

(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2009-291023

(P2009-291023A)

(43) 公開日 平成21年12月10日(2009.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 1/00 (2006.01)	H02J 1/00 306K	5G065
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 303E	5G503
G05F 1/00 (2006.01)	G05F 1/00 ZHVF	5H027
B60L 11/12 (2006.01)	B60L 11/12	5H032
H01M 16/00 (2006.01)	H02J 7/00 P	5H115

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-142209 (P2008-142209)
 (22) 出願日 平成20年5月30日 (2008.5.30)

(出願人による申告) 平成19年度財団法人石油産業活性化センター 新燃料油研究開発調査 (将来型燃料高度利用研究開発) 委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 590000455
 財団法人石油産業活性化センター
 東京都港区虎ノ門四丁目3番9号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 周 広斌
 埼玉県比企郡鳩山町赤沼2520番地 株式会社日立製作所基礎研究所内
 (72) 発明者 石川 敬郎
 埼玉県比企郡鳩山町赤沼2520番地 株式会社日立製作所基礎研究所内
 (72) 発明者 島田 敦史
 埼玉県比企郡鳩山町赤沼2520番地 株式会社日立製作所基礎研究所内
 Fターム(参考) 5G065 EA04 GA09 HA04 HA16 LA01
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電源およびこれを用いた動力装置

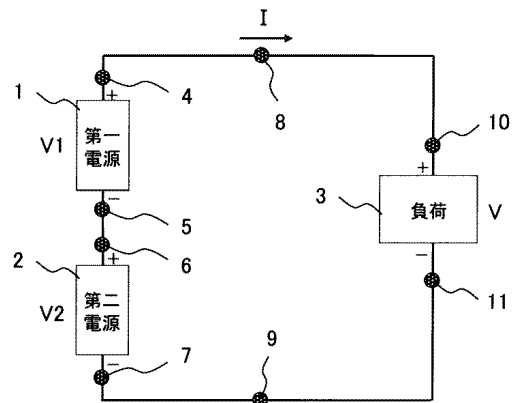
(57) 【要約】

【課題】 高出力、高効率の電気システムを構築するために、ジュール熱による損失を抑え低電流高電圧の電気エネルギー出力を持つ電源装置が求められる。出力電圧を高くするために、昇圧回路を使わない実現手段として複数の電源を直列接続する構成において、電源容量を小さく保ちながら電源の出力を上げる電源装置を提供する。

【解決手段】 要求電流に対して単調減少する電圧特性を有する第一電源と、要求電流に対して単調増加する電圧特性を有する第二電源を電氣的に直列に接続したハイブリッド電源により、出力電圧が高くエネルギー効率の良いハイブリッド電源およびこれを用いた動力装置を得る。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

負荷電流に対し単調減少電圧特性を有する第一電源と、負荷電流に対して単調増加電圧特性を有する第二電源とを電氣的に直列に接続したことを特徴とするハイブリッド電源。

【請求項 2】

請求項 1 記載のハイブリッド電源において、第一電源と第二電源を有する前記ハイブリッド電源の正側出力端子および負側出力端子と、前記第一電源および第二電源の中間の接続点電圧出力端子を有し、前記正側出力端子と負側出力端子の電位差は前記ハイブリッド電源を構成する第一電源と第二電源の電圧の和であることを特徴とするハイブリッド電源。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のハイブリッド電源において、前記第一電源として燃料電池を用い、前記第二電源として発電機を用いたことを特徴とするハイブリッド電源。

【請求項 4】

請求項 2 記載のハイブリッド電源において、前記正側出力端子と前記負側出力端子の間に蓄電手段が接続されたことを特徴とするハイブリッド電源。

【請求項 5】

請求項 2 記載のハイブリッド電源において、前記第一電源および第二電源は、各々並列に接続された各電源をハイブリッド電源から遮断する切替手段を有することを特徴とするハイブリッド電源。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のハイブリッド電源を有する動力装置であって、前記動力装置は前記ハイブリッド電源から発生する電力を機械動力に変換する電動機を有し、前記電動機は外部負荷によって受けた機械動力を電気エネルギーに変換し、前記ハイブリッド電源は外部負荷より機械動力を受けた際に前記電動機と前記第二電源を電氣的に直列接続する切替手段を有することを特徴とする動力装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の動力装置において、前記動力装置のハイブリッド電源は第一電源として燃料電池、第二電源として発電機を備え、前記発電機を駆動するエンジンと、前記エンジンの排熱を回収し燃料電池発電用燃料を供給するリアクタを有し、前記燃料電池は前記リアクタから発生する燃料電池発電用燃料を利用して発電することを特徴とする動力装置。

