

(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2005-48207
(P2005-48207A)

(43) 公開日 平成17年2月24日(2005.2.24)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 2 5 B 15/02	C 2 5 B 15/02 3 0 2	4 K 0 2 1
C 2 5 B 1/02	C 2 5 B 1/02	
C 2 5 B 15/00	C 2 5 B 15/00 3 0 3	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-203532 (P2003-203532)	(71) 出願人	390023928 日立エンジニアリング株式会社 茨城県日立市幸町 3 丁目 2 番 1 号
(22) 出願日	平成15年7月30日 (2003. 7. 30)	(74) 代理人	100074631 弁理士 高田 幸彦
		(72) 発明者	大倉 清徳 茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会 社内
		(72) 発明者	荒瀬 央 茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会 社内
		Fターム(参考)	4K021 AA01 BC06 CA05 CA06 DC03

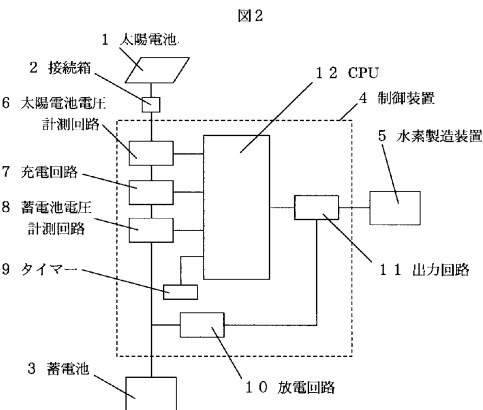
(54) 【発明の名称】 水素製造システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、太陽電池と水素製造装置の間に蓄電池を設け水素製造装置の需要に応じて蓄電池から電力を供給できる水素製造システムを提供することにある。

【解決手段】 太陽電池1と水素製造装置5の間に蓄電池3と蓄電量及び水素製造装置5への入力電力を制御する制御装置4を組み入れることにより、水素製造装置5の需要に応じた電力供給が可能となる。また、プラント建設地点での日射量変動データを基に太陽電池1の出力電力を予測し、その値から水素製造装置5の規模や蓄電池3の容量を決定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気分解により水素を発生する水素製造装置と、太陽光を用いて発電を行い前記水素製造装置に給電する太陽電池と、前記水素製造装置に電力を供給する蓄電池と、前記太陽電池の給電電力制御と前記蓄電池の充電制御を行う制御装置から構成され、前記制御装置は、前記太陽電池の出力電圧を測定する太陽電池電圧計測手段と、前記太陽電池の出力により前記蓄電池を充電する充電手段と、前記蓄電池の電圧を測定して過充電や過放電を防止する蓄電池電圧計測手段と、前記蓄電池の電力を放電させる放電手段と、前記太陽電池の出力電力及び前記蓄電池の出力電力を前記水素製造装置に印加する出力手段と、前記水素製造装置への電力供給時間を設定するタイマーと、前記太陽電池の出力電力と前記水素製造装置の必要電力を比較する演算手段とを有することを特徴とする太陽光を利用した水素製造システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、太陽光を利用して太陽電池で発電した太陽光発電電力によって水素を製造する水素製造システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】特開 2002-180281 号公報

太陽光発電を利用した水素製造装置は例えば、上記特許文献 1 に記載されている。従来技術によれば自然エネルギーである太陽光発電電力は天候により発電量が刻々と変動し水素発生量の変動幅も大きいので、利用者に必要とされる太陽光発電装置、水素製造装置、水素貯蔵設備が大型化する。その対策として、商用電力を併用し、その電力コスト、水素利用先での水素消費量及び水素貯蔵量に応じた水素製造装置の運転制御を行う制御装置を備えた水素の利用システムを提案している。すなわち、水素利用者が太陽光発電での変動分の吸収策として商用電力を利用するのであるが、商用電力から需要家が熱源や燃料電池の燃料として水素を製造するのでは、エネルギーの効率的な利用法とはならない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このように個々の水素利用者が水素の製造装置及び貯蔵装置を備えたシステムで、商用電力を利用せずに自然エネルギーの 1 つである太陽光発電電力のみで水素を製造しようとすると、太陽電池パネル、水素製造装置は大型化せざるを得ない状況となり、設備コストが増大するという問題点がある。

【0004】

本発明の目的は、太陽電池と水素製造装置の間に蓄電池を設け水素製造装置の需要に応じて蓄電池から電力を供給できる水素製造システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するためには、太陽電池パネルの設置地点における日照データを基に、あるプラント運転期間における太陽電池パネルの出力を算出して、その発電電力量と必要水素製造量から水素製造装置の規模と稼動時間を決定し、蓄電池容量はその発電電力量程度とする。

【0006】

このようにすることにより、最適な設備規模を持ち、低コストでの水素製造が行えるシステムの構築が可能となる。また、太陽光発電設備を商用電力系統に接続し、電力計を經由させて発電電力を送電する。水素製造装置も同じく商用電力系統に接続されており、太陽電池パネルでの発電電力と同量を受電して水素製造を行う。これにより、太陽光発電が容易に行える条件を持った地域に発電設備を配置し、水素の消費地付近に水素製造装置を設置することでより効率良く水素製造を行うことも可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図1に基づいて説明する。

