

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-160271
(P2005-160271A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

| | | |
|---------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| B 6 O L 11/18 | B 6 O L 11/18 | 5 G O O 3 |
| H O 1 M 10/44 | H O 1 M 10/44 | 5 H O 3 O |
| H O 2 J 7/00 | H O 2 J 7/00 | 5 H 1 1 5 |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|-----------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-398919 (P2003-398919) | (71) 出願人 | 000005326 |
| (22) 出願日 | 平成15年11月28日 (2003.11.28) | | 本田技研工業株式会社 |
| | | | 東京都港区南青山二丁目1番1号 |
| | | (74) 代理人 | 100064908 |
| | | | 弁理士 志賀 正武 |
| | | (74) 代理人 | 100108578 |
| | | | 弁理士 高橋 詔男 |
| | | (74) 代理人 | 100101465 |
| | | | 弁理士 青山 正和 |
| | | (74) 代理人 | 100094400 |
| | | | 弁理士 鈴木 三義 |
| | | (74) 代理人 | 100107836 |
| | | | 弁理士 西 和哉 |
| | | (74) 代理人 | 100108453 |
| | | | 弁理士 村山 靖彦 |

最終頁に続く

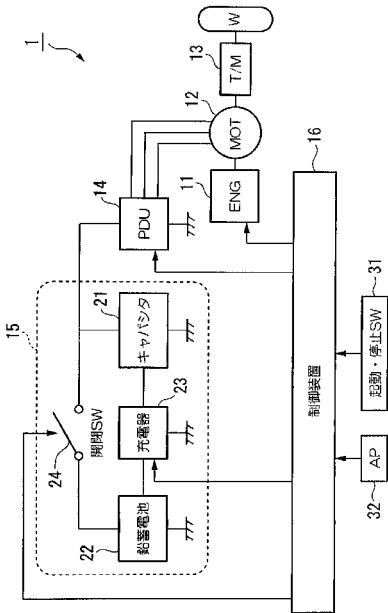
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電源装置およびモータ駆動装置および車両

(57) 【要約】

【課題】 キャパシタとバッテリーとを並列に接続したハイブリッド電源装置の蓄電性能を向上させる。

【解決手段】 並列に接続されたキャパシタ21および鉛蓄電池22を接続または切断可能な開閉スイッチ24と、キャパシタ21に蓄電されている電気エネルギーを鉛蓄電池22に充電可能な充電器23とを備えて電源装置15を構成し、ハイブリッド車両1の停止時等のシステム停止時において、予め、相対的に自己放電しやすいキャパシタ21に蓄電されている電気エネルギーを相対的に自己放電し難い鉛蓄電池22に充電する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

並列に接続されたキャパシタとバッテリーとを備え、電気負荷に電源供給を行うハイブリッド電源装置であって、

前記キャパシタと前記バッテリーとの接続を切断可能な開閉スイッチと、

前記キャパシタに蓄電されている電気エネルギーを前記バッテリーに充電する充電器とを備え、

前記電気負荷および前記ハイブリッド電源装置を備えて構成されるシステムの作動停止時に、前記充電器は前記キャパシタに蓄電されている電気エネルギーを前記バッテリーに充電することを特徴とするハイブリッド電源装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のハイブリッド電源装置と、該ハイブリッド電源装置に接続されたインバータと、該インバータを介して前記ハイブリッド電源装置に接続されたモータとを備え、前記モータと前記ハイブリッド電源装置との間で電気エネルギーの授受を行うモータ駆動装置であって、

前記モータ駆動装置の作動停止時に、前記充電器は前記キャパシタに蓄電されている電気エネルギーを前記バッテリーに充電することを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のモータ駆動装置と、車両の起動または停止を指示する信号を出力する起動停止スイッチとを備え、少なくとも前記モータ駆動装置の駆動力を駆動輪に伝達して走行可能な車両であって、