30

【請求項 8】

請求項 6 または 7 記載の動力装置を有する移動体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、分散電源として好適に用いられ、自動車等の移動体等を含む電気負荷に電力を供給するハイブリッド電源およびハイブリッド電源を有する動力装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

負荷に高効率に電気エネルギーを供給する時、電源電圧を高電圧で利用すると電流により生じるジュール熱を低減することができ、電気エネルギーの利用効率を向上できる。例えば、モータの場合は定格電圧を上昇させると駆動電流を小さくでき効率が大幅に向上することがよく知られている。また、電流を小さくするとモータ内部のコイルを細くすることができモータの小型化にも効果がある。上記の目的で電源電圧を上昇させるために、電気エネルギー発生後に昇圧回路によって低電圧を昇圧して高電圧を得る構成が特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 に開示されている。

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 248814 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 245999 号公報

50

【特許文献3】特開2002-231287号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、昇圧回路を使用すると回路自身のエネルギー損失を生じるので、損失低減上大幅な昇圧は得策ではない。また、昇圧回路を使わない電源電圧の昇圧手段として電源の出力を上げる場合は、電源の容量が大きくなり電源が大型になる。また、複数の電源を直列に接続して昇圧する場合は、内部抵抗により電気負荷が変動すると電圧変動が大きくなる。一般的に電源を設計する場合は電圧変動の最悪値でも動作に支障がないように設計するため、ほとんどの場合には電源の実効最大能力以下で運転することになり、電源小型化のうでの課題となっている。例えば、燃料電池を電源として使う場合には容量が半分の燃料電池を二つ直列接続すれば二倍の電圧を供給できるが、負荷電流が増大すると電圧が低下するために最大負荷時の電圧値を設計値として用いざるを得ず、電源電圧を十分高電圧にすることが難しい。

10

【0005】

本発明の目的は、負荷変動に対して安定した高電圧が発生できるハイブリッド電源を提供することである。また、本発明の他の目的は上記ハイブリッド電源を有する動力装置およびこれを搭載した移動体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、前記の課題を解決するために、要求電流に対して電圧が単調減少する特性を有する第一電源と要求電流に対して電圧が単調増加する特性を有する第二電源を電氣的に直列に接続したことを特徴とするハイブリッド電源およびこのハイブリッド電源を用いたシステムを提供する。

20

【0007】

前記ハイブリッド電源において、正側出力端子、負側出力端子、および前記第一電源および第二電源の接続点電圧を出力する接続点電圧出力端子を有し、前記正側出力端子と負側出力端子の電位差は前記ハイブリッド電源を構成する各電源の電圧の和であることを特徴とするハイブリッド電源を提供する。

【0008】

前記ハイブリッド電源において、前記正側出力端子と前記負側出力端子間に蓄電手段が接続されたことを特徴とするハイブリッド電源を提供する。

30

前記ハイブリッド電源において、前記第一電源および第二電源の正側出力端子はスイッチ1および2を介してそれぞれの負側出力端子と接続されることを特徴とするハイブリッド電源を提供する。

【0009】

前記ハイブリッド電源を有する動力装置であって、前記ハイブリッドシステムは前記ハイブリッド電源から発生する電力を機械動力に変換する電動機を有し、前記電動機は外部負荷によって受けた機械動力を電気エネルギーに変換し、外部負荷より機械動力を受けた際前記ハイブリッド電源は電動機と前記第二電源を電氣的に直列接続することを特徴とする動力装置を提供する。

40

【0010】

エンジンとエンジンの動力で発電する発電機と燃料電池を有する動力装置であって、前記動力装置は前記エンジンの排熱を回収し燃料電池発電用燃料を供給するリアクタを有し、前記燃料電池は前記リアクタから発生する前記燃料電池発電用燃料を利用して発電し、前記動力装置は前記燃料電池を請求項1記載の前記第一電源とし、前記動力装置は前記発電機を請求項1記載の前記第二電源とする前記ハイブリッド電源を有することを特徴とする動力装置を提供する。また前記動力装置を有する移動体を提供する。