【0008】

図1において、太陽電池1で発電された電力は制御装置4を経て蓄電池3に貯蔵される。太陽電池1と制御装置4の間には太陽電池の保守・点検時に利用する接続箱2が設けられている。接続箱2には直流開閉器や落雷時のサージ電圧から太陽電池パネルを保護するサージ電圧吸収素子、太陽電池1に電流が逆流するのを防止する逆流防止ダイオードが収納されている。

【0009】

水素製造装置5で必要な電力は制御装置4を経て、水素製造装置5の定格電圧及び電流で供給される。制御装置4は水素製造装置5の各種運転モードを選択できる。運転モードとしては次のようなものがある。まず、一例目は水素製造装置5の運転開始時刻の指定である。これは蓄電池3の充電量によらず指定可能であり、運転終了時刻の指定をしない場合は蓄電池3が過放電状態になるまで運転を継続する。二例目は蓄電池3の充電量により水素製造装置5の運転開始を決定するものである。例えば、蓄電池電圧がある値以上になったら水素製造装置5の運転を開始するという制御を行う。三例目は太陽電池1の出力を蓄電池3でフォローするものである。これは、太陽電池1の出力電力だけでは水素製造装置5の消費電力を補いきれない場合に、蓄電池3の電力を利用して連続的に水素製造を行うものである。

【0010】

以上のような運転モードのもとに、水素製造装置5では入力電力を用いた純水の電気分解により水素を発生させる。

【0011】

制御装置4の一例を図2に示す。

【0012】

図2において、太陽電池1の出力電圧は太陽電池電圧計測回路6で測定して演算処理装置(CPU)12に送られる。CPU12は太陽電池1の出力電圧と予め設定されている水素製造装置5への供給電圧を比較する。太陽電池1の出力電圧が高い場合、水素製造装置5で必要な電力は出力回路11を介して供給され、余剰電力は充電回路7を介して蓄電池3に蓄電される。

【0013】

一方、水素製造装置5への供給電圧の方が高い場合、不足分の電力は蓄電池3から放電回路10及び出力回路11を介して水素製造装置5に供給される。また、運転の開始及び終了時間を設定する場合はタイマー9を使用する。蓄電池3の過充電及び過放電は蓄電池電圧計測回路8で蓄電池3の電圧を測定することで監視する。

【0014】

図3に蓄電池3の代わりに商用電力系統15をバッファとして利用する例を示す。

【0015】

図3において、広範囲に亘って太陽電池1が設置可能であったり、日射が強い地域など、効率良く太陽光発電が行える地域で発電された電力は外部の商用電力系統15と接続され、発電電力はその商用電力系統15に送電される。商用電力系統15には水素製造装置5も接続されている。

【0016】

太陽電池1と商用電力系統15の間や商用電力系統15と水素製造装置5の間には電力計13及びインバータ14が設けられている。電力計13は入出力電力を計測し、また、インバータ14は直流電力を交流電力に変換する。水素製造装置5に供給される電力は太陽電池1で発電され、商用電力系統15に送電された電力分となる。水素製造装置5の給電電力は太陽電池1の出力変化に拘らず予め設定した任意期間内で発電量と同量となるように制御装置4で調整する。

10

20

30

40

50

【0017】

次に、水素製造装置5の規模と蓄電池3の容量について説明する。

【0018】

水素製造装置5が24時間連続して水素製造を行う場合、夜間は太陽電池1で発電が行われないため、蓄電池3の電力で水素製造を行うことになる。その場合、夜間の水素製造装置5における電力消費量が蓄電池3の蓄電量以上であると連続的に水素を製造することが不可能となる。そこで、1日の日射量が1年の内で最大となる時期の太陽光発電量をもとに、ある運転期間において目標の水素量が製造可能となるように蓄電池3の容量と水素製造装置5の規模を決定する必要がある。

【0019】

以下に、太陽電池1の1日の発電量から水素製造装置5の規模と蓄電池3の容量について説明する。図4は1日の太陽電池1の出力変動を表す特性図である。

図4の縦軸は設置地域における太陽電池出力で、横軸は時間である。図中の Y_1 は日射量が最大となる夏至における太陽電池出力特性、 Y_2 は1日の平均発電電力を表している。

【0020】

蓄電池3は供給電力量A以上であれば昼間の余剰電力を全て貯蔵して、夜間の水素製造に利用することが可能となる。また、水素製造装置5への入力電力は平均発電電力 Y_2 以下であれば24時間一定の割合で水素製造が可能となる。具体例として、夏至付近の1日の日射量が約 6.67 kWh/m^2 で、太陽電池1の面積が 1 m^2 とすると、太陽電池1の変換効率が10%の場合、発電電力量は約 0.67 kWh となる。この電力量で24時間水素製造を行うには、消費電力が 0.028 kW 以下の水素製造装置5を利用すれば良いことになる。

