

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7679799号
(P7679799)

(45)発行日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(24)登録日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 L 9/18 (2006.01)	B 6 0 L 9/18 J
B 6 0 L 50/60 (2019.01)	B 6 0 L 50/60
B 6 0 L 1/00 (2006.01)	B 6 0 L 1/00 L
H 0 2 M 3/00 (2006.01)	H 0 2 M 3/00 G
H 0 2 M 3/155(2006.01)	H 0 2 M 3/00 H
請求項の数 1 (全10頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2022-98354(P2022-98354)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和4年6月17日(2022.6.17)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(65)公開番号	特開2023-184288(P2023-184288 A)	(72)発明者	岡部 恭明 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和5年12月28日(2023.12.28)	審査官	橋本 敏行
審査請求日	令和6年6月20日(2024.6.20)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 車両の制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行用モータと、
前記走行用モータを駆動するインバータと、
前記走行用モータに電力を供給するメインバッテリーと、
前記メインバッテリーから供給される電力を昇圧して前記インバータに出力する昇圧コンバータと、
前記メインバッテリーと前記昇圧コンバータとの電気的な接続および遮断を切り替えるリレーと、
前記リレーと前記昇圧コンバータとを接続する第1電力線と、
前記昇圧コンバータと前記インバータとを接続する第2電力線と、
前記第1電力線に接続された第1コンデンサと、
前記第2電力線に接続された第2コンデンサと、
補機バッテリーと、
前記補機バッテリーからの電力を昇圧して前記第1電力線に出力する双方向DC/DCコンバータと、
を備える車両の制御装置であって、
前記リレーを開放状態にして前記メインバッテリーを前記走行用モータから切り離れた状態で走行するバッテリーレス走行時に、前記第1コンデンサの電圧および前記第2コンデンサの電圧が閾値以下である場合には、前記補機バッテリーからの電力を昇圧して前記第1電

力線に出力するように前記双方向DC/DCコンバータを制御することを特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、メインバッテリーの電力を走行用モータに供給して走行する車両において、補機バッテリーでメインバッテリーを充電する場合にメインバッテリーとインバータとの間の電流経路に補機バッテリーからの電力を昇圧して出力する双方向DC/DCコンバータを備えることが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2016-201871号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の構成では、リレーを開放状態にしてメインバッテリーを走行用モータから切り離れた状態で走行する際（バッテリーレス走行時）に、リレーとインバータとの間の電力線に接続されたコンデンサの電圧を維持する必要がある。そこで、コンデンサの電圧を維持するための制御として、発電用モータのトルクを増加させ、かつ走行用モータのトルクを減少させることが考えられるが、その際にモータ回転数が高い場合にはコンデンサの電圧を維持することが困難となる虞がある。

20

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、メインバッテリーを走行用モータから切り離れた状態で走行する際に、リレーとインバータとの間の電力線に接続されたコンデンサの電圧を維持することができる車両の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】

30

【0006】

本発明は、走行用モータと、前記走行用モータを駆動するインバータと、前記走行用モータに電力を供給するメインバッテリーと、前記メインバッテリーから供給される電力を昇圧して前記インバータに出力する昇圧コンバータと、前記メインバッテリーと前記昇圧コンバータとの電気的な接続および遮断を切り替えるリレーと、前記リレーと前記昇圧コンバータとを接続する第1電力線と、前記昇圧コンバータと前記インバータとを接続する第2電力線と、前記第1電力線に接続された第1コンデンサと、前記第2電力線に接続された第2コンデンサと、補機バッテリーと、前記補機バッテリーからの電力を昇圧して前記第1電力線に出力する双方向DC/DCコンバータと、を備える車両の制御装置であって、前記リレーを開放状態にして前記メインバッテリーを前記走行用モータから切り離れた状態で走行するバッテリーレス走行時に、前記第1コンデンサの電圧および前記第2コンデンサの電圧が閾値以下である場合には、前記補機バッテリーからの電力を昇圧して前記第1電力線に出力するように前記双方向DC/DCコンバータを制御することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明では、メインバッテリーを走行用モータから切り離れた状態で走行する際に、リレーとインバータとの間の電力線に接続されたコンデンサの電圧を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施形態における車両を説明するための図である。