【発明の効果】

【0011】

50

本発明によれば、昇圧回路を使わずにエネルギー損失の少ない高電圧のハイブリッド電源を実現できる。また、このハイブリッド電源を用いた動力装置や、動力装置を搭載した移動体のエネルギー効率を向上できる。さらに、負荷変動の大きい電源においても十分な出力電圧を有しかつ高効率で電気エネルギーを供給できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【実施例1】

【0013】

負荷電流に対して単調減少する電圧特性を有する第一電源と、単調増加する電圧特性を有する第二電源を電氣的に直列に接続したハイブリッド電源の構成図を図1に示す。ハイブリッド電源は、第一電源1、第二電源2の直列接続から構成される。第一電源1の正側出力端子4はハイブリッド電源の正側出力端子8に接続し、第一電源1の負側出力端子5は第二電源2の正側出力6に接続し、第二電源2の負側出力端子7は、ハイブリッド電源の負側出力端子9に接続する。

10

【0014】

正側出力端子8と負側出力端子9の間のハイブリッド電源電圧は、直列接続した第一電源1と第二電源2の電圧の和である。さらに、正側出力端子8は負荷3の正側入力端子10に接続し、負側出力端子9は負荷の負側入力端子11に接続して電源回路を構成する。従って、負荷3の入力電圧は、正側出力端子8と負側出力端子9の間のハイブリッド電源電圧となる。第一電源1と第二電源2と負荷3は直列に接続されているので電源回路中の電流は同じIである。従って、負荷3の電圧Vは、V1とV2の和であり、負荷3の電流Iは各電気エネルギー供給源の電流と同じである。また負荷の入力パワーVIは、V1×IとV2×Iの和である。

20

【0015】

各電源の電圧 - 電流特性は、図2に示すように、負荷電圧を一定に維持するために、各電源の電圧 - 電流特性が単調減少特性および単調増加の特性を有することが必要となる。この調整により全体の出力電圧を高電圧とし負荷に安定な出力電圧を供給し、電源から発生する電気エネルギーを効率よく負荷に供給することができる。つまり昇圧回路分の損失がなくなり電源回路全体の電力伝送効率が向上する。

30

【0016】

また、昇圧回路、電圧安定化回路を使わないとともに、同じ出力に対して各電源の出力が半分であればよいので、各電源の小型化やコストの低減も可能となる。

【0017】

本実施例のハイブリッド電源は第一電源1と第二電源2の直列接続から構成され各電源に流れる電流が同じである。従って、安定な出力電圧を実現するために出力電流変動による電源の出力電圧特性が重要となる。例えば、第一電源と第二電源を燃料電池と発電機を直列接続して構成する場合、図3に示すように負荷の電流が大きくなると燃料電池の電圧が下がる。一方、図4に示すように発電機は負荷電流が大きくなると、回転数を増加して電圧を上げることが可能である。従って、燃料電池と発電機の合計出力から見ると安定な電圧で負荷に出力することが可能である。なお、発電機としては直流発電機またはインバータ付きの交流発電機が一般的であるが、誘導機やSRMであってもよい。

40

【実施例2】

【0018】

図5に前記ハイブリッド電源回路に蓄電装置が接続された実施例2の電源回路を示す。ハイブリッド電源の正側出力端子8と負側出力端子9の間に蓄電装置12が接続された電源回路が構成されている。この蓄電装置12は、電気二重層キャパシタ、バッテリー、フライホイール、超伝導コイル、蓄圧器等のように、電気エネルギーを蓄積し放出する機能を有するものであればいかなる形態のものであってもよい。さらに、これらの中のいずれかを単独であるいは複数のものを組み合わせて使用してもよい。

50

【実施例 3】

【0019】

図6に実施例3の電源回路をしめす。図6は、図5に示した電源回路にスイッチ13が第一電源1の正側出力端子4と負側出力端子5の間に設けられ、スイッチ14が第二電源2の正側出力端子6と負側出力端子7の間に接続された電源回路を示す。負荷3に電力を供給するとき、直列電源回路中のいずれかの電源が故障した場合には、故障した電源に並列に接続されるスイッチを閉にすれば、その故障電源を電源回路から遮断することが可能であり、給電を中断せずに負荷3に電気エネルギーを供給することができる。例えば第二電源2が故障した場合にはそれに並列接続するスイッチ14を閉、スイッチ15を開にする。

