

(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2019-33616

(P2019-33616A)

(43) 公開日 平成31年2月28日(2019.2.28)

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
<b>H02J</b> 3/38 (2006.01)	H02J	3/38	150	5G066		
<b>G05F</b> 1/67 (2006.01)	G05F	1/67	A	5H420		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-154128 (P2017-154128)  
 (22) 出願日 平成29年8月9日 (2017.8.9)

(71) 出願人 000002945  
 オムロン株式会社  
 京都府京都市下京区堀小路通堀川東入南不  
 動堂町801番地  
 (74) 代理人 100085006  
 弁理士 世良 和信  
 (74) 代理人 100096873  
 弁理士 金井 廣泰  
 (74) 代理人 100123319  
 弁理士 関根 武彦  
 (74) 代理人 100125357  
 弁理士 中村 剛  
 (74) 代理人 100123098  
 弁理士 今堀 克彦

最終頁に続く

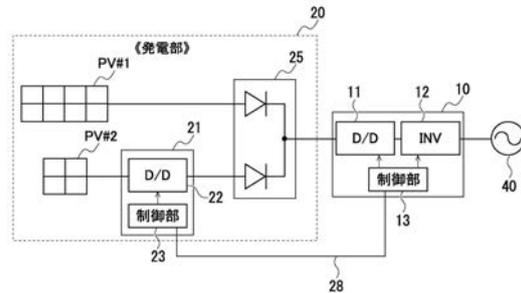
(54) 【発明の名称】 発電システム及び昇圧ユニット

(57) 【要約】

【課題】昇圧ユニットを含む、出力抑制が良好に行える発電システムと、そのような発電システムを提供する。

【解決手段】発電システムは、直流発電装置の出力を昇圧する昇圧ユニットと、昇圧ユニットの出力が接続箱を介して入力されるパワーコンディショナを含み、パワーコンディショナは、出力抑制制御の開始時に、出力抑制開始通知を昇圧ユニットに送信し、出力抑制制御の実行中に、電力変換部の出力電力を減少させているか増加させているかを示す制御方向通知の昇圧ユニットへの送信を繰り返す制御部を備え、昇圧ユニットは、出力抑制開始通知を受信したときに、昇圧制御を中止して、パワーコンディショナから送信されてくる制御方向通知に応じた方向に昇圧部の昇圧比を変更する第2制御を開始する昇圧制御部を備える。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

直流発電装置の出力を昇圧する昇圧ユニットと、前記昇圧ユニットの出力が接続箱を介して入力されるパワーコンディショナを含む発電システムにおいて、

前記パワーコンディショナは、

前記接続箱を介して入力される直流電圧を系統に供給可能な交流電圧に変換するための電力変換部と、

前記電力変換部の出力電力が最大電力となるように前記電力変換部を制御する通常制御と前記電力変換部の出力電力が目標電力となるように前記電力変換部を制御する出力抑制制御とを実行可能な制御部であって、前記出力抑制制御の開始時に、出力抑制開始通知を前記昇圧ユニットに送信し、前記出力抑制制御の実行中に、前記電力変換部の出力電力を減少させているか増加させているかを示す制御方向通知の前記昇圧ユニットへの送信を繰り返す制御部と、

を備え、

前記昇圧ユニットは、

前記直流発電装置の出力を昇圧するための昇圧部と、

前記直流発電装置から最大電力が取り出されるように前記昇圧部を制御する昇圧制御を実行可能な昇圧制御部であって、前記出力抑制開始通知を受信したときに、前記昇圧制御を中止して、前記パワーコンディショナから送信されてくる前記制御方向通知に応じた方向に前記昇圧部の昇圧比を変更する第 2 制御を開始する昇圧制御部と、

を備える、

ことを特徴とする発電システム。

**【請求項 2】**

前記制御部は、

前記出力抑制制御の終了時に、出力抑制終了通知を前記昇圧ユニットに送信し、

前記昇圧制御部は、

前記出力抑制開始通知を受信したときに、前記昇圧部の昇圧比を記憶し、

前記出力抑制終了通知を受信したときに、前記昇圧部の昇圧比を前記出力抑制開始通知の受信時に記憶した前記昇圧比に調整する昇圧比調整処理を行ってから、前記昇圧制御を開始する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の発電システム。

