

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5373528号
(P5373528)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int.Cl.		F I			
G05F 1/67	(2006.01)	G05F 1/67		A	
H01M 10/42	(2006.01)	H01M 10/42		P	
H01M 10/44	(2006.01)	H01M 10/44		P	
H02J 7/35	(2006.01)	H02J 7/35		B	
		H02J 7/35		K	

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-228234 (P2009-228234)
 (22) 出願日 平成21年9月30日(2009.9.30)
 (65) 公開番号 特開2011-76444 (P2011-76444A)
 (43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)
 審査請求日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 吉武 晃
 大阪府門真市大字門真1048番地 パナ
 ソニック電工 株式会社 内
 審査官 槻木澤 昌司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽電池からDC配線を介して直流負荷に直流電力が供給される直流電力系統に設けられる配電装置において、

前記DC配線上に設けられて前記太陽電池から入力される電力を、電流を制御して出力電力として前記直流負荷に供給する第1DC-DCコンバータと、

前記DC配線における前記第1DC-DCコンバータ及び前記直流負荷間に接続されるとともに、同DC配線に電圧を印加することで電位を規定するバッテリーと、

前記第1DC-DCコンバータに、同コンバータの出力電流を制御する旨の指令信号を出力する制御部と、を備え、

前記第1DC-DCコンバータは、前記制御部からの前記指令信号に基づく出力電流の制御を通じて、前記太陽電池から入力される電力を制御することを特徴とする配電装置。

【請求項2】

請求項1に記載の配電装置において、

前記バッテリーに供給される電流を制御するバッテリー保護手段を備え、

前記バッテリーに供給される電流の値が前記バッテリーへの供給が許容される最大の値に基づき設定されるしきい値以上である旨検出されたときには、

前記バッテリー保護手段は前記バッテリーに供給される電流の値が前記しきい値未満とすべく同電流を減少させる配電装置。

【請求項3】

請求項 2 に記載の配電装置において、
 前記バッテリー保護手段は、
 前記バッテリーへ供給される電流を検出する電流計測部を備え、
 前記制御部は、前記電流計測部の検出結果に基づき、前記バッテリーへ供給される電流の値が前記しきい値以上である旨の判断をした場合には、前記第 1 D C - D C コンバータに出力電流を減少させる旨の指令信号を出力する配電装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の配電装置において、
 直流系統は前記太陽電池に加えて、枯渇性エネルギーを利用した燃料発電手段からの直流電力を前記直流負荷に供給可能とし、
 前記燃料発電手段は、前記 D C 配線において、前記第 1 D C - D C コンバータ及び前記バッテリー間に接続されて、
 前記燃料発電手段からの電力を適切な電力に変換して前記直流負荷へ供給する第 2 D C - D C コンバータを備え、
 前記制御部は、前記バッテリーへ供給される電流の値が前記しきい値以上である旨検出される場合、前記第 1 D C - D C コンバータより優先して前記第 2 D C - D C コンバータに出力電流を減少させる旨の指令信号を出力することを特徴とする配電装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の配電装置において、
 前記 D C 配線は交流電力源から A C 配線を介して交流負荷に交流電力が供給される交流電力系統が連携されてなり、
 前記 D C 配線及び前記 A C 配線を連結する A C - D C 接続線と、
 前記 A C - D C 接続線上に設けられる前記 A C 配線からの交流電力を直流電力に、前記 D C 配線からの直流電力を交流電力に変換する双方向コンバータと、を備える配電装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の配電装置において、
 前記 D C 配線には複数の前記バッテリーを接続し、これらバッテリーの動作モードを充電モード及び放電モード間で切り替える切替手段を備え、
 前記複数のバッテリーのうち少なくとも何れか一つは放電モードとされるとともに、前記複数のバッテリーのうち少なくとも何れか一つは充電モードとされ、
 前記放電モードの前記バッテリーは前記 D C 配線の電位を規定しつつ放電し、
 前記充電モードの前記バッテリーは、供給電力に対する前記直流負荷の使用電力の余剰電力を充電する配電装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の配電装置において、
 前記 D C 配線に接続されて、同 D C 配線に供給される電力を売電先に送電する売電配線と、
 前記バッテリーの残量を検出する電池残量検出手段と、
 前記制御部に記憶されるとともに、前記バッテリーの残量に基づき前記売電配線に供給する電力が示される売電ルールを備え、
 前記制御部は、前記売電ルールを参照して、前記電池残量検出手段の検出結果に基づき決定された電力を前記売電配線に供給する配電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電力系統から負荷に電力を供給する配電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、再生可能エネルギーの一種である太陽光を利用して発電する太陽光発電システムが一般的になりつつある。太陽光発電システムには、太陽電池により発電された電力を適切

10

20

30

40

50

な電力に変換して各種負荷に供給する配電装置が備えられている。従来、配電装置を備える太陽光発電システムとして、例えば、特許文献1に開示される構成が採用されている。すなわち、同システムは、図7に示すように、太陽からの光エネルギーを電気エネルギー(直流電力)に変換する太陽電池101と、太陽電池101により発電される直流電力を交流電力へ変換するインバータ103と、インバータ103と連系して負荷105へ交流電力を供給する商用電源108とからなる。

【0003】

インバータ103は、出力電流を制御可能とされた電流制御型のものが採用されている。よって、インバータ103による最大出力動作点追尾制御(以下、「MPPT(Maximum Power Point Tracking)制御」と略す。)が可能となる。MPPT制御とは、インバータ103からの出力電流を制御することを通じて太陽電池101の出力電力を最大とする制御である。

10

【0004】

具体的には、太陽電池101から出力される太陽電池電圧 V_{pv} 及び太陽電池電力 P_{pv} との間には、図6のグラフで示される特性がある。ここで、太陽電池電圧 V_{pv} 及び太陽電池電力 P_{pv} は、太陽電池101からインバータ103に印加される入力電圧及び入力電力となる。上記特性を考慮すると、太陽電池電力 P_{pv} の最大値である最大出力電力 P_{max} となる太陽電池電力 P_{pv} 、すなわち最大出力電圧 V_{mp} をインバータ103に供給することで、高効率の太陽光発電が可能となる。

【0005】

20

以下、太陽電池電圧 V_{pv} を最大出力電圧 V_{mp} とする制御方法について説明する。

インバータ103から負荷105及び商用電源108側に電力を供給する出力電力線109には電圧 V_{out} が印加される。このインバータ103からの出力電圧 V_{out} は、商用電源108により印加される電圧に基づき決まる。ここで、インバータ103は、前述のように、出力電流 i を制御することが可能である。よって、インバータ103は出力電流 i の制御を通じて、出力電流 i 及び電圧 V_{out} の積で求められる出力電力 P_{out} を制御することができる。ここで、インバータ103の入力電力に相当する太陽電池電力 P_{pv} は、インバータ103等による種々の電力損失を無視すれば、インバータ103の出力電力 P_{out} と等しい。従って、インバータ103は出力電流 i の制御を通じて、太陽電池電力 P_{pv} 、換言すると、そのパラメータである太陽電池電圧 V_{pv} を変化させることができる。よって、太陽電池電圧 V_{pv} を最大出力電圧 V_{mp} とすることで、太陽電池101から最大出力電力 P_{max} を出力させることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-284355号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上記特許文献1の太陽光発電システムは、交流電力を負荷105に供給していた。しかし、近年、給電効率等の観点から、直流電力を交流電力に変換することなく負荷105に供給する同システムが注目されている。

