(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2015-100264
(P2015-100264A)
(43)公開日　平成27年5月28日(2015.5.28)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H02J	3/00	(2006.01)	H02J	3/00	180	5G064
H02J	3/38	(2006.01)	H02J	3/38	130	5G065
H02J	1/00	(2006.01)	H02J	1/00	301B	5G066
H02J	13/00	(2006.01)	H02J	1/00	301E	
			H02J	13/00	301A	

審査請求 有　請求項の数 5　OL　（全 17 頁）

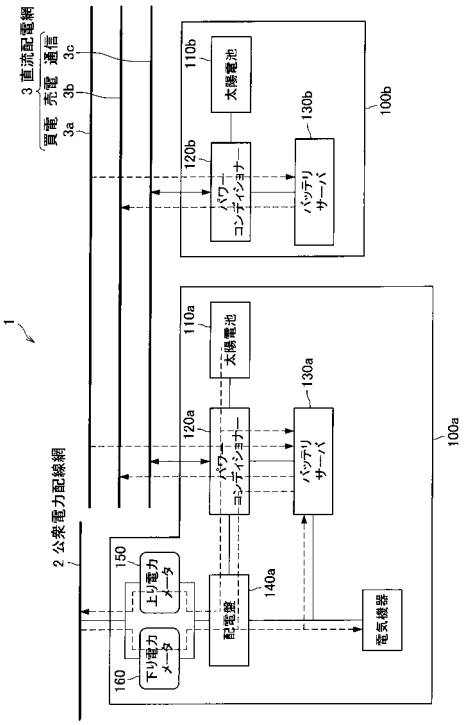
(21)出願番号　特願2015-14242(P2015-14242)
(22)出願日　平成27年1月28日(2015.1.28)
(62)分割の表示　特願2010-273981(P2010-273981)の分割
原出願日　平成22年12月8日(2010.12.8)

(71)出願人　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明
(74)代理人　100096389
弁理士　金本　哲男
(74)代理人　100101557
弁理士　萩原　康司
(74)代理人　100128587
弁理士　松本　一騎
(72)発明者　石橋　義人
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】電力マネジメントシステム

(57)【要約】
【課題】家庭等に設置された自然エネルギー発生手段によって発電された電力の売買を、効率的にマネジメントすることが可能な電力マネジメントシステムを提供する。
【解決手段】各拠点は、電力を買電する買電線、電力を売電する売電線及び情報の通信がされる通信線を含む配電網で接続され、各前記拠点は、自然エネルギーにより発電する発電装置と、前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電したり、電力を前記配電網から受電したりする電力送受電制御部と、前記売電線へ送電される電力量を計測する売電量計測装置と、前記買電線から送電される電力量を計測する買電量計測装置と、を備え、前記電力送受電制御部は、前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電することで電力を売電する際に、売電に必要な情報を前記配電網の前記通信線へ送信する、電力マネジメントシステムが提供される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
２以上の拠点を含んで構成され、前記２以上の拠点は、電力を買電する買電線、電力を売電する売電線及び情報の通信がされる通信線を含む配電網で接続され、
各前記拠点は、
自然エネルギーにより発電する発電装置と、
前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電したり、電力を前記配電網から受電したりする電力送受電制御部と、
前記売電線へ送電される電力量を計測する売電量計測装置と、
前記買電線から送電される電力量を計測する買電量計測装置と、
を備え、
前記電力送受電制御部は、前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電することで電力を売電する際に、売電に必要な情報を前記配電網の前記通信線へ送信する、電力マネジメントシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電力マネジメントシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
電力会社は、発電所で発電した電力を、契約している企業や家庭に供給する他に、近年では、家庭等に設置された太陽光発電システム等の自然エネルギー発生システムで発電された電力の買取りも行っている。この電力会社に因る電力の買取りに関する技術の数々についても発明されている（例えば特許文献１、２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００８－２９１０４号公報
【特許文献２】特開２０１０－１６９８９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
現状では、電力会社が電力の売買の仲介を行っている状態である。つまり、ある家庭に設置された太陽光発電システムで発電された電力を電力会社が買取り、その電力を別の家庭に売るという流れが一般的である。しかし、既存の電力の売買システムでは、家庭で発電した電力を電力会社に買い取ってもらう際にも、誰に対して売るのかは分からない。また、電力会社も、買い取った電力をそのまま他の家庭に供給するだけであるので、電力を買った側も、どこで発電された電力であるかを把握することができない。
【０００５】
家庭等で発電された電力を一旦バッテリに蓄え、家庭からはそのバッテリに蓄えられた電力を電力会社に売るというケースも考えられるが、このケースであっても、電力会社を通じて電力の売買を行う点に変わりはなく、買った側も、どこで発電された電力であるかを把握することができないのは同様である。
【０００６】
さらに、今後太陽光発電システムの家庭等への普及が拡大すると、買い取り電力が膨大になり、系全体が不安定となってしまう危険性があるため、電力会社が各家庭で発電された電力を買い取ることが困難になってくる状況が想定される。
【０００７】
そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、家庭等に設置された自然エネルギー発生手段によって発電された電力の売買を、効率

的にマネジメントすることが可能な、新規かつ改良された電力マネジメントシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、２以上の拠点を含んで構成され、前記２以上の拠点は、電力を買電する買電線、電力を売電する売電線及び情報の通信がされる通信線を含む配電網で接続され、各前記拠点は、自然エネルギーにより発電する発電装置と、前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電したり、電力を前記配電網から受電したりする電力送受電制御部と、前記売電線へ送電される電力量を計測する売電量計測装置と、前記買電線から送電される電力量を計測する買電量計測装置と、を備え、前記電力送受電制御部は、前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電することで電力を売電する際に、売電に必要な情報を前記配電網の前記通信線へ送信する、電力マネジメントシステムが提供される。

【発明の効果】

【０００９】

以上説明したように本発明によれば、家庭等に設置された自然エネルギー発生手段によって発電された電力の売買を、効率的にマネジメントすることが可能な、新規かつ改良された電力マネジメントシステムを提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１の概要を示す説明図である。

【図２】図１に示した本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１から、直流配電網３及び家庭１００ａ、１００ｂを抜き出して示す説明図である。

