

(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2015-15800

(P2015-15800A)

(43) 公開日 平成27年1月22日(2015.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 3/28 (2006.01)	H02J 3/28	5G066
H02J 3/32 (2006.01)	H02J 3/32	5G503
H02J 3/38 (2006.01)	H02J 3/38 G	
H02J 3/46 (2006.01)	H02J 3/46 D	
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 B	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2013-140224 (P2013-140224)	(71) 出願人	314012076
(22) 出願日	平成25年7月3日 (2013.7.3)		
		(74) 代理人	100087767 弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	田邊 充 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	小林 晋 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	田米 正樹 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		最終頁に続く	

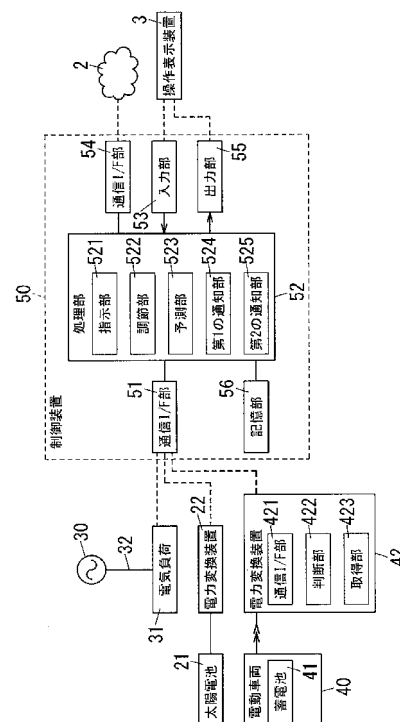
(54) 【発明の名称】 制御装置、電力管理システム

(57) 【要約】

【課題】電動車両に搭載された蓄電池を利用しながらも対策期間には電力系統の電圧を確実に引き下げられるようにする。

【解決手段】制御装置50は、電力系統30から受電する複数の需要家のうちの一部または全部の需要家に設けられ、電動車両40に搭載された走行用の蓄電池41の充電および放電を行う電力変換装置42の動作を制御する。制御装置50は、指示部521と調節部522とを備える。指示部521は、電力系統30の電圧が制限範囲の上限値を超えると予測される期間を対策期間とし、対策期間において、電力系統の電圧が制限範囲を維持するように、電力変換装置42に蓄電池41の充電を指示する。調節部522は、対策期間において電力系統30の電圧を制限範囲に維持するための充電が可能になるように、対策期間より前に蓄電池41の残容量を調節する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電力系統から受電する複数の需要家のうちの一部または全部の需要家に設けられ、電動車両に搭載された走行用の蓄電池の充電および放電を制御する制御装置であって、

前記電力系統の電圧が制限範囲の上限値を超えると予測される期間を対策期間とし、前記対策期間において、前記電力系統の電圧が前記制限範囲を維持するように前記蓄電池の充電を指示する指示部と、

前記対策期間において前記電力系統の電圧を前記制限範囲に維持するための充電が可能になるように、前記対策期間より前に前記蓄電池の残容量を調節する調節部とを備えることを特徴とする制御装置。

10

【請求項 2】

前記電力系統から受電する前記複数の需要家のうちの一部または全部の需要家に、自然エネルギーにより発電し、かつ発電した電力を前記電力系統に逆潮流することが許容されている発電設備が設置されている場合に、

前記発電設備が発電する電力と前記需要家で消費する電力とを予測することにより前記対策期間を定める予測部を備える

請求項 1 記載の制御装置。

【請求項 3】

前記発電設備は、太陽電池を備える太陽光発電設備である

請求項 2 記載の制御装置。

20

【請求項 4】

前記対策期間より前に、前記対策期間を前記電動車両の利用を控えさせる第 1 の期間として提示装置に通知する第 1 の通知部を備える

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記対策期間より前に、前記対策期間を除く期間を前記電動車両の利用を許可する第 2 の期間として提示装置に通知する第 2 の通知部を備える