40

【0008】

この直流電力供給型の太陽光発電システムでは、図8に示すように、太陽電池101及び負荷105間にはコンバータ106が設けられている。コンバータ106は、太陽電池101からの直流電圧を、負荷105を動作させるのに適切な直流電圧 V_{out} に変換する。ここで、負荷105の電力使用状況により、その抵抗値は変わる。負荷105の負荷抵抗値により、インバータ103の出力電流及び出力電圧、ひいては出力電力 P_{out} が決まる。これにより、インバータ103に供給される太陽電池電力 P_{pv} 及び太陽電池電圧 V_{pv} も決まるため、それらを制御することはできない。従って、コンバータ106に

50

よって、太陽電池電圧 V_{pv} を最大出力電圧 V_{mp} とする上記 MPP T 制御を行うことはできない。

【0009】

なお、上記 MPP T 制御ができない場合には、以下のようなことが想定される。例えば、図6に示すように、負荷105の電力使用状況により、太陽電池電力 P_{pv} が電圧 V_1 となった場合に、太陽電池101は電力 P_1 を出力するとしたとき、太陽電池101が出力可能な最大出力電力 P_{max} を出力できず、「最大出力電力 P_{max} - 電力 P_1 」だけの電力を損失している。

【0010】

この発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、太陽電池から直流電力を配電する際にも、太陽電池から電力をより効率よく取り出すことができる配電装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について説明する。

請求項1に記載の発明は、太陽電池からDC配線を介して直流負荷に直流電力が供給される直流電力系統に設けられる配電装置において、前記DC配線上に設けられて前記太陽電池から入力される電力を、電流を制御して出力電力として前記直流負荷に供給する第1DC-DCコンバータと、前記DC配線における前記第1DC-DCコンバータ及び前記直流負荷間に接続されるとともに、同DC配線に電圧を印加することで電位を規定するバッテリーと、前記第1DC-DCコンバータに、同コンバータの出力電流を制御する旨の指令信号を出力する制御部と、を備え、前記第1DC-DCコンバータは、前記制御部からの前記指令信号に基づく出力電流の制御を通じて、前記太陽電池から入力される電力を制御することをその要旨としている。

【0012】

同構成によれば、バッテリーにより第1DC-DCコンバータの出力側（直流負荷側）の電位が規定（固定）される。このように、電位が規定されることで、第1DC-DCコンバータの出力電流の制御を通じて、太陽電池から入力される電力が決定される。第1DC-DCコンバータにおいて、その入出力電力は、ほぼ等しい。よって、第1DC-DCコンバータは、制御部からの指令信号に基づく出力側の電流制御を通じて、入力電力を決定することができる。また、入力電力は入力電圧の関数であるため、入力電力を変化させることで、入力電圧を決定することもできる。

【0013】

ここで、太陽電池の出力特性として、最大電力を出力する、すなわち最も効率良く発電する最大出力電圧値が存在する。太陽電池の出力電力とは、すなわち上記第1DC-DCコンバータの入力電力である。従って、第1DC-DCコンバータは、制御部からの指令信号に基づく出力側の電流制御を通じて、第1DC-DCコンバータの入力電圧を最大出力電圧値とすることで、太陽電池から高い効率で電力を得ることができる。

【0014】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の配電装置において、前記バッテリーに供給される電流を制御するバッテリー保護手段を備え、前記バッテリーに供給される電流の値が前記バッテリーへの供給が許容される最大の値に基づき設定されるしきい値以上である旨検出されたときには、前記バッテリー保護手段は前記バッテリーに供給される電流の値が前記しきい値未満とするべく同電流を減少させることをその要旨としている。

【0015】

同構成によれば、バッテリー保護手段によりバッテリーの故障に繋がる過大な電流の流入が防止される。よって、より安全性の高い配電装置を提供することができる。

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の配電装置において、前記バッテリー保護手段は、前記バッテリーへ供給される電流を検出する電流計測部を備え、前記制御部は、前記電流計測部の検出結果に基づき、前記バッテリーへ供給される電流の値が前記しきい値以上で

10

20

30

40

50

ある旨の判断をした場合には、前記第1DC-DCコンバータに出力電流を減少させる旨の指令信号を出力することをその要旨としている。

【0016】

同構成によれば、バッテリー電流は電流計測部により検出され、検出結果は制御部に出力される。制御部は、電流計測部の検出結果に基づき、バッテリーにしきい値以上の電流が供給されている旨判断した場合には、第1DC-DCコンバータに出力電流を減少させる旨の指令信号を出力する。従って、第1DC-DCコンバータからの出力電流は減少し、これに伴いバッテリーに供給される電流はしきい値未満となる。よって、故障に繋がるバッテリーへの過大な電流の流入が防止される。

【0017】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3の何れか一項に記載の配電装置において、直流系統は前記太陽電池に加えて、枯渇性エネルギーを利用した燃料発電手段からの直流電力を前記直流負荷に供給可能とし、前記燃料発電手段は、前記DC配線において、前記第1DC-DCコンバータ及び前記バッテリー間に接続されて、前記燃料発電手段からの電力を適切な電力に変換して前記直流負荷へ供給する第2DC-DCコンバータを備え、前記制御部は、前記バッテリーへ供給される電流の値が前記しきい値以上である旨検出される場合、前記第1DC-DCコンバータより優先して前記第2DC-DCコンバータに出力電流を減少させる旨の指令信号を出力することをその要旨としている。

【0018】

同構成によれば、制御部は両コンバータへの指令信号を通じて、燃料発電手段及び太陽電池のそれぞれから直流負荷に供給する電力量を調整することができる。制御部は、バッテリーにしきい値以上の電流が供給されている場合、第1DC-DCコンバータより優先して第2DC-DCコンバータに出力電流を減少させる旨の指令信号を出力する。このため、太陽電池からの電力が積極的に利用されるとともに、燃料発電手段からの電力が抑制されて、燃料の消耗を抑えられる。

【0019】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載の配電装置において、前記DC配線は交流電力源からAC配線を介して交流負荷に交流電力が供給される交流電力系統が連携されてなり、前記DC配線及び前記AC配線を連結するAC-DC接続線と、前記AC-DC接続線上に設けられる前記AC配線からの交流電力を直流電力に、前記DC配線からの直流電力を交流電力に変換する双方向コンバータと、を備えることをその要旨としている。

【0020】

同構成によれば、AC-DC接続線及び同接続線に設けられる双方向コンバータにより、交流電力を直流電力に変換してDC配線に送電したり、直流電力を交流電力に変換してAC配線に送電したりできる。ここで、太陽電池によって直流電力が発電されるため、交流に変換することなく、直流負荷に供給できる。よって、変換に係る電力損失を低減することができ、送電効率が良い。しかし、太陽電池による発電は、時間及び天候に左右されるため、直流負荷に安定した電力を供給することは困難である。一方、交流電力は、例えば電力会社からの安定した送電が期待できる。その点、上記構成においては、太陽電池によって十分な発電ができないときには、交流電力を直流電力に変換して直流負荷に供給できるため、安定して直流負荷に電力を供給できる。また、逆に、太陽電池による発電量が直流負荷の使用電力量を上回ったときには、直流電力を交流電力に変換して、交流負荷に電力を供給したり、交流供給源である電力会社に売電したりできる。これにより、余剰電力の有効利用が促進され、例えば、電力会社の電気料金を低減することができる。

