

(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2012-139018

(P2012-139018A)

(43) 公開日 平成24年7月19日(2012.7.19)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
H02J 3/38	(2006.01)	H02J 3/38	S		5F151
H01L 31/04	(2006.01)	H01L 31/04	K		5G066
H02M 7/48	(2007.01)	H02M 7/48	R		5H007

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-289173 (P2010-289173)	(71) 出願人	000004709
(22) 出願日	平成22年12月27日 (2010.12.27)		株式会社ノーリツ
		(74) 代理人	100099977
			弁理士 佐野 章吾
		(74) 代理人	100104259
			弁理士 寒川 潔
		(72) 発明者	峠田 直樹
			兵庫県明石市二見町南二見5番地 ノーリツエレクトロニクステクノロジー株式会社内
		(72) 発明者	土屋 友範
			兵庫県明石市二見町南二見5番地 ノーリツエレクトロニクステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

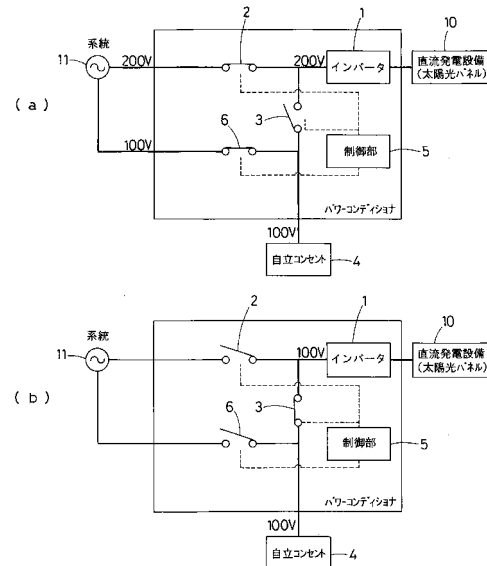
(54) 【発明の名称】 パワーコンディショナ

(57) 【要約】

【課題】系統電圧が上昇した場合でも直流発電設備で発電された電力を有効に利用することができるパワーコンディショナを提供する。

【解決手段】解列時に直流発電設備 10 の発電電力を供給できる自立コンセント 4 を備えておき、系統電圧が所定値を超える場合には、制御部 5 が、直流発電設備 10 の発電電力と、自立コンセント 4 の接続許容電力と、パワーコンディショナの出力電力との間に、直流発電設備の発電電力 > 自立コンセントの接続許容電力 > パワーコンディショナの出力電力の関係式が成立するか否かを判定し、この関係式が成立する場合には、直流発電設備 10 を電源系統 11 から解列させて自立コンセント 4 に発電電力を供給する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直流発電設備から供給される直流電力を交流電力に変換するインバータと、該インバータと電力系統との間に配設される第 1 開閉器と、該第 1 開閉器を開成するときには閉成させる第 2 開閉器を介して前記インバータに接続される自立コンセントと、制御部とを備えたパワーコンディショナにおいて、

前記制御部は、前記電力系統の電圧が所定値を超えるとときには、前記直流発電設備の発電電力と、前記自立コンセントの接続許容電力と、前記パワーコンディショナの出力電力との間に、 $\text{直流発電設備の発電電力} > \text{自立コンセントの接続許容電力} > \text{パワーコンディショナの出力電力}$ の関係式が成立するか否かを判定する制御構成を備えていることを特徴とするパワーコンディショナ。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記関係式が成立する場合には、前記インバータを停止させるとともに前記第 1 開閉器を開成させる第 1 ステップと、前記第 2 開閉器を閉成させるとともに前記インバータを作動させる第 2 ステップとを実行する制御構成を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のパワーコンディショナ。

【請求項 3】

所定の報知手段と操作手段を備えてなり、

前記制御部は、前記関係式が成立する場合には、その成立を前記報知手段を通じて報知するとともに、前記操作手段の操作をトリガとして、前記インバータを停止させるとともに前記第 1 開閉器を開成させる第 1 ステップと、前記第 2 開閉器を閉成させるとともに前記インバータを作動させる第 2 ステップの双方またはこれらの一部を実行するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のパワーコンディショナ。

20

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 2 ステップにおいてインバータを作動させる際に、前記インバータの出力電圧が家庭用電源の電圧値となるように前記インバータを制御する制御構成を備えていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のパワーコンディショナ。

【請求項 5】

前記自立コンセントは、第 3 開閉器を介して前記電力系統に接続されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のパワーコンディショナ。

30

【請求項 6】

前記第 3 開閉器は、前記第 1 開閉器と連動して作動するように構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のパワーコンディショナ。

【請求項 7】

前記自立コンセントに流れる電流を検出する電流検出手段を備えてなり、

前記制御部は、前記関係式の成否を判定する際に、前記自立コンセントの接続許容電力に替えて、この電流検出手段の検出結果から演算される自立コンセントに接続された負荷の消費電力を用いることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のパワーコンディショナ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

この発明はパワーコンディショナに関し、より詳細には、直流発電設備から供給される直流電力を電力系統に連系可能な交流電力に変換するパワーコンディショナにおいて、直流発電設備で発電された電力を有効に利用するための技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、太陽光発電設備などの直流発電設備を商用電源などの電力系統に接続する場合、これらの間にはパワーコンディショナが設けられている。

【0003】

50

この種のパワーコンディショナは、周知のとおり、直流発電設備から供給される直流電力を電力系統に連系可能な交流電力に変換するインバータと、該インバータと電力系統との間に直列に配設される開閉器（系統連系リレー）とを備えており、この開閉器を閉成することによって直流発電設備を電力系統に連系させる一方、開閉器を開成することによって直流発電設備を電力系統から解列できるように構成されている。

