

(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2010-11704  
(P2010-11704A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H02J 3/46 (2006.01) H02J 3/46 G 5G066

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-171351 (P2008-171351)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成20年6月30日(2008.6.30)	(74) 代理人	100133514 弁理士 寺山 啓進
		(74) 代理人	100117064 弁理士 伊藤 市太郎
		(74) 代理人	100122910 弁理士 三好 広之
		(72) 発明者	伊藤 和雄 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	牧野 正寛 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	5G066 AA05 AB03 AE09

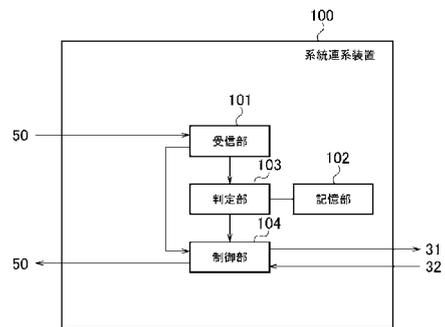
(54) 【発明の名称】 系統連系装置、系統連系システム、送電システム及び制御装置

(57) 【要約】

【課題】 各需要家内に備えられた電源装置からの逆潮流を利用して、変電所における電力不足の緩和を可能とする系統連系装置、系統連系システム、送電システム及び制御装置を提供する。

【解決手段】 交流電力が送電される配電系統(バンク)と需要家30に設けられた電源装置32と接続される系統連系装置100は、電源装置32から配電系統へ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部101と、逆潮流情報に基づいて、逆潮流電力を増加させる制御部104とを備える。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

交流電力が送電される配電系統と電源装置と電力消費装置とに接続され、前記電源装置から出力される出力電力を前記電力消費装置と前記配電系統とへ送電する系統連系装置であって、

前記電源装置から前記配電系統へ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部と、

前記逆潮流情報に基づいて、前記逆潮流電力を増加させる制御部とを備えることを特徴とする系統連系装置。

## 【請求項 2】

前記制御部は、前記電源装置の前記出力電力を増加させることによって、前記逆潮流電力を増加させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の系統連系装置。

## 【請求項 3】

前記制御部は、前記電源装置から前記電力消費装置へ供給される供給電力を減少させることによって、前記逆潮流電力を増加させる

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の系統連系装置。

## 【請求項 4】

電源装置と、

交流電力が送電される配電系統、前記電源装置、及び電力消費装置に接続され、前記電源装置から出力される出力電力を前記電力消費装置と前記配電系統とへ送電する系統連系装置とを含む系統連系システムであって、

前記系統連系装置は、

前記電源装置から前記配電系統へ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部と、

前記逆潮流情報に基づいて、前記逆潮流電力を増加させる制御部とを備えることを特徴とする系統連系システム。

## 【請求項 5】

交流電力を配電系統に送電する変電所と、

電源装置と、

前記配電系統、前記電源装置、及び電力消費装置に接続され、前記電源装置から出力される出力電力を前記電力消費装置と前記配電系統とへ送電する系統連系装置とを含む送電システムであって、

前記変電所は、前記電源装置から前記配電系統へ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を生成する逆潮流情報生成部と、

前記逆潮流情報を所定の伝送経路に送信する送信部とを備え、

前記系統連系装置は、

前記逆潮流情報を前記所定の伝送経路から受信する受信部と、

前記逆潮流情報に基づいて、前記逆潮流電力を増加させる制御部とを備えることを特徴とする送電システム。

## 【請求項 6】

交流電力を配電系統に送電する変電所と、電源装置と、前記配電系統、前記電源装置、及び電力消費装置に接続され、前記電源装置から出力される出力電力を前記電力消費装置と前記配電系統とへ送電する系統連系装置とを含む送電システムに接続され、前記電源装置から出力される出力電力のうち前記電源装置から前記配電系統へ送電される逆潮流電力を制御する制御装置であって、

前記電源装置から前記配電系統へ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部と、

前記逆潮流情報に基づいて、前記逆潮流電力を増加させる指示を前記送電システムに対

10

20

30

40

50

して行う指示部と  
を備えることを特徴とする制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、交流電力が送電される配電システムと需要家に設けられた電源装置とに接続されるシステム連系装置、システム連系システム、送電システム及び制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、変電所から交流電力の供給を受ける各需要家（例えば、住宅や工場など）内に電源装置（例えば、太陽光発電装置、燃料電池発電装置など）が備えられるケースが増えている。具体的には、変電所の配下には、複数の配電システム（以下、バンク）が設けられており、各バンクには、電源装置を備える需要家と電源装置を備えない需要家とが設けられている。各バンクと電源装置とは、システム連系装置によって接続される。

【0003】

なお、電源装置から供給される電力は、自需要家内に設けられた電力消費装置（例えば、家電など）によって消費されるだけでなく、システム連系装置を介してバンク側に送電（逆潮流）されることもある。

【0004】

ここで、例えば、夏場の午後のように各需要家内に設けられた電力消費装置の消費電力がピークに達する場合には、各需要家における消費電力が変電所からの供給電力を上回ってしまうおそれがある。

【0005】

そこで、このような変電所における電力不足の緩和を目的とする揚水式水力発電が知られている（例えば、非特許文献1参照）。具体的には、変電所における電力不足が発生するおそれがある場合に、夜間の余剰電力によって汲み上げられた水を用いて揚水式水力発電を行うことによって、変電所に電力が賄われる。

【非特許文献1】IEEJ Journal, Vol.126, No4, 2006, P214~217「負荷平準化と電力貯蔵技術」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、揚水式水力発電では、夜間に汲み上げる水量に限度があるため、数時間しか発電することができない。また、揚水式水力発電では、水車の逆回転によって水を汲み上げるための相当の電力が必要とされる。そのため、揚水式水力発電のほかに、変電所における電力不足を緩和するための電源を確保することが望まれている。

