

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6965608号
(P6965608)

(45) 発行日 令和3年11月10日 (2021. 11. 10)

(24) 登録日 令和3年10月25日 (2021. 10. 25)

(51) Int. Cl.	F I
B60L 50/60 (2019.01)	B60L 50/60
H02M 3/00 (2006.01)	H02M 3/00 H
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 P
B60W 10/26 (2006.01)	H02J 7/00 B
B60W 20/15 (2016.01)	B60W 10/26 900
請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2017-136989 (P2017-136989)	(73) 特許権者	000002082
(22) 出願日	平成29年7月13日 (2017. 7. 13)		スズキ株式会社
(65) 公開番号	特開2019-22273 (P2019-22273A)		静岡県浜松市南区高塚町300番地
(43) 公開日	平成31年2月7日 (2019. 2. 7)	(74) 代理人	110001520
審査請求日	令和2年6月4日 (2020. 6. 4)		特許業務法人日誠国際特許事務所
		(72) 発明者	川原 理彰
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
		審査官	笹岡 友陽
		(56) 参考文献	特開2004-260905 (JP, A)
)
			特開2012-249462 (JP, A)
)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータと、第1バッテリーと、第2バッテリーと、を備え、前記モータが前記第1バッテリーに接続された車両に搭載される電力変換装置であって、

前記第1バッテリーと前記第2バッテリーの間に接続され、前記モータによって発電された電力および前記第1バッテリーから供給された電力を変圧して前記第2バッテリーに供給する電圧変換器と、

前記電圧変換器の出力電圧を制御する出力電圧制御部と、を備え、

前記出力電圧制御部は、

前記モータ又は前記第1バッテリーから前記電圧変換器へ電力が供給されている間は前記電圧変換器から前記第2バッテリーへ常に電力が供給されるよう制御し、

前記第2バッテリーに充電される充電電流が第1所定電流未満であることを実施条件として、

前記充電電流が前記第1所定電流よりも小さい第2所定電流未満に低下するよう前記出力電圧を制御する充電電流低減制御を実施することを特徴とする電力変換装置。

【請求項 2】

前記出力電圧制御部は、

前記実施条件が満たされてから所定時間が経過するまでの間、前記充電電流低減制御を実施することを特徴とする請求項1に記載の電力変換装置。

【請求項 3】

10

20

前記車両は、エンジンと、前記第 2 バッテリから電力が供給されることで前記エンジンを始動させるスタータとを備え、

前記出力電圧制御部は、

前記スタータにより前記エンジンが始動後最初の前記充電電流低減制御が実行される前であり、かつ前記充電電流が前記第 1 所定電流未満であること、または、

前記エンジンが始動後最初の前記充電電流低減制御が実行された後であり、かつ前記充電電流が前記第 1 所定電流より大きい第 3 所定電流未満であること、の何れかを前記実施条件として、

前記実施条件が満たされてから前記所定時間が経過するまでの間、前記充電電流低減制御を実施することを特徴とする請求項 2 に記載の電力変換装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド自動車等の車両において、高電圧の第 1 のバッテリーから供給された電力を電圧変換部により降圧して第 2 のバッテリーに充電する技術がある。従来のこの種の技術として特許文献 1 に記載の充電制御装置が知られている。特許文献 1 に記載の充電制御装置は、電圧変換部の出力電流および電気部品への負荷電流に基づいて第 2 のバッテリーの充電電流を算出する充電電流算出手段と、充電電流が規定値を超えないように電圧変換部の出力電圧を制御する充電制御手段とを備えている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 200529 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、特許文献 1 に記載の充電制御装置のように、充電電流が規定値を超えないように電圧変換部の出力電圧を制御するだけでは、充電電流が規定値以下である限り電圧変換部の出力電圧が上昇し続けてしまう。

30

【0005】

このため、特許文献 1 に記載の充電制御装置は、電圧変換部に電力を供給する第 1 のバッテリーの充電状態が著しく低下するおそれがあった。また、特許文献 1 に記載の充電制御装置は、電圧変換部に電力を供給すべくモータが発電を行うことで、車両の走行性能や加速応答性が低下したり、燃費が悪化したりするおそれがあった。

