

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-69893

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 2 P 9/04

H 0 2 P 9/04

P

F 0 3 D 9/00

F 0 3 D 9/00

B

9/02

9/02

B

H 0 2 J 7/34

H 0 2 J 7/34

J

7/35

7/35

K

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-229470

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月26日

(71) 出願人 000233044

株式会社日立エンジニアリングサービス

茨城県日立市幸町3丁目2番2号

(72) 発明者 大堀 英五

茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会

社日立エンジニアリングサービス内

(72) 発明者 鈴木 和夫

茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会

社日立エンジニアリングサービス内

(74) 代理人 弁理士 高崎 芳紘

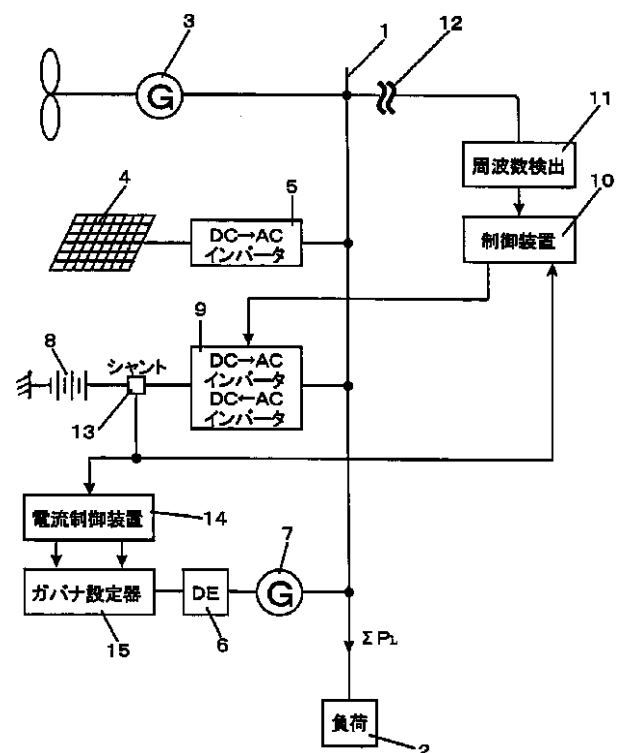
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド発電システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、風力発電装置、太陽光発電装置と原動機発電装置とを組み合わせたハイブリッド発電システムにおいて、発電電力並びに負荷変動に対する電力システムの安定性を保つことにある。

【解決手段】 電力系統1に風力発電機3と原動機6で駆動される発電機7と可逆変換器9を介して二次電池8とを接続する。電力系統1の周波数を検出手段11で検出する。この検出値を受けた制御装置10で可逆変換器9を制御して前記二次電池8の充放電を制御する。更に前記二次電池8の充放電状態を、シャント抵抗13で検出する。この検出値を原動機制御装置14に入力して、ガバナ設定器15を介して発電機7を制御する。

【効果】 本発明によれば、原動機発電装置に風力発電機を組み合わせたハイブリッド発電システムにおける系の安定性を格段に向上することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電力系統に風力発電機と原動機で駆動される発電機と可逆変換器を介して二次電池とを接続してなるハイブリッド発電システムにおいて、上記電力系統の周波数を検出して前記二次電池の上記電力系統との間での充放電を制御する制御装置と、前記二次電池の充放電状態を検出する充放電検出手段と、前記充放電検出手段によって、前記原動機を制御する原動機制御手段と、を備えたことを特徴とするハイブリッド発電システム。

【請求項 2】 前記電力系統には、更に変換器を介して太陽光発電装置が接続されている請求項 1 又は 2 記載のハイブリッド発電システム。

【請求項 3】 前記原動機制御手段は、二次電池が放電状態になると前記原動機出力を増大させ、二次電池の充電状態ではその出力を最小にするように原動機を制御する請求項 1 記載のハイブリッド発電システム。

【請求項 4】 前記二次電池は、NaS 電池である請求項 1 記載のハイブリッド発電システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、離島の電源として好適な発電システムに係り、風力発電機とディーゼルエンジン等の原動機で駆動される発電機と NaS 電池等の二次電池とを組み合わせたハイブリッド発電システムに関する。

