

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4218155号
(P4218155)

(45) 発行日 平成21年2月4日(2009.2.4)

(24) 登録日 平成20年11月21日(2008.11.21)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2P	9/04	(2006.01)	HO2P	9/04	P
FO3D	9/00	(2006.01)	FO3D	9/00	B
FO3G	6/00	(2006.01)	FO3G	6/00	551
HO1L	31/04	(2006.01)	HO1L	31/04	K
HO2J	1/00	(2006.01)	HO2J	1/00	304E
請求項の数 1 (全 7 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願平11-325280
 (22) 出願日 平成11年11月16日(1999.11.16)
 (65) 公開番号 特開2001-145396(P2001-145396A)
 (43) 公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)
 審査請求日 平成17年1月18日(2005.1.18)

(73) 特許権者 000006105
 株式会社明電舎
 東京都品川区大崎2丁目1番1号
 (74) 代理人 100078499
 弁理士 光石 俊郎
 (74) 代理人 100074480
 弁理士 光石 忠敬
 (74) 代理人 100102945
 弁理士 田中 康幸
 (72) 発明者 奈良 秀隆
 東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会社 明電舎内
 審査官 天坂 康種

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合発電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光発電、風力発電等の自然エネルギーを利用した異種又は同種の発電装置(11, 12)、及び、電力貯蔵システム(41)を並列に接続し、負荷(19)に電力を供給する複合発電システムにおいて、

各発電装置(11, 12)とDC/DC変換器(13, 14)とをそれぞれ直列接続したものと、電力貯蔵システム(41)と双方向の電流の供給が可能なDC/DC変換器(42)とを直列接続したものを並列接続し、各発電装置(11, 12)の発電出力と電力貯蔵システム(41)の貯蔵電力を時分割で出力するとともに、各発電装置(11, 12)の発電出力を出力しているときには、その発電出力の一部が双方向の電流の供給が可能なDC/DC変換器(42)を介して電力貯蔵システム(41)に供給されて電力貯蔵システム(41)を充電するようにしたことを特徴とする複合発電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は複合発電システムに関し、特に太陽発電、風力発電、燃料電池、電力貯蔵(貯蔵源; 新形電池(NaS、亜鉛臭素)、電気二重層キャパシタ)の各システムを複合した発電システムとして有用なものである。

【0002】

【従来の技術】

自然エネルギーを利用した複合発電システムとして太陽光発電装置と風力発電装置とを組み合わせたシステムが汎用されている。図5は従来技術に係るこの種の複合発電システムを示すブロック線図である。同図に示すように、当該複合発電システムは、風力発電装置1と太陽光発電装置2とを有しており、風力発電の出力と太陽電池の出力とを直流結合している。すなわち、風力発電装置1の風車1aの回転により発電機1bで発生した交流電力は整流器1cで整流した後、ダイオード1dを介して出力するとともに、太陽電池2aの発生電力はダイオード2bを介して出力している。風力発電装置1及び太陽光発電装置2から供給される直流電力はDC/DC変換器3を用いてその電圧を昇圧し、さらにインバータ4で交流電力に変換している。なお、図中、1eは電力貯蔵手段である蓄電池、5, 6は平滑用のコンデンサ、7は負荷である。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述の如き従来技術に係る複合発電システムでは、風力発電出力と太陽電池出力とが直流で結合されているため、それぞれの発電出力が大きい方からインバータ4へ電力を供給することになる。例えば、風力発電装置1からの出力電力が多く太陽光発電装置2より電圧が高くなれば、風力発電装置1からだけインバータ4へ電力が供給され、逆の場合には、太陽光発電装置2からだけインバータ4へ電力が供給される。このように、2種類の発電装置（風力発電装置1及び太陽光発電装置2）が発電しているにも関わらず、電力は電圧が高い方からのみ供給されることとなり、発生電力の有効利用ができていない。また、太陽光発電、風力発電単体での有効利用（太陽光発電の最大出力追従制御等）もできないため、最適利用ができていないという問題も生起している。