【0006】

そこで、本発明は、車両の加速応答性や燃費を向上させることができる電力変換装置を提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため本発明は、モータと、第 1 バッテリと、第 2 バッテリと、を備え、前記モータが前記第 1 バッテリに接続された車両に搭載される電力変換装置であって、前記第 1 バッテリと前記第 2 バッテリの間に接続され、前記モータによって発電された電力および前記第 1 バッテリから供給された電力を変圧して前記第 2 バッテリに供給する電圧変換器と、前記電圧変換器の出力電圧を制御する出力電圧制御部と、を備え、前記出力電圧制御部は、前記モータ又は前記第 1 バッテリから前記電圧変換器へ電力が供給されている間は前記電圧変換器から前記第 2 バッテリへ常に電力が供給されるよう制御し、前記第 2 バッテリに充電される充電電流が第 1 所定電流未満であることを実施条件として、

50

前記充電電流が前記第 1 所定電流よりも小さい第 2 所定電流未満に低下するよう前記出力電圧を制御する充電電流低減制御を実施することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

このように、本発明によれば、車両の加速応答性や燃費を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施例に係る電力変換装置を搭載する車両の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施例に係る電力変換装置の動作を説明するフローチャートである。

10

【図 3】図 3 は、本発明の一実施例に係る電力変換装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の一実施の形態に係る電力変換装置は、モータと、第 1 バッテリーと、第 2 バッテリーと、を備え、モータが第 1 バッテリーに接続された車両に搭載される電力変換装置であって、第 1 バッテリーと第 2 バッテリーの間に接続され、モータによって発電された電力および第 1 バッテリーから供給された電力を変圧して第 2 バッテリーに供給する電圧変換器と、電圧変換器の出力電圧を制御する出力電圧制御部と、を備え、出力電圧制御部は、第 2 バッテリーに充電される充電電流が第 1 所定電流未満であることを実施条件として、充電電流が第 1 所定電流よりも小さい第 2 所定電流未満に低下するよう出力電圧を制御する充電電流低減制御を実施することを特徴とする。これにより、本発明の一実施の形態に係る電力変換装置は、車両の加速応答性や燃費を向上させることができる。

20

【実施例】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明の実施例に係る電力変換装置について詳細に説明する。

【0012】

図 1 において、本発明の一実施例に係る車両 1 は、エンジン 2 と、スタータ 3 と、モータ 4 と、第 1 バッテリーとしてのメインバッテリー 5 と、第 2 バッテリーとしてのサブバッテリー 6 と、電圧変換器としての DC (direct current) DC コンバータ 11 と、出力電圧制御部としての制御部 12 とを含んで構成される。DC DC コンバータ 11 および制御部 12 は電力変換装置 10 を構成する。

30

【0013】

エンジン 2 には、複数の気筒が形成されている。本実施例において、エンジン 2 は、各気筒に対して、吸気行程、圧縮行程、膨張行程及び排気行程からなる一連の 4 行程を行うように構成されている。

【0014】

スタータ 3 はエンジン 2 の図示しないクランクシャフトに連結されており、DC DC コンバータ 11 またはサブバッテリー 6 から電力が供給されて回転することで、エンジン 2 を始動するようになっている。

40

【0015】

モータ 4 は、図示しないベルトなどを介してエンジン 2 のクランクシャフトに連結されている。モータ 4 は、電力が供給されることによりモータトルクを発生する電動機の機能と、エンジン 2 から伝達された回転力を電力に変換する発電機の機能とを有する。

【0016】

モータ 4 は、電動機として機能することで、エンジン 2 の動力をモータトルクによりアシストしたり、モータトルクのみで車両 1 を駆動させたりすることができるようになっている。このように、車両 1 はエンジン 2 とモータ 4 とにより走行可能なハイブリッド車両として構成されている。

50

【 0 0 1 7 】

メインバッテリー 5 は、例えばリチウムイオン蓄電池で構成されている。このメインバッテリー 5 は、モータ 4 および D C D C コンバータ 1 1 と電氣的に接続されている。メインバッテリー 5 の出力電圧は、例えば、約 4 8 V である。このメインバッテリー 5 には、約 4 8 V より大きい電圧でモータ 4 から電力が充電されるようになっている。

【 0 0 1 8 】

サブバッテリー 6 は、例えば鉛蓄電池で構成されている。このサブバッテリー 6 は、スタータ 3 と、電気負荷である車両負荷 1 4 と、D C D C コンバータ 1 1 と電氣的に接続されている。サブバッテリー 6 の出力電圧は、例えば、約 1 2 V である。サブバッテリー 6 には、電流センサ 6 A が接続されている。電流センサ 6 A は、サブバッテリー 6 の充電電流（受け入れ電流）および放電電流を検出する。電流センサ 6 A は、制御部 1 2 に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

