

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6257453号
(P6257453)

(45) 発行日 平成30年1月10日(2018.1.10)

(24) 登録日 平成29年12月15日(2017.12.15)

(51) Int. Cl. F 1
H02J 3/38 (2006.01) H02J 3/38 110

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-119762 (P2014-119762)	(73) 特許権者	000000284
(22) 出願日	平成26年6月10日 (2014.6.10)		大阪瓦斯株式会社
(65) 公開番号	特開2015-233385 (P2015-233385A)		大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(43) 公開日	平成27年12月24日 (2015.12.24)	(74) 代理人	110001818
審査請求日	平成29年1月4日 (2017.1.4)		特許業務法人R&C
		(72) 発明者	仲尾 国広
			大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
			大阪瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	八切 好司
			大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
			大阪瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	平井 友之
			大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
			大阪瓦斯株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力需給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の発電装置及び複数の電力消費装置が接続されている交流母線と、蓄電装置と、前記蓄電装置と前記交流母線との間を自己接続線を用いて接続する自立インバータ装置とを有する自己システムを備え、

前記自己接続線は、前記自立インバータ装置と前記蓄電装置とを接続するための第1自己接続線と、前記自立インバータ装置と前記交流母線とを接続するための第2自己接続線とで構成され、

前記自立インバータ装置に対して、前記第2自己接続線側から前記第1自己接続線側への充電又は前記第1自己接続線側から前記第2自己接続線側への放電を行いながら、当該自立インバータ装置が前記第2自己接続線を介して接続される前記交流母線の自立インバータ接続部位での電力の電圧を目標電圧とし及び周波数を前記蓄電装置の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする電力品質制御を行わせる制御装置を備える電力需給システムであって、

前記制御装置は、

前記蓄電装置の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は前記自立インバータ装置が前記第2自己接続線側から前記第1自己接続線側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、前記自立インバータ装置に対して、前記目標電圧を低下側に変更させる電圧低下処理を実行させ、並びに、

前記蓄電装置の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は前記自立インバータ

装置が前記第1自己接続線側から前記第2自己接続線側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、前記自立インバータ装置に対して、前記目標電圧を増大側に変更させる電圧上昇処理を実行させる電力需給システム。

【請求項2】

複数の発電装置及び複数の電力消費装置が接続されている交流母線と、蓄電装置と、前記蓄電装置と前記交流母線との間を自己接続線を用いて接続する自立インバータ装置とを有する自己システムを複数個備え、

複数個の前記自己システムが電氣的に直列接続されるように、一つの前記自己システムが有する前記蓄電装置と他の一つの前記自己システムが有する前記交流母線との間を相互接続線を用いて接続する融通インバータ装置を前記自己システム同士の間にも備え、

前記自己接続線は、前記自立インバータ装置と前記蓄電装置とを接続するための第1自己接続線と、前記自立インバータ装置と前記交流母線とを接続するための第2自己接続線とで構成され、

前記相互接続線は、前記融通インバータ装置と前記蓄電装置とを接続するための第1相互接続線と、前記融通インバータ装置と前記交流母線とを接続するための第2相互接続線とで構成され、

前記自立インバータ装置に対して電力品質制御を行わせ、並びに、前記融通インバータ装置に対して電力融通制御を行わせる制御装置を備え、

前記制御装置は、前記電力品質制御として、前記自立インバータ装置に対して、前記第2自己接続線側から前記第1自己接続線側への充電又は前記第1自己接続線側から前記第2自己接続線側への放電を行いながら、当該自立インバータ装置が前記第2自己接続線を介して接続される前記交流母線の自立インバータ接続部位での電力の電圧を目標電圧とし及び周波数を前記蓄電装置の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする制御を行わせ、並びに、前記電力融通制御として、一つの前記自己システムと他の前記自己システムとの間で前記相互接続線を用いて電力を融通するとき、当該相互接続線を構成する前記第1相互接続線と前記第2相互接続線との間に設けられる前記融通インバータ装置に対して、当該一つの自己システム及び当該他の自己システムのそれぞれにおける前記交流母線での前記目標周波数に基づいて、前記蓄電装置の蓄電量が相対的に大きい自己システムから、前記蓄電装置の蓄電量が相対的に小さい自己システムへと電力を融通させる制御を行わせる電力需給システムであって、

前記制御装置は、

特定の前記自己システムの前記蓄電装置の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は前記特定の前記自己システムの前記自立インバータ装置が前記第2自己接続線側から前記第1自己接続線側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、前記特定の前記自己システムの前記自立インバータ装置に対して、前記目標電圧を低下側に変更させる電圧低下処理を実行させ、並びに、

前記特定の前記自己システムの前記蓄電装置の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は前記特定の前記自己システムの前記自立インバータ装置が前記第1自己接続線側から前記第2自己接続線側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、前記特定の前記自己システムの前記自立インバータ装置に対して、前記目標電圧を増大側に変更させる電圧上昇処理を実行させる電力需給システム。

【請求項3】

前記制御装置は、

前記特定の前記自己システムの前記蓄電装置の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は前記特定の前記自己システムの前記自立インバータ装置が前記第2自己接続線側から前記第1自己接続線側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、前記特定の前記自己システムの前記交流母線に対して接続されている前記融通インバータ装置に対して、前記特定の前記自己システムの前記交流母線での電力の電圧が低下するように当該交流母線に供給する無効電力を変化させ、並びに、

前記特定の前記自己システムの前記蓄電装置の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいと

10

20

30

40

50

き又は前記特定の自己システムの前記自立インバータ装置が前記第1自己接続線側から前記第2自己接続線側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、前記特定の自己システムの前記交流母線に対して接続されている前記融通インバータ装置に対して、前記特定の自己システムの前記交流母線での電力の電圧が上昇するように当該交流母線に供給する無効電力を変化させる請求項2に記載の電力需給システム。

【請求項4】

前記発電装置は、再生可能エネルギーを利用して発電する装置であり、前記複数の発電装置のそれぞれの発電電力は、再生可能エネルギーの増減に応じて同時期に増減する請求項1～3の何れか一項に記載の電力需給システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の発電装置及び複数の電力消費装置が接続されている交流母線と、蓄電装置と、蓄電装置と交流母線との間を自己接続線を用いて接続する自立インバータ装置とを備える電力需給システムに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、電力会社の発電所から需要者へと電力が送られる大規模な電力系統では、通常、電気の流れは発電所から需要者への一方通行である。そのため、上流側の発電所から下流側の需要家へ向かって、電力の電圧は単調に降下する。但し、需要家に供給される電力の電圧が所定の許容電圧範囲（例えば、 $101V \pm 6V$ の範囲）にあるように、そのような電圧降下の発生を見越して、電力系統の途中で電圧の調整が行われている。

