

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6465228号
(P6465228)

(45) 発行日 平成31年2月6日(2019.2.6)

(24) 登録日 平成31年1月18日(2019.1.18)

(51) Int.Cl.	F I
H02J 1/00 (2006.01)	H02J 1/00 304D
H02J 3/32 (2006.01)	H02J 3/32
H02J 3/38 (2006.01)	H02J 3/38 110
H02J 3/46 (2006.01)	H02J 3/38 180
H02J 9/06 (2006.01)	H02J 3/46

請求項の数 17 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-26253 (P2018-26253)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成30年2月16日(2018.2.16)		ソニー株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-248710 (P2016-248710) の分割		東京都港区港南1丁目7番1号
原出願日	平成26年10月23日(2014.10.23)	(74) 代理人	100095957
(65) 公開番号	特開2018-88811 (P2018-88811A)		弁理士 亀谷 美明
(43) 公開日	平成30年6月7日(2018.6.7)	(74) 代理人	100096389
審査請求日	平成30年2月16日(2018.2.16)		弁理士 金本 哲男
(31) 優先権主張番号	特願2013-236114 (P2013-236114)	(74) 代理人	100101557
(32) 優先日	平成25年11月14日(2013.11.14)		弁理士 萩原 康司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100128587
			弁理士 松本 一騎
		(72) 発明者	徳田 佳一
			東京都品川区東五反田3丁目14番13号
			株式会社ソニーコンピュータサイエンス
			研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力供給システム、電力制御装置、電力供給方法および電力制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信回線及び直流バスラインで結合された複数の電力制御装置からなる電力供給システムであって、

前記電力供給システムは、
電力受電を行う第1の電力制御装置と、
電力給電を行う第2の電力制御装置と、
を備え、

前記第1の電力制御装置は、第1のバッテリーを有し、前記第1のバッテリーの容量が所定量以下である場合に、前記通信回線を介し前記第2の電力制御装置に第1の電力給電要求を送信し、前記第1の電力給電要求に応じて前記第2の電力制御装置が給電するとき、電流値を制御して前記直流バスラインを介して電力を受電する制御を行い、

前記第2の電力制御装置は、前記通信回線を介して前記第1の電力制御装置からの前記第1の電力給電要求に応じて給電を行う場合に、前記複数の電力制御装置のうちいずれも前記直流バスラインの制御権を持たないときは、前記制御権を取得して前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置となり、前記直流バスラインの電圧を定格値に設定した後に給電を開始する、電力供給システム。

【請求項2】

前記電力供給システムはさらに、
電力受電を行う第3の電力制御装置と、

10

20

電力給電を行う第４の電力制御装置と、
を備え、

前記第３の電力制御装置は、第２のバッテリーを有し、前記第２のバッテリーの容量が所定量以下である場合に、前記通信回線を介し、前記第４の電力制御装置に第２の電力給電要求を送信し、前記第２の電力給電要求に応じて前記第４の電力制御装置が給電するとき、電流値を制御して前記直流バスラインを介して電力を受電する制御を行い、

前記第４の電力制御装置は、前記通信回線を介して前記第３の電力制御装置からの前記第２の電力給電要求に応じて給電を行う場合に、前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置から受信した制限条件に基づく給電スケジュールを前記第３の電力制御装置に送信し、前記直流バスラインの電圧が定格値に設定されていることを確認した後に前記給電スケジュールに応じて段階的に給電を開始するとともに、前記直流バスラインの電流が定格電流を超えないように制御し、

前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置は、前記第４の電力制御装置に対して前記制限条件を送信する、請求項１記載の電力供給システム。

【請求項３】

通信回線及び直流バスラインで結合された複数の電力制御装置との間で電力の受電及び給電を行う電力制御装置であって、

前記電力制御装置は、

前記通信回線を介して通信する通信部と、

前記直流バスラインを介して電力の給電及び受電の制御を行う電力制御部と、
を備え、

前記電力制御部は、前記通信部で受信した第１の電力制御装置からの第１の電力給電要求に応じて給電を行う場合に、前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置が無いときは、制御権を取得して前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置となり、前記通信部を通じて前記制御権を取得したことの通知を他の電力制御装置に送信し、前記直流バスラインの電圧を定格値に設定した後に給電を開始する、電力制御装置。

【請求項４】

前記電力制御部は、第１の電力給電要求に応じて給電を行うことが可能であると判断する場合に、前記通信部を通じて、第１の電力給電要求に応じた給電の受諾を前記第１の電力制御装置に送信する、請求項３に記載の電力制御装置。

【請求項５】

前記通信部が第２の電力制御装置から第２の電力給電要求を受信した場合において、前記電力制御部は、第２の電力給電要求に応じて給電を行うことが可能であると判断するときは、前記通信部を通じて、第２の電力給電要求に応じた給電の受諾を前記第２の電力制御装置に送信する、請求項３または請求項４のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項６】

前記電力制御部は、前記通信部を通じて、前記直流バスラインの電流が定格電流を超えない制御を行う指示を前記第１の電力制御装置に送信する、請求項５記載の電力制御装置。

【請求項７】

前記電力制御部は、第２の電力給電要求に応じて給電を行うことが可能ではないと判断する場合に、前記通信部を通じて、前記直流バスラインが供給できる電力の制限条件を、前記第２の電力給電要求に応じて給電を行うことが可能な第３の電力制御装置に送信する、請求項３または請求項４のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項８】

前記電力制御部は、前記第１の電力給電要求に応じた給電と前記第２の電力給電要求に応じた給電との合計の定格電流の超過を判断する場合に、前記通信部を通じて、前記第１の電力制御装置に対して受電を制限する要求を送信する、請求項５または７のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項 9】

前記電力制御部は、前記直流バスラインにおける複数の電力制御装置の接続情報と前記直流バスラインを流れる電流の量に基づき前記直流バスラインの有する抵抗の効果により前記複数の電力制御装置の間の電力給電の接続制御を行う、請求項 3～8 のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項 10】

前記通信部が前記第 1 の電力制御装置から第 1 の電力給電要求に応じた給電の終了通知を受信した場合に、前記電力制御部は、前記直流バスラインの電圧の定格値への設定を解除するとともに前記制御権を放棄する、請求項 3～9 のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項 11】

前記電力制御部は、前記通信部で受信した第 1 の電力制御装置からの第 1 の電力給電要求に応じて給電を行う場合に、前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置があるときは、通信部を通じて、前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置から前記直流バスラインの制限条件を受信し、前記通信部を通じて、前記第 1 の電力制御装置に前記制限条件に基づく給電スケジュールを送信し、前記直流バスラインの電圧が定格値に設定されていることを確認した後前記給電スケジュールに応じて段階的に給電を開始する、請求項 3 に記載の電力制御装置。

【請求項 12】

前記電力制御部は、前記直流バスラインの電流が定格電流を超えないように制御する、請求項 11 に記載の電力制御装置。

【請求項 13】

バッテリーの容量が所定量以下である場合に、電力給電要求を直流バスラインに結合する電力制御装置に通信回線を介し送信し、前記電力給電要求に応じて前記直流バスラインに結合する第 1 の電力制御装置が給電するとき、前記第 1 の電力制御装置から電力供給スケジュールを受信する通信部と、

前記第 1 の電力制御装置が給電するとき、前記電力供給スケジュールに従って電流値を制御し、直流バスラインを介して前記第 1 の電力制御装置より電力を受電する制御を行う電力制御部と、
を備える、電力制御装置。

