

(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2016-154421

(P2016-154421A)

(43) 公開日 平成28年8月25日(2016.8.25)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
H02J 7/35 (2006.01)		H02J 7/35		K	5G066
H02J 3/38 (2006.01)		H02J 3/38		150	5G503

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-32066 (P2015-32066)  
 (22) 出願日 平成27年2月20日 (2015.2.20)

(71) 出願人 511146037  
 エクセルギー・パワー・システムズ株式会社  
 東京都文京区本郷七丁目3番1号  
 (74) 代理人 100151046  
 弁理士 鹿嶋 宗  
 (72) 発明者 堤 香津雄  
 東京都目黒区駒場四丁目6番1号東京大学  
 駒場リサーチキャンパス駒場オープンラ  
 ボラトリー501号エクセルギー・パワー・  
 システムズ株式会社内  
 (72) 発明者 富田 千代春  
 大阪府堺市中区土塔町151-5  
 Fターム(参考) 5G066 HB06 HB09  
 5G503 AA06 BA01 DA18 GB06

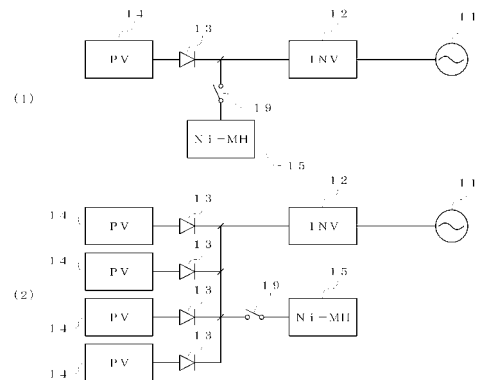
(54) 【発明の名称】 電源システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 太陽光電池及び蓄電池に設けていたコンバータを省略することにより、システムの簡素化を図りつつ、蓄電池の大型化を必要とすることがなく経済的な電源システムを提供する。

【解決手段】 ニッケル水素電池15と太陽光電池14との出力にコンバータを接続することなく、逆流防止ダイオード13を介して直接接続する。ニッケル水素電池と太陽光電池からの直流電力をインバータ12を介して交流電力に変換して電力系統に電力供給をする。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

逆流防止ダイオードをその出口に有する太陽光電池と、ニッケル水素電池とが直接接続されたことを特徴とする電源システム

## 【請求項 2】

前記太陽光電池と前記ニッケル水素電池の接合点がインバータに接続されており、前記インバータが電力系統に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電源システム

## 【請求項 3】

前記ニッケル水素電池と複数の前記太陽光電池とが、電氣的に並列に接続されて前記インバータに接続されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電源システム

10

## 【請求項 4】

前記ニッケル水素電池の 80 ~ 20 % SOC における電圧の変化範囲が、前記太陽光電池の 100 ~ 0 % 出力における最大出力点電圧の変化範囲内に収まるようになっている請求項 2 に記載の電源システム

## 【請求項 5】

前記ニッケル水素電池の 75 ~ 85 % SOC に対応する電圧の変化範囲内に、前記太陽光電池の 100 % 出力における最大出力点電圧が収まるようになっている請求項 2 に記載の電源システム

## 【請求項 6】

前記ニッケル水素電池の 15 ~ 25 % SOC に対応する電圧の変化範囲内に、前記太陽光電池の 0 % 出力に相当する最大出力点電圧が収まるようになっている請求項 2 に記載の電源システム

20

## 【請求項 7】

前記インバータの入力電圧が前記ニッケル水素電池の 0 ~ 100 % SOC における電圧変化範囲になるように設計されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電源システム