20

【0003】

特許文献1には、上述のような一般的な大規模な電力系統とは異なる電力需給システムが記載されている。例えば、特許文献1に記載されているのは、交流母線と、蓄電装置と、蓄電装置と交流母線との間を自己接続線を用いて接続する自立インバータ装置とを有し、交流母線には複数の発電装置及び複数の電力消費装置が接続されている電力需給システムである。そして、自立インバータ装置は、交流母線に対する接続部位での電力の電圧を、上述した許容電圧範囲内の所定の目標電圧とする制御を行っている。

【0004】

30

図3(a)は、特許文献1に記載されている電力需給システムと同様の構成のシステムを示す図である。このシステムでは、一本の交流母線1の一端に自立インバータ装置5が接続され、その自立インバータ接続部位Piでの電力の電圧が目標電圧になるように自立インバータ装置5が電力品質制御を実行する。その結果、交流母線1に接続されている電力需要者Dの電力消費装置6へ、所定の許容電圧範囲内の電圧が供給されることが期待される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2013/175612号

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図3(a)に示したような電力需給システムにおいて、交流母線1に対して接続されている複数の発電装置7の発電電力が同時期に大きくなった場合、交流母線1では、複数の電力消費装置6の合計消費電力よりも、複数の発電装置7の合計発電電力が大きくなることも起こり得る。その場合、交流母線1での電力の電圧が上昇する状況に至る。図3(b)は、交流母線1上での電力の電圧分布の例を模式的に示す図である。この例では、交流母線1上的一端部にある自立インバータ接続部位Piでの電力の電圧が目標電圧Vt（図中では $V_t = 101V$ ）になるように自立インバータ装置5が電力品質制御を行っている

50

。また、この例では、発電装置 7 の発電電力が大きくなっているため、交流母線 1 上の各接続部位 $p_1 \sim p_4$ には各発電装置 7 から電流が流入し、その結果、電圧制御が行われている自立インバータ接続部位 P_i の電圧を基準として、その自立インバータ接続部位 P_i から離れるにつれて電圧が目標電圧 V_t よりも徐々に高くなっている。そして、接続部位 p_4 では、電圧が許容電圧範囲を上回るといった問題が発生している。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、発電装置が接続されている交流母線での電力の電圧を所定の範囲内に維持できる電力需給システムを提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するための本発明に係る電力需給システムの特徴構成は、複数の発電装置及び複数の電力消費装置が接続されている交流母線と、蓄電装置と、前記蓄電装置と前記交流母線との間を自己接続線を用いて接続する自立インバータ装置とを有する自己システムを備え、

前記自己接続線は、前記自立インバータ装置と前記蓄電装置とを接続するための第 1 自己接続線と、前記自立インバータ装置と前記交流母線とを接続するための第 2 自己接続線とで構成され、

前記自立インバータ装置に対して、前記第 2 自己接続線側から前記第 1 自己接続線側への充電又は前記第 1 自己接続線側から前記第 2 自己接続線側への放電を行いながら、当該自立インバータ装置が前記第 2 自己接続線を介して接続される前記交流母線の自立インバータ接続部位での電力の電圧を目標電圧とし及び周波数を前記蓄電装置の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする電力品質制御を行わせる制御装置を備える電力需給システムであって、

20

前記制御装置は、

前記蓄電装置の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は前記自立インバータ装置が前記第 2 自己接続線側から前記第 1 自己接続線側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、前記自立インバータ装置に対して、前記目標電圧を低下側に変更させる電圧低下処理を実行させ、並びに、

前記蓄電装置の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は前記自立インバータ装置が前記第 1 自己接続線側から前記第 2 自己接続線側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、前記自立インバータ装置に対して、前記目標電圧を増大側に変更させる電圧上昇処理を実行させる点にある。

30

【 0 0 0 9 】

上記特徴構成によれば、自立インバータ装置が、交流母線での電力の電圧を目標電圧とし及び周波数を蓄電装置の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする電力品質制御を行うことで、交流母線に接続される電力消費装置に対して高品質の電力を安定供給できるようになる。

【 0 0 1 0 】

また、蓄電装置の蓄電量の増加率が所定の上限増加率よりも大きいということは、自立インバータ装置が電力品質制御として行っている第 2 自己接続線側から第 1 自己接続線側へ充電する（即ち、交流母線側から蓄電装置側へ充電する）有効電力が相対的に大きいことを示している。つまり、交流母線の電圧が目標電圧よりも高いため、交流母線の電圧を下げて目標電圧に近づけようとする制御が行われていることを示している。逆に、蓄電装置の蓄電量の減少率が所定の上限減少率よりも大きいということは、自立インバータ装置が電力品質制御として行っている第 1 自己接続線側から第 2 自己接続線側へ放電する（即ち、蓄電装置側から交流母線側へ放電する）有効電力が相対的に大きいことを示している。つまり、交流母線の電圧が目標電圧よりも低いため、交流母線の電圧を上げて目標電圧に近づけようとする制御が行われていることを示している。

40

【 0 0 1 1 】

50

そこで本特徴構成では、制御装置は、蓄電装置の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は自立インバータ装置が第2自己接続線側から第1自己接続線側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、自立インバータ装置に対して、目標電圧を低下側に変更させる電圧低下処理を実行させ、並びに、蓄電装置の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は自立インバータ装置が第1自己接続線側から第2自己接続線側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、自立インバータ装置に対して、目標電圧を増大側に変更させる電圧上昇処理を実行させる。その結果、交流母線での電力の電圧は、目標電圧の増減変更に合わせて全体として増減して、適切な範囲内にあることが確保される。

【0012】

本発明に係る電力需給システムの別の特徴構成は、複数の発電装置及び複数の電力消費装置が接続されている交流母線と、蓄電装置と、前記蓄電装置と前記交流母線との間を自己接続線を用いて接続する自立インバータ装置とを有する自己システムを複数個備え、

複数個の前記自己システムが電氣的に直列接続されるように、一つの前記自己システムが有する前記蓄電装置と他の一つの前記自己システムが有する前記交流母線との間を相互接続線を用いて接続する融通インバータ装置を前記自己システム同士の間にも備え、

前記自己接続線は、前記自立インバータ装置と前記蓄電装置とを接続するための第1自己接続線と、前記自立インバータ装置と前記交流母線とを接続するための第2自己接続線とで構成され、