【0007】

そこで、本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、各需要家内に備えられた電源装置からの逆潮流を利用して、変電所における電力不足の緩和を可能とするシステム連系装置、システム連系システム、送電システム及び制御装置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】

【0008】

本発明の一の特徴は、交流電力が送電される配電システムと電源装置と電力消費装置とに接続され、電源装置から出力される出力電力を電力消費装置と配電システムとへ送電するシステム連系装置であって、電源装置から配電システムへ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部と、逆潮流情報に基づいて、逆潮流電力を増加させる制御部とを備える。

【0009】

本発明の一の特徴によれば、需要家に設けられた電源装置によって出力される余剰電力

を配電系統へ逆潮流させることができる。そのため、電源装置からの逆潮流を利用して電力不足を緩和することができる。

【0010】

本発明の上述した特徴において、制御部は、電源装置の出力電力を増加させることによって、逆潮流電力を増加させてもよい。

【0011】

本発明の上述した特徴において、制御部は、電源装置から電力消費装置へ供給される供給電力を減少させることによって、逆潮流電力を増加させてもよい。

【0012】

本発明の上述した特徴において、逆潮流情報は、逆潮流電力を増加させる電源装置の種類を特定する種別情報を含み、制御部は、種別情報によって特定される種別が需要家に設けられた電源装置の種別に合致する場合に、逆潮流電力を増加してもよい。この場合、種別情報は、出力電力が安定的である電源装置を特定してもよい。

10

【0013】

本発明の上述した特徴において、逆潮流情報は、逆潮流電力を増加する地域を特定する地域情報を含み、制御部は、地域情報によって特定される地域が自地域である場合に、逆潮流電力を増加してもよい。

【0014】

本発明の上述した特徴において、逆潮流情報は、逆潮流電力の大きさを特定する電力情報を含み、制御部は、電力情報に基づいて、逆潮流電力を制御してもよい。

20

【0015】

本発明の上述した特徴において、逆潮流情報は、電源装置から電力消費装置へ供給される供給電力の抑制を指示する抑制指示を含み、制御部は、抑制指示に基づいて、供給電力を抑制してもよい。また、逆潮流情報が逆潮流電力の大きさを特定する電力情報を含む場合、制御部は、供給電力を抑制することによって、逆潮流電力を、電力情報によって特定される大きさまで増加してもよい。

【0016】

本発明の一の特徴は、電源装置と、交流電力が送電される配電系統、電源装置、及び電力消費装置に接続され、電源装置から出力される出力電力を電力消費装置と配電系統とへ送電する系統連系装置とを含む系統連系システムであって、系統連系装置は、電源装置から配電系統へ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部と、逆潮流情報に基づいて、逆潮流電力を増加する制御部とを備える。

30

【0017】

本発明の一の特徴は、交流電力を配電系統に送電する変電所と、電源装置と、配電系統、電源装置、及び電力消費装置に接続され、電源装置から出力される出力電力を電力消費装置と配電系統とへ送電する系統連系装置とを含む送電システムであって、変電所は、電源装置から配電系統へ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を生成する逆潮流情報生成部と、逆潮流情報を所定の伝送経路に送信する送信部とを備え、系統連系装置は、増加指示を含む逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部と、逆潮流情報に基づいて、逆潮流電力を増加させる制御部とを備える。

40

【0018】

本発明の一の特徴は、交流電力を配電系統に送電する変電所と、電源装置と、配電系統、電源装置、及び電力消費装置に接続され、電源装置から出力される出力電力を電力消費装置と配電系統とへ送電する系統連系装置とを含む送電システムに接続され、電源装置から出力される出力電力のうち電源装置から配電系統へ送電される逆潮流電力を制御する制御装置であって、電源装置から配電系統へ送電される逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部と、逆潮流情報に基づいて、逆潮流電力を増加させる指示を送電システムに対して行う指示部とを備える。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 9 】

本発明によれば、各需要家内に備えられた電源装置からの逆潮流を利用して、変電所における電力不足の緩和を可能とする系統連系装置、系統連系システム、送電システム及び制御装置を提供することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 0 】

以下において、本発明の実施形態に係る系統連系システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。

## 【 0 0 2 1 】

ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

## 【 0 0 2 2 】

## [ 第 1 実施形態 ]

## ( 送電システムの構成 )

以下において、第 1 実施形態に係る送電システムの構成について、図面を参照しながら説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る送電システムの構成を示す概略図である。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、送電システムは、高圧電力供給源 1 0 と、変電所 2 0 と、複数の需要家 3 0 とを有する。

## 【 0 0 2 4 】

高圧電力供給源 1 0 は、高圧送電線 4 0 を介して高圧電力を変電所 2 0 に送電する。高圧電力供給源 1 0 は、例えば、発電所である。

## 【 0 0 2 5 】

変電所 2 0 は、高圧送電線 4 0 を介して送電される高圧電力を降圧して、送電線 5 0 ( 送電線 5 0 A ~ 送電線 5 0 C ) を介して交流電力を各需要家 3 0 に送電する。なお、変電所 2 0 の構成については後述する。

## 【 0 0 2 6 】

各需要家 3 0 は、電源装置と、電力消費装置と、系統連系装置とを有する。電源装置は、例えば、太陽光発電装置、風力発電装置、ガスエンジン発電装置、燃料電池発電装置、二次電池などである。電力消費装置は、例えば、電力を消費しながら動作する家電である。電源装置と電力消費装置と送電線 5 0 とは、系統連系装置を介して互いに接続される。なお、需要家 3 0 の構成については後述する。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、各需要家 3 0 は、地理的なエリアや電力会社などに応じて、複数の地区に分類される。例えば、需要家 3 0 A ~ 需要家 3 0 C は、送電線 5 0 A に接続されており、地区 A に分類されている。同様に、需要家 3 0 P ~ 需要家 3 0 R は、送電線 5 0 B に接続されており、地区 B に分類されている。需要家 3 0 X ~ 需要家 3 0 Z は、送電線 5 0 C に接続されており、地区 C に分類されている。