20

前記起動停止スイッチの OFF 時に、前記充電器は前記キャパシタに蓄電されている電気エネルギーを前記バッテリーに充電することを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド電源装置およびモータ駆動装置および車両に関する。

【背景技術】

【0002】

30

従来、例えば駆動源としてのモータの駆動力を駆動輪に伝達して走行する車両に搭載され、並列に接続したキャパシタおよびバッテリーからモータへ電力を供給する電源装置が知られている。

そして、このような電源装置として、例えばキャパシタの電圧検出値に応じて、キャパシタとバッテリーとの各電流を制御し、キャパシタの電圧を所定範囲内に設定する電源装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）が知られている。

また、並列に接続した電気二重層コンデンサおよび鉛蓄電池において、相対的に自己放電し易い電気二重層コンデンサの自己放電電流分を鉛蓄電池から補充する電源装置（例えば、特許文献 2 参照）が知られている。

【特許文献 1】特開平 6 292305 号公報

40

【特許文献 2】特開平 9 - 247850 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来技術に係る電源装置において、電気二重層コンデンサ等のキャパシタは、鉛蓄電池等のバッテリーに比べてエネルギー密度が小さく、自己放電性が高いことから、キャパシタとバッテリーとを並列に接続した電源装置の自己放電特性は、主にキャパシタの自己放電特性に支配されてしまい、例えば長期間に亘って充電せずに放置した状態では、バッテリー単体に比べて端子間電圧の低下が大きくなってしまいうという問題が生じる。

50

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、キャパシタとバッテリーとを並列に接続したハイブリッド電源装置の蓄電性能を向上させることが可能なハイブリッド電源装置およびモータ駆動装置および車両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】

【0004】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項１に記載の本発明のハイブリッド電源装置は、並列に接続されたキャパシタ（例えば、後述する実施の形態でのキャパシタ２１）とバッテリー（例えば、後述する実施の形態での鉛蓄電池２２）とを備え、電気負荷に電源供給を行うハイブリッド電源装置であって、前記キャパシタと前記バッテリーとの接続を切断可能な開閉スイッチ（例えば、後述する実施の形態での開閉スイッチ２４）と、前記キャパシタに蓄電されている電気エネルギーを前記バッテリーに充電する充電器（例えば、後述する実施の形態での充電器２３）とを備え、前記電気負荷および前記ハイブリッド電源装置を備えて構成されるシステムの作動停止時に、前記充電器は前記キャパシタに蓄電されている電気エネルギーを前記バッテリーに充電することを特徴としている。

10

【0005】

上記構成のハイブリッド電源装置によれば、システム停止時において、予め、相対的に自己放電し易いキャパシタに蓄電されている電気エネルギーを相対的に自己放電し難いバッテリーに充電することで、単にキャパシタとバッテリーとを並列に接続した状態で放置する場合に比べて、ハイブリッド電源装置の蓄電性を向上させることができる。

【0006】

20

また、請求項２に記載の本発明のモータ駆動装置は、請求項１に記載のハイブリッド電源装置と、該ハイブリッド電源装置に接続されたインバータ（例えば、後述する実施の形態でのパワードライブユニット１４）と、該インバータを介して前記ハイブリッド電源装置に接続されたモータ（例えば、後述する実施の形態でのモータ１２）とを備え、前記モータと前記ハイブリッド電源装置との間で電気エネルギーの授受を行うモータ駆動装置であって、前記モータ駆動装置の作動停止時に、前記充電器は前記キャパシタに蓄電されている電気エネルギーを前記バッテリーに充電することを特徴としている。

【0007】

上記構成のモータ駆動装置によれば、モータ駆動装置の停止時において、予め、相対的に自己放電し易いキャパシタに蓄電されている電気エネルギーを相対的に自己放電し難いバッテリーに充電することで、単にキャパシタとバッテリーとを並列に接続した状態で放置する場合に比べて、ハイブリッド電源装置の蓄電性を向上させることができる。