前記相互接続線は、前記融通インバータ装置と前記蓄電装置とを接続するための第1相互接続線と、前記融通インバータ装置と前記交流母線とを接続するための第2相互接続線とで構成され、

前記自立インバータ装置に対して電力品質制御を行わせ、並びに、前記融通インバータ装置に対して電力融通制御を行わせる制御装置を備え、

前記制御装置は、前記電力品質制御として、前記自立インバータ装置に対して、前記第2自己接続線側から前記第1自己接続線側への充電又は前記第1自己接続線側から前記第2自己接続線側への放電を行いながら、当該自立インバータ装置が前記第2自己接続線を介して接続される前記交流母線の自立インバータ接続部位での電力の電圧を目標電圧とし及び周波数を前記蓄電装置の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする制御を行わせ、並びに、前記電力融通制御として、一つの前記自己システムと他の前記自己システムとの間で前記相互接続線を用いて電力を融通するとき、当該相互接続線を構成する前記第1相互接続線と前記第2相互接続線との間に設けられる前記融通インバータ装置に対して、当該一つの自己システム及び当該他の自己システムのそれぞれにおける前記交流母線での前記目標周波数に基づいて、前記蓄電装置の蓄電量が相対的に大きい自己システムから、前記蓄電装置の蓄電量が相対的に小さい自己システムへと電力を融通させる制御を行わせる電力需給システムであって、

前記制御装置は、

特定の自己システムの前記蓄電装置の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は前記特定の自己システムの前記自立インバータ装置が前記第2自己接続線側から前記第1自己接続線側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、前記特定の自己システムの前記自立インバータ装置に対して、前記目標電圧を低下側に変更させる電圧低下処理を実行させ、並びに、

前記特定の自己システムの前記蓄電装置の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は前記特定の自己システムの前記自立インバータ装置が前記第1自己接続線側から前記第2自己接続線側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、前記特定の自己システムの前記自立インバータ装置に対して、前記目標電圧を増大側に変更させる電圧上昇処理を実行させる点にある。

【0013】

上記特徴構成によれば、自立インバータ装置が、交流母線での電力の電圧を目標電圧とし及び周波数を蓄電装置の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする電力品質制御を行

10

20

30

40

50

うことで、交流母線に接続される電力消費装置に対して高品質の電力を安定供給できるようになる。特に、電力品質制御では、交流母線の電力の周波数が、蓄電装置の蓄電量に応じて決定される目標周波数となるように制御される。つまり、各自己システムの交流母線での電力の周波数（目標周波数）には、蓄電装置の蓄電量に関する情報が与えられていることになる。その結果、融通インバータ装置が、蓄電装置の蓄電量が相対的に大きい自己システムから蓄電装置の蓄電量が相対的に小さい自己システムへ電力を融通させるための電力融通制御を行うとき、それぞれの自己システムの交流母線での電力の周波数を見るだけで、何れの自己システムの蓄電装置の蓄電量が大きいのかを容易に判別できる。また、この電力融通制御が行われることで、各自己システムの蓄電装置の蓄電量の均等化を図ることができる。

10

【0014】

また、蓄電装置の蓄電量の増加率が所定の上限増加率よりも大きいということは、自立インバータ装置が電力品質制御として行っている第2自己接続線側から第1自己接続線側へ充電する（即ち、交流母線側から蓄電装置側へ充電する）有効電力が相対的に大きいことを示している。つまり、交流母線の電圧が目標電圧よりも高いため、交流母線の電圧を下げて目標電圧に近づけようとする制御が行われていることを示している。逆に、蓄電装置の蓄電量の減少率が所定の上限減少率よりも大きいということは、自立インバータ装置が電力品質制御として行っている第1自己接続線側から第2自己接続線側へ放電する（即ち、蓄電装置側から交流母線側へ放電する）有効電力が相対的に大きいことを示している。つまり、交流母線の電圧が目標電圧よりも低いため、交流母線の電圧を上げて目標電圧

20

【0015】

そこで本特徴構成では、制御装置は、特定の自己システムの蓄電装置の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は特定の自己システムの自立インバータ装置が第2自己接続線側から第1自己接続線側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、特定の自己システムの自立インバータ装置に対して、目標電圧を低下側に変更させる電圧低下処理を実行させ、並びに、特定の自己システムの蓄電装置の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は特定の自己システムの自立インバータ装置が第1自己接続線側から第2自己接続線側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、特定の自己システムの自立インバータ装置に対して、目標電圧を増大側に変更させる電圧上昇処理を実行させる。その結果、交流母線での電力の電圧は、目標電圧の増減変更に合わせて全体として増減して、適切な範囲内にあることが確保される。

30

従って、発電装置が接続されている交流母線での電力の電圧を所定の範囲内に維持できる電力需給システムを提供できる。

【0016】

本発明に係る電力需給システムの更に別の特徴構成は、前記制御装置は、前記特定の自己システムの前記蓄電装置の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は前記特定の自己システムの前記自立インバータ装置が前記第2自己接続線側から前記第1自己接続線側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、前記特定の自己システムの前記交流母線に対して接続されている前記融通インバータ装置に対して、前記特定の自己システムの前記交流母線での電力の電圧が低下するように当該交流母線に供給する無効電力を変化させ、並びに、前記特定の自己システムの前記蓄電装置の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は前記特定の自己システムの前記自立インバータ装置が前記第1自己接続線側から前記第2自己接続線側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、前記特定の自己システムの前記交流母線に対して接続されている前記融通インバータ装置に対して、前記特定の自己システムの前記交流母線での電力の電圧が上昇するように当該交流母線に供給する無効電力を変化させる点にある。

40

【0017】

上記特徴構成によれば、制御装置は、特定の自己システムの自立インバータ装置に対して上記電圧低下処理又は上記電圧上昇処理を行わせるのに加えて、その特定の自己システ

50

ムの交流線に対して接続されている融通インバータ装置に対して、交流母線に供給する無効電力を変化させる。その結果、交流母線での電力の電圧は、目標電圧の増減変更に合わせて全体として増減し、加えて、融通インバータ装置を利用した交流母線での電力の電圧の調整が行われながら、適切な範囲内にあることが確保される。

【0018】

本発明に係る電力需給システムの更に別の特徴構成は、前記発電装置は、再生可能エネルギーを利用して発電する装置であり、前記複数の発電装置のそれぞれの発電電力は、再生可能エネルギーの増減に応じて同時期に増減する点にある。