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記電力系統から受電する前記複数の需要家のうちの一部または全部の需要家に、前記電力系統に接続され、かつ充電および放電を行う蓄電設備が設置されている場合に、

前記調節部は、前記対策期間より前に、前記対策期間のうちで前記電動車両を利用する時間が指定されると、前記対策期間において前記電力系統の電圧を前記制限範囲に維持するための充電が可能になるように、前記対策期間より前に前記蓄電設備の残容量を調節する

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

30

【請求項 7】

自然エネルギーにより発電し、かつ発電した電力を前記電力系統に逆潮流することが許容されている発電設備と、

請求項 2 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の制御装置とを備える

ことを特徴とする電力管理システム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蓄電池の充電および放電を制御する制御装置、および制御装置を備える電力管理システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、太陽光発電設備のように電力系統への電力の逆潮流が可能な電力供給設備の普及が進んでいる。電力供給設備が発電した電力は、需要家に設けられた電気負荷で消費され

50

るほか、電力系統に逆潮流される。

【 0 0 0 3 】

電力供給設備のなかでも、太陽光、風力、水力、地熱などの自然エネルギーを電力に変換する発電設備は、生成される電力を人為的に調節することが困難である。この種の発電設備は、電力変換装置（パワーコンディショナ）を備えており、電力変換装置による変換効率を低減させることにより出力を抑制することは可能である。

【 0 0 0 4 】

ところで、電力供給設備の密度が高まると、電力系統に供給される電力量が電力系統から消費される電力量に対して過剰になり、結果的に、電力系統の電圧が上昇する可能性がある。たとえば、単相 3 線式 2 0 0 / 1 0 0 V の低圧配電線路であれば、電気事業法によ

10

【 0 0 0 5 】

電力系統の電圧が上限値である 1 0 7 V を超える可能性がある場合、電力系統において対策を講じることが考えられるが、この種の対策は、電気事業者のみが大きな投資コストを負担することになるから、現状では採用が困難である。そのため、現状では、需要家において、電力系統への逆潮流を行う電力を低減させる対策が広く採用されている。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、この技術は、電力供給設備が発電した電力の一部を無駄に捨てていることになるから、需要家にとっては電力供給設備を導入したことによる費用対効果が損な

20

【 0 0 0 7 】

一方、大容量の蓄電池を搭載した電動車両の普及に鑑みて、電動車両に搭載された蓄電池を電力系統に電氣的に接続し、蓄電池の充電および放電を制御することによって、電力系統の電圧を制限範囲に維持する技術が提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 には、電力系統の電圧が第 1 の閾値を超えると、電動車両に搭載された蓄電池の充電を行い、電力系統の電圧が第 2 の閾値を下回ると、電動車両に搭載された蓄電池からの放電を行う技術が記載されている。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 5 1 3 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、引用文献 1 に記載された技術は、電力系統の電圧の変化に対して、電動車両の充電および放電をリアルタイムで行っているに過ぎない。したがって、この技術は、電動車両の蓄電池が満充電に達していれば、電力系統の電圧を引き下げるために利用することができないという問題を有している。

40

【 0 0 1 0 】

本発明は、電動車両に搭載された蓄電池を利用しながらも電力系統の電圧を確実に引き下げることができるようにした制御装置を提供することを目的とし、さらに、この制御装置を用いた電力管理システム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 】

【 0 0 1 1 】

本発明に係る制御装置は、電力系統から受電する複数の需要家のうちの一部または全部の需要家に設けられ、電動車両に搭載された走行用の蓄電池の充電および放電を制御する制御装置であって、前記電力系統の電圧が制限範囲の上限値を超えると予測される期間を対策期間とし、前記対策期間において、前記電力系統の電圧が前記制限範囲を維持するよ

50

うに前記蓄電池の充電を指示する指示部と、前記対策期間において前記電力系統の電圧を前記制限範囲に維持するための充電が可能になるように、前記対策期間より前に前記蓄電池の残容量を調節する調節部とを備えることを特徴とする。