D C D C コンバータ 1 1 はサブバッテリー 6 とメインバッテリー 5 との間に接続されている。D C D C コンバータ 1 1 は、モータ 4 によって発電された電力およびメインバッテリー 5 から供給された電力を変圧し、変圧した電力をサブバッテリー 6 に供給することができるようになっている。より詳しくは、D C D C コンバータ 1 1 は、モータ 4 によって発電、またはメインバッテリー 5 から供給された 4 8 V の電力を 1 2 V に降圧し、降圧した電力をサブバッテリー 6 に供給する。

【 0 0 2 0 】

制御部 1 2 は、C P U (Central Processing Unit) と、R A M (Random Access Memory) と、R O M (Read Only Memory) と、バックアップ用のデータなどを保存するフラッシュメモリと、入力ポートと、出力ポートとを備えたコンピュータユニットによって構成されている。すなわち、制御部 1 2 は、制御対象を電氣的に制御する E C U (Electronic Control Unit) である。

20

【 0 0 2 1 】

これらのコンピュータユニットの R O M には、各種定数や各種マップ等とともに、当該コンピュータユニットを制御部 1 2 としてそれぞれ機能させるためのプログラムが格納されている。C P U が R A M を作業領域として R O M に格納されたプログラムを実行することにより、これらのコンピュータユニットは、本実施例における制御部 1 2 としてそれぞれ機能する。制御部 1 2 の入力ポートには、上述の電流センサ 6 A が接続されている。制御部 1 2 の出力ポートには、D C D C コンバータ 1 1 を含む各種制御対象類が接続されている。

30

【 0 0 2 2 】

制御部 1 2 は、D C D C コンバータ 1 1 の出力電圧を制御するようになっている。詳しくは、制御部 1 2 は、通常制御として、サブバッテリー 6 の充電状態（S O C : State Of Charge）や性能に応じた充電電流がサブバッテリー 6 に充電されるように、D C D C コンバータ 1 1 の出力電圧を制御するようになっている。

【 0 0 2 3 】

したがって、D C D C コンバータ 1 1 に対するこのような通常制御時において、サブバッテリー 6 の充電状態が大きいときはサブバッテリー 6 への充電電流が小さくなるように制御される。

40

【 0 0 2 4 】

ここで、一般的に、鉛蓄電池等のバッテリーに対する充電手法として、充電状態が十分に大きく満充電に近い状態であっても充電を継続する手法が用いられる。

【 0 0 2 5 】

しかし、サブバッテリー 6 に常に充電を行うようにした場合、モータ 4 またはメインバッテリー 5 の少なくとも一方から常に D C D C コンバータ 1 1 に電力を供給する必要がある。

【 0 0 2 6 】

そのため、モータ 4 が発電をするためにエンジントルクの一部が用いられることで、車両 1 の加速応答性の悪化や燃費の悪化が引き起こされてしまう。また、メインバッテリー 5

50

からＤＣＤＣコンバータ１１に電力が供給されることで、メインバッテリー５の充電状態が低下し、モータ４によりエンジン２をアシストする走行の頻度や、モータ４のみにより走行する頻度が低下し、ハイブリッド車両の優位性を発揮できなくなったり、燃費が悪化してしまう可能性がある。

【００２７】

そこで、制御部１２は、車両１の加速応答性や燃費が悪化することを抑制すべく、サブバッテリー６への充電電流が小さい状況では、充電電流を更に小さくするようにＤＣＤＣコンバータ１１の出力電圧を制御するようになっている。

【００２８】

具体的には、制御部１２は、サブバッテリー６に充電される充電電流Ⅰが所定電流Ⅰ１未満であることを実施条件として、充電電流Ⅰが所定電流Ⅰ２未満に低下するようＤＣＤＣコンバータ１１の出力電圧を制御する充電電流低減制御を実施するようになっている。所定電流Ⅰ１は本発明における第１所定電流に対応し、所定電流Ⅰ２は本発明における第２所定電流に対応する。

【００２９】

また、制御部１２は、充電電流低減制御の実施条件が満たされてから所定時間Ｔ２が経過するまでの間、充電電流低減制御を実施するようになっている。所定時間Ｔ２は本発明における所定時間に対応する。