【0002】

【従来の技術】離島の電源としてディーゼルエンジンやガスタービン等の原動機で駆動される発電装置が実用化されており、このような小規模電力系統に風力発電装置や太陽光発電装置を導入して発電コストを引き下げる試みがなされている。小規模電力系統に、風力発電装置や太陽光発電装置を導入すると、負荷変動の他風速、日照の変化で発電電力が急変し、需要と供給のバランスが崩れ、電力系統の安定性が損なわれる恐れがある。一方小口の家計用電源として、太陽光発電装置と二次電池とを組み合わせると昼間に発電した電力のうち余剰電力を二次電池に蓄電しておき、夜間に、二次電池から電力を供給するシステムも提案されている（特開平 4 - 3 3 5 2 9 号）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の太陽光発電装置と二次電池とを組み合わせたシステムにあっては、夜間の負荷状態を想定して二次電池の容量を決定しなければならず、小口の家計用の電源としては成立するが、中小規模の電力系統では、二次電池の容量が大きくなって実現性に乏しいものとなる。また、原動機発電装置に風力発電装置、太陽光発電装置を組み合わせたシステムにあっては、風力発電装置や太陽光発電装置の発電電力の急変に対し、原動機発電装置の応答遅れがあるために、系統周波数が一時的に変動するといった問題がある。特

に、発電コストを低減するために、原動機発電装置の運転停止時間をできる限り長くし、風力発電装置や太陽光発電装置を極力長く運転するようにした場合、風力発電装置、太陽光発電装置から原動機発電装置への切り替え時の系統周波数の変動が大きくなるという問題がある。

【0004】本発明の目的は、風力発電装置、太陽光発電装置から原動機発電装置とを組み合わせたシステムにおいて、発電電力並びに負荷変動に対する電力系統の安定性を保つことにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、電力系統に風力発電機と原動機で駆動される発電機と可逆変換器を介して二次電池とを接続してなるハイブリッド発電システムにおいて、電力系統の周波数を検出して前記二次電池の上記電力系統との間での充放電を制御する制御装置と、前記二次電池の充放電状態を検出する充放電検出手段と、前記充放電検出手段によって前記原動機を制御する原動機制御手段と、を備えたことを特徴とするハイブリッド発電システムを開示する。

【0006】更に本発明は、原動機制御手段は、二次電池が放電状態になると前記原動機出力を増大させ、二次電池の充電状態ではその出力を最小にするように原動機を制御するハイブリッド発電システムを開示する。

【0007】本発明の構成によれば、電力の需要と供給のバランスが崩れるとまず二次電池が系統に対して放電もしくは系統からの充電を行い周波数変動を抑制し、ついで原動機発電装置が二次電池の放電量を減じるようにその負荷を調整するので、系統の周波数変動を許容値以下に抑制することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下図面に示す実施の形態について説明する。1 は電力系統で負荷 2 に電力を供給している。この系統 1 には 1 台もしくは複数台の風力発電機 3 と太陽光発電装置 4 とナトリウム硫黄（NaS）電池 8 とディーゼルエンジン 6 で駆動される同期発電機 7 とが連繫されている。太陽光発電装置 4 は DC / AC 変換器 5 を介して系統 1 に繋がれ、NaS 電池 8 は可逆変換器 9 を介して系統 1 に接続される。10 は、この電力系統 1 の供給バランスを調整する制御装置で、計器用変圧器 12 を介して系統の周波数検出器 11 で検出し、これが基準となる値、例えば 50 Hz になるように可逆変換器 9 を制御するものである。

【0009】電力系統において負荷 2 が必要とする需要電力と各発電装置が発電する合計の発電電力がバランスしていれば、系統周波数は一定となり、系統は安定状態にある。ところが、風力発電機 3 もしくは太陽光発電装置 4 の発電電力が風速や日照の低下によって突然低下することがある。すると系統の需給のバランスが崩れ、需要電力が発電電力を上回るため、系統の周波数が低下し、周波数検出器 11 がそれを検知し、制御装置 10 が

可逆変換器 9 に N a S 電池 8 に充電されている貯蔵電力を放出（即ち放電）する指令を出し、系統に供給される電力を増大させる。これによって系統の周波数は基準の周波数に戻される。

【 0 0 1 0 】 N a S 電池 8 にはシャント抵抗 1 3 が接続されているので、上記の電池の放電時には、シャント抵抗 1 3 に放電方向の電流が流れ、電流制御装置 1 4 がその電流の方向と大きさに応じてディーゼルエンジン 6 のガバナ設定器 1 5 の設定値を制御してエンジンを昇速制御する。ガバナ設定器 1 5 の設定値の変更後にそれに
10 応じてエンジンの昇速、同期発電機 7 の発電電力の増加はゆっくりと行われるが、その間 N a S 電池 8 によって不足の電力が補われる。同期発電機 7 の出力が増大すると系統の周波数はゆっくりと過周波数になり、再び制御装置 1 0、可逆変換器 9 により N a S 電池 8 からの放電量を零に戻す。