【図３】本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１によって電力を売買する際に用いられる売買証明書２００の構成例を示す説明図である。

【図４】電力の売買の決済を行うクリアリングセンター３００と、各ユーザがクリアリングセンター３００との間でやり取りする情報について示す説明図である。

【図５】本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１の構成例を示す説明図である。

【図６】本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１を用いた、ユーザ間の電力の売買の流れの一例を示す流れ図である。

【図７】従来の電力売買システムの構成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、本発明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】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

＜１．従来の電力売買システム＞

＜２．本発明の一実施形態＞

［２－１．電力マネジメントシステムの概要］

［２－２．電力の売買の流れ］

＜３．まとめ＞

【００１３】

＜１．従来の電力売買システム＞

まず、本発明の好適な実施の形態について説明する前に、従来の電力売買システムの構成例及びその問題点について説明する。図７は、従来の電力売買システムの構成例を示す説明図である。

【００１４】
既存の電力システムにおいては、ユーザは電力会社と契約することで、公衆電力配線網２を流れる電力を使用している。公衆電力配線網２を流れる電力の使用量は電力メータで把握することができ、毎月の電気料金はこの電力メータの値に基づいて決まり、所定の方法を用いて電気料金の決済が行われている。
【００１５】
また従来は、家庭１０００ａ、１０００ｂに設置された太陽電池１０４０ａ、１０４０ｂで発電された直流の電力は、パワーコンディショナー１０３０ａ、１０３０ｂで交流の電力に変換された後に、配電盤１０２０ａ、１０２０ｂを介して家庭内の電気機器に配電される他、売電する際には、配電盤１０２０ａ、１０２０ｂから電力メータ１０１０ａ、１０１０ｂを介して公衆電力配線網２に送電される。なお、図７に示した構成では、買電及び売電を共に電力メータ１０１０ａ及び１０１０ｂで把握するとしているが、買電及び売電を別々の電力メータで把握するようにしても良い。
【００１６】
電力会社は、家庭で発電された電力を買い取ると、発電所で発電された電力と共にその買い取った電力を公衆電力配線網２に流す。他のユーザは、公衆電力配線網２を流れる電力を購入して使用するが、その電力は、電力会社が発電所で発電した電力なのか、他のユーザが太陽電池で発電した電力なのか、見分けることはできない。
【００１７】
従来の電力売買システムでは、このように既存の公衆電力配線網２を通して電力の売買が行われている。この方が、電力を供給する電力会社にとって都合が良いからである。
【００１８】
このように従来の電力売買システムは、電力会社が仲介役となって、契約者との間で買電及び売電を行っていた。しかし、上述したように、既存の電力の売買システムでは、家庭で発電した電力を電力会社に買い取ってもらう際にも、誰に対して売るのかは分からない。また、電力会社も、買い取った電力をそのまま他の家庭に供給するだけであるので、電力を買った側も、どこで発電された電力であるかを把握することができない。
【００１９】
また、既存の電力の売買システムが今後太陽光発電システムの家庭等への普及が拡大すると、買い取り電力が膨大になり、系全体が不安定となってしまう危険性があるため、電力会社が各家庭で発電された電力を買い取ることが困難になってくることが考えられる。
【００２０】
そこで、以下で説明する本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステムでは、各家庭等で発電された電力は、既存の公衆電力配線網を通してではなく、別に配電網を設けて、その配電網を通じて電力の売買を実行する。そして、電力の売買に際しては、どこの誰がいつ電力を売るのか、またどこの誰が発電した電力を購入するのかを、システム全体として把握できるようにする。
【００２１】
このように電力マネジメントシステムを構築することで、既存の公衆電力配線網による電力供給とは独立した配線網を設けることで、既存の電力売買システムと比較して、スマートな電力の売買が可能になり、より柔軟な買電及び売電を可能にすることができる。
【００２２】
以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステムについて詳細に説明する。
【００２３】
＜２．本発明の一実施形態＞
［２－１．電力マネジメントシステムの概要］
図１は、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１の概要を示す説明図である。以下、図１を用いて、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１の概要について説明する。

【００２４】
図１に示したように、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１は、公衆電力配線網２と、直流配電網３と、を含んで構成される。
【００２５】
公衆電力配線網２は、電力会社の発電所で発電された電力が送電されてくるものである。この公衆電力配線網２は、電力会社によって張り巡らされており、発電所で発電された電力は、電力会社と契約している家庭１００ａへ送電される。
【００２６】
一方、直流配電網３は、公衆電力配線網２とは別に設けられている直流配電網であり、各家庭に設けられた太陽電池等の発電手段で発電された電力の売買の為に設けられているものである。直流配電網３は、図１に示したように、電力の買い取りを行うための買電線３ａ、買い取った電力の売却を行うための売電線３ｂ、電力の売買に伴う各種情報を通信するための通信線３ｃと、を含んで構成される。なお、電力の売買に伴う各種情報を通信するための通信路は、有線であってもよく、無線であってもよい。
【００２７】
直流配電網３は、公衆電力配線網２を敷設している電力会社によって敷設されていても良いが、上述したように、公衆電力配線網２を敷設している電力会社が、各家庭に設けられた太陽電池等の発電手段で発電された電力を買い取ることが出来ないことも想定されるので、公衆電力配線網２を敷設している電力会社とは別の組織・企業によって敷設されていても良い。
【００２８】
そして、直流配電網３が、公衆電力配線網２を敷設している電力会社とは別の組織・企業によって敷設されている場合には、各家庭に設けられた太陽電池等の発電手段で発電された電力の売買は、主に当該組織・企業の仲介によって行われるようにしてもよい。
【００２９】
なお、図１では、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１の概要として、公衆電力配線網２は家庭１００ａにのみ接続されており、直流配電網３は家庭１００ａ、１００ｂに接続されているように図示したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。すなわち、公衆電力配線網２は家庭１００ａと家庭１００ｂの両方に接続されていても良いし、他の家庭等が更に繋がるようにしても良い。
【００３０】
家庭１００ａには、図１に示したように、太陽電池１１０ａと、パワーコンディショナー１２０ａと、バッテリサーバ１３０ａと、配電盤１４０ａと、上り電力メータ１５０と、下り電力メータ１６０と、が設けられている。
【００３１】
太陽電池１１０ａは、太陽光の照射を受けて電力を発生させることができる装置である。家庭１００ａにおいては、太陽電池１１０ａで発電した電力を用いて電気製品を動作させることが出来る他、太陽電池１１０ａで発電した電力を、公衆配電線網２や直流配電網３を通じて売電することが可能になる。
【００３２】
パワーコンディショナー１２０ａは、太陽電池１１０ａが発電した電力に対する各種処理を実行するものである。例えば、パワーコンディショナー１２０ａは、太陽電池１１０ａが発電した直流の電力を、家庭１００ａの各種電気機器（図示せず）で使用するために交流の電力に変換して、配電盤１４０ａに出力する。
【００３３】
また、パワーコンディショナー１２０ａは、太陽電池１１０ａが発電した電力をバッテリサーバ１３０ａに出力して、バッテリサーバ１３０ａに内蔵されたバッテリを充電することができる。バッテリサーバ１３０ａに蓄えられている電力は、パワーコンディショナー１２０ａを介して直流配電網３に出力されたり、パワーコンディショナー１２０ａで交流の電力に変換されたりする。