## 【請求項 8】

前記ニッケル水素電池の電池容量が、前記太陽光電池の出力に時間定数 0.25 ~ 0.5 を乗じた範囲にあることを特徴とする請求項 2 に記載の電源システム

## 【請求項 9】

前記太陽光電池と前記インバータの間に切換えスイッチが配置されていて、前記太陽光電池と前記インバータの接続点には補助電池の負極側が接続されていて、前記補助電池の陽極側は前記切換えスイッチの一方の端子に接続され、前記太陽光電池と前記ニッケル水素電池の接続点は前記切換えスイッチの他方の端子に接続され、前記切換えスイッチの中性端子は前記インバータに接続されていて、前記切換えスイッチの中性端子は、前記ニッケル水素電池が放電時は前記切換えスイッチの一方の端子に接続され、前記ニッケル水素電池が充電時は前記切換えスイッチの他方の端子に接続されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電源システム

30

## 【請求項 10】

前記インバータには M P P T 制御装置が内蔵されていて、前記太陽光電池に取付けられた電圧計が前記 M P P T 制御装置に接続されていて、前記電圧計からの信号に基づき前記インバータの入力電流が調整されることを特徴とする請求項 2 に記載の電源システム

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電力系統に連系する電源システムに関し、詳しくは、太陽光電池とニッケル水素電池を組合せた分散型電源に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、電力系統における電力供給を補完するものとして、分散型電源、マイクログリッド、再生可能エネルギー、非常用電源への関心が高まっている。特に、地球温暖化防止に

50

向けたCO<sub>2</sub>削減など環境保全意識の高まりを背景に、太陽光発電や、風力発電等の自然エネルギーを利用した発電システムの普及が拡大しつつある。

例えば、太陽光発電システムにおいては、太陽の光エネルギーは太陽光電池パネルによって直流電力に変換され、この直流電力がいわゆるパワーコンディショナによって交流電力に変換され、電力系統に接続され系統連系が行われる。

【0003】

パワーコンディショナの構成として、特許文献1には直流電力を変換する変換回路と、インバータ回路と、インバータ回路の出力を変圧する変圧回路と、変圧回路と電力系統とを開閉する開閉器とを有し、電力系統の系統電圧に応じて変圧回路の設定を切り替える構成が記載されている。

10

【0004】

また、例えば特許文献2によれば、多数の太陽光発電パネルの出口に個別にマイクロインバータを取付けて交流電力に変換して、接続箱で集合して配電盤を介して電力系統に接続する技術が記載されている。

【0005】

ところで、再生可能エネルギーの出力は、実際の風や日照量の変化に応じて変動するので、将来の出力を予測することは困難である。このため、電力系統への再生可能エネルギーの連系電力が増加するにつれて、系統電力の需給バランスが崩れて、電力品質が低下するとともに、電力の安定供給が懸念されることとなる。

20

【0006】

再生可能エネルギーの出力安定化対策として、蓄電池を用いて出力電力の調節を行うことが提案されている(例えば、特許文献3)。すなわち、太陽光発電の出口に電圧調整のための直流コンバータを接続して、直流コンバータからの直流電力をインバータで交流に変換して電力系統に接続する。このとき、直流コンバータとインバータの間に蓄電池を配置して、太陽光発電からの直流電力が不足するときは蓄電池から直流電力を供給し、過剰となるときは蓄電池を充電する。

【0007】

図1は、従来技術による太陽光発電システムの機器構成を示す系統図である。

図1(1)において、太陽光電池4(PV)は、コンバータ3(DC/DC)を介してインバータ2(INV)に接続されていて、太陽光電池4の出力は交流電力に変換され電力系統1に接続されている。太陽光電池4の出力安定化対策として蓄電池5(Bat)がコンバータ3'(DC/DC)を介して上記とは異なるインバータ2'(INV)に接続されていて、交流電力に変換されて電力系統1に接続されている。太陽光電池は日照条件によりその出力が変動し、また、蓄電池は充電深度(SOC; State of Charge)によりその出力電圧が変動するので、これらの出力にコンバータ(DC/DC)を設けてインバータへの入力電圧を一定になるよう調節されている。

30

図1(2)において、太陽光電池4(PV)の出力は(1)と同様コンバータ3(DC/DC)が接続された後、インバータ2(INV)に接続されている。また、蓄電池5(Bat)がコンバータ3'(DC/DC)を介して上記と同じインバータ2(INV)に接続されていて、太陽光電池4と蓄電池5の出力が交流電力に変換されて電力系統1に接続されている。