【0021】

また、 1 m^2 の太陽電池パネル1が 0.028 kW 発電するには 0.28 kWh/m^2 の日射量が必要となるため、日射量がそれ以下の時間帯では蓄電池3の蓄電電力を利用することになる。日射量が 0.28 kWh/m^2 以下の時間帯が1日に14時間あると仮定すると、蓄電容量が 0.39 kWh 以上の蓄電池3を使用しなければならない、ということになる。

【0022】

次に、水素製造装置5の規模や蓄電池3の容量を最大日射量が得られる時期の日射データに基づかずに決めた場合のシステム運転例を示す。

【0023】

まず、一例目は太陽電池1の発電電力によらず、常に一定の割合で水素製造を行う方式である。この場合、太陽電池出力が十分得られる時間帯は一定量の水素を連続的に製造し、余剰電力は蓄電池3に蓄電する。発電量が不足する時間帯に水素製造を行う場合は、発電電力と蓄電電力を併用して必要とする量の水素を連続的に、もしくは蓄電電力量がなくなるまで製造し続ける。発電が不可能な夜間に水素製造を行う場合は、蓄電電力を利用して、電力がなくなるまで水素製造を継続する。

【0024】

二例目は、蓄電電力量に依存した水素製造を行う方式である。ある程度の時間、水素製造装置5が最も効率の良い状態で運転可能となるだけの電力量が蓄電されたら水素製造を開始し、蓄電量が不足してきたら水素製造装置5の運転を停止し、十分な蓄電量が得られるまでは太陽電池1からの出力で充電を行うようにする。

【0025】

【発明の効果】

本発明によれば、これまで各設備が大規模化する傾向にあった水素製造システムにおいて、蓄電池の容量や水素製造装置の規模を太陽光発電設備の出力を最大限利用するのに最適なものにする事が可能となる。これにより、設備コストの低減やそれに伴う製造コストの低下が実現できる。

【0026】

10

20

30

40

50

また、太陽光発電に適した環境のもとで発電された電力を、商用電力系統を利用することにより、遠隔地の水素消費地に設置した水素製造装置で利用可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例を示す構成図である。

【図 2】 図 1 における制御装置の一例詳細構成図である。

【図 3】 本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 4】 本発明を説明するための特性図である。

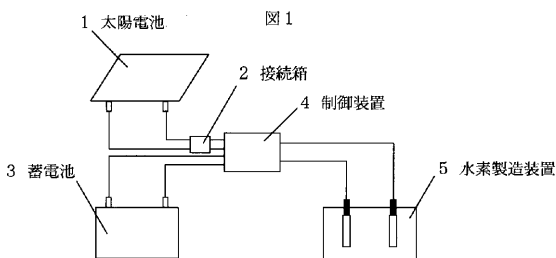
【符号の説明】

- 1 太陽電池
- 2 接続箱
- 3 蓄電池
- 4 制御装置
- 5 水素製造装置
- 6 太陽電池電圧計測回路
- 7 充電回路
- 8 蓄電池電圧計測回路
- 9 タイマー
- 10 放電回路
- 11 出力回路
- 12 CPU
- 13 電力計
- 14 インバータ
- 15 商用電力系統

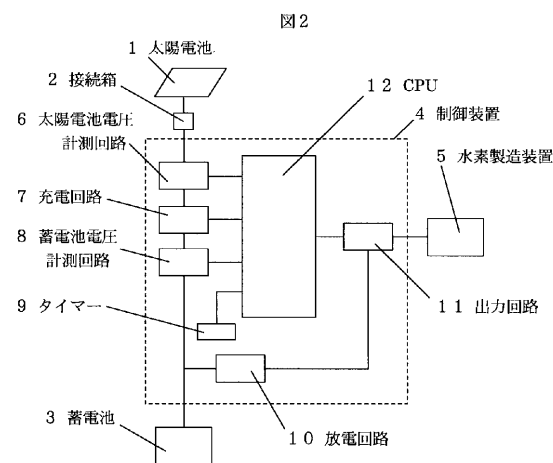
10

20

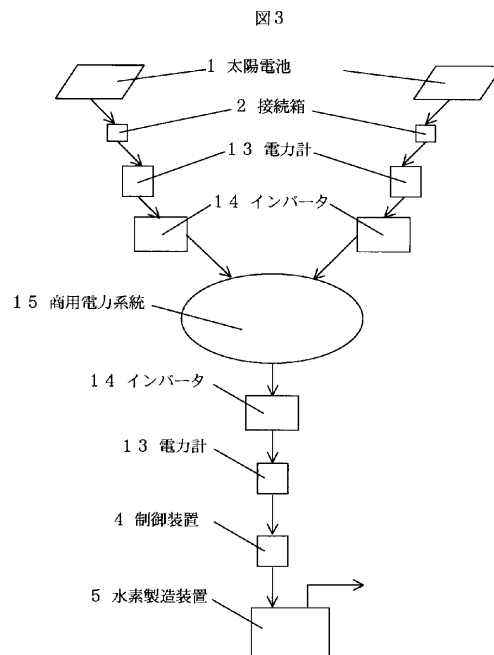
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【 図 4 】

