

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02020/075300

発行日 令和3年2月15日 (2021.2.15)

(43) 国際公開日 令和2年4月16日 (2020.4.16)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
H02J	7/35	(2006.01)	H02J	7/35		K	5G066	
H02J	3/32	(2006.01)	H02J	3/32			5G165	
H02J	3/38	(2006.01)	H02J	3/38	130		5G503	
H02J	1/00	(2006.01)	H02J	1/00	309R			

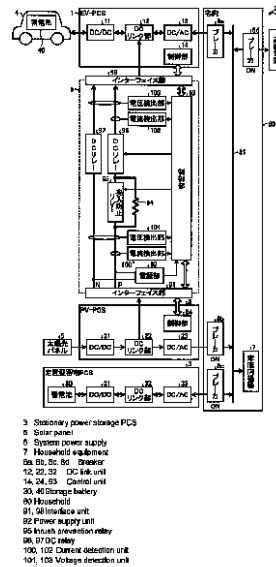
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

出願番号	特願2019-505002 (P2019-505002)	(71) 出願人	00006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2018/038193	(74) 代理人	100118762 弁理士 高村 順
(22) 国際出願日	平成30年10月12日 (2018.10.12)	(72) 発明者	森田 祥治 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(11) 特許番号	特許第6505350号 (P6505350)	Fターム(参考)	5G066 HA15 HB04 HB06 HB09 JA01 JB03 5G165 BB05 EA03 KA01 KA04 LA01 LA02 NA02 NA10 5G503 AA01 AA06 BA04 BB01 DA06 DA18 FA06 GB03 GB06 GD03 GD06
(45) 特許公報発行日	平成31年4月24日 (2019.4.24)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換システム

(57) 【要約】

直流電力を蓄えるDCリンク部(22)を備えるPV-PCS(2)と、直流電力を蓄えるDCリンク部(12)を備えるEV-PCS(1)と、DCリンク部(22)とDCリンク部(12)とを接続する制御を行うDC連携制御装置(9)と、を備え、DC連携制御装置(9)は、DCリレー(96, 97)と、突入電流を減少させる突入防止抵抗(94)と、PV-PCS(2)の運転状態と、EV-PCS(1)の運転状態と、DCリレー(96, 97)とDCリンク部(22)との間で検出される電圧および電流と、DCリレー(96, 97)とDCリンク部(12)との間で検出される電圧および電流とを用いて、DCリレー(96, 97)を制御する制御部(93)と、を備える。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

太陽光パネルで発電された直流電力の電圧を変換後の直流電力を蓄える第 1 の直流リンク部を備える第 1 の電力変換装置と、

系統電源から供給された交流電力が変換された直流電力を蓄える第 2 の直流リンク部と、前記第 2 の直流リンク部に蓄えられた直流電力または蓄電池に蓄えられた直流電力の電圧を変換する変換部とを備え、前記蓄電池に充放電する第 2 の電力変換装置と、

前記第 1 の直流リンク部と前記第 2 の直流リンク部とを接続する制御を行う連携制御装置と、

を備え、

10

前記連携制御装置は、

前記第 1 の直流リンク部と前記第 2 の直流リンク部とを接続または遮断するリレーと、

前記第 1 の直流リンク部と前記第 2 の直流リンク部とを前記リレーで接続した際に発生する突入電流を減少させる突入防止抵抗と、

前記第 1 の電力変換装置の運転状態と、前記第 2 の電力変換装置の運転状態と、前記リレーと前記第 1 の直流リンク部との間で検出される電圧および電流と、前記リレーと前記第 2 の直流リンク部との間で検出される電圧および電流とを用いて、前記リレーを制御する制御部と、

を備えることを特徴とする電力変換システム。

**【請求項 2】**

20

前記制御部は、前記リレーと前記第 1 の直流リンク部との間で検出される電圧と、前記リレーと前記第 2 の直流リンク部との間で検出される電圧との差分が規定された範囲内になるように、前記第 1 の電力変換装置の動作を制御して前記第 1 の電力変換装置から出力される直流電力の電圧、および前記第 2 の電力変換装置の動作を制御して前記第 2 の電力変換装置に入力される直流電力の電圧を制御し、前記第 1 の電力変換装置から前記第 2 の電力変換装置への直流電力の給電を制御する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換システム。

**【請求項 3】**

前記蓄電池を第 1 の蓄電池とし、前記リレーを第 1 のリレーとし、

前記系統電源から供給された交流電力が変換された直流電力を蓄える第 3 の直流リンク部と、前記第 3 の直流リンク部に蓄えられた直流電力または第 2 の蓄電池に蓄えられた直流電力の電圧を変換する変換部とを備え、前記第 2 の蓄電池に充放電する第 3 の電力変換装置、

30

をさらに備え、

前記連携制御装置は、

前記第 1 の直流リンク部と前記第 3 の直流リンク部とを接続または遮断する第 2 のリレー、

をさらに備え、

前記突入防止抵抗は、前記第 1 の直流リンク部と前記第 3 の直流リンク部とを前記第 2 のリレーで接続した際に発生する突入電流を減少させ、

40

前記制御部は、前記第 1 の電力変換装置の運転状態と、前記第 3 の電力変換装置の運転状態と、前記第 2 のリレーと前記第 1 の直流リンク部との間で検出される電圧および電流と、前記第 2 のリレーと前記第 3 の直流リンク部との間で検出される電圧および電流とを用いて、前記第 2 のリレーを制御する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換システム。

**【請求項 4】**

前記制御部は、前記第 2 のリレーと前記第 1 の直流リンク部との間で検出される電圧と、前記第 2 のリレーと前記第 3 の直流リンク部との間で検出される電圧との差分が規定された範囲内になるように、前記第 1 の電力変換装置の動作を制御して前記第 1 の電力変換装置から出力される直流電力の電圧、および前記第 3 の電力変換装置の動作を制御して前

50

記第3の電力変換装置に入力される直流電力の電圧を制御し、前記第1の電力変換装置から前記第3の電力変換装置への直流電力の給電を制御する、

ことを特徴とする請求項3に記載の電力変換システム。

【請求項5】

前記制御部は、前記第2の電力変換装置を用いて前記第1の蓄電池を充電中に前記第1の蓄電池が規定された充電容量になった場合、前記第1の蓄電池の充電を停止し、前記第3の電力変換装置を用いて前記第2の蓄電池の充電を開始する、

ことを特徴とする請求項4に記載の電力変換システム。

【請求項6】

前記蓄電池は電気自動車または定置型蓄電装置に設けられた蓄電池である、

ことを特徴とする請求項1または2に記載の電力変換システム。

10

【請求項7】

前記第2の蓄電池は電気自動車または定置型蓄電装置に設けられた蓄電池である、

ことを特徴とする請求項3から5のいずれか1つに記載の電力変換システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、分散電源を用いる電力変換システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、太陽電池、蓄電池などの分散電源を用いて、各家庭で電気をマネジメントする需要が増えてきている。身近なところでは、太陽光発電により発生した直流電力を電力系統に連携できるように交流電力に変換する電力変換システムとして、太陽光発電システム（以下、P V - P C S (PhotoVoltaic Power Conditioning System) と称する）がある。P V - P C S において、D C (Direct Current) / D C コンバータ回路は、太陽光発電により発生した直流電力の電圧を、D C / A C (Alternating Current) インバータ回路の入力電圧に適した直流電力の電圧に変換する。電圧変換後の直流電力が蓄えられるブロックは、D C リンク部と呼ばれる。D C / A C インバータ回路は、D C リンク部に蓄えられた直流電力を、商用の交流電力に変換する。変換後の商用の交流電力は、家庭内の電気機器で使用され、また、電力会社へ送電すなわち売電される。また、蓄電池と家庭または公共施設との間で電力の充放電を行う電力変換システムとして、電気自動車（以下、E V (Electric Vehicle) と称する）に搭載された蓄電池を用いた E V - P C S (Electric Vehicle Power Conditioning System)、固定型のリチウムイオン二次電池などの蓄電池を用いた定置型蓄電 P C S (Power Conditioning System) がある。

20

30

【0003】

分散電源からの電力を変換するこれらの電力変換システムを複数個用いてシステムを構成する場合、P V - P C S から E V - P C S へ電力を供給し、P V - P C S から定置型蓄電 P C S へ電力を供給することが可能である。しかしながら、電力変換システムを複数個用いたシステムでは、直流電力から交流電力へ電力変換を行った後に送電し、交流電力から直流電力へ電力変換を行うことになり、電力変換システム間で電力を送電する度に電力変換ロスが発生する。このような問題に対して、特許文献1には、太陽光発電により発生した直流電力を交流電力に変換して電力系統側に出力する P C S と、充放電可能な蓄電池を伴う電力供給システムとを備え、P C S から電力供給システムへ直流電力を供給することで制御形態の複雑化を抑えつつ、電力変換ロスを低減する技術が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-219881号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、直流の大電力を供給することになるため、PCS が供給する直流電力および蓄電池の充電状態によっては、装置および負荷に大きな突入電流が流れてしまう、という問題があった。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、複数の分散電源を備える場合に、分散電源間で電力を給電する際の電力変換ロスを低減しつつ、突入電流を低減可能な電力変換システムを得ることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の電力変換システムは、太陽光パネルで発電された直流電力の電圧を変換後の直流電力を蓄える第 1 の直流リンク部を備える第 1 の電力変換装置と、系統電源から供給された交流電力が変換された直流電力を蓄える第 2 の直流リンク部と、第 2 の直流リンク部に蓄えられた直流電力または蓄電池に蓄えられた直流電力の電圧を変換する変換部とを備え、蓄電池に充放電する第 2 の電力変換装置と、第 1 の直流リンク部と第 2 の直流リンク部とを接続する制御を行う連携制御装置と、を備える。連携制御装置は、第 1 の直流リンク部と第 2 の直流リンク部とを接続または遮断するリレーと、第 1 の直流リンク部と第 2 の直流リンク部とをリレーで接続した際に発生する突入電流を減少させる突入防止抵抗と、第 1 の電力変換装置の運転状態と、第 2 の電力変換装置の運転状態と、リレーと第 1 の直流リンク部との間で検出される電圧および電流と、リレーと第 2 の直流リンク部との間で検出される電圧および電流とを用いて、リレーを制御する制御部と、を備えることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 8 】

本発明に係る電力変換システムは、複数の分散電源を備える場合に、分散電源間で電力を給電する際の電力変換ロスを低減しつつ、突入電流を低減できる、という効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 9 】

【図 1】実施の形態 1 に係る電力変換システムの構成例を示す図

【図 2】実施の形態 1 に係る電力変換システムにおいて太陽光パネルから EV への直流電力の給電経路を示す図

【図 3】実施の形態 1 に係る電力変換システムにおいて DC 連携制御装置が PV - PCS から EV - PCS に直流電力を給電する処理を示す第 1 のフローチャート

【図 4】実施の形態 1 に係る電力変換システムにおいて DC 連携制御装置が PV - PCS から EV - PCS に直流電力を給電する処理を示す第 2 のフローチャート

【図 5】実施の形態 1 に係る DC 連携制御装置が備える処理回路をプロセッサおよびメモリで構成する場合の例を示す図

【図 6】実施の形態 1 に係る DC 連携制御装置が備える処理回路を専用のハードウェアで構成する場合の例を示す図

【図 7】実施の形態 2 に係る電力変換システムの構成例を示す図

【図 8】実施の形態 3 に係る電力変換システムの構成例を示す図

【図 9】実施の形態 3 に係る電力変換システムにおいて DC 連携制御装置が PV - PCS から EV - PCS および定置型蓄電 PCS に直流電力を給電する処理を示す第 1 のフローチャート

【図 10】実施の形態 3 に係る電力変換システムにおいて DC 連携制御装置が PV - PCS から EV - PCS および定置型蓄電 PCS に直流電力を給電する処理を示す第 2 のフローチャート

【図 11】実施の形態 3 に係る電力変換システムにおいて DC 連携制御装置が PV - PCS から EV - PCS および定置型蓄電 PCS に直流電力を給電する処理を示す第 3 のフ

10

20

30

40

50

ーチャート

【図12】実施の形態3に係る電力変換システムにおいてDC連携制御装置がPV-PCSからEV-PCSおよび定置型蓄電PCSに直流電力を給電する処理を示す第4のフローチャート

【図13】実施の形態3に係る電力変換システムにおいてDC連携制御装置がPV-PCSからEV-PCSおよび定置型蓄電PCSに直流電力を給電する処理を示す第5のフローチャート

【図14】実施の形態3に係る電力変換システムにおいてDC連携制御装置がPV-PCSからEV-PCSおよび定置型蓄電PCSに直流電力を給電する処理を示す第6のフローチャート

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本発明の実施の形態に係る電力変換システムを図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0011】

実施の形態1 .