【0021】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれか一項に記載の配電装置において、前記DC配線には複数の前記バッテリーを接続し、これらバッテリーの動作モードを充電モード及び放電モード間で切り替える切替手段を備え、前記複数のバッテリーのうち少なくとも何れか一つは放電モードとされるとともに、前記複数のバッテリーのうち少なくとも何れか一

10

20

30

40

50

つは充電モードとされ、前記放電モードの前記バッテリーは前記DC配線の電位を規定しつつ放電し、前記充電モードの前記バッテリーは、供給電力に対する前記直流負荷の使用電力の余剰電力を充電することをその要旨としている。

【0022】

同構成によれば、放電モードであるバッテリーの放電により第1DC-DCコンバータの出力側のDC配線の電位が規定される。よって、上述のように、第1DC-DCコンバータは、制御部からの指令信号に基づき電流制御を行うことで、太陽電池から最大出力電力を得ることができる。ここで、太陽電池の発電量が直流負荷の使用量を超える場合が想定される。この場合には、充電モードであるバッテリーが、直流負荷により使用されない余剰電力を充電する。このように、DC配線に複数のバッテリーを接続することで、余剰電力を有効に充電でき、電力の損失を減らすことができる。

10

【0023】

請求項7に記載の発明は、請求項1～6のいずれか一項に記載の配電装置において、前記DC配線に接続されて、同DC配線に供給される電力を売電先に送電する売電配線と、前記バッテリーの残量を検出する電池残量検出手段と、前記制御部に記憶されるとともに、前記バッテリーの残量に基づき前記売電配線に供給する電力が示される売電ルールを備え、前記制御部は、前記売電ルールを参照して、前記電池残量検出手段の検出結果に基づき決定された電力を前記売電配線に供給することをその要旨としている。

【0024】

同構成によれば、売電ルールを参照してバッテリーの残量に基づき、売電する電力が決定される。例えば、バッテリーが満充電に近い場合には積極的に売電し、バッテリーの残量が少ない場合には、売電をせずに充電する。このように、バッテリー残量に応じた売電ルールを決めることで、電力をより有効に利用することができる。

20

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、配電装置において、太陽電池から直流電力を配電する際にも、太陽電池から電力をより効率よく取り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】第1の実施形態における電力供給システムの構成を示すブロック図。

30

【図2】第1の実施形態における図1の一部を拡大したブロック図。

【図3】第1の実施形態におけるコンバータの構成を示すブロック図。

【図4】第1の実施形態における給電プログラムの処理手順を示すフローチャート。

【図5】第2の実施形態における図1の一部を拡大したブロック図。

【図6】太陽電池電圧-太陽電池電力特性を示すグラフ。

【図7】従来の交流電力配電装置を備えた太陽光発電システムの構成を示すブロック図。

【図8】従来の直流電力配電装置を備えた太陽光発電システムの構成を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

(第1の実施形態)

40

以下、本発明にかかる配電装置を電力供給システムに具体化した第1の実施形態について図1～図6を参照して説明する。

【0028】

図1に示すように、住宅には、宅内に設置された各種機器(照明機器、エアコン、家電、オーディオビジュアル機器等)に電力を供給する電力供給システム1が設けられている。電力供給システム1は、家庭用の商用交流電源(AC電源)2の電力の他に、太陽光により発電する太陽電池3の電力や、物質の化学反応により発電する燃料電池16の電力も各種機器に供給する。また、電力供給システム1は、直流電源(DC電源)を入力して動作するDC機器5の他に、交流電源(AC電源)を入力して動作するAC機器6にも電力を供給する。

50

【 0 0 2 9 】

電力供給システム 1 には、その分電盤としてコントロールユニット 7 及び D C 分電盤 (直流ブレーカ内蔵) 8 が設けられている。また、電力供給システム 1 には、住宅の D C 機器 5 の動作を制御する機器として制御ユニット 9 及びリレーユニット 1 0 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

コントロールユニット 7 には、交流電源を分岐させる A C 分電盤 1 1 が直交流接続線 1 2 を介して接続されている。また、A C 分電盤 1 1 には、交流系電力線 2 3 を介して A C 電源 2 及び A C 機器 6 が接続されている。なお、A C 分電盤 1 1 及び A C 電源 2 間における交流系電力線 2 3 は、売電配線に相当する。コントロールユニット 7 には、直流系電力線 1 3 を介して太陽電池 3 が接続されるとともに、直流系電力線 1 5 を介して燃料電池 1 6 が接続されている。コントロールユニット 7 は、A C 分電盤 1 1 から交流電力を取り込むとともに太陽電池 3 及び燃料電池 1 6 から直流電力を取り込み、これら電力を機器電源として所定の直流電力に変換する。そして、コントロールユニット 7 は、この変換後の直流電力を、直流系電力線 1 4 を介して D C 分電盤 8 に出力する。コントロールユニット 7 は、A C 電力を取り込むのみならず、太陽電池 3 や燃料電池 1 6 の電力を交流電力に変換して A C 分電盤 1 1 に供給する。また、コントロールユニット 7 は、信号線 1 7 を介して D C 分電盤 8 とデータのやり取りを実行する。また、直流系電力線 1 4 には、同直流系電力線 1 4 の電位を規定するためにバッテリー 2 0 がバッテリー接続線 2 1 を介して接続されている。

【 0 0 3 1 】

D C 分電盤 8 は、直流電力対応の一種のブレーカである。D C 分電盤 8 は、コントロールユニット 7 から入力した直流電力を分岐させ、その分岐後の直流電力を、直流系電力線 1 8 を介して制御ユニット 9 に出力したり、直流系電力線 1 9 を介してリレーユニット 1 0 に出力したりする。また、D C 分電盤 8 は、信号線 4 4 を介して制御ユニット 9 とデータのやり取りをしたり、信号線 4 5 を介してリレーユニット 1 0 とデータのやり取りをしたりする。

【 0 0 3 2 】

制御ユニット 9 には、複数の D C 機器 5 が接続されている。これら D C 機器 5 は、直流電力及びデータの両方を一対の線によって搬送可能な直流供給線路 2 2 を介して制御ユニット 9 と接続されている。直流供給線路 2 2 は、D C 機器の電源となる直流電圧に、高周波の搬送波によりデータを電送する通信信号を重畳する、いわゆる電力線搬送通信により、一対の線で電力及びデータの両方を D C 機器 5 に搬送する。制御ユニット 9 は、直流系電力線 1 8 を介して D C 機器 5 の直流電源を取得し、D C 分電盤 8 から信号線 4 4 を介して得る動作指令を基に、どの D C 機器 5 をどのように制御するのかを把握する。そして、制御ユニット 9 は、指示された D C 機器 5 に直流供給線路 2 2 を介して直流電圧及び動作指令を出力し、D C 機器 5 の動作を制御する。

【 0 0 3 3 】

制御ユニット 9 には、宅内の D C 機器 5 の動作を切り換える際に操作するスイッチ 4 3 が直流供給線路 2 2 を介して接続されている。また、制御ユニット 9 には、例えば赤外線リモートコントローラからの発信電波を検出するセンサ 2 4 が直流供給線路 2 2 を介して接続されている。よって、D C 分電盤 8 からの動作指示のみならず、スイッチ 4 3 の操作やセンサ 2 4 の検知によっても、直流供給線路 2 2 に通信信号を流して D C 機器 5 が制御される。