30

これにより、モータの再起動時であっても、モータに所望の出力を発生させるための電力を供給することができる。

【0008】

また、請求項３に記載の本発明の車両は、請求項２に記載のモータ駆動装置と、車両の起動または停止を指示する信号を出力する起動停止スイッチ（例えば、後述する実施の形態での起動・停止スイッチ３１）とを備え、少なくとも前記モータ駆動装置の駆動力を駆動輪に伝達して走行可能な車両であって、前記起動停止スイッチのＯＦＦ時に、前記充電器は前記キャパシタに蓄電されている電気エネルギーを前記バッテリーに充電することを特徴としている。

40

【0009】

上記構成の車両によれば、車両の停止時において、予め、相対的に自己放電し易いキャパシタに蓄電されている電気エネルギーを相対的に自己放電し難いバッテリーに充電することで、単にキャパシタとバッテリーとを並列に接続した状態で放置する場合に比べて、ハイブリッド電源装置の蓄電性を向上させることができる。

これにより、車両の再起動時であっても、モータに所望の出力を発生させるための電力を供給することができ、車両の走行挙動に運転者の意志を適切に反映させることができる。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 0 】

請求項 1 に記載の本発明のハイブリッド電源装置によれば、単にキャパシタとバッテリーとを並列に接続した状態で放置する場合に比べて、ハイブリッド電源装置の蓄電性を向上させることができる。

また、請求項 2 に記載の本発明のモータ駆動装置によれば、モータの再起動時であっても、モータに所望の出力を発生させるための電力を供給することができる。

また、請求項 3 に記載の本発明の車両によれば、車両の再起動時であっても、モータに所望の出力を発生させるための電力を供給することができ、車両の走行挙動に運転者の意志を適切に反映させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

10

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の一実施形態に係るハイブリッド電源装置およびモータ駆動装置および車両について添付図面を参照しながら説明する。

図 1 はこの発明の実施形態に係るハイブリッド電源装置を備えるパラレルハイブリッド車両 1 (以下、単に、ハイブリッド車両 1 と呼ぶ)を示し、内燃機関 (ENG) 11、モータ (MOT) 12、トランスミッション (T/M) 13 を直列に直結した構造のものである。内燃機関 11 およびモータ 12 の両方の駆動力は、例えばオートマチックトランスミッション (AT) あるいはマニュアルトランスミッション (MT) 等のトランスミッション 13 から左右の駆動輪 (前輪あるいは後輪) W, W 間で駆動力を配分するディファレンシャル (図示略) を介して車両の駆動輪 W, W に伝達される。また、ハイブリッド車両 1 の減速時に駆動輪 W 側からモータ 12 側に駆動力が伝達されると、モータ 12 は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。さらに、ハイブリッド車両 1 の運転状態に応じて、モータ 12 は内燃機関 11 の出力によって発電機として駆動され、発電エネルギーを発生するようになっている。

20

【 0 0 1 2 】

例えば 3 相 (U 相、V 相、W 相) の DC ブラシレスモータ等からなるモータ 12 は、パワードライブユニット (PDU) 14 に接続されている。パワードライブユニット 14 は、例えばトランジスタのスイッチング素子を複数用いてブリッジ接続してなるブリッジ回路を具備するパルス幅変調 (PWM) による PWM インバータを備えて構成されている。

30

パワードライブユニット 14 にはモータ 12 と電力 (例えば、モータ 12 の駆動またはアシスト動作時にモータ 12 に供給される供給電力や回生動作時にモータ 12 から出力される回生電力) の授受を行う電源装置 15 が接続され、パワードライブユニット 14 は制御装置 16 からの制御指令を受けてモータ 12 の駆動及び回生作動を制御する。例えばモータ 12 の駆動時には、制御装置 16 から出力されるトルク指令に基づき、電源装置 15 から出力される直流電力を 3 相交流電力に変換してモータ 12 へ供給する。一方、モータ 12 の回生動作時には、モータ 12 から出力される 3 相交流電力を直流電力に変換して電源装置 15 を充電する。