図1は、本発明の実施の形態1に係る電力変換システム200の構成例を示す図である。電力変換システム200は、EV-PCS1と、PV-PCS2と、定置型蓄電PCS3と、ブレーカ8a, 8b, 8c, 8dと、DC連携制御装置9と、を備える。

【0012】

EV-PCS1は、EV4が備える蓄電池40との間で直流電力の充放電を行う。EV-PCS1は、DC/DC変換部11と、DCリンク部12と、DC/AC変換部13と、制御部14と、を備える。

20

【0013】

DC/DC変換部11は、蓄電池40に蓄えられた直流電力の電圧を変換し、電圧変換後の直流電力をDCリンク部12に出力する変換部である。また、DC/DC変換部11は、DCリンク部12に蓄えられた直流電力の電圧を変換し、電圧変換後の直流電力で蓄電池40を充電する。DC/DC変換部11は、例えば、DC/DCコンバータ回路である。なお、図1では、DC/DC変換部を「DC/DC」と表記している。以降においても同様とする。

30

【0014】

DCリンク部12は、DC/DC変換部11によって電圧変換された直流電力、およびDC/AC変換部13によって交流電力から変換された直流電力を蓄える直流リンク部である。DCリンク部12は、例えば、直流電力を蓄えるコンデンサを備える。

【0015】

DC/AC変換部13は、DCリンク部12に蓄えられた直流電力を商用の交流電力に変換する変換部である。また、DC/AC変換部13は、系統電源6から供給された商用の交流電力を直流電力に変換し、変換後の直流電力をDCリンク部12に出力する。DC/AC変換部13は、例えば、DC/ACインバータ回路である。なお、図1では、DC/AC変換部を「DC/AC」と表記している。以降においても同様とする。

40

【0016】

制御部14は、DC連携制御装置9と通信を行い、EV-PCS1の動作を制御する。具体的には、制御部14は、DC/DC変換部11、DCリンク部12、およびDC/AC変換部13を制御して、系統電源6から供給された商用の交流電力を直流電力に変換し、蓄電池40を充電する。また、制御部14は、DC/DC変換部11、DCリンク部12、およびDC/AC変換部13を制御して、蓄電池40に蓄えられている直流電力を放電して交流電力に変換し、宅内80の家庭内機器7、宅内80を介して系統電源6などに給電する。また、制御部14は、DC/DC変換部11、DCリンク部12、およびDC/AC変換部13を制御して、DC連携制御装置9を介してPV-PCS2から給電された直流電力の電圧を変換し、蓄電池40を充電する。

50

## 【 0 0 1 7 】

PV - PCS 2 は、太陽光パネル 5 で発電された直流電力を交流電力に変換する。PV - PCS 2 は、DC / DC 変換部 2 1 と、DC リンク部 2 2 と、DC / AC 変換部 2 3 と、制御部 2 4 と、を備える。

## 【 0 0 1 8 】

DC / DC 変換部 2 1 は、太陽光パネル 5 で発電された直流電力の電圧を変換し、電圧変換後の直流電力を DC リンク部 2 2 に出力する変換部である。DC / DC 変換部 2 1 は、例えば、DC / DC コンバータ回路である。

## 【 0 0 1 9 】

DC リンク部 2 2 は、DC / DC 変換部 2 1 によって電圧変換された直流電力を蓄える直流リンク部である。DC リンク部 2 2 は、例えば、直流電力を蓄えるコンデンサを備える。

10

## 【 0 0 2 0 】

DC / AC 変換部 2 3 は、DC リンク部 2 2 に蓄えられた直流電力を商用の交流電力に変換する変換部である。DC / AC 変換部 2 3 は、例えば、DC / AC インバータ回路である。

## 【 0 0 2 1 】

制御部 2 4 は、DC 連携制御装置 9 と通信を行い、PV - PCS 2 の動作を制御する。具体的には、制御部 2 4 は、DC / DC 変換部 2 1、DC リンク部 2 2、および DC / AC 変換部 2 3 を制御して、太陽光パネル 5 で発電された直流電力を交流電力に変換し、宅内 8 0 の家庭内機器 7、宅内 8 0 を介して系統電源 6 などに給電する。また、制御部 2 4 は、DC / DC 変換部 2 1、および DC リンク部 2 2 を制御して、DC リンク部 2 2 に蓄えられた直流電力を DC 連携制御装置 9 に給電する。

20

## 【 0 0 2 2 】

定置型蓄電 PCS 3 は、内包する蓄電池 3 0 との間で直流電力の充放電を行う。定置型蓄電 PCS 3 は、蓄電池 3 0 と、DC / DC 変換部 3 1 と、DC リンク部 3 2 と、DC / AC 変換部 3 3 と、を備える。

## 【 0 0 2 3 】

蓄電池 3 0 は、DC / DC 変換部 3 1 によって電圧変換された直流電力を蓄える。蓄電池 3 0 は、宅内 8 0 に設置されていてもよいし、宅内 8 0 の外部に設置されていてもよい。

30

## 【 0 0 2 4 】

DC / DC 変換部 3 1 は、蓄電池 3 0 に蓄えられた直流電力の電圧を変換し、電圧変換後の直流電力を DC リンク部 3 2 に出力する変換部である。また、DC / DC 変換部 3 1 は、DC リンク部 3 2 に蓄えられた直流電力の電圧を変換し、電圧変換後の直流電力で蓄電池 3 0 を充電する。DC / DC 変換部 3 1 は、例えば、DC / DC コンバータ回路である。

## 【 0 0 2 5 】

DC リンク部 3 2 は、DC / DC 変換部 3 1 によって電圧変換された直流電力、および DC / AC 変換部 3 3 によって交流電力から変換された直流電力を蓄える直流リンク部である。DC リンク部 3 2 は、例えば、直流電力を蓄えるコンデンサを備える。

40

## 【 0 0 2 6 】

DC / AC 変換部 3 3 は、DC リンク部 3 2 に蓄えられた直流電力を商用の交流電力に変換する変換部である。また、DC / AC 変換部 3 3 は、系統電源 6 から供給された商用の交流電力を直流電力に変換し、変換後の直流電力を DC リンク部 3 2 に出力する。DC / AC 変換部 3 3 は、例えば、DC / AC インバータ回路である。

## 【 0 0 2 7 】

ブレーカ 8 a は、宅内 8 0 に設置され、EV - PCS 1 と、家庭内機器 7 などが接続された系統電源ライン 8 1 との接続を制御する。ブレーカ 8 b は、宅内 8 0 に設置され、PV - PCS 2 と、系統電源ライン 8 1 との接続を制御する。ブレーカ 8 c は、宅内 8 0 に

50

設置され、定置型蓄電PCS3と、系統電源ライン81との接続を制御する。ブレーカ8dは、宅内80に設置され、系統電源6と、系統電源ライン81との接続を制御する。ここで、系統電源6は、商用の交流電力を供給する電源である。家庭内機器7は、宅内80に設置された、空気調和機、冷蔵庫などの電気機器である。宅内80において、ブレーカ8a~8dおよび家庭内機器7は、系統電源ライン81を介して接続されている。

#### 【0028】

DC連携制御装置9は、PV-PCS2のDCリンク部22とEV-PCS1のDCリンク部12とを電氣的に接続する制御を行う連携制御装置である。また、DC連携制御装置9は、PV-PCS2からEV-PCS1への直流電力の給電を制御する。DC連携制御装置9は、インターフェイス部91と、電源部92と、制御部93と、突入防止抵抗94と、突入防止リレー95と、DCリレー96,97と、インターフェイス部98と、電流検出部100と、電圧検出部101と、電流検出部102と、電圧検出部103と、を備える。

10

#### 【0029】

インターフェイス部91は、PV-PCS2と接続する受電側の接続部である。インターフェイス部91は、PV-PCS2から直流電力の給電を受け、さらに、PV-PCS2の制御部24とDC連携制御装置9の制御部93との間の通信を中継する。

#### 【0030】

電源部92は、主電力ラインP,Nを介してPV-PCS2から直流電力の給電を受け、制御部93を動作させるための制御電源を生成する。電源部92は、生成した制御電源を制御部93に供給する。

20

#### 【0031】

制御部93は、PV-PCS2からEV-PCS1への直流電力の給電を制御する。制御部93は、受電側のインターフェイス部91を介してPV-PCS2と通信を行い、PV-PCS2からPV-PCS2の運転状態の情報を受信する。PV-PCS2の運転状態は、例えば、PV-PCS2の定格電圧、定格電流、運転モード、接続状態などの情報を含む。なお、運転状態の情報に含まれるものは、これらに限定されない。また、制御部93は、送電側のインターフェイス部98を介してEV-PCS1と通信を行い、EV-PCS1からEV-PCS1の運転状態の情報を受信する。EV-PCS1の運転状態は、例えば、EV-PCS1の定格電圧、定格電流、運転モード、接続状態などの情報を含む。なお、運転状態の情報に含まれるものは、これらに限定されない。また、制御部93は、電流検出部100,102で検出された電流の情報、および電圧検出部101,103で検出された電圧の情報を、EV-PCS1およびPV-PCS2に送信する。制御部93は、PV-PCS2の運転状態と、EV-PCS1の運転状態と、DCリレー96,97とPV-PCS2のDCリンク部22との間で検出される電圧および電流と、DCリレー96,97とEV-PCS1のDCリンク部12との間で検出される電圧および電流とを用いて、DCリレー96,97を制御する。また、制御部93は、EV-PCS1およびPV-PCS2の運転状態を確認し、EV-PCS1およびPV-PCS2のうち少なくとも一方の状態が異常と判断した場合、EV4への充電運転を停止する保護用停止信号を生成し、EV-PCS1およびPV-PCS2に送信する。

30

40

#### 【0032】

突入防止抵抗94は、PV-PCS2のDCリンク部22とEV-PCS1のDCリンク部12とをDCリレー96,97で接続した際に発生する突入電流を減少させるための抵抗である。突入防止リレー95は、DCリレー96,97が接続された際に発生する突入電流を防止するためのリレーである。

#### 【0033】

DCリレー96は、主電力ラインPにおいて、PV-PCS2のDCリンク部22とEV-PCS1のDCリンク部12との間を接続または遮断するリレーである。DCリレー97は、主電力ラインNにおいて、PV-PCS2のDCリンク部22とEV-PCS1のDCリンク部12との間を接続または遮断するリレーである。

50

## 【 0 0 3 4 】

インターフェイス部 98 は、E V - P C S 1 と接続する送電側の接続部である。インターフェイス部 98 は、E V - P C S 1 に直流電力を給電し、さらに、E V - P C S 1 の制御部 14 と D C 連携制御装置 9 の制御部 93 との間の通信を中継する。

## 【 0 0 3 5 】

電流検出部 100 は、D C リレー 96 よりも P V - P C S 2 側において、主電力ライン P に流れる直流電力の電流の値すなわち電流値を検出する。電圧検出部 101 は、D C リレー 96 , 97 よりも P V - P C S 2 側において、主電力ライン P , N 間の電圧の値すなわち電圧値を検出する。電流検出部 102 は、D C リレー 96 よりも E V - P C S 1 側において、主電力ライン P に流れる直流電力の電流の値すなわち電流値を検出する。電圧検出部 103 は、D C リレー 96 , 97 よりも E V - P C S 1 側において、主電力ライン P , N 間の電圧の値すなわち電圧値を検出する。

10

## 【 0 0 3 6 】

D C 連携制御装置 9 は、E V - P C S 1 および P V - P C S 2 と通信を行い、P V - P C S 2 から受信した P V - P C S 2 の運転状態の情報を確認するとともに E V - P C S 1 に送信し、E V - P C S 1 から受信した E V - P C S 1 の運転状態の情報を確認するとともに P V - P C S 2 に送信する。D C 連携制御装置 9 は、E V - P C S 1 および P V - P C S 2 の運転状態の情報を相互に伝達することで、P V - P C S 2 から E V - P C S 1 への直流電力の電力供給の制御を円滑に行うことが可能になる。

## 【 0 0 3 7 】

以降の説明において、P V - P C S 2 を第 1 の電力変換装置と称し、E V - P C S 1 を第 2 の電力変換装置と称し、定置型蓄電 P C S 3 を第 3 の電力変換装置と称することがある。また、P V - P C S 2 の D C リンク部 22 を第 1 の直流リンク部と称し、E V - P C S 1 の D C リンク部 12 を第 2 の直流リンク部と称し、定置型蓄電 P C S 3 の D C リンク部 32 を第 3 の直流リンク部と称することがある。また、E V 4 の蓄電池 40 を第 1 の蓄電池と称し、定置型蓄電 P C S 3 の蓄電池 30 を第 2 の蓄電池と称することがある。なお、定置型蓄電 P C S 3 を第 2 の電力変換装置と称し、E V - P C S 1 を第 3 の電力変換装置と称してもよい。この場合、定置型蓄電 P C S 3 の D C リンク部 32 を第 2 の直流リンク部と称し、E V - P C S 1 の D C リンク部 12 を第 3 の直流リンク部と称する。また、定置型蓄電 P C S 3 の蓄電池 30 を第 1 の蓄電池と称し、E V 4 の蓄電池 40 を第 2 の蓄電池と称する。