【 0 0 3 4 】

リレーユニット 1 0 には、複数の D C 機器 5 がそれぞれ個別の直流系電力線 2 5 を介して接続されている。リレーユニット 1 0 は、直流系電力線 1 9 を介して D C 機器 5 の直流電源を取得し、D C 分電盤 8 から信号線 4 5 を介して得る動作指令を基に、どの D C 機器 5 を動作させるのかを把握する。そして、リレーユニット 1 0 は、指示された D C 機器 5 に対し、内蔵のリレーにて直流系電力線 2 5 への電源供給をオンオフすることで、D C 機

10

20

30

40

50

器 5 の動作を制御する。また、リレーユニット 10 には、DC 機器 5 を手動操作するための複数のスイッチ 46 が接続されており、スイッチ 46 の操作によって直流系電力線 25 への電源供給をリレーにてオンオフすることにより、DC 機器 5 が制御される。

【0035】

DC 分電盤 8 には、例えば壁コンセントや床コンセントの態様で住宅に建て付けられた直流コンセント 27 が直流系電力線 28 を介して接続されている。この直流コンセント 27 に DC 機器のプラグ（図示略）を差し込めば、同機器に直流電力を直接供給することが可能である。

【0036】

また、AC 分電盤 11 及び AC 電源 2 との間には、AC 電源 2 の使用量を遠隔検針可能な電力メータ 29 が接続されている。電力メータ 29 には、商用電源使用量の遠隔検針の機能のみならず、例えば電力線搬送通信や無線通信の機能が搭載されている。電力メータ 29 は、電力線搬送通信や無線通信等を介して検針結果を電力会社等に送信する。

10

【0037】

電力供給システム 1 には、宅内の各種機器をネットワーク通信によって制御可能とするネットワークシステム 30 が設けられている。ネットワークシステム 30 には、同システム 30 のコントロールユニットとして宅内サーバ 31 が設けられている。宅内サーバ 31 は、インターネットなどのネットワーク N を介して宅外の管理サーバ 32 と接続されるとともに、信号線 33 を介して宅内機器 34 に接続されている。また、宅内サーバ 31 は、DC 分電盤 8 から直流系配線 35 を介して取得する直流電力を電源として動作する。

20

【0038】

宅内サーバ 31 には、ネットワーク通信による宅内の各種機器の動作制御を管理するコントロールボックス 36 が信号線 37 を介して接続されている。コントロールボックス 36 は、信号線 17 を介してコントロールユニット 7 及び DC 分電盤 8 に接続されるとともに、直流供給線路 38 を介して DC 機器 5 を直接制御可能である。コントロールボックス 36 には、例えば使用したガス量や水道量を遠隔検針可能なガス / 水道メータ 39 が接続されるとともに、ネットワークシステム 30 の操作パネル 40 が接続されている。操作パネル 40 には、例えばドアホン子器やセンサやカメラからなる監視機器 41 が接続されている。

【0039】

30

宅内サーバ 31 は、ネットワーク N を介して宅内の各種機器の動作指令を入力すると、コントロールボックス 36 に指示を通知して、各種機器が動作指令に準じた動作をとるようにコントロールボックス 36 を動作させる。また、宅内サーバ 31 は、コントロールボックス 36 を介してガス / 水道メータ 39 から取得した各種情報を、ネットワーク N を通じて管理サーバ 32 に提供可能であるとともに、監視機器 41 で異常検出があったことを操作パネル 40 から受け付けると、その旨もネットワーク N を通じて管理サーバ 32 に提供する。

【0040】

次に、コントロールユニット 7 の具体的構成について説明する。

図 2 に示すように、コントロールユニット 7 は、制御部 51 と、電流電圧計測部 52 と、第 1 DC - DC コンバータ（以下、「第 1 コンバータ」という。）55 と、双方向コンバータ 58 とを備える。

40

【0041】

第 1 コンバータ 55 は、太陽電池 3 側から入力される直流電流を所定の直流電流に変換して DC 分電盤 8 側に出力する。すなわち、第 1 コンバータ 55 は、その出力電流を制御できる電流制御型のコンバータである。

【0042】

詳細には、第 1 コンバータ 55 は、図 3 に示すように、太陽電池 3 側の電圧を検出する入力電圧検出回路 61 と、DC 分電盤 8 側の電圧値を検出する出力電圧検出回路 62 と、DC 分電盤 8 側の電流値を検出する出力電流検出回路 63 と、電力変換用のパワー回路 6

50

4と、前記パワー回路64を制御するCPU65と、から構成される。

【0043】

パワー回路64は、CPU65からの制御信号に基づき、太陽電池3から供給される電流を所定の電流値としてDC分電盤8側に出力する。このとき、入力電圧を入力電圧検出回路61が検出し、出力電圧及び出力電流を出力電圧検出回路62及び出力電流検出回路63が検出する。これにより、CPU65は、入力電力が適切に出力電力に変換されたか否かを判断する。なお、パワー回路64は複数のスイッチ素子で構成される。また、CPU65は、出力電流検出回路63の検出結果を制御部51に出力するとともに、制御部51から出力電流に関する指令信号を入力する。CPU65は、この指令信号に基づきパワー回路64を制御する。

10

【0044】

図2に示すように、電流電圧計測部52は、バッテリー接続線21に設けられる測定点53における電流及び電圧を検出する。電流電圧計測部52は、検出結果を制御部51に出力する。

【0045】

制御部51は、不揮発性のメモリ51aを備え、メモリ51aには、売電ルール、しきい値、給電プログラム等が記憶されている。また、制御部51は、電流電圧計測部52の検出結果に基づきバッテリー接続線21の電圧Vbを認識するとともに、同電圧Vb及びバッテリー20の満充電時の電圧値である基準電圧の比較を通じてバッテリー20の残量を判断する。

20

【0046】

制御部51は、メモリ51aに記憶される給電プログラムに基づき、第1コンバータ55及び第2コンバータ56に指令信号を出力する。制御部51による両コンバータ55、56の具体的な制御内容については、後で詳述する。

【0047】

双方向コンバータ58は、直交流接続線12に設けられる。そして、双方向コンバータ58は、直流系電力線13～15からの電力を交流に変換するとともに、交流系電力線23からの電力を直流に変換する。このように、直交流接続線12に双方向コンバータ58を設けることで、交流電力を直流電力に変換して直流系電力線13～15に送電したり、直流電力を交流電力に変換して交流系電力線23に送電したりできる。ここで、太陽電池3によって直流電力が発電されるため、交流に変換することなく、DC機器5に供給できる。よって、電力変換に係る電力損失を低減することができ、送電効率が良い。しかし、太陽電池3による発電は、時間及び天候に左右されるため、DC機器5に安定した電力を供給することは困難である。一方、交流電力は、例えば、電力会社により生成されるAC電源2からの安定した送電が期待できる。よって、太陽電池3による十分な発電ができないときには、AC電源2からの交流電力を直流電力に変換してDC機器5に供給できるため、安定してDC機器5に電力を供給できる。また、逆に、太陽電池3による発電量がDC機器5の使用電力量を上回ったと判断されたときには、太陽電池3の直流電力を交流電力に変換してAC機器6に電力を供給したり、AC電源2すなわち電力会社に電力(余剰電力)を逆潮流させることで売電したりできる。これにより、電力会社の電気料金を低減することができる。