【0004】

ところで、直流発電設備を電力系統に連系させる場合、電力系統の電圧（系統電圧）が所定の電圧値を超えて上昇すると、電力系統から電力供給を受ける機器（負荷）が故障するおそれがあることから、この種のパワーコンディショナにおいては、系統電圧の上昇を抑制するための構成として、所定値を超える系統電圧の上昇を検出した場合には、出力電力を小さく抑制する制御（出力電力抑制制御）を行うものや、上記開閉器を開成させて直流発電設備を電力系統から解列させるようにしたものが提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-35640号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、このような従来のパワーコンディショナには以下のような問題があり、その改善が望まれていた。

【0007】

すなわち、系統電圧の上昇を抑制するために、上述したような制御（出力電力抑制制御や電力系統からの解列）を行うように構成すると、パワーコンディショナがこれらの制御を行っている間は、直流発電設備で発電された電力を電力系統に出力することができないので、発電された電力を有効に利用することができない。そのため、パワーコンディショナがこれら制御を行っている間は商用電源から購入する電力が増えることとなり、発電設備が発電しているにもかかわらず電力を購入する事態が発生し、発電設備を導入するコストメリットが得られないという問題があった。

【0008】

特に、一般家庭において直流発電設備（たとえば、太陽光発電設備）が普及しつつある現状においては、周辺の家庭に設置された太陽光発電設備からの逆流が増加すると、これに伴って系統電圧も上昇するので、上述したような事態（発電設備が発電しているにもかかわらず電力を購入する事態）が発生することが多くなると予想され、その問題解決が望まれていた。

【0009】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、系統電圧が上昇した場合でも直流発電設備で発電された電力を有効に利用することができるパワーコンディショナを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明のパワーコンディショナは、解列時に直流発電設備の発電電力を供給できるようにした自立コンセントを備えておき、系統電圧が所定値を超える場合において、パワーコンディショナの出力電力を抑制するよりも直流発電設備を解列して発電電力を自立コンセントに供給した方が発電電力を有効利用できる場合には、直流発電設備を電力系統から解列して発電電力を自立コンセントに供給できるように構成している。

【0011】

このようなパワーコンディショナとして、本発明の請求項1に係るパワーコンディショ

10

20

30

40

50

ナは、直流発電設備から供給される直流電力を交流電力に変換するインバータと、該インバータと電力系統との間に配設される第1開閉器と、該第1開閉器を開成するときには開成させる第2開閉器を介して上記インバータに接続される自立コンセントと、制御部とを備えたパワーコンディショナにおいて、上記制御部は、上記電力系統の電圧が所定値を超えるときには、上記直流発電設備の発電電力と、上記自立コンセントの接続許容電力と、上記パワーコンディショナの出力電力との間に、 $\text{直流発電設備の発電電力} > \text{自立コンセントの接続許容電力} > \text{パワーコンディショナの出力電力}$ の関係式が成立するか否かを判定する制御構成を備えていることを特徴とする。

【0012】

すなわち、系統電圧が所定値を超えて上昇したときに、パワーコンディショナの出力電力よりも自立コンセントの接続許容電力が大きく、かつ、自立コンセントの接続許容電力よりも直流発電設備の発電電力が大きいときには、パワーコンディショナの出力電力を抑制するよりも、直流発電設備を積極的に電力系統から解列して（それに伴って、出力電力抑制制御も停止して）自立コンセントに発電電力を供給した方が発電電力を無駄なく有効利用できるので、請求項1に係るパワーコンディショナでは、このような条件が成立しているか否かをパワーコンディショナの制御部が判断するように構成している。

10

【0013】

本発明の請求項2に係るパワーコンディショナは、請求項1に記載のパワーコンディショナにおいて、上記制御部は、上記関係式が成立する場合には、上記インバータを停止させるとともに上記第1開閉器を開成させる第1ステップと、上記第2開閉器を閉成させるとともに上記インバータを作動させる第2ステップとを実行する制御構成を備えていることを特徴とする。

20

【0014】

すなわち、この請求項2に係るパワーコンディショナは、上記関係式が成立する場合には、制御部が、インバータを一旦停止させて第1開閉器を開成することによって直流発電設備を電力系統から解列させるとともに（第1ステップ）、第2開閉器を閉成して上記インバータを再び作動させて自立コンセントに発電電力を供給する（第2ステップ）処理を自動的に実行するように構成される。そのため、この請求項2に係るパワーコンディショナでは、系統電圧が所定値を超えて上昇した場合において、パワーコンディショナの出力電力を抑制するよりも直流発電設備の発電電力を自立コンセントに供給した方が発電電力を有効に利用できる場合には、直流発電設備の解列と直流発電設備から自立コンセントへの給電とが自動的に行われ、発電電力の有効利用が図られる。

30

【0015】

本発明の請求項3に係るパワーコンディショナは、請求項1に記載のパワーコンディショナにおいて、所定の報知手段と操作手段を備えてなり、上記制御部は、上記関係式が成立する場合には、その成立を上記報知手段を通じて報知するとともに、上記操作手段の操作をトリガとして、上記インバータを停止させるとともに上記第1開閉器を開成させる第1ステップと、上記第2開閉器を閉成させるとともに上記インバータを作動させる第2ステップの双方またはこれらの一部を実行するように構成されていることを特徴とする。