【００３４】
パワーコンディショナー１２０ａは、直流配電網３の売電線、買電線及び通信線と接続されており、直流配電網３を介した電力の売買の際には、例えば、パワーコンディショナー１２０ａを用いて通信線に売買する電力に関する情報をサーバ等（図示せず）に送信し、送信した情報に基づいた電力の売買が、パワーコンディショナー１２０ａを介して実行される。パワーコンディショナー１２０ａから送信する、売買する電力に関する情報としては、例えば、売電する時間及び売電する電力量、買電する時間及び買電する電力量、電力の売り主や買い主を識別するための識別情報、電力の売り主や買い主の電子署名等であってもよい。
【００３５】
バッテリサーバ１３０ａは、内部にバッテリ（二次電池）を備えており、太陽電池１１０ａが発電した電力や、公衆電力配線網２から供給される電力や、直流配電網３から供給される電力によって充電が可能なように構成されているものである。なお、公衆電力配線網２から供給される電力によってバッテリサーバ１３０ａを充電する場合には、一旦パワーコンディショナー１２０ａで直流に変換してからバッテリサーバ１３０ａを充電するようにしても良いし、バッテリサーバ１３０ａ内にＡＣ－ＤＣ変換器を設けて、内部で直流に変換してから、バッテリサーバ１３０ａへの充電処理を行うようにしても良い。
【００３６】
電力マネジメントシステム１のユーザは、バッテリサーバ１３０ａに蓄えておいた電力を、家庭１００ａの各種電気機器の動作のために使用することが出来るほか、パワーコンディショナー１２０ａを介して直流配電網３に出力することで電力の売電を行うことが可能になる。
【００３７】
なお、バッテリサーバ１３０ａの形態としては、単にバッテリが内部に設けられている装置であってもよく、バッテリを動力源として走行することが出来る電気自動車、電気オートバイのようなものであってもよい。
【００３８】
配電盤１４０ａは、公衆電力配線網２から送られてくる電力や、パワーコンディショナー１２０ａから送られてくる電力を、家庭１００ａの各種電気機器（図示せず）へ配電するものである。また、配電盤１４０ａは、ユーザが公衆電力配線網２に送電することで電力の売電を行う際には、必要に応じて上り電力メータ１５０を介した公衆電力配線網２への送電を行う。
【００３９】
上り電力メータ１５０は、配電盤１４０ａから公衆電力配線網２に送電される電力の計測を行うメータである。ユーザが公衆電力配線網２に送電することで電力の売電を行う際には、上り電力メータ１５０で計測された電力量に基づいた決済処理が行われる。
【００４０】
下り電力メータ１６０は、公衆電力配線網２から送電される電力の計測を行うメータである。ユーザが公衆電力配線網２で送電される電力を使用する際には、下り電力メータ１６０で計測された電力量に基づいた決済処理が行われる。
【００４１】
家庭１００ａの内部がこのように構成されていることで、ユーザは、太陽電池１１０ａで発電した電力を、公衆電力配線網２を介して売買するだけでなく、直流配電網３を介して売買することも可能になる。公衆電力配線網２を介した売買が出来なくなる場合が生じると、ユーザは、太陽電池１１０ａで発電した電力を、直流配電網３を介して売買することができるし、もちろん、公衆電力配電網２で売電できる時でも、直流配電網３を介して売電して良い。
【００４２】
図１には、家庭１００ａの他に家庭１００ｂが図示されている。図１に示したように、家庭１００ｂは、太陽電池１１０ｂと、パワーコンディショナー１２０ｂと、バッテリサ

ーバ１３０ｂと、を含んで構成されている。説明を分かりやすくするために、図１の家庭１００ｂには、家庭１００ａで図示した配電盤１４０ａ、上り電力メータ１５０及び下り電力メータ１６０に対応する構成は図示していないが、家庭１００ｂにも、これらに対応する構成が含まれていてもよいことは言うまでもない。

【００４３】

以上、図１を用いて、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１の概要について説明した。次に、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１を用いた電力の売買の流れについて説明する。

【００４４】

［２－２．電力の売買の流れ］

図２は、図１に示した本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１から、直流配電網３及び家庭１００ａ、１００ｂを抜き出して示す説明図である。

【００４５】

図２では、家庭１００ａにおいて、太陽電池１１０ａで発電した電力をバッテリサーバ１３０ａに一旦蓄えておき、そのバッテリサーバ１３０ａに蓄えた電力を、直流配電網３を介して売り渡す流れが示されている。そして図２では、家庭１００ｂにおいて、直流配電網３を通じて電力を購入し、購入した電力をバッテリサーバ１３０ｂに蓄える流れも併せて示されている。

【００４６】

以下において、直流配電網３を通じた電力の売買の流れについて説明する。家庭１００ａに設置された太陽電池１１０ａで発電された電力は、パワーコンディショナー１２０ａを介して、バッテリサーバ１３０ａに一旦蓄えられる。なお、バッテリサーバ１３０ａへの蓄電は、グリッド電力が安価な夜間に、図２には図示しない公衆電力配電網を介して予め購入しておき、その電力を用いた蓄電であってもよい。