20

30

## 【 0 0 3 8 】

電力変換システム 200 は、同種の P C S を備えることも可能である。すなわち、電力変換システム 200 は、2 つ以上の E V - P C S 1 を備えてもよいし、2 つ以上の定置型蓄電 P C S 3 を備えてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

D C 連携制御装置 9 を備えない電力変換システムは、太陽光パネルで発電された直流電力を E V に給電したい場合、P V - P C S と E V - P C S とを接続する宅内の系統電源ラインを介して交流電力で給電する。D C 連携制御装置 9 を備えない電力変換システムは、P V - P C S で直流電力を一度交流電力に変換した後、さらに E V - P C S で交流電力を直流電力に電力変換する必要がある。具体的には、D C 連携制御装置 9 を備えない電力変換システムは、直流電力の電圧を変換する D C / D C 変換、直流電力から交流電力に変換する D C / A C 変換、交流電力から直流電力に変換する A C / D C 変換、および D C / D C 変換の順に電力変換を 4 回行う。一般的に、電力変換は、パワー素子のスイッチングによる P W M ( Pulse Width Modulation ) 制御によって行われ、電力の供給量が調整される。しかしながら、電力変換は、スイッチングに起因する電力変換損失を伴う。すなわち、電力変換の回数が多いほど、電力変換損失も大きくなる。

40

## 【 0 0 4 0 】

本実施の形態では、電力変換システム 200 は、D C 連携制御装置 9 を用いることで、D C 連携制御装置 9 を備えない電力変換システムと比較して、電力変換の回数を減らし、

50



電力変換損失を低減する。電力変換システム200において、PV-PCS2のDC/DC変換部21は、太陽光パネル5で発電される直流電力の電圧は太陽の状況によって大きく変化するため、ある一定の電圧の直流電力に電圧変換する。EV-PCS1のDC/DC変換部11は、ある一定の電圧の直流電力の電圧を、EV4の蓄電池40の電圧に合わせるため、電圧変換する。すなわち、電力変換システム200は、2回の電力変換によって、太陽光パネル5で発電された直流電力をEV4へ給電することができる。図2は、実施の形態1に係る電力変換システム200において太陽光パネル5からEV4への直流電力の給電経路を示す図である。図2では、給電経路を簡潔に示すため、EV-PCS1、PV-PCS2、およびDC連携制御装置9の記載は簡略化している。図2に示すように、電力変換システム200は、宅内80の系統電源ライン81を経由することなく、太陽光パネル5で発電された直流電力をEV4に給電することができる。

10

#### 【0041】

ここで、EV-PCS1のDCリンク部12に蓄えられている直流電力の電圧は、EV-PCS1の運転状態によって変化する。また、PV-PCS2のDCリンク部22に蓄えられている直流電力の電圧は、PV-PCS2の運転状態によって変化する。また、EV-PCS1のDCリンク部12に蓄えられている直流電力の電圧、およびPV-PCS2のDCリンク部22に蓄えられている直流電力の電圧は、そもそも異なることがある。そのため、PV-PCS2のDCリンク部22とEV-PCS1のDCリンク部12とを接続した場合、両者に蓄えられている直流電力の電圧差によって、大きな突入電流が発生することが考えられる。

20

#### 【0042】

そのため、電力変換システム200では、PV-PCS2が、DC連携制御装置9を介してEV-PCS1へ、運転状態の情報を送信する。運転状態の情報には、前述の情報の他に、PV-PCS2のDCリンク部22の電圧、PV-PCS2からの定格出力電力などの情報を含んでもよい。また、EV-PCS1が、DC連携制御装置9を介してPV-PCS2へ、運転状態の情報を送信する。運転状態の情報には、前述の情報の他に、EV-PCS1のDCリンク部12の電圧、EV-PCS1からの定格出力電力などの情報を含んでもよい。電力変換システム200では、EV-PCS1、PV-PCS2、およびDC連携制御装置9が、これらの運転状態の情報を共有することで、DC連携運転の可否、運転条件、制御内容などを決定し、大きな突入電流が発生しないよう、すなわち突入電流を低減する。

30

#### 【0043】

具体的に、DC連携制御装置9が、太陽光パネル5で発電された直流電力をEV4に給電する場合について説明する。図3は、実施の形態1に係る電力変換システム200においてDC連携制御装置9がPV-PCS2からEV-PCS1に直流電力を給電する処理を示す第1のフローチャートである。また、図4は、実施の形態1に係る電力変換システム200においてDC連携制御装置9がPV-PCS2からEV-PCS1に直流電力を給電する処理を示す第2のフローチャートである。なお、図3および図4に示すフローチャートの説明において、特に断らない限り、PV-PCS2の動作については実際には制御部24が行い、DC連携制御装置9の動作については実際には制御部93が行い、EV-PCS1の動作については実際には制御部14が行うものとする。

40

#### 【0044】

電力変換システム200において、PV-PCS2は、太陽光パネル5での直流電力の発電を確認すると、家庭内機器7へ交流電力の給電を開始するとともに、DC連携制御装置9へ直流電力の給電を開始する(ステップS101)。DC連携制御装置9は、PV-PCS2から直流電力が給電されると、電源部92が制御電源を生成し、制御部93が電源部92から制御電源の供給を受けてDC連携制御装置9の制御を開始する(ステップS201)。

#### 【0045】

PV-PCS2は、給電開始の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS10

50

2)。DC連携制御装置9は、PV-PCS2から給電開始の情報を受信すると、PV-PCS2において給電が開始されたという情報を確認するとともに(ステップS202)、給電開始の情報をEV-PCS1に送信する。EV-PCS1は、DC連携制御装置9から給電開始の情報を受信すると、PV-PCS2において給電が開始されたという情報を確認する(ステップS301)。

【0046】

EV-PCS1は、現在のEV-PCS1の運転モード、EV-PCS1の定格出力電力などの情報を含む運転状態の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS302)。DC連携制御装置9は、EV-PCS1から運転状態の情報を受信すると、EV-PCS1の運転状態の情報を確認するとともに(ステップS203)、EV-PCS1の運転状態の情報をPV-PCS2に送信する。PV-PCS2は、DC連携制御装置9からEV-PCS1の運転状態の情報を受信すると、EV-PCS1の運転状態の情報を確認する(ステップS103)。

10

【0047】

EV-PCS1は、現在のEV-PCS1の運転モードを確認する(ステップS303)。EV-PCS1の運転モードには、例えば、EV4の蓄電池40に直流電力を充電する充電モード、EV4の蓄電池40から直流電力を放電する放電モードなどがある。EV-PCS1の運転モードについては、ユーザが選択する。EV-PCS1は、現在のEV-PCS1の運転モードが充電モードではない場合(ステップS303:No)、DC連携制御装置9を介してPV-PCS2から直流電力の給電を受けるDC連携運転の処理を終了する(ステップS304)。EV-PCS1は、現在のEV-PCS1の運転モードが充電モードの場合(ステップS303:Yes)、ステップS305の処理に進む。

20

【0048】

PV-PCS2は、現在のPV-PCS2のDCリンク部22に蓄えられている直流電力の電圧、PV-PCS2の定格出力電力などの情報を含む運転状態の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS104)。DC連携制御装置9は、PV-PCS2から運転状態の情報を受信すると、PV-PCS2の運転状態の情報を確認するとともに(ステップS204)、PV-PCS2の運転状態の情報をEV-PCS1に送信する。EV-PCS1は、DC連携制御装置9からPV-PCS2の運転状態の情報を受信すると、PV-PCS2の運転状態の情報を確認する(ステップS305)。

30

【0049】

EV-PCS1は、PV-PCS2とのDC連携運転が可能か否かを判断する(ステップS306)。EV-PCS1は、例えば、PV-PCS2の定格出力電力がEV-PCS1の定格出力電力を超えておらず、現在のPV-PCS2のDCリンク部22に蓄えられている直流電力の電圧から、太陽光パネル5での発電電圧が規定された電圧以上であって、PV-PCS2のDCリンク部22の電圧に対してEV-PCS1のDCリンク部12の電圧が制御可能な範囲内の場合、PV-PCS2とのDC連携運転が可能と判断する。EV-PCS1は、PV-PCS2とのDC連携運転が可能ではないと判断した場合(ステップS306:No)、DC連携運転の処理を終了する(ステップS304)。EV-PCS1は、PV-PCS2とのDC連携運転が可能と判断した場合(ステップS306:Yes)、DCリンク部12の電圧とPV-PCS2のDCリンク部22の電圧との差分が規定された範囲内になるように、DCリンク部12の電圧を調整する(ステップS307)。この調整は、EV-PCS1のDCリンク部12とPV-PCS2のDCリンク部22とを接続した際に発生する突入電流をできるだけ小さくするためのものである。例えば、EV-PCS1は、EV-PCS1のDCリンク部12の電圧を大きくしたい場合、DC/AC変換部13を制御して、系統電源6から供給される交流電力を直流電力に変換し、変換後の直流電力をDCリンク部12に蓄える。

40

【0050】

EV-PCS1は、DCリンク部12の電圧調整が完了すると、EV-PCS1で受電可能な電力、電圧調整後のEV-PCS1のDCリンク部12に蓄えられている直流電力

50

の電圧などの情報を含む運転状態の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS308)。EV-PCS1で受電可能な電力とは、現在の蓄電池40に蓄えられている直流電力に応じて、EV-PCS1が蓄電池40に充電可能な上限の電力である。充電可能な上限の電力については、電圧および電流の形式で表してもよい。DC連携制御装置9は、EV-PCS1から運転状態の情報を受信すると、EV-PCS1の運転状態の情報を確認するとともに(ステップS205)、EV-PCS1の運転状態の情報をPV-PCS2に送信する。PV-PCS2は、DC連携制御装置9からEV-PCS1の運転状態の情報を受信すると、EV-PCS1の運転状態の情報を確認する(ステップS105)。

#### 【0051】

EV-PCS1は、EV-PCS1のDCリンク部12の電圧を維持するため運転を停止する(ステップS309)。PV-PCS2は、PV-PCS2のDCリンク部22の電圧を維持するため運転を停止し(ステップS106)、運転を停止したという情報をDC連携制御装置9に送信する。DC連携制御装置9は、PV-PCS2から運転停止の情報を受信するとDCリレー96,97を接続する(ステップS206)。このとき、DC連携制御装置9において、突入防止リレー95は、電氣的に開放されている。すなわち、DC連携制御装置9では、主電力ラインPに突入防止抵抗94がある状態でEV-PCS1のDCリンク部12とPV-PCS2のDCリンク部22とが接続されることになるため、相互のDCリンク部間の電圧差と突入防止抵抗94の抵抗値とで決定される突入電流しか流れない。なお、DC連携制御装置9は、EV-PCS1から取得したEV-PCS1に流れる電流の情報、PV-PCS2から取得したPV-PCS2に流れる電流の情報、および電流検出部100,102で検出される電流に基づいて、突入電流がいずれかの装置で使用されている部品の定格電流を超える場合、運転を停止する制御を行う。

#### 【0052】

DC連携制御装置9は、電流検出部100,102で検出された電流、および電圧検出部101,103で検出された電圧の情報を確認する(ステップS207)。DC連携制御装置9は、検出した電流および電圧の情報をPV-PCS2およびEV-PCS1に送信し、情報を共有する。PV-PCS2は、PV-PCS2のDCリンク部22の電圧を検出し、DCリンク部22の電圧の情報を確認する(ステップS107)。PV-PCS2は、検出した電圧の情報をDC連携制御装置9に送信し、情報を共有する。なお、DC連携制御装置9は、PV-PCS2から電圧の情報を受信すると、PV-PCS2の電圧の情報を確認するとともに、PV-PCS2の電圧の情報をEV-PCS1に送信する。以降においても同様とする。EV-PCS1は、EV-PCS1のDCリンク部12の電圧を検出し、DCリンク部12の電圧の情報を確認する(ステップS310)。EV-PCS1は、検出した電圧の情報をDC連携制御装置9に送信し、情報を共有する。なお、DC連携制御装置9は、EV-PCS1から電圧の情報を受信すると、EV-PCS1の電圧の情報を確認するとともに、EV-PCS1の電圧の情報をPV-PCS2に送信する。以降においても同様とする。