## 【 0 0 2 8 】

上述した変電所 2 0 は、交流電力の送電を送電線 5 0 毎に制御する。すなわち、変電所 2 0 は、各需要家 3 0 を地区毎に管理する。以下において、変電所 2 0 が各需要家 3 0 を管理する単位を配電系統 ( 以下、バンク ) と称する。具体的には、変電所 2 0 は、地区 A に設けられた需要家 3 0 をバンク A として管理する。同様に、変電所 2 0 は、地区 B に設けられた需要家 3 0 をバンク B として管理し、地区 C に設けられた需要家 3 0 をバンク C として管理する。

## 【 0 0 2 9 】

## ( 変電所の構成 )

10

20

30

40

50

以下において、第1実施形態に係る変電所の構成について、図面を参照しながら説明する。図2は、第1実施形態に係る変電所20の構成を示すブロック図である。

#### 【0030】

図2に示すように、変電所20は、送電制御部21と、逆潮流情報生成部22と、送信部23とを有する。

#### 【0031】

送電制御部21は、複数のリレー21A～リレー21Cを有する。各リレーは、変圧器（不図示）で高圧電力を降圧して生成された交流電力を各バンクへ送電するか否かを切り替える。具体的には、リレー21Aは、地区Aに設けられた各需要家30に交流電力を送信するか否かを切り替える。同様に、リレー21Bは、地区Bに設けられた各需要家30に交流電力を送信するか否かを切り替え、リレー21Cは、地区Cに設けられた各需要家30に交流電力を送信するか否かを切り替える。

10

#### 【0032】

逆潮流情報生成部22は、変電所20において電力不足が発生するおそれがある場合、逆潮流電力の増加を指示する増加指示などを含む逆潮流情報を生成する。ここで、増加指示は、後述する系統連系装置100に逆潮流電力の増加を開始させるためのものである。また、第1実施形態に係る逆潮流情報は、増加指示のほか、系統連系装置100を詳細に制御するために、電源装置の種別情報、地域情報、電力情報を含んでいる。以下、これらの情報について説明する。

#### 【0033】

20

##### （1）種別情報

種別情報は、増加指示に基づいて逆潮流電力を増加すべき電源装置の種別を特定する情報である。

#### 【0034】

種別情報は、電源装置の定格出力容量が所定値以上である電源装置を特定する情報であってもよい。また、種別情報は、電源装置が公共用途であるか私的用途であるかを特定する用途情報であってもよい。また、種別情報は、電源装置のタイプを特定する性質情報であってもよい。例えば、太陽光発電装置や風力発電装置は、太陽光や風力を使用するため、環境に優しいクリーンエネルギータイプに分類できる。しかし、太陽光や風力は気象状況等により変動し、この影響で出力電力が変動する。一方、ガスエンジン発電装置、燃料電池発電装置、二次電池などは、出力電力が安定的であるため、安定供給タイプに分類できる。

30

#### 【0035】

##### （2）地域情報

地域情報は、増加指示に基づいて逆潮流電力を増加すべき地域を特定する情報である。

#### 【0036】

地域情報は、バンク（地区）を特定する情報であってもよい。また、地域情報は、バンク（地区）よりも広い地域を特定する情報であってもよく、バンク（地区）よりも狭い地域を特定する情報であってもよい。例えば、地域情報は、市区町村単位で区切られた地域を特定する情報であってもよく、地域の広さに応じて階層化された情報であってもよい。

40

#### 【0037】

##### （3）電力情報

電力情報は、逆潮流電力の大きさ（例えば、ワット数、或いは定格出力容量の×%など）を特定する情報である。

#### 【0038】

電力情報は、各バンクの電圧降下傾向と、各需要家30に備えられた電源装置の定格出力容量と、各需要家30に備えられた電力消費装置の定格消費容量とに基づいて算出される。具体的には、逆潮流情報生成部22は、図3に示すように、電圧降下傾向（電圧降下幅  $v$  / 時間幅  $t$ ）を算出することによって、各バンクの電圧  $V$  が電圧管理範囲の下限値を下回る（すなわち、電力不足が発生する）おそれがあることを検知する。次に、電源

50

装置の定格出力容量と電力消費装置の定格消費容量とに基づいて、各需要家 30 からどの程度の逆潮流電力が得られれば電力不足を解消できるかを算出する。

【0039】

なお、各需要家 30 が電源装置を導入する際に、電源装置の種類や定格出力容量が電力会社に提示される。各需要家 30 が電力会社と契約する際に、電力消費装置の種類や定格消費容量が電力会社に提示される。従って、変電所 20 は、電力会社に提示された情報によって、電力消費装置 31 の定格消費容量及び電源装置 32 の定格出力容量などを取得することができることに留意すべきである。なお、電圧  $V$  は、各需要家 30 の系統連系装置と各送電線 50 とが接続される各連系点において測定してもよい。この場合、各連系点における測定値の平均値、最大値、最小値などを電圧  $V$  としてもよい。

10

【0040】

送信部 23 は、逆潮流情報生成部 22 によって生成された逆潮流情報を各需要家 30 に送信する。具体的には、送信部 23 は、逆潮流情報を、各送電線 50 を用いて電力線通信等により全需要家 30 に一斉送信する。従って、送信部 23 は、全バンク宛に逆潮流情報を報知する。

【0041】

また、送信部 23 は、逆潮流情報を、各送電線 50 とは異なる伝送経路でも各需要家 30 に送信する。例えば、送信部 23 は、地上波デジタル放送において、コンテンツ配信領域とは別に設けられたデータ配信領域を用いて、逆潮流情報を各需要家 30 に送信する。

【0042】

20

(需要家の構成)

以下において、第 1 実施形態に係る需要家の構成について、図面を参照しながら説明する。図 4 は、第 1 実施形態に係る需要家 30 の構成を示すブロック図である。