50

【図 2】図 2 は、車両の制御装置を説明するための図である。

【図 3】図 3 は、バッテリーレス走行時の制御を示すフローチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態における車両の制御装置について具体的に説明する。なお、本発明は、以下に説明する実施形態に限定されるものではない。

【0010】

図 1 は、実施形態における車両を説明するための図である。車両 1 は、第 1 モータ (MG1) 2 と、第 2 モータ (MG2) 3 と、第 1 インバータ 4 と、第 2 インバータ 5 と、昇圧コンバータ 6 と、メインバッテリー 7 と、制御装置 8 と、を備えている。

10

【0011】

第 1 モータ 2 および第 2 モータ 3 は、走行用の動力源として機能するモータであり、電動機および発電機の機能を有するモータジェネレータである。車両 1 では、第 1 モータ 2 から出力された動力と第 2 モータ 3 から出力された動力とのうち少なくとも一方によって車輪を駆動することができる。例えば、第 1 モータ 2 と第 2 モータ 3 とは、遊星歯車装置の三つ回転要素のうち異なる回転要素に連結され、第 1 モータ 2 が主に発電機として機能し、第 2 モータ 3 が主に電動機として機能する。車両 1 は、第 1 モータ 2 から出力された動力および第 2 モータ 3 から出力された動力を車輪に伝達する動力伝達装置を備えている。例えば、車両 1 は、エンジンの動力を第 1 モータ 2 側と車輪側とに分割する動力分割装置を備え、エンジンが出力したトルクに第 2 モータ 3 が出力したトルクを付加して走行

20

【0012】

また、第 1 および第 2 モータ 2, 3 は、永久磁石が埋め込まれたロータと、三相コイルが巻き回されたステータと、を有する同期発電電動機により構成されている。第 1 モータ 2 のステータに巻き回された三相のコイル (U 相、V 相、W 相) は、第 1 インバータ 4 と電氣的に接続されている。第 2 モータ 3 のステータに巻き回された三相のコイル (U 相、V 相、W 相) は、第 2 インバータ 5 と電氣的に接続されている。

【0013】

第 1 インバータ 4 および第 2 インバータ 5 は、メインバッテリー 7 からの直流電力を交流電力に変換してモータに供給する電力変換装置である。第 1 インバータ 4 および第 2 インバータ 5 は、高電圧側電力線に接続されている。第 1 インバータ 4 は、第 1 モータ 2 と昇圧コンバータ 6 との間に設けられている。第 2 インバータ 5 は、第 2 モータ 3 と昇圧コンバータ 6 との間に設けられている。

30

【0014】

第 1 インバータ 4 は、第 1 モータ 2 の三相コイルに三相の電流を通電できるように、6 つのスイッチング素子 T41 ~ T46 と、6 つのダイオード D41 ~ D46 とを有する。スイッチング素子 T41 ~ T46 は、それぞれ高電圧側電力線の正極母線 PL2 と負極母線 NL2 とに対してソース側とシンク側になるよう 2 個ずつペアで配置されている。ダイオード D41 ~ D46 は、それぞれに対応するスイッチング素子 T41 ~ T46 に逆方向に並列接続されている。第 1 インバータ 4 では、対となるスイッチング素子同士の接続点の各々に第 1 モータ 2 の三相コイルの各々が接続されている。

40

【0015】

第 2 インバータ 5 は、第 2 モータ 3 の三相コイルに三相の電流を通電できるように、6 つのスイッチング素子 T51 ~ T56 と、6 つのダイオード D51 ~ D56 とを有する。第 2 インバータ 5 は昇圧コンバータ 6 を介してメインバッテリー 7 と電氣的に接続されるため、第 2 モータ 3 はメインバッテリー 7 から供給される電力によって駆動する。