**【請求項 3】**

前記制御部は、

前記出力抑制制御の開始時に、前記電力変換部の入力電圧を記憶し、

前記出力抑制制御の終了時に、前記電力変換部の入力電圧を前記出力抑制制御の開始時に記憶した前記入力電圧に調整する動作点調整処理を行ってから、前記通常制御を開始する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の発電システム。

**【請求項 4】**

前記制御部は、前記動作点調整処理の完了時に、所定の調整完了通知を前記昇圧ユニットに送信し、

前記昇圧制御部は、前記昇圧比調整処理の完了後、且つ、前記調整完了通知の受信後に、前記昇圧制御を開始する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の発電システム。

**【請求項 5】**

直流発電装置の出力を昇圧するための昇圧部と、

前記直流発電装置から最大電力が取り出されるように前記昇圧部を制御する昇圧制御を実行可能な昇圧制御部と、

を備え、

前記昇圧制御部は、外部装置から所定の出力抑制開始通知を受信したときに、前記昇圧

10

20

30

40

50

制御を中止して、前記外部装置から指示された方向に前記昇圧部の昇圧比を変更する第2制御を開始する、

ことを特徴とする昇圧ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電システムと昇圧ユニットとに関する。

【背景技術】

【0002】

複数の太陽電池（太陽電池ストリング；以下、PVと表記する）の出力を接続箱で並列接続してパワーコンディショナ（以下、PCSと表記する）に供給することが行われているが、定格出力電圧が揃っていない複数のPVを接続箱で並列接続したのでは、各PVから最大電力を取り出すことができない。そのため、複数のPVの定格出力電圧が揃っていない場合には、低定格出力電圧のPVと接続箱との間に昇圧ユニットを挿入することが行われている。

10

【0003】

昇圧ユニットは、接続されているPVの出力電圧を、当該PVから最大電力を取り出せる電圧に自動調整するMPPT（Maximum Power Point Tracking）機能を有している（例えば、特許文献1参照）。そのため、昇圧ユニットを用いて、例えば図1に示した構成の太陽光発電システムを構築した場合には、昇圧ユニットの入力電圧（PV#2の出力電圧）が、PV#2から最大電力を取り出せる電圧に制御される。そして、昇圧ユニットの出力とPV#1の出力とが接続箱内で並列接続されており、PV#1及びPV#2と昇圧ユニットと接続箱とからなる発電部の出力電圧は、PCSのMPPT機能により最大電力が取り出せる電圧に制御される。従って、この太陽光発電システムでは、図2に模式的に示したように、昇圧ユニットにより、PV#2の出力電圧が、昇圧比 $V_{m1} / V_{m2}$ で昇圧される。そして、その結果として、PV#1、PV#2の双方から最大電力を取り出せる状態が形成されることになる。なお、 $V_{m1}$ 、 $V_{m2}$ とは、それぞれ、PV#1、PV#2の最大出力動作電圧のことである。

20

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-10705号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記したように、昇圧ユニットを用いれば、出力電圧が揃っていない複数のPVのそれぞれから最大電力を取り出すことが可能となる。ただし、既存の昇圧ユニットと出力抑制機能を有するPCSとにより太陽光発電システムを構築すると、出力抑制時（出力制御時、電力上昇抑制時、温度上昇抑制時）に、出力電力が目標値まで低下しないという問題が生じ得る。

40

【0006】

具体的には、出力抑制時には、『出力電力が目標値と一致するまで動作点電圧を上昇させる』という制御が行われる。ここで、図1に示した構成の太陽光発電システムのPCS内の制御部が、目標値として、その時点においてPV#2から取り出せる最大電力未満の値が与えられて、上記制御を開始した場合を考える。この場合、図3に模式的に示したように、動作点電圧を $V_a$ まで上昇させることにより、PV#1から取り出される電力がP1からP2まで減少する。

【0007】

ただし、昇圧ユニット内の制御部がMPPT制御を継続しているため、昇圧ユニットに

50

より、PV#2の最大出力動作電圧 $V_{m2}$ が動作点電圧と一致するまでPV#2の出力電圧が昇圧される。そのため、動作点電圧を $V_a$ まで上昇させても、PV#2からは、動作点電圧の上昇前と同じ電力 $P_3$ が取り出される。そして、動作点電圧をさらに上昇させても、PV#2からの電力が $P_3$ に維持されるため、既存の昇圧ユニットと出力抑制機能を有するPCSとにより太陽光発電システムを構築すると、出力抑制時に、出力電力が目標値まで低下しないといった問題が生じ得るのである。