【0043】

図 4 に示すように、需要家 30 は、複数の電力消費装置 31 (電力消費装置 31A ~ 電力消費装置 31C) と、電源装置 32 と、系統連系装置 100 とを有する。なお、電源装置 32 と系統連系装置 100 とは、系統連系システムを構成することに留意すべきである。

【0044】

電力消費装置 31 は、バンク (送電線 50) を介して送電される交流電力、電源装置 32 によって出力される電力などを消費しながら動作する家電などである。

30

【0045】

電源装置 32 は、太陽光発電装置、風力発電装置、燃料電池発電装置、ガスエンジン発電装置、燃料電池発電装置、二次電池などの装置である。電源装置 32 は、バンク (送電線 50) を介して送電される交流電力を用いずに電力を出力することが可能である。

【0046】

系統連系装置 100 は、バンク (送電線 50)、複数の電力消費装置 31 及び電源装置 32 それぞれの連系を制御する。なお、バンク (送電線 50) と電源装置 32 とが連系する状態では、電源装置 32 によって出力される電力は、複数の電力消費装置 31 で消費されるだけでなく、送電線 50 を介して他需要家 30 に送電 (逆潮流) されうる。本実施形態に係る系統連系装置 100 は、変電所 20 の送信部 23 から送信される逆潮流情報に含まれる増加指示に応じて、逆潮流電力の増加を実行開始する。ここで、逆潮流される電力  $P_i$  は、電力消費装置 31 で消費される電力  $P_d$  と電源装置 32 が出力する出力電力  $P_o$  とで表すと、 $P_i = P_o - P_d$  で表すことができる。従って、逆潮流電力を増加させるためには、電源装置 32 の出力電力を増加させるか、電力消費装置 31 の消費電力を抑制する必要がある。

40

【0047】

(系統連系装置の構成)

以下において、第 1 実施形態に係る系統連系装置の構成について、図面を参照しながら説明する。図 5 は、第 1 実施形態に係る系統連系装置 100 の構成を示すブロック図であ

50

る。

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すように、系統連系装置 1 0 0 は、受信部 1 0 1 と、記憶部 1 0 2 と、判定部 1 0 3 と、制御部 1 0 4 とを有する。

【 0 0 4 9 】

受信部 1 0 1 は、上述した増加指示、種別情報、地域情報及び電力情報などを含む逆潮流情報を受信する。具体的には、受信部 1 0 1 は、送電線 5 0 を介して電力線通信等により逆潮流情報を受信する。また、受信部 1 0 1 は、逆潮流情報を、送電線 5 0 とは異なる伝送経路（不図示）を介して受信する。例えば、受信部 1 0 1 は、地上波デジタル放送において、コンテンツ配信領域とは別に設けられたデータ配信領域を用いて、逆潮流情報を受信する。

10

【 0 0 5 0 】

記憶部 1 0 2 は、自需要家 3 0 に設けられた電源装置 3 2 の種別を特定する情報（自種別情報）、及び自需要家 3 0 が設けられた地域を特定する情報（自地域情報）を記憶する。図 6 は、記憶部 1 0 2 が有するテーブルの一例を示すテーブル構成図である。図 6 に示すように、自種別情報には、電源装置 3 2 の定格出力容量、用途、性質などが含まれる。また、自地域情報には、電力事業者、市区町村、バンクなどが含まれる。

【 0 0 5 1 】

判定部 1 0 3 は、受信部 1 0 1 によって受信された逆潮流情報に基づいて、電源装置 3 2 から各送電線 5 0 へ送電する電力（逆潮流電力）を増加すべきか否かを判定する。

20

【 0 0 5 2 】

具体的には、判定部 1 0 3 は、逆潮流情報に含まれる種別情報及び地域情報が記憶部 1 0 2 に記憶された自種別情報及び自地域情報に合致する場合には、逆潮流電力を増加すべきであると判定する。一方で、判定部 1 0 3 は、逆潮流情報に含まれる種別情報及び地域情報が自種別情報及び自地域情報に合致しない場合には、逆潮流電力を増加させる必要はないと判定する。

【 0 0 5 3 】

制御部 1 0 4 は、判定部 1 0 3 によって判定された結果に応じて、逆潮流電力を制御する。具体的には、制御部 1 0 4 は、判定部 1 0 3 によって逆潮流電力を増加すべきであると判定された場合には、逆潮流情報に基づいて、逆潮流電力を増加させる。一方で、判定部 1 0 3 によって逆潮流電力を増加させる必要はないと判定された場合には、制御部 1 0 4 は、逆潮流電力を積極的に増加しない。

30

【 0 0 5 4 】

ここで、制御部 1 0 4 は、逆潮流電力の大きさを、逆潮流情報に含まれる電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさに調整する。ただし、制御部 1 0 4 は、自需要家 3 0 における電力需給バランスを考慮して逆潮流電力を制御する。具体的には、電源装置 3 2 によって出力可能な最大出力電力から複数の電力消費装置 3 1 によって消費される消費電力を引いた算出値が正である場合、制御部 1 0 4 は、電力情報によって特定される逆潮流電力値又は算出値を限度として逆潮流電力を増加させる。例えば、制御部 1 0 4 は、逆潮流電力を増加させるために、電源装置 3 2 からの出力電力を増加させる。具体的には、電源装置 3 2 が二次電池である場合には、通常用電池と補助用電池とを設けることによって、逆潮流電力を増加する際には補助用電池をも用いるようにしてもよい。また、電源装置 3 2 がガスエンジン発電装置である場合には、エンジンの回転数を上げて出力電力を増やしてもよい。このように電源装置 3 2 は、出力電力を上昇させるために、その電源装置が通常使用する出力電力よりも、余裕のある電力を出力できる電源装置が使用されると良い。