【0016】

昇圧コンバータ 6 は、メインバッテリー 7 の電力を昇圧して第 1 インバータ 4 および第 2 インバータ 5 に供給する昇圧装置である。この昇圧コンバータ 6 は、第 1 インバータ 4 および第 2 インバータ 5 が接続された高電圧側電力線と、メインバッテリー 7 が接続された低

50

電圧側電力線とに接続されている。低電圧側電力線は第1電力線である。高電圧側電力線は第2電力線である。昇圧コンバータ6は、2つのスイッチング素子T61、T62と、スイッチング素子T61、T62に逆方向に並列接続された2つのダイオードD61、D62と、リアクトルLと、を有する。昇圧コンバータ6では、上アームの第1スイッチング素子T61と、下アームの第2スイッチング素子T62とが直列に接続されている。第1スイッチング素子T61は、高電圧側電力線の正極母線PL2に接続されている。第2スイッチング素子T62は、第1スイッチング素子T61と、高電圧側電力線の負極母線NL2および低電圧側電力線の負極母線NL1とに接続されている。リアクトルLは、スイッチング素子T61、T62同士の接続点と、低電圧側電力線の正極母線PL1とに接続されている。

10

【0017】

また、昇圧コンバータ6は、制御装置8の制御により第1および第2スイッチング素子T61、T62のオンとオフとが切り替えられる。つまり、制御装置8は、昇圧コンバータ6のスイッチング制御を実行する。このスイッチング制御が実行されることにより、メインバッテリー7の電力（低電圧側電力線の電力）を昇圧して高電圧側電力線に供給し、あるいは高電圧側電力線の電力を降圧して低電圧側電力線（メインバッテリー7）に供給することができる。さらに、低電圧側電力線の正極母線PL1と負極母線NL1とには、平滑用の第1コンデンサC1が接続されている。第1コンデンサC1と並列に抵抗Rが接続されている。高電圧側電力線の正極母線PL2と負極母線NL2とには、平滑用の第2コンデンサC2が接続されている。

20

【0018】

第1コンデンサC1は、メインバッテリー7の電圧（以下、バッテリー電圧という）VBを平滑化して昇圧コンバータ6に供給する。車両1は、第1コンデンサC1の電圧VLを検出する電圧センサを備える。この電圧センサは、第1コンデンサC1の両端の電圧VL、すなわちメインバッテリー7と昇圧コンバータ6とを結ぶ低電圧側電力線の正極母線PL1と負極母線NL1との間の電圧（以下、直流電圧という場合がある）VLを検出する。

【0019】

第2コンデンサC2は、昇圧コンバータ6から供給された直流電圧を平滑化して第1および第2インバータ4、5に供給する。車両1は、第2コンデンサC2の電圧VHを検出する電圧センサを備える。この電圧センサは、第2コンデンサC2の両端の電圧VH、すなわち昇圧コンバータ6と各インバータ4、5とを結ぶ高電圧側電力線の正極母線PL2と負極母線NL2との間の電圧（以下、システム電圧という場合がある）VHを検出する。

30

【0020】

メインバッテリー7は、充放電が可能な直流電源であり、例えばニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池により構成されている。メインバッテリー7は、昇圧コンバータ6を介して第1および第2インバータ4、5側に電力を放電し、あるいは第1および第2インバータ4、5側から供給される電力を充電する。力行時には、メインバッテリー7に蓄えられた電力を第2モータ3に供給することができる。回生時には、第2モータ3が発電機として機能するため、第2モータ3が発電された電力をメインバッテリー7に充電することができる。車両1は、メインバッテリー7の電圧VBを検出する電圧センサや、メインバッテリー7の入出力電流を検出する電流センサを備える。

40

【0021】

さらに、車両1は、システムメインリレー（以下、SMRという）9と、空調装置（A/C）10と、補機バッテリー11と、双方向DC/DCコンバータ（双方向DDC）12と、を備える。