40

【0016】

すなわち、この請求項3に係るパワーコンディショナは、上記関係式が成立する場合には、制御部がその旨を報知手段を通じてユーザに報知するように構成される。そして、この実施態様では、直流発電設備の解列（第1ステップ）と直流発電設備から自立コンセントへの給電（第2ステップ）の双方またはこれらの一部の処理がユーザによる操作部の操作をトリガとして行われる。そのため、この請求項3に係るパワーコンディショナでは、系統電圧が所定値を超えて上昇した場合において、パワーコンディショナの出力電力を抑制するよりも直流発電設備の発電電力を自立コンセントに供給した方が発電電力を有効に利用できる場合であっても、直流発電設備から自立コンセントへの給電を行うか否かの最終判断はユーザが行うことができる。

50

【0017】

本発明の請求項４に係るパワーコンディショナは、請求項２または３に記載のパワーコンディショナにおいて、上記制御部は、上記第２ステップにおいてインバータを作動させる際に、上記インバータの出力電圧が家庭用電源の電圧値となるように上記インバータを制御する制御構成を備えていることを特徴とする。

【００１８】

すなわち、この請求項４に係るパワーコンディショナでは、上記第２ステップにおいてインバータを作動させる際にインバータの出力電圧が家庭用電源の電圧値（たとえば、単相交流１００Ｖ）となるように制御されるので、自立コンセントには家庭用電源電圧で駆動される電力負荷（たとえば、いわゆる家電製品）を接続して使用することができる。

【００１９】

本発明の請求項５に係るパワーコンディショナは、請求項１から４のいずれかに記載のパワーコンディショナにおいて、上記自立コンセントは、第３開閉器を介して上記電力系統に接続されていることを特徴とする。

【００２０】

すなわち、この請求項５に係るパワーコンディショナでは、上記自立コンセントは第３開閉器を介して電力系統に接続されるので、自立コンセントにインバータから発電電力が供給されていないとき（換言すれば、第２開閉器が閉成していないとき）でも自立コンセントには第３開閉器を介して電力系統から電力が供給され、自立コンセントを常時使用可能な状態にしておくことができる。なお、この場合において、電力系統が例えば単相２００Ｖのように家庭用電源（たとえば、単相１００Ｖ）と異なる電源で構成されている場合には、自立コンセントには家庭用電源電圧の電圧が供給されるように電力系統と自立コンセントとが接続される。

【００２１】

本発明の請求項６に係るパワーコンディショナは、請求項５に記載のパワーコンディショナにおいて、上記第３開閉器は、上記第１開閉器と連動して作動するように構成されていることを特徴とする。

【００２２】

すなわち、この請求項６に係るパワーコンディショナでは、第３開閉器は上記第１開閉器と連動して作動するように構成されることにより、第１開閉器が開成したとき（直流発電設備が解列しているとき）には第３開閉器も開成するようにされるので、自立コンセントに直流発電設備の発電電力が供給されるときには電力系統側からの電力供給が行われなくなる。

【００２３】

本発明の請求項７に係るパワーコンディショナは、請求項１から６のいずれかに記載のパワーコンディショナにおいて、上記自立コンセントに流れる電流を検出する電流検出手段を備えてなり、上記制御部は、上記関係式の成否を判定する際に、上記自立コンセントの接続許容電力に替えて、この電流検出手段の検出結果から演算される自立コンセントに接続された負荷の消費電力を用いることを特徴とする。

【００２４】

すなわち、この請求項７に係るパワーコンディショナでは、上記関係式において直流発電設備の発電電力やパワーコンディショナの出力電力と対比する自立コンセントの電力値として、同コンセントの接続許容電力に替えて、自立コンセントに流れる電流の検出結果から演算される電力（自立コンセントに接続された負荷での消費電力）を用いているので、たとえば、自立コンセントに負荷が接続されていない場合や負荷が接続されていてもその消費電力が小さくてパワーコンディショナの出力電力以下であるような場合には、自立コンセントに発電電力を供給するよりも有利な制御、つまり、パワーコンディショナの出力電力を抑制する制御が行われる。

【発明の効果】

【００２５】

本発明によれば、電力系統の電圧が所定値を超える場合に、パワーコンディショナの制

10

20

30

40

50

御部が、直流発電設備の発電電力と、自立コンセントの接続許容電力と、パワーコンディショナの出力電力とを比較して、これらの間に、直流発電設備の発電電力>自立コンセントの接続許容電力>パワーコンディショナの出力電力の関係式が成立するか否かを判定するので、この判定により、パワーコンディショナの出力電力を抑制するよりも直流発電設備を解列してその発電電力を自立コンセントに供給した方が発電電力を有効利用できるか否かを判断することができる。

【0026】

そして、この関係式が成立する場合には、制御部は、インバータを停止させるとともに第1開閉器を開成させる（直流発電設備を解列する）第1ステップと、第2開閉器を閉成させるとともにインバータを作動させる（自立コンセントに発電電力を供給する）第2ステップを自動的に、あるいは、その全部又は一部を手動操作によって実行するように構成されているので、直流発電設備を解列してその発電電力を自立コンセントに供給した方が発電電力を有効利用できる場合には、発電電力が自動的に又は手動操作に応じて自立コンセントに供給されることとなり、直流発電設備で発電した電力を有効に利用することができる。

10

【0027】

さらに、自立コンセントが第3開閉器を介して電力系統に接続されることにより、自立コンセントに直流発電設備から電力供給がないときであっても自立コンセントには電力系統から電力が供給されるので、自立コンセントを常時使用可能な状態にしておくことができ、自立コンセントを有効に利用することができる。