20

【0004】

本発明は、上記従来技術に鑑み、太陽光及び風力等の自然エネルギーを利用して発生する電力を有効に利用することができる複合発電システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の構成は、太陽光発電、風力発電等の自然エネルギーを利用した異種又は同種の発電装置（11, 12）、及び、電力貯蔵システム（41）を並列に接続し、負荷（19）に電力を供給する複合発電システムにおいて、各発電装置（11, 12）とDC/DC変換器（13, 14）とをそれぞれ直列接続したものと、電力貯蔵システム（41）と双方向の電流の供給が可能なDC/DC変換器（42）とを直列接続したものを並列接続し、各発電装置（11, 12）の発電出力と電力貯蔵システム（41）の貯蔵電力を時分割で出力するとともに、各発電装置（11, 12）の発電出力を出力しているときには、その発電出力の一部が双方向の電流の供給が可能なDC/DC変換器（42）を介して電力貯蔵システム（41）に供給されて電力貯蔵システム（41）を充電するようにしたことを特徴とする。

30

【0009】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0010】

図1は本発明の第1の参考例に係る複合発電システムを示す図で、(a)はそのブロック線図である。同図に示すように、当該複合発電システムは、風力発電装置11と太陽光発電装置12とを有している。ここで、風力発電装置11は、その風車11aの回転により発電機11bで発生した交流電力を整流器11cで整流し、直流電力として出力する。この直流電力は、DC/DC変換器13によりその電圧を昇圧して出力する。一方、太陽光発電装置12は太陽電池12aで発生した直流電力を出力する。この直流電力は、DC/DC変換器14によりその電圧を昇圧して出力する。DC/DC変換器13、14の出力は両者を結合してインバータ15に供給する。ここで、DC/DC変換器13、14の出力は、図1(b)に示すようなタイミングで切り換えられる。すなわち、DC/DC変換器13、14の出力は時分割され、一方の出力をインバータ15に供給している時、

40

50

他方の出力が遮断されるよう、かかる動作を等間隔で繰り返す。かくして、インバータ 15 には、風力発電装置 11 及び太陽光発電装置 12 の出力が交互に供給され、これを交流に変換して出力する。なお、図 1 中、16, 17, 18 は平滑用のコンデンサ、19 は負荷である。

【0011】

上述の如き複合発電システムによれば、風力発電装置 11 及び太陽光発電装置 12 の発電出力を均等に出力させることができる。すなわち、各発電装置の利用率を高めることができる。

【0012】

図 2 は本発明の第 2 の参考例に係る複合発電システムを示す図で、(a) はそのブロック線図である。同図に示すように、当該複合発電システムは、スイッチ 20、21 を時分割手段とするとともに、直流電圧の昇圧用の DC / DC 変換器 22 を風力発電装置 11 及び太陽光発電装置 12 で共用するように構成したものである。その他の構成は図 1 に示す第 1 の参考例と同様である。そこで、図 1 と同一部分には同一番号を付し、重複する説明は省略する。当該実施の形態において、スイッチ手段 21、22 は図 2 (b) に示すように、交互に ON / OFF する。すなわち、スイッチ手段 21、22 の ON / OFF 動作で、風力発電装置 11 又は太陽光発電装置 12 のうち何れか一方の出力電力が選択され、インバータ 15 に供給される。

10

【0013】

上述の如き複合発電システムによっても、第 1 の参考例と同様に、風力発電装置 11 及び太陽光発電装置 12 の発電出力を均等に出力させることができる。すなわち、各発電装置の利用率を高めることができる。

20

【0014】

図 3 は本発明の第 3 の参考例に係る複合発電システムを示す図で、(a) はそのブロック線図である。同図に示すように、当該複合発電システムは、燃料電池システム 31 を追加したものである。その他の構成は図 1 に示す第 1 の参考例と同様である。そこで、図 1 と同一部分には同一番号を付し、重複する説明は省略する。ここで燃料電池システム 31 は、燃料電池 31 a 及びこの燃料電池 31 a の出力を平滑化するコンデンサ 31 b を有しており、燃料電池 31 a に直列に接続されてその出力電圧を昇圧する DC / DC 変換器 32 を介し、その発生電力を出力するもので、風力発電装置 11 及び太陽光発電装置 12 に並列に接続してある。