【0019】

発電装置が再生可能エネルギーを利用して発電する装置であれば、複数の発電装置のそれぞれの発電電力の増減は、太陽光や風力や地熱などの再生可能エネルギーの増減に合わせて同時期に現れることになる。そのため、複数の発電装置の発電電力の増減に合わせて、交流母線の電圧の大幅な増減が現れやすくなる。

ところが本特徴構成では、交流母線の電圧の大幅な増減が発生しても（例えば、上述したように蓄電装置の蓄電量の増加率及び減少率が大きくなっても）、上述したような電圧低下処理及び電圧上昇処理が行われる。それにより、自己システムの交流母線での電力の電圧の調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】(a)は第1実施形態の電力需給システムの構成を示す図であり、(b)及び(c)は交流母線上での電力の電圧分布の例を模式的に示す図である。

【図2】は第2実施形態の電力需給システムの構成を示す図である。

【図3】(a)は従来例と同様の電力需給システムの構成を示す図であり、(b)は交流母線上での電力の電圧分布の例を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に図面を参照して本発明に係る電力需給システムについて説明する。

図1(a)は、電力需給システムの構成を示す図である。電力需給システムは、交流母線1と、蓄電装置4と、蓄電装置4と交流母線1との間を自己接続線2を用いて接続する自立インバータ装置5とを有する自己システムを備える。加えて、電力需給システムは、自立インバータ装置5に対して後述する電力品質制御を行わせる制御装置Cを備える。自己接続線2は、自立インバータ装置5と蓄電装置4とを接続するための第1自己接続線2aと、自立インバータ装置5と交流母線1とを接続するための第2自己接続線2bとで構成される。図1(a)に示す例では、自立インバータ装置5に対して送配電線8が接続されているが、本実施形態では、自立インバータ装置5は、送配電線8の電力を交流母線1又は蓄電装置4へと供給するような動作や、交流母線1又は蓄電装置4の電力を送配電線8に供給するような動作を行うことはない。

【0022】

図1(a)に示す例では、複数の発電装置7及び複数の電力消費装置6が、交流母線1上に間隔を置いて並ぶ複数の接続部位p(p1~p4)において交流母線1に接続されている。具体的には、交流母線1上の接続部位p1に一つの電力需要者Dが接続され、交流母線1上の接続部位p2に一つの発電装置7が接続され、交流母線1上の接続部位p3に別の一つの電力需要者Dが接続され、交流母線1上の接続部位p4に更に別の一つの電力需要者Dが接続されている。つまり、接続部位p1には電力消費装置6と発電装置7とが接続され、接続部位p2には発電装置7が接続され、接続部位p3には電力消費装置6と発電装置7とが接続され、接続部位p4には電力消費装置6と発電装置7とが接続されていることになる。

【0023】

電力消費装置6は、交流母線1から供給される電力を消費する装置である。電力消費装置6としては、例えば照明装置や空調装置などの一般的な装置だけでなく、その動作のた

10

20

30

40

50

めに電力を消費する様々な装置を利用できる。

発電装置 7 は、発電した電力を外部に供給する装置であり、その発電電力の供給先としては交流母線 1 や同じ電力需要者 D 内の電力消費装置 6 がある。発電装置 7 としては、太陽光や風力や地熱などの再生可能エネルギー（自然エネルギー）を利用して発電する装置、燃料を利用して発電する燃料電池などの様々な装置を利用できる。特に、発電装置 7 が再生可能エネルギー（自然エネルギー）を利用して発電する装置の場合、複数の発電装置 7 のそれぞれの発電電力の増減は、太陽光や風力や地熱などの再生可能エネルギーの増減に合わせて同時期に現れることになる。そのため、複数の発電装置 7 の発電電力の増減に合わせて、交流母線 1 の電圧の大幅な増減が現れやすくなる。

【 0 0 2 4 】

蓄電装置 4 は、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、鉛電池などの蓄電池（化学電池）を利用できる。

【 0 0 2 5 】

自立インバータ装置 5 は、入力される電力を、所望の電圧、周波数、位相の電力に変換して出力できる電力変換装置である。例えば、自立インバータ装置 5 は、半導体スイッチング素子などを有する回路部（図示せず）、及び、その半導体スイッチング素子のスイッチング動作を制御する制御部（図示せず）などで構成される。そして、それらの半導体スイッチング素子のオン・オフが切り換えられることで、入力電力から出力電力への電力変換動作が行われる。

【 0 0 2 6 】

制御装置 C は、上記自立インバータ装置 5 の動作を制御可能な装置である。例えば、制御装置 C は、情報の入出力機能及び記憶機能及び演算処理機能などを有する装置である。尚、制御装置 C の機能は、自立インバータ装置 5 が有する制御部（図示せず）により実現することができる。或いは、制御装置 C の機能は、自立インバータ装置 5 が有する制御部（図示せず）とは別に設けられ、それらの制御部と情報通信可能に構成されるマスター制御部によって実現することができる。

【 0 0 2 7 】

そして、制御装置 C は、自己システム 1 0 内での電力品質制御を行う。この電力品質制御は、自己システム 1 0 の交流母線 1 での電力の品質を一定に保つことを目的とする制御である。具体的には、制御装置 C は、電力品質制御として、自立インバータ装置 5 に対して、第 2 自己接続線 2 b 側から第 1 自己接続線 2 a 側への充電又は第 1 自己接続線 2 a 側から第 2 自己接続線 2 b 側への放電を行いながら、その自立インバータ装置 5 が第 2 自己接続線 2 b を介して接続される交流母線 1 の自立インバータ接続部位 P i での電力の電圧を目標電圧とし及び周波数を蓄電装置 4 の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする制御を行わせる。

【 0 0 2 8 】

この電力品質制御について補足すると、交流母線 1 の電力は、電力需要者 D の電力消費装置 6 によって消費されるが、電力消費装置 6 は、通常、この電力需給システムとは別の外部の商用電力系統から供給される電力によって動作することを前提としている。つまり、電力消費装置 6 は、商用電力系統から供給される電力の周波数に応じて動作するように設計されている。そのため、電力消費装置 6 に対して供給される電力の周波数が異なれば、厳密にはそれらの装置の動作も異なってしまう。従って、交流母線 1 での電力の周波数を所定範囲内に保つという電力品質制御を行う必要がある。

【 0 0 2 9 】

そこで、電力品質制御として、制御装置 C は、自立インバータ装置 5 に対して、その自己システム 1 0 が有する蓄電装置 4 を用いて、その自立インバータ装置 5 が第 2 自己接続線 2 b を用いて接続されている交流母線 1 での電力の電圧を目標電圧とし及び交流母線 1 での電力の周波数をその蓄電装置 4 の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする制御を行わせる。蓄電装置 4 の蓄電量についての情報は、蓄電装置 4 から自立インバータ装置 5 に対して伝達されてもよいし、或いは、蓄電装置 4 から制御装置 C に伝達され、更に制御