【請求項 14】

直流バスラインに結合する第 1 の電力制御装置は、前記第 1 の電力制御装置の有する第 1 のバッテリーの容量が所定量以下である場合に、前記直流バスラインに結合する第 2 の電力制御装置に通信回線を介し第 1 の電力給電要求を送信し、前記第 1 の電力給電要求に応じて前記第 2 の電力制御装置が給電するとき、電流値を制御して前記直流バスラインを介して電力を受電する制御を行い、

前記第 2 の電力制御装置は、前記通信回線を介して前記第 1 の電力制御装置からの前記第 1 の電力給電要求に応じて給電を行う場合に、前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置がないときは、前記制御権を取得して前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置となり、前記直流バスラインの電圧を定格値に設定した後に給電を開始する、電力供給方法。

【請求項 15】

前記直流バスラインに結合する第 3 の電力制御装置は、前記第 3 の電力制御装置の有する第 2 のバッテリーの容量が所定量以下である場合に、前記直流バスラインに結合する第 4 の電力制御装置に前記通信回線を介し第 2 の電力給電要求を送信し、前記第 2 の電力給電要求に応じて前記第 4 の電力制御装置が給電するとき、電流値を制御して前記直流バスラインを介して電力を受電する制御を行い、

前記第 4 の電力制御装置は、前記通信回線を介して前記第 3 の電力制御装置からの前記第 2 の電力給電要求に応じて給電を行う場合に、前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置から受信した制限条件に基づく給電スケジュールを前記第 3 の電力制御装置に送信し、前記直流バスラインの電圧が定格値に設定されていることを確認した後に前記給電

10

20

30

40

50

スケジュールに応じて段階的に給電を開始するとともに、前記直流バスラインの電流が定格電流を超えないように制御し、

前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置は、前記第４の電力制御装置に対して前記制限条件を送信する、請求項１４に記載の電力供給方法。

【請求項１６】

直流バスラインに結合する電力制御装置が、

前記直流バスラインに結合する第１の電力制御装置から通信回線を介し受信した第１の電力給電要求に応じて給電を行う場合に、前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置が無いときは、制御権を取得して前記直流バスラインの制御権を持つ電力制御装置として動作し、前記制御権を取得したことの通知を、前記通信回線を介して他の電力制御装置に送信し、前記直流バスラインの電圧を定格値に設定した後に給電を開始する、電力制御方法。

10

【請求項１７】

電力制御装置は、バッテリーの容量が所定量以下である場合に、電力給電要求を直流バスラインに結合する電力制御装置に通信回線を介し送信し、前記電力給電要求に応じて前記直流バスラインに結合する第１の電力制御装置が給電するとき、前記第１の電力制御装置から電力供給スケジュールを受信し、前記電力供給スケジュールに従って電流値を制御し、直流バスラインを介して前記第１の電力制御装置より電力を受電する制御を行う、電力制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、電力供給システム、電力制御装置、電力供給方法および電力制御方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

蓄電池を備えることで、入力電源からの電力が途絶えても、接続されている機器に対して、停電することなく所定の時間電力を蓄電池から供給し続けることができる無停電電源装置の存在が知られている。このような電源装置を需要家単位に拡大して、停電等の電力供給の異常発生時に電力を需要家に供給する技術が提案されている（特許文献１、２等参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１１－２０５８７１号公報

【特許文献２】特開２０１３－９０５６０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

40

蓄電池を備えた電源装置による電力の供給では、電力供給の異常が発生した場合に、想定より早く電力が途絶えたり、また必要以上の電力を保持したりする電源装置が混在することが考えられる。そのため、電力供給の異常が発生した場合に電力の供給に無駄が発生するおそれがある。また既存技術では、停電時に電力を需要家に供給する際に交流電力による供給が前提となっているが、蓄電池からの電力供給を考慮すると直流電力による供給が行われることが、効率面を考えると望ましい。

【０００５】

そこで、本開示では、外部からの電力供給に異常が発生した場合に、直流の電力線を通じて効率のよい電力供給が可能な、新規かつ改良された電力供給装置及び電力受電装置を提案する。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示によれば、直流電力が流れる直流バスラインを通じた電力供給の要求を他の装置から受信する受信部と、前記電力供給の要求に基づき、電力の供給が可能か否かを判断する電力判断部と、電力供給が可能であると前記電力判断部が判断すると、電力供給候補者として前記他の装置へ返信する送信部と、前記直流バスラインの制御権の有無を判断し、前記制御権が無ければ前記制御権を獲得し、前記制御権の獲得を前記他の装置へ通知する制御を行なう電力制御部と、を備える、電力供給装置が提供される。

【0007】

また本開示によれば、所定の条件を満たした場合に直流電力が流れる直流バスラインを通じた電力供給の要求を他の装置へ送信する送信部と、電力供給が可能な前記他の装置から電力供給候補者としての返信を受信すると、返信を送信した前記他の装置の中から少なくとも一つを電力供給候補者として選択し、選択した該他の装置へ電力供給依頼を送信する制御を行なう電力制御部と、を備える、電力受電装置が提供される。

10

【発明の効果】

【0008】

以上説明したように本開示によれば、外部からの電力供給に異常が発生した場合に、直流の電力線を通じて効率のよい電力供給が可能な、新規かつ改良された電力供給装置及び電力受電装置を提供することができる。

【0009】

20

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の一実施形態に係る電力供給システムの構成例を示す説明図である。

【図2】本開示の一実施形態に係る電力供給装置100に含まれるコントローラ150の機能構成例を示す説明図である。

【図3】本開示の一実施形態に係る電力供給システム1の動作例をシーケンス図で示す説明図である。

30

【図4】本開示の一実施形態に係る電力供給システム1の動作例をシーケンス図で示す説明図である。

【図5】本開示の一実施形態に係る電力供給システム1の直流バスライン600の電圧と電流の変化例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0012】

40

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 本開示の一実施形態

1. 1. システム構成例

1. 2. 動作例

2. まとめ

【0013】

< 1. 本開示の一実施形態 >

[1. 1. システム構成例]

まず、図面を参照しながら本開示の一実施形態に係る電力供給装置を有する電力供給システムの構成例について説明する。図1は、本開示の一実施形態に係る電力供給システム

50

の構成例を示す説明図である。以下、図 1 を用いて本開示の一実施形態に係る電力供給システムの構成例について説明する。

【0014】

図 1 に示した、本開示の一実施形態に係る電力供給システム 1 は、直流のバスラインで電力を融通しあうシステムである。図 1 に示したように、本開示の一実施形態に係る電力供給システム 1 は、電力供給装置 100、200、300、400 を含んで構成される。電力供給装置 100、200、300、400 は、それぞれ、通信回線 500 と、直流バスライン 600 と、で相互に接続されている。

【0015】

電力供給装置 100、200、300、400 は、いずれも自装置の内部または外部にバッテリーを備える装置であり、例えば家庭や事業所等に設置される装置である。本実施形態では、電力供給装置 100、200、300、400 は、いずれも内部にバッテリー 130、230、330、430 を備えているものとする。電力供給装置 100、200、300、400 は、このバッテリー 130、230、330、430 に電力を蓄え、電力を蓄えたバッテリー 130、230、330、430 から、電力供給装置 100、200、300、400 に接続されている機器に電力を供給することができる。