30

【0015】

ここで、DC / DC 変換器 13、14、32 の出力は、図 3 (b) に示すようなタイミングで切り換えられる。すなわち、DC / DC 変換器 13、14、32 の出力は時分割され、何れか 1 つの電力が選択されるよう順次切り換えて、且つこの切り換えを繰り返すことにより、各出力をインバータ 15 に供給するようになっている。

【0016】

上述の如き複合発電システムによっても、第 1 の参考例と同様に、風力発電装置 11 及び太陽光発電装置 12 の発電出力を均等に出力させることができる。すなわち、各発電装置の利用率を高めることができる。さらに、本形態によれば自然エネルギーの出力低下時のバッファとして燃料電池システム 31 を機能させることができる。

40

【0017】

図 4 は本発明の実施の形態に係る複合発電システムを示す図で、(a) はそのブロック線図である。同図に示すように、当該複合発電システムは、燃料電池システム 31 の代わりに電力貯蔵システムを用いたものである。その他の構成は図 3 に示す第 3 の参考例と同様である。そこで、図 3 と同一部分には同一番号を付し、重複する説明は省略する。ここで電力貯蔵システム 41 は、充電 / 放電が可能な電力貯蔵源 41 a 及び電力貯蔵源 41 a の出力を平滑化するコンデンサ 41 b を有しており、電力貯蔵源 41 a に直列に接続されてその出力電圧を昇圧する DC / DC 変換器 42 を介して電力を出力するもので、風力発電装置 11 及び太陽光発電装置 12 に並列に接続してある。ここで、電力貯蔵源 41 a は

50

、充電／放電が可能な新形電池（NaS、亜鉛臭素）、電気二重層キャパシタ等を用いて好適に形成することができる。また、DC／DC変換器42は双方向の電流の供給が可能な装置として構成してある。

【0018】

本形態において、DC／DC変換器13、14、42の出力は、図4（b）に示すようなタイミングで切り換えられる。すなわち、DC／DC変換器13、14、42の出力は時分割され、何れか1つの電力が選択されるよう順次切り換えて、且つこの切り換えを繰り返すことにより、各出力をインバータ15に供給するようになっている。同時に、DC／DC変換器13、14がインバータ15に電力を供給している時には、その一部がDC／DC変換器42を介して電力貯蔵源41aに供給され、この電力貯蔵源41aを充電するようになっている。

10

【0019】

上述の如き複合発電システムによっても、第1の参考例と同様に、風力発電装置11及び太陽光発電装置12の発電出力を均等に出力させることができる。すなわち、各発電装置の利用率を高めることができる。さらに、本形態によれば自然エネルギーの出力低下時のバッファとして電力貯蔵源41を機能させることができ、しかもこの電力貯蔵源41は風力発電装置11及び太陽光発電装置12で充電しておくことができる。

【0020】

なお、上記各参考例及び実施の形態では、自然エネルギーを利用した異種の発電装置（風力発電装置11及び太陽光発電装置12）を組み合わせたものであるが、これは同種の発電装置を組み合わせたものであっても、勿論良い。さらに、風力発電装置11の最大効率運転制御をDC／DC変換器13で行わせることにより、また太陽光発電装置12の最大出力追従制御をDC／DC変換器14で行わせることによりさらに利用率を高めることができる。