#### 【0053】

DC連携制御装置9は、PV-PCS2およびEV-PCS1で検出された電圧、電流検出部100,102で検出された電流、および電圧検出部101,103で検出された電圧に基づいて異常を検知しなかった場合、突入防止リレー95を電氣的に接続させ(ステップS208)、突入防止抵抗94を接続させる。異常を検知した場合とは、検出された電圧がいずれかの装置で使用されている部品の定格電圧を超えた場合、または、検出された電流がいずれかの装置で使用されている部品の定格電流を超えた場合である。

#### 【0054】

DC連携制御装置9は、電流検出部100,102で検出された電流、および電圧検出部101,103で検出された電圧の情報を確認する(ステップS209)。DC連携制御装置9は、検出した電流および電圧の情報をPV-PCS2およびEV-PCS1に送信し、情報を共有する。PV-PCS2は、PV-PCS2のDCリンク部22の電圧を検出し、DCリンク部22の電圧の情報を確認する(ステップS108)。PV-PCS

10

20

30

40

50

2 は、検出した電圧の情報を DC 連携制御装置 9 に送信し、情報を共有する。EV - PCS 1 は、EV - PCS 1 の DC リンク部 1 2 の電圧を検出し、DC リンク部 1 2 の電圧の情報を確認する（ステップ S 3 1 1）。EV - PCS 1 は、検出した電圧の情報を DC 連携制御装置 9 に送信し、情報を共有する。

【 0 0 5 5 】

PV - PCS 2 は、PV - PCS 2 で検出された電圧、DC 連携制御装置 9 の電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧に基づいて異常を検知しなかった場合、DC 連携制御装置 9 を介して EV - PCS 1 へ直流電力を給電する DC 連携運転による給電運転を開始する（ステップ S 1 0 9）。また、EV - PCS 1 は、EV - PCS 1 で検出された電圧、DC 連携制御装置 9 の電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧に基づいて異常を検知しなかった場合、DC 連携制御装置 9 を介して PV - PCS 2 から直流電力の給電を受け、蓄電池 4 0 を充電する DC 連携運転による充電運転を開始する（ステップ S 3 1 2）。

10

【 0 0 5 6 】

DC 連携制御装置 9 は、電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流、および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧の情報を確認する（ステップ S 2 1 0）。DC 連携制御装置 9 は、検出した電流および電圧の情報を PV - PCS 2 および EV - PCS 1 に送信し、情報を共有する。PV - PCS 2 は、PV - PCS 2 の DC リンク部 2 2 の電圧を検出し、DC リンク部 2 2 の電圧の情報を確認する（ステップ S 1 1 0）。PV - PCS 2 は、検出した電圧の情報を DC 連携制御装置 9 に送信し、情報を共有する。EV - PCS 1 は、EV - PCS 1 の DC リンク部 1 2 の電圧を検出し、DC リンク部 1 2 の電圧の情報を確認するとともに、EV 4 の蓄電池 4 0 の充電率を確認する（ステップ S 3 1 3）。EV - PCS 1 は、検出した電圧および充電率の情報を DC 連携制御装置 9 に送信し、情報を共有する。

20

【 0 0 5 7 】

その後、EV - PCS 1 は、EV 4 の蓄電池 4 0 の充電率が 1 0 0 % になると、EV 4 の蓄電池 4 0 の充電率 1 0 0 % の情報を DC 連携制御装置 9 に送信する（ステップ S 3 1 4）。DC 連携制御装置 9 は、EV - PCS 1 から EV 4 の蓄電池 4 0 の充電率 1 0 0 % の情報を受信すると、EV 4 の蓄電池 4 0 の充電率 1 0 0 % の情報を確認するとともに（ステップ S 2 1 1）、EV 4 の蓄電池 4 0 の充電率 1 0 0 % の情報を PV - PCS 2 に送信する。PV - PCS 2 は、DC 連携制御装置 9 から EV 4 の蓄電池 4 0 の充電率 1 0 0 % の情報を受信すると、EV 4 の蓄電池 4 0 の充電率 1 0 0 % の情報を確認する（ステップ S 1 1 1）。

30

【 0 0 5 8 】

DC 連携制御装置 9 は、電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流、および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧の情報を確認する（ステップ S 2 1 2）。DC 連携制御装置 9 は、検出した電流および電圧の情報を PV - PCS 2 および EV - PCS 1 に送信し、情報を共有する。PV - PCS 2 は、PV - PCS 2 で検出された電圧、DC 連携制御装置 9 の電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧に基づいて異常を検知しなかった場合、DC 連携制御装置 9 を介して EV - PCS 1 へ直流電力を給電する DC 連携運転による給電運転を停止する（ステップ S 1 1 2）。PV - PCS 2 は、給電運転を停止したという情報を DC 連携制御装置 9 に送信する。また、EV - PCS 1 は、EV - PCS 1 で検出された電圧、DC 連携制御装置 9 の電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧に基づいて異常を検知しなかった場合、蓄電池 4 0 を充電する DC 連携運転による充電運転を停止する（ステップ S 3 1 5）。EV - PCS 1 は、充電運転を停止したという情報を DC 連携制御装置 9 に送信する。

40

【 0 0 5 9 】

DC 連携制御装置 9 は、PV - PCS 2 から給電運転停止の情報を受信し、EV - PCS

50

S 1 から充電運転停止の情報を受信すると、DCリレー 9 6 , 9 7 を開放し (ステップ S 2 1 3 )、突入防止リレー 9 5 を開放する (ステップ S 2 1 4 )。

【 0 0 6 0 】

DC 連携制御装置 9 は、電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流、および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧の情報を確認する (ステップ S 2 1 5 )。DC 連携制御装置 9 は、検出した電流および電圧の情報を PV - PCS 2 および EV - PCS 1 に送信し、情報を共有する。DC 連携制御装置 9 は、電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧に基づいて異常を検知しなかった場合、DC 連携運転の処理を終了する。PV - PCS 2 は、DC 連携制御装置 9 の電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧の情報を確認する (ステップ S 1 1 3 )。PV - PCS 2 は、異常を検知しなかった場合、DC 連携運転の処理を終了する。EV - PCS 1 は、DC 連携制御装置 9 の電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧の情報を確認する (ステップ S 3 1 6 )。EV - PCS 1 は、異常を検知しなかった場合、DC 連携運転の処理を終了する。

10

【 0 0 6 1 】

EV - PCS 1 は、PV - PCS 2 から給電される直流電力だけでは蓄電池 4 0 を充電させるために必要な電力が不足している場合、不足分を系統電源 6 から供給される交流電力を直流電力に変換して使用することも可能である。例えば、EV - PCS 1 は、蓄電池 4 0 を 6 K W 充電させたいときに PV - PCS 2 から給電された直流電力が 5 K W の場合、不足分の 1 K W を系統電源 6 から供給される交流電力を直流電力に変換して蓄電池 4 0 を充電する。

20

【 0 0 6 2 】

なお、DC 連携制御装置 9 は、PV - PCS 2 から大きな直流電力が給電されるため、リアルタイムに動作を監視し、異常を検知したときは安全に運転を停止する必要がある。DC 連携制御装置 9 は、主電力ライン P , N において DC リレー 9 6 , 9 7 の前後に電流検出部 1 0 0 , 1 0 2、および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 を備えている。そのため、DC 連携制御装置 9 は、検出した電流および電圧の情報を PV - PCS 2 および EV - PCS 1 に送信することで、電力変換システム 2 0 0 内で検出された電流および電圧の情報を共有することができる。

30

【 0 0 6 3 】

DC 連携制御装置 9 の制御部 9 3 は、電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 を用いて DC 連携制御装置 9 の主電力ライン P , N に流れる電流を監視し、電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 を用いて DC 連携制御装置 9 の主電力ライン P , N にかかる電圧を監視する。制御部 9 3 は、EV 4 の蓄電池 4 0 に対する充電運転開始まで、EV 4 の蓄電池 4 0 に対する充電運転時、および、EV 4 の蓄電池 4 0 に対する充電運転停止時の全シーケンスにおいて、常時監視を行う。例えば、制御部 9 3 は、正常動作と異なって DC 連携制御装置 9 の主電力ライン P , N において大きな電圧または電流が印加された場合、また、太陽光パネル 5 の発電電力量、DC 連携制御装置 9 のインターフェイス部 9 1 の電力量、インターフェイス部 9 8 の電力量、および EV 4 の蓄電池 4 0 への充電電力に差異がある場合、これらの異常を検知し、EV 4 の蓄電池 4 0 への充電運転を停止させて事故の発生を防止する。以下に、電力変換システム 2 0 0 で想定される異常の例を挙げるが、DC 連携制御装置 9 は、電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 の検出結果を用いることで、異常を検知することができる。

40

【 0 0 6 4 】

< DC 連携運転の運転開始まで >

( 1 - 1 ) EV - PCS 1 にて DC リンク部 1 2 の電圧調整時、調整制御不具合により電圧の定格オーバーが発生。

DC 連携制御装置 9 は、電圧検出部 1 0 3 で検出された電圧によって異常を検知可能。

( 1 - 2 ) PV - PCS 2 にて一旦 DC 連携運転を停止するとき、突入電流による電圧定

50

格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電圧検出部101で検出された電圧によって異常を検知可能。

【0065】

<DC連携運転の運転時>

(2-1) DCリレー96, 97の接続時、EV-PCS1のDCリンク部12において突入電流による電圧および電流の定格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電流検出部102で検出された電流および電圧検出部103で検出された電圧によって異常を検知可能。

(2-2) DCリレー96, 97の接続時、PV-PCS2のDCリンク部22において突入電流による電圧および電流の定格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電流検出部100で検出された電流および電圧検出部101で検出された電圧によって異常を検知可能。

(2-3) 突入防止リレー95の接続時、EV-PCS1のDCリンク部12において突入電流による電流の定格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電流検出部102で検出された電流によって異常を検知可能。

(2-4) 突入防止リレー95の接続時、PV-PCS2のDCリンク部22において突入電流による電流の定格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電流検出部100で検出された電流によって異常を検知可能。

(2-5) EV-PCS1の充電運転開始時、DCリンク部12において突入電流による電圧および電流の定格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電流検出部102で検出された電流および電圧検出部103で検出された電圧によって異常を検知可能。

(2-6) PV-PCS2の給電運転開始時、DCリンク部22において突入電流による電圧および電流の定格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電流検出部100で検出された電流および電圧検出部101で検出された電圧によって異常を検知可能。

【0066】

<DC連携運転の運転停止時>

(3-1) EV-PCS1の充電運転停止時、DCリンク部12において突入電流による電圧および電流の定格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電流検出部102で検出された電流および電圧検出部103で検出された電圧によって異常を検知可能。

(3-2) PV-PCS2の給電運転停止時、DCリンク部22において突入電流による電圧および電流の定格オーバーが発生。

DC連携制御装置9は、電流検出部100で検出された電流および電圧検出部101で検出された電圧によって異常を検知可能。

【0067】

具体的には、DC連携制御装置9において、制御部93は、電流検出部100, 102で検出された電流および電圧検出部101, 103で検出された電圧によって異常を検知すると、異常を検知した旨の情報をEV-PCS1の制御部14およびPV-PCS2の制御部24に送信する。EV-PCS1の制御部14は、DC/DC変換部11の動作を停止し、EV4の蓄電池40に対する充電運転を停止する。PV-PCS2の制御部24は、DC/DC変換部21の動作を停止し、EV-PCS1への給電運転を停止する。DC連携制御装置9の制御部93は、DCリレー96, 97を開放する。これにより、電力変換システム200は、DC連携制御装置9を介したEV4の蓄電池40への充電運転を物理的に停止させることができる。

【0068】

ここで、DC連携制御装置9において、制御部93は、電流検出部100, 102で検出された電流および電圧検出部101, 103で検出された電圧で異常を検知し、EV4の蓄電池40への充電運転を停止させる制御を行う場合、ソフトウェアの処理によって行

10

20

30

40

50

ってもよいし、ハードウェア処理によって行ってもよい。

#### 【 0 0 6 9 】

例えば、制御部 9 3 は、電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧を読み込み、設定された過電圧の判定値、不足電圧の判定値、過電流の判定値、および不足電流の判定値を用いて、読み込んだ値と各判定値とを比較する。制御部 9 3 は、検出された電流の値が過電流の判定値を超えた場合または不足電流の判定値を下回った場合、検出された電圧の値が過電圧の判定値を超えた場合または不足電圧の判定値を下回った場合、ソフトウェア処理によって E V 4 の蓄電池 4 0 への充電運転を停止させる制御を行う。図 3 および図 4 に示すフローチャートの処理は、ソフトウェア処理の例に基づいて記載している。