40

【0008】

上記2つの電源システムにおいて、インバータを共通化するか否かの相違はあるが、いずれも系統への電力の需給を調節するために蓄電池(Bat)が設けられている。上記図1(1)の電源システムは、系統からの電力を用いて蓄電池を充電して、その充電状態を所定の範囲に保つことができる。上記図1(2)の電源システムは、太陽光電池の余剰電力を用いて蓄電池を充電し、放電することにより不足電力を補うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

50

【特許文献1】特開2002-112461号公報

【特許文献2】特開2007-259694号公報

【特許文献3】特開2011-151961号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

太陽光電池の直流電圧は日射や気温によって変動するので、太陽光発電システムを設置する際は、太陽光電池の出力に電圧変換回路（コンバータ）を設ける必要がある（例えば、特許文献1）。コンバータは、太陽光電池の出力電圧を調節して、インバータの入力電圧に合わせる役割を果たす。また、蓄電池はSOCによる出力電圧の変動を抑制するためにコンバータを設けてインバータの入力電圧を一定になるよう調節している。

10

【0011】

図1(1)の電源システムはインバータが2台であるので設備が嵩むし、インバータにおける変換損失も大きくなる。一方、図1(2)の電源システムは上記問題点を解決することができるが、太陽光電池と蓄電池の双方にコンバータを設ける必要があり、システムが複雑化するとともにその設備費、メンテナンス費が嵩むという問題を有している。

【0012】

本発明が解決しようとする課題は、太陽光電池と蓄電池を用いた電源システムにおいて、複数のコンバータを設けることによるコストの上昇を抑えることであり、システムの簡素化を図ることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記した目的を達成するために、本発明に係る電源システムは、逆流防止ダイオードをその出口に有する太陽光電池と、ニッケル水素電池とが直接接続されている。

この構成によれば、太陽光電池およびニッケル水素電池において、直流電圧調整のためのコンバータの設置が不要となり、システムの簡素化を図ることができる。ここに「直接接続されている」とは、コンバータ等の機器、設備および部品等を介在させずに接続されていることである。

【0014】

本発明に係る電源システムは、前記太陽光電池と前記ニッケル水素電池の接合点がインバータに接続されており、前記インバータを介して電力系統に接続されている。また、本発明に係る電源システムは、複数の前記太陽光電池と前記ニッケル水素電池とが、電氣的に並列に接続されて前記インバータに接続されている。

30

この構成によれば、太陽光電池の出力である直流電力はインバータで交流電力に変換されて、電力系統に交流電力を供給する。また、ニッケル水素電池からの直流電力もインバータで交流電力に変換されて、電力系統に交流電力を供給可能となっている。更に、ニッケル水素電池は太陽光電池により充電可能となっている。

ここに、電力系統とは、電力を需要家の受電設備に供給するための、発電・変電・送電・配電を統合した電力の発送配電システムである

【0015】

本発明に係る電源システムは、前記ニッケル水素電池の80～20%SOCにおける電圧の変化範囲が、前記太陽光電池の100～0%出力における最大出力点電圧の変化範囲内に収まるようになっている。

40

この構成によれば、ニッケル水素電池は太陽光電池の最大出力点において充電されることになるので、太陽光電池は高い効率で運転されることになる。特に、ニッケル水素電池の充電時の80～20%SOCにおける電圧の変化範囲が、太陽光電池の100～0%出力における最大出力点電圧の変化範囲内に収まるようになっていることがより好ましい。

【0016】

本発明に係る電源システムは、前記ニッケル水素電池の75～85%SOCに対応する電圧の変化範囲内に、前記太陽光電池の100%出力における最大出力点電圧が収まるよ

50

うになっている。

この構成によれば、ニッケル水素電池の、例えば、80%SOCに対応する充電電圧と、前記太陽光電池の100%出力における最大出力点電圧を一致させれば、太陽光電池は高い効率で運転されることになる。一般に、前記太陽光電池の0~100%における最大出力点電圧の変化範囲は、ニッケル水素電池の20~80%SOCにおける充電電圧の変化範囲より広いので、太陽光電池は常に最大出力点で運転されることになる。