【0008】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みなされたものであり、昇圧ユニットを含む、出力抑制が良好に行える発電システムと、そのような発電システムを構築できる昇圧ユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の、直流発電装置の出力を昇圧する昇圧ユニットと、前記昇圧ユニットの出力が接続箱を介して入力されるパワーコンディショナを含む発電システムのパワーコンディショナは、前記接続箱を介して入力される直流電圧を系統に供給可能な交流電圧に変換するための電力変換部と、前記電力変換部の出力電力が最大電力となるように前記電力変換部を制御する通常制御と前記電力変換部の出力電力が目標電力となるように前記電力変換部を制御する出力抑制制御とを実行可能な制御部であって、前記出力抑制制御の開始時に、出力抑制開始通知を前記昇圧ユニットに送信し、前記出力抑制制御の実行中に、前記電力変換部の出力電力を減少させているか増加させているかを示す制御方向通知の前記昇圧ユニットへの送信を繰り返す制御部と、を備える。そして、本発明の発電システムの昇圧ユニットは、前記直流発電装置の出力を昇圧するための昇圧部と、前記直流発電装置から最大電力が取り出されるように前記昇圧部を制御する昇圧制御を実行可能な昇圧制御部であって、前記出力抑制開始通知を受信したときに、前記昇圧制御を中止して、前記パワーコンディショナから送信されてくる前記制御方向通知に応じた方向に前記昇圧部の昇圧比を変更する第2制御を開始する昇圧制御部と、を備える。

【0010】

すなわち、本発明の発電システムのパワーコンディショナ内の制御部は、出力抑制制御の開始時に、出力抑制開始通知を昇圧ユニットに送信し、出力抑制制御の実行中に、電力変換部の出力電力を減少させているか増加させているかを示す制御方向通知の昇圧ユニットへの送信を繰り返す機能を有している。そして、本発明の発電システムの昇圧ユニットの昇圧制御部は、出力抑制開始通知を受信したときに、昇圧制御を中止して、パワーコンディショナから送信されてくる制御方向通知に応じた方向に昇圧部の昇圧比を変更する第2制御を開始する機能を有している。従って、本発明の発電システムによれば、出力抑制が、良好に（出力電力が目標値まで低下しないといった問題が生じない形で）行えることになる。

【0011】

本発明の発電システムに、『前記制御部は、前記出力抑制制御の終了時に、出力抑制終了通知を前記昇圧ユニットに送信し、前記昇圧制御部は、前記出力抑制開始通知を受信したときに、前記昇圧部の昇圧比を記憶し、前記出力抑制終了通知を受信したときに、前記昇圧部の昇圧比を前記出力抑制開始通知の受信時に記憶した前記昇圧比に調整する昇圧比調整処理を行ってから、前記昇圧制御を開始する』構成を採用しておいてもよい。この構成を採用する場合には、さらに、『前記制御部は、前記出力抑制制御の開始時に、前記電力変換部の入力電圧を記憶し、前記出力抑制制御の終了時に、前記電圧変換部の入力電圧を前記出力抑制制御の開始時に記憶した前記入力電圧に調整する動作点調整処理を行ってから、前記通常制御を開始する』構成を採用しておいてもよい。

【0012】

本発明の発電システムに、動作点調整処理を行うタイプの制御部を採用する場合には、さらに、『前記制御部は、前記動作点調整処理の完了時に、所定の調整完了通知を前記昇圧ユニットに送信し、前記昇圧制御部は、前記昇圧比調整処理の完了後、且つ、前記調整

10

20

30

40

50

完了通知の受信後に、前記昇圧制御を開始する』構成を採用してもよい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の昇圧ユニットは、直流発電装置の出力を昇圧するための昇圧部と、前記直流発電装置から最大電力が取り出されるように前記昇圧部を制御する昇圧制御を実行可能な昇圧制御部と、を備える。そして、本発明の昇圧ユニットの昇圧制御部は、外部装置から所定の出力抑制開始通知を受信したときに、前記昇圧制御を中止して、前記外部装置から指示された方向に前記昇圧部の昇圧比を変更する第2制御を開始する。従って、本発明の昇圧ユニットを用いれば、上記した本発明の発電システムを構築することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、昇圧ユニットを含む、出力抑制が良好に行える発電システムと、そのような発電システムを構築できる昇圧ユニットを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図1】図1は、昇圧ユニットが用いられた太陽光発電システムの概略構成図である。