10

#### 【 0 0 7 0 】

または、制御部 9 3 は、ハードウェア処理によって E V 4 の蓄電池 4 0 への充電運転を停止させる制御を行う場合、読み込んだ値と過電圧の判定値および不足電圧の判定値に相当する基準電圧とを比較するコンパレータ回路を備え、読み込んだ値と過電流の判定値および不足電流の判定値に相当する基準電流とを比較するコンパレータ回路を備える。制御部 9 3 は、電流検出部 1 0 0 , 1 0 2 で検出された電流および電圧検出部 1 0 1 , 1 0 3 で検出された電圧を読み込み、コンパレータ回路を用いた比較処理を行う。制御部 9 3 は、コンパレータ回路を用いた比較処理を行うことで、異常を検知した場合にフラグを上げる異常電圧検知回路を構成することができる。制御部 9 3 は、E V - P C S 1 の D C / D C 変換部 1 1 および P V - P C S 2 の D C / D C 変換部 2 1 に対する制御信号として、フラグが上がった状態で出力する信号をイネーブル信号とする。これにより、制御部 9 3 は、ソフトウェアに依存しないハードウェアの保護回路によって、E V 4 の蓄電池 4 0 への充電運転を停止させる制御を行うことができる。制御部 9 3 は、ハードウェアで保護回路を構成することができれば、ソフトウェア処理と比較して、異常を検知してから時間的により早く E V 4 の蓄電池 4 0 への充電運転の停止を実現することができる。ここで、ソフトウェア処理による保護機能の処理手順、およびハードウェア処理による保護機能の処理手順について説明する。

20

#### 【 0 0 7 1 】

<ソフトウェアでの保護機能>

( 1 ) D C 連携制御装置 9 において、制御部 9 3 は、電流検出部 1 0 0 において異常な電流が流れていることを検知する。

30

( 2 ) 制御部 9 3 は、異常を検知したことを E V - P C S 1 の制御部 1 4 へ通知する。

( 3 ) E V - P C S 1 の制御部 1 4 は、D C / D C 変換部 1 1 へのゲート駆動信号を停止する。

( 4 ) E V - P C S 1 において、D C / D C 変換部 1 1 は動作を停止する。

( 5 ) E V - P C S 1 において、E V 4 の蓄電池 4 0 への充電運転を停止する。

#### 【 0 0 7 2 】

<ハードウェアでの保護機能>

( 1 ) D C 連携制御装置 9 において、制御部 9 3 は、電流検出部 1 0 0 で検出された電流値をコンパレータ回路で比較し、異常を検知した場合にコンパレータ回路から L H フラグを立てたフラグ信号を E V - P C S 1 の制御部 1 4 に出力する。

40

( 2 ) E V - P C S 1 の制御部 1 4 は、D C / D C 変換部 1 1 のゲート駆動信号の出力を制御する出力許可 / 禁止判別ポートすなわちイネーブルポート機能のある I C ( Integrated Circuit ) を備える。制御部 1 4 は、I C のイネーブルポートに前述のフラグ信号が入力され、フラグ信号が L H になると I C からゲート駆動信号の出力を禁止、すなわち停止する。

( 3 ) E V - P C S 1 において、D C / D C 変換部 1 1 は動作を停止する。

( 4 ) E V - P C S 1 において、E V 4 の蓄電池 4 0 への充電運転を停止する。

#### 【 0 0 7 3 】

制御部 9 3 は、ソフトウェアでの保護機能では、マイコンで判断して信号を出力するた

50

め、EV4の蓄電池40への充電運転を停止させるまでに数msの時間を要する。一方、制御部93は、ハードウェアでの保護機能では、異常を検知した信号自体でDC/DC変換部11のゲート駆動信号の出力を停止させるため、数 $\mu$ sの時間でEV4の蓄電池40への充電運転を停止させることができる。

【0074】

なお、本実施の形態では、突入電流の影響を抑えるため、DC連携制御装置9の主電力ラインP上に突入防止リレー95および突入防止抵抗94を設けたが、一例であり、これに限定されない。DC連携制御装置9は、主電力ライン上で突入電流の影響を抑えることができる箇所であれば、主電力ラインN上に突入防止リレー95および突入防止抵抗94を設けてもよい。

10

【0075】

つづいて、DC連携制御装置9の制御部93の構成について説明する。制御部93は、処理回路によって実現される。処理回路は、メモリに格納されるプログラムを実行するプロセッサおよびメモリであってもよいし、専用のハードウェアであってもよい。

【0076】

図5は、実施の形態1に係るDC連携制御装置9が備える処理回路をプロセッサおよびメモリで構成する場合の例を示す図である。処理回路がプロセッサ301およびメモリ302で構成される場合、処理回路の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアまたはファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ302に格納される。処理回路では、メモリ302に記憶されたプログラムをプロセッサ301が読み出して実行することにより、各機能を実現する。これらのプログラムは、制御部93の手順および方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。

20

【0077】

ここで、プロセッサ301は、CPU (Central Processing Unit)、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、またはDSP (Digital Signal Processor) などであってもよい。また、メモリ302には、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (登録商標) (Electrically EPROM) などの、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、またはDVD (Digital Versatile Disc) などが該当する。

30

【0078】

図6は、実施の形態1に係るDC連携制御装置9が備える処理回路を専用のハードウェアで構成する場合の例を示す図である。処理回路が専用のハードウェアで構成される場合、図6に示す処理回路303は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。制御部93の各機能を機能別に処理回路303で実現してもよいし、各機能をまとめて処理回路303で実現してもよい。

40

【0079】

なお、DC連携制御装置9の制御部93の各機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。このように、処理回路は、専用のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。PV-PCS2の制御部24およびEV-PCS1の制御部14についても、同様のハードウェア構成により実現される。

【0080】

以上説明したように、本実施の形態によれば、電力変換システム200において、DC連携制御装置9は、PV-PCS2のDCリンク部22とEV-PCS1のDCリンク部

50



12とを接続する場合、DCリレー96, 97よりPV-PCS2側の電流および電圧を検出し、DCリレー96, 97よりEV-PCS1側の電流および電圧を検出し、DCリンク部22とDCリンク部12とを接続した際に発生する突入電流を低減するように、PV-PCS2およびEV-PCS1の動作を制御する。すなわち、DC連携制御装置9において、制御部93は、DCリレー96, 97とDCリンク部22との間で検出される電圧と、DCリレー96, 97とDCリンク部12との間で検出される電圧との差分が規定された範囲内になるように、PV-PCS2の動作を制御してPV-PCS2から出力される直流電力の電圧、およびEV-PCS1の動作を制御してEV-PCS1に入力される直流電力の電圧を制御し、PV-PCS2からEV-PCS1への直流電力の給電を制御する。これにより、電力変換システム200は、複数の分散電源を備える場合に、分散電源間で電力を給電する際の電力変換ロスを低減しつつ、突入電流を低減することができる。

#### 【0081】

実施の形態2.

実施の形態1では、PV-PCS2からEV-PCS1に直流電力を給電し、EV4の蓄電池40に充電する場合について説明した。実施の形態2では、PV-PCS2から定置型蓄電PCS3に直流電力を給電し、定置型蓄電PCS3の蓄電池30に充電する場合について説明する。

#### 【0082】

図7は、実施の形態2に係る電力変換システム200aの構成例を示す図である。電力変換システム200aは、EV-PCS1と、PV-PCS2と、定置型蓄電PCS3と、ブレーカ8a, 8b, 8c, 8dと、DC連携制御装置9と、を備える。電力変換システム200aにおいて、EV-PCS1は、図1に示す電力変換システム200と同様、制御部14を備えていてもよい。定置型蓄電PCS3は、蓄電池30と、DC/DC変換部31と、DCリンク部32と、DC/AC変換部33と、制御部34と、を備える。

#### 【0083】

制御部34は、DC連携制御装置9と通信を行い、定置型蓄電PCS3の動作を制御する。具体的には、制御部34は、DC/DC変換部31、DCリンク部32、およびDC/AC変換部33を制御して、系統電源6から供給された商用の交流電力を直流電力に変換し、蓄電池30を充電する。また、制御部34は、DC/DC変換部31、DCリンク部32、およびDC/AC変換部33を制御して、蓄電池30に蓄えられている直流電力を放電して交流電力に変換し、宅内80の家庭内機器7、宅内80を介して系統電源6などに給電する。また、制御部34は、DC/DC変換部31、DCリンク部32、およびDC/AC変換部33を制御して、DC連携制御装置9を介してPV-PCS2から給電された直流電力の電圧を変換し、蓄電池30を充電する。

#### 【0084】

DC連携制御装置9は、PV-PCS2のDCリンク部22と定置型蓄電PCS3のDCリンク部32とを電氣的に接続する制御を行う。また、DC連携制御装置9は、PV-PCS2から定置型蓄電PCS3への直流電力の給電を制御する。具体的には、制御部93は、PV-PCS2から定置型蓄電PCS3への直流電力の給電を制御する。制御部93は、送電側のインターフェイス部98を介して定置型蓄電PCS3と通信を行い、定置型蓄電PCS3から定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を受信する。定置型蓄電PCS3の運転状態は、例えば、定置型蓄電PCS3の定格電圧、定格電流、運転モード、接続状態などの情報を含む。なお、運転状態の情報に含まれるものは、これらに限定されない。実施の形態1では、PV-PCS2およびEV-PCS1が、DC連携制御装置9を介して相互に運転状態の情報を送受信し、運転状態の情報を共有していた。実施の形態2では、PV-PCS2および定置型蓄電PCS3が、DC連携制御装置9を介して相互に運転状態の情報を送受信し、運転状態の情報を共有する。定置型蓄電PCS3が送信する運転状態の情報は、EV-PCS1が送信する運転状態の情報と同様のものである。

#### 【0085】

10

20

30

40

50

定置型蓄電PCS3は、EV4の蓄電池40と比較して大容量の蓄電池30を使って、一般家庭で使用する電気を蓄えておく装置である。これまで、定置型蓄電PCS3は、工場、商業施設などで業務用、産業用として導入され、価格が高くサイズも大型なものが多かった。しかしながら、近年リチウムイオン電池の技術が進化し、定置型蓄電PCS3は、低価格で小型になり、一般家庭でも使用されるようになってきている。電力変換システム200aは、EV-PCS1と定置型蓄電PCS3との接続仕様を合わせることで、EV-PCS1の代わりに定置型蓄電PCS3を用いて蓄電池30に充電させることができる。DC連携制御装置9と定置型蓄電PCS3との間の動作については、実施の形態1で説明したDC連携制御装置9とEV-PCS1との間の動作と同様である。

#### 【0086】

以上説明したように、本実施の形態によれば、電力変換システム200aにおいて、DC連携制御装置9は、PV-PCS2のDCリンク部22と定置型蓄電PCS3のDCリンク部32とを接続する場合、DCリレー96, 97よりPV-PCS2側の電流および電圧を検出し、DCリレー96, 97より定置型蓄電PCS3側の電流および電圧を検出し、DCリンク部22とDCリンク部32とを接続した際に発生する突入電流を低減するように、PV-PCS2および定置型蓄電PCS3の動作を制御する。この場合においても、電力変換システム200aは、実施の形態1のときと同様の効果を得ることができる。

#### 【0087】

実施の形態3。

実施の形態1では、PV-PCS2からEV-PCS1に直流電力を給電し、EV4の蓄電池40に充電する場合について説明した。また、実施の形態2では、PV-PCS2から定置型蓄電PCS3に直流電力を給電し、定置型蓄電PCS3の蓄電池30に充電する場合について説明した。実施の形態3では、PV-PCS2からEV-PCS1および定置型蓄電PCS3に直流電力を給電し、EV4の蓄電池40および定置型蓄電PCS3の蓄電池30に充電する場合について説明する。

#### 【0088】

図8は、実施の形態3に係る電力変換システム200bの構成例を示す図である。電力変換システム200bは、EV-PCS1と、PV-PCS2と、定置型蓄電PCS3と、ブレーカ8a, 8b, 8c, 8dと、DC連携制御装置9と、を備える。電力変換システム200bにおいて、EV-PCS1は、図1に示す電力変換システム200と同様、制御部14を備えている。また、電力変換システム200bにおいて、定置型蓄電PCS3は、図7に示す電力変換システム200aと同様、制御部34を備えている。電力変換システム200bにおいて、DC連携制御装置9は、図1に示す実施の形態1のDC連携制御装置9に対して、DCリレー104, 105、電流検出部106、および電圧検出部107を追加している。

#### 【0089】

DCリレー104は、主電力ラインPにおいて、PV-PCS2のDCリンク部22と定置型蓄電PCS3のDCリンク部32との間を接続または遮断するリレーである。DCリレー105は、主電力ラインNにおいて、PV-PCS2のDCリンク部22と定置型蓄電PCS3のDCリンク部32との間を接続または遮断するリレーである。なお、DCリレー96, 97を第1のリレーと称し、DCリレー104, 105を第2のリレーと称することができる。

#### 【0090】

電流検出部106は、DCリレー104よりも定置型蓄電PCS3側において、主電力ラインPに流れる直流電力の電流の値すなわち電流値を検出する。電圧検出部107は、DCリレー104, 105よりも定置型蓄電PCS3側において、主電力ラインP, N間の電圧の値すなわち電圧値を検出する。