【0012】

この制御装置において、前記電力系統から受電する前記複数の需要家のうちの一部または全部の需要家に、自然エネルギーにより発電し、かつ発電した電力を前記電力系統に逆潮流することが許容されている発電設備が設置されている場合に、前記発電設備が発電する電力と前記需要家で消費する電力とを予測することにより前記対策期間を定める予測部を備えることが好ましい。

【0013】

この制御装置において、前記発電設備は、太陽電池を備える太陽光発電設備であることが好ましい。

【0014】

この制御装置において、前記対策期間より前に、前記対策期間を前記電動車両の利用を控えさせる第1の期間として提示装置に通知する第1の通知部を備えることが好ましい。

【0015】

この制御装置において、前記対策期間より前に、前記対策期間を除く期間を前記電動車両の利用を許可する第2の期間として提示装置に通知する第2の通知部を備えることが好ましい。

【0016】

この制御装置において、前記電力系統から受電する前記複数の需要家のうちの一部または全部の需要家に、前記電力系統に接続され、かつ充電および放電を行う蓄電設備が設置されている場合に、前記調節部は、前記対策期間より前に、前記対策期間のうちで前記電動車両を利用する時間が指定されると、前記対策期間において前記電力系統の電圧を前記制限範囲に維持するための充電が可能になるように、前記対策期間より前に前記蓄電設備の残容量を調節することが好ましい。

【0017】

本発明に係る電力管理システムは、自然エネルギーにより発電し、かつ発電した電力を前記電力系統に逆潮流することが許容されている発電設備と、前記制御装置とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明の構成によれば、電動車両に搭載された走行用の蓄電池を充電することにより、電力系統の電圧が制限範囲を超えて上昇することを防止できる。つまり、専用の蓄電設備を設けることなく電力系統の電圧が制限範囲を超えて上昇することを防止できる。また、電力系統の電圧が制限範囲の上限値を超える期間を対策期間として予測し、対策期間の前に蓄電池の残容量を調節するから、電動車両に搭載された蓄電池を利用しながらも対策期間には電力系統の電圧を確実に引き下げられるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】実施形態を示すブロック図である。

【図2】同上の全体構成を示すブロック図である。

【図3】他の構成例の全体構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1、図2に示すように、以下に説明する制御装置50は、電力系統30から受電する複数の需要家1のうちの一部または全部の需要家1に設けられ、電動車両40に搭載された走行用の蓄電池41の充電および放電を制御する。この制御装置50は、指示部521と調節部522とを備える。指示部521は、電力系統30の電圧が制限範囲の上限値を超えると予測される期間を対策期間とし、対策期間において、電力系統の電圧が制限範囲

10

20

30

40

50

を維持するように蓄電池４１の充電を指示する。調節部５２２は、対策期間において電力系統３０の電圧を制限範囲に維持するための充電が可能になるように、対策期間より前に蓄電池４１の残容量を調節する。

【００２１】

電力系統３０から受電する複数の需要家１のうちの一部または全部の需要家１に、自然エネルギーにより発電し、かつ発電した電力を電力系統３０に逆潮流することが許容されている発電設備が設置されていることが望ましい。この場合、発電設備が発電する電力と需要家１で消費する電力とを予測することにより対策期間を定める予測部５２３を備えることが望ましい。また、発電設備は、太陽電池２１を備える太陽光発電設備であることが望ましい。

10

【００２２】

制御装置５０は、対策期間より前に、対策期間を電動車両４０の利用を控えさせる第１の期間として提示装置（操作表示装置３）に通知する第１の通知部５２４を備えることが望ましい。また、制御装置５０は、対策期間より前に、対策期間を除く期間を電動車両４０の利用を許可する第２の期間として提示装置（操作表示装置３）に通知する第２の通知部５２５を備えることが望ましい。