10

20

30

40

50

装置 C から自立インバータ装置 5 に対して伝達されるように構成されてもよい。

【 0 0 3 0 】

例えば、自己システム 1 0 において、複数の発電装置 7 から交流母線 1 への合計供給電力が、交流母線 1 からの複数の電力消費装置 6 による合計消費電力よりも少ない状態（即ち、交流母線 1 が負荷過多の状態）であるとき、交流母線 1 の電力の電圧は目標電圧より小さくなる。その場合、制御装置 C は、自立インバータ装置 5 から交流母線 1 へ電力を供給させることで（即ち、蓄電装置 4 側から自立インバータ装置 5 を介して交流母線 1 側への放電を行わせることで）、交流母線 1 での電圧を上昇させるような電力品質制御を行う。これに対して、自己システム 1 0 において、複数の発電装置 7 から交流母線 1 への供給電力が、交流母線 1 からの複数の電力消費装置 6 による受電電力よりも多い状態（即ち、交流母線 1 が発電過多の状態）であるとき、交流母線 1 の電力の電圧は目標電圧より大きくなる。その場合、制御装置 C は、交流母線 1 から自立インバータ装置 5 へと電力を引き込むことで（即ち、交流母線 1 から自立インバータ装置 5 を介して蓄電装置 4 側へ充電を行わせることで）、交流母線 1 での電圧を低下させるような電力品質制御を行う。尚、自立インバータ装置 5 は、このような有効電力の制御だけでなく、無効電力の制御によっても交流母線 1 の電圧を調整することができる。

10

【 0 0 3 1 】

次に、上述した電力品質制御において、目標周波数がどのようにして決定されるのかを説明する。

本実施形態では、自立インバータ装置 5 は、交流母線 1 での電力の周波数が蓄電装置 4 の蓄電量が大きくなるにつれて高くなる関係で決定される目標周波数となるように制御する。この関係式の例としては、蓄電装置 4 の蓄電量の関数で決定する周波数変動値（例えば蓄電量が大きいほど周波数変動値が大きくなる関係など）を交流母線 1 の基準周波数（例えば 6 0 H z ）に対して加算して得られる値を目標周波数とするようなものがある。この場合、目標周波数： f と、基準周波数： f_0 と、周波数変動値： Δf との関係は以下の（数式 1 ）で表すことができる。また、周波数変動分： Δf は、蓄電量（State Of Charge）： $[SOC]$ と定数 A 、 B を用いて以下の（数式 2 ）で表すことができる。

20

【 0 0 3 2 】

$$f = f_0 + \Delta f \quad \dots \dots \dots \text{（数式 1）}$$

$$\Delta f = A \times [SOC] + B \quad \dots \dots \dots \text{（数式 2）}$$

30

【 0 0 3 3 】

自立インバータ装置 5 は、蓄電装置 4 の蓄電量が大きくなるほど交流母線 1 の目標周波数が大きくなるような上記関係式を予め内部メモリなどに記憶しておき、その関係式に従った制御を行う。このように、交流母線 1 の実際の周波数（即ち、目標周波数）は、その交流母線 1 に自立インバータ装置 5 を介して接続されている蓄電装置 4 の蓄電量が反映されていることになる。

【 0 0 3 4 】

以上のように、自立インバータ装置 5 が、交流母線 1 での電力の電圧を目標電圧とし及び周波数を蓄電装置の蓄電量に応じて決定される目標周波数とする電力品質制御を行うことで、交流母線 1 に接続される電力消費装置 6 に対して高品質の電力を安定供給できるようになる。

40

【 0 0 3 5 】

尚、発電装置 7 から交流母線 1 へ流入する電流量が大きいと、交流母線 1 の電圧が目標電圧よりも高くなってしまふ。そして、交流母線 1 の電圧が目標電圧よりも高くなると、自立インバータ装置 5 は、上記電力品質制御によって交流母線 1 の電圧を下げて目標電圧に近づけようとするために、第 2 自己接続線 2 b 側から第 1 自己接続線 2 a 側へ充電する（即ち、交流母線 1 側から蓄電装置 4 側へ充電する）有効電力が相対的に大きくなる。そして、蓄電装置 4 の蓄電量の増加率が所定の上限増加率よりも大きくなる。逆に、交流母線 1 の電圧が目標電圧よりも低くなると、自立インバータ装置 5 は、上記電力品質制御によって交流母線 1 の電圧を上げて目標電圧に近づけようとするために、第 1 自己接続線 2

50

a側から第2自己接続線2b側へ放電する(即ち、蓄電装置4側から交流母線1側へ放電する)有効電力が相対的に大きくなる。そして、蓄電装置4の蓄電量の減少率が所定の上限減少率よりも大きくなる。特に、発電装置7が、太陽光や風力や地熱などの再生可能エネルギーを利用して発電する装置である場合には、複数の発電装置7の発電電力の増減は、その再生可能エネルギーの増減に合わせて同時期に現れることになる。その結果、複数の発電装置7の発電電力の増減に合わせて、交流母線1の電圧の大幅な増減が現れやすくなる。

【0036】

そこで、本実施形態では、制御装置Cは、自己システム10の蓄電装置4の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は自己システム10の自立インバータ装置5が第2自己接続線2b側から第1自己接続線2a側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、自己システム10の自立インバータ装置5に対して、自己システム10の交流母線1での電力の電圧を低下させるための電圧低下処理を実行させ、並びに、自己システム10の蓄電装置4の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は自己システム10の自立インバータ装置5が第1自己接続線2a側から第2自己接続線2b側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、自己システム10の自立インバータ装置5に対して、交流母線1での電力の電圧を上昇させるための電圧上昇処理を実行させる。具体的には、制御装置Cは、蓄電装置4の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は自己システム10の自立インバータ装置5が第2自己接続線2b側から第1自己接続線2a側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、自立インバータ装置5に対して、目標電圧を低下側に変更させる電圧低下処理を実行させ、蓄電装置4の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は自己システム10の自立インバータ装置5が第1自己接続線2a側から第2自己接続線2b側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、自立インバータ装置5に対して、目標電圧を増大側に変更させる電圧上昇処理を実行させる。ここで、制御装置Cは、自立インバータ装置5が第2自己接続線2b側から第1自己接続線2a側へ充電する有効電力測定値、及び、自立インバータ装置5が第1自己接続線2a側から第2自己接続線2b側へ放電する有効電力測定値について、例えば、第1自己接続線2a及び第2自己接続線2bに設けた電力計から取得することができる。また、上限増加率、上限減少率、充電側閾値、放電側閾値の値は適宜設定可能である。