10

【0016】

本実施形態に係る電力供給装置 100、200、300、400 は、商用電源からの電力供給が途絶えた場合に、バッテリー 130、230、330、430 に蓄えてある電力を、それぞれ接続されている機器 10、20、30、40 に供給することで、電力を消費する機器 10、20、30、40 への電力供給の途絶を防ぐ装置である。電力を消費する機器 10、20、30、40 の例としては、例えばエアコンディショナ、冷蔵庫、テレビ、パーソナルコンピュータ（PC）等の家電製品の他、電気自動車のような電気を動力源とする車両も含まれ得る。

20

【0017】

なお、図 1 では 1 つの電力供給装置に 1 つの機器が接続されている形態が示されているが、本開示は係る例に限定されるものではない。1 つの電力供給装置に電力を消費する複数の機器が接続されていても良い。

【0018】

電力供給装置 100、200、300、400 は、商用電源からの電力供給が途絶え、バッテリーに蓄えてある電力が所定量以下になった場合に、他の電力供給装置から直流バスライン 600 を介して電力の供給を受けたり、また他の電力供給装置へ直流バスライン 600 を介して電力を供給したりする機能を有する装置である。

30

【0019】

図 1 に示した電力供給装置 100、200、300、400 の中から、電力供給装置 100 を取り上げて、電力供給装置 100、200、300、400 の機能構成例について説明する。図 1 に示したように、本開示の一実施形態に係る電力供給装置 100 は、AC/DC 変換器 110 と、DC/AC 変換器 120 と、バッテリー 130 と、DC/DC 変換器 140 と、コントローラ 150 と、を含んで構成される。

【0020】

AC/DC 変換器 110 は、商用電源から供給される交流電力を直流電力に変換する。AC/DC 変換器 110 は、交流電力から変換した直流電力を、DC/AC 変換器 120 やバッテリー 130、DC/DC 変換器 140 に出力する。

40

【0021】

DC/AC 変換器 120 は、直流電力を交流電力に変換し、電力供給装置 100 に接続されている機器 10 に交流電力を供給する。電力供給装置 100 から機器 10 に供給される交流電力の電力源は、商用電源またはバッテリー 130 である。

【0022】

バッテリー 130 は、充放電が可能な蓄電池であり、例えば商用電源からの電力供給が途絶しても、機器 10 へ所定の時間電力を供給できるだけの容量を有する。電力供給装置 1

50

00は、商用電源からの電力供給が途絶した場合に、バッテリー130からの電力供給に切り替えて、機器10へ電力を供給するよう動作する。バッテリー130は、AC/DC変換器110で変換された直流電力を蓄えることが出来る他、例えば太陽光発電、風力発電等の再生可能エネルギーによって発電された直流電力を蓄えてもよい。

【0023】

DC/DC変換器140は、AC/DC変換器110で変換された直流電力またはバッテリー130から供給される直流電力を、直流バスライン600へ出力できる直流電力に変換する。直流バスライン600へ出力できる直流電力への変換については、後に詳述する。

【0024】

10

コントローラ150は、電力供給装置100の動作を制御する。本実施形態では、コントローラ150は、自装置への商用電源からの電力供給が途絶し、バッテリー130の容量が所定量以下になった場合に、通信回線500を通じて、他の電力供給装置200、300、400へ向けて直流バスライン600への電力の供給を要求するよう、電力供給装置100の動作を制御する。

【0025】

また本実施形態では、他の電力供給装置200、300、400への電力供給が途絶し、バッテリー230、330、430の容量が所定量以下になった場合に、電力供給装置200、300、400が通信回線500を通じて送信した直流バスライン600への電力供給要求を受信すると、コントローラ150は、電力の供給が可能であれば、電力供給要求を送信した電力供給装置200、300、400へ、直流バスライン600を通じて電力供給を行なうよう、電力供給装置100の動作を制御する。

20

【0026】

コントローラ150は、直流バスライン600を通じて電力供給を行なうよう電力供給装置100の動作を制御する際に、既に他の電力供給装置200、300、400が、直流バスライン600の制御権を得ているか否かで動作を変化させる。コントローラ150は、直流バスライン600の定格を超えないよう、直流バスライン600を通じて電力供給を行なうよう電力供給装置100の動作を制御する。

【0027】

他の電力供給装置200、300、400が直流バスライン600の制御権を得ていなければ、コントローラ150は、直流バスライン600の制御権を得たことを他の電力供給装置200、300、400に通知した上で、直流バスライン600を通じて電力供給を行なうよう電力供給装置100の動作を制御する。

30

【0028】

一方、他の電力供給装置200、300、400のいずれかが直流バスライン600の制御権を得ていれば、コントローラ150は、直流バスライン600の制御権を他の電力供給装置200、300、400のいずれかが得ていることを前提として、直流バスライン600を通じて電力供給を行なうよう、電力供給装置100の動作を制御する。

【0029】

コントローラ150は、電力の供給が可能かどうかを、バッテリー130に蓄えてある電力量、近い将来の機器10の電力消費予測、近い将来へのバッテリー130への蓄電予測等の情報を用いて判断しても良い。またコントローラ150は、電力の供給が可能かどうかを、電力供給を要求してきた電力供給装置の優先度に基づいて判断しても良い。

40

【0030】

他の電力供給装置200、300、400は、電力供給装置100と同様の構成を有する。すなわち、本開示の一実施形態に係る電力供給装置200は、AC/DC変換器210と、DC/AC変換器220と、バッテリー230と、DC/DC変換器240と、コントローラ250と、を含んで構成される。本開示の一実施形態に係る電力供給装置300は、AC/DC変換器310と、DC/AC変換器320と、バッテリー330と、DC/DC変換器340と、コントローラ350と、を含んで構成される。本開示の一実施形態

50

に係る電力供給装置４００は、ＡＣ／ＤＣ変換器４１０と、ＤＣ／ＡＣ変換器４２０と、バッテリー４３０と、ＤＣ／ＤＣ変換器４４０と、コントローラ４５０と、を含んで構成される。

【００３１】

本開示の一実施形態に係る電力供給システム１、及び電力供給システム１を構成する電力供給装置１００、２００、３００、４００は、図１に示したような構成を有することで、電力供給に異常が発生した際に、直流のバスラインを通じて効率のよい電力供給を可能にする。

【００３２】

以上、図１を用いて本開示の一実施形態に係る電力供給システム１の構成例について説明した。続いて、本開示の一実施形態に係る電力供給装置１００に含まれるコントローラ１５０の機能構成例について説明する。

10

【００３３】

図２は、本開示の一実施形態に係る電力供給装置１００に含まれるコントローラ１５０の機能構成例を示す説明図である。以下、図２を用いて本開示の一実施形態に係る電力供給装置１００に含まれるコントローラ１５０の機能構成例について説明する。

【００３４】

図２に示したように、コントローラ１５０は、電力判断部１５１と、情報送信部１５２と、情報受信部１５３と、電力制御部１５４と、を含んで構成される。

【００３５】

20

電力判断部１５１は、電力供給装置１００への商用電源からの電力供給が途絶したかどうかを判断する。電力判断部１５１は、商用電源からの電力供給の途絶の発生の有無を、例えば所定の電力線の電圧値を検出することで判断する。また電力判断部１５１は、商用電源からの電力供給が途絶すると、機器１０へのバッテリー１３０からの電力供給に伴って、バッテリー１３０の容量が所定量以下になったかどうかを判断する。