【００２３】

図３に示すように、電力系統３０から受電する複数の需要家１のうちの一部または全部の需要家１に、電力系統３０に接続され、かつ充電および放電を行う蓄電設備（蓄電池６１および電力変換装置６２）が設置されている構成を採用してもよい。調節部５２２は、対策期間より前に、対策期間のうちで電動車両４０を利用する時間が指定されると、対策期間において電力系統３０の電圧を制限範囲に維持するための充電が可能になるように、対策期間より前に蓄電設備の残容量を調節することが望ましい。

20

【００２４】

以下、本実施形態を詳述する。電力供給設備は、発電設備であって、とくに太陽光発電設備を想定する。電力供給設備は、自然エネルギーを利用して発電する構成であれば、風力、水力、地熱などにより発電する構成であってもよい。また、需要家１は、戸建て住宅を想定している。

【００２５】

太陽光発電設備は、図２に示すように、太陽電池２１と、太陽電池２１から出力される直流電力を交流電力に変換する電力変換装置２２とを備える。太陽光発電設備は、需要家１の内部配線のための電力線３２に接続され（多くの場合に分電盤に接続される）、電力系統３０との系統連系が可能になっている。すなわち、需要家１が電力系統３０から受電した電力と、太陽光発電設備が発電した電力とは、需要家１に設けられた電気負荷３１に供給可能であり、太陽光発電設備が発電した電力は、電力系統３０への逆潮流も可能になっている。

30

【００２６】

さらに、電力線３２には、蓄電池４１の電気エネルギーを用いて走行する電動車両４０との間で電力の授受が可能な電力変換装置４２が接続される。電動車両４０は、ここでは走行用の電力を供給する蓄電池４１を搭載し、かつ直流電力を授受する電気自動車、電動二輪車などを想定している。なお、電動車両４０が、プラグインハイブリッド車のように電力線３２との間で交流電力を授受する構成である場合、電力変換装置４２を省略可能であって、充電と放電との切替のみを行うようにしてもよい。ただし、以下では電力変換装置４２を備える構成例について説明する。

40

【００２７】

電力変換装置４２は、電力変換装置２２と同様に、電力系統３０との系統連系が可能になっている。電力変換装置４２は、直流と交流との間で双方向に電力を変換する機能を有し、電力系統３０または電力変換装置２２から出力された交流電力を直流電力に変換して蓄電池４１を充電し、蓄電池４１の直流電力を交流電力に変換して電気負荷３１に供給する。なお、電動車両４０に接続された電力変換装置４２から電力系統３０に電力の逆潮流

50

を行うことは、禁止する場合と許容する場合とがあるが、ここではとくに問わない。

【 0 0 2 8 】

電力変換装置 2 2 および電力変換装置 4 2 の動作は、制御装置 5 0 に制御される。制御装置 5 0 は、ここでは H E M S (Home Energy Management System) 用のコントローラを想定している。この種の制御装置 5 0 は、需要家 1 で使用する電気負荷 3 1 ないし電気設備との通信が可能であって、電気負荷 3 1 ないし電気設備の動作状態の監視および制御を行う。ここでは、電力変換装置 2 2 および電力変換装置 4 2 は、制御装置 5 0 の監視および制御の対象である電気設備に相当する。

【 0 0 2 9 】

ここに、自然エネルギーにより発電し、かつ発電した電力を電力系統 3 0 に逆潮流することが許容されている発電設備 (太陽電池 2 1 および電力変換装置 2 2) と、制御装置 5 0 とが、以下に説明する電力管理システムの主な構成要素になる。

【 0 0 3 0 】

電力変換装置 2 2 および電力変換装置 4 2 は、制御装置 5 0 と通信するために通信インターフェイス部 (以下、通信インターフェイス部を「通信 I / F 部」という) 4 2 1 を備える。さらに、電動車両 4 0 は、電力変換装置 4 2 との間で電力の授受が可能な状態と、電力変換装置 4 2 から切り離されて走行が可能な状態とが選択可能であるから、電力変換装置 4 2 は両状態を判断する判断部 4 2 2 を備える。さらに、電力変換装置 4 2 は、電動車両 4 0 との間で通信を行い、蓄電池 4 1 の蓄電量 (残容量) および電動車両 4 0 の識別情報を取得する取得部 4 2 3 を備える。