10

【実施例 4】

【0020】

上記のハイブリッド電源を動力装置に応用することも可能であり、その構成を実施例4として図7に示す。この動力装置は、図5に示した電源回路上で、さらにスイッチ17が第一電源1の負側出力端子5と第二電源2の正側出力端子6の間に接続され、スイッチ18が電源の負側出力端子9とモータ16の負側入力端子11の間に接続され、スイッチ19が正側出力端子6とモータ16の負側入力端子11の間に接続されている。

【0021】

図7(a)に示すように、走行時ではスイッチ17を閉、スイッチ18を閉、スイッチ19を開にすると、電気エネルギーは蓄電装置12と、第一電源1および第二電源2からモータ16に供給され移動体を駆動することができ、さらに回生電気エネルギー利用の高効率化が可能となる。

20

【0022】

減速時には走行時のモータ16は発電機として作動するが、モータ16から発生する低電圧、大電流の回生電気エネルギーの高効率回収がこれまでは困難であった。しかし、図7(b)に示すように、減速時にスイッチ17を開、スイッチ18を開、スイッチ19を閉にすると、モータ16から発生する低電圧、大電流の電気エネルギーを制御された第二電源2と直列接続して電圧を上昇させることができ、効率的に蓄電装置12にエネルギーを回収できる。モータ16から発生する回生電圧の変化に応じて直列接続された第二電源2は、0V～蓄電装置の最大電圧の間で調節が可能であり大電流対応のものが好ましい。

30

【実施例 5】

【0023】

本発明は、さらに上記ハイブリッド電源および電源回路を用いた実施例5を図8に示す動力装置として提供する。本実施例の動力装置は、エンジン20と、エンジン動力で発電する発電機21と、エンジン20の排熱を回収して燃料電池発電用燃料を燃料電池23に供給するリアクタ22を有し、燃料電池23を第一電源とし、発電機21を第二電源とする。そして発電機21と燃料電池23を直列接続することにより発生電圧を高くすることを特徴とする。発電機と燃料電池を直列接続する場合、図3のように負荷電流が大きくなると燃料電池の電圧が下がるが、一方、図4のように発電機は負荷電流が大きくなると回転数を増加して電圧を上げることが可能であるので、発電機と燃料電池の合計出力から見ると、安定な電圧で負荷に電力を供給することが可能である。

40

【0024】

またこの動力装置は、低負荷時では燃料電池23を主に用い、高負荷時では発電機21を主に用いることにより、動力装置のシステム効率向上が可能となる。さらに、発電機21と燃料電池23の直列接続によってそれぞれ半分の出力で高出力電圧が発生でき、昇圧回路を使用せずに効率よくモータ16に電気エネルギーを供給することができる。これは図8(a)に示すようにスイッチ17を閉、スイッチ18を閉、スイッチ19を開とすることによって実現できる。その結果、各部品の容量は小さくて足り小型化ができるためシステム効率の大幅向上が期待できる。

【0025】

50

さらに、減速時には、図 8 (b) に示すように、モータ 1 6 の回生電気エネルギーを効率回収するために、スイッチ 1 7 を開、スイッチ 1 8 を開、スイッチ 1 9 を閉にすれば、モータ 1 6 からの回生電気エネルギーと発電機 2 1 の電気エネルギーが直列接続することで昇圧され、電気エネルギーをスムーズに蓄電装置 1 2 に貯めることが可能である。この動力装置は自動車などの移動体に搭載するのに好適であり、また分散電源として応用できる。

【 0 0 2 6 】

本発明では、前記エンジン、発電機、リアクタ、燃料電池のハイブリッドシステムにおいて、エンジン、燃料電池は一種または多種類の燃料を利用することが可能である。例えばエンジンの燃料として、ガソリン、天然ガス、エタノール、バイオ燃料、有機ハイドライドなどが用いられる。また燃料電池の発電燃料として、水素、C O、天然ガス、エタノール、メタノール、有機ハイドライドなどが用いられる。