【0022】

SMR9は、メインバッテリー7と昇圧コンバータ6との電氣的な接続および遮断を切り替える。メインバッテリー7はSMR9を介して低電圧側電力線に接続されている。SMR9が閉成状態である場合、メインバッテリー7と昇圧コンバータ6とは低電力側電力線によって電氣的に接続されている。SMR9が開放状態である場合、メインバッテリー7が昇圧

50

コンバータ 6 から切り離された状態となる。S M R 9 は制御装置 8 からの制御信号に応じて閉成状態と開放状態とを切り替える。この S M R 9 は、メインバッテリー 7 の正極端子と昇圧コンバータ 6 との間の電力線（低電圧側電力線の正極母線 P L 1）に設けられたリレーと、メインバッテリー 7 の負極端子と昇圧コンバータ 6 との間の電力線（低電圧側電力線の負極母線 N L 1）に設けられたリレーとを含む。

【 0 0 2 3 】

空調装置 1 0 は、S M R 9 と昇圧コンバータ 6 との間における低電力側電力線に接続されている。この空調装置 1 0 はコンプレッサを含み、制御装置 8 からの制御信号に従ってコンプレッサを作動させて車室内の空調を行う。

【 0 0 2 4 】

補機バッテリー 1 1 は、低電圧線 E L に電氣的に接続されている。この補機バッテリー 1 1 は、双方向 D C / D C コンバータ 1 2 により充放電可能に構成されている。補機バッテリー 1 1 の出力電圧は、メインバッテリー 7 の出力電圧よりも低い。車両 1 は、補機バッテリー 1 1 の電圧を検出する電圧センサを備える。

【 0 0 2 5 】

双方向 D C / D C コンバータ 1 2 は、低電圧側電力線の正極母線 P L 1 および負極母線 N L 1 と低電圧線 E L との間に電氣的に接続されている。双方向 D C / D C コンバータ 1 2 は、S M R 9 と昇圧コンバータ 6 とを結ぶ低電圧側電力線と低電圧線 E L との間で双方向に直流電力を変換可能に構成されている。双方向 D C / D C コンバータ 1 2 は、低電圧側電力線から供給される電力を降圧して低電圧線 E L に供給する。双方向 D C / D C コンバータ 1 2 は、低電圧線 E L から供給される電力を昇圧して低電圧側電力線に供給する。

【 0 0 2 6 】

このように構成された電気回路を備える車両 1 では、メインバッテリー 7 からの直流電力を昇圧コンバータ 6 で昇圧し、昇圧後の電力が第 1 インバータ 4 および第 2 インバータ 5 に供給される。第 1 インバータ 4 は、昇圧コンバータ 6 から供給された直流電力を交流電力に変換して第 1 モータ 2 に供給する。第 1 モータ 2 は第 1 インバータ 4 から供給された交流電力によって駆動する。同様に、第 2 インバータ 5 は、昇圧コンバータ 6 から供給された直流電力を交流電力に変換して第 2 モータ 3 に供給する。第 2 モータ 3 は第 2 インバータ 5 から供給された交流電力によって駆動する。第 1 モータ 2 と第 2 モータ 3 と第 1 インバータ 4 と第 2 インバータ 5 と昇圧コンバータ 6 と S M R 9 と双方向 D C / D C コンバータ 1 2 とはいずれも制御装置 8 によって制御される。

【 0 0 2 7 】

制御装置 8 は、車両 1 を制御する電子制御装置である。この電子制御装置は C P U、R A M、R O M、入出力インターフェースを備えたマイクロコントローラを含んで構成されている。制御装置 8 は R O M に予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行う。制御装置 8 には各種センサからの信号が入力される。制御装置 8 に入力される信号として、メインバッテリー 7 の電圧 V B を検出する電圧センサからの電圧値、低電圧側電力線における第 1 コンデンサ C 1 の電圧 V L を検出する電圧センサからの電圧値、高電圧側電力線における第 2 コンデンサ C 2 の電圧 V H を検出する電圧センサからの電圧値などが挙げられる。そして、制御装置 8 は各種センサから入力された信号に基づいて各種の制御を実行する。