【図2】図2は、昇圧ユニットの機能を説明するためのPV特性図である。

【図3】図3は、昇圧ユニットが用いられた太陽光発電システムで出力抑制時に生じ得る問題の説明図である。

【図4】図4は、本発明の一実施形態に係る発電システムの概略構成及び使用形態の説明図である。

【図5】図5は、本発明の一実施形態に係るパワーコンディショナの制御部の機能を説明するための状態遷移図である。

【図6】図6は、本発明の一実施形態に係る昇圧ユニットの制御部の機能を説明するための状態遷移図である。

【図7】図7は、実施形態に係る発電システムの出力抑制時の動作を説明するためのPV特性図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。なお、以下で説明する実施形態の構成は例示であり、本発明は実施形態の構成に限定されない。

【 0 0 1 7 】

図4に、本発明の一実施形態に係る発電システムの構成及び使用形態を示す。

【 0 0 1 8 】

図示してあるように、本実施形態に係る発電システムは、パワーコンディショナ（以下、PCSと表記する）10と発電部20とを備える。

【 0 0 1 9 】

発電部20は、PV（太陽電池、太陽電池ストリング）#1と、PV#1よりも定格出力電圧が低いPV#2と、PV#2の出力電圧を昇圧する昇圧ユニット21と、接続箱35とを組み合わせたユニットである。なお、発電部20は、出力電圧の昇圧が不要なn（1）個のPVと、出力電圧の昇圧が必要なm（1）個のPVと、それらm個のPVのそれぞれについて設けられた昇圧ユニット21と、出力電圧の昇圧が不要なn個のPVの出力とm個の昇圧ユニット21の出力とを並列接続する接続箱25を含むものであれば、具体的な構成が図4に示したものと異なってもよい。また、発電部20は、接続箱25内にm個の昇圧ユニット21が内蔵されたものであってもよい。

【 0 0 2 0 】

昇圧ユニット21は、接続されているPV（図では、PV#2）の出力電圧を昇圧するためのユニットである。昇圧ユニット21は、DC/DCコンバータ（“D/D”）22と制御部23とにより構成されており、昇圧ユニット21内には、DC/DCコンバータ22の入力電圧、入力電流等を測定するための各種センサ（図示略）が設けられている。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

DC/DCコンバータ22は、昇圧チョッパ回路等の、1つ以上の半導体スイッチのON/OFFにより入力電圧を昇圧する回路である。制御部23は、基本的には、各種センサの出力に基づき、接続されているPV(図では、PV#2)から最大電力が取り出されるようにDC/DCコンバータ22を制御するMPPT制御(以下、通常昇圧制御とも表記する)を行うユニットである。この制御部23は、プロセッサ(CPU、マイクロコントローラ)、ゲートドライバ、通信線28を介してパワーコンディショナ10内の制御部13との間で通信を行うための通信インターフェース回路等から構成されている。

【0022】

PCS10は、発電部20からの直流電力を交流電力に変換して系統40に供給するための装置である。PCS10は、DC/DCコンバータ(“D/D”)11とDC/ACインバータ(“INV”)12と制御部13とにより構成されており、PCS10内には、各所の電圧、電流を測定するための各種センサ(図示略)が設けられている。

10

【0023】

DC/DCコンバータ11は、昇圧チョッパ回路等の、1つ以上の半導体スイッチのON/OFFにより入力電圧を昇圧する回路である。DC/ACインバータ12は、フルブリッジインバータ回路等の、複数の半導体スイッチのON/OFFにより、直流電圧を交流電圧に変換する回路である。このDC/ACインバータ12は、単相交流、3相交流のいずれを出力する回路であってもよい。

【0024】

制御部13は、プロセッサ(CPU、マイクロコントローラ)、ゲートドライバ、通信線28を介して昇圧ユニット21内の制御部23との間で通信を行うための通信インターフェース回路等から構成されたユニットである。この制御部13は、通常制御と、出力抑制制御とを行えるように、構成(プログラミング)されている。ここで、通常制御とは、系統40に供給可能な交流が出力されるようにDC/ACインバータ12を運転(制御)しながら、DC/ACインバータ12からの出力電力が最大電力となるように、DC/DCコンバータ11を運転する制御のことである。また、出力抑制制御とは、交流が出力されるようにDC/ACインバータ12を運転しながら、DC/ACインバータ12からの出力電力が、目標電力以下となるように、DC/DCコンバータ11を運転する制御のことである。制御部13は、この出力抑制制御を、電力会社から出力抑制(出力制御)が指示された場合と、PCS10内の温度が過度に上昇した場合と、PCS10の出力電圧が過度に上昇した場合とに行う。