【００４７】

バッテリサーバ１３０ａに蓄電された電力は、もちろん家庭１００ａで使用される電気製品の動作のために用いても構わない。しかし、バッテリサーバ１３０ａに電力を蓄電しても、その電力を使用しない場合には、予め売り手を決めて、売却することができる。電力を使用しない場合とは、例えば、旅行等で不在になり、電気製品をほとんど使用しないような場合である。

【００４８】

従来は、バッテリサーバ１３０ａに蓄電された電力は、パワーコンディショナー１２０ａで直流から交流に変換し、既存の電力網（公衆電力配線網２）に流しこむことで電力の買電を行っていた。本実施形態では、バッテリサーバ１３０ａに蓄電された電力は、パワーコンディショナー１２０ａ、１２０ｂが直流のまま直流配電網３に流しこむことで、電力の買電を行う。これにより、直流から交流への変換に伴う電力ロスを無くし、エネルギー損失を極力抑えて売電することができる。

【００４９】

家庭１００ａから買電線３ａに流れこんできた電力は、所定の場所において買電線３ａと接続される売電線３ｂに流し込まれ、決められた買い手のバッテリサーバ（ここでは家庭１００ｂのバッテリサーバ１３０ｂとする）に流れこむ。バッテリサーバ１３０ｂに流れ込んで、バッテリサーバ１３０ｂに蓄えられた電力は、必要に応じてパワーコンディショナー１２０ｂで交流の電力に変換され、家庭１００ｂの内部の各電気機器（図示せず）に供給され、当該電気機器の動作電力として用いられる。

【００５０】

なお、本実施形態では、太陽電池１１０ａで発電された電力を、一旦バッテリサーバ１３０ａへ蓄える構成となっているが、本発明はかかる例に限定されない。すなわち、電力の買電を行う際に、太陽電池１１０ａで電力が発電されると、ダイレクトにパワーコンディショナー１２０ａから直流配電網３に流しこむような構成であってもよい。しかし、電力を貯めこんで、必要な時に売電できるようにするには、図１、２に示したようにバッテ

リサーバ１３０ａ、１３０ｂを含んだ構成とすることが望ましい。

【００５１】

直流配電網３を介した電力の売買を行うユーザに対しては、例えばクリアリングセンターによって決済を行うようにしても良い。そして、各ユーザは、クリアリングセンターに対して売買証明書を送信し、クリアリングセンターはその売買証明書の内容に基づいて各ユーザに対する決済処理を行うようにしても良い。

【００５２】

図３は、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１によって電力を売買する際に用いられる売買証明書２００の構成例を示す説明図である。以下、図３を用いて売買証明書２００の構成例について説明する。

【００５３】

図３に示した売買証明書２００は、日付・売電電力量・売り主ＩＤ・買い主ＩＤからなる売買情報２１０と、売り主が付けた電子署名２２０と、買い主が付けた電子署名２３０と、を含んで構成される。また、売買証明書２００を用いた電力の売買に際しては、売り主の公開鍵証明書２４０と及び買い主の公開鍵証明書２５０が用いられる。

【００５４】

図３に示したような売買証明書２００を用いて電力の売買を行うことで、電力の売り主と買い主との間で適切な電力の売買が行える。もちろん、売買証明書２００の構成は図３に示した例に限られないことは言うまでもなく、例えば、売り主が付けた電子署名２２０と、買い主が付けた電子署名２３０との包含関係は逆にしてもよい。

【００５５】

図４は、電力の売買の決済を行うクリアリングセンター３００と、各ユーザがクリアリングセンター３００との間でやり取りする情報について示す説明図である。図４に示したように、クリアリングセンター３００は、電力マネジメントシステム１のユーザがシステムに登録すると、そのユーザに対して公開鍵証明書を発行する。クリアリングセンター３００は、公開鍵証明書の発行に際して、本人確認等を厳格に行うようにしておくことが望ましい。そして、実際に電力マネジメントシステム１のユーザ同士で電力の売買が行われると、各ユーザはクリアリングセンター３００に対して売買証明書を送信する。クリアリングセンター３００は、その売買証明書に基づいて各ユーザに対する決済処理を実行する。なお、電力を売る側は、受領した売買証明書の電子署名を検証し、本当に買い主が付けた電子署名であるか確認してから電力を送出するようにすることが望ましい。または、電力を売る側は、受領した売買証明書をクリアリングセンター３００に送付し、クリアリングセンター３００からの確認完了処理を受領した後に電力を送出するようにすることが望ましい。

【００５６】

本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１では、電力会社の他に直流送配電会社（直流送配電システムを備える配電会社）が登場する。この会社は、電力を売りたい人から、電力を買いたい人に送電する役割を持つ。図５は、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１の構成例を示す説明図である。

【００５７】

この直流送配電会社５は、従来の電力会社の役割を担うと共に、前述のクリアリングセンター３００の役割を併合していてもよい。この方式によれば、電力の購入者は誰の電気を買ったかが分かる。従来の方式では、電力の購入者は、どこの誰が送電してきた電力を購入したのかは分からなかった。

【００５８】

本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１による電力の購入の流れについて説明する。電力マネジメントシステム１のユーザは、自身のバッテリ内の電気が不足してきた時、直流送配電会社、あるいは別のクラウドコンピュータを検索する。そしてユーザは、検索の結果、直流送配電会社で売りに出されている、あるいは売りに出されそうな電力を探し出し、入札することができる。