【 0 0 2 8 】

例えば、車両 1 では、フェールセーフでメインバッテリー 7 を切り離した状態で走行するバッテリーレス走行時、第 1 モータ 2 のトルクと第 2 モータ 3 のトルクとによってシステム電圧 V H を維持するように構成されている。バッテリーレス走行時は、発電量と消費量（補機負荷と駆動用電力）をモータのトルク制御で合わせてシステム電圧 V H を維持しなければならない。その際、制御装置 8 は、モータ回転数が高い場合であっても、システム電圧 V H が上がるように構成されている。

【 0 0 2 9 】

ここで、図 2 を参照して、バッテリーレス走行時と通常時とを比較説明する。バッテリーレス走行時、S M R 9 が開放状態となりメインバッテリー 7 が第 2 モータ 3 から電氣的に切り

10

20

30

40

50

離された状態であるため、例えばモータ回転数が急変した際、電力収支を合わせるためのトルクのフィードバック制御（F/B制御）が上手く追従できず、直流電圧V_Lおよびシステム電圧V_Hが低下することが起こりえる。通常時、直流電圧V_Lは昇圧コンバータ6によってシステム電圧V_Hから維持されている。言い換えれば、フェールセーフでバッテリーレス走行をしている際は、直流電圧V_Lが低下するほどシステム電圧V_Hが低下していることになる。そこで、制御装置8は、直流電圧V_Lの低下時、第1モータ2と第2モータ3との回転数影響を受けない双方向DC/DCコンバータ12から第1コンデンサC1に電力を供給する。すなわち、双方向DC/DCコンバータ12で補機バッテリー11から低電圧側電力線における第1コンデンサC1に電力を供給する。そして、この回路構成では、低電圧側電力線の第1コンデンサC1の直流電圧V_Lが上がると、昇圧コンバータ6のダイオードD61を介して高電圧側電力線のシステム電圧V_Hが上がる。このように、制御装置8の制御によれば、外乱の影響を受けずに直流電圧V_Lを上昇させ、昇圧コンバータ6のダイオードD61を介して第2コンデンサC2のシステム電圧V_Hを上昇させることができる。

10

【0030】

システム電圧V_Hが目標値よりも低下した場合、第1モータ2の発電量を増やして第2モータ3の消費電力を減らす制御を実行するものの、 $P = T$ であるため、モータトルク（T）を変えてもモータ回転数（ ω ）が変動すると期待通りの電力（P）にはならない場合がある。これはコンデンサ容量が小さいシステムでより顕著となる。そのため、制御装置8は、バッテリーレス走行時、補機バッテリー11の電力を用いてシステム電圧V_Hを維持するように双方向DC/DCコンバータ12を制御する。

20

【0031】

図3は、バッテリーレス走行時の制御を示すフローチャート図である。なお、図3に示す制御は制御装置8により実施される。

【0032】

制御装置8は、バッテリーレス走行中であるか否かを判定する（ステップS1）。ステップS1では、フェールセーフによりSMR9が開放状態となり第2モータ3のトルクを用いて走行中であるか否かが判定される。

【0033】

バッテリーレス走行中ではないと判定された場合（ステップS1：No）、この制御ルーチンは終了する。

30

【0034】

バッテリーレス走行中であると判定された場合（ステップS1：Yes）、高電圧側電力線におけるシステム電圧V_Hと低電圧側電力線における直流電圧V_Lとが低下しているか否かを判定する（ステップS2）。ステップS2では、電圧センサからの信号に基づいて、システム電圧V_Hが第1閾値よりも低いか否か、および直流電圧V_Lが第2閾値よりも低いか否かが判定される。これは、直流電圧V_Lが低下するほど、システム電圧V_Hが低下していることを表すためである。そのため、第2コンデンサC2の電圧V_Hと第1コンデンサC1の電圧V_Lとが閾値以下まで低下しているか否かが判定される。なお、第1閾値はシステム電圧V_Hとの比較に用いる閾値であり、予め設定された値である。この第1閾値は第2閾値よりも大きな値である。第2閾値は直流電圧V_Lとの比較に用いる閾値であり、予め設定された値である。