20

30

【0025】

以下、本実施形態にかかる発電システムの機能を具体的に説明する。

【0026】

本実施形態にかかる発電システムは、出力抑制時に上記した問題が生じないようにするために、PCS10の制御部13及び昇圧ユニット21の制御部23に特殊な機能を付与したシステムである。

【0027】

まず、PCS10の制御部13に付与されている機能を説明する。

【0028】

図5に、制御部13の状態遷移図を示す。図示してあるように、制御部13は、“通常制御中”状態と“抑制中”状態と“動作点電圧調整中”状態との間を移行するように構成(プログラミング)されている。

40

【0029】

“通常制御中”状態は、制御部13が、上記した通常制御を行いながら、出力抑制が必要となる(現在日時が出力抑制期間の始期となる)ことを監視している状態である。

【0030】

この状態にある制御部13は、図示してあるように、出力抑制が必要ではない(“抑制不要”)と判定する度に、所定の第1通知を昇圧ユニット21へ送信する。そして、制御部13は、出力抑制が必要である(“抑制要”)と判定した場合には、その時点における

50

動作点電圧（DC/DCコンバータ11の入力電圧；以下、抑制開始時電圧と表記する）を内部に記憶してから、“抑制中”状態に移行する。

【0031】

“抑制中”状態に移行した制御部13は、出力抑制が不要となる（現在日時が出力抑制期間の終期となる；“抑制不要”）まで、以下のように動作する。

【0032】

目標電力が、DC/ACインバータ12の出力電力以下である場合には、制御部13は、“出力電力減少指令中”状態で動作して、DC/DCコンバータ11の入力電圧を増加させるための入力電圧増加制御と所定の第2通知を昇圧ユニット21に送信する処理とを行う。そして、制御部13は、目標電力が出力電力を超えた場合には、DC/DCコンバータ11の入力電圧を減少させるための入力電圧減少制御と所定の第3通知を昇圧ユニット21に送信する処理とを行ってから、“出力電力増加指令中”状態に移行する。なお、入力電圧増加制御は、入力電圧が所定電圧だけ増加するようにDC/DCコンバータ11の昇圧比（又はデューティ）を変更する制御であっても、入力電圧が増加する方向にDC/DCコンバータ11の昇圧比（又はデューティ）を所定量だけ変更する制御であってもよい。同様に、入力電圧減少制御も、入力電圧が所定電圧だけ減少するようにDC/DCコンバータ11の昇圧比（又はデューティ）を変更する制御であっても、入力電圧が減少する方向にDC/DCコンバータ11の昇圧比（又はデューティ）を所定量だけ変更する制御であってもよい。

10

【0033】

“出力電力減少指令中”状態に移行した制御部13は、目標電力が出力電力を超えている場合には、入力電圧減少制御と第3通知を昇圧ユニット21に送信する処理とを行う。そして、制御部13は、目標電力が出力電力以下となった場合には、入力電圧増加制御と第2通知を昇圧ユニット21に送信する処理とを行ってから、出力電力減少指令中状態に移行する。

20

【0034】

“出力電力増加指令中”状態又は“出力電力減少指令中”状態で動作している制御部13は、出力抑制が不要となった（“抑制不要”）場合には、所定の第4通知を昇圧ユニット21に送信してから、“動作点電圧調整中”状態に移行する。

【0035】

“動作点電圧調整中”状態に移行した制御部13は、動作点電圧調整処理と入力電圧監視処理とを開始する。ここで、動作点電圧調整処理とは、DC/DCコンバータ11の入力電圧が、抑制開始時電圧（出力抑制が必要であると判定したときに記憶した動作点電圧）となるようにDC/DCコンバータ11を運転（制御）しながら、系統40に供給可能な交流が出力されるようにDC/ACインバータ12を運転する処理のことである。また、入力電圧監視処理とは、DC/DCコンバータ11の入力電圧が抑制開始時電圧となっているか否かを周期的に検出して、DC/DCコンバータ11の入力電圧が抑制開始時電圧となっていないこと（“動作点電圧調整未完”）を検出する度に第4通知を昇圧ユニット21に送信する処理のことである。