【００５９】
電力を購入したいユーザからの入札がなされると、上述した直流送配電会社や、別のクラウドコンピュータを介し、売電者にオーダーが行く。これにより、買電線３ａを介して、売電者から電力を吸い上げ、応札した人に売電線３ｂを介して電力を送ることができる。もちろん、電力を売電する時は、先に示した売買証明書をやり取りし、その結果に応じて売買電するようにする。具体的には、入札者から買い取りオーダーを出し、売電者がその買い取りオーダーに応じた場合に、売電者から買電者に向けて、図３に示した売買証明書２００の内、符号２１０及び符号２２０までの電子データを作成して送付する。この電子データを受領した買電者は、符号２３０で示した自身の電子署名を付け、売電者に返答する。売買証明書のやり取りが行われた後は、売電者及び買電者の双方が電子署名を検証したり、配電会社がその電子署名の検証に関与したりして、売電者と買電者との間の送配電が行われる。
【００６０】
本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１は、このようにして電力の売買を実行することが出来るが、他の一例として、スケジュールを利用する例を示す。電力マネジメントシステム１の利用者がスケジューラーを利用している場合には、電力マネジメントシステム１の利用者のスケジュールを管理するスケジュールサーバを電力マネジメントシステム１の内部または外部に設けることができる。本実施形態では、電力マネジメントシステム１の利用者のスケジュールを管理するスケジュールサーバは、直流送配電会社５に含まれているものとする。
【００６１】
このスケジュールサーバによって、電力マネジメントシステム１の利用者が外出、旅行する等によって電力が余る、または、電力マネジメントシステム１の利用者が仕事で外出する等によって昼間の電力が余る、などの情報が得られると考えられる。もちろん、プライバシーの関係で、これらの情報は外部に公開しないことが望ましい。
【００６２】
そこで、電力マネジメントシステム１の利用者が自分のスケジュールを入力する際、そこから計算される余剰電力を外部に売るかどうかを、電力マネジメントシステム１の利用者に確認してもらう。ここで、電力マネジメントシステム１の利用者から、電力を売ると言う指示が出された場合、いつ、どれ位の電力をいくらで売るかと言う情報を作り出し、スケジュールサーバに登録する。この際にも、個人情報は伏せることが望ましい。
【００６３】
一方、電力マネジメントシステム１の他の利用者の中で、来客等により電力需要が増えることが想定される人（例えば利用者Ｂとする）は、スケジュールサーバに登録された、電力マネジメントシステム１の利用者（例えば利用者Ａとする）からの売電情報を見て、応札することができる。
【００６４】
そして、利用者Ｂによる応札の結果、利用者Ｂは、予定の時間に予定の電力量を利用者Ａから購入することができる。電気料金の支払いは、例えば直流送配電会社を介して行うようにしてもよい。
【００６５】
なお、応札した電気が実際に買えるかどうかは、実際に予定の時間になってみないと分からない。例えば、天気が悪くなって太陽電池による発電が出来なくなるような場合が考えられる。そこで、応札した電気が実際に買えることを保証するのが直流送配電会社である。直流送配電会社は、バックアップ用の電気を保持しており、必要に応じてそれを放出するようにしてもよい。
【００６６】
そのため、売電予定をスケジュールサーバに登録しておきながら実際に売電することができなかった利用者（例えば、使いすぎて売る電気が無くなった場合等）には、直流送配電会社は、相応のペナルティを課すようにしてもよい。もちろん、売電予定をスケジュー

ルサーバに登録しておきながら実際に売電することができなかった利用者には、理由によってはペナルティを課さずに済ませても良い。この場合、購入予定の利用者は、先に説明したように直流送配電会社から電力を調達してもいいし、単にグリッドから購入するようにしても良い。そして、応札した電気料金と実際の購入価格との差分のみを、売電する予定であったが売電することが出来なかった利用者に請求するようにしても良い。

【００６７】

なお、スケジュールサーバは、電力マネジメントシステム１の利用者が自分のスケジュールを入力して、電力を売電することを指示した場合に、その時間に予定通り発電でることが出来るかどうかを判断するための情報を保持していても良い。そのような情報としては、例えば天気予報の情報、当該利用者が有している太陽電池パネルの設置状況の情報等であってもよく、太陽電池パネルの設置状況の情報には、例えば地図情報、設置されている太陽電池パネルの周囲の環境の情報等が含まれていても良い。

【００６８】

電力マネジメントシステム１の利用者が自身のスケジュールをスケジュールサーバに登録した時点で、スケジュールサーバは、その利用者に、売電するか否かを入力させるようにしても良い。

【００６９】

スケジュールサーバに、電力マネジメントシステム１の利用者のスケジュール及び売電予定が入力された時点で、例えばスケジュールサーバは、利用者の売電可能量を自動的に推定してその情報を登録するとともに、パワーコンディショナー１２０ａは、予定された日時が来た時点で自動的に売電できるようにしてもよく、自動的に売電するかどうかを、利用者が設定できるようにしても良い。自動的な売電を許可するように設定されていると、パワーコンディショナー１２０ａは、予定された日時が来た時点で自動的に直流配電３に電力を出力することで、電力を売電する。

【００７０】

利用者が、自動的な売電を許可しないように設定されていると、パワーコンディショナー１２０ａは、利用者に対して売電の確認処理を、売電が予定されている日時以前に実行する。電力の売電の確認を利用者が了承している場合には、パワーコンディショナー１２０ａは、売電するか否かの確認メッセージを、予定された日時以前に出力して、利用者に確認させる。この確認メッセージに対して利用者が売電を許可しなかった場合は、予定された日時が来ても電力は一切販売されない。なお、これらの一連の処理は、スケジュールサーバにおけるスケジュール管理のシステム設定で行えるようにしてもよい。

【００７１】

一方、電力を購入したい利用者も、スケジュールサーバにスケジュールを入力することができ、スケジュールサーバは、その入力されたスケジュールによって電力の購入予定量が算出されるようにしても良い。

【００７２】

例えば、電力を購入したい利用者が、電気自動車で遠方に外出するスケジュールを組んだが、その電気自動車に予め充電する必要がある場合を考える。まず、電力を購入したい利用者は、スケジュールサーバにスケジュール及び目的地を登録する。スケジュールサーバは、利用者の家の位置（予めスケジュールサーバに登録されていることが望ましい）及び利用者が登録した目的地から、電気自動車の走行に必要な充電量を自動的に算出する。この際、算出される充電量は、目的地までの使用予測電力量から、現在の電気自動車のバッテリ残量を引いたものであるが、余裕を持たせるために、その量に所定の余剰分を加えるようにしてもよい。