【0017】

本発明に係る電源システムは、前記ニッケル水素電池の15~25%SOCに対応する電圧の変化範囲内に、前記太陽光電池の0%出力に相当する最大出力点電圧が収まるようになっている。

10

【0018】

本発明に係る電源システムは、前記インバータの入力電圧が前記ニッケル水素電池の0~100%SOCにおける電圧変化範囲になるように設計されている。

【0019】

本発明に係る電源システムは、前記ニッケル水素電池の電池容量が、前記太陽光電池の出力に時間定数0.25~0.5を乗じた範囲にある。

【0020】

本発明に係る電源システムは、前記太陽光電池と前記インバータの間に切換えスイッチが配置されていて、前記太陽光電池と前記インバータの接続点には補助電池の負極側が接続されていて、前記補助電池の陽極側は前記切換えスイッチの一方の端子に接続され、前記太陽光電池と前記ニッケル水素電池の接続点は前記切換えスイッチの他方の端子に接続され、前記切換えスイッチの中性端子は前記インバータに接続されていて、前記切換えスイッチの中性端子は、前記ニッケル水素電池が放電時は前記切換えスイッチの一方の端子に接続され、前記ニッケル水素電池が充電時は前記切換えスイッチの他方の端子に接続されている。

20

【0021】

本発明に係る電源システムは、前記インバータにはMPPT制御装置が内蔵されていて、前記太陽光電池に取付けられた電圧計が前記MPPT制御装置に接続されていて、前記電圧計からの信号に基づき前記インバータの入力電流が調整される。

【発明の効果】

30

【0022】

本発明の電源システムは、太陽光電池とニッケル水素電池とが、直流コンバータ等を介せず、互いに直接接続されているので、システム構成が簡素化される。システムが簡素化されれば信頼性の向上、コスト削減等が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】従来技術による太陽光発電システムの機器構成を示す系統図である。

【図2】ニッケル水素電池の充放電特性を示す図である。

【図3】各種電池等のSOCに対する電圧変化を示すSOC特性図である。

【図4】ニッケル水素電池とリチウムイオン電池の充放電特性を示す図である。

40

【図5】本願発明の電源システムの機器構成を示す系統図である。

【図6】太陽光電池の特性を示す図である。

【図7】太陽光電池の出力急変時の電力系統への電力供給状況を示す図である。

【図8】変形実施例の機器構成を示す系統図である。

【図9】別の変形実施例の機器構成を示す系統図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明に係る実施形態を図面に従って説明するが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。

【0025】

50

実施例の説明に入る前に、ニッケル水素電池の特性について他の蓄電設備との対比の上で説明して、ニッケル水素電池が課題解決に適した電池であることについて説明を行う。

【0026】

図2は、ニッケル水素電池の4C充電、4C放電における充放電特性を示す図である。縦軸に電圧をVolt単位で、横軸に充電量をmAh単位で目盛っている。図2をみてわかるとおり、充電特性と放電特性の間には多少の電圧差はあるものの、共に平坦な特性を有していることが分かる。特に、充電特性は0 - 400mAhの範囲において、およそ0.1V程度の電圧変化に止まっていることが分かる。

【0027】

図3は、各種電池等のSOC (state of charge) に対する電圧変化を示すSOC特性図である。縦軸に電圧をVolt単位で、横軸にSOCを%単位で目盛っている。曲線aはニッケル水素電池の電圧変化、曲線bは鉛蓄電池の電圧変化、曲線cはリチウムイオン電池の電圧変化、曲線dは電気二重層キャパシタの電圧変化を示す。

10

【0028】

SOCの変動に対する電圧変化 ( $V / SOC$ ) は、ニッケル水素電池で約0.1、鉛蓄電池で約1.5、リチウムイオン電池で約2、電気二重層キャパシタで約3になっている。つまり、同じ電圧変化とすれば、ニッケル水素電池は、鉛蓄電池の1/15に、リチウムイオン電池の1/20に、電気二重層キャパシタの1/30に小さくできる。