30

【0036】

そして、“動作点電圧調整中”状態にある制御部13は、入力電圧監視処理によりDC/DCコンバータ11の入力電圧が抑制開始時電圧となったことが検出されたときに、第1通知を送信することにより昇圧ユニット21に動作点電圧調整処理の完了を通知してから、“通常制御中”状態に移行する。

40

【0037】

次に、昇圧ユニット21の制御部23に付与されている機能を説明する。

【0038】

図6に、制御部23の状態遷移図を示す。図示してあるように、制御部23は、“通常制御中”状態と“抑制中”状態と“昇圧比調整中”状態との間を移行するように、構成（プログラミング）されている。

50

## 【 0 0 3 9 】

“通常制御中”状態は、制御部 2 3 が、制御部 1 3 から第 2 通知又は第 3 通知が送信されてくるのを監視しながら、通常昇圧制御（DC / DC コンバータ 2 2 に対する M P P T 制御）を行っている状態である。図示してあるように、この状態で動作している制御部 2 3 は、第 2 通知又は第 3 通知を受信した場合には、その時点における昇圧比（以下、抑制開始時昇圧比と表記する）を内部に記憶してから、“抑制中”状態に移行する。

## 【 0 0 4 0 】

そして、“抑制中”状態に移行した制御部 1 3 は、第 4 通知を受信するまで、以下のよう動作する。

## 【 0 0 4 1 】

制御部 2 3 は、第 2 通知を受信した場合には、“出力電力減少指令中”状態で動作して、DC / DC コンバータ 2 2 の入力電圧を増加させるための入力電圧増加制御を行う。また、制御部 2 3 は、“出力電力減少指令中”状態で動作している間に、第 3 通知を受信した場合には、DC / DC コンバータ 2 2 の入力電圧を減少させるための入力電圧減少制御を行ってから、“出力電力増加指令中”状態に移行する。なお、制御部 2 3 が行う入力電圧増加（減少）制御も、制御部 1 3 が行う入力電圧増加（減少）制御と同様に、入力電圧が所定電圧だけ増加（減少）するように DC / DC コンバータ 2 2 の昇圧比又はデューティを変更する制御であっても、入力電圧が増加（減少）する方向に DC / DC コンバータ 2 2 の昇圧比又はデューティを所定量だけ変更する制御であってもよい。

## 【 0 0 4 2 】

“出力電力増加指令中”状態に移行した制御部 2 3 は、第 3 通知を受信した場合には、入力電圧減少制御を行い、第 2 通知を受信した場合には、入力電圧増加制御を行ってから、“出力電力減少指令中”状態に移行する。

## 【 0 0 4 3 】

“出力電力減少指令中”状態又は“出力電力増加指令中”状態にある制御部 1 3 は、第 4 通知を受信した場合には、“昇圧比調整中”状態に移行する。

## 【 0 0 4 4 】

“昇圧比調整中”状態に移行した制御部 2 3 は、DC / DC コンバータ 2 2 の昇圧比が、抑制開始時昇圧比（第 2 又は第 3 通知受信時に記憶した昇圧比）となるように DC / DC コンバータ 2 2 を制御する昇圧比調整処理を開始する。また、制御部 2 3 は、制御部 1 3 から第 1 通知が受信されるのを監視する処理も開始する。そして、制御部 2 3 は、昇圧比調整処理が完了する前に第 1 通知を受信した場合には、昇圧比調整処理を続行し、昇圧比調整処理の完了後に第 1 通知を受信したときに、“通常制御中”状態に移行する。

## 【 0 0 4 5 】

以上の説明から明らかなように、本実施形態にかかる発電システムでは、出力抑制の開始時に、PCS 1 0 の制御部 1 3 から昇圧ユニット 2 1 の制御部 2 3 に第 2 通知が送信される。また、出力抑制中には、PCS 1 0 の制御部 1 3 から昇圧ユニット 2 1 の制御部 2 3 に、第 2 又は第 3 通知が送信されることにより、電力変換回路（DC / DC コンバータ 1 1 及び DC / AC インバータ 1 2）の出力電力を増加させているか減少させているか（電力変換回路の入力電力を減少させているか増加させているか）が通知される。