【0037】

図1(b)は電圧低下処理を説明する図であり、図1(c)は電圧上昇処理を説明する図である。この例では、交流母線1上の自立インバータ接続部位Piでの電力の電圧が目標電圧 V_t (図中では $V_t = 101V$)になるように自立インバータ装置5が電力品質制御を行っている。また、許容電圧範囲を $95V \sim 107V$ の範囲($101V \pm 6V$ の範囲)に設定している。図1(b)に示した例では、細実線で示すように、接続部位p1~p4の電圧は目標電圧 V_{t1} よりも高くなっている。また、図示は省略するが、制御装置Cは、蓄電装置4の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きい(又は自己システム10の自立インバータ装置5が第2自己接続線2b側から第1自己接続線2a側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きい)と判定したとする。このとき、制御装置Cは、目標電圧を $V_{t2} (< V_{t1})$ へと減少変更させる。その結果、太実線で示すように、交流母線1の電圧を全体的に低下させることができる。

これに対して、図1(c)に示した例では、細実線で示すように、接続部位p1~p4の電圧は目標電圧 V_{t1} よりも低くなっている。また、図示は省略するが、制御装置Cは、蓄電装置4の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きい(又は自己システム10の自立インバータ装置5が第1自己接続線2a側から第2自己接続線2b側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きい)と判定したとする。このとき、制御装置Cは、目標電圧を $V_{t3} (> V_{t1})$ へと増加変更させる。その結果、太実線で示すように、交流母線1の電圧を全体的に上昇させることができる。

【0038】

また、制御装置Cは、上述した電圧低下処理を行うことで目標電圧を低下側に変更した後、自己システム10の蓄電装置4の蓄電量の増加率が上記上限増加率以下になったとき又は自己システム10の自立インバータ装置5が第2自己接続線2b側から第1自己接続線2a側へ充電する有効電力測定値が上記充電側閾値以下になったときは、目標電圧を元に戻す。同様に、制御装置Cは、上述した電圧上昇処理を行うことで目標電圧を増大側に変更した後、自己システム10の蓄電装置4の蓄電量の減少率が上記上限減少率以下になったとき又は自己システム10の自立インバータ装置5が第1自己接続線2a側から第2自己接続線2b側へ放電する有効電力測定値が上記放電側閾値以下になったときは、目標電圧を元に戻す。

【0039】

10

以上のような電圧低下処理及び電圧上昇処理を実行させることで、交流母線1での電力の電圧は、目標電圧の増減変更に合わせて全体として増減して、適切な範囲内にあることが確保される。

【0040】

<第2実施形態>

第2実施形態の電力需給システムは、複数の自己システム10が接続された状態で備える点で上記実施形態と異なっている。以下に第2実施形態の電力需給システムについて説明するが、上記実施形態と同様の構成については説明を省略する。

図2は、第2実施形態の電力需給システムの構成を示す図である。本実施形態の電力需給システムは、自己システム10を複数個備え、複数の自己システム10が電氣的に直列接続されるように、一つの自己システム10が有する蓄電装置4と他の一つの自己システム10が有する交流母線1との間を相互接続線3を用いて接続する接続する融通インバータ装置9を自己システム10同士の間にも備える。制御装置Cは、自立インバータ装置5に対して電力品質制御を行わせ、並びに、融通インバータ装置9に対して電力融通制御を行わせる。各自己システム10の構成は、第1実施形態で示したのと同様である。相互接続線3は、融通インバータ装置9と蓄電装置4とを接続するための第1相互接続線3aと、融通インバータ装置9と交流母線1とを接続するための第2相互接続線3bとで構成される。そして、制御装置Cは、電力融通制御として、一つの自己システム10と他の自己システム10との間で相互接続線3を用いて電力を融通するとき、その相互接続線3を構成する第1相互接続線3aと第2相互接続線3bとの間に設けられる融通インバータ装置9に対して、一つの自己システム10及び他の自己システム10のそれぞれにおける交流母線1での目標周波数に基づいて、蓄電装置4の蓄電量が相対的に大きい自己システム10から、蓄電装置4の蓄電量が相対的に小さい自己システム10へと電力を融通させる制御を行う。

20

30

【0041】

融通インバータ装置9は、入力される電力を、所望の電圧、周波数、位相の電力に変換して出力できる電力変換装置である。例えば、融通インバータ装置9は、半導体スイッチング素子などを有する回路部(図示せず)、及び、その半導体スイッチング素子のスイッチング動作を制御する制御部(図示せず)などで構成される。そして、それらの半導体スイッチング素子のオン・オフが切り換えられることで、入力電力から出力電力への電力変換動作が行われる。

40

【0042】

そして、一つの融通インバータ装置9は、一つの融通インバータ装置9を介して電氣的に接続されて互いに隣接している二つの自己システム10に関して、それぞれの蓄電装置4の蓄電量に応じて決定されている目標周波数に基づいて、蓄電装置4の蓄電量が相対的に大きい自己システム10から、蓄電装置4の蓄電量が相対的に小さい自己システム10へと電力を融通する。

【0043】

具体的には、融通インバータ装置9は、複数の自己システム10が電氣的に直列接続されるように、一つの自己システム10が有する蓄電装置4と他の一つの自己システム1

50

0 が有する交流母線 1 とを接続する。そして、制御装置 C は、電力融通制御として、融通インバータ装置 9 に対して一つの自己システム 10 と他の自己システム 10 との間で相互接続線 3 を用いて電力を融通するとき、その相互接続線 3 を構成する第 1 相互接続線 3 a と第 2 相互接続線 3 b との間に設けられる融通インバータ装置 9 に対して、その一つの自己システム 10 及び他の自己システム 10 のそれぞれにおける交流母線 1 での目標周波数に基づいて、蓄電装置 4 の蓄電量が相対的に大きい自己システム 10 から、蓄電装置 4 の蓄電量が相対的に小さい自己システム 10 へと電力を融通させる。例えば、融通インバータ装置 9 は、自己システム 10 A の交流母線 1 の周波数 f_A に関する情報と、自己システム 10 B の交流母線 1 の周波数 f_B に関する情報とを取得してそれらの値を比較し、その周波数の比較により判明する、蓄電装置 4 の蓄電量が相対的に大きい自己システム 10 から、蓄電装置 4 の蓄電量が相対的に小さい自己システム 10 へと電力を融通する。ここで、融通インバータ装置 9 が取得する交流母線 1 の周波数に関する情報は、各自己システム 10 A、10 B の交流母線 1 での実際の電力の周波数 (= 目標周波数) を検出して得た値であってもよく、或いは、その目標周波数を決定する自立インバータ装置 5 から伝達される目標周波数値であってもよい。