30

40

【0048】

図2に示すように、燃料電池16からコントロールユニット7への直流系電力線15には第2DC-DCコンバータ(以下、「第2コンバータ」という。)56が設けられている。第2コンバータ56は、第1コンバータ55と同様に構成されて、燃料電池16側から入力される直流電流を所定の直流電流に変換してコントロールユニット7側に出力する。

【0049】

制御部51は、メモリ51aに記憶される売電ルールに基づき、売電するか否か、及び売電する電力を決定する。売電ルールには、バッテリー20の残量に応じて売電電力が設定

50

されている。以下、売電ルールについて、具体例を挙げて説明する。

【 0 0 5 0 】

例えば、バッテリー 2 0 の残量が 8 0 ~ 1 0 0 % の場合には、制御部 5 1 は、D C 機器 5 に対する余剰電力を全て売電する。バッテリー 2 0 の残量が 4 0 ~ 8 0 % の場合には、制御部 5 1 は余剰電力の半分を売電し、残り半分をバッテリー 2 0 の充電に費やす。バッテリー残量が 0 ~ 4 0 % の場合には、制御部 5 1 は全ての余剰電力をバッテリー 2 0 の充電に費やす。このように、バッテリー 2 0 の残量に応じて余剰電力の配分を変えることで、電力をより有効に利用することができる。

【 0 0 5 1 】

本例においても、上記背景技術と同様に、最大出力動作点追尾制御 (M P P T 制御) が実行される。以下、制御部 5 1 により実行される M P P T 制御について説明する。

バッテリー 2 0 により、直流系電力線 1 4 の電位、ひいては両コンバータ 5 5 , 5 6 の出力電圧が一定値に規定 (固定) される。ここで、電力は電流及び電圧の積で求められる。よって、電圧が一定となることで、両コンバータ 5 5 , 5 6 は、出力電流 I_{out} の制御を通じて、両コンバータ 5 5 , 5 6 からの出力電力 P_{out} を制御することが可能である。ここで、出力電力 P_{out} は、両コンバータ 5 5 , 5 6 の電力変換等に伴う電力損失を無視すれば、直流系電力線 1 3 , 1 5 を介して両コンバータ 5 5 , 5 6 に供給される電力に等しい。すなわち、太陽電池電力 P_{pv} は、第 1 コンバータ 5 5 からの出力電力 P_{out} に等しい。従って、第 1 コンバータ 5 5 は、その出力電流 I_{out} の制御を通じて、太陽電池電力 P_{pv} 、換言すると、そのパラメータである太陽電池電圧 V_{pv} を変化させることができる。

【 0 0 5 2 】

前述のように、第 1 コンバータ 5 5 の出力電圧 V_{out} が規定されるため、太陽電池 3 からの出力を最大とする上記背景技術で説明した M P P T 制御を行うことができる。M P P T 制御においては、図 6 に示すように、太陽電池電圧 V_{pv} が最大出力電圧 V_{mp} となるように、第 1 コンバータ 5 5 の出力電流 I_{out} を制御する。これにより、太陽電池 3 から最大出力電力 P_{max} を出力させることができる。以上のように、太陽電池 3 から D C 機器 5 に直流電力が供給される構成であっても、M P P T 制御が可能となり、太陽電池 3 から高効率で電力を得ることができる。

【 0 0 5 3 】

次に、制御部 5 1 が実行する給電制御処理手順について、図 4 のフローチャートを参照しつつ説明する。当該フローは、メモリ 5 1 a に格納された給電プログラムに従い実行される。なお、給電プログラムは、バッテリー保護及び電力有効利用の観点から作成されている。

【 0 0 5 4 】

制御部 5 1 により、バッテリー 2 0 に供給される電流 I_a の異常の有無が常時監視される。すなわち、制御部 5 1 は、電流電圧計測部 5 2 を通じて、バッテリー接続線 2 1 に供給される電流 I_a を認識する。そして、制御部 5 1 は、この電流 I_a と自身のメモリ 5 1 a に記憶されるしきい値 I_b とを比較する (S 1 0 1)。このしきい値 I_b は、バッテリー 2 0 に供給されたとき、同バッテリー 2 0 に不具合が生じることが予想される最大充電電流 (過電流) 未満に設定されている。すなわち、本例において、しきい値 I_b は、定格充電電流に基づき設定されている。電流 I_a がしきい値 I_b 未満の場合 (S 1 0 1 で N O) には、バッテリー 2 0 は、定格充電電流以下の電流 I_a にて充電等されている状態である。

【 0 0 5 5 】

電流 I_a がしきい値 I_b 以上の場合 (S 1 0 1 で Y E S) には、電流 I_a が上記バッテリー 2 0 の不具合が想定される過電流レベルに達するおそれがあるとして、制御部 5 1 は電流 I_a を減少させる制御を行う。具体的には、まず、制御部 5 1 は、第 2 コンバータ 5 6 の出力電流 I_{out} がゼロの近似値 (出力電流 $I_{out} = 0$) となるか否かを判断する (S 1 0 2)。ここで、燃料電池 1 6 から電力が供給されていなくても、第 2 コンバータ 5 6 は、種々の電子機器に接続されているため、その出力電流 I_{out} が完全にゼロになら

10

20

30

40

50

ないことが考えられる。すなわち、ゼロの近似値は、燃料電池 16 からの電力でない微電流を含むように設定されている。なお、本例では、ゼロの近似値は、ゼロ（出力電流 $I_{out} = 0$ ）も含む概念である。

【0056】

第2コンバータ56からの出力電流 I_{out} がゼロに近似しない場合（S102でNO）には、燃料電池16からの電力が第2コンバータ56に供給されている状態である。この状態においては、制御部51は、第2コンバータ56に出力電流 I_{out} を減少させる旨の指令信号を出力する（S103）。図3に示すように、前記指令信号を受けたCPU65は、パワー回路64からの出力電流 I_{out} を減少させる制御を行う。ここで、図2に示すように、バッテリー接続線21に供給される電流 I_a は、両コンバータ55, 56からの出力電流 I_{out} に基づくものである。よって、第2コンバータ56からの出力電流 I_{out} の減少に伴い、電流 I_a は減少する。

10

【0057】

一方、図4に示すように、第2コンバータ56からの出力電流 I_{out} がゼロに近似する場合（S102でYES）には、燃料電池16からの電力が供給されていない状態である。すなわち、この状態におけるバッテリー接続線21に供給される電流 I_a は、太陽電池3からの電力に由来するものである。この場合、制御部51は、第1コンバータ55に出力電流 I_{out} を減少させる旨の指令信号を出力する（S104）。第1コンバータ55は、上記第2コンバータ56と同様に、前記指令信号を受けて、出力電流 I_{out} を下げる。これにより、バッテリー接続線21に供給される電流 I_a は減少する。

20

【0058】

このように、燃料電池16が使用されている場合に、電流 I_a を減少させる際には、枯渇性エネルギーである燃料電池16からの電力（正確には電流）を減少させる。これにより、燃料電池16の燃料の消費を抑制することができる。