20

【0021】

【発明の効果】

以上実施の形態とともに詳細に説明した通り、本発明によれば、太陽光発電、風力発電等の自然エネルギーを利用した異種又は同種の発電装置（11、12）、及び、電力貯蔵システム（41）を並列に接続し、負荷（19）に電力を供給する複合発電システムにおいて、各発電装置（11、12）とDC／DC変換器（13、14）とをそれぞれ直列接続したものと、電力貯蔵システム（41）と双方向の電流の供給が可能なDC／DC変換器（42）とを直列接続したものを並列接続し、各発電装置（11、12）の発電出力と電力貯蔵システム（41）の貯蔵電力を時分割で出力するとともに、各発電装置（11、12）の発電出力を出力しているときには、その発電出力の一部が双方向の電流の供給が可能なDC／DC変換器（42）を介して電力貯蔵システム（41）に供給されて電力貯蔵システム（41）を充電するようにしたことを特徴とするため、各発電出力を有効に出力可能となる。また、発電エネルギー自体の有効利用（例えば、太陽光発電での最大出力追従制御等）がDC／DC変換器にて可能となり、さらに、利用率が高められる。

30

【0022】

また、電力貯蔵システムを接続したため、自然エネルギーの発電出力を貯蔵して直流接続することにより、負荷供給電圧の安定化ができる。

40

【0023】

さらに、各発電装置を直流で結合しているため、インバータが1台で構成可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る複合発電システムを示す図で、（a）はそのブロック線図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る複合発電システムを示す図で、（a）はそのブロック線図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係る複合発電システムを示す図で、（a）はそのブロック線図である。

50

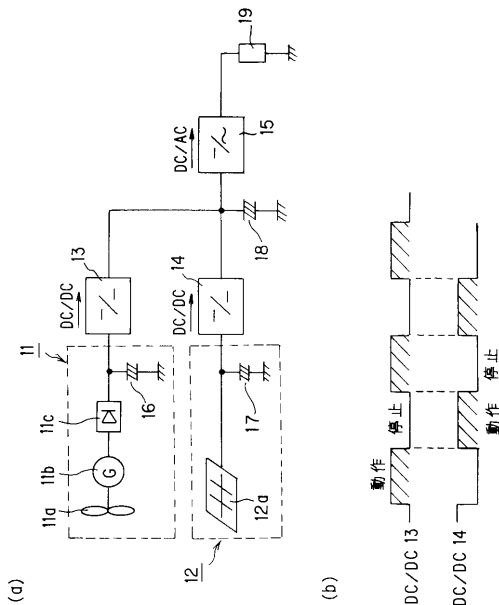
【図4】本発明の第4の実施の形態に係る複合発電システムを示す図で、(a)はそのブロック線図である。

【図5】従来技術に係る複合発電システムを示すブロック線図である。

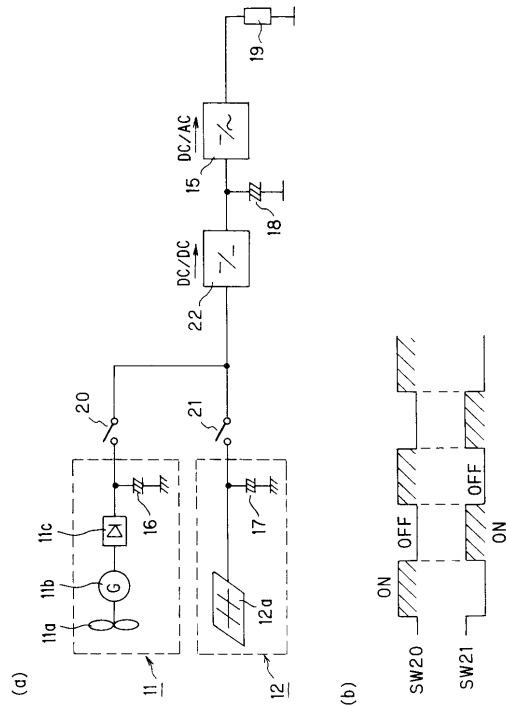
【符号の説明】

- 1 1 風力発電装置
- 1 2 太陽光発電装置
- 1 3 DC / DC 変換器
- 1 4 DC / DC 変換器
- 1 5 インバータ
- 3 1 燃料電池システム
- 3 1 a 燃料電池
- 3 2 DC / DC 変換器
- 4 1 電力貯蔵システム
- 4 1 a 電力貯蔵源
- 4 2 DC / DC 変換器