【0029】

したがって、ニッケル水素電池の場合、SOCが範囲Sの中ほど、例えばSOCが20~80パーセントのときの電池電圧を、インバータの定格入力電圧と等しいあるいは略等しく設定することが可能となる。ニッケル水素電池の充放電を行うことによりその充電状態が変動しても、インバータへの入力電圧の変動を許容範囲に小さく抑えることができる。また、ニッケル水素電池は充電状態による電圧変動が小さいので、太陽光電池に直結することが可能となる。

20

【0030】

一方、ニッケル水素電池と比較して他の種類の二次電池では、SOCに対する電圧変化が大きいので、太陽光電池と直接接続することができない。更に、SOCに対する電圧変動をニッケル水素電池並みに抑えるためには、その出力にコンバータを設ける必要があるので、システムが複雑となり、高価となる。

30

【0031】

図4は、ニッケル水素電池とリチウムイオン電池の充電深度 (SOC) に対する出力密度の変化を示す充放電特性図である。縦軸に出力密度をW/L単位で、横軸にSOCを%単位で目盛っている。曲線a、bは、それぞれ、ニッケル水素電池の充電特性および放電特性を、曲線c、dは、それぞれ、リチウムイオン電池の充電特性および放電特性である。

【0032】

SOCの変動に対する出力密度の変化は、ニッケル水素電池の1に対して、リチウムイオン電池で約6.3になっている。ニッケル水素電池は、リチウムイオン電池に比べて平坦な充放電特性を有することが分かる。

【0033】

ニッケル水素電池のSOC 20%~80%の範囲での出力密度の変化に対応する、リチウムイオン電池SOCの変化範囲はおよそ45%~55%である。つまり、ニッケル水素電池であればSOCの全範囲で使用することができて、リチウムイオン電池であればそのSOCの1/6の範囲でしか使用することができない。逆の見方をすれば、蓄電設備として計画した場合、リチウムイオン電池はニッケル水素電池の約6倍の設備能力を必要とする。

40

【0034】

また、出力密度は電源インピーダンスに依存するので、ニッケル水素電池は、リチウムイオン電池に比べて6倍以上の出力性能を有しているといえる。換言すれば、ニッケル水素電池はリチウムイオン電池の6倍の効率を有しているといえる。

50

## 【実施例 1】

## 【0035】

図5は、本願発明の電源システムの機器構成を示す機器系統図である。

太陽光電池14はニッケル水素電池15と電圧変換器等の機器を介さずに直接接続されて、インバータ12に接続されている。太陽光電池14およびニッケル水素電池15の直流電力はインバータ12において交流電力に変換されて、電力系統11に交流電力が供給可能に構成されている。このような構成において、ニッケル水素電池15は、太陽光電池14からの電力により充電可能になっているとともに電力系統11の交流電力がインバータ12で直流電力に変換されることにより充電可能になっている。インバータ12は双向特性を有している。図5(1)は、1台の太陽光電池14と1台のニッケル水素電池15とが1台のインバータ12に接続されている実施例である。図5(2)は、複数台の太陽光電池14と1台のニッケル水素電池15とが1台のインバータ12に接続されている実施例である。

10

いずれの実施例においても、太陽光電池14はその出口に逆流防止のダイオード13を有していて、ニッケル水素電池15からの電流の逆流を防止している。また、ニッケル水素電池15の出口には保安のための遮断器19が配置されている。

## 【0036】

本発明の電源システムの作用について説明する。太陽光電池の最大出力特性に合わせて、ニッケル水素電池およびインバータの仕様が設定されている。図6に出力1W(10V, 100mA)、短絡電流110mA、開放端電圧12Vの太陽光電池の特性を例示する。図6には、横軸に端子電圧をとり電流をパラメータとする電圧特性が実線で示されている。そして、電圧特性から求められる電力特性が破線で示されている。なお、グラフ中の数字は電流値を%で示したものである。