【００３０】

また、制御部１２は、スタータ３によりエンジン２が始動後最初の充電電流低減制御が実行される前であり、かつ充電電流Ⅰが所定電流Ⅰ１未満であること、または、エンジン２が始動後最初の充電電流低減制御が実行された後であり、かつ充電電流Ⅰが所定電流Ⅰ１より大きい所定電流Ⅰ３未満であること、の何れかを実施条件として、充電電流低減制御の実施条件が満たされてから所定時間Ｔ１が経過するまでの間、充電電流低減制御を実施するようになっている。所定電流Ⅰ３は本発明における第３所定電流に対応する。

【００３１】

以上のように構成された本実施例に係る電力変換装置の制御部１２による出力電圧制御動作について、図２を参照して説明する。この出力電圧制御動作は、ＤＣＤＣコンバータ１１の出力電圧を制御する動作であり、制御部１２が起動している間は予め設定された時間間隔で実行される。

【００３２】

なお、出力電圧制御動作で用いるフラグｆは０または１の何れかに設定されるようになっている。エンジン２が始動してから始動後最初の充電電流低減制御が完了するまでの間でなく、かつ、充電電流低減制御が実行されることが望ましくない場合、フラグｆが１に設定され、エンジン２が始動してから始動後最初の充電電流低減制御が完了されるまでの間か、または充電電流低減制御を実行してもよい場合、フラグｆが０に設定される。ここで充電電流低減制御が実行されることが望ましくない場合とは、具体的には充電電流低減制御の実行時間が所定時間（Ｔａ）を越えた場合である。

【００３３】

フラグｆを管理する理由を以下に説明する。エンジン２の始動直後（始動後最初）に充電電流低減制御を実行するか否かの判定に用いられる充電電流の閾値Ⅰ１は、エンジン２の始動直後以外である場合に充電電流低減制御を実行するか否かの判定に用いられる充電電流の閾値Ⅰ３よりも小さい。このため、フラグｆを用いない場合、エンジン２の始動後に充電電流が閾値Ⅰ１未満になるよりも前に閾値Ⅰ３未満となり、充電電流低減制御が開始されてしまう。本実施例では、エンジン２の始動後最初の充電電流低減制御は、充電電流が閾値Ⅰ１未満になったことを条件として実行するために、最初の充電電流低減制御が完了するまでの間、フラグｆを０に設定し、充電電流低減制御のうち、エンジン２の始動後最初に行うものとそうでないものとで、フラグの条件を異ならせる。これにより、エンジン２の始動後最初に充電電流低減制御が実行されるまではフラグがｆ＝０のため、後述するステップＳ８がＮＯとなり、充電電流がⅠ３未満になったとしてもⅠ１未満でない限

10

20

30

40

50

りは充電電流低減制御が実行されることがない。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 において、制御部 1 2 は、スタータ 3 によるエンジン 2 (図中、 E N G と記す) の始動から所定時間 T 1 が経過しておりかつ充電電流 I が $I < I_1$ でありかつフラグ f が $f = 0$ であるか否かを判定する。ステップ S 1 で 3 つの条件の全てが成立している場合はステップ S 1 の判定が Y E S となり、何れかの条件が成立していない場合はステップ S 1 の判定が N O となる。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 の判定が N O の場合、制御部 1 2 は後述するステップ S 7 に移行する。ステップ S 1 の判定が Y E S の場合、制御部 1 2 は、ステップ S 2 でタイマ T a のカウント (0 からのカウントアップ) を開始し、ステップ S 3 でタイマ T a が所定時間 T 2 未満 ($T a < T 2$) であるか否かを判定する。

10

【 0 0 3 6 】

ステップ S 3 で $T a < T 2$ が成立している場合、制御部 1 2 は、ステップ S 4 で充電電流 I が $I < I_2$ に低下するよう D C D C コンバータ 1 1 を制御する充電電流低減制御を実施し、今回の動作を終了する。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 3 で $T a < T 2$ が成立していない場合、制御部 1 2 は、ステップ S 5 でフラグ f を 1 に設定し、ステップ S 6 でタイマ T a を 0 にリセットする。