【００７３】

そして、電力の購入時は、価格の安い電力を優先して購入するか、またはクリーンエネルギーを優先して購入するかを、利用者に決定させるようにしても良く、どの電力を優先して購入するかを予め設定しておき、当該設定に基づいて自動的に購入するようにしてもよい。これらの設定はスケジュールサーバに登録しておいてもよい。そして、利用者がど

の電力を購入するかを決定した後に、（例えばパワーコンディショナー１２０ａは）実際の電力の購入処理を実行させて、電気自動車へ充電させる。もちろん、自分の家庭に発電装置が備えられている場合には、その発電装置で発電される電力量を差し引いた量を購入するようにしても良い。

【００７４】

このような処理を買電側が実行することにより、売電する家庭からは売電量の全てではなく、一部しか購入しない場合も考えられるので、売電側に対して、売電量の全てではなく、一部しか購入されないことへの承諾を求めることが望ましい。この承諾処理は、例えば、上述した売買証明書２００を用いることで可能であることは言うまでもない。

【００７５】

図６は、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１を用いた、ユーザ間の電力の売買の流れの一例を示す流れ図である。以下、図６を用いて、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１を用いた、ユーザ間の電力の売買の流れの一例について説明する。

【００７６】

電力を売りたいユーザは、予めスケジュールの設定を実行する（ステップＳ１０１）。設定されたスケジュールは、各ユーザのスケジュールが管理されているスケジュールサーバに登録される。電力を売りたいユーザがスケジュールを設定することで、どのユーザがいつ、どの時間帯に電力を売りに出そうとしているのかが把握できるようになる。

【００７７】

電力を買いたいユーザは、スケジュールサーバにアクセスして、電力を売りたいユーザが設定したスケジュールを確認する。そして、電力を買いたいユーザは、電力を売りたいユーザから売りに出されている電力の応札を実行する（ステップＳ１０２）。

【００７８】

そして、電力の販売が行われる日時になると、電力を売りたいユーザは電力を直流配電網３に出力し、電力を買いたいユーザは、直流配電網３に出力された電力を購入する（ステップＳ１０３）。そして、電力の売買が完了すると、電力を売ったユーザと、電力を買ったユーザとの間で買い取った、及び販売した電力の決済がクリアリングセンター３００によって実行される（ステップＳ１０４）。この電力の決済に際しては、上述した売買証明書２００が用いられる。売買証明書２００により、どのユーザからどのユーザへどの程度電力が販売されたかをクリアリングセンター３００は把握することが可能になる。

【００７９】

なお、複数の人が売電しても、買電線には複数の電力が流せるため、問題ない。この電気は直流送配電会社に行き、その後売電線を介して購入者に届けられる。ちなみに、購入者が何らかのトラブルで購入できなかった場合、一時的に直流送配電会社に蓄えられる。

【００８０】

なお、上述してきた本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１では、直流配電網３によって直流での送受電を行うものとして説明してきたが、本発明は係る例に限定されない。すなわち、売買される電力は、直流ではなく、交流で処理しても良い。また、上述してきた本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１では、各家庭に設けられた自然エネルギー発生手段として太陽電池を挙げて説明したが、本発明では、自然エネルギー発生手段はかかる例に限定されない。また本発明では、太陽光や風力等によって得られる自然エネルギーに限らず、人力発電等の、発電電力を一定に保つことが困難な多様なエネルギー源についても、本発明の「自然エネルギー」に含まれるものとする。

【００８１】

＜３．まとめ＞

以上説明したように本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１は、従来の配電網では不可能であった、電力を売電するユーザ、及び電力の購入を行うユーザの特定を可能にし、既存の電力売買システムではなし得ないスマートな電力のマネジメントが

できる。

【００８２】

従来の電力売買システムでは、電力の購入に際して、誰がどこで発電した電力であるのかを把握することは出来なかった。また、太陽電池パネルの普及が進むと、既存の電力会社は、各家庭から電力を購入することができなくなる恐れがあり、そのような場合には、せっかく発電された電力が効率よく利用できなくなる問題が生じる。

【００８３】

本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１は、電力の売買に際して、既存の公衆電力配線網以外の電力網（直流配電網３）を介して電力がそう受電されるので、既存の電力会社は、各家庭から電力を購入することができなくなるということは無く、また、電力を売る側の情報と電力を買う側の情報とがやり取りされることになるので、誰がどこで発電した電力であるのかを把握することが出来るようになる。

【００８４】

また、本発明の一実施形態にかかる電力マネジメントシステム１は、スケジュール管理と組み合わせて電力の売買を実行することで、太陽電池で発電はするけれど使用する機会が無いような場合に、その発電した電力を他者に対して売ることで、発電された電力の効率の良い利用が可能になる。

【００８５】

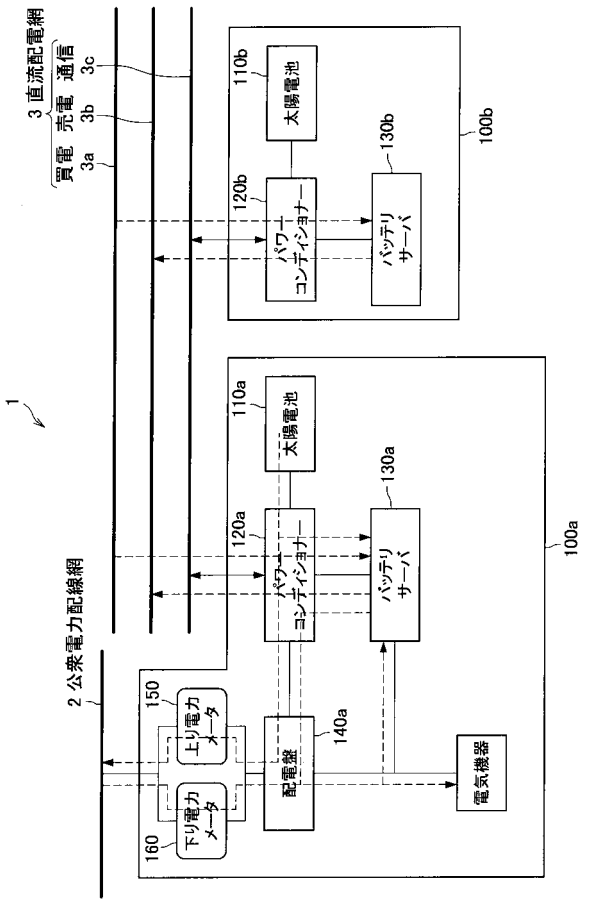
以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