40

【0035】

高電圧側電力線におけるシステム電圧V_Hと低電圧側電力線における直流電圧V_Lとが低下していないと判定された場合（ステップS2：No）、この制御ルーチンはステップS2の処理を繰り返す。

【0036】

高電圧側電力線におけるシステム電圧V_Hと低電圧側電力線における直流電圧V_Lとが低下していると判定された場合（ステップS2：Yes）、制御装置8は、双方向DC/DCコンバータ12により補機バッテリー11からの電力を第1コンデンサC1に供給する

50

(ステップS3)。ステップS3では、双方向DC/DCコンバータ12により補機バッテリー11からの電力が昇圧されて低電圧側電力線に出力される。このように、補機バッテリー11の電力が昇圧されて第1コンデンサC1に供給されることにより、低電圧側電力線における直流電圧VLを上昇させるような電力供給が行われる。

【0037】

そして、制御装置8は、モータ回転数の変動が大きい、かつ直流電圧VLが上昇しない状態であるか否かを判定する(ステップS4)。ステップS4では、第1モータ2および第2モータ3の回転数が大きく変動している状態、かつ第1コンデンサC1の電圧VLが上昇しない状態であるか否かが判定される。第1モータ2の回転数は、第1モータ2に設けられた回転角センサからの入力信号に基づいて制御装置8で算出することが可能である。第2モータ3の回転数は、第2モータ3に設けられた回転角センサからの入力信号に基づいて制御装置8で算出することが可能である。制御装置8は、ステップS3の処理を実施しているにも関わらず、直流電圧VLが期待通りに上昇していない状態であるか否かを判定する。

10

【0038】

モータ回転数の変動が大きい、かつ直流電圧VLが上昇しない状態ではないと判定された場合(ステップS4:No)、この制御ルーチンはステップS2にリターンする。

【0039】

モータ回転数の変動が大きい、かつ直流電圧VLが上昇しない状態であると判定された場合(ステップS4:Yes)、制御装置8は、双方向DC/DCコンバータ12を制御して第1コンデンサC1の充電量をさらに上げる(ステップS5)。ステップS5では、補機バッテリー11から第1コンデンサC1に供給される電力量がさらに多くなるように双方向DC/DCコンバータ12が制御される。ステップS5において制御装置8は、ステップS3の処理における電力供給よりも多くの電力が双方向DC/DCコンバータ12から低電圧側電力線に出力されるように制御する。ステップS5の処理を実施すると、この制御ルーチンは終了する。

20

【0040】

以上説明した通り、実施形態によれば、バッテリーレス走行時にモータ回転数の変動が大きい場合には、双方向DC/DCコンバータ12の制御量を切り替えることにより、制御破綻を防止することができる。その際、モータ回転数の影響を受けない双方向DC/DCコンバータ12から第1コンデンサC1に電力を供給することで、直流電圧VLを確実に上昇させ、昇圧コンバータ6のダイオードD61を介してシステム電圧VHを上昇させることができる。

30

【0041】

なお、車両1はハイブリッド車(HEV)に限られるものではなく、電気自動車(BEV)や燃料電池車(FCEV)などに適用することも可能である。

【符号の説明】

【0042】

- 1 車両
- 2 第1モータ(MG1)
- 3 第2モータ(MG2)
- 4 第1インバータ
- 5 第2インバータ
- 6 昇圧コンバータ
- 7 メインバッテリー
- 8 制御装置
- 9 システムメインリレー
- 11 補機バッテリー
- 12 双方向DC/DCコンバータ(双方向DDC)
- C1 第1コンデンサ