【 0 0 3 8 】

20

次いで、制御部 1 2 は、ステップ S 7 でタイマ T b のカウント (0 からのカウントアップ) を開始し、ステップ S 8 で T b が所定時間 T 3 以上 ($T b \geq T 3$) かつ充電電流 I が $I < I_3$ かつフラグ f が $f = 1$ であるか否かを判定する。これらの 3 つの条件の全てが成立している場合はステップ S 8 の判定が Y E S となり、何れかの条件が成立していない場合はステップ S 8 の判定が N O となる。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 8 の判定が N O の場合、制御部 1 2 は、ステップ S 9 で D C D C コンバータ 1 1 に対して通常制御を実施し、今回の動作を終了する。制御部 1 2 は、ステップ S 9 の通常制御において、サブバッテリー 6 の充電状態や性能に応じた充電電流がサブバッテリー 6 に充電されるように D C D C コンバータ 1 1 の出力電圧を制御する。

30

【 0 0 4 0 】

ステップ S 8 の判定が Y E S の場合、制御部 1 2 は、ステップ S 1 0 でフラグ f を 0 に設定し、ステップ S 1 1 でタイマ T b を 0 にリセットし、ステップ S 4 に進む。

【 0 0 4 1 】

図 2 の出力電圧制御動作において、スタータ 3 によるエンジン 2 の始動直後は、ステップ S 1、S 8 が N O となり、ステップ S 1、ステップ S 7、S 8、S 9 と推移する。

【 0 0 4 2 】

その後、タイマ T a が $T a < T 2$ の間は、ステップ S 1 および S 3 が Y E S となり、ステップ S 1、S 2、S 3、S 4 と推移する。

【 0 0 4 3 】

40

その後、タイマ T a が $T a \geq T 2$ となるため、ステップ S 1 が Y E S、ステップ S 3 および S 8 が N O となり、ステップ S 1、S 2、S 3、S 5、S 6、S 7、S 8、S 9 と推移する。

【 0 0 4 4 】

その後、タイマ T b が $T b < T 3$ の間は、ステップ S 1、S 8 が N O となり、ステップ S 1、ステップ S 7、S 8、S 9 と推移する。

【 0 0 4 5 】

その後、タイマ T b が $T b \geq T 3$ となるため、ステップ S 1 が N O、ステップ S 8 が Y E S となり、ステップ S 1、S 7、S 8、S 1 0、S 1 1、S 4 と推移する。

【 0 0 4 6 】

50

制御部 12 により出力電圧制御動作が実施されることでサブバッテリー 6 の充電電流（以下、単に充電電流という）および D C D C コンバータ 11 の出力電圧（以下、単に出力電圧という）は図 3 に示すように推移する。

【 0 0 4 7 】

図 3 において、時刻 t_0 で、エンジン 2 の始動のためにスタータ 3 が駆動されたことで、サブバッテリー 6 から電力が持ち出されて充電量が低下する。このとき、サブバッテリー 6 の充電量が低下するため、充電電流 I が I_3 よりも大きな値で充電が開始される。その後、充電が進むにつれてサブバッテリー 6 の充電量が増加し、充電電流 I が低下し始める。その後、時刻 t_1 で充電電流 I が $I < I_1$ になる。その後、時刻 t_2 において、エンジン 2 の始動時（時刻 t_0 ）から所定時間 T_1 が経過したため、充電電流低減制御が実施される。この充電電流低減制御において、充電電流 I が $I < I_2$ に低下するよう D C D C コンバータ 11 の出力電圧が低下される。なお、図 3 のタイミングチャートは一例であり、エンジン 2 の始動時（時刻 t_0 ）から所定時間 T_1 が経過した後に充電電流 I が $I < I_1$ になった場合は、充電電流 I が $I < I_1$ になったタイミングで充電電流低減制御が実施される。

10

【 0 0 4 8 】

その後、時刻 t_2 から所定時間 T_2 が経過するまで充電電流低減制御が実施される。そして、所定時間 T_2 の経過後の時刻 t_3 で、充電電流低減制御から通常制御に切り替えられたことで、充電電流 I が所定閾値 I_3 以上に上昇する。

【 0 0 4 9 】

20

その後、時刻 t_4 で充電電流 I が $I < I_3$ になる。その後、時刻 t_5 において、時刻 t_3 から所定時間 T_3 が経過したため、充電電流低減制御が実施され、充電電流 I が $I < I_2$ に低下するよう D C D C コンバータ 11 の出力電圧が低下される。なお、図 3 のタイミングチャートは一例であり、所定時間 T_3 が経過した後に充電電流 I が $I < I_3$ になった場合は、そのタイミングで充電電流低減制御が実施される。