【００３６】

電力判断部１５１は、商用電源からの電力供給の途絶が発生し、バッテリー１３０の容量が所定量以下に低下したと判断すると、通信回線５００を通じて電力供給要求を情報送信部１５２から送信させるよう動作する。

【００３７】

30

また電力判断部１５１は、他の電力供給装置２００、３００、４００から電力供給要求が送信されてきた場合に、その電力供給要求を送信した装置へ電力供給が可能か否かを判断する。電力供給要求を送信した装置へ電力供給が可能である場合は、通信回線５００を通じて電力供給候補者としてその装置へ情報送信部１５２から返信させるよう動作する。

【００３８】

情報送信部１５２は、通信回線５００を通じて電力の送電及び受電に関する様々な情報を送信する。情報受信部１５３は、通信回線５００を通じて電力の送電及び受電に関する様々な情報を受信する。

【００３９】

情報送信部１５２は、商用電源からの電力供給の途絶が発生し、バッテリー１３０の容量が所定量以下に低下したと電力判断部１５１が判断すると、通信回線５００を通じ、他の電力供給装置２００、３００、４００へ電力要求を送信する。また情報送信部１５２は、他の電力供給装置２００、３００、４００からの電力供給の許諾に応じ、電力の供給を受ける電力供給装置を選択し、選択した電力供給装置に向けて、通信回線５００を通じ、電力供給者として選択した旨を送信する。

40

【００４０】

情報受信部１５３は、他の電力供給装置２００、３００、４００において商用電源からの電力供給の途絶が発生し、バッテリーの容量が所定量以下に低下したと判断された場合に送信される電力要求を受信する。

【００４１】

50

情報送信部 152 は、他の電力供給装置 200、300、400 から電力供給要求が送信されて、その装置へ電力供給が可能であると電力判断部 151 が判断すると、電力供給候補者としてその装置に返答するための情報を送信する。情報送信部 152 は、返答の際に、例えば電力供給の際の料金、供給開始までの時間、供給可能な時間、電力供給を要求した装置への過去の供給実績等の情報を含んでいても良い。情報送信部 152 から電力供給候補者としてその装置に返答するための情報を送信することで、受信した他の電力供給装置 200、300、400 は、その情報に基づいて電力供給候補者を決定することが出来る。

【0042】

商用電源からの電力供給の途絶が発生して、バッテリー 130 の容量が所定量以下に低下した際に送信される電力要求には、例えば、要求する電力量や、電力の供給を要求する時間帯、希望するコストの情報、過去の電力の受電実績等が含まれ得る。そして電力供給に対する応答には、例えば、供給可能な電力量、電力を送電できる時間、電力のコストの情報、電力供給を要求した装置への過去の供給実績などが含まれ得る。電力供給装置 100、200、300、400 は、直流バスライン 600 を通じて電力を融通し合う際に、これらの情報をやり取りすることで、電力の供給元や供給先、供給時間等を決定する事が出来る。

【0043】

なお、情報送信部 152 が送信する情報および情報受信部 153 が受信する情報は、暗号化されていてもよい。情報の暗号化は情報送信部 152 が実行しても良く、暗号化された情報の復号は情報受信部 153 が実行しても良い。情報の暗号化には、例えば共通鍵暗号方式、公開鍵暗号方式等の暗号方式が用いられ得る。

【0044】

情報送信部 152 が送信する情報および情報受信部 153 が受信する情報が暗号化されることで、悪意のある第三者による情報の盗聴による不都合が回避できる。また情報送信部 152 からの情報の送信や、情報受信部 153 の情報の受信に先立って、相手との間で予め認証処理が行われても良い。相手との間で予め認証処理が行われることで、なりすまし等による不都合が回避できる。なお、暗号化方式や認証方式は、特定の方法に限られないことは言うまでもない。

【0045】

電力制御部 154 は、直流バスライン 600 を通じた DC/DC 変換器 140 からの電力の送電及び DC/DC 変換器 140 での電力の受電を制御する。電力制御部 154 による電力の送受電の制御は、情報送信部 152 が送信する情報や、情報受信部 153 が受信する情報に基づいて行われる。

【0046】

また電力制御部 154 は、他の電力供給装置から電力供給が送信されてきた場合に、電力の供給が可能かどうかを、バッテリー 130 に蓄えてある電力量や、近い将来の機器 10 の電力消費予測等の情報が用いて判断しても良い。

【0047】

電力制御部 154 による電力の送受電の制御の詳細については後に詳述する。

【0048】

図 2 には、電力供給装置 100 に含まれるコントローラ 150 の機能構成例を示したが、電力供給装置 200 に含まれるコントローラ 250、電力供給装置 300 に含まれるコントローラ 350 及び電力供給装置 400 に含まれるコントローラ 450 についても、図 2 に示した構成と同様の構成を有する。

【0049】

以上、図 2 を用いて本開示の一実施形態に係る電力供給装置 100 に含まれるコントローラ 150 の機能構成例について説明した。続いて、本開示の一実施形態に係る電力供給システム 1 の動作例について説明する。

【0050】

〔 1. 2. 動作例〕

図 3 は、本開示の一実施形態に係る電力供給システム 1 の動作例をシーケンス図で示す説明図である。以下、図 3 を用いて本開示の一実施形態に係る電力供給システム 1 の動作例について説明する。

【 0 0 5 1 】

図 3 に示した流れ図は、電力供給装置 2 0 0 が、商用電源からの電力供給の途絶に伴って、他の電力供給装置 1 0 0、3 0 0、4 0 0 に向けて電力を要求する際の動作例を示したものである。

【 0 0 5 2 】

まず電力供給装置 2 0 0 が、商用電源からの電力供給が途絶し、バッテリー 2 3 0 の容量が所定量以下になったことに伴って、通信回線 5 0 0 を通じ、電力要求を送信する（ステップ S 1 0 1）。このステップ S 1 0 1 の電力要求の送信はコントローラ 2 5 0 が実行し得る。

10

【 0 0 5 3 】

なお、図 3 に示した例では電力供給装置 2 0 0 は他の電力供給装置 1 0 0、3 0 0、4 0 0 の全てに電力要求を送信しているが、本開示は係る例に限定されるものではない。例えば、予め他の電力供給装置 1 0 0、3 0 0、4 0 0 との間でバッテリーの状態を含めた電力の状態に関する情報をやり取りしておき、電力供給装置 2 0 0 は、電力を供給できそうな電力供給装置についてのみ電力要求を送信してもよい。例えば電力供給装置 2 0 0 は、直前の情報のやり取りで、バッテリーの容量が所定量以上残っている電力供給装置についてのみ電力要求を送信してもよい。

20

【 0 0 5 4 】

また例えば、電力供給装置 2 0 0 は、商用電源から電力供給が途絶した場合に特定の装置との間で電力を融通しあうことを予め決めていても良い。例えば、電力供給装置 2 0 0 は、商用電源から電力供給が途絶した場合に電力供給装置 1 0 0 から電力の供給を受けることを電力供給装置 1 0 0 との間で決めていれば、電力供給装置 1 0 0 にのみ電力要求を送信するよう動作しても良い。

【 0 0 5 5 】

他の電力供給装置 1 0 0、3 0 0、4 0 0 は、電力供給装置 2 0 0 からの電力要求を受信すると、電力が供給出来る場合に、電力供給装置 2 0 0 へ向けて電力供給者候補として返答する（ステップ S 1 0 2）。返答の際には、例えばバッテリーに蓄えてある電力量や、近い将来の電力消費予測等の情報が用いられても良い。また他の電力供給装置 1 0 0、3 0 0、4 0 0 は、電力供給装置 2 0 0 へ向けて電力供給者候補として返答する際に、電力供給の際の料金、供給開始までの時間、供給可能な時間等の情報を電力供給装置 2 0 0 に返答しても良い。