#### 【0091】

突入防止抵抗94は、実施の形態1で説明した機能に加えて、PV-PCS2のDCリ

10

20

30

40

50

ンク部 2 2 と定置型蓄電 P C S 3 の D C リンク部 3 2 とを D C リレー 1 0 4 , 1 0 5 で接続した際に発生する突入電流を減少させる。突入防止リレー 9 5 は、実施の形態 1 で説明した機能に加えて、D C リレー 1 0 4 , 1 0 5 が接続された際に発生する突入電流を防止する。

#### 【 0 0 9 2 】

制御部 9 3 は、実施の形態 1 で説明した機能に加えて、P V - P C S 2 の運転状態と、定置型蓄電 P C S 3 の運転状態と、D C リレー 1 0 4 , 1 0 5 と D C リンク部 2 2 との間で検出される電圧および電流と、D C リレー 1 0 4 , 1 0 5 と D C リンク部 3 2 との間で検出される電圧および電流とを用いて、D C リレー 1 0 4 , 1 0 5 を制御する。

#### 【 0 0 9 3 】

電力変換システム 2 0 0 b は、電力変換システム 2 0 0 , 2 0 0 a と異なり、4 つの D C リレーを用いることで、P V - P C S 2 から給電される直流電力を、E V - P C S 1 および定置型蓄電 P C S 3、すなわち 2 系統に切り替えて出力する。電力変換システム 2 0 0 b は、P V - P C S 2 から給電される直流電力を、複数の分散電源に出力することができる。具体的には、D C 連携制御装置 9 は、太陽光パネル 5 で発電された直流電力に対して、D C リレー 9 6 , 9 7 を接続し、D C リレー 1 0 4 , 1 0 5 を開放すれば、実施の形態 1 と同様の構成となる。また、D C 連携制御装置 9 は、太陽光パネル 5 で発電された直流電力に対して、D C リレー 1 0 4 , 1 0 5 を接続し、D C リレー 9 6 , 9 7 を開放すれば、実施の形態 2 と同様の構成となる。これにより、D C 連携制御装置 9 は、E V 4 の蓄電池 4 0 の充電レベルおよび定置型蓄電 P C S 3 の蓄電池 3 0 の充電レベルを通信で確認し、一方の蓄電池への充電運転を先に行い、満充電が完了または規定された電力の充電が完了した場合、他方の蓄電池への充電運転へ自動で移行する制御を行う。

#### 【 0 0 9 4 】

電力変換システム 2 0 0 b において、D C 連携制御装置 9 は、例えば、日中に P V - P C S 2 から E V 4 の蓄電池 4 0 に充電を行い、次に P V - P C S 2 から定置型蓄電 P C S 3 の蓄電池 3 0 に充電を行う順番で制御する場合を想定する。この場合、D C 連携制御装置 9 は、電力変換システム 2 0 0 b を構成する全てのシステムが接続された状態でユーザから充電が選択されると、ソフトウェアのプログラムに従って、E V - P C S 1 を用いて先に E V 4 の蓄電池 4 0 の充電を行い、次に定置型蓄電 P C S 3 の蓄電池 3 0 の充電を行う。

#### 【 0 0 9 5 】

図 9 は、実施の形態 3 に係る電力変換システム 2 0 0 b において D C 連携制御装置 9 が P V - P C S 2 から E V - P C S 1 および定置型蓄電 P C S 3 に直流電力を給電する処理を示す第 1 のフローチャートである。また、図 1 0 は、実施の形態 3 に係る電力変換システム 2 0 0 b において D C 連携制御装置 9 が P V - P C S 2 から E V - P C S 1 および定置型蓄電 P C S 3 に直流電力を給電する処理を示す第 2 のフローチャートである。また、図 1 1 は、実施の形態 3 に係る電力変換システム 2 0 0 b において D C 連携制御装置 9 が P V - P C S 2 から E V - P C S 1 および定置型蓄電 P C S 3 に直流電力を給電する処理を示す第 3 のフローチャートである。また、図 1 2 は、実施の形態 3 に係る電力変換システム 2 0 0 b において D C 連携制御装置 9 が P V - P C S 2 から E V - P C S 1 および定置型蓄電 P C S 3 に直流電力を給電する処理を示す第 4 のフローチャートである。また、図 1 3 は、実施の形態 3 に係る電力変換システム 2 0 0 b において D C 連携制御装置 9 が P V - P C S 2 から E V - P C S 1 および定置型蓄電 P C S 3 に直流電力を給電する処理を示す第 5 のフローチャートである。また、図 1 4 は、実施の形態 3 に係る電力変換システム 2 0 0 b において D C 連携制御装置 9 が P V - P C S 2 から E V - P C S 1 および定置型蓄電 P C S 3 に直流電力を給電する処理を示す第 6 のフローチャートである。なお、図 9 から図 1 4 に示すフローチャートの説明において、特に断らない限り、P V - P C S 2 の動作については実際には制御部 2 4 が行い、D C 連携制御装置 9 の動作については実際には制御部 9 3 が行い、E V - P C S 1 の動作については実際には制御部 1 4 が行い、定置型蓄電 P C S 3 の動作については実際には制御部 3 4 が行うものとする。

10

20

30

40

50

## 【0096】

電力変換システム200bにおいて、PV-PCS2は、太陽光パネル5での直流電力の発電を確認すると、家庭内機器7へ交流電力の給電を開始するとともに、DC連携制御装置9へ直流電力の給電を開始する(ステップS101)。DC連携制御装置9は、PV-PCS2から直流電力が給電されると、電源部92が制御電源を生成し、制御部93が電源部92から制御電源の供給を受けてDC連携制御装置9の制御を開始する(ステップS201)。

## 【0097】

PV-PCS2は、給電開始の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS102)。DC連携制御装置9は、PV-PCS2から給電開始の情報を受信すると、PV-PCS2において給電が開始されたという情報を確認するとともに(ステップS202)、給電開始の情報をEV-PCS1および定置型蓄電PCS3に送信する。EV-PCS1は、DC連携制御装置9から給電開始の情報を受信すると、PV-PCS2において給電が開始されたという情報を確認する(ステップS301)。定置型蓄電PCS3は、DC連携制御装置9から給電開始の情報を受信すると、PV-PCS2において給電が開始されたという情報を確認する(ステップS401)。

10

## 【0098】

EV-PCS1は、現在のEV-PCS1の運転モード、EV-PCS1の定格出力電力などの情報を含む運転状態の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS302)。DC連携制御装置9は、EV-PCS1から運転状態の情報を受信すると、EV-PCS1の運転状態の情報を確認するとともに(ステップS203)、EV-PCS1の運転状態の情報をPV-PCS2および定置型蓄電PCS3に送信する。PV-PCS2は、DC連携制御装置9からEV-PCS1の運転状態の情報を受信すると、EV-PCS1の運転状態の情報を確認する(ステップS103)。定置型蓄電PCS3は、DC連携制御装置9からEV-PCS1の運転状態の情報を受信すると、EV-PCS1の運転状態の情報を確認する(ステップS402)。実施の形態3では、PV-PCS2、EV-PCS1、および定置型蓄電PCS3が、DC連携制御装置9を介して相互に運転状態の情報を送受信し、運転状態の情報を共有する。

20

## 【0099】

定置型蓄電PCS3は、現在の定置型蓄電PCS3の運転モード、定置型蓄電PCS3の定格出力電力などの情報を含む運転状態の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS403)。DC連携制御装置9は、定置型蓄電PCS3から運転状態の情報を受信すると、定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を確認するとともに(ステップS251)、定置型蓄電PCS3の運転状態の情報をPV-PCS2およびEV-PCS1に送信する。PV-PCS2は、DC連携制御装置9から定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を受信すると、定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を確認する(ステップS151)。EV-PCS1は、DC連携制御装置9から定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を受信すると、定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を確認する(ステップS351)。

30

## 【0100】

EV-PCS1は、現在のEV-PCS1の運転モードおよび現在の定置型蓄電PCS3の運転モードを確認する(ステップS352)。定置型蓄電PCS3の運転モードには、例えば、蓄電池30に直流電力を充電する充電モード、蓄電池30から直流電力を放電する放電モードなどがある。定置型蓄電PCS3の運転モードについては、ユーザが選択する。DC連携制御装置9は、図示していないが、前述のように先にEV4の蓄電池40の充電を行う場合、EV-PCS1に対してEV4の蓄電池40の充電を行うことを指示する。EV-PCS1は、現在のEV-PCS1の運転モードおよび現在の定置型蓄電PCS3の運転モードが充電モードではない場合(ステップS352:No)、DC連携制御装置9を介してPV-PCS2から直流電力の給電を受けるDC連携運転の処理を終了する(ステップS304)。EV-PCS1は、現在のEV-PCS1の運転モードおよび現在の定置型蓄電PCS3の運転モードが充電モードの場合(ステップS352:Ye

40

50

s)、ステップS305の処理に進む。

【0101】

PV-PCS2は、現在のPV-PCS2のDCリンク部22に蓄えられている直流電力の電圧、PV-PCS2の定格出力電力などの情報を含む運転状態の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS104)。DC連携制御装置9は、PV-PCS2から運転状態の情報を受信すると、PV-PCS2の運転状態の情報を確認するとともに(ステップS204)、PV-PCS2の運転状態の情報をEV-PCS1に送信する。EV-PCS1は、DC連携制御装置9からPV-PCS2の運転状態の情報を受信すると、PV-PCS2の運転状態の情報を確認する(ステップS305)。

【0102】

DC連携制御装置9は、定置型蓄電PCS3に対して待機指示を送信する(ステップS252)。定置型蓄電PCS3は、DC連携制御装置9から待機指示を受信すると、動作を停止して待機状態になる(ステップS404)。このとき、定置型蓄電PCS3の運転モードは停止となる。

【0103】

以降、PV-PCS2のステップS105からステップS113までの処理、DC連携制御装置9のステップS205からステップS215までの処理、およびEV-PCS1のステップS306からステップS316までの処理は、前述の実施の形態1のときの処理と同様である。

【0104】

DC連携制御装置9は、定置型蓄電PCS3に対して待機解除指示を送信する(ステップS253)。定置型蓄電PCS3は、DC連携制御装置9から待機解除指示を受信すると、待機状態を解除する(ステップS405)。

【0105】

定置型蓄電PCS3は、現在の定置型蓄電PCS3の運転モード、定置型蓄電PCS3の定格出力電力などの情報を含む運転状態の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS406)。DC連携制御装置9は、定置型蓄電PCS3から運転状態の情報を受信すると、定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を確認するとともに(ステップS254)、定置型蓄電PCS3の運転状態の情報をPV-PCS2に送信する。PV-PCS2は、DC連携制御装置9から定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を受信すると、定置型蓄電PCS3の運転状態の情報を確認する(ステップS152)。

【0106】

定置型蓄電PCS3は、現在の定置型蓄電PCS3の運転モードを確認する(ステップS407)。DC連携制御装置9は、図示していないが、前述のように蓄電池を充電する順番に従って、定置型蓄電PCS3に対して蓄電池30の充電を行うことを指示する。定置型蓄電PCS3は、現在の定置型蓄電PCS3の運転モードが充電モードではない場合(ステップS407:No)、DC連携制御装置9を介してPV-PCS2から直流電力の給電を受けるDC連携運転の処理を終了する(ステップS408)。定置型蓄電PCS3は、現在の定置型蓄電PCS3の運転モードが充電モードの場合(ステップS407:Yes)、ステップS409の処理に進む。

【0107】

PV-PCS2は、現在のPV-PCS2のDCリンク部22に蓄えられている直流電力の電圧、PV-PCS2の定格出力電力などの情報を含む運転状態の情報をDC連携制御装置9に送信する(ステップS153)。DC連携制御装置9は、PV-PCS2から運転状態の情報を受信すると、PV-PCS2の運転状態の情報を確認するとともに(ステップS255)、PV-PCS2の運転状態の情報を定置型蓄電PCS3に送信する。定置型蓄電PCS3は、DC連携制御装置9からPV-PCS2の運転状態の情報を受信すると、PV-PCS2の運転状態の情報を確認する(ステップS409)。

【0108】

DC連携制御装置9は、EV-PCS1に対して待機指示を送信する(ステップS25

10

20

30

40

50

6)。EV-PCS1は、DC連携制御装置9から待機指示を受信すると、動作を停止して待機状態になる(ステップS353)。このとき、EV-PCS1の運転モードは停止となる。

【0109】

以降、PV-PCS2のステップS154からステップS162までの処理は、前述の実施の形態1のときのステップS105からステップS113までの処理と同様である。なお、EV-PCS1の部分を定置型蓄電PCS3に読み替え、EV4の部分を定置型蓄電PCS3に読み替え、蓄電池40の部分を蓄電池30に読み替えることとする。