【0059】

そして、制御部51は、再び、電流 I_a 及びしきい値 I_b の比較をする（S105）。電流 I_a がしきい値 I_b 以上の場合（S105でYES）には、制御部51は、ステップS102の処理に戻って、第2コンバータ56の出力電流 I_{out} がゼロに近似するか否かを判断する。そして、出力電流 I_{out} がゼロに近似する場合（S102でYES）には、第1コンバータに出力電流 I_{out} を減少する旨の指令信号を出力し、出力電流 I_{out} がゼロに近似しない場合（S102でNO）には、第2コンバータに出力電流 I_{out} を減少する旨の指令信号を出力する。このように、電流 I_a がしきい値 I_b 未満となるまで、上記処理を繰り返す。電流 I_a がしきい値 I_b 未満となった（S105でNO）場合には、バッテリー20は、定格充電電流以下にて充電等がされているとして、給電プログラムの処理を終了する。

30

【0060】

このように、電流 I_a がしきい値 I_b 未満となるまで両コンバータ55, 56からの出力電流 I_{out} は下げられるため、過電流によりバッテリー20に不具合が生じることが抑制される。また、例えば、バッテリー接続線21に、新たにコンバータ等の過電流保護手段を設ける必要がなく、電力供給システム1をより簡易に構成できる。

40

【0061】

なお、バッテリー20は非常用の電源としても使用できる。例えば、災害、故障等によりAC電源2、太陽電池3、燃料電池16からの送電が停止した場合に、バッテリー20は蓄電電力をDC機器5及びAC機器6に供給することができる。

【0062】

以上、説明した実施形態によれば、以下の作用効果を奏することができる。

(1) バッテリー20により第1コンバータ55の出力側（DC分電盤8側）の電位が規定（固定）される。このように、電位が規定されることで、第1コンバータ55の出力電流 I_{out} の制御を通じて、太陽電池3から入力される太陽電池電力 P_{pv} が決定される。第1コンバータ55において、その入出力電力 P_{pv} , P_{out} は、ほぼ等しい。よっ

50

て、第1コンバータ55は、制御部51からの指令信号に基づく出力側の電流制御を通じて、太陽電池電力 P_{pv} （入力電力）を決定することができる。また、太陽電池電力 P_{pv} は太陽電池電圧 V_{pv} （入力電圧）の関数であるため、太陽電池電力 P_{pv} を変化させることで、太陽電池電圧 V_{pv} を決定することもできる。

【0063】

ここで、太陽電池3の出力特性として、最大電力を出力する、すなわち最も効率良く発電する最大出力電圧 V_{mp} が存在する。太陽電池電力 P_{pv} とは、すなわち上記第1コンバータ55の入力電力である。従って、第1コンバータ55は、制御部51からの指令信号に基づく出力側の電流制御を通じて、太陽電池電圧 V_{pv} を最大出力電圧 V_{mp} とすることで、太陽電池3から高い効率で電力を得ることができる。

10

【0064】

(2) 制御部51、電流電圧計測部52及び両コンバータ55、56を備えるバッテリー保護手段により、バッテリー20の故障に繋がる過大な電流の流入が防止される。よって、より安全性の高い配電装置を提供することができる。

【0065】

(3) バッテリー20に供給される電流 I_a は電流電圧計測部52により検出され、検出結果は制御部51に出力される。制御部51は、電流電圧計測部52の検出結果に基づき、バッテリー20にしきい値 I_b 以上の電流が供給されている旨判断した場合には、第1コンバータ55に出力電流 I_{out} を減少させる旨の指令信号を出力する。従って、第1コンバータ55からの出力電流 I_{out} は減少し、これに伴いバッテリー20に供給される電流はしきい値 I_b 未満となる。よって、故障に繋がるバッテリー20への過大な電流の流入が防止される。

20

【0066】

(4) 制御部51は両コンバータ55、56への指令信号を通じて、燃料電池16及び太陽電池3のそれぞれからDC機器5に供給する電力量を調整することができる。制御部51は、バッテリー20にしきい値 I_b 以上の電流が供給されていることを検出した場合、第1コンバータ55より優先して第2コンバータ56に出力電流 I_{out} を減少させる旨の指令信号を出力する。このため、太陽電池3からの電力が積極的に利用されるとともに、燃料電池16からの電力が抑制されて、燃料の消費を抑えられる。

【0067】

(5) 直交流接続線12に設けられる双方向コンバータ58により交流電力を直流電力に変換して直流系電力線13～15に送電したり、直流電力を交流電力に変換して交流系電力線23に送電したりできる。ここで、太陽電池3によって直流電力が発電されるため、交流に変換することなく、DC機器5に供給できる。よって、変換に係る電力損失を低減することができ、送電効率が良い。しかし、太陽電池3による発電は、時間及び天候に左右されるため、DC機器5に安定した電力を供給することは困難である。一方、交流電力は、例えば電力会社からの安定した送電が期待できる。その点、太陽電池3によって十分な発電ができないときには、交流電力を直流電力に変換してDC機器5に供給できるため、安定してDC機器5に電力を供給できる。また、逆に、太陽電池3による発電量がDC機器5の使用電力量を上回ったときには、直流電力を交流電力に変換して、交流負荷に電力を供給したり、電力会社に売電したりできる。これにより、余剰電力の有効利用が促進され、例えば、電力会社の電気料金を低減することができる。

30

40

【0068】

(6) メモリ51aに記憶される売電ルールを参照して、バッテリー20の残量に基づき、売電する電力が決定される。例えば、バッテリー20が満充電に近い場合には積極的に売電し、バッテリー20の残量が少ない場合には、売電をせずに充電する。このように、バッテリー20の残量に応じた売電ルールを決めることで、電力をより有効に利用することができる。

【0069】

(第2の実施形態)

50

以下、本発明にかかる配電装置を電力供給システムに具体化した第2の実施形態について、図5を参照して説明する。本実施形態の電力供給システム1は、図1に示す第1の実施形態の電力供給システムとほぼ同様の構成を備えている。この実施形態の電力供給システムは、複数のバッテリーが設けられている点が上記第1の実施形態と異なっている。以下、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0070】

図5に示すように、直流系電力線14には、それぞれ切替装置70を介して第1バッテリー75及び第2バッテリー76が接続されている。

切替装置70は、電池側DC-DCコンバータ(以下、「電池側コンバータ」という。)71と、ダイオード73及びスイッチング素子72の直列回路とが並列に接続されてなる。

10

【0071】

電池側コンバータ71は、制御部51からの指令信号に基づき、入力電圧を所定の電圧値に昇降圧して出力する。なお、電池側コンバータ71は、バッテリー75,76から直流系電力線14側への電流の流れを防止する逆流防止機能を備えている。スイッチング素子72は、制御部51からの指令信号に基づき、自身が設けられる接続線の通電及び非通電状態を切り替える。ダイオード73は、両バッテリー75,76から直流系電力線14方向にのみ電流を流す素子である。

【0072】

両バッテリー75,76は、切替装置70により充電モード及び放電モードの何れかのモードをとる。ここでは、第1バッテリー75が充電モード、第2バッテリー76が放電モードとされる場合について説明する。