【 0 0 3 1 】

制御装置 5 0 は、図 1 に示すように、電気負荷 3 1 ないし電気設備と通信する通信 I / F 部 5 1 を備える。通信 I / F 部 5 1 は、電波を伝送媒体とする無線通信、あるいは電力線を通信路に用いる電力線搬送通信を行うように構成される。制御装置 5 0 と電気負荷 3 1 ないし電気設備との間の通信における通信プロトコルは、たとえば ECOHNET Lite (登録商標) が用いられる。

【 0 0 3 2 】

通信 I / F 部 5 1 は、電力変換装置 2 2 および電力変換装置 4 2 と通信することによって、電力変換装置 2 2 および電力変換装置 4 2 が把握している情報を取得する。通信 I / F 部 5 1 は、電力変換装置 2 2 からは、たとえば、太陽電池 2 1 が発電した電力に関するおよび電力変換装置 2 2 から出力した電力に関する情報を取得する。また、電力変換装置 2 2 は、電力系統 3 0 の電圧を監視する機能も備え、この電圧に関する情報も通信 I / F 部 5 1 が取得する。また、通信 I / F 部 5 1 は、電力変換装置 4 2 からは、たとえば、電動車両 4 0 と電力の授受が可能か否かの情報、取得部 4 2 3 が電動車両 4 0 から取得した蓄電池 4 1 の残容量に関する情報、電動車両 4 0 の識別情報などを取得する。

【 0 0 3 3 】

通信 I / F 部 5 1 が受け取った情報は制御装置 5 0 に設けられた処理部 5 2 に与えられる。処理部 5 2 は、通信 I / F 部 5 1 のほかに、入力部 5 3 および通信 I / F 部 5 4 から与えられる情報も利用して、蓄電池 4 1 の充電および放電の計画を設定する。また、処理部 5 2 は、後述するように、指示部 5 2 1、調節部 5 2 2、予測部 5 2 3、第 1 の通知部 5 2 4、第 2 の通知部 5 2 5 を備える。入力部 5 3 は、利用者が電動車両 4 0 の利用を希望する時間帯および行き先 (ないし走行距離) を含む利用スケジュールの情報を受け取る。利用スケジュールの情報は、入力部 5 3 と通信する操作表示装置 3 から入力される。また、通信 I / F 部 5 4 は、インターネットのような電気通信回線 2 を通して天気予報に関する情報を取得する。

【 0 0 3 4 】

制御装置 5 0 は、処理部 5 2 における指示部 5 2 1 が生成した情報を提示装置としての操作表示装置 3 に対して出力するための出力部 5 5 を備える。ここに、操作表示装置 3 は、表示器となる表示装置の画面に操作器となる透明なタッチスイッチを重ねたタッチパネル式の構成が望ましいが、表示器と操作器とを別に備える構成を採用してもよい。また、

10

20

30

40

50

操作表示装置 3 は、入力部 5 3 および出力部 5 5 との間で、有線あるいは無線で通信する専用装置を用いることが可能であるが、スマートフォンあるいはタブレット端末のように、無線通信の機能を有する汎用の装置であってもよい。さらにまた、表示器がテレビジョン受像機、操作器がテレビジョン受像機に付属するリモコン装置であってもよい。すなわち、操作表示装置 3 は、表示器と操作器とが異なる筐体を有していてもよい。

【 0 0 3 5 】

制御装置 5 0 は、記憶部 5 6 を備え、太陽電池 2 1 が発電した電力の実績を、発電時の気象（日照量および気温）と対応付けて記憶する。また、記憶部 5 6 は、電気負荷 3 1 が消費した電力の実績を日時に対応付けて記憶する。電気負荷 3 1 が消費した電力は、制御装置 5 0 が電力線 3 2 を通過する電力を計測する計測装置（図示せず）から取得する。この計測装置は、需要家 1 で消費された電力の総量を求めればよいから、電力メータで代用することも可能である。さらに、記憶部 5 6 は、利用者が設定した電動車両 4 0 の利用スケジュールに関する情報も記憶する。