10

【0044】

また、上記第 1 実施形態と同様に、複数個の自己システム 10 の夫々において、各自立インバータ装置 5 は、上述した蓄電装置 4 の蓄電量の関数で決定する周波数変動分を交流母線 1 の基準周波数に対して加算して目標周波数を導出する。このとき、蓄電量と周波数変動分との間の関係式は複数個の自己システム 10 の夫々で各別に設定されている。例えば、複数個の自己システム 10 の夫々で、上述した数式 2 における定数 A、B の値は各別に設定されている。そして、各自立インバータ装置 5 は、交流母線 1 での電力の電圧が目標電圧となるように、及び、交流母線 1 での電力の周波数とその目標周波数となるように制御する。

20

【0045】

加えて、本実施形態でも、制御装置 C は、蓄電装置 4 の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は特定の自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 2 自己接続線 2 b 側から第 1 自己接続線 2 a 側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、交流母線 1 での電力の電圧を低下させるための電圧低下処理を自立インバータ装置 5 に実行させ、及び、蓄電装置 4 の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は特定の自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 1 自己接続線 2 a 側から第 2 自己接続線 2 b 側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、交流母線 1 での電力の電圧を上昇させるための電圧上昇処理を自立インバータ装置 5 に実行させる。

30

【0046】

例えば、第 1 実施形態で説明したように、制御装置 C は、蓄電装置 4 の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は特定の自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 2 自己接続線 2 b 側から第 1 自己接続線 2 a 側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、自立インバータ装置 5 に対して、目標電圧を低下側に変更させる電圧低下処理を実行させ、蓄電装置 4 の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は特定の自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 1 自己接続線 2 a 側から第 2 自己接続線 2 b 側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、自立インバータ装置 5 に対して、目標電圧を増大側に変更させる電圧上昇処理を実行させる。

40

【0047】

また、制御装置 C は、上述した自立インバータ装置 5 を用いた電圧低下処理及び電圧上昇処理を行うと共に、融通インバータ装置 9 に対して、交流母線に供給する無効電力を変化させる制御を行わせることもできる。即ち、制御装置 C は、特定の自己システム 10 の蓄電装置 4 の蓄電量の増加率が上限増加率よりも大きいとき又は特定の自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 2 自己接続線 2 b 側から第 1 自己接続線 2 a 側へ充電する有効電力測定値が所定の充電側閾値よりも大きいとき、特定の自己システム 10 の交流母線 1 に対して接続されている融通インバータ装置 9 に対して、特定の自己システム 10 の交

50

流母線 1 での電力の電圧が低下するようにその交流母線 1 に供給する無効電力を変化させる（例えば、遅れ無効電力を供給し）、並びに、特定の自己システム 10 の蓄電装置 4 の蓄電量の減少率が上限減少率よりも大きいとき又は特定の自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 1 自己接続線 2 a 側から第 2 自己接続線 2 b 側へ放電する有効電力測定値が所定の放電側閾値よりも大きいとき、特定の自己システム 10 の交流母線 1 に対して接続されている融通インバータ装置 9 に対して、特定の自己システム 10 の交流母線 1 での電力の電圧が上昇するようにその交流母線 1 に供給する無効電力を変化させ（例えば、進み無効電力を供給し）てもよい。その結果、交流母線 1 での電力の電圧は、目標電圧の増減変更に合わせて全体として増減し、加えて、融通インバータ装置 9 を利用した交流母線 1 での電力の電圧の調整が行われながら、適切な範囲内にあることが確保される。

10

【 0 0 4 8 】

更に、制御装置 C は、上述した電圧低下処理を行うことで目標電圧を低下側に変更した後、自己システム 10 の蓄電装置 4 の蓄電量の増加率が上記上限増加率以下になったとき又は自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 2 自己接続線 2 b 側から第 1 自己接続線 2 a 側へ充電する有効電力測定値が上記充電側閾値以下になったときは、目標電圧を元に戻す。同様に、制御装置 C は、上述した電圧上昇処理を行うことで目標電圧を増大側に変更した後、自己システム 10 の蓄電装置 4 の蓄電量の減少率が上記上限減少率以下になったとき又は自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 1 自己接続線 2 a 側から第 2 自己接続線 2 b 側へ放電する有効電力測定値が上記放電側閾値以下になったときは、目標電圧を元に戻す。

20

【 0 0 4 9 】

加えて、制御装置 C は、上述したように自立インバータ装置 5 を用いた電圧低下処理を行うと共に融通インバータ装置 9 に対して交流母線 1 に供給する無効電力を変化させる制御を行わせた後、自己システム 10 の蓄電装置 4 の蓄電量の増加率が上記上限増加率以下になったとき又は自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 2 自己接続線 2 b 側から第 1 自己接続線 2 a 側へ充電する有効電力測定値が上記充電側閾値以下になったとき、交流母線 1 に供給する無効電力を元に戻す。同様に、制御装置 C は、上述したように自立インバータ装置 5 を用いた電圧上昇処理を行うと共に融通インバータ装置 9 に対して交流母線 1 に供給する無効電力を変化させる制御を行わせた後、自己システム 10 の蓄電装置 4 の蓄電量の減少率が上記上限減少率以下になったとき又は自己システム 10 の自立インバータ装置 5 が第 1 自己接続線 2 a 側から第 2 自己接続線 2 b 側へ放電する有効電力測定値が上記放電側閾値以下になったときは、交流母線 1 に供給する無効電力を元に戻す。

30

【 0 0 5 0 】

< 別実施形態 >

< 1 >

上記実施形態において、一つの自己システム 10 の交流母線 1 に接続される電力需要者 D 及び発電装置 7 の数は図示した例に限定されない。また、電力需要者 D が備える電力消費装置 6 及び発電装置 7 の数や組み合わせは図示した例に限定されない。また、交流母線 1 に接続される発電装置 7 が再生可能エネルギーを利用した装置である例を説明したが、発電装置 7 の一部又は全部が再生可能エネルギーを利用した装置でない場合にも本発明を適用できる。