【0110】

また、DC連携制御装置9のステップS257からステップS267までの処理は、前述の実施の形態1のときのステップS205からステップS215までの処理と同様である。なお、EV-PCS1の部分を定置型蓄電PCS3に読み替え、EV4の部分を定置型蓄電PCS3に読み替え、蓄電池40の部分を蓄電池30に読み替えることとする。なお、DC連携制御装置9において、電流を検出するのは電流検出部100, 106となり、電圧を検出するのは電圧検出部101, 107となる。また、DC連携制御装置9が接続および開放するDCリレーは、DCリレー104, 105となる。

【0111】

また、定置型蓄電PCS3のステップS410からステップS420までの処理は、前述の実施の形態1のときのEV-PCS1のステップS306からステップS316までの処理と同様である。なお、EV-PCS1の部分を定置型蓄電PCS3に読み替え、EV4の部分を定置型蓄電PCS3に読み替え、蓄電池40の部分を蓄電池30に読み替えることとする。

【0112】

DC連携制御装置9は、EV-PCS1に対して待機解除指示を送信する(ステップS268)。EV-PCS1は、DC連携制御装置9から待機解除指示を受信すると、待機状態を解除する(ステップS354)。以上の処理の後、DC連携制御装置9、PV-PCS2、EV-PCS1、および定置型蓄電PCS3は、DC連携運転の処理を終了する。

【0113】

図9から図14に示すように、図9から図11は電力変換システム200bにおけるPV-PCS2からEV-PCS1への充電シーケンスを示し、図12から図14は電力変換システム200bにおけるPV-PCS2から定置型蓄電PCS3への充電シーケンスを示す。電力変換システム200bは、これらの充電シーケンスを一連の制御で自動的に行うことができる。また、電力変換システム200bは、実施の形態1のときと同様、主電力ラインP, Nの電流および電圧を監視する保護回路を備えているため、何らかの問題が発生して正しい制御ができなくなった場合でも、直ちに運転を停止することができる。

【0114】

なお、本実施の形態では、突入電流の影響を抑えるため、DC連携制御装置9の主電力ラインP上に突入防止リレー95および突入防止抵抗94を設けたが、一例であり、これに限定されない。DC連携制御装置9は、主電力ライン上で突入電流の影響を抑えることができる箇所であれば、主電力ラインN上に突入防止リレー95および突入防止抵抗94を設けてもよい。

【0115】

以上説明したように、本実施の形態によれば、電力変換システム200bにおいて、DC連携制御装置9は、実施の形態1の機能に加えて、PV-PCS2のDCリンク部22と定置型蓄電PCS3のDCリンク部32とを接続する場合、DCリレー104, 105よりPV-PCS2側の電流および電圧を検出し、DCリレー104, 105よりEV-PCS1側の電流および電圧を検出し、DCリンク部22とDCリンク部32とを接続した際に発生する突入電流を低減するように、PV-PCS2および定置型蓄電PCS3の動作を制御する。すなわち、DC連携制御装置9において、制御部93は、DCリレー1

10

20

30

40

50

04, 105とDCリンク部22との間で検出される電圧と、DCリレー104, 105とDCリンク部32との間で検出される電圧との差分が規定された範囲内になるように、PV-PCS2の動作を制御してPV-PCS2から出力される直流電力の電圧、および定置型蓄電PCS3の動作を制御して定置型蓄電PCS3に入力される直流電力の電圧を制御し、PV-PCS2から定置型蓄電PCS3への直流電力の給電を制御する。これにより、電力変換システム200bは、PV-PCS2から複数の分散電源に電力を給電する場合についても、分散電源間で電力を給電する際の電力変換ロスを低減しつつ、突入電流を低減することができる。

【0116】

また、DC連携制御装置9において、制御部93は、EV-PCS1を用いてEV4の蓄電池40を充電中に蓄電池40が規定された充電容量になった場合、蓄電池40の充電を停止し、定置型蓄電PCS3を用いて定置型蓄電PCS3の蓄電池30の充電を開始する。これにより、電力変換システム200bは、複数の蓄電池に対して充電を行う処理を一連の制御で自動的に行うことができる。

10

【0117】

以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

【符号の説明】

【0118】

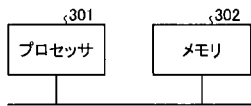
1 EV-PCS、2 PV-PCS、3 定置型蓄電PCS、4 EV、5 太陽光パネル、6 系統電源、7 家庭内機器、8a, 8b, 8c, 8d ブレーカ、9 DC連携制御装置、11, 21, 31 DC/DC変換部、12, 22, 32 DCリンク部、13, 23, 33 DC/AC変換部、14, 24, 34, 93 制御部、30, 40 蓄電池、80 宅内、81 系統電源ライン、91, 98 インターフェイス部、92 電源部、94 突入防止抵抗、95 突入防止リレー、96, 97, 104, 105 DCリレー、100, 102, 106 電流検出部、101, 103, 107 電圧検出部、200, 200a, 200b 電力変換システム。