20

【0028】

また、上記関係式に用いる自立コンセント側の電力として、同コンセントの接続許容電力に替えて、自立コンセントに接続された負荷での消費電力を用いることにより、自立コンセントに負荷が接続されていない場合や接続されていてもその消費電力が小さい場合には、発電電力を自立コンセントに供給する制御が選択されるのを回避することができ、発電電力を有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明に係るパワーコンディショナの第1の実施形態の概略構成とその動作の一例を示すブロック図であり、図1(a)は、直流発電設備を電力系統に連系している状態を示しており、また、図1(b)は、直流発電設備を自立運転させている状態を示している。

30

【図2】同パワーコンディショナにおける配電線の配線例を示す配線図である。

【図3】同パワーコンディショナの第2の実施形態の概略構成とその動作の一例を示すブロック図であって、直流発電設備が自立運転している状態を示している。

【図4】同パワーコンディショナの第3の実施形態の概略構成とその動作の一例を示すブロック図であり、図4(a)は、直流発電設備を電力系統に連系している状態を示しており、また、図4(b)は、直流発電設備を自立運転させている状態を示している。

【図5】同パワーコンディショナの第4の実施形態の概略構成とその動作の一例を示すブロック図であり、図5(a)は、直流発電設備を電力系統に連系している状態を示しており、また、図5(b)は、直流発電設備を自立運転させている状態を示している。

40

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

実施形態1

図1は、本発明に係るパワーコンディショナの一実施形態の概略構成とその動作の一例を示している。この図1に示すように、本発明に係るパワーコンディショナは、太陽光発電設備などの直流発電設備10で発電された直流電力を商用電源などの電力系統11に連系可能な交流電力に変換するパワーコンディショナであって、直流電力を交流電力に変換するインバータ1と、該インバータ1と電力系統11との間に配設される第1開閉器2と

50

、第 2 開閉器 3 を介してインバータ 1 に接続される自立コンセント 4 と、制御部 5 とを主要部として備えている。

【 0 0 3 1 】

インバータ 1 は、直流発電設備 10 から直流電力（発電電力）の供給を受けて、この直流電力を制御部 5 からの制御信号に応じて所定の交流電力（たとえば、単相交流 200V や単相交流 100V）に変換するインバータ回路で構成されている。

【 0 0 3 2 】

第 1 開閉器 2 は、上記インバータ 1 と電力系統 11 との間に直列に介装される系統連系のスイッチ（系統連系スイッチ）であって、本実施形態では、この第 1 開閉器 2 は上記制御部 5 からの制御信号に応じてその電気接点が開閉するように構成されている。図 2 は、電力系統 11 として単相 200V の商用電源を用いた場合を図示している。この図 2 に示すように、電力系統 11 から単相三線式で供給される交流電力は分電盤 12 を介して 3 本の配電線によってパワーコンディショナに接続されており、第 1 開閉器 2 はこれら配電線のうち接地された中性線（0 相）を除く U 相、W 相の配電線に直列に介装されている。

10

【 0 0 3 3 】

第 2 開閉器 3 は、インバータ 1 の交流出力側と自立コンセント 4 との間に配設される配電線に直列に介装される自立運転（直流発電設備 10 による単独運転）用のスイッチであって、本実施形態では、この第 2 開閉器 3 も上記制御部 5 からの制御信号に応じて電気接点が開閉するように構成されている。なお、後述するように、本実施形態では、上記自立コンセント 4 には家庭用電源電圧（単相交流 100V）が供給されるように構成されており、インバータ 1 と自立コンセント 4 は、図 2 に示すように、2 本の配電線で接続されることから、この第 2 開閉器 3 もこれら 2 本の配電線の双方に配設されている。

20

【 0 0 3 4 】

自立コンセント 4 は、たとえば、電力系統 11 が停電等した場合のように直流発電設備 10 が単独で発電する自立運転を行う際に家庭用電源電圧の電力を供給するために用いられるコンセント（負荷の電気コードの差込み接続器の受け口）であるところ、本実施形態では、この自立コンセント 4 は、このような自立運転時以外の状態においても家庭用電源電圧の電力が供給されるように構成されている。

【 0 0 3 5 】

すなわち、本実施形態に示すパワーコンディショナにおける自立コンセント 4 は、上述したように、第 2 開閉器 3 を介してインバータ 1 の交流出力側と接続される一方で、電力系統 11 と第 3 開閉器 6 を介して接続されている。具体的には、図 2 に示すように、分電盤 12 と自立コンセント 4 との間に 2 本の配電線が設けられるとともに、これら配電線の双方に第 3 開閉器 6 がそれぞれ直列に介装されている。

30

【 0 0 3 6 】

この第 3 開閉器 6 も上述した第 1 開閉器 2 や第 2 開閉器 3 と同様に上記制御部 5 からの制御信号に応じて電気接点が開閉するように構成されている。なお、この第 3 開閉器 6 は、後述するように、上記第 1 開閉器 2 と連動して作動するように構成されている。また、この第 3 開閉器 6 が配設される 2 本の配電線は、その一方が接地された中性線（0 相）に接続されており、他の一方が U 相または W 相の配電線に接続され、自立コンセント 4 には家庭用電源電圧（単相交流 100V）が供給されるようになっている。

40

【 0 0 3 7 】

この自立コンセント 4 は、パワーコンディショナの筐体（図示せず）に配置するように構成してもよいが、コンセントの利便性を高めるために、たとえば図 1 に示すように、パワーコンディショナの外部の適所に設けるように構成してもよい。