40

【 0 0 5 1 】

< 2 >

上記実施形態において、電力需給システムが備える自己システムの数は適宜変更可能である。例えば、自己システムの数は、2 個、数十個、数百個など、適宜設定可能である。

【 0 0 5 2 】

< 3 >

上記実施形態において、交流母線 1 の端部に自立インバータ装置 5 が接続されている例を示したが、交流母線 1 の中間部分に（即ち、複数の発電装置 7 の接続部位 p 同士の間などに）自立インバータ装置 5 が接続されていてもよい。

50

【 0 0 5 3 】

< 4 >

上記実施形態において、許容電圧範囲を 9 5 V ~ 1 0 7 V の範囲 (1 0 1 V ± 6 V の範囲) に設定している例を説明したが、許容電圧範囲の数値は適宜設定可能である。また、自立インバータ装置 5 が実行する電力品質制御での目標電圧 V_t の値も、許容電圧範囲内で適宜設定可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

本発明は、発電装置が接続されている交流母線での電力の電圧を所定の範囲内に維持できる電力需給システムに利用できる。

10

【符号の説明】

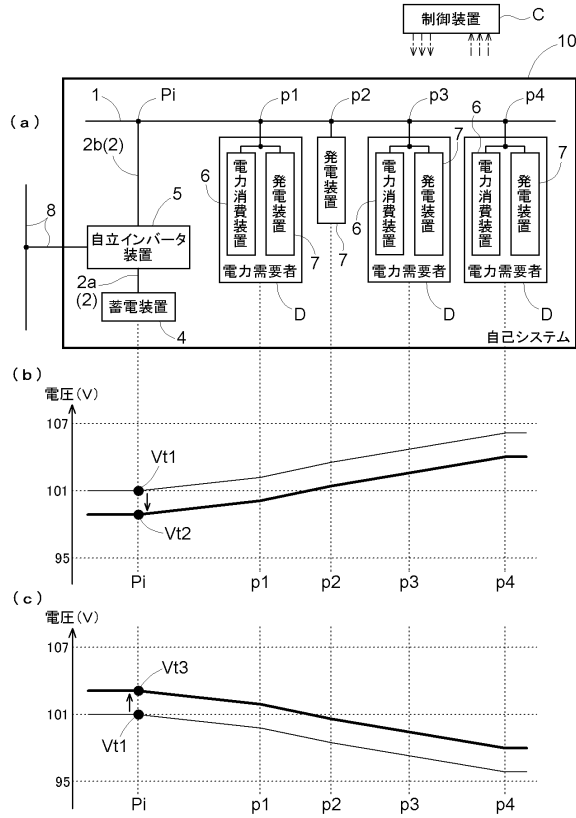
【 0 0 5 5 】

- 1 交流母線
- 2 自己接続線
- 2 a 第 1 自己接続線
- 2 b 第 2 自己接続線
- 3 相互接続線
- 3 a 第 1 相互接続線
- 3 b 第 2 相互接続線
- 4 蓄電装置
- 5 自立インバータ装置
- 6 電力消費装置
- 7 発電装置
- 8 送配電線
- 9 融通インバータ装置
- 1 0 自己システム
- C 制御装置
- D 電力需要者
- p (p 1 ~ p 4) 接続部位
- P c (P c 1 ~ P c 3) 接続候補部位
- P i 自立インバータ接続部位

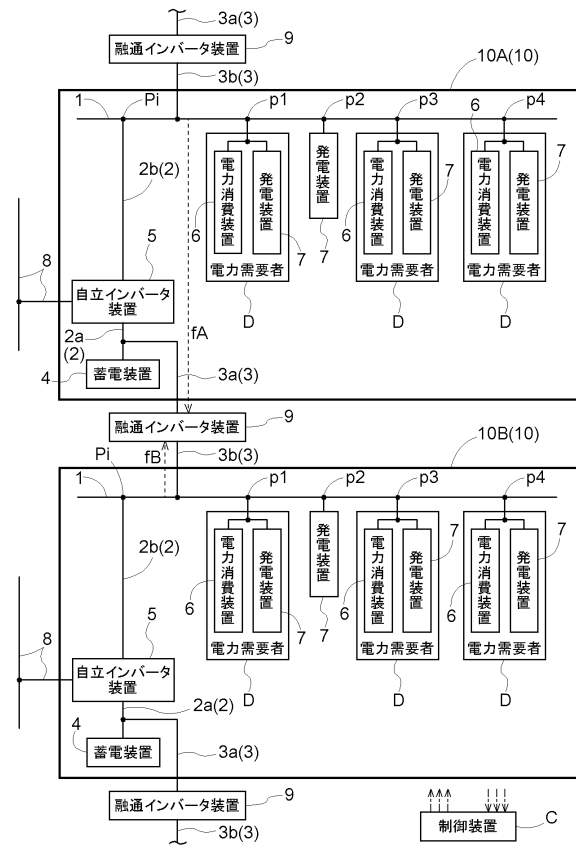
20

30

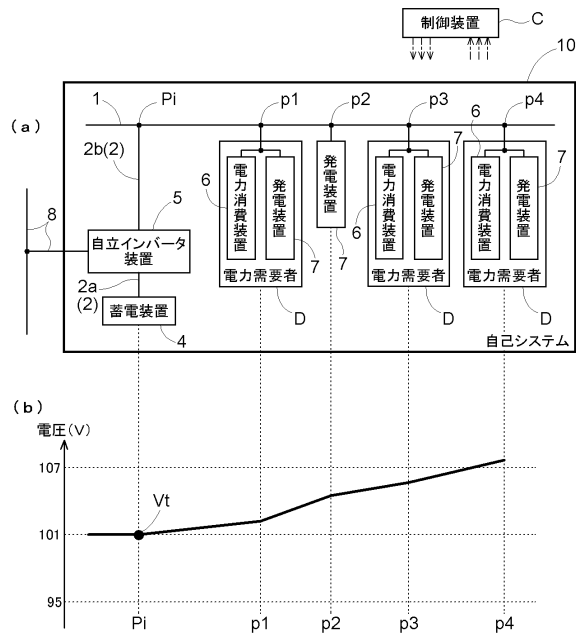
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 杉田 恵一

- (56)参考文献 特開2007-185008(JP,A)
特開2012-19667(JP,A)
特開2012-39774(JP,A)
特開2012-130146(JP,A)
特開2013-146171(JP,A)
特開2013-165593(JP,A)
特開2013-176234(JP,A)
特開2015-171294(JP,A)
特開2015-173517(JP,A)
特開2015-201992(JP,A)
特開2015-233384(JP,A)
国際公開第2013/140604(WO,A1)
国際公開第2013/175612(WO,A1)
国際公開第2013/026532(WO,A1)
国際公開第2015/102598(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 3/38