20

## 【0037】

図6の で示す点は、太陽光電池の100%電流時の最大出力を示す点である。各電力特性において、電流の低下とともに電力のピークを示す点はわずかに電圧を下げつつ推移していることが分かる。各電流における最大出力点の軌跡を曲線aとして示す。ニッケル水素電池の80~20%SOCにおける電圧変化範囲が、太陽光電池の100~25%電流における電力ピーク(MPP)に相当する電圧範囲内に収まるように、ニッケル水素電池の仕様が決められていることが好ましい。ここに、太陽光電池の特性とニッケル水素電池の充放電特性の組み合わせ方法は上記に限られるものでなく、システムの条件により、計画時に適宜定めることができる。

30

## 【0038】

例えば、ニッケル水素電池の75~85%SOCに対応する電圧の範囲内に、太陽光電池の100%出力におけるMPPが収まるように定めてもよく、好ましくは、ニッケル水素電池の80%SOCに対応する電圧と、太陽光電池の100%出力におけるMPPに対応する電圧を一致させてもよい。このようにニッケル水素電池の特性と太陽光電池の特性を定めれば、ニッケル水素電池は太陽光電池により過充電されることはない。

## 【0039】

また、ニッケル水素電池の15~25%SOCに対応する電圧の範囲内に、太陽光電池の0%出力に相当するMPPが収まるように定めてもよく、好ましくは、ニッケル水素電池の20%SOCに対応する電圧と、太陽光電池の0%出力に相当するMPPに対応する電圧を一致させてもよい。

40

## 【0040】

ここに、太陽光電池とのマッチングにおいて用いるニッケル水素電池の充放電特性として、例えば、充電特性(図2参照)を用いることができる。充電特性と放電特性の中間の特性(例えば、両者の平均値)を用いてもよい。充電特性が好ましいのは、太陽光電池によりニッケル水素電池を充電するからである。事実、太陽光電池とニッケル水素電池の電圧差により、ニッケル水素電池は充電されることになる。

なお、図2および図6に示す特性はこれに限定されるものでなく、採用するニッケル水

50

素電池および太陽光電池により、その特性は異なったものとなる。

【0041】

更に、ニッケル水素電池の基準電圧に合わせてインバータの仕様が定められている。ここに、基準電圧とは充放電特性における20～80%SOCにおける平均電圧であって、図2で示す充放電特性にあつては充電特性曲線と放電特性曲線との間に位置する電圧が一定となる近似曲線から求めることができる。ニッケル水素電池の充電量に応じてニッケル水素電池の出力電圧は変化するが、その変化幅は小さくインバータの入力許容電圧範囲内に収まる。

【0042】

日照時は、太陽光電池の出力の殆どがインバータを介して電力系統に送電される。一時的に日照条件が悪くなり太陽光電池の出力が低下すれば、ニッケル水素電池が放電してその不足分を補うことが可能となる。太陽光電池の出力が余剰となれば、その出力はニッケル水素電池を充電することにより貯えることが可能となる。ニッケル水素電池のSOCが80%を超えれば、充電電位が高くなるので100%SOCを超えて充電されることはない。ニッケル水素電池は過充電となることはない。ニッケル水素電池から太陽光電池に電流が逆流しないように両者間にダイオードを配して、かつ、ニッケル水素電池の20%SOC以下の電圧でインバータ作動しないようにしておけば、ニッケル水素電池の電池容量(kWh)を超えて放電することがなく、ニッケル水素電池は過放電となることがないように設定することができる。

【0043】

日照条件が急変して、太陽光電池の出力がなくなった最悪の場合、ニッケル水素電池の放電によりその出力変化を緩和することが求められる。出力変化が緩和されれば、その間に予備電源を立ち上げる等して、電力系統への影響を回避することができるからである。図7に示すように、出力変動率を3%/分以内に変化を収めることを考える。図7において、太陽光電池が100%出力で運転中に、時刻0で出力が0%になったときニッケル水素電池からの電力供給を受けて電力系統への出力を漸減させている。図7の斜線部分がニッケル水素電池から補給される電力量を示す。