10

【 実施例 6 】

【 0 0 2 7 】

本実施例では、図 9 に示すように、燃料電池 2 3 を前記電源 1、発電機 2 1 を前記電源 2 とした動力装置の制御装置を開示する。始めに本実施例においてモータに電気エネルギーを供給する場合について説明する。この場合では、スイッチ 1 7 が閉、スイッチ 1 8 が閉、スイッチ 1 9 が開の状態となる。燃料電池 2 3 と直流発電機 2 1 が電氣的に直列接続し、燃料電池 2 3 の発電用水素が水素供給装置 2 5 により供給され、直流発電機 2 1 の動力が動力供給装置 2 6 により供給される構成となる。発生した電気エネルギーは蓄電装置であるキャパシタ 1 2 またはモータ/発電機 2 9 に供給される。電気回路中の電流を第一電流センサ 2 7、第二電流センサ 2 8 で検出し、各構成部品の電圧、電流など状態信号が計測され、制御装置 2 4 にて処理され、制御装置 2 4 から制御信号によって全システムを制御する。

20

【 0 0 2 8 】

図 1 0 は、制御装置 2 4 の電力供給制御を説明するためのフローチャートである。まず、処理が開始されると、制御装置 2 4 は、ステップ S T 1 において図 9 の第一電流センサ 2 7 からの出力を検出して電流の変化量の有無を判断する。電流変化量がある場合は、ステップ S T 2 に進み、電流が増大か減少かを判断する。電流が増大する場合は、ステップ S T 3 に進み電流値に合わせて燃料電池 2 3 に供給する水素量を増加し、燃料電池の電流値を目標電流に到達させる。

30

【 0 0 2 9 】

ステップ S T 4 において、燃料電池 2 3 と電氣的に直列接続される発電機 2 1 の回転数を上げ、図 4 の特性図に示したように、同じ電流において回転数を上げることによって発電機の出力電圧を上げる。そして処理はステップ S T 4 から S T 5 に進み、燃料電池電圧と発電機電圧の和がモータ駆動電圧を満足できるかを判断する。満足しない場合は再びステップ S T 4 に戻り電圧が S T 5 の条件に満足するまで循環処理を行う。ステップ S T 5 が終了するとステップ S T 9 において制御がメインルーチンに移される。一方、電流が減少する場合は、ステップ S T 6 に進み電流値に合わせて燃料電池 2 3 に供給する水素量を減少し、燃料電池の電流値を目標電流に到達させる。ステップ S T 7 において、燃料電池 2 3 と電氣的に直列接続される発電機 2 1 の回転数を下げ、図 4 に示したように、同じ電流において回転数を下げることによって発電機の出力電圧を下げる。そして処理はステップ S T 7 から S T 8 に進み、燃料電池電圧と発電機電圧の和がモータ駆動電圧を満足できるかを判断する。満足しない場合は再びステップ S T 7 に戻り電圧が S T 8 の条件に満足するまで循環処理を行う。ステップ S T 8 が終了するとステップ S T 9 において制御がメインルーチンに移される。

40

【 0 0 3 0 】

以上の結果より、モータの変動に応じて燃料電池と発電機により安定かつ高電圧出力を供給することが可能であることが確認された。昇圧回路を使わずに損失少なく高電圧電源が作れることができた。この電源を用いた動力装置や移動体の効率を向上できる。さらに

50

、負荷変動の大きい電源においても十分な出力電圧かつ高効率で電気エネルギーを供給できる。特に、移動体は負荷変動が大きいので本発明が理想的な実装対象である。

【0031】

次に、実施例6において、モータ/発電機から電気エネルギーを回収しキャパシタ12に蓄電する場合について説明する。この場合では、スイッチ17が開、スイッチ18が開、スイッチ19が閉の状態となる。

【0032】

図11は、制御装置24の電力回生制御を説明するためのフローチャートである。まず、処理が開始されると、制御装置24は、ステップST10において図9のモータ/発電機29の出力電圧を検出して蓄電装置のキャパシタの充電電圧に満足するかを判断する。満足する場合は、ステップST11に進み、スイッチ14を閉にしてステップST11が終了するとステップST14において制御がメインルーチンに移される。一方、モータ/発電機29の出力電圧がキャパシタ12の充電電圧に満足しない場合は、処理がステップST12に進みモータ/発電機30の出力電圧と発電機21の出力電圧の和がキャパシタの充電電圧を満足できるかが判断される。満足しない場合は、ステップST13において発電機の回転数をあげることにより、電圧がST12の条件に満足するまで循環処理を行う。ステップST12が終了するとステップST14において制御がメインルーチンに移される。

10

【0033】

以上の結果より、減速時にモータ/発電機29から発生する低電圧、大電流の電気エネルギーを制御された発電機21と直列接続にすることで、電圧を上昇させることができ、効率的に蓄電装置に回収できるが確認された。さらなる動力装置および移動体の電気エネルギーの利用効率の向上が期待できる。