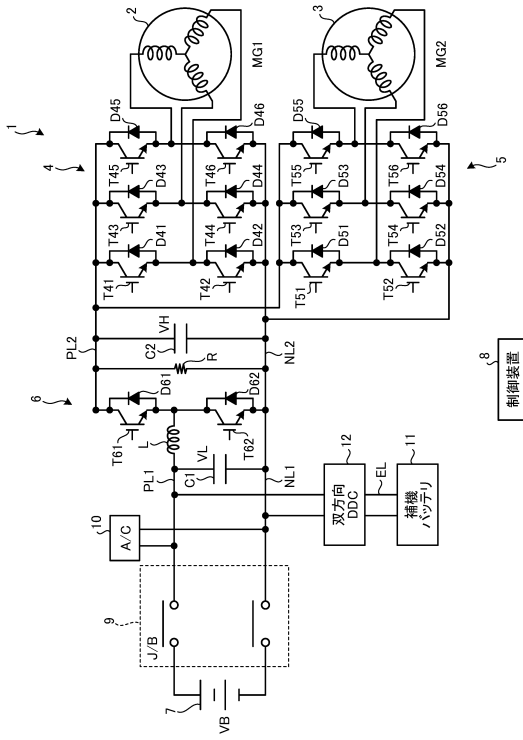
40

50

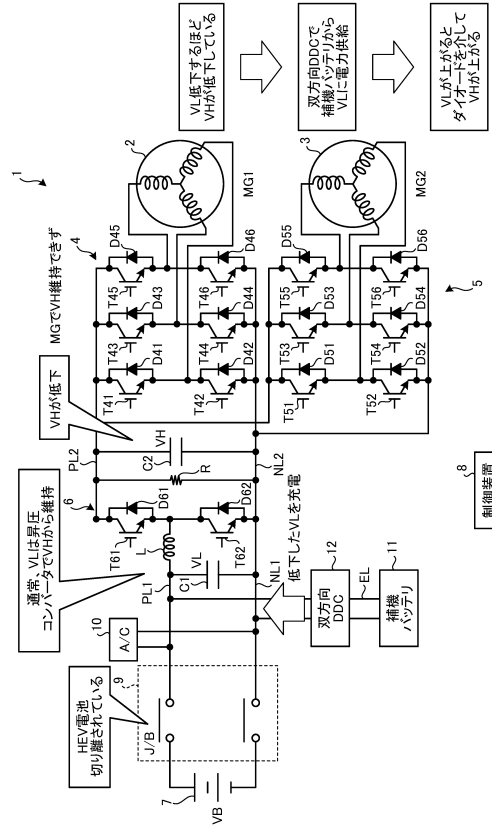
C 2 第2コンデンサ
D 6 1 ダイオード

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

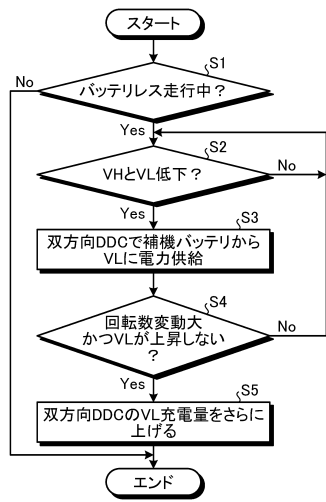
20

30

40

50

【 図 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
H 0 2 M 3/155 H

(56)参考文献

特開 2 0 1 3 - 0 6 0 0 4 2 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 2 0 5 2 6 (J P , A)
再公表特許第 2 0 1 2 / 1 4 4 0 4 5 (J P , A 1)
特開 2 0 0 9 - 0 2 7 8 1 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 7 4 7 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 6 0 L 9 / 1 8
B 6 0 L 5 0 / 6 0
B 6 0 L 1 / 0 0
H 0 2 M 3 / 0 0
H 0 2 M 3 / 1 5 5