【 0 0 1 1 】 反対に風速あるいは日照が増大して発電電力が需要電力を上回った場合には系統 1 の周波数の増加を検出して系統 1 から N a S 電池 8 へ充電して需給の
20 バランスをとる。N a S 電池 8 への充電時には、シャント抵抗 1 3 に充電方向の電流が流れるので、これを検出して電流制御装置 1 4 によりディーゼルエンジン 6 のガバナ設定器 1 5 の設定値を制御してエンジンの降速制御を行い、発電電力を減じる。

【 0 0 1 2 】 同期発電機 7 の発電出力が減少すると系統周波数も基準の周波数に戻され、これにより可逆変換器 9 が N a S 電池 8 への充電電流を徐々に絞り込んでい
30 く。同期発電機 7 を駆動するディーゼルエンジンやガスタービンのガバナ設定器 1 5 に制御入力を与えられてから発電機 7 の出力がその司令値になるまでの応答時間は一般には 3 0 秒程度を必要とするが、N a S 電池 8 等の二次電池の充放電の応答時間は 1 秒以下であり原動機発電装置の応答遅れを補うには十分である。なお、二次電池 8 は常に所定量の電力が貯蔵されている必要があるの
で、シャント抵抗 1 3 を流れる放電電流の信号を制御装置 1 0 に取り込み、放電電流の積算値が所定値に達する

と同期発電機 7 の出力が立ち上がった後に二次電池 8 を所定時間充電するようにしておけば良い。

【 0 0 1 3 】 このシステムに使用される二次電池 8 は原動機発電装置の応答遅れによる電力需給のバランスを取るためのものであるから電池の容量はそれ程大きなものでなくとも良い。しかし、二次電池 8 は風力発電機の出力変動に応じて充放電を頻繁に繰り返す必要があるの
で、急速な充放電に耐える N a S 電池を用いることが好ましい。更に、本システムでは、風力発電機及び太陽光発電装置の発電電力の全てを系統に供給し需要電力との過不足を原動機発電装置と二次電池で補うものであるから、原動機の運転時間を極力少なくでき、もって発電コストを低減することができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の効果】以上の説明より明らかな如く本発明によれば、原動機発電装置に風力発電機を組み合わせたハイブリッド発電システムにおける系統の安定性を格段に向上することが出来る。

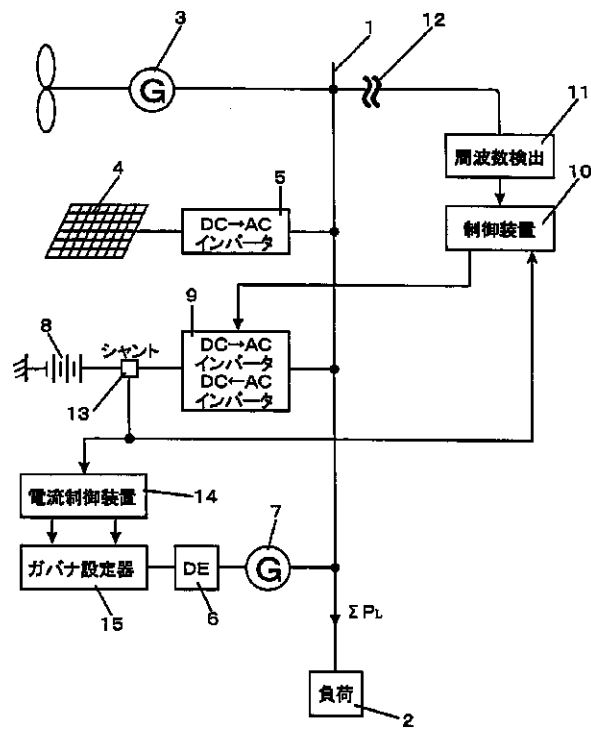
【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を実施したハイブリッド発電システムの系統図。

【符号の説明】

- 1 電力系統
- 2 負荷
- 3 風力発電装置
- 4 太陽光発電装置
- 6 ディーゼルエンジン
- 7 同期発電機
- 8 N a s 電池
- 9 可逆変換器
- 1 0 制御装置
- 1 1 周波数検出器
- 1 3 シャント抵抗
- 1 4 電流制御装置
- 1 5 ガバナ設定器

【図 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

H 0 2 J 9/06

H 0 2 K 7/18

識別記号

5 0 4

F I

H 0 2 J 9/06

H 0 2 K 7/18

5 0 4 B

B