20

【実施例7】

【0034】

本実施例は、実施例6でモータ/発電機29の電気エネルギーを回収する蓄電装置のキャパシタの代わりに蓄電池を用いた例を示す。実施例6と同様に実施した結果、電気エネルギーの回生時において、キャパシタに比べ、蓄電池の充電電流の制限により回生電気エネルギーの回収率が低下したことが確認された。さらに、充放電効率や重量などを考慮して一時的に電気エネルギーを貯めるには、キャパシタのような蓄電装置が好ましい。

30

【実施例8】

【0035】

本実施例は、実施例6の燃料電池の代わりに、太陽電池を第一電源、発電機を第二電源とした動力装置の例である。太陽電池の出力変動に応じて、電氣的に直列している発電機の回転数を制御することによって安定かつ高電圧の電力を負荷モータに供給できた。太陽電池のような外部環境や負荷変動の影響を受ける電源に対して、安定な電力供給するには、負荷変動に対して出力電圧特性の違った電源とのハイブリッド化が必要となる。

【実施例9】

【0036】

本実施例は、実施例8の発電機の代わりに、太陽電池を前記第一電源、ガスタービンを前記第二電源とした動力装置の例である。実施例8と同様に、太陽電池の出力変動に応じてガスタービンの回転数を制御することによってハイブリッド電源からの出力電圧は安定かつ高電圧に供給されることが確認できた。

40

[比較例1]

【0037】

本比較例では、図12に示すように、燃料電池30を前記第一電源、燃料電池31を前記第二電源とした動力装置であって、燃料電池に高圧水素ポンプ32より水素を供給して発電し、モータに電気エネルギーを供給する例である。

【0038】

本比較例では、負荷モータが変動する場合は、図3に示したように、燃料電池30と燃

50

料電池 3 1 の電流 - 電圧特性が同じであることから、昇圧や電圧安定化回路を使わず二つの燃料電池のみで負荷変動に応じてモータに安定な電力を供給することができない。

【比較例 2】

【0039】

本比較例では、図 1 3 に示すように、発電機 3 3 を前記第一電源、発電機 3 4 を前記第二電源とした動力装置であって、発電機がエンジン 2 0 の動力源を用いて発電し、モータ 3 に電気エネルギーを供給する例である。

【0040】

本比較例では、負荷モータが変動する場合は、図 4 に示したように、発電機 3 3 と発電機 3 4 の電流 - 電圧特性が同じであり、また動力エネルギー源が同じエンジンであることから、昇圧や電圧安定化回路を使わず二つの燃料電池のみで負荷変動に応じてモータに安定な電力を供給することができない。発電機 3 3 と発電機 3 4 にそれぞれの動力源によって駆動する場合は、負荷変動に応じて発電機の回転数を制御することによって安定な電力を供給することができるが、燃料のエネルギー利用率や制御など観点から、動力装置や移動体にふさわしくない。

10

【0041】

本発明は、前記燃料電池を第一電源、発電機を第二電源とした実施例につき説明したがこの構成に制限されるものではない。例えば第一電源は風力発電機とし、第二電源はエンジン、原子力発電電源およびこれらの電源の組合せとしても適用できる。

【0042】

今回開示された実施例の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

20

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明は、自動車等の移動体を含む分散電源に用いる電気エネルギーを供給するハイブリッド電源とそれを用いたシステムに適用できる。特に移動体は負荷変動が大きいため本発明の理想的な搭載対象となる。