【 0 0 1 3 】

電源装置 15 は、パワードライブユニット 14 に対して互いに並列に接続されたキャパシタ 21 および鉛蓄電池 22 を備えるハイブリッド電源であって、キャパシタ 21 は、例えば電気二重層コンデンサや電解コンデンサ等からなる複数のキャパシタセルが直列に接続されて構成されている。さらに、電源装置 15 は、キャパシタ 21 および鉛蓄電池 22 に接続された充電器 23 と、制御装置 16 の制御によってキャパシタ 21 と鉛蓄電池 22 とを接続または切断可能な開閉スイッチ (開閉 SW) 24 とを備えて構成されている。

40

そして、充電器 23 は、制御装置 16 の制御によって、例えばハイブリッド車両 1 の停止時等において、キャパシタ 21 に蓄電されている電気エネルギーを鉛蓄電池 22 に充電する。

【 0 0 1 4 】

制御装置 16 は、内燃機関 11 の運転状態や、パワードライブユニット 14 の電力変換

50

動作や、電源装置 15 の作動状態等を制御する。

このため、制御装置 16 には、例えばパワープラント（つまり内燃機関 11 およびモータ 12）の状態を検出する各種のセンサ（例えば、内燃機関 11 の回転数を検出する回転数センサや、モータ 12 のロータの磁極位置（位相角）を検出する回転角センサ等）から出力される信号およびハイブリッド車両 1 の状態を検出する各種のセンサ（例えば、速度を検出する車速センサ等）から出力される信号に加えて、ハイブリッド車両 1 の起動または停止を指示する起動・停止スイッチ（起動・停止 SW）31 から出力される信号と、運転者のアクセル操作量に係るアクセル開度 AP を検出するアクセル開度センサ（AP）32 から出力される信号が入力されている。

【0015】

10

本実施の形態によるハイブリッド電源装置は上記構成を備えており、次に、このハイブリッド電源装置の動作について説明する。

【0016】

まず、例えば図 2 に示すステップ S01 においては、起動・停止スイッチ 31 が OFF 状態であるか否かを判定する。

この判定結果が「NO」の場合、つまりハイブリッド車両 1 の作動状態においては、後述するステップ S05 に進む。

一方、この判定結果が「YES」の場合、つまりハイブリッド車両 1 の停止状態においては、ステップ S02 に進む。

ステップ S02 においては、開閉スイッチ 24 を OFF 状態とし、キャパシタ 21 と鉛蓄電池 22 とを切断状態とする。

20

次に、ステップ S03 においては、充電器 23 によって、この時点でキャパシタ 21 に蓄電されている電気エネルギーを鉛蓄電池 22 に充電する。

次に、ステップ S04 においては、キャパシタ 21 から鉛蓄電池 22 への充電が完了したか否かを判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、上述したステップ S01 に戻る。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、一連の処理を終了する。

【0017】

また、ステップ S05 においては、キャパシタ 21 から鉛蓄電池 22 への充電動作を停止する。

30

次に、ステップ S06 においては、開閉スイッチ 24 を ON 状態とし、キャパシタ 21 と鉛蓄電池 22 とを接続状態とする。これにより、キャパシタ 21 と鉛蓄電池 22 との各蓄電状態が互いに同等の蓄電状態となるように変化する。

次に、ステップ S07 においては、パワードライブユニット 14 によってモータ 12 の駆動及び回生作動の制御を開始し、一連の処理を終了する。

【0018】

以下に、上述した実施の形態に係るハイブリッド車両 1 の停止状態におけるハイブリッド電源装置の状態変化の一例を示す実施例について説明する。

この実施例において、キャパシタ 21 は、例えば 5 つのキャパシタセル（各キャパシタセルに対して、静電容量が 1350 F、内部抵抗が 2.5 m Ω ）が直列に接続されて構成されている。また、鉛蓄電池 22 は、例えば、定格電圧が 12 V であって、電池容量が 50 Ah である。