10

【 0 0 3 6 】

処理部 5 2 における予測部 5 2 3 は、当日の日中あるいは翌日の日中において太陽電池 2 1 が発電する電力を予測する。太陽電池 2 1 が発電する電力の予測には、通信 I / F 部 5 4 が取得した天気予報に関する情報と、記憶部 5 6 が記憶している太陽電池 2 1 による発電電力の実績、発電時の日照量および温度が用いられる。日中は、太陽電池 2 1 が太陽からの日射を得て発電する時間帯を意味する。

【 0 0 3 7 】

20

また、予測部 5 2 3 は、記憶部 5 6 が記憶している太陽電池 2 1 の発電電力の実績、電力系統 3 0 の電圧の実績、太陽電池 2 1 の発電電力の予測に基づいて、当日の日中あるいは翌日の日中における電力の需給関係を予測する。つまり、予測部 5 2 3 は、当日の日中あるいは翌日の日中において、需要家 1 から電力系統 3 0 に供給される電力が、電力系統 3 0 から需要家 1 に供給する電力を上回るか否かを予測する。言い換えると、予測部 5 2 3 は、当日の日中または翌日の日中に、電力系統 3 0 の電圧が制限範囲（たとえば、電圧線と中性線との線間電圧が 9 5 ~ 1 0 7 V）の上限値以上になるか否かを予測する。

【 0 0 3 8 】

ここで、予測部 5 2 3 により、電力系統 3 0 の電圧が制限範囲の上限値以上になると予測される期間が生じると、この期間には、太陽電池 2 1 が発電した電力を電力系統 3 0 に供給できない可能性がある。ただし、この期間に、電力変換装置 4 2 と電動車両 4 0 との間で電力の授受が可能な状態であり、かつ蓄電池 4 1 が満充電でなければ、太陽電池 2 1 が発電した電力を蓄電池 4 1 の充電に用いることは可能である。電力系統 3 0 の電圧が上昇する場合に、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 を充電すれば、電力系統 3 0 から見て負荷が増加したことになり、結果として電力系統 3 0 の電圧を引き下げることが可能になる。

30

【 0 0 3 9 】

上述のように、電力系統 3 0 の電圧が制限範囲の上限値を超えることが予測される場合に、制限範囲を超えないようにするには、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 に充電しなければならない。そして、蓄電池 4 1 への充電が可能であるためには、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 と電力変換装置 4 2 との間で電力の授受が可能であるという条件と、蓄電池 4 1 が満充電ではないという条件とを満たさなければならない。以下、前者の条件を「条件 1」とし、後者の条件を「条件 2」とする。また、電力系統 3 0 の電圧が制限範囲の上限値以上になることに対して、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 を充電することにより対応する期間を「対策期間」と呼ぶ。

40

【 0 0 4 0 】

条件 2 が満足されるか否かは、蓄電池 4 1 の電力の利用状況に依存するから、需要家 1 ごとに異なる。たとえば、対策期間の前に電動車両 4 0 が走行していた場合、あるいは対策期間の前に蓄電池 4 1 の電力を需要家 1 の電気負荷 3 1 で利用していた場合は、蓄電池 4 1 の残容量（蓄電量）は低下し、充電可能な状態になっている。その一方で、対策期間の前に、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 が満充電であるか、残容量が満充電に近い状態になっ