【図面の簡単な説明】

30

【0044】

【図 1】本発明実施例のハイブリッド電源の回路図である。

【図 2】本発明実施例の第一電源と第二電源の出力電圧 - 電流特性図である。

【図 3】燃料電池の出力電圧 - 電流特性図である。

【図 4】発電機の回転数による出力電圧、電流の影響を示す特性図である。

【図 5】本発明実施例の蓄電装置を有するハイブリッド電源の回路図である。

【図 6】本発明実施例のスイッチを有するハイブリッド電源の回路図である。

【図 7】本発明実施例の動力装置を示す回路図である。

【図 8】本発明実施例の発電機と燃料電池を有する動力装置の回路図である。

【図 9】制御装置による制御構成を示すブロック図である。

40

【図 10】制御装置の電力供給制御を説明するためのフローチャートである。

【図 11】制御装置の電力回生制御を説明するためのフローチャートである。

【図 12】比較例 1 の構成を示す模式図である。

【図 13】比較例 2 の構成を示す模式図である。

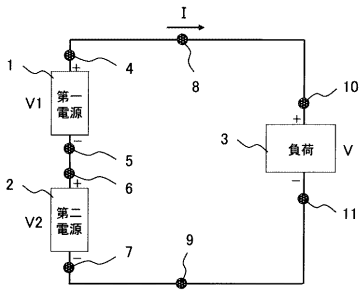
【符号の説明】

【0045】

1 : 第一電源 1、2 : 第二電源 2、3 : 負荷、12 : 蓄電装置、13 : スイッチ、14 : スイッチ、16 : モータ、20 : エンジン、21 : 発電機、22 : リアクタ、23 : 燃料電池、24 : 制御装置、25 : 水素供給装置、26 : 動力供給装置