例えば、簡単のため、100kWの太陽光電池の出力が0kWになったとき想定してみる。このとき出力変動率を3%/分以内に抑えるために必要となる電力量は、 $100 \times (100/3) \times (1/60) \div 2 = 27.8 \text{ kWh}$ となる。この電力量を、ニッケル水素電池20～100%SOCで賄うために必要となるニッケル水素電池の容量は $27.8 \times (100/80) = 34.7 \text{ kWh}$ となる。この数値は、太陽光電池の出力に時間定数0.347(h)を乗じて得ることができる。時間定数としては、0.25～0.5の範囲であることが望ましい。

【0044】

次に変形実施例について図8を用いて説明する。太陽光電池24にニッケル水素電池25が直結されてインバータ22を介して電力系統21に交流電力を供給しているところは、前述の実施例と同じである。相違点について説明する。

太陽光電池24とインバータ22の間に切換えスイッチ26が配置されている。また、太陽光電池24とインバータ22の接続点には補助電池27の負極側が接続されていて、この補助電池27は別途用意した直流電源28によりフローティング充電されている。この直流電源28は、例えば、交流電源に接続された充電器(CHR)を有している。

補助電池27の陽極側は切換えスイッチ26の一方の端子(d)に接続されていて、太陽光電池24とニッケル水素電池25の接続点は切換えスイッチ26の他方の端子(c)に接続されている。切換えスイッチ26の中性端子(n)は、インバータ22に接続されている。

【0045】

補助電池27の電圧は、ニッケル水素電池25の充電時の電圧と放電時の電圧の差に相当する電圧差を保持している。ニッケル水素電池25が放電時は切換えスイッチ26の中性端子(n)は、切換えスイッチ26の一方の端子(d)に接続されている。ニッケル水素電池25が充電時は切換えスイッチ26の中性端子(n)は、切換えスイッチ26の他

10

20

30

40

50



方の端子(c)に接続されている。

【0046】

このようにすれば、インバータ22への入力電圧は、ニッケル水素電池25の充放電状態に関わらず、ほぼ一定の電圧とすることができる。なお、ダイオード23および遮断器29が、前述の実施例と同じ目的で配置されている。

【0047】

更に、別の変形実施例について、前述の実施例との相違点を中心に、図9を用いて説明する。インバータ22にはMPPT制御装置31が内蔵されていて、太陽光電池24に取付けられた電圧計30から電圧信号を受信している。MPPT制御装置31は、太陽光電池の電圧から、図6の曲線aに示す特性に基づき、太陽光電池出力(電力)を算出する。そして算出した出力(電力)になるようにインバータ22は、変換電力を調節する。このようにすれば、太陽光電池は最大出力点で運転されることになる。

10

【0048】

以上、本実施例によれば、コンバータ(直流電圧変換器)を用いることなく、SOCの広い範囲でニッケル水素電池25を太陽光電池24およびインバータに直接接続することが可能となる。これにより、電源システムの簡素化とコスト低減が実現できる。

本実施例によれば、太陽光電池の出力が変動してもニッケル水素電池のそのときのSOCに相当する電圧は、MPPT点の近傍にあるので、太陽光電池は高い効率で運転することができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明の電源システムは、電力系統における分散型電源として好適に利用することができる。

【符号の説明】

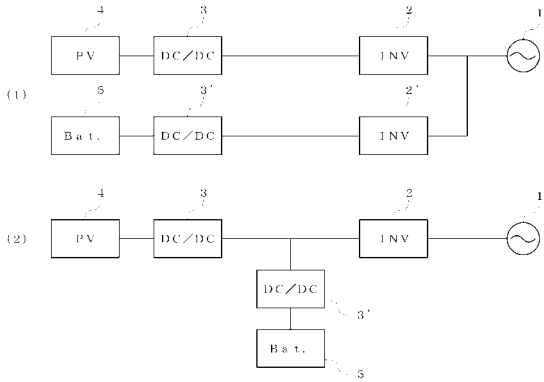
【0050】

- 1 電力系統
- 2 インバータ
- 3 DC/DCコンバータ
- 4 太陽光電池
- 5 蓄電池
- 11 電力系統
- 12 インバータ
- 13 ダイオード
- 14 太陽光電池
- 15 ニッケル水素電池
- 19 遮断器
- 21 電力系統
- 22 インバータ
- 23 ダイオード
- 24 太陽光電池
- 25 ニッケル水素電池
- 26 切換えスイッチ
- 27 補助電池
- 28 直流電源
- 29 遮断器
- 30 電圧計
- 31 MPPT制御装置