【 0 0 3 8 】

制御部 5 は、マイコンを制御中枢とする制御手段であって、この制御部 5 によって上記インバータ 1 の出力電圧の設定や上記第 1 ～ 第 3 開閉器 2, 3, 6 の接点の開閉の制御が行われている。また、この制御部 5 には、電力系統 11 の電圧（系統電圧）を検出する系統電圧検出手段（図示せず）が備えられており、系統電圧が所定値を超える場合には、制

50

御部 5 が系統電圧の上昇を抑制するための制御として、パワーコンディショナの交流出力電力を抑制する制御（出力電力抑制制御）と、上記第 1 開閉器 2 を開成させて直流発電設備 10 を電力系統 11 から解列させる制御とを行えるように構成されている。

【 0 0 3 9 】

次に、このように構成されたパワーコンディショナの動作について、図 1 (a) および図 1 (b) を参照しながら説明する。

【 0 0 4 0 】

図 1 (a) は、直流発電設備 10 を電力系統 11 に連系している状態を示している。この図に示すように、直流発電設備 10 を電力系統 11 に連系させる場合、制御部 5 は、上記第 1 開閉器 2 の接点を閉成させる一方、上記第 2 開閉器 3 の接点を開成させている。つまり、制御部 5 は、系統連系スイッチをオンにするとともに自立運転スイッチはオフにしている。このときインバータ 1 は、電力系統 11 に連系できるように、その出力電圧が電力系統 11 の電圧に合わせて制御されている。これにより、直流発電設備 10 で発電された直流電力は、インバータ 1 で単相交流 200 V に変換され、分電盤 12 を介して電力系統 11 に供給（逆潮流）される。

【 0 0 4 1 】

そして、本実施形態では、このように系統連系状態にあるときに、上記制御部 5 は、上記第 3 開閉器 6 の接点を閉成させて、自立コンセント 4 に電力系統 11 から家庭用電源電圧（単相交流 100 V）の電力が供給されるようにしている。すなわち、従来のパワーコンディショナにおける自立コンセントは、専ら自立運転時だけに使用されるコンセントとして用いられていたが、本実施形態のパワーコンディショナにおける自立コンセント 4 には、自立運転時だけでなく系統連系状態にあるときでも家庭用電源電圧が供給されている。そのため、この自立コンセント 4 は常時使用可能なコンセントとして設けられており、たとえば冷蔵庫のように電力系統 11 が停電等した場合でも使用したいような機器（負荷）を普段から接続しておくことができ、使い勝手の良い自立コンセント 4 が提供される。

【 0 0 4 2 】

そして、このように系統連系状態にあるときに、上記制御部 5 は、系統電圧があらかじめ設定された所定値を超えて上昇していないかを上記系統電圧監視手段を用いて監視している。そして、系統電圧が上記所定値を超えて上昇した場合には、系統電圧の上昇を抑制するための制御として、パワーコンディショナの出力電力を低く抑える出力電力抑制制御を実行する。

【 0 0 4 3 】

そして、本実施形態のパワーコンディショナでは、制御部 5 はこの出力電力抑制制御を行うとともに、直流発電設備 10 の発電電力と、自立コンセント 4 の接続許容電力と、パワーコンディショナの出力電力との間に、 $\text{直流発電設備の発電電力} > \text{自立コンセントの接続許容電力} > \text{パワーコンディショナの出力電力}$ の関係式が成立するか否かを判定し、この関係式が成立する場合には、直流発電設備 10 を電力系統 11 から解列させて自立発電を行うように構成されている。

【 0 0 4 4 】

すなわち、この関係式が成立する場合には、パワーコンディショナの出力電力よりも自立コンセント 4 の接続許容電力（自立コンセント 4 への接続が許容されている負荷電力の最大値）が大きく、かつ、自立コンセント 4 の接続許容電力よりも直流発電設備 10 の発電電力が大きいので、この場合、系統電圧の上昇を抑制するためにパワーコンディショナの出力電力を小さくする出力電力抑制制御を行うよりも、直流発電設備 10 を積極的に電力系統 11 から解列して自立コンセント 4 に発電した電力を供給した方が発電電力を有効利用することができる（つまり、ユーザにとって得になる）。

【 0 0 4 5 】

具体的には、たとえば、自立コンセント 4 の接続許容電力が 1.5 kW（固定値）である場合において、直流発電設備 10 での発電電力がこの接続許容電力よりも大きく、かつ、出力電力抑制制御によってパワーコンディショナの出力電力が 1.5 kW よりも小さく

10

20

30

40

50

なった場合には、上記関係式が成立するので、この場合には、パワーコンディショナの出力電圧を小さく絞っているよりも自立コンセント４に供給して自立コンセント４に接続されている負荷に消費させた方が発電電力を有効に利用できることになる。これに対して、たとえば、パワーコンディショナの出力電圧１．６ｋＷであって自立コンセント４の接続許容電力である１．５ｋＷよりも大きい場合には自立コンセント４に発電電力を供給するよりも分電盤１２に接続された負荷（図示せず）で消費される方が発電電力を有効に利用することになる。

【００４６】

そのため、本実施形態に示すパワーコンディショナでは、上記関係式が成立する場合には、制御部５は、インバータ１の作動を停止させるとともに第１開閉器２の接点を閉成し（第１ステップ）、さらに、第２開閉器３の接点を閉成させるとともにインバータ１を作動させる（第２ステップ）処理を自動的に実行して、直流発電設備１０で発電された電力がインバータ１を介して自立コンセント４に供給されるようにしている（図１（ｂ）参照）。