40

【 0 0 5 5 】

なお、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 の出力電力をバンクの交流電力と同期するように制御する。具体的には、電源装置 3 2 が直流電源（例えば、太陽光発電装置や燃料電池発電装置など）である場合には、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 によって出力される直流電

50

力を昇圧回路で昇圧した後に、バンクの交流電力と同期させるために、インバータ回路で交流電力に変換する。一方で、電源装置 3 2 が交流電源（例えば、風力発電装置など）である場合には、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 によって出力される交流電力を整流回路で直流に変換した後に、バンクの交流電力と同期させるために、インバータ回路で交流電力に変換する。または、制御部 1 0 4 は、バンクの交流電力と同期させるために、電源装置 3 2 によって出力される交流電力をマトリクスコンバータ回路、サイクロコンバータ回路等で直接所定の交流電力に変換する。

【 0 0 5 6 】

（系統連系装置の動作）

以下において、第 1 実施形態に係る系統連系装置の動作について、図面を参照しながら説明する。図 7 は、第 1 実施形態に係る系統連系装置 1 0 0 の動作を示すフロー図である。

10

【 0 0 5 7 】

図 7 に示すように、ステップ S 1 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、増加指示、種別情報、地域情報及び電力情報などを含む逆潮流情報を受信する。系統連系装置 1 0 0 は、増加指示に応じて、以下の処理を実行開始する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、逆潮流情報に含まれる種別情報が自種別情報に合致するか否かを判定する。系統連系装置 1 0 0 は、種別情報が自種別情報に合致すると判定した場合には、ステップ S 3 0 の処理に移る。一方で、系統連系装置 1 0 0 は、種別情報が自種別情報に合致しない場合には、処理を終了する。

20

【 0 0 5 9 】

ステップ S 3 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、逆潮流情報に含まれる地域情報が自地域情報に合致するか否かを判定する。系統連系装置 1 0 0 は、地域情報が自地域情報に合致すると判定した場合には、ステップ S 4 0 の処理に移る。一方で、系統連系装置 1 0 0 は、地域情報が自地域情報に合致しないと判定した場合には、処理を終了する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 4 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、逆潮流電力を増加させる。この場合、系統連系装置 1 0 0 は、逆潮流電力の大きさを、逆潮流情報に含まれる電力情報に従って調整する。

30

【 0 0 6 1 】

（作用及び効果）

第 1 実施形態に係る系統連系装置 1 0 0 によれば、制御部 1 0 4 は、逆潮流電力の増加を指示する増加指示を含む逆潮流情報に基づいて、逆潮流電力を増加させる。

【 0 0 6 2 】

従って、各需要家 3 0 に備えられる電源装置 3 2 によって出力される余剰電力を配電系統（バンク）へ逆潮流させることができる。そのため、電源装置 3 2 からの逆潮流を利用して、変電所 2 0 における電力不足を緩和することができる。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 実施形態に係る系統連系装置 1 0 0 によれば、電源装置 3 2 の出力電力を増加させることによって逆潮流電力を増加させる。従って、電力消費装置 3 1 の消費電力量を制限することなく逆潮流電力を増加することができる。

40

【 0 0 6 4 】

また、第 1 実施形態に係る系統連系装置 1 0 0 によれば、制御部 1 0 4 は、逆潮流情報に含まれる種別情報によって特定される種別が自種別情報に合致する場合に、逆潮流電力を増加させる。従って、例えば、電源装置 3 2 がクリーンエナジータイプ（太陽電池発電装置、風力発電装置など）であるか、又は、安定的供給タイプ（ガスエンジン発電装置、燃料電池発電装置、二次電池など）であるかなどの基準を設けて電源装置 3 2 を指定することができる。

【 0 0 6 5 】

50

また、第1実施形態に係る系統連系装置100によれば、制御部104は、逆潮流情報に含まれる地域情報によって特定される種別が自地域情報に合致する場合に、逆潮流電力を増加させる。従って、特定の地域に位置する電源装置32を指定することができる。そのため、例えば、電源装置32が太陽光発電装置である場合には、雲影下に位置する配電系統の配下に位置する電源装置32を除外することができる。

【0066】

また、第1実施形態に係る系統連系装置100によれば、制御部104は、逆潮流情報に含まれる電力情報に基づいて、逆潮流電力を増加させる。従って、電源装置32に過度の負荷を課さず、かつ、電力不足の解消に必要なだけ電力を賄うことができる。

【0067】

また、電力情報に基づくことによって図3に示す上限値を超えないように逆潮流させることが可能である。

【0068】

[第2実施形態]

以下において、第2実施形態について図面を参照しながら説明する。以下においては、上述した第1実施形態と第2実施形態との相違点について主として説明する。

【0069】

具体的には、上述した第1実施形態では、電源装置32の出力電力が複数の電力消費装置31の消費電力を下回らないように逆潮流電力を制御したが、第2実施形態では、複数の電力消費装置31の消費電力を抑制することによって、逆潮流電力を確保する。具体的には、逆潮流情報は、電源装置32から複数の電力消費装置31へ供給される供給電力の抑制を指示する抑制指示を含む。系統連系装置100は、抑制指示に基づいて、複数の電力消費装置31への供給電力を抑制する。

【0070】

(系統連系装置の構成)

以下において、第2実施形態に係る系統連系装置の構成について、図面を参照しながら説明する。図8は、第2実施形態に係る系統連系装置100の構成を示すブロック図である。

【0071】

図8に示すように、第2実施形態に係る系統連系装置100は、電源装置検知部105と電力消費装置検知部106とをさらに備える。

【0072】

電源装置検知部105は、電源装置32の稼働状態を検知する。具体的には、電源装置検知部105は、電源装置32が稼働又は停止していること、及び電源装置32によって出力される出力電力を検知する。なお、電源装置検知部105は、電源装置32の出力電力が所定期間“0”である場合には、電源装置32が停止していることを検知する。電源装置検知部105は、電源装置32の出力電力が所定期間“0”でない場合には、電源装置32が稼働していることを検知する。