30

【 0 0 5 6 】

図 3 に示した例では、電力供給装置 3 0 0 のみが、電力供給者候補として電力供給装置 2 0 0 に返答している様子を示している。もちろん本開示は係る例に限定されるものではなく、他の電力供給装置 1 0 0、4 0 0 も電力供給者候補として電力供給装置 2 0 0 に返答してもよい。

40

【 0 0 5 7 】

電力供給装置 2 0 0 は、電力供給装置 3 0 0 からの返答を受信すると、電力供給装置 3 0 0 へ向けて、電力供給装置 3 0 0 を電力供給者として選択した旨を送信する（ステップ S 1 0 3）。このステップ S 1 0 3 の情報の送信は、例えばコントローラ 2 5 0 が実行し得る。

【 0 0 5 8 】

電力供給装置 2 0 0 は、電力供給装置 3 0 0 を電力供給者として選択する際に、上記ステップ S 1 0 2 で電力供給装置 3 0 0 から送信されてきた返答に含まれる情報に基づいて選択しても良い。

【 0 0 5 9 】

50

図3に示した例では電力供給装置300のみが、電力供給者候補として電力供給装置200に返答しているので、電力供給装置200は電力供給装置300を電力供給者として選択しているが、複数の電力供給装置が電力供給者候補として返答した場合は、例えば予めやり取りしていた情報に基づいて電力供給者を選択しても良い。

【0060】

例えば電力供給装置200は複数の電力供給装置が電力供給者候補として返答した場合は、効率を重視して距離的に最も近い電力供給装置を電力供給者として選択しても良く、コストを重視して電力を最も安く供給できると返答した電力供給装置を電力供給者として選択しても良く、過去の電力供給実績から、最も安定して電力を供給できる可能性が高い電力供給装置を電力供給者として選択しても良い。

10

【0061】

各電力供給装置100、200、300、400の位置情報は、予め図示しないメモリ等の内部記録媒体に保持されていても良く、当該位置情報は、上記ステップS102における電力供給者候補としての返答の際に含まれる情報であっても良い。

【0062】

また電力供給装置200は、過去の電力供給実績から、最も安定して電力を供給できる可能性が高い電力供給装置を電力供給者として選択する場合は、過去の要求に合致した電力を供給できた電力供給装置は信頼度を上げ、要求に合致しない電力しか供給しなかった電力供給装置は信頼度を下げる等の信頼度の積み上げ処理を行っておく。そして電力供給装置200は、このように積み上げた信頼度が最も高い電力供給装置を電力供給者として

20

【0063】

もちろん、上述した選択ルールはあくまで一例であり、本開示は、電力供給者の選択ルールは上述したものに限られないことは言うまでもない。

【0064】

電力供給装置200から電力供給者として選択された電力供給装置300は、直流バスライン600の電圧を確認する。直流バスライン600の電圧が所定の電圧値以下であれば、電力供給装置300は、動作モードを電圧源として直流バスライン600に接続し、電力供給者となったことを電力供給装置200に通知する（ステップS104）。またこの時点ではどの電力供給装置も直流バスライン600の制御権を獲得していない。従って、電力供給装置300は、通信回線500に繋がっている全ての電力供給装置100、200、400に、電力供給装置300が直流バスライン600の制御権を獲得し、直流バスライン600のマスタとなっていることを通知する（ステップS105）。

30

【0065】

電力供給装置200は、電力供給装置300が電力供給者となったことの通知を電力供給装置300から受信すると、動作モードを電流吸収源として直流バスライン600に接続して、電流の流入を開始する（ステップS106）。電力供給装置200は、直流バスライン600から吸収する電流吸収量を、前もって決められた立ち上げ曲線に従って徐々に上げていく。電力供給装置200は、電流吸収量を、直流バスライン600にあらかじめ設定された定格電流までなら上げててもよい。そして電力供給装置200は、直流バスライン600からの電流吸収量を、直流バスライン600のマスタとして動作している電力供給装置300に通知する（ステップS107）。

40

【0066】

電力の供給を受けようとする電力供給装置200は、図3に示したような動作を実行することで、商用電源から電力供給が途絶し、バッテリー230の容量が所定量以下になった場合に、他の電力供給装置（図3の例では電力供給装置300）から電力の供給を受けることができる。

【0067】

また電力を供給しようとする電力供給装置300は、図3に示したような動作を実行することで、電力を要求してきた他の電力供給装置（図3の例では電力供給装置200）に

50

対して電力を供給することができる。

【0068】

図3のように、電力供給装置300から電力供給装置200へ電力の供給が行われている際に、さらに他に電力の供給を要求してきた電力供給装置が発生した場合の動作例を説明する。

【0069】

図4は、本開示の一実施形態に係る電力供給システム1の動作例をシーケンス図で示す説明図である。以下、図4を用いて本開示の一実施形態に係る電力供給システム1の動作例について説明する。

【0070】

図4に示した流れ図は、図3のように、電力供給装置300から電力供給装置200へ電力の供給が行われている際に、さらに他に電力の供給を要求してきた電力供給装置400が発生した場合の動作例を示したものである。

【0071】

電力供給装置400が、商用電源からの電力供給が途絶し、バッテリー430の容量が所定量以下になったことに伴って、通信回線500を通じ、電力要求を送信する（ステップS111）。このステップS111の電力要求の送信はコントローラ250が実行し得る。

【0072】

他の電力供給装置100、200、300は、電力供給装置400からの電力要求を受信すると、電力が供給出来る場合に、図3のステップS102と同様に、電力供給装置400へ向けて電力供給者候補として返答する。電力供給装置200へ電力を供給している電力供給装置300が、その電力供給装置400からの電力要求を受け入れられる場合は、電力供給装置400へ電力供給者候補として返答する。

【0073】

電力供給装置400は、電力供給装置300から電力の供給を受けている電力供給装置200と同様に、直流バスライン600に接続し、電力供給装置300から電力を受け取る。この際の電力供給装置300からの供給量は、直流バスライン600の定格を超えないよう、直流バスライン600のマスタとして動作している電力供給装置300からの指示に従う。

【0074】

マスタとして動作している電力供給装置300は、電力供給装置200からの要求と電力供給装置400からの要求とを合わせると直流バスライン600の定格を超えるような場合は、例えば、既に電力を供給している電力供給装置200に対して電流吸収量を制限するような要求を送信する。

【0075】

しかし、その電力供給装置400からの電力要求を受け入れられない場合は、電力供給装置300は電力供給装置400へ向けて電力供給者候補として返答しない。図4では、電力供給装置100のみが、電力供給者候補として電力供給装置400に返答している様子を示している（ステップS112）。電力供給装置100は、直流バスライン600のマスタとして動作している電力供給装置300に対しても電力供給者候補である旨を返答し、直流バスライン600への送電許可を求める（ステップS113）。

【0076】

電力供給装置400は、電力供給装置100からの返答を受信すると、電力供給装置100へ向けて、電力供給装置100を電力供給者として選択した旨を送信する（ステップS114）。また、直流バスライン600のマスタとして動作している電力供給装置300は、電力供給装置100に対して、既に電力供給装置300から電力供給装置200への電力供給が行われており、直流バスライン600を通じて供給できる電力には制限がある旨の制限条件を返答する（ステップS115）。