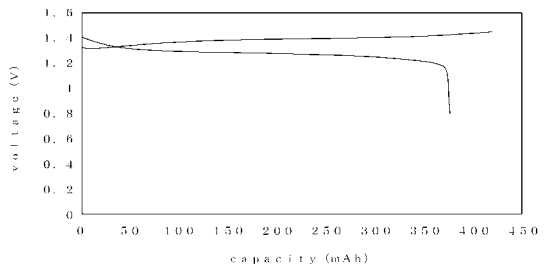
30

40

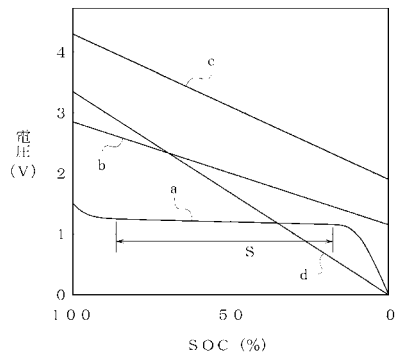
【図1】



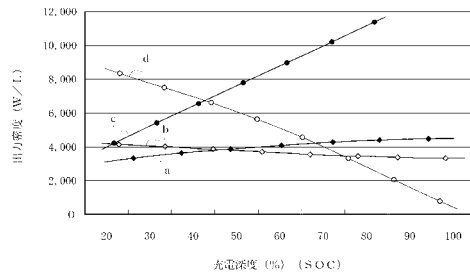
【図2】



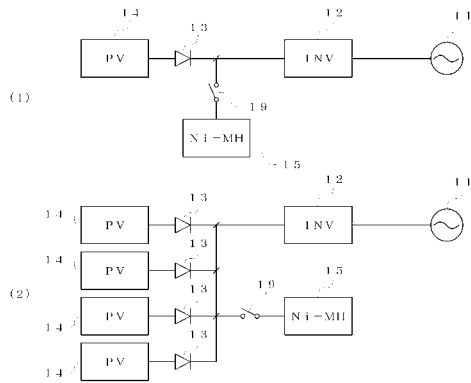
【図3】



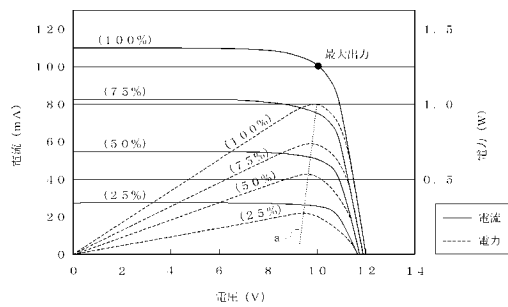
【図4】



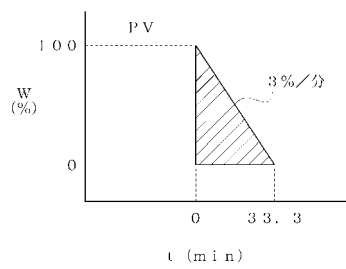
【図5】



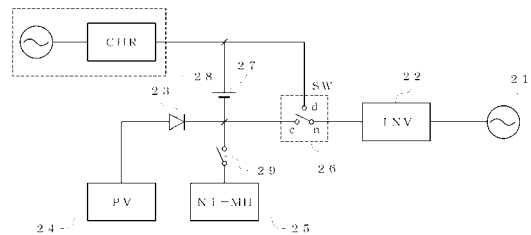
【図6】



【図7】



【図8】



【 図 9 】