【0073】

電力消費装置検知部106は、複数の電力消費装置31において消費される消費電力(消費電力の総和)を検知する。

【0074】

制御部104は、電源装置32の出力電力から複数の電力消費装置31の消費電力を引いた算出値を算出する。制御部104は、算出値が電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさよりも小さい場合、逆潮流情報に含まれる抑制指示及び電力情報に基づいて、複数の電力消費装置31への供給電力を抑制することによって、逆潮流電力を、電力情報によって特定される大きさまで増加させる。具体的には、例えば、電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさが5kW、電源装置32の出力電力が6kW、電源装置32から複数の電力消費装置31への供給電力が4kWである場合、制御部104は、供給電力を1kWに抑制することによって、逆潮流電力を5kWまで増加させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 5 】

また、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 の出力電力が定格出力容量と略等しいことが電源装置検知部 1 0 5 によって検出された場合、複数の電力消費装置 3 1 への供給電力を抑制する。この場合、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 の出力電力と複数の電力消費装置 3 1 への供給電力との差を、電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさに略等しくする。制御部 1 0 4 は、出力電力と供給電力との差を逆潮流電力としてバンク側に送電する。

## 【 0 0 7 6 】

また、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 の出力電力が定格出力容量より小さいことが電源装置検知部 1 0 5 によって検出された場合、複数の電力消費装置 3 1 への供給電力を抑制するとともに、電源装置 3 2 の出力電力を大きくする。この場合、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 の出力電力と複数の電力消費装置 3 1 への供給電力との差を、電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさに略等しくする。制御部 1 0 4 は、出力電力と供給電力との差を逆潮流電力としてバンク側に送電する。

10

## 【 0 0 7 7 】

また、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 が停止していることが電源装置検知部 1 0 5 によって検出された場合、複数の電力消費装置 3 1 への供給電力を抑制するとともに、電源装置 3 2 を稼動する。この場合、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 の出力電力と複数の電力消費装置 3 1 への供給電力との差を、電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさに略等しくする。制御部 1 0 4 は、出力電力と供給電力との差を逆潮流電力としてバンク側に送電する。

20

## 【 0 0 7 8 】

一方で、制御部 1 0 4 は、電源装置 3 2 の出力電力から複数の電力消費装置 3 1 の消費電力を引いた算出値が電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさ以上である場合には、複数の電力消費装置 3 1 への供給電力を抑制することなく、逆潮流電力を電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさまで増加させる。

## 【 0 0 7 9 】

( 系統連系装置の動作 )

以下において、第 2 実施形態に係る系統連系装置の動作について、図面を参照しながら説明する。図 9 は、第 2 実施形態に係る系統連系装置 1 0 0 の動作を示すフロー図である。

30

## 【 0 0 8 0 】

図 9 に示すように、ステップ S 1 1 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、増加指示、種別情報、地域情報、電力情報及び抑制情報を含む逆潮流情報を受信する。

## 【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 2 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、逆潮流情報に含まれる種別情報が自種別情報に合致するか否かを判定する。系統連系装置 1 0 0 は、種別情報が自種別情報に合致すると判定した場合には、ステップ S 1 3 0 の処理に移る。一方で、系統連系装置 1 0 0 は、種別情報が自種別情報に合致しない場合には、処理を終了する。

## 【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 3 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、逆潮流情報に含まれる地域情報が自地域情報に合致するか否かを判定する。系統連系装置 1 0 0 は、地域情報が自地域情報に合致すると判定した場合には、ステップ S 1 4 0 の処理に移る。一方で、系統連系装置 1 0 0 は、地域情報が自地域情報に合致しないと判定した場合には、処理を終了する。

40

## 【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 4 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、電源装置 3 2 の出力電力から複数の電力消費装置 3 1 の消費電力を引いた算出値が電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさよりも小さいか否かを判定する。系統連系装置 1 0 0 は、算出値が電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさよりも小さい場合には、ステップ S 1 5 0 の処理に移る。一方で、系統連系装置 1 0 0 は、算出値が電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさ以上である場合には、ステップ S 1 6 0 の処理に移る。

50

## 【 0 0 8 4 】

ステップ S 1 5 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、複数の電力消費装置 3 1 への供給電力を抑制する。この場合、系統連系装置 1 0 0 は、出力電力と供給電力との差を、電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさに略等しくする。

## 【 0 0 8 5 】

ステップ S 1 6 0 において、系統連系装置 1 0 0 は、逆潮流電力を増加させる。この場合、系統連系装置 1 0 0 は、逆潮流電力を電力情報によって特定される逆潮流電力の大きさに調整する。

## 【 0 0 8 6 】

(作用及び効果)

第 2 実施形態に係る系統連系装置 1 0 0 によれば、制御部 1 0 4 は、逆潮流情報に含まれる抑制指示に基づいて、電源装置 3 2 から複数の電力消費装置 3 1 へ供給される供給電力を抑制する。

## 【 0 0 8 7 】

従って、各需要家 3 0 に備えられる電源装置 3 2 によって出力される電力を配電系統 (バンク) へ確実に逆潮流させることができる。その結果、電源装置 3 2 からの逆潮流を利用して、変電所 2 0 における電力不足をより効果的に緩和することができる。

## 【 0 0 8 8 】

また、電源装置 3 2 の出力電力を増加させる必要がないため、短時間で逆潮流電力を増加させることができる。また、出力電力の増加に燃料が必要な電源装置 3 2 (例えば、燃料電池発電装置など) における使用燃料の増加を抑制できる。また、出力電力の確実な増加が困難な電源装置 3 2 (例えば、太陽光発電装置など) においても、確実に逆潮流電力を増加させることができる。

## 【 0 0 8 9 】

[その他の実施形態]