## 【 0 0 4 6 】

そして、昇圧ユニット 2 1 の制御部 2 3 は、第 2 通知を受信した場合には、昇圧制御（DC / DC コンバータ 2 2 に対する M P P T 制御）を中止して、その後に制御部 1 3 から送信されてくる第 2 又は第 3 通知に応じた方向に DC / DC コンバータ 1 1 の昇圧比を変更する。従って、本実施形態にかかる発電システムでは、図 7 に模式的に示したように、出力抑制中、昇圧ユニット 2 1 は、PV # 2 の出力電圧を、PV # 2 の最大出力動作電圧  $V_{m2}$  が動作点電圧  $V_a$  未満の電圧  $V_b$  となるように制御する。なお、図 7 には、 $V_b < V_{m1}$ （PV # 1 の最大出力動作電圧）である場合の PV カーブを示してあるが、制御部 2 3 が行う入力電圧増加（減少）制御の内容は、通常、 $V_b = V_{m1}$  となるように、定められる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

P V # 2 の出力電圧（昇圧ユニット 2 1 の昇圧比）が上記のように制御されるため、本実施形態にかかる発電システムでは、図 7 に示してあるように、P V # 2 から取り出される電力が、P V # 2 から取り出せる最大電力 P 3（図 3 参照）よりも小さな電力 P 4 となる。従って、本実施形態にかかる発電システムによれば、出力抑制が、良好に（出力電力が目標値まで低下しないといった問題が生じない形で）行えることになる。

【 0 0 4 8 】

《 変形形態 》

上記した実施形態にかかる発電システムは、各種の変形を行えるものである。例えば、制御部 1 3 から、動作点電圧調整処理を行う機能を取り除いてもよく、制御部 2 3 から、昇圧比調整処理を行う機能を取り除いてもよい。制御部 1 3、制御部 2 3 から、他の機能を取り除いてもよいし、発電システムを、具体的な構成が上記したものとは異なるシステム、例えば、P V ではない発電装置の出力が昇圧ユニット 2 1 に供給されるシステムや、制御部 1 3 から制御部 2 3 に各通知が無線送信されるシステムに変形してもよい。

10

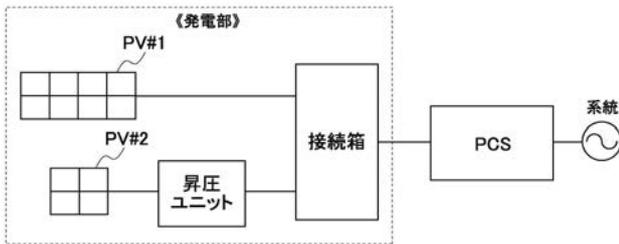
【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

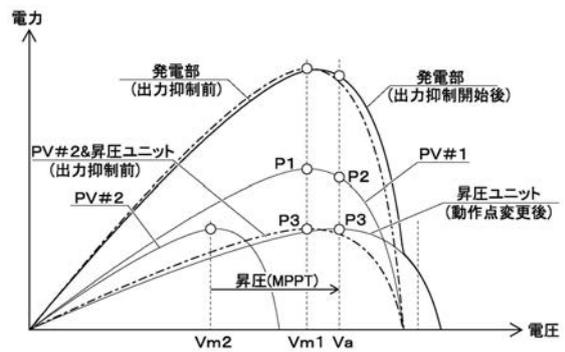
- 1 0 パワーコンディショナ
- 1 1、2 2 DC / DC コンバータ
- 1 2 DC / AC インバータ
- 1 3、2 3 制御部
- 2 0 発電部
- 2 1 昇圧ユニット
- 2 8 通信線
- 3 5 接続箱
- 4 0 系統