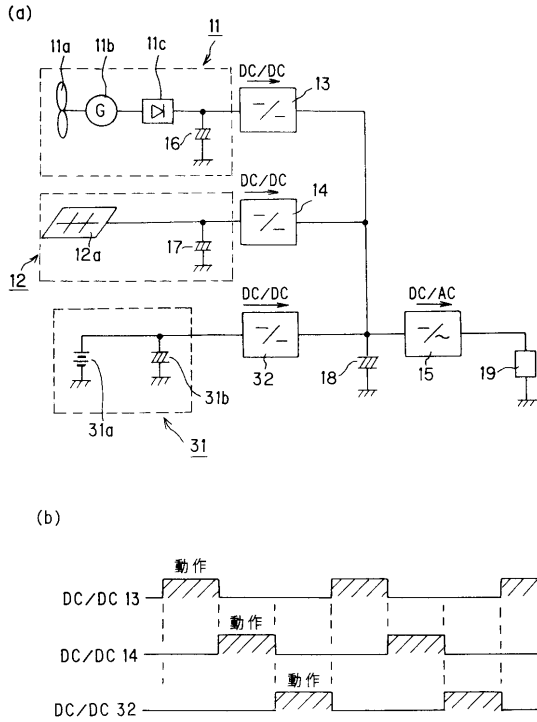
【図1】



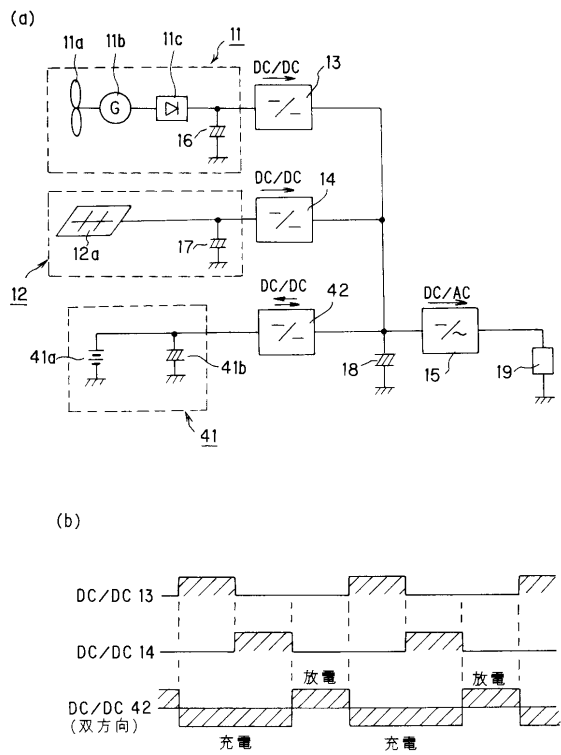
【図2】



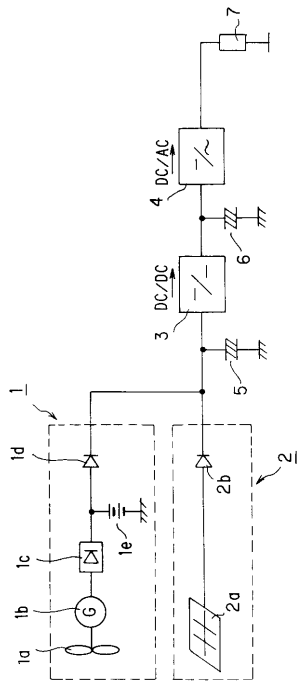
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
H 0 2 J	3/46	(2006.01)	H 0 2 J	3/46	C
H 0 2 P	9/00	(2006.01)	H 0 2 P	9/00	F

(56) 参考文献 特開昭 6 2 - 2 7 7 0 3 0 (J P , A)
特表平 0 6 - 5 0 0 6 8 7 (J P , A)
特開平 0 5 - 3 3 6 6 7 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 7 7 6 1 1 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H02P 9/04
F03D 9/00
F03G 6/00
H01L 31/04
H02J 1/00
H02J 3/46
H02P 9/00