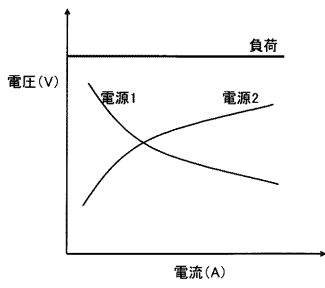
【 図 1 】

図 1



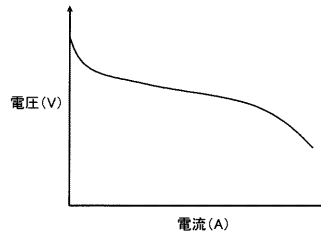
【 図 2 】

図 2



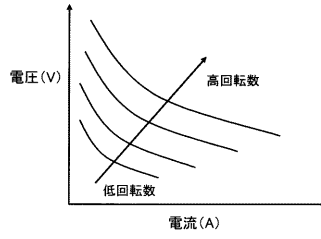
【 図 3 】

図 3



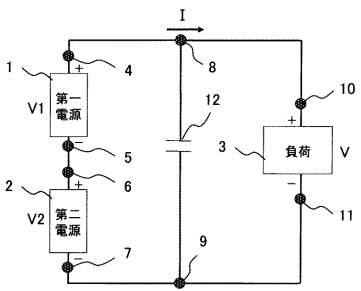
【 図 4 】

図 4



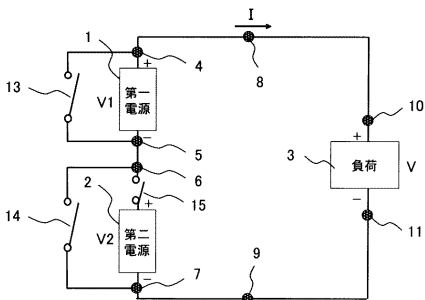
【 図 5 】

図 5



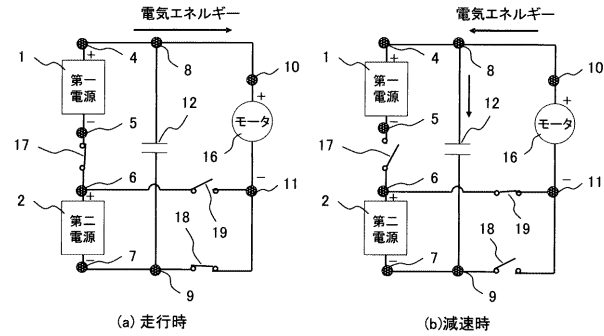
【 図 6 】

図 6



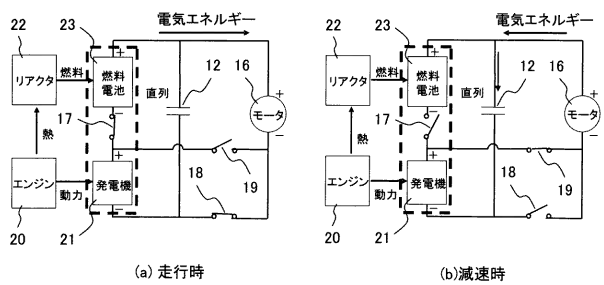
【 図 7 】

図 7



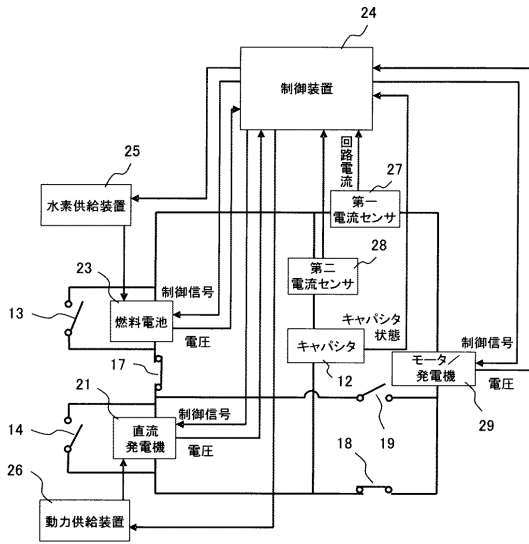
【 図 8 】

図 8



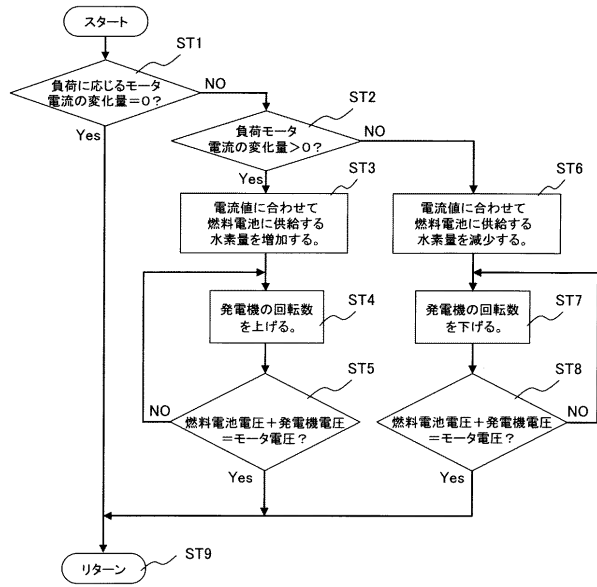
【 図 9 】

図 9



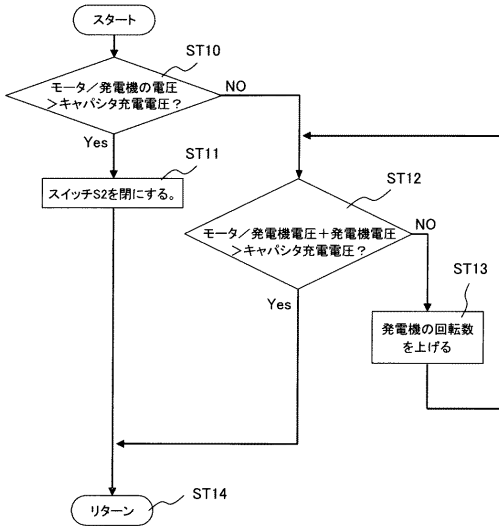
【 図 1 0 】

図 10



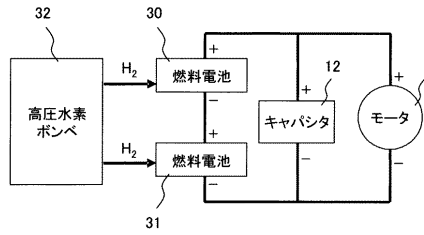
【 図 1 1 】

図 11



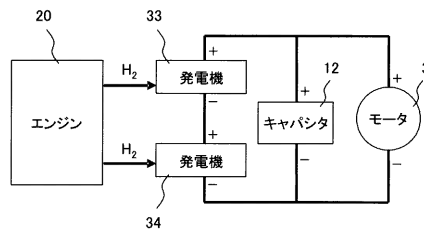
【 図 1 2 】

図 12



【 図 1 3 】

図 13



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<i>H 0 1 M 8/00 (2006.01)</i>	H 0 1 M	16/00		5 H 4 1 0
<i>H 0 1 M 8/04 (2006.01)</i>	H 0 1 M	8/00	A	
	H 0 1 M	8/04	P	

Fターム(参考) 5G503 AA05 AA06 AA07 BA01 BB03 CA12 DA08 FA06
 5H027 AA02 DD01 DD03 KK52 MM26
 5H032 AA10 BB08
 5H115 PA12 PC06 PG04 PI16 PI17 PI18 PI23 PI29 P006 P017
 PU02 PU24 PU26 QI04 QN03 SE02 T012 T013
 5H410 BB04 CC02 CC05 DD02 EB37