40

なお、実施例の電源装置 15 に対して、電源装置 15 の代わりに鉛蓄電池 22 のみを備えた場合を比較例 1 とし、電源装置 15 の代わりにキャパシタ 21 のみを備えた場合を比較例 2 とし、電源装置 15 から開閉スイッチ（開閉 SW）24 および充電器 23 を省略した場合、つまり単にキャパシタ 21 と鉛蓄電池 22 とを並列に接続した場合を比較例 3 とした。

【0019】

そして、実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、まず、12 V の電圧で 5 時間に亘って低電圧充電を実行した。

50

次に、低電圧充電の終了後に、各実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、1 秒間連続して出力が出来なくなるまで電流値を徐々に増大させつつ、出力を測定した。この測定結果を、下記表 1 に示す出力 (W) として示した。

次に、各実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、12 V の電圧で 5 時間に亘って低電圧充電を実行した。

次に、低電圧充電の終了後に、各実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、蓄電電圧が 6 V になるまで 10 A の電流値で放電を実行し、エネルギーを測定した。この測定結果を、下記表 1 に示す放電直後のエネルギー放電量 1 (Wh) として示した。

次に、各実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、12 V の電圧で 5 時間に亘って低電圧充電を実行した。

次に、実施例に対しては低電圧充電の終了後に上述したステップ S 0 2 およびステップ S 0 3 の処理を実行し、この後、各実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、常温下で 3 ヶ月に亘って放置した。

次に、各実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、蓄電電圧が 6 V になるまで 10 A の電流値で放電を実行し、エネルギーを測定した。この測定結果を、下記表 1 に示す 3 ヶ月経過後のエネルギー放電量 2 (Wh) として示した。

そして、各実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、3 ヶ月経過後のエネルギー放電量 2 (Wh) を放電直後のエネルギー放電量 1 (Wh) で除算して得た値をエネルギー維持率 (%) とした。下記表 1 には、各実施例および比較例 1～比較例 4 に対して、エネルギー維持率 (%) と重量 (kg) とを示した。

【0020】

【表 1】

| 構成 | 比較例1 鉛蓄電池 | 比較例2 キャパシタ | 比較例3 鉛蓄電池+キャパシタ | 実施例 鉛蓄電池+キャパシタ |
|---------------------------|--------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 出力(W) | 1700 | 2500 | 4200 | 4200 |
| 充電直後の エネルギー放電量1(Wh) | 600 | 4.4 | 604 | 604 |
| 3ヶ月経過後の エネルギー放電量2(Wh) | 450 | 0.22 | 60.4 | 456.02 |
| エネルギー維持率(%)= 放電量2/放電量1 | 75 | 5 | 10 | 75.5 |

【0021】

上記表 1 に示す結果から、実施例では、キャパシタ 2 1 と鉛蓄電池 2 2 とを並列に接続した比較例 3 と同等の出力を保持しつつ、鉛蓄電池 2 2 のみを備える比較例 1 に対して同等以上のエネルギー維持率を有することがわかる。つまり、鉛蓄電池 2 2 のみを備える比較例 1 と、キャパシタ 2 1 のみを備える比較例 2 との結果からわかるように、鉛蓄電池 2 2 に比べてキャパシタ 2 2 はエネルギー維持率が極端に小さく、単に、キャパシタ 2 1 と鉛蓄電池 2 2 とを並列に接続しただけの比較例 3 では、エネルギー維持率が鉛蓄電池 2 2 のみを備える比較例 1 に比べて低下してしまう。これに対して、実施例のように、システム停止時等において、相対的に自己放電し易いキャパシタ 2 1 に蓄電されている電気エネルギーを相対的に自己放電し難い鉛蓄電池 2 2 に充電することで、電源装置 1 5 のエネルギー維持率を向上させることができることがわかる。