【0077】

電力供給装置４００から電力供給者として選択された電力供給装置１００は、直流バスライン６００の電圧を確認する。ここでは、既に電力供給装置３００が直流バスライン６００に電力を供給しているので、電力供給装置１００は、上記ステップＳ１１４で電力供給装置３００から送信された制限条件に基づき、電力の供給スケジュールを電力供給装置４００に送信する（ステップＳ１１６）。

【００７８】

そして電力供給装置１００は、電力供給装置４００に送信した供給スケジュールに基づき電力の供給を段階的に開始し、電力供給装置４００は、供給スケジュールに基づいて直流バスライン６００から電流の流入を段階的に開始する（ステップＳ１１７）。

【００７９】

ここで、直流バスライン６００のマスタである電力供給装置３００は、直流バスライン６００の接続経路から、各電力供給による直流バスライン６００の流量を計算し、電力供給を受ける電力供給装置２００、４００に電流を割り振ることができる。このとき、各電力供給者（電力供給装置１００、３００）から供給される電力は、近くの電力要求者（電力供給装置２００、４００）に流れる事実を計算に入れ各電力供給者に指示する。

【００８０】

例えば、電力供給装置２００に最も近いのが電力供給装置１００である場合、電力要求者と電力供給者との配置による直流バスライン６００の抵抗による効果で、結果的に電力供給装置２００は最初に電力供給装置３００から電力を受け取るが、電力供給装置１００が供給を開始すると、電力供給装置２００は電力供給装置１００から電力を受け取ることになる。そして電力供給装置４００が受け取る電力は電力供給装置３００から受け取ることになる。

【００８１】

その後、電力供給装置２００のバッテリー２３０の容量が所定量以上になったり、商用電源からの電力供給が回復したりするなどして、電力の供給を受ける必要が無くなると、電力供給装置２００は、電力供給装置３００に対して電力の受け入れの終了スケジュールを通知する（ステップＳ１１８）。そして電力供給装置２００は、ステップＳ１１８で送信したスケジュールに基づいて、電力供給装置３００に対して電力の受け入れの終了を通知する（ステップＳ１１９）。

【００８２】

また同様に、電力供給装置４００のバッテリー４３０の容量が所定量以上になったり、商用電源からの電力供給が回復したりするなどして、電力の供給を受ける必要が無くなると、電力供給装置４００は、電力供給装置１００に対して電力の受け入れの終了スケジュールを通知する（ステップＳ１２０）。そして電力供給装置４００は、ステップＳ１１９で送信したスケジュールに基づいて、直流バスライン６００のマスタである電力供給装置３００に対して電力の受け入れの終了を通知する（ステップＳ１２１）。

【００８３】

直流バスライン６００のマスタである電力供給装置３００は、電力要求者の電力供給の終了を受け取って、全ての電力要求者が電力の受け入れを終了したことを確認すると、直流バスライン６００の電圧制御を終了し、直流バスライン６００の制御権を放棄する（ステップＳ１２２）。

【００８４】

図５は、本開示の一実施形態に係る電力供給システム１の直流バスライン６００の電圧と電流の変化例を示す説明図である。図５は、図３及び図４のシーケンス図に従って電力供給装置１００、２００、３００、４００が動作した場合の直流バスライン６００の電圧と電流の変化例を示したものである。

【００８５】

図５の時刻Ａの時点は、図３のステップＳ１０５で、電力供給装置３００が直流バスライン６００の制御権を獲得した時点に相当する。この時刻Ａの時点で、直流バスライン６００の電圧が定格値に設定される。

10

20

30

40

50

【0086】

図5の時刻Bの時点は、図3のステップS106で、電力供給装置200が直流バスライン600から電流の流入を開始した時点に相当する。この時刻Bの時点で、直流バスライン600に電流が流れ始める。

【0087】

図5の時刻Cの時点は、図4のステップS116で、電力供給装置400が直流バスライン600から電流の流入を開始した時点に相当する。この時刻Cの時点で、直流バスライン600に流れる電流の量が増加する。この時の電流量は、直流バスライン600の定格を超えないように、直流バスライン600の制御権を獲得した電力供給装置300によってコントロールされる。

10

【0088】

図5の時刻Dの時点は、図4のステップS118で、電力供給装置200が直流バスライン600からの電流の流入を停止した時点に相当する。電力供給装置200が直流バスライン600からの電流の流入を停止すると、直流バスライン600に流れる電流の量が減少する。

【0089】

図5の時刻Eの時点は、図4のステップS120で、電力供給装置400が直流バスライン600からの電流の流入を停止した時点に相当する。電力供給装置400が直流バスライン600からの電流の流入を停止すると、直流バスライン600に流れる電流の量がさらに減少し、直流バスライン600には電流が流れなくなる。

20

【0090】

図5の時刻Fの時点は、図4のステップS121で、電力供給装置300が直流バスライン600の制御権を放棄した時点に相当する。電力供給装置300が直流バスライン600の制御権を放棄することで、直流バスライン600の電圧値の設定が解除される。

【0091】

新たに電力の供給を受けようとする電力供給装置400は、図4に示したような動作を実行することで、商用電源から電力供給が途絶し、バッテリー430の容量が所定量以下になった場合に、他の電力供給装置（図4の例では電力供給装置100）から電力の供給を受けることができる。

【0092】

30

また新たに電力を供給しようとする電力供給装置100は、図4に示したような動作を実行することで、電力を要求してきた他の電力供給装置（図4の例では電力供給装置400）に対して電力を供給することができる。

【0093】

図5の時刻Cの時点から時刻Dの時点までの間に、新たに電力を要求する装置が仮に現れた場合を考える。その装置への電力の供給により、直流バスライン600の定格値を超える電流が直流バスライン600に流れるか否かは、制御権を有する電力供給装置300が判断する。そして、この新たな電力供給により直流バスライン600の定格値を超える電流が直流バスライン600に流れることが判明すると、制御権を有する電力供給装置300は、電流量の調整を電力の供給元及び供給先に指示する。

40

【0094】

図3及び図4に示した動作例の他にも、様々な電力供給のパターンが考えられ得る。例えば、図3のように電力供給装置300から電力供給装置200へ電力が供給されている際に、非常に重要度の高い（電力が途絶してしまうと重大な影響を及ぼしてしまう）電力供給装置400への商用電源からの電力供給が途絶してしまった場合を考える。この場合、電力供給装置300は、電力供給装置200への電力供給量を減少させるか、または電力供給装置200への電力供給を停止して、電力供給装置400への電力供給に変更するような動作も可能である。

【0095】

非常に重要度の高い電力供給装置400への電力供給を優先する場合、全ての電力供給

50

装置１００、２００、３００、４００が保持する共通のルールとして、電力供給装置４００が最も重要度の高い電力供給装置であるというルールを定めておく。

【００９６】

電力供給装置４００が最も重要度の高い電力供給装置であるというルールを全ての電力供給装置１００、２００、３００、４００が保持しておくことで、電力供給装置４００への商用電源からの電力供給が途絶してしまった場合に、電力供給装置３００は、電力供給装置２００への電力供給量を減少させるか、または電力供給装置２００への電力供給を停止して、電力供給装置４００への電力供給に変更することが出来る。

【００９７】

また電力供給装置３００から電力供給を受ける電力供給装置２００も、電力供給装置４００への電力供給を優先させるために、電力供給装置３００からの電力供給の減少を電力供給装置３００との間で合意するよう動作し得る。