20

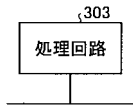




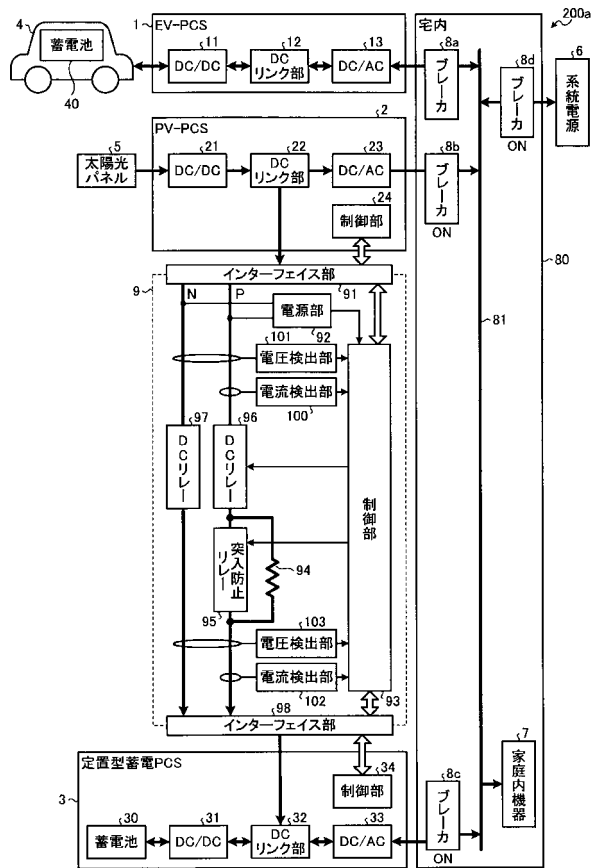
【図5】



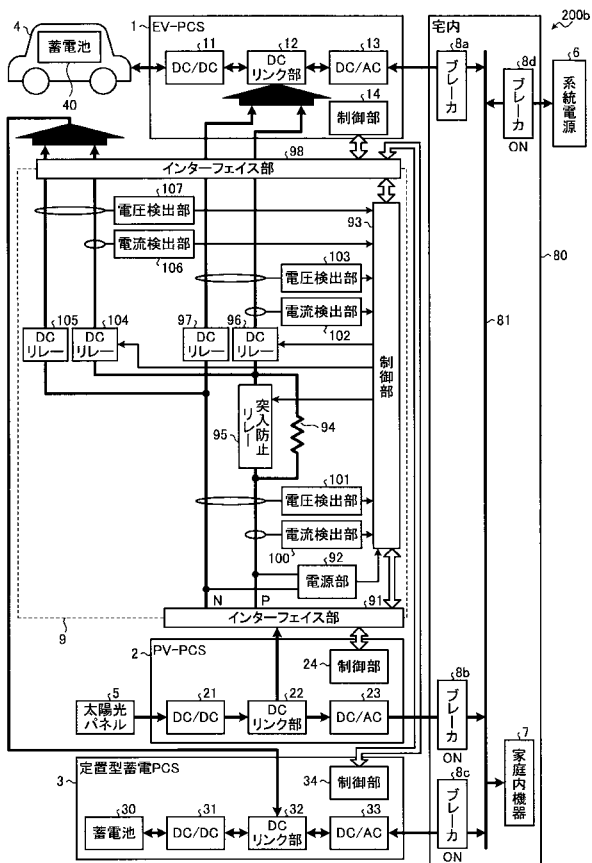
【図6】



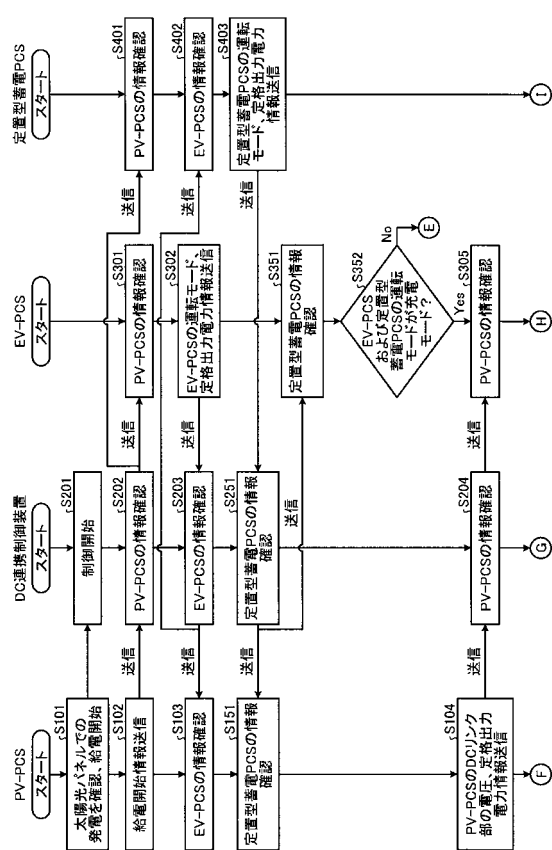
【図7】



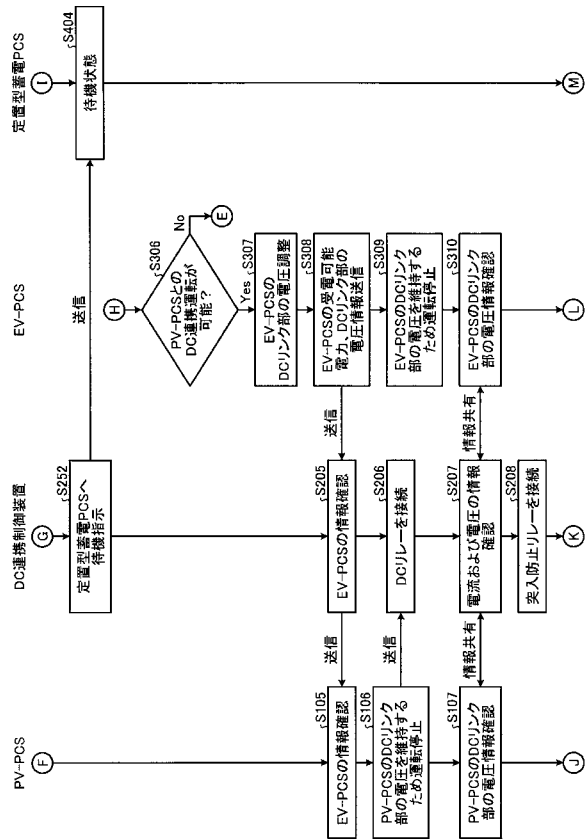
【図8】



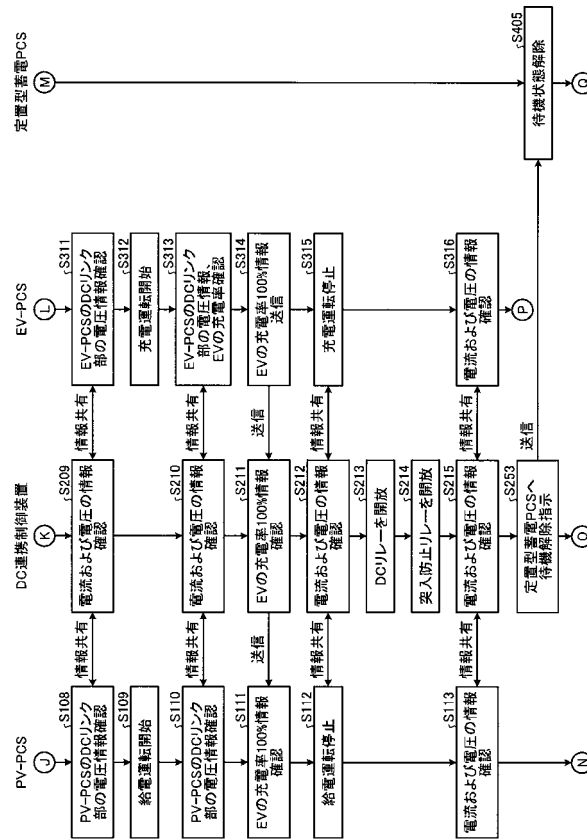
【図9】



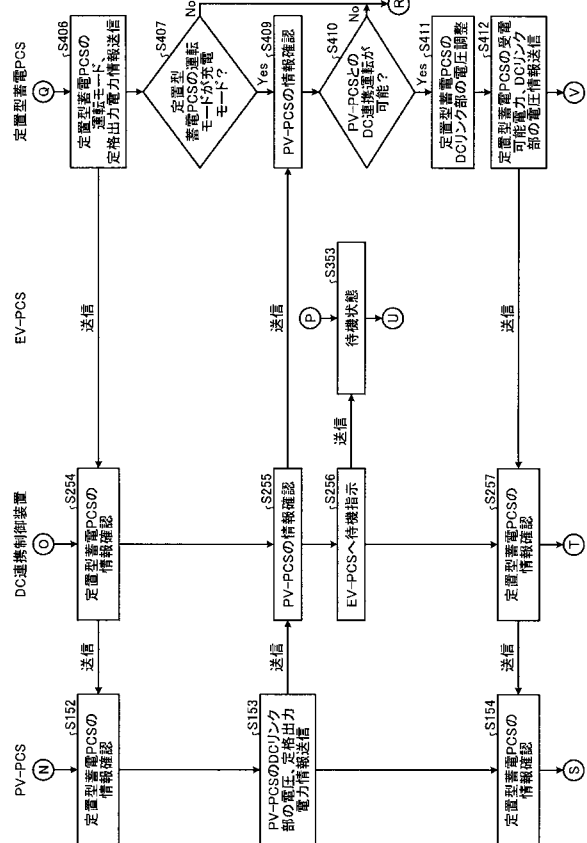
【図 1 0】



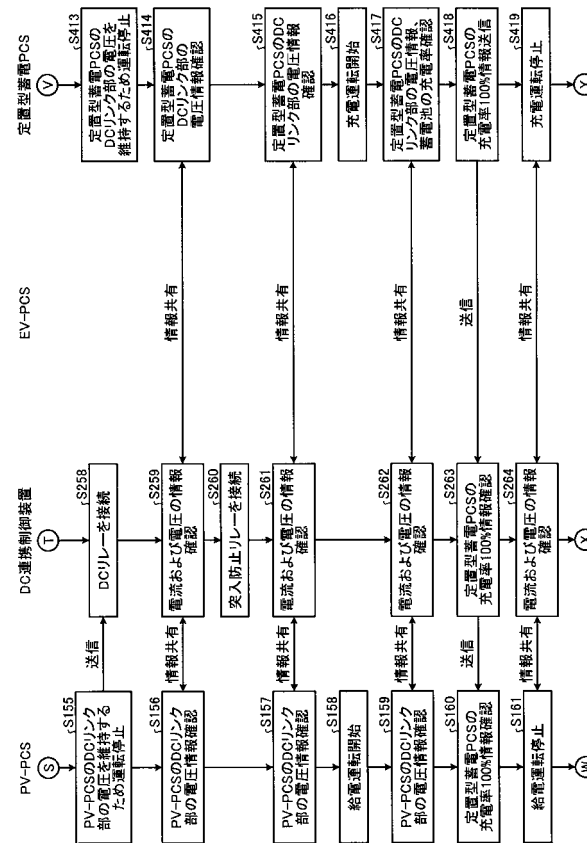
【図 1 1】



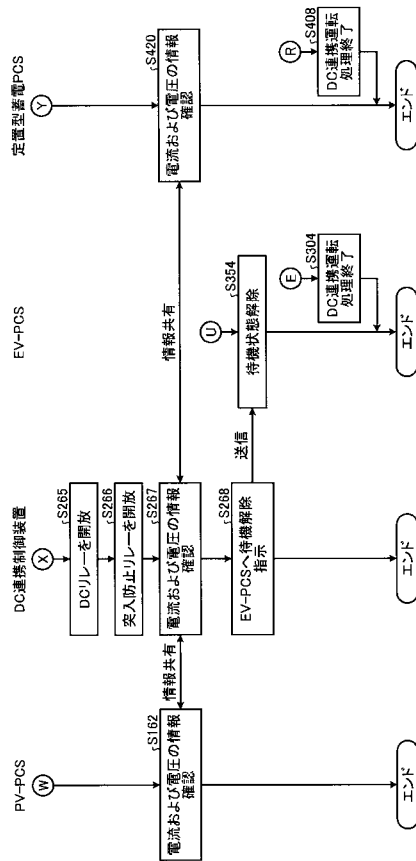
【図 1 2】



【図 1 3】



【 図 1 4 】



【 手続 補正 書 】

【 提出 日 】 平成31年1月29日 (2019.1.29)

【 手続 補正 1 】

【 補正 対 象 書 類 名 】 特 許 請 求 の 範 囲

【 補正 対 象 項 目 名 】 全 文

【 補正 方 法 】 変 更

【 補正 の 内 容 】

【 特 許 請 求 の 範 囲 】

【 請 求 項 1 】

太陽光パネルで発電された直流電力の電圧を変換後の直流電力を蓄える第1の直流リンク部を備える第1の電力変換装置と、

系統電源から供給された交流電力が変換された直流電力を蓄える第2の直流リンク部と、前記第2の直流リンク部に蓄えられた直流電力または第1の蓄電池に蓄えられた直流電力の電圧を変換する変換部とを備え、前記第1の蓄電池に充放電する第2の電力変換装置と、

前記第1の直流リンク部と前記第2の直流リンク部とを接続する制御を行う連携制御装置と、

前記系統電源から供給された交流電力が変換された直流電力を蓄える第3の直流リンク部と、前記第3の直流リンク部に蓄えられた直流電力または第2の蓄電池に蓄えられた直流電力の電圧を変換する変換部とを備え、前記第2の蓄電池に充放電する第3の電力変換装置と、

を備え、

前記連携制御装置は、

前記第1の直流リンク部と前記第2の直流リンク部とを接続または遮断する第1のリレーと、

前記第1の直流リンク部と前記第2の直流リンク部とを前記第1のリレーで接続した際に発生する突入電流を減少させる突入防止抵抗と、

前記第1の電力変換装置の運転状態と、前記第2の電力変換装置の運転状態と、前記第1のリレーと前記第1の直流リンク部との間で検出される電圧および電流と、前記第1のリレーと前記第2の直流リンク部との間で検出される電圧および電流とを用いて、前記第1のリレーを制御する制御部と、

前記第1の直流リンク部と前記第3の直流リンク部とを接続または遮断する第2のリレーと、  
を備え、

前記突入防止抵抗は、前記第1の直流リンク部と前記第3の直流リンク部とを前記第2のリレーで接続した際に発生する突入電流を減少させ、

前記制御部は、前記第1の電力変換装置の運転状態と、前記第3の電力変換装置の運転状態と、前記第2のリレーと前記第1の直流リンク部との間で検出される電圧および電流と、前記第2のリレーと前記第3の直流リンク部との間で検出される電圧および電流とを用いて、前記第2のリレーを制御する、

ことを特徴とする電力変換システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記第2のリレーと前記第1の直流リンク部との間で検出される電圧と、前記第2のリレーと前記第3の直流リンク部との間で検出される電圧との差分が規定された範囲内になるように、前記第1の電力変換装置の動作を制御して前記第1の電力変換装置から出力される直流電力の電圧、および前記第3の電力変換装置の動作を制御して前記第3の電力変換装置に入力される直流電力の電圧を制御し、前記第1の電力変換装置から前記第3の電力変換装置への直流電力の給電を制御する、

ことを特徴とする請求項1に記載の電力変換システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記第2の電力変換装置を用いて前記第1の蓄電池を充電中に前記第1の蓄電池が規定された充電容量になった場合、前記第1の蓄電池の充電を停止し、前記第3の電力変換装置を用いて前記第2の蓄電池の充電を開始する、

ことを特徴とする請求項2に記載の電力変換システム。

【請求項4】

前記第2の蓄電池は電気自動車または定置型蓄電装置に設けられた蓄電池である、

ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の電力変換システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の電力変換システムは、太陽光パネルで発電された直流電力の電圧を変換後の直流電力を蓄える第1の直流リンク部を備える第1の電力変換装置と、系統電源から供給された交流電力が変換された直流電力を蓄える第2の直流リンク部と、第2の直流リンク部に蓄えられた直流電力または第1の蓄電池に蓄えられた直流電力の電圧を変換する変換部とを備え、第1の蓄電池に充放電する第2の電力変換装置と、第1の直流リンク部と第2の直流リンク部とを接続する制御を行う連携制御装置と、系統電源から供給された交流電力が変換された直流電力を蓄える第3の直流リンク部と、第3の直流リンク部に蓄えられた直流電力または第2の蓄電池に蓄えられた直流電力の電圧を変換する変換部とを備え、第2の蓄電池に充放電する第3の電力変換装置と、を備える。連携制御装置は、第1の直流リンク部と第2の直流リンク部とを接続または遮断する第1のリレーと、第1の直流リンク部と第2の直流リンク部とを第1のリレーで接続した際に発生する突入電流を減少させる突入防止抵抗と、第1の電力変換装

置の運転状態と、第2の電力変換装置の運転状態と、第1のリレーと第1の直流リンク部との間で検出される電圧および電流と、第1のリレーと第2の直流リンク部との間で検出される電圧および電流とを用いて、第1のリレーを制御する制御部と、第1の直流リンク部と第3の直流リンク部とを接続または遮断する第2のリレーと、を備える。突入防止抵抗は、第1の直流リンク部と第3の直流リンク部とを第2のリレーで接続した際に発生する突入電流を減少させる。制御部は、第1の電力変換装置の運転状態と、第3の電力変換装置の運転状態と、第2のリレーと第1の直流リンク部との間で検出される電圧および電流と、第2のリレーと第3の直流リンク部との間で検出される電圧および電流とを用いて、第2のリレーを制御することを特徴とする。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/038193
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. H02J7/35(2006.01)i, H02J1/00(2006.01)i, H02J3/32(2006.01)i, H02J3/38(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. H02J7/35, H02J1/00, H02J3/32, H02J3/38  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-110852 A (SHARP CORP.) 06 June 2013, paragraphs [0079]-[0113], fig. 7, 9, 11 & WO 2013/077124 A1	1, 2, 6 3-5, 7
Y A	JP 2016-174495 A (HITACHI, LTD.) 29 September 2016, paragraphs [0012], [0117]-[0125], [0140]- [0150], fig. 9 (Family: none)	1, 2, 6 3-5, 7
Y A	JP 2014-30108 A (SHARP CORP.) 13 February 2014, paragraphs [0049]-[0052], fig. 5 (Family: none)	1, 2, 6 3-5, 7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 October 2018 (25.10.2018)		Date of mailing of the international search report 06 November 2018 (06.11.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/038193

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/162025 A1 (SHARP CORP.) 29 December 2011, fig. 12 & EP 2587623 A1, fig. 12	1-7
A	JP 2014-54068 A (TOSHIBA CORP.) 20 March 2014, fig. 5 (Family: none)	1-7
A	JP 2013-51833 A (NICHICON CORPORATION) 14 March 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2016-86454 A (NORITZ CORPORATION) 19 May 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 3 8 1 9 3									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02J7/35(2006.01)i, H02J1/00(2006.01)i, H02J3/32(2006.01)i, H02J3/38(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02J7/35, H02J1/00, H02J3/32, H02J3/38											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y A	JP 2013-110852 A (シャープ株式会社) 2013.06.06, 0079-0113段落、図7, 9, 11 & WO 2013/077124 A1	1, 2, 6 3-5, 7									
Y A	JP 2016-174495 A (株式会社日立製作所) 2016.09.29, 0012, 0117-0125, 0140-0150段落、図9 (ファミリーなし)	1, 2, 6 3-5, 7									
Y A	JP 2014-30108 A (シャープ株式会社) 2014.02.13, 0049-0052段落、図5 (ファミリーなし)	1, 2, 6 3-5, 7									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 25.10.2018		国際調査報告の発送日 06.11.2018									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 永井 啓司 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5T 3656								



国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 3 8 1 9 3
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2011/162025 A1 (シャープ株式会社) 2011.12.29, 図1 2 & EP 2587623 A1, 図1 2	1-7
A	JP 2014-54068 A (株式会社東芝) 2014.03.20, 図5 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2013-51833 A (ニチコン株式会社) 2013.03.14, 全文全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2016-86454 A (株式会社ノーリツ) 2016.05.19, 全文全図 (ファミリーなし)	1-7

## フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。