20

【0073】

第1バッテリー75の動作モードを充電モードとする場合には、制御部51は電池側コンバータ71に動作指令信号を出力するとともに、スイッチング素子72に対して非通電状態とする旨の指令信号を出力する。これにより、直流系電力線14に供給される電力は電池側コンバータ71により所定の電圧に変換されて第1バッテリー75に供給される。このとき、電池側コンバータ71の出力電圧を制御することで、第1バッテリー75への充電電力が調整できる。なお、第2バッテリー76の動作モードを充電モードとする場合も同様である。

30

【0074】

また、第2バッテリー76の動作モードを放電モードとする場合には、制御部51はスイッチング素子72に対して通電状態とする旨の指令信号を出力する。この場合、電池側コンバータ71には上記逆流防止機能が備えられているため、電力は電池側コンバータ71を介して直流系電力線14に供給されることなく、第2バッテリー76からダイオード73を通じて直流系電力線14に供給される。よって、第2バッテリー76の電力は、DC機器5に供給されるとともに、直流系電力線14の電位を規定する。これにより、第1の実施形態で説明したように、制御部51は、MPPT制御を実行することが可能となる。なお、第1バッテリー75の動作モードを放電モードとする場合も同様である。

【0075】

両バッテリー75,76において、その動作モードは充電モード及び放電モードの間で随時切り替わる。例えば、充電モードであった第1バッテリー75が満充電状態となった場合、若しくは放電モードであった第2バッテリー76の蓄電残量が少なくなった場合には、制御部51は第1バッテリー75を放電モードに切り替え、第2バッテリー76を充電モードに切り替える。

40

【0076】

これにより、太陽電池3の発電量がDC機器5の使用量を超える場合であっても、充電モードであるバッテリー75,76が、DC機器5により使用されなかった余剰電力を充電可能となる。夜間等の太陽電池3による発電がない場合に、制御部51は、バッテリー75,76に充電された当該余剰電力を、電位規定用の電力を確保しつつ使用する。従って、

50

余剰電力を有効に充電でき、電力の損失を減らすことができる。

【 0 0 7 7 】

以上、説明した実施形態によれば、第 1 の実施形態の (1) ~ (6) の作用効果に加え以下の作用効果を奏することができる。

(7) 放電モードであるバッテリー 7 5 , 7 6 の放電により第 1 コンバータ 5 5 の出力側の直流系電力線 1 4 の電位が規定される。よって、上述のように、第 1 コンバータ 5 5 は、制御部 5 1 からの指令信号に基づき、出力電流 I_{out} の制御を行うことで、太陽電池 3 から最大出力電力 P_{max} を得ることができる。ここで、太陽電池 3 の発電量が DC 機器 5 の使用量を超える場合が想定される。この場合には、充電モードである第 1 バッテリー 7 5 が、DC 機器 5 により使用されない余剰電力を充電する。そして、余剰電力の充電により、例えば充電モードのバッテリー 7 5 が満充電状態となった場合には、切替装置 7 0 により充電モードから放電モードに切り替えられる。このとき、同じく、切替装置 7 0 により放電モードにあった第 2 バッテリー 7 6 は充電モードに切り替えられる。このように、直流系電力線 1 4 に複数のバッテリー 7 5 , 7 6 を接続することで、余剰電力を有効に充電でき、電力の損失を減らすことができる。

10

【 0 0 7 8 】

また、両バッテリー 7 5 , 7 6 は切り替えられて使用される。よって、単一のバッテリーに比べてバッテリー 7 5 , 7 6 の寿命を延ばすことができ、バッテリー交換の手間等を減らすことができる。

【 0 0 7 9 】

なお、上記実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することができる。

- ・第 1 及び第 2 の実施形態においては、売電ルールにより、バッテリー 2 0 (7 5 , 7 6) の残量に応じた余剰電力の配分、すなわち、充電及び売電に費やす電力が決められていた。しかし、売電ルールにより、充電及び売電に費やす電力のみならず、充電スピードが決められていてもよい。例えば、バッテリー 2 0 の残量が少ない場合には急速充電され、バッテリー 2 0 の残量が多い場合には低速充電される。この場合には、コントロールユニット 7 による両コンバータ 5 5 , 5 6 、DC 分電盤 8 等の制御を通じて充電スピードが制御される。

20

【 0 0 8 0 】

- ・第 1 及び第 2 の実施形態においては、第 2 コンバータ 5 6 はコントロールユニット 7 とは別に設けられていたが、コントロールユニット 7 に設けられていてもよい。

30

- ・第 2 の実施形態においては、制御部 5 1 が電池側コンバータ 7 1 及びスイッチング素子 7 2 の動作制御を行っていたが、例えば、切替装置 7 0 に新たな制御部を設けて、同新たな制御部が電池側コンバータ 7 1 及びスイッチング素子 7 2 の動作制御を行ってもよい。この場合には、制御部 5 1 及び新たな制御部は通信線等を介して情報のやり取りが可能とされる。

【 0 0 8 1 】

- ・第 2 の実施形態においては、切替装置 7 0 は、電池側コンバータ 7 1 、ダイオード 7 3 、スイッチング素子 7 2 を備えていたが、バッテリー 7 5 , 7 6 の充放電の切り替えが可能であれば、上記構成に限定されない。

40

【 0 0 8 2 】

- ・第 2 の実施形態においては、2 つのバッテリー 7 5 , 7 6 が設けられていたが、バッテリーの数は、3 つ以上であってもよい。この場合には、全バッテリーの合計容量が増すため、より安定して電位の規定及び電力供給が可能となる。

【 0 0 8 3 】

- ・第 1 の実施形態においては、制御部 5 1 は、メモリ 5 1 a に記憶される売電ルールに基づき、売電するか否か、及び売電する電力を決定していたが、売電ルールを省略してもよい。この場合には、バッテリー 2 0 が満充電状態となるまで、余剰電力は全て充電に費やされる。

【 0 0 8 4 】

50

・第1及び第2の実施形態において、電力供給システム1は、直流系電力線13～15及び交流系電力線23間において、直交流接続線12を介して電力の授受が可能であった。しかし、AC電源2、AC分電盤11、交流系電力線23及びAC機器6等を省略して、独立した直流系電力供給システムとして構成してもよい。

【0085】

・第1及び第2の実施形態においては、制御部51は、バッテリー20(75,76)に供給される電流 I_a を減少させる際には、枯渇性エネルギーである燃料電池16からの電力(正確には電流)を優先的に減少させる処理を行っていた。しかし、当該処理を行わず、例えば、両コンバータ55,56からの出力電流 I_{out} を同程度に減少させてもよい。

【0086】

・第1及び第2の実施形態においては、制御部51は電流電圧計測部52の検出結果に基づき、両コンバータ55,56の制御を通じて、過電流からバッテリー20(75,76)を保護していた。しかし、このバッテリー保護手段、具体的には図4のフローチャートに係る処理を省略してもよい。この場合には、電流電圧計測部52を省略して、例えば、バッテリー接続線21に新たなコンバータ等の保護手段を設けて、バッテリー20へ供給される電流を制御することで、過電流からバッテリー20を保護する。