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

## 【 0 0 9 0 】

例えば、上述した実施形態では、逆潮流情報は、地上波デジタル放送におけるデータ配信領域を用いて送信されるが、これに限定されるものではない。具体的には、逆潮流情報は、BS放送、CS放送、CATV、アナログTV放送、ラジオ及び有線放送などを利用して、各需要家 3 0 に送信されてもよい。逆潮流情報は、ページングシステム、携帯電話網、802.11x準拠のワイヤレス通信(無線LAN)、インターネットなどを利用して、各需要家 3 0 に送信されてもよい。逆潮流情報は、電波時計の時刻合わせに用いられる情報を拡張して、各需要家 3 0 に送信されてもよい。逆潮流情報は、ネットワークを利用して、各需要家 3 0 に送信されてもよい。ネットワークを利用した場合は、変電所 2 0 側に設置されたサーバ等に一定間隔で確認してもよい。すなわち、情報はサーバ上で更新され、その情報が各需要家 3 0 への逆潮流情報となる。

## 【 0 0 9 1 】

上述した実施形態では、逆潮流情報は、各需要家 3 0 に対して2つの伝送経路で送信されるが、これに限定されるものではない。具体的には、逆潮流情報は、1つの伝送経路で送信されてもよく、3つ以上の伝送経路で送信されてもよい。

## 【 0 0 9 2 】

上述した実施形態では、逆潮流情報は、変電所 2 0 から送信されるが、これに限定されるものではない。具体的には、逆潮流情報は、他の装置(電力会社や放送局など)から送信されてもよい。

## 【 0 0 9 3 】

上述した第 2 実施形態では、逆潮流情報は、抑制指示を含むこととしたが、逆潮流情報は、抑制指示を含んでいなくてもよい。この場合、制御部 1 0 4 は、電力情報によって特

10

20

30

40

50

定される逆潮流電力の大きさを逆潮流電力を増加させられるように、電力消費装置への供給電力を抑制してもよい。

【0094】

上述した第2実施形態では、逆潮流情報は電力情報を含むこととしたが、逆潮流情報は電力情報を含んでいなくてもよい。この場合、制御部104は、複数の電力消費装置31への供給電力を予め設けられた所定値(0)まで抑制するとともに、電源装置32の出力電力をできる限り逆潮流電力としてバンク側に送電してもよい。

【0095】

上述した実施形態では特に触れていないが、逆潮流情報は、複数回送信されてもよい。具体的には、過去の消費電力推移データなどにに基づき電力不足の発生が推測される場合、事前に逆潮流情報を送信しておき、電力不足の発生がほぼ確実に見込まれる場合に、再度、逆潮流情報を送信してもよい。

10

【0096】

上述した実施形態では、各バンクの電圧降下傾向に基づいて電力不足の発生のおそれを検知したが、対象となる日時の気象状況(リアルタイムデータ、予測データなど)、季節、時刻、カレンダー情報、或いはスポーツ中継放送等のイベント(真夏の高校野球中継放送、オリンピック中継放送などで、需要家内のエアコン、テレビ等の電力消費装置での消費電力量の増加)や、各バンクにおけるイベント(コンサートなどの会場及び周辺施設での消費電力量の増加)の有無などを考慮して、電力不足の発生のおそれを検知してもよい。

20

【0097】

上述した実施形態では、系統連系装置100が逆潮流電力を制御することとしたが、これに限られるものではない。例えば、逆潮流電力を増加させる制御装置を別に設け、制御装置が、逆潮流情報を所定の伝送経路から受信する受信部と、逆潮流情報に基づいて、逆潮流電力を増加させる指示を送電システムに対して行う指示部とを備えていてもよい。制御装置は、電源装置32に対して出力電力を増加させるように指示を出したり、電力消費装置31へ供給される電力を抑制する指示を系統連系装置100に出したり、電力消費装置31が消費する電力を抑制する(或いは、停止する)ように指示を出したりなどして逆潮流電力を増加させる。このような制御装置は、電源装置32や電力消費装置31などに含まれていてもよいし、電源装置32や電力消費装置31などに有線回線又は無線回線を介して接続されていてもよい。なお、制御装置が地上デジタル放送を受信可能なデジタルテレビジョン(電力消費装置)に含まれる場合には、各送電線50とは異なる伝送経路として地上波デジタル放送を用いることができる。

30

【0098】

上述した実施形態では、複数の電力消費装置31は、需要家内のうち配電系統側に設けられることとしたが、複数の電力消費装置31は、電源装置32と系統連系装置100との間に設けられていてもよい。

【0099】

上述した実施形態では特に触れていないが、複数の電力消費装置31は、通常、配電系統側に設けられるコンセントに電氣的に直接接続される。ただし、系統連系装置100にコンセントが設けられる場合には、複数の電力消費装置31は、系統連系装置100に設けられるコンセントに電氣的に直接接続されてもよい。

40

【0100】

上述した実施形態では、逆潮流情報として、増加指示、種別情報、地域情報、電力情報を別々のものとして扱ったが、逆潮流電力の増加は逆潮流情報を受け取ったことをもって開始できる。この場合、種別情報、地域情報、電力情報を増加指示とみなすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】第1実施形態に係る送電システムの構成を示す概略図である。