【００９８】

< ２．まとめ >

以上説明したように本開示の一実施形態によれば、商用電源からの電力供給が途絶し、バッテリーの容量が低下した場合に、他の電力供給装置から直流バスラインを通じて電力の供給を受けることが可能な電力供給装置が提供される。また本開示の一実施形態によれば、他の電力供給装置において商用電源からの電力供給が途絶し、バッテリーの容量が低下した場合に、その電力供給装置に対して直流バスラインを通じて電力を供給可能な電力供給装置が提供される。

【００９９】

直流バスラインを通じて電力を供給する電力供給装置は、その直流バスラインの制御権を有しているか否かで、その振る舞いが異なる。直流バスラインを通じて電力を供給しようとする際に、どの電力供給装置も直流バスラインの制御権を有していなければ、その電力を供給しようとする電力供給装置も直流バスラインの制御権を確保し、直流バスラインを通じて供給される電力の電圧値及び電流値をコントロールする。

【０１００】

他の電力供給装置が直流バスラインの制御権を有していれば、直流バスラインを通じてその電力を供給しようとする電力供給装置は、制御権を有している電力供給装置がコントロールしている直流バスラインの電圧値及び電流値に基づいて、定格を超えないように電力を供給する。

【０１０１】

一方、直流バスラインを通じて電力の供給を受ける電力供給装置は、他の電力供給装置に対して電力の供給を要求し、この要求に対して返答した電力供給装置の中から、電力の供給を受ける電力供給装置を選択する。電力供給装置は、複数の電力供給装置から返答を受けた際に、電力の供給を受ける電力供給装置を選択するルールを様々なものに設定することが出来る。

【０１０２】

直流バスラインを通じて電力の供給を受ける電力供給装置は、例えば、安い値段で供給してくれる電力供給装置を優先して選択するようにしたり、電力供給量の多い電力供給装置を優先して選択するようにしたりする等のルールを設定することができる。

【０１０３】

本明細書の各装置が実行する処理における各ステップは、必ずしもシーケンス図またはフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はない。例えば、各装置が実行する処理における各ステップは、フローチャートとして記載した順序と異なる順序で処理されても、並列的に処理されてもよい。

【０１０４】

また、各装置に内蔵されるＣＰＵ、ＲＯＭおよびＲＡＭなどのハードウェアを、上述した各装置の構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、該コンピュータプログラムを記憶させた記憶媒体も提供されることが可能であ

10

20

30

40

50

る。また、機能ブロック図で示したそれぞれの機能ブロックをハードウェアで構成することで、一連の処理をハードウェアで実現することもできる。

【0105】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0106】

例えば、通信回線500は、有線であっても無線であっても良い。例えば、通信回線500は、いわゆるメッシュネットワークで構成されていても良い。また本実施形態では、通信回線500と、直流バスライン600とが別である場合を示したが、本開示は係る例に限定されるものではない。例えば直流バスライン600に電力の送電及び受電に関する情報を重畳させてもよい。直流バスライン600に電力の送電及び受電に関する情報を重畳させることで、電力供給システムから通信回線500を省略させることが出来る。

【0107】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏する。

【0108】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

直流電力が流れる直流バスラインを通じた電力供給の要求を他の装置から受信する受信部と、

前記電力供給の要求に基づき、電力の供給が可能か否かを判断する電力判断部と、

電力供給が可能であると前記電力判断部が判断すると、電力供給候補者として前記他の装置へ返信する送信部と、

前記直流バスラインの制御権の有無を判断し、前記制御権が無ければ前記制御権を獲得し、前記制御権の獲得を前記他の装置へ通知する制御を行なう電力制御部と、
を備える、電力供給装置。

(2)

前記電力制御部は、既に前記他の装置が前記制御権を有していれば、電力を要求した装置及び前記制御権を有している装置へ、電力供給候補者として返信する制御を行なう、前記(1)に記載の電力供給装置。

(3)

前記電力制御部は、自装置が前記制御権を獲得している場合、前記直流バスラインを通じて電力を供給する装置が存在しなくなれば、前記制御権の放棄を前記他の装置へ通知する制御を行なう、前記(1)または(2)に記載の電力供給装置。

(4)

前記電力制御部は、自装置が前記制御権を獲得している場合、前記他の装置から新たに前記直流バスラインを通じた電力供給の要求が発生した場合に、該電力供給の要求に応じて電力を供給する装置に対して前記直流バスラインを通じた電力供給の制限条件を通知する制御を行なう、前記(1)～(3)のいずれかに記載の電力供給装置。

(5)

前記電力判断部は、前記電力供給の要求に基づき電力供給が可能か否かを優先度に基づいて判断する、前記(1)～(4)のいずれかに記載の電力供給装置。

(6)

前記電力制御部は、前記他の装置へ電力が供給されている際に、優先度がより高い前記他の装置から新たに前記電力供給の要求が送信された場合、電力を供給している前記他の装置への供給量を低下させる制御を行なう、前記(5)に記載の電力供給装置。

(7)

電力を蓄えるバッテリーをさらに備え、

前記電力判断部は、前記バッテリーに蓄えられている電力量に基づいて電力供給が可能か否かを判断する、前記(1)～(6)のいずれかに記載の電力供給装置。

(8)

前記電力制御部は、電力供給の要求を送信した前記他の装置への過去の供給実績に基づいて電力供給が可能か否かを判断する、前記(1)～(7)のいずれかに記載の電力供給装置。

(9)

所定の条件を満たした場合に直流電力が流れる直流バスラインを通じた電力供給の要求を他の装置へ送信する送信部と、

電力供給が可能な前記他の装置から電力供給候補者としての返信を受信すると、返信を送信した前記他の装置の中から少なくとも一つを電力供給候補者として選択し、選択した該他の装置へ電力供給依頼を送信する制御を行なう電力制御部と、
を備える、電力受電装置。

(10)

前記電力制御部は、前記他の装置からの受電を終了する際に、前記直流バスラインの制御権を有している他の装置へ受電終了を通知する制御を行なう、前記(9)に記載の電力受電装置。

(11)

前記電力制御部は、前記直流バスラインの定格を超えないよう、電力供給候補者である前記他の装置から電力を受電する制御を行なう、前記(9)または(10)に記載の電力受電装置。

(12)

前記電力制御部は、前記他の装置から電力の供給を受けている際に、優先度がより高い前記他の装置から新たに前記電力供給の要求が送信された場合、電力の供給を受けている前記他の装置と供給量の低下について合意する制御を行なう、前記(9)～(11)のいずれかに記載の電力受電装置。

(13)

電力を蓄えるバッテリーをさらに備え、

前記所定の条件を満たした場合として、前記バッテリーに蓄えられている電力量が所定量以下になると、前記直流バスラインを通じた電力供給の要求を前記送信部から他の装置に送信させる電力判断部をさらに備える、前記(9)～(12)のいずれかに記載の電力受電装置。

(14)

前記電力制御部は、電力供給候補者として返信した前記他の装置からの過去の供給実績に基づいて該他の装置を電力供給候補者として選択するか否かを判断する、前記(9)～(13)のいずれかに記載の電力受電装置。

【符号の説明】

【0109】

- 1 電力供給システム
- 100、200、300、400 電力供給装置
- 110 AC／DC変換器
- 120 DC／AC変換器
- 130 バッテリー
- 140 DC／DC変換器
- 150 コントローラ
- 151 電力判断部
- 152 情報送信部
- 153 情報受信部