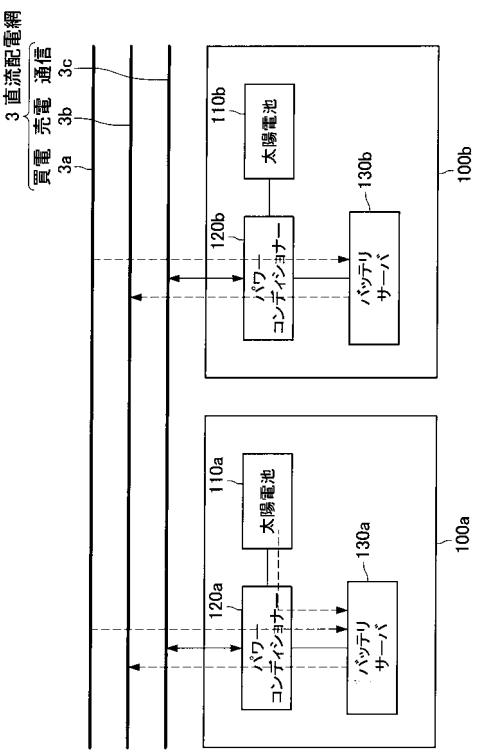
【００８６】

１　電力マネジメントシステム
２　公衆電力配線網
３　直流配電網
３ａ　買電線
３ｂ　売電線
３ｃ　通信線
１００ａ、１００ｂ　家庭
１１０ａ、１１０ｂ　太陽電池
１２０ａ、１２０ｂ　パワーコンディショナー
１３０ａ、１３０ｂ　バッテリサーバ
１４０ａ、１４０ｂ　配電盤
１５０　上り電力メータ
１６０　下り電力メータ
２００　売買証明書
３００　クリアリングセンター

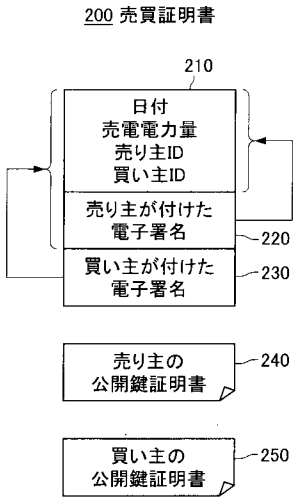
【図１】


1
2 公衆電力配線網
3 直流配電網
買電 売電 通信
3a 3b 3c
100a
100b
110a 太陽電池
110b 太陽電池
120a パワーコンディショナー
120b パワーコンディショナー
130a バッテリサーバ
130b バッテリサーバ
140a 配電盤
150 上り電力メータ
160 下り電力メータ
電気機器

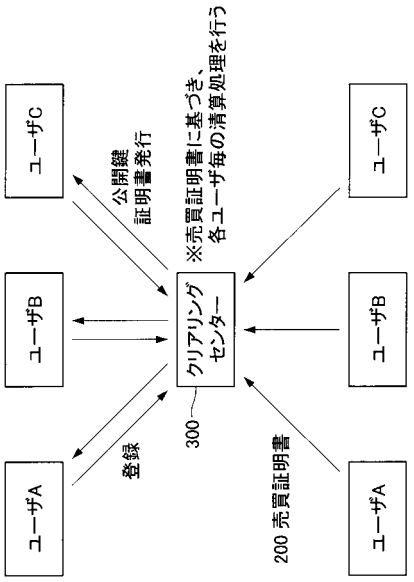
【図２】


3 直流配電網
買電 売電 通信
3a 3b 3c
100a
100b
110a 太陽電池
110b 太陽電池
120a パワーコンディショナー
120b パワーコンディショナー
130a バッテリサーバ
130b バッテリサーバ

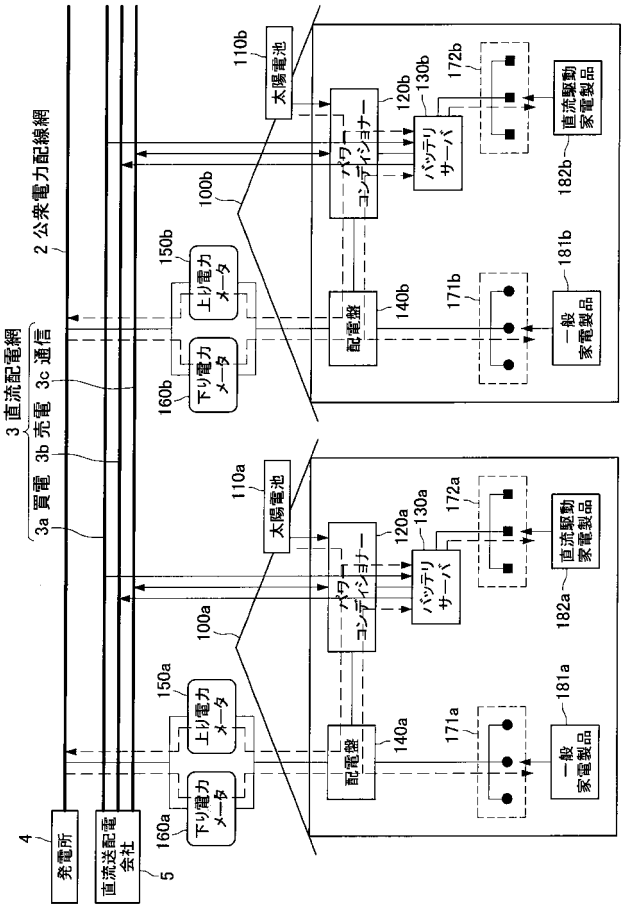
【図３】


200 売買証明書
210
日付
売電電力量
売り主ID
買い主ID
売り主が付けた電子署名
220
買い主が付けた電子署名
230
売り主の公開鍵証明書
240
買い主の公開鍵証明書
250