【符号の説明】

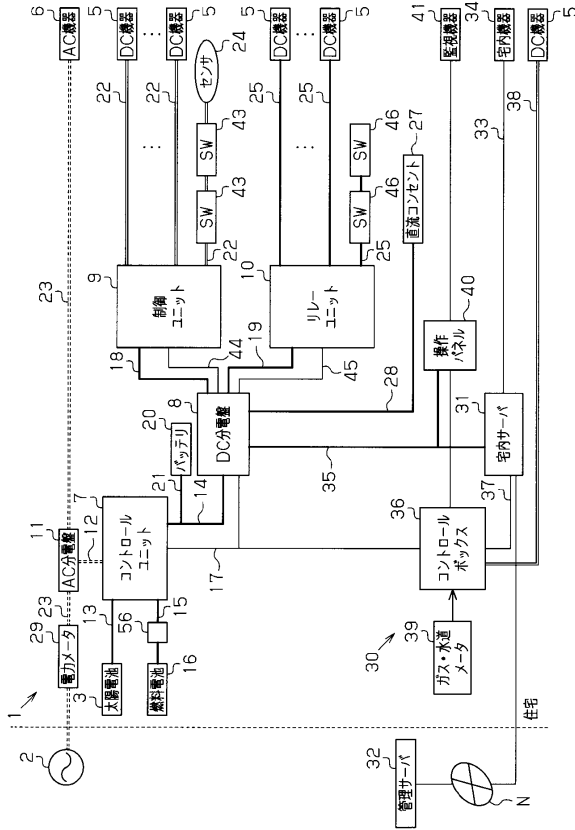
【0087】

1...電力供給システム、2...AC電源(交流電力源)、3...太陽電池、7...コントロールユニット、12...直交流接続線(AC-DC接続線)、13～15...直流系電力線(DC配線)、16...燃料電池(燃料発電手段)、18,19...直流系電力線、20...バッテリー、21...バッテリー接続線、51...制御部、51a...メモリ、52...電流電圧計測部(電流計測部、電池残量検出手段)、53...測定点、55...第1コンバータ、56...第2コンバータ、58...双方向コンバータ、61...入力電圧検出回路、62...出力電圧検出回路、63...出力電流検出回路、64...パワー回路、65...CPU、70...切替装置(切替手段)、71...電池側コンバータ、72...スイッチング素子、73...ダイオード、75...第1バッテリー、76...第2バッテリー。

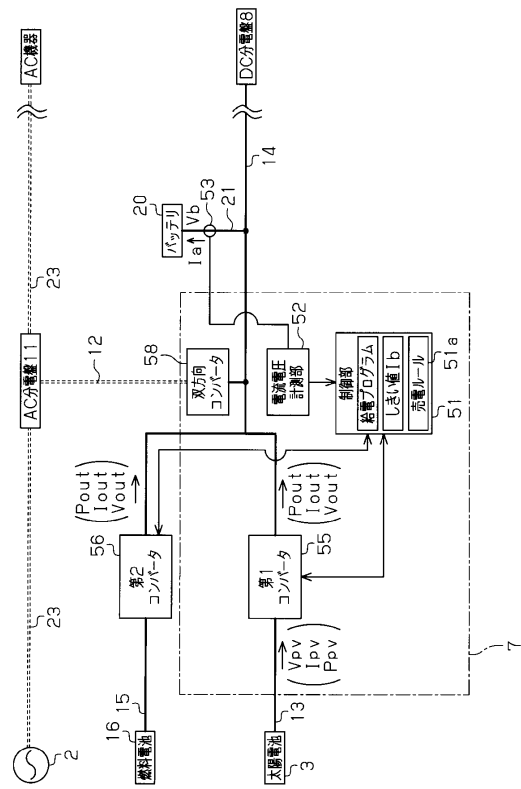
10

20

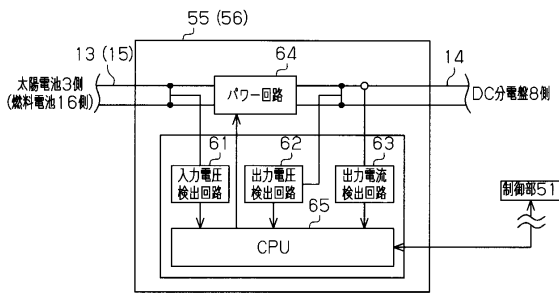
【図1】



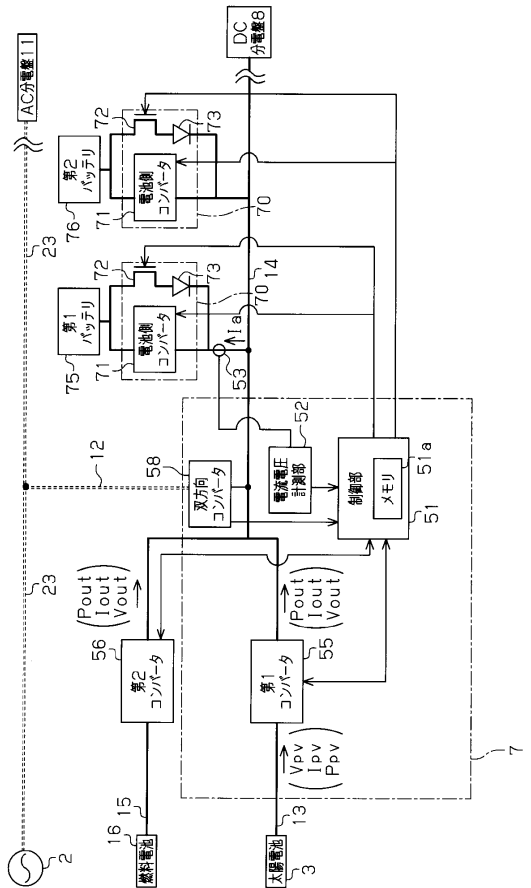
【図2】



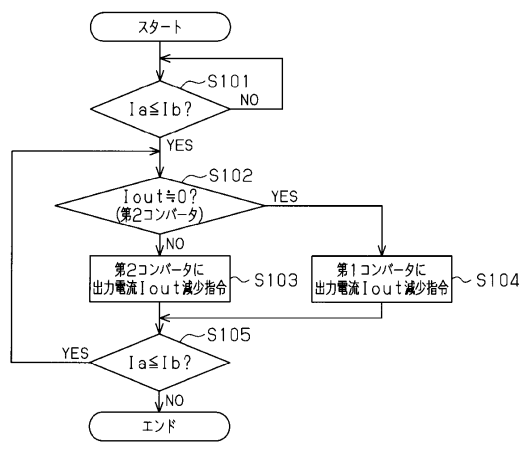
【図3】



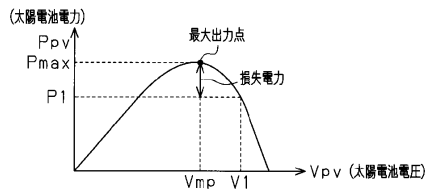
【図5】



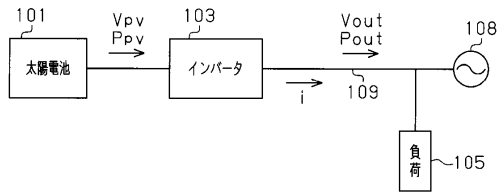
【図4】



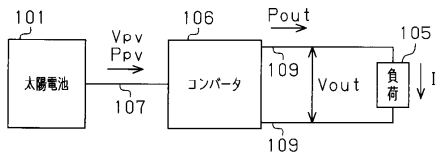
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-159734(JP,A)
特開昭62-277030(JP,A)
特開平06-054448(JP,A)
特開2009-232674(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05F	1/67
H01M	10/42
H01M	10/44
H02J	7/35