10

20

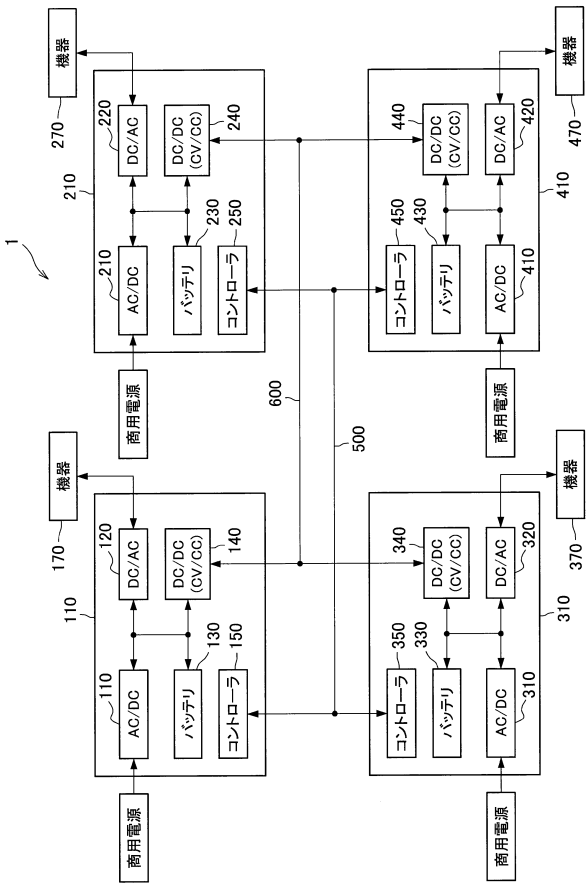
30

40

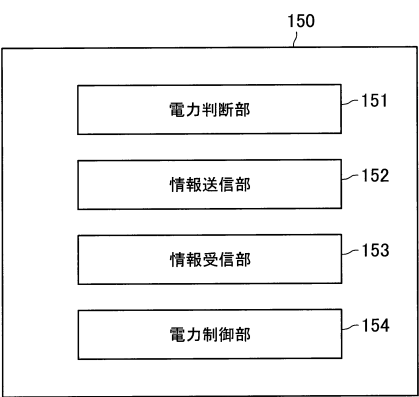
50

- 1 5 4 電力制御部
- 5 0 0 通信回線
- 6 0 0 直流バスライン

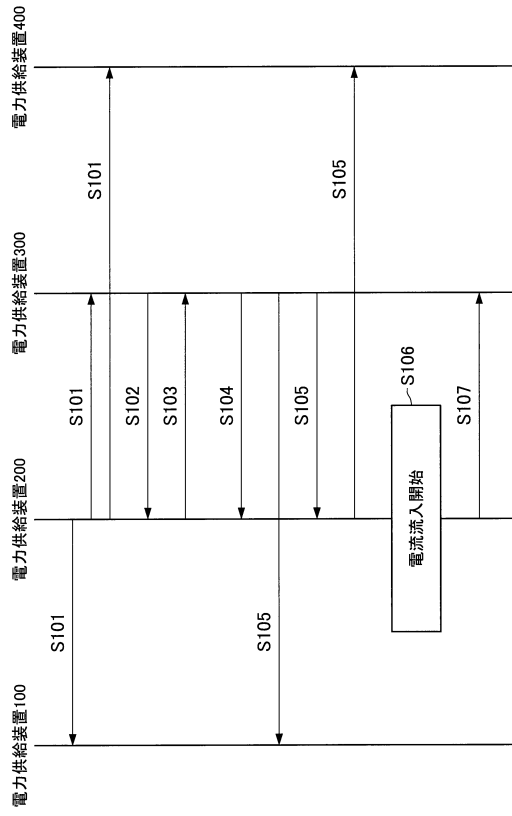
【図 1】



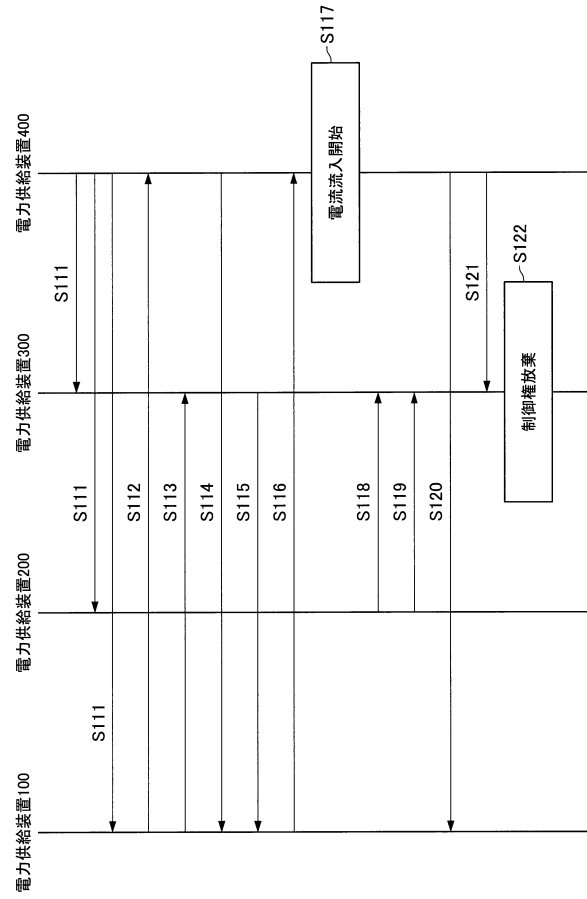
【図 2】



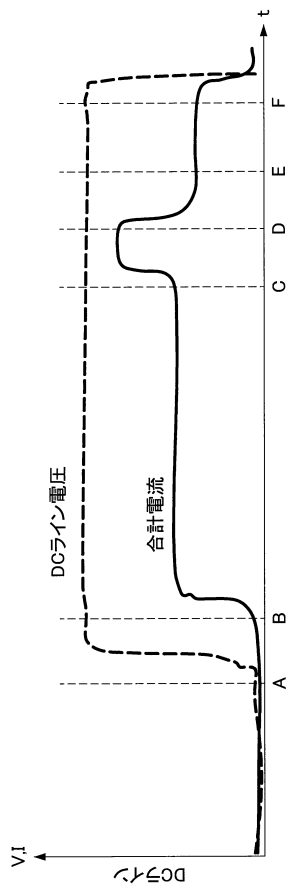
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 J 13/00 (2006.01) H 0 2 J 9/06 1 1 0
H 0 2 J 13/00 3 1 1 A

(72)発明者 森田 直
東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

審査官 早川 卓哉

(56)参考文献 特開2006-288162(JP, A)
特開2012-039779(JP, A)
特開平09-154275(JP, A)
特開2006-129585(JP, A)
特開平09-130977(JP, A)
特開2013-183573(JP, A)
特開2009-140507(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 J 1 / 0 0 - 1 / 1 6
H 0 2 J 3 / 0 0 - 5 / 0 0
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6
H 0 2 J 9 / 0 0 - 1 1 / 0 0
H 0 2 J 1 3 / 0 0
G 0 6 F 1 / 2 6 - 1 / 3 2
H 0 1 M 1 0 / 4 2 - 1 0 / 4 8
H 0 2 M 3 / 0 0 - 3 / 4 4