【 0 0 5 0 】

このように、上述の実施例では、制御部 12 は、サブバッテリー 6 に充電される充電電流 I が所定電流 I_1 未満であることを実施条件として、充電電流 I が所定電流 I_2 未満に低下するよう出力電圧を制御する充電電流低減制御を実施する。

【 0 0 5 1 】

30

これにより、サブバッテリー 6 への充電電流 I が所定電流 I_1 未満の場合は、サブバッテリー 6 への早急な充電が必要ではないため、充電電流 I がさらに小さくなるように D C D C コンバータ 11 の出力電圧が制御されるので、モータ 4 またはメインバッテリー 5 からサブバッテリー 6 への電力供給が抑制される。このため、車両 1 の加速応答性や燃費を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

また、上述の実施例では、制御部 12 は、充電電流低減制御の実施条件が満たされてから所定時間 T_2 が経過するまでの間、充電電流低減制御を実施する。

【 0 0 5 3 】

これにより、サブバッテリー 6 への充電電流が所定電流 I_1 未満の場合は、所定時間 T_2 が経過するまでの間、充電電流 I がさらに小さくなるように D C D C コンバータ 11 の出力電圧が制御されるので、所定時間 T_2 の間だけモータ 4 またはメインバッテリー 5 からサブバッテリー 6 への電力供給が抑制される。

40

【 0 0 5 4 】

このため、サブバッテリー 6 の充電状態が著しく低下することを防止しながら、車両 1 の加速応答性や燃費を向上させることができる。

【 0 0 5 5 】

また、上述の実施例では、車両 1 は、エンジン 2 と、サブバッテリー 6 から電力が供給されることでエンジン 2 を始動させるスタータとを備えている。そして、制御部 12 は、スタータ 3 によりエンジン 2 が始動後最初の充電電流低減制御が実行される前であり、かつ

50

充電電流 I が所定電流 I_1 未満であること、または、エンジン 2 が始動後最初の充電電流低減制御が実行された後であり、かつ充電電流 I が所定電流 I_1 より大きい所定電流 I_3 未満であること、の何れかを実施条件として、充電電流低減制御の実施条件が満たされてから所定時間 T_2 が経過するまでの間、充電電流低減制御を実施する。

【0056】

このように、エンジン 2 の始動時は、スタータ 3 に電力を供給することによりサブバッテリー 6 が電圧低下して一時的に充電電流 I が増加するため、所定電流 I_1 を閾値として充電電流低減制御が実施される。

【0057】

一方、エンジン 2 の非始動時は、所定電流 I_1 よりも大きな所定電流 I_3 を閾値として充電電流低減制御が実施される。

10

【0058】

すなわち、サブバッテリー 6 からスタータ 3 に大きな電力が持ち出されるエンジン 2 の始動時は小さな閾値（所定電流 I_1 ）を用いているのに対し、エンジン 2 の非始動時は大きな閾値（所定電流 I_3 ）を用いている。このため、エンジン 2 の始動時は、エンジン 2 の非始動時と比較してより充電電流が小さくなるまで充電電流を制限せずに充電できるため、エンジン 2 を始動させる際に大きな電力が持ち出されたサブバッテリー 6 を十分に充電することができる。

【0059】

このように、エンジン 2 の始動時と非始動時に応じて、充電電流低減制御を実施する充電電流の閾値を異ならせることで、サブバッテリー 6 の充電状態が著しく低下することを防止しながら、車両 1 の加速応答性や燃費を向上させることができる。

20

【0060】

なお、上述の実施例では、ステップ S_1 において、充電電流 I が I_1 未満であることを満たすか否かを判定条件の 1 つとしたが、この判定条件の代わりに充電電流 I が I_1 未満でありかつ I_2 以上であるか、または充電電流低減制御を実行中であるかのいずれかを満たすか否かを判定条件として用いても良い。この構成によれば、スタータによる ENG 始動から所定時間 T_1 経過しており、かつ、フラグ $f = 0$ である場合に、かつ充電電流 I が下降して I_1 未満となると充電電流低減制御を開始することができる。さらに、充電電流低減制御が既に実行されている場合は、充電電流 I が I_2 未満であってもステップ S_1 が YES となるため、充電電流低減制御を継続することが可能になる。