20

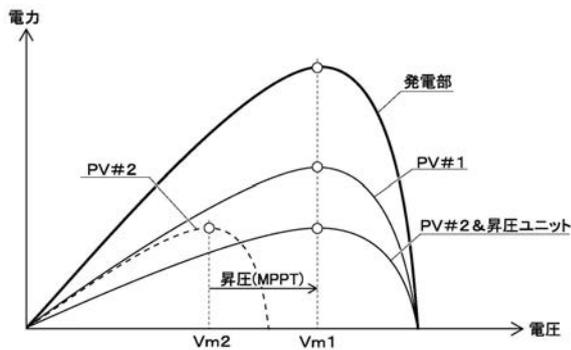
【 図 1 】



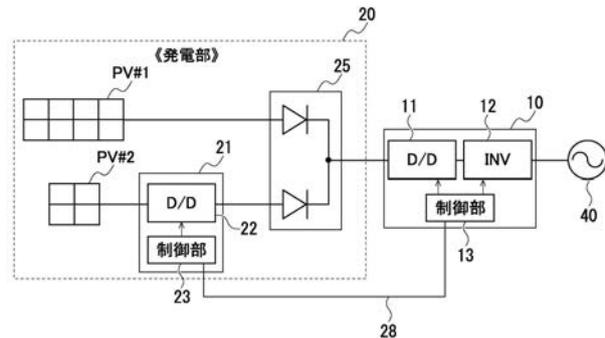
【 図 3 】



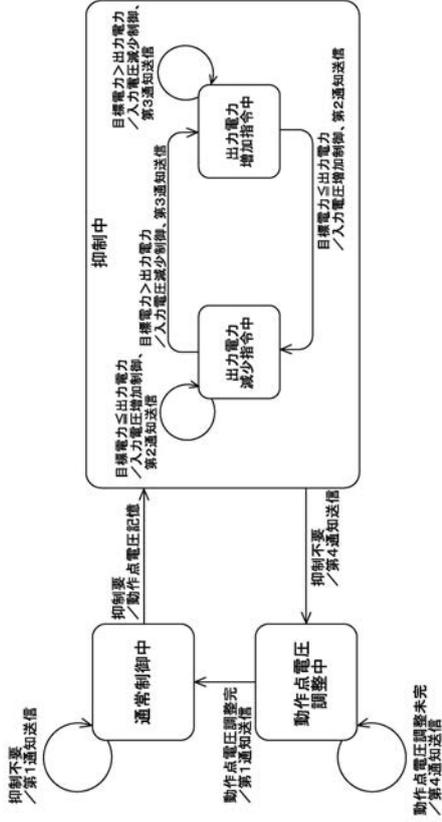
【 図 2 】



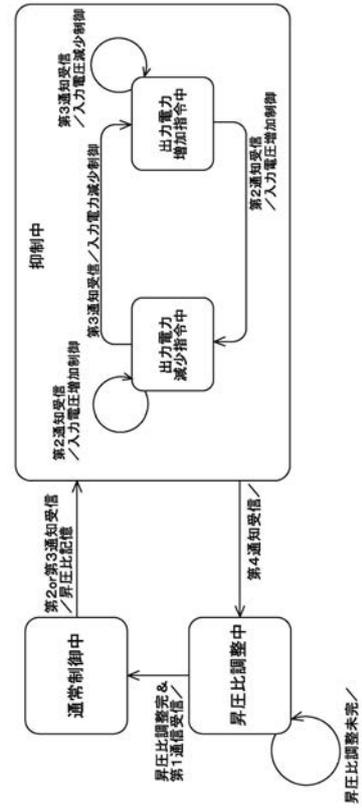
【 図 4 】



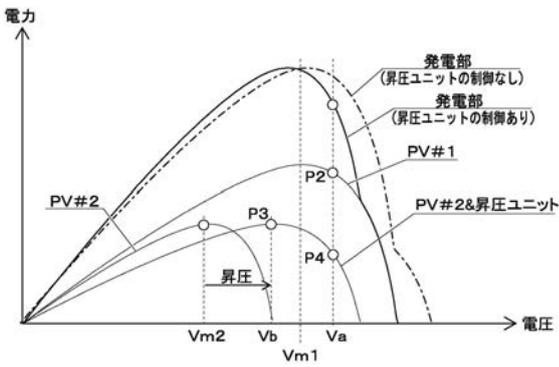
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100138357

弁理士 矢澤 広伸

(72)発明者 中村 耕太郎

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町8 0 1 番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 尾関 秀樹

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町8 0 1 番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 馬淵 雅夫

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町8 0 1 番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 鶴川 優治

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町8 0 1 番地 オムロン株式会社内

Fターム(参考) 5G066 HA13 HA15 HB03 HB06

5H420 BB03 BB14 CC03 CC06 CC09 DD03 EA20 EB09 EB13 EB26

FF03 FF04 FF05 FF22 GG01