10

【００４７】

なお、制御部５は、上記第２開閉器３の接点を閉成させてインバータ１を作動させる際には、上記インバータ１の出力電圧が家庭用電源の電圧値（単相交流１００Ｖ）となるようにインバータ１を制御する。これにより、直流発電設備１０で発電された電力が家庭用電源電圧の電力として自立コンセント４に供給され、自立コンセント４に接続された負荷に供給されるようになる。また、このようにインバータ１を作動させる場合（つまり、自立コンセント４に電力を供給する場合）には、直流発電設備１０は電力系統１１から解列されており出力電力抑制制御を行う必要はないので、自立コンセント４の接続許容電力を上限として直流発電設備１０で発電された電力を自立コンセント４に供給することができる。

20

【００４８】

このように、本実施形態のパワーコンディショナでは、系統電圧が所定値を超えて上昇した場合には、制御部５が、上記直流発電設備１０の発電電力と、上記自立コンセント４の接続許容電力と、上記パワーコンディショナの出力電力と間に、直流発電設備１０の発電電力＞自立コンセント４の接続許容電力＞パワーコンディショナの出力電力の関係式が成立するか否かを判定し、この関係式が成立する場合には、直流発電設備１０を電力系統から解列して発電された電力を自立コンセント４に供給するので、発電電力を有効に利用することができる。

30

【００４９】

なお、このように発電電力を自立コンセント４に供給している状態で系統電圧の上昇が上記所定値以内にまで下がった場合には、制御部５は、直流発電設備１０と電力系統１１との連系を復帰させる処理を自動的に行う。すなわち、インバータ１の作動を停止させるとともに第２開閉器３の接点を閉成する。また、第１開閉器２の接点を閉成させてインバータ１を再び作動させる。この場合、インバータ１の出力電圧は電力系統１１の電圧に合わせて制御される。このように、系統電圧が下がった時には売電が可能になるので制御部５はパワーコンディショナを系統連系状態に復帰させる。

40

【００５０】

実施形態２

次に、本発明の第２の実施形態を図３に基づいて説明する。

図３は、上述した実施形態１に示すパワーコンディショナに自立コンセント４に流れる電流を検出する電流センサ（電流検出手段）７を備えさせたものを示している。

【００５１】

そして、この実施形態に示すパワーコンディショナは、系統電圧が所定値を超えて上昇した場合には制御部５が行う上記関係式を用いた判定において、同関係式における自立コンセント４の接続許容電力に替えて、この電流センサ７の検出結果から演算される自立コンセント４に接続された負荷の消費電力を用いている。なお、その他の構成は上述した実施

50

形態 1 と同様であるので、構成が共通する部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

この実施形態に示すパワーコンディショナは、図 3 に示すように、第 2 開閉器 3 と自立コンセント 4 との間に電流センサ 7 が設けられており、この電流センサ 7 での検出結果が上記制御部 5 に入力されるようになっている。そして、制御部 5 では、この電流センサ 7 の検出結果と上記インバータ 1 の出力電圧とから自立コンセント 4 に接続される負荷に供給される電力（自立コンセント 4 に接続された負荷で消費される電力）を演算するように構成されている。

【 0 0 5 3 】

そして、系統電圧が所定値を超えるとときには、実施形態 1 と同様に、パワーコンディショナの出力電力を抑制する出力電力抑制制御を行うとともに、上記制御部 5 は演算によって求めた自立コンセント 4 での消費電力を用いて、直流発電設備 10 の発電電力と、自立コンセント 4 での消費電力と、パワーコンディショナの出力電力との間に、直流発電設備の発電電力 > 自立コンセントでの消費電力 > パワーコンディショナの出力電力の関係式が成立するか否かを判定し、この関係式が成立する場合には、上述した実施形態 1 と同様の処理、つまり、直流発電設備 10 を電力系統 11 から解列させて自立発電を行うように構成されている。

【 0 0 5 4 】

したがって、この実施形態 2 に示すパワーコンディショナでは、自立コンセント 4 の消費電力を用いた上記関係式が成立する場合に、制御部 5 が、インバータ 1 の作動を停止させるとともに第 1 開閉器 2 の接点を開成し、さらに、第 2 開閉器 3 の接点を閉成させるとともにインバータ 1 を作動させる処理を実行し（図 3 参照）、直流発電設備 10 を積極的に解列して自立コンセント 4 に発電電力が供給される。なお、その際、上記第 2 開閉器 3 の接点を閉成してインバータ 1 を作動させる際にインバータ 1 の出力電圧が家庭用電源の電圧値となるようにインバータ 1 を制御するのは実施形態 1 と同様である。

【 0 0 5 5 】

そのため、この実施形態のパワーコンディショナにおいても、出力電力を抑制する制御を継続するよりも発電電力を自立コンセント 4 で消費させた方がユーザにとって得になる場合には、出力電力抑制制御を停止して、直流発電設備 10 の発電電力が自立コンセント 4 に供給されるようにされている。

【 0 0 5 6 】

なお、この場合も系統電圧の上昇が上記所定値以内にまで下がった場合には、制御部 5 は、直流発電設備 10 と電力系統 11 との連系を復帰させる処理を自動的に行うのは、上述した実施形態 1 と同様である。

【 0 0 5 7 】

このように、本実施形態に示すパワーコンディショナでは、積極的に自立運転を行うか否かを判断する上記関係式において自立コンセント 4 で実際に消費されている消費電力を用いているので、たとえば、自立コンセント 4 に負荷がまったく接続されていない場合や負荷が接続されていてもその消費電力が小さくて消費電力がパワーコンディショナの出力電力以下であるような場合には、自立コンセント 4 に発電電力を供給するよりも発電電力を有効に利用できる制御、つまり、パワーコンディショナの出力電力を抑制する制御が選択される。