30

【0061】

また、上述の実施例では、ステップ S_8 において、充電電流 I が I_3 未満であることを満たすか否かを判定条件の一つとしたが、この判定条件の代わりに充電電流 I が I_3 未満でありかつ I_2 以上であるか、または充電電流低減制御を実行中であるかのいずれかを満たすか否かを判定条件として用いても良い。この構成によれば、タイマ T_b が T_3 以上であり、かつフラグ $f = 1$ である場合に、充電電流 I が下降して I_3 未満となると充電電流低減制御を開始することができる。さらに、充電電流低減制御が既に実行されている場合は、充電電流 I が I_2 未満であってもステップ S_8 が YES となるため、充電電流低減制御を継続することが可能になる。

40

【0062】

本発明の実施例を開示したが、当業者によっては本発明の範囲を逸脱することなく変更が加えられることは明白である。すべてのこのような修正及び等価物が次の請求項に含まれることが意図されている。

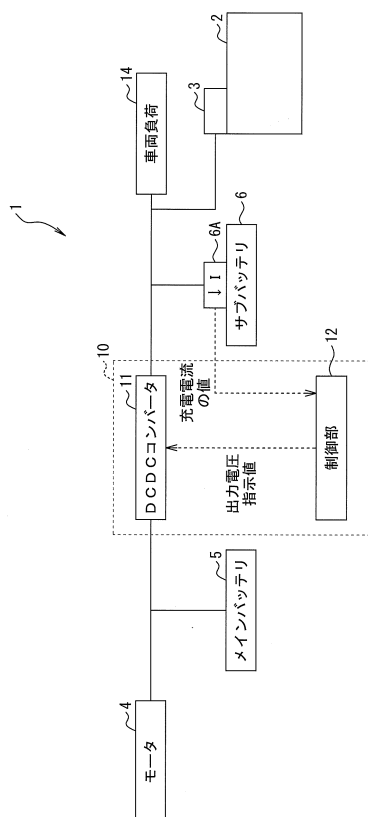
【符号の説明】

【0063】

- 1 車両
- 2 エンジン
- 3 スタータ
- 4 モータ

50

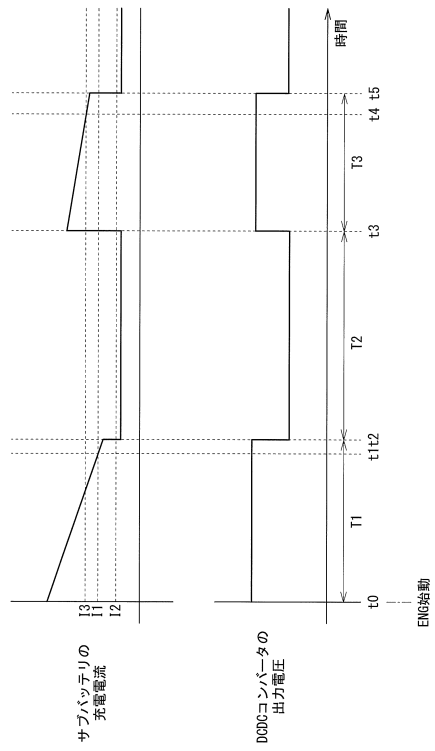
- 【圖 1】



```

graph TD
    START([START]) -- S1 --> S1{スタータによるENG始動からT1経過  
かつ  
充電電流IがI<11  
かつ  
f=0?}
    S1 -- NO --> S9[通常のDCDC制御]
    S1 -- YES -- S2[タイマTaカウント開始] --> S3{タイマTa<T2?}
    S3 -- YES --> S4[充電電流I<12  
となるようDCDC制御]
    S3 -- NO -- S5[フラグf=1] --> S6[Ta=0] --> S7[タイマTb  
カウント開始] --> S8{Tb≥T3  
かつ  
充電電流IがI<13  
かつ  
f=1?}
    S8 -- YES --> S10[フラグf=0] --> S11[Tb=0] --> S4
    S8 -- NO --> S9
    S4 --> S9
    S9 --> RETURN([RETURN])
  
```

【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

B 6 0 K 6/485 (2007.10)

F I

B 6 0 W 20/15 Z H V
B 6 0 K 6/485

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 L 5 0 / 6 0
H 0 2 M 3 / 0 0
H 0 2 J 7 / 0 0
B 6 0 W 1 0 / 2 6
B 6 0 W 2 0 / 1 5
B 6 0 K 6 / 4 8 5