50

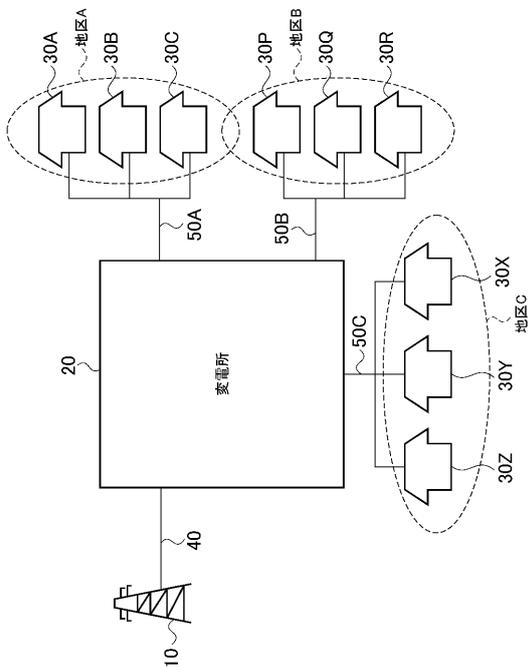
- 【図2】第1実施形態に係る変電所20の構成を示すブロック図である。
- 【図3】第1実施形態に係る逆潮流情報に含まれる電力情報を説明するための図である。
- 【図4】第1実施形態に係る需要家30の構成を示すブロック図である。
- 【図5】第1実施形態に係る系統連系装置100の構成を示すブロック図である。
- 【図6】第1実施形態に係る記憶部102に記憶されるテーブルの一例を示す図である。
- 【図7】第1実施形態に係る系統連系装置100の動作を示すフロー図である。
- 【図8】第2実施形態に係る系統連系装置100の構成を示すブロック図である。
- 【図9】第2実施形態に係る系統連系装置100の動作を示すフロー図である。

【符号の説明】

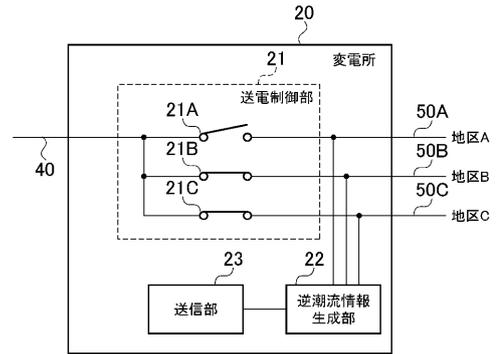
【0102】

A ~ C ... バンク ( 地区 )、 10 ... 高圧電力供給源、 20 ... 変電所、 21 ... 送電制御部、 22 ... 逆潮流情報生成部、 23 ... 送信部、 30 ... 需要家、 31 ... 電力消費装置、 32 ... 電源装置、 40 ... 高圧送電線、 50 ... 送電線、 100 ... 系統連系装置、 101 ... 受信部、 102 ... 記憶部、 103 ... 判定部、 104 ... 制御部、 105 ... 電源装置検知部、 106 ... 電力消費装置検知部

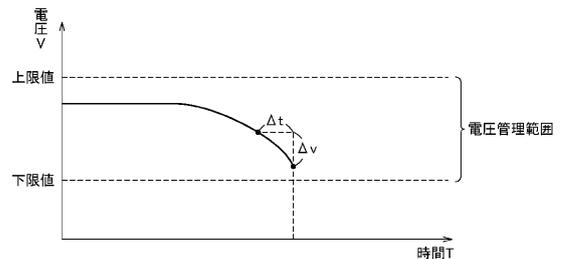
【図1】



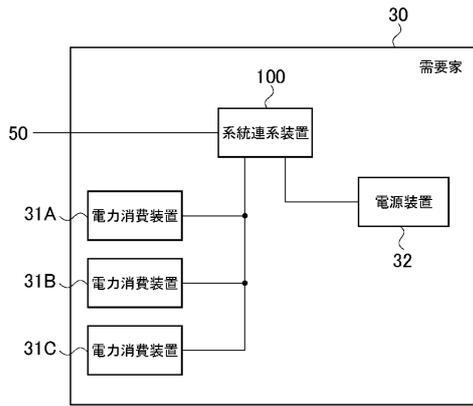
【図2】



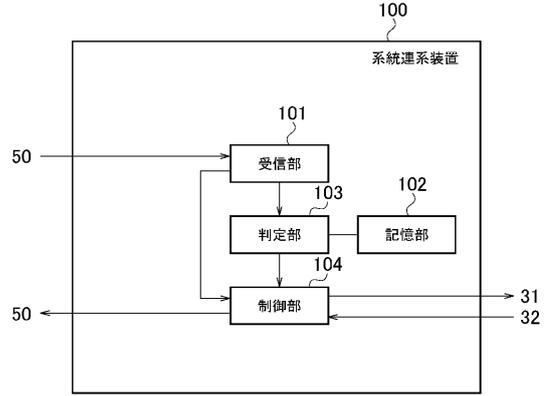
【図3】



【 図 4 】



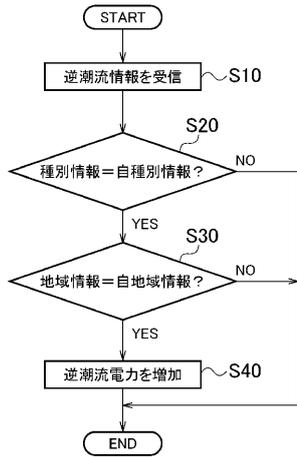
【 図 5 】



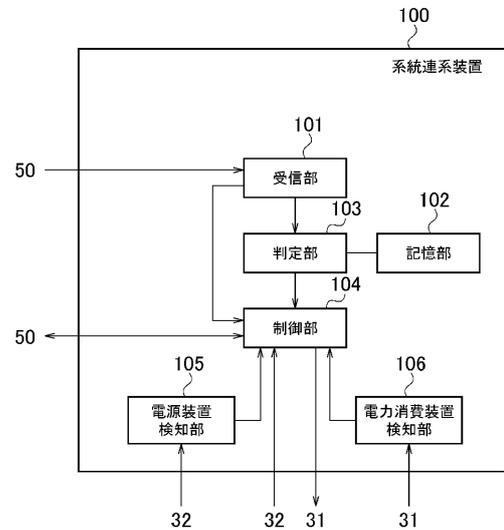
【 図 6 】

自種別情報	定格容量	5kW
	用途	私的用途
	タイプ	クリーンエナジータイプ
自地域情報	事業者	K電力株式会社
	エリア(市区町村)	H市
	バンク	バンクA

【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