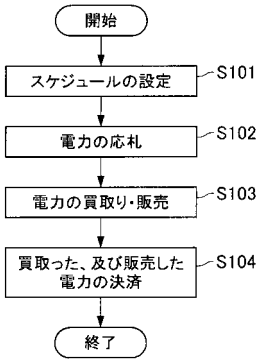
【図４】


ユーザC
ユーザB
ユーザA
公開鍵
証明書発行
登録
クリアリングセンター
300
※売買証明書に基づき、
各ユーザ毎の清算処理を行う
200 売買証明書
ユーザC
ユーザB
ユーザA

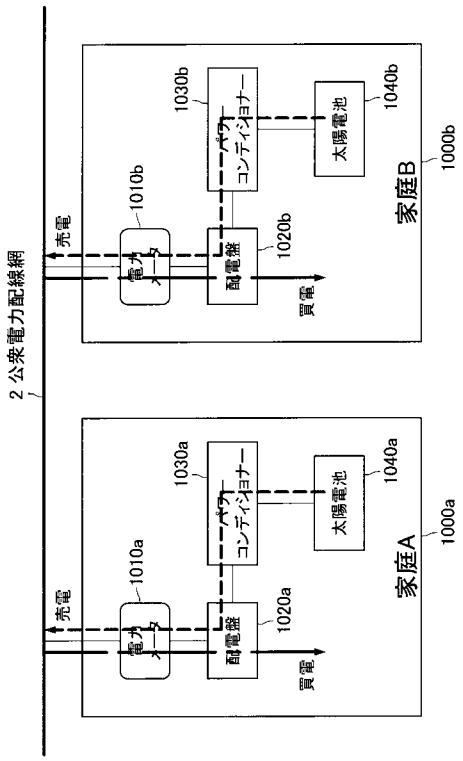
【図５】


2 公衆電力配線網
3 直流配電網
3a 買電
3b 売電
3c 通信
4
発電所
5
直流送配電会社
100a
100b
110a
110b
太陽電池
120a
120b
パワーコンディショナー
130a
130b
バッテリサーバ
140a
140b
配電盤
150a
150b
上り電力メータ
160a
160b
下り電力メータ
171a
171b
一般家電製品
172a
172b
直流駆動家電製品
181a
181b
182a
182b

【図６】


開始
スケジュールの設定
S101
電力の応札
S102
電力の買取り・販売
S103
買取った、及び販売した電力の決済
S104
終了

【図７】


2 公衆電力配線網
家庭A
1000a
家庭B
1000b
1010a
1010b
電力メータ
1020a
1020b
配電盤
1030a
1030b
パワーコンディショナー
1040a
1040b
太陽電池
売電
買電

【手続補正書】
【提出日】平成27年2月27日(2015.2.27)
【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】
２以上の拠点を含んで構成され、前記２以上の拠点は、電力を買電する買電線、電力を売電する売電線を含む配電網で接続され、
各前記拠点は、
自然エネルギーにより発電する発電装置と、
前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電したり、電力を前記配電網から受電したりする電力送受電制御部と、
前記売電線へ送電される電力量を計測する売電量計測装置と、
前記買電線から送電される電力量を計測する買電量計測装置と、
を備え、
前記電力送受電制御部は、前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電することで電力を売電する際に、売電に必要な情報を送信する、電力マネジメントシステム。
【請求項２】
前記配電網には、さらに情報の通信がされる通信線が含まれる、請求項１に記載の電力マネジメントシステム。
【請求項３】
電力を買電する買電線及び電力を売電する売電線を含む配電網へ、自然エネルギーにより発電する発電装置で発電された電力を送電したり、電力を前記配電網から受電したりする電力送受電制御部と、
前記売電線へ送電される電力量を計測する売電量計測装置と、
前記買電線から送電される電力量を計測する買電量計測装置と、
を備え、
前記電力送受電制御部は、前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電することで電力を売電する際に、売電に必要な情報を送信する、電力制御装置。
【請求項４】
前記配電網には、さらに情報の通信がされる通信線が含まれる、請求項３に記載の電力制御装置。
【請求項５】
前記発電装置が発電した電力を蓄えるバッテリサーバをさらに備える、請求項３または４に記載の電力制御装置。
【請求項６】
前記売電量計測装置は、前記発電装置が発電した電力を前記配電網へ送電する際の電力量を計測する、請求項３～５のいずれかに記載の電力制御装置。
【請求項７】
前記買電量計測装置は、公衆用の電力を前記配電網から受電する際の電力量を計測する、請求項３～６のいずれかに記載の電力制御装置。

【手続補正書】
【提出日】平成27年3月24日(2015.3.24)
【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】
電力を買電する買電線、電力を売電する売電線及び情報の通信がされる通信線で接続され、
自然エネルギーにより発電する発電装置と、
前記発電装置が発電した電力を送電したり、電力を受電したりする電力送受電制御部と、
前記売電線へ送電される電力量を計測する売電量計測装置と、
前記買電線から送電される電力量を計測する買電量計測装置と、
を備え、
前記電力送受電制御部は、前記発電装置が発電した電力を送電することで電力を売電する際に、必要な情報を前記通信線へ送信する、電力マネジメントシステム。
【請求項２】
電力を買電する買電線、電力を売電する売電線及び情報の通信がされる通信線へ、自然エネルギーにより発電する発電装置で発電された電力を送電したり、電力を受電したりする電力送受電制御部と、
前記売電線へ送電される電力量を計測する売電量計測装置と、
前記買電線から送電される電力量を計測する買電量計測装置と、
を備え、
前記電力送受電制御部は、前記発電装置が発電した電力を前記送電することで電力を売電する際に、売電に必要な情報を送信する、電力制御装置。
【請求項３】
前記発電装置が発電した電力を蓄えるバッテリサーバをさらに備える、請求項２に記載の電力制御装置。
【請求項４】
前記売電量計測装置は、前記発電装置が発電した電力を送電する際の電力量を計測する、請求項２または３に記載の電力制御装置。
【請求項５】
前記買電量計測装置は、公衆用の電力を受電する際の電力量を計測する、請求項２～４のいずれかに記載の電力制御装置。

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5G064 AA01 AA04 AB05 AC09 DA03
5G065 CA02 CA05 DA07 EA02 EA03 EA04 PA04 PA05
5G066 HB06 HB09