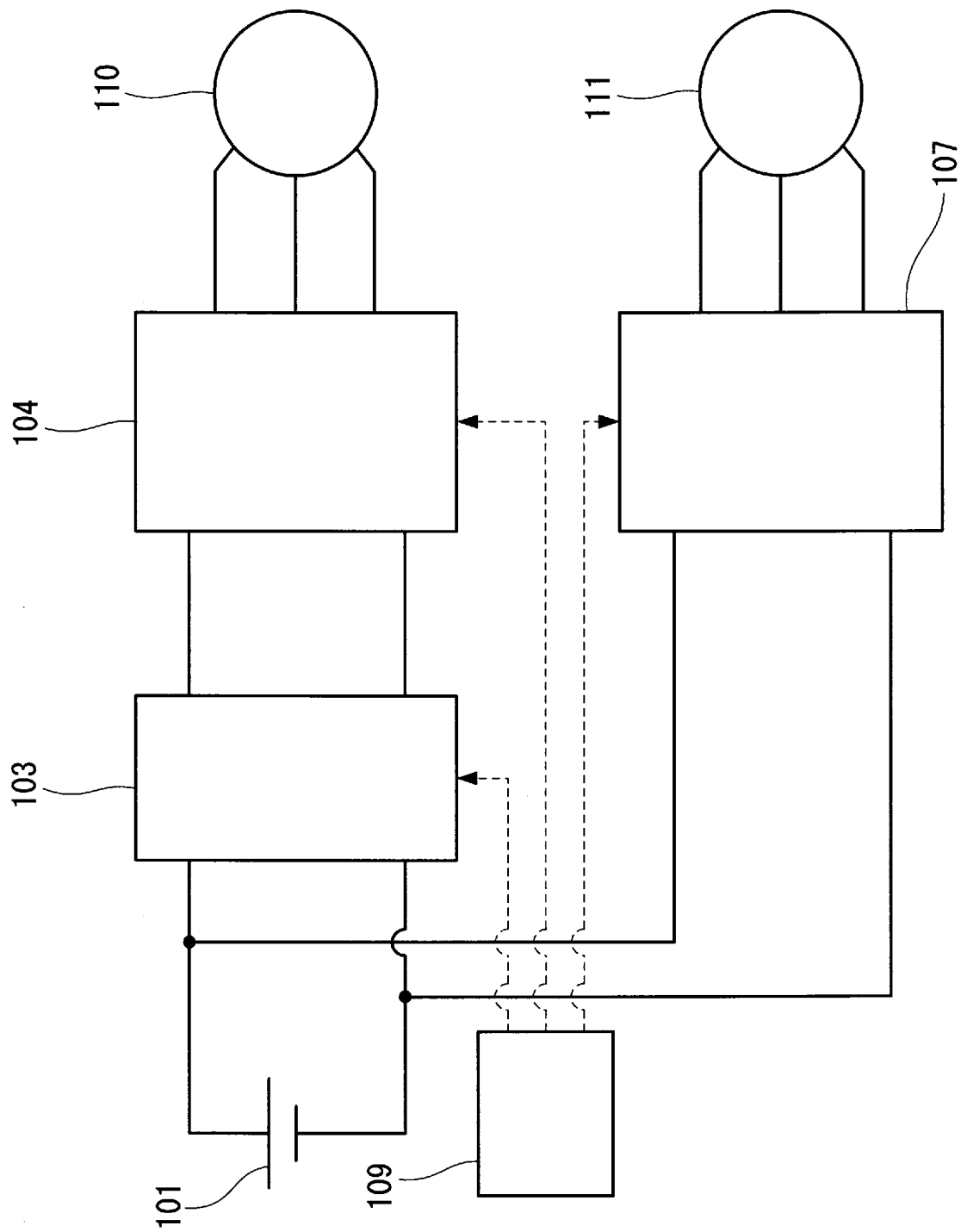


FIG.8

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L1/02(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, B60L11/18(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)

B60L1/02, B60H1/22, B60L11/18, 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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-230269 A (Toyota Motor Corp.), 15 August 2003 (15.08.2003), entire text (Family: none)	1-5
A	JP 2003-244801 A (Toyota Motor Corp.), 29 August 2003 (29.08.2003), entire text & US 2003/0081440 A1 & EP 1306262 A2	1-5
A	JP 2008-074195 A (Toyota Motor Corp.), 03 April 2008 (03.04.2008), entire text & US 2010/0001523 A1 & EP 2065268 A1 & WO 2008/035503 A1	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
22 August, 2011 (22.08.11)Date of mailing of the international search report
06 September, 2011 (06.09.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003493

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 9-163616 A (Honda Motor Co., Ltd.), 20 June 1997 (20.06.1997), entire text & US 5717310 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L1/02(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, B60L11/18(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. B60L1/02, B60H1/22, B60L11/18, 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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2003-230269 A（トヨタ自動車株式会社）2003.08.15, 全文（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2003-244801 A（トヨタ自動車株式会社）2003.08.29, 全文 & US 2003/0081440 A1 & EP 1306262 A2	1-5
A	JP 2008-074195 A（トヨタ自動車株式会社）2008.04.03, 全文 & US 2010/0001523 A1 & EP 2065268 A1 & WO 2008/035503 A1	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

2 2 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 9 . 2 0 1 1

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

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
A	JP 9-163616 A (本田技研工業株式会社) 1997. 06. 20, 全文 & US 5717310 A	1-5