【0022】

上述したように、本実施の形態によるハイブリッド電源装置によれば、並列に接続されたキャパシタ 2 1 および鉛蓄電池 2 2 を接続または切断可能な開閉スイッチ (開閉 SW) 2 4 と、キャパシタ 2 1 に蓄電されている電気エネルギーを鉛蓄電池 2 2 に充電可能な充電器 2 3 とを備えて電源装置 1 5 を構成し、ハイブリッド車両 1 の停止時等のシステム停

止時において、予め、相対的に自己放電し易いキャパシタ 21 に蓄電されている電気エネルギーを相対的に自己放電し難い鉛蓄電池 22 に充電することで、電源装置 15 のエネルギー維持率を向上させることができる。

さらに、本実施の形態によるハイブリッド電源装置を備えるモータ駆動装置によれば、モータ 12 の再起動時であっても、モータ 12 に所望の出力を発生させるための電力を電源装置 15 からパワードライブユニット 14 を介して供給することができる。

さらに、本実施の形態によるモータ駆動装置を備える車両によれば、ハイブリッド車両 1 の再起動時であっても、モータ 12 に所望の出力を発生させるための電力を電源装置 15 からパワードライブユニット 14 を介して供給することができ、ハイブリッド車両 1 の走行挙動に運転者の意志を適切に反映させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の一実施形態に係るハイブリッド車両の制御装置の構成図である。

【図 2】図 1 に示すハイブリッド電源装置の動作を示すフローチャートである。

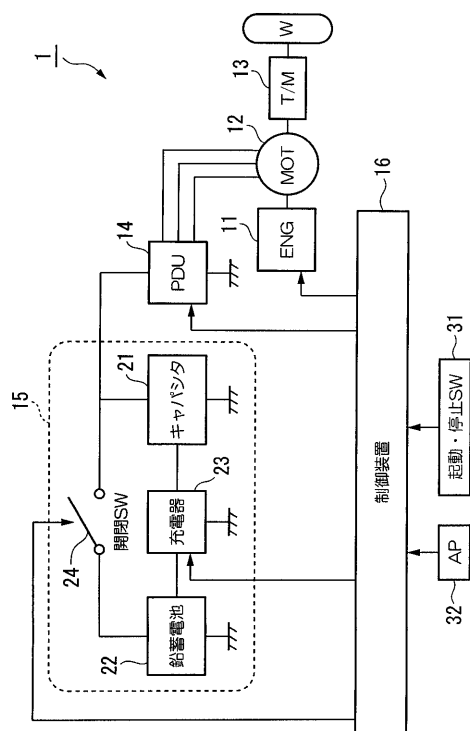
【符号の説明】

【0024】

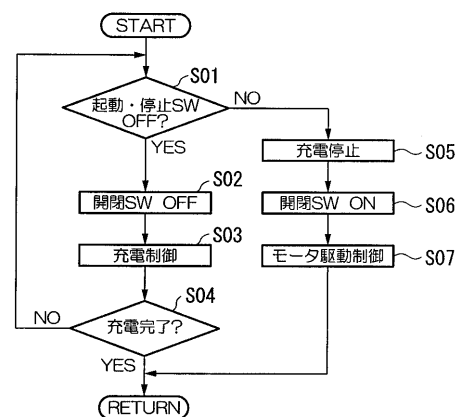
- 11 内燃機関
- 12 モータ
- 14 PDU (インバータ)
- 22 バッテリ (鉛蓄電池)
- 21 キャパシタ
- 23 充電器
- 24 開閉スイッチ
- 31 起動・停止スイッチ (起動停止スイッチ)

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 野口 実

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 佐藤 浩光

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

F ターム(参考) 5G003 AA07 BA04 DA07 DA18 FA06

5H030 AS08 BB01

5H115 PA01 PA11 PC06 PG04 PI14 PI16 PI24 PI29 P001 P004

P006 P009 P017 PU10 PU11 PU23 PU25 PV02 PV09 PV23

QE12 QN02 RB22 SE06 TB01 TE02 TI01 T021 T030