【 0 0 5 8 】

実施形態 3

次に、本発明の第 3 の実施形態を図 4 に基づいて説明する。

図 4 に示すパワーコンディショナは、系統電圧の上昇に伴って上記関係式が成立した場合において、制御部 5 がその後に行う処理の一部または全部をユーザによる手動操作によって行うように改変したものであって、これに伴って、この実施形態に示すパワーコンディショナには、所定の操作部（操作手段）8 と、所定の表示部（報知手段）9 とが備えら

10

20

30

40

50

れている。なお、その他の基本構成は実施形態 1 と同様であるので、構成が共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【0059】

この実施形態では、上記関係式が成立した場合、制御部 5 は、インバータ 1 の作動停止と、第 1 開閉器 2 の接点の開成並びに第 3 開閉器 6 の接点の開成のみを行い、その状態で、上記関係式が成立していることを上記表示部 9 に表示してユーザに報知する。つまり、第 2 開閉器 3 は開成した状態を保ちながら（自立コンセント 4 への給電は行わない状態で）、上記関係式の成立をユーザに報知する。

【0060】

そして、この状態でユーザが行う上記操作部 8 の操作をトリガとして、制御部 5 が上記第 2 開閉器 3 の接点を閉成させるとともに、インバータ 1 の作動を開始させるように構成される。なお、この時のインバータ 1 の出力電圧は家庭用電源の電圧値となるように制御されるのは実施形態 1 と同様である。

【0061】

なお、この実施形態では、上記関係式が成立したときに、制御部 5 がその後に行う処理の一部または全部が手動操作とされていればよいので、上述した態様のほかにも種々設計変更可能である。たとえば、上記関係式が成立したときに、制御部 5 は上記関係式が成立していることを表示部 9 を通じて報知するだけとし、その後におけるすべての処理、すなわち、インバータ 1 の作動停止、第 1 開閉器 2 および第 3 開閉器 6 の接点の開成、さらには、第 2 開閉器 3 の接点を閉成ならびにインバータ 1 の作動再開のすべてを上記制御部 8 の操作をトリガとして実行するように構成することもできる。

【0062】

そして、系統電圧の上昇が上記所定値以内にまで下がった場合における系統連系状態への復帰手順についても、系統電圧が上記所定値以内（つまり、正常範囲）となった旨を表示部 9 に表示し、その後の復帰手順の全部または一部をユーザによる操作部 8 の操作をトリガとして行うように構成される。

【0063】

このように、本実施形態に示すパワーコンディショナでは、上記関係式が成立する場合に、制御部はその旨を表示部 9 を通じてユーザに報知するとともに、直流発電設備 10 の解列ならびに自立運転の開始処理の全部またはその一部をユーザの手動操作にゆだねているので、直流発電設備 10 から自立コンセント 4 への給電を行うか否かの最終判断をユーザが行うことができる。

【0064】

なお、この実施形態においても、パワーコンディショナには実施形態 2 に示すような電流センサ 7 を設けておき、上記関係式に自立コンセントでの消費電力を用いることができる。

【0065】

実施形態 4

次に、本発明の第 4 の実施形態を図 5 に基づいて説明する。

図 5 に示すパワーコンディショナは、上述した実施形態 3 に示すパワーコンディショナの改変例を示しており、この図 5 に示すパワーコンディショナでは、自立コンセント 4 と電力系統 11 との間の配電線が取りやめられており、また、上記第 2 開閉器 3 には手動操作で接点を開閉する操作スイッチが用いられている。

【0066】

このような構成でも本発明は適用可能であり、この場合には、上記関係式が成立すると、制御部 5 は、インバータ 1 の作動停止と、第 1 開閉器 2 の接点の開成のみを行い、その状態で上記関係式が成立していることを表示部 9 に表示してユーザに報知する。

【0067】

そして、この状態でユーザによって第 2 開閉器 3 の接点の閉成操作が行われると、これに応じて制御部 5 がインバータ 1 の作動を開始させるように構成される。なお、この時の

インバータ 1 の出力電圧が家庭用電源の電圧値となるように制御するのは実施形態 1 と同様である。

【 0 0 6 8 】

なお、上述した実施形態は本発明の好適な実施態様を示すものであって、本発明はこれらに限定されることなく発明の範囲内で種々の設計変更が可能である。

【 0 0 6 9 】

たとえば、上述した実施形態では、表示部 9 をユーザへの報知手段として用いた場合を示したが、報知手段は表示部 9 だけでなく、表示部 9 と併せて、または表示手段に替えて、音声メッセージなどを出力する音声出力部を用いることも可能である。

【 符号の説明 】

10

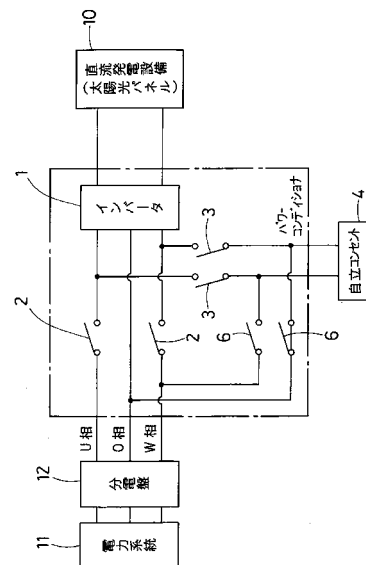
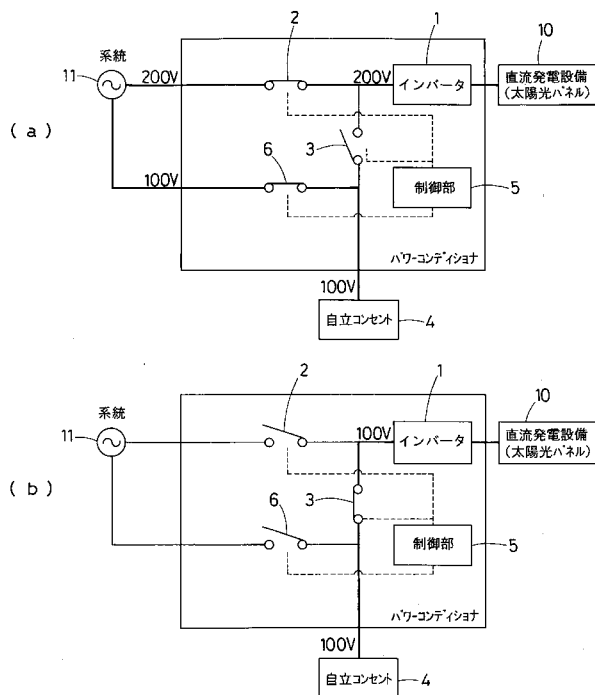
【 0 0 7 0 】

1	インバータ
2	第 1 開閉器
3	第 2 開閉器
4	自立コンセント
5	制御部
6	第 3 開閉器
7	電流センサ（電流検出手段）
8	操作部（操作手段）
9	表示部（報知手段）
10	直流発電設備
11	電力系統
12	分電盤

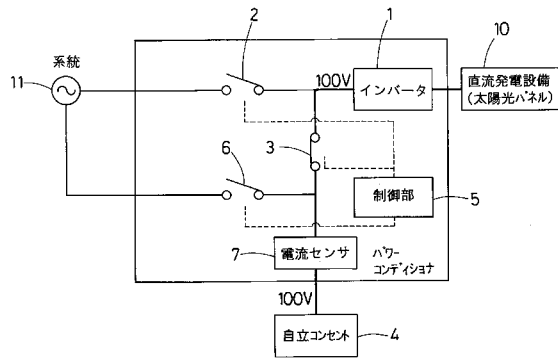
20

【 図 1 】

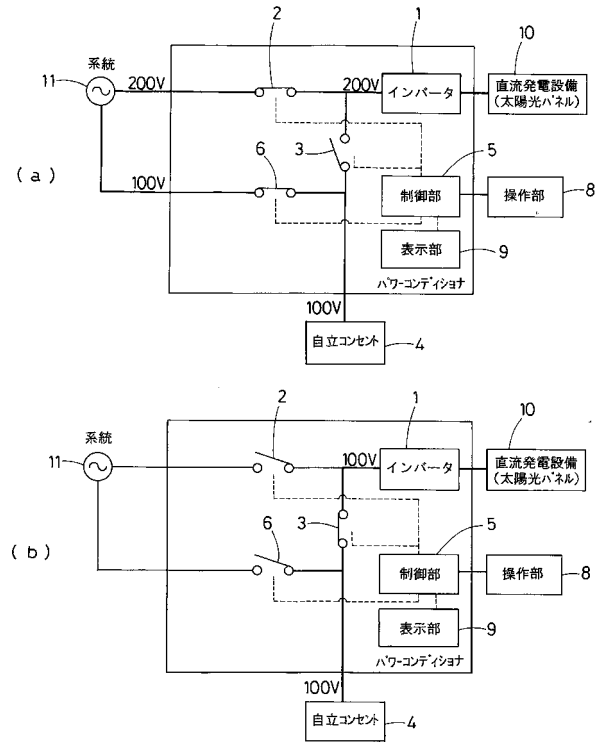
【 図 2 】



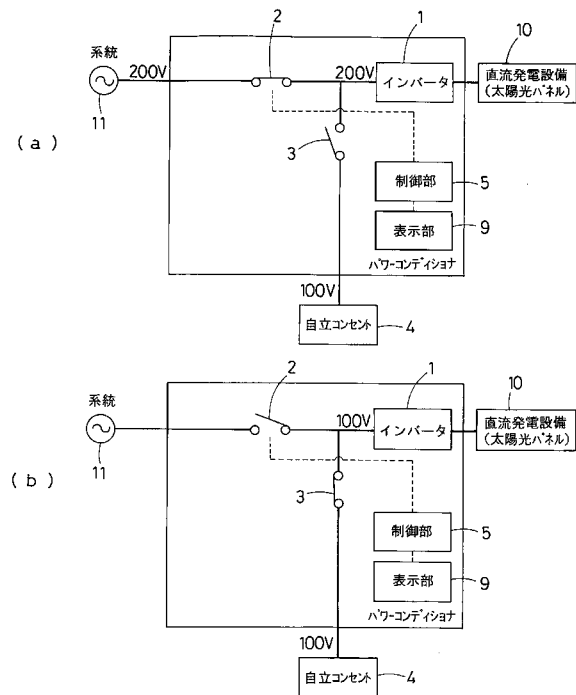
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 若山 義洋
兵庫県明石市二見町南二見 5 番地 ノーリツエレクトロニクステクノロジー株式会社内
- (72)発明者 市村 悟
兵庫県明石市二見町南二見 5 番地 ノーリツエレクトロニクステクノロジー株式会社内
- (72)発明者 濱谷 佳和
兵庫県明石市二見町南二見 5 番地 ノーリツエレクトロニクステクノロジー株式会社内
- F ターム(参考) 5F151 KA04 KA05
5G066 HA06 HB06
5H007 AA06 BB07 CC23 DA05 DB01 DC02