50

ている場合もある。

【 0 0 4 1 】

そこで、予測部 5 2 3 は、電動車両 4 0 の利用スケジュール、電気負荷 3 1 に消費される電力の実績などの情報に基づいて、対策期間における蓄電池 4 1 の残容量を予測する。予測した残容量が条件 2 を満足する場合、処理部 5 2 を構成する第 1 の通知部 5 2 4 は、出力部 5 5 を通して操作表示装置 3 に対策期間を提示し、さらに対策期間を含むように設定した第 1 の期間に電動車両 4 0 の利用を控えるようにメッセージを通知する。

【 0 0 4 2 】

第 1 の期間は、後述するように、対策期間の前に蓄電池 4 1 の電力を電気負荷 3 1 で消費させる場合に、対策期間の開始以前に電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 から電力変換装置 4 2

10

【 0 0 4 3 】

電動車両 4 0 の利用者がメッセージに従うか否かは保証のかぎりではないが、需要家 1 が多数であれば、メッセージに応じて電動車両 4 0 の走行を控える利用者の数が多くなり、結果として、電力系統 3 0 の電圧を低下させることが可能になる。

【 0 0 4 4 】

電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 に充電を行うと、電力系統 3 0 の電圧が低下するから、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 への充電を指示している指示部 5 2 1 は、電力系統 3 0 の電圧が制限範囲に維持されるように、電力変換装置 4 2 を制御して充電電流を調節する。それぞれの需要家 1 の制御装置 5 0 は、太陽電池 2 1 が発電する電力が需要家 1 に応じて設定された規定値以下になれば、電力系統 3 0 の電圧が制限範囲を逸脱することはないと判断する。判断時において、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 が、走行予定の距離に必要な蓄電量に達していなければ、指示部 5 2 1 は蓄電池 4 1 への充電を継続させ、走行予定の距離に必要な蓄電量に達していれば、指示部 5 2 1 は蓄電池 4 1 への充電を停止させる。また、当然のことであるが、指示部 5 2 1 は、対策期間の途中であっても、蓄電池 4 1 が満充電になれば、電力変換装置 4 2 から蓄電池 4 1 への電力供給を停止する。

20

【 0 0 4 5 】

なお、条件 2 を満たさない需要家 1 については、電力系統 3 0 の電圧を引き下げるために電動車両 4 0 を利用することはできないから、第 1 の通知部 5 2 4 は、操作表示装置 3 に対する対策期間の提示およびメッセージの通知は行わなくてもよい。制御装置 5 0 は、電動車両 4 0 の利用が許可される期間としての第 2 の期間を操作表示装置 3 に通知する第 2 の通知部 5 2 5 を備えている。第 2 の通知部 5 2 5 が第 2 の期間を通知することにより、利用者は電動車両 4 0 が利用可能な期間を知ることができるから、電動車両 4 0 を利用する際の計画が立てやすくなる。

30

【 0 0 4 6 】

上述した構成例は、電力系統 3 0 が共通である多数の需要家 1 が電動車両 4 0 を保有している場合を想定しているが、電動車両 4 0 を保有する需要家 1 が少数である場合には、条件 2 を満足する需要家 1 の割合を高める必要がある。

【 0 0 4 7 】

そこで、対策期間が生じた場合、電動車両 4 0 を保有する需要家 1 の制御装置 5 0 は、対策期間の前日に操作表示装置 3 を用いて対策期間が生じることを通知する。また、制御装置 5 0 は、対策期間において電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 への充電に同意するか否かを操作表示装置 3 によって利用者に問い合わせる。問い合わせに対して利用者から操作表示装置 3 を通して同意が得られた場合、制御装置 5 0 の調節部 5 2 2 は、対策期間の前日の夜間に電気負荷 3 1 が消費する電力を、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 から供給するように電力変換装置 4 2 を制御する。なお、蓄電池 4 1 の電力を利用する期間は、前日の夜間ではなく、対策期間が生じる当日の午前中とすることも可能である。

40

【 0 0 4 8 】

上述したように、調節部 5 2 2 の動作によって、蓄電池 4 1 の残容量は対策期間までに減少するから、対策期間においては条件 2 が満たされ、蓄電池 4 1 に充電することが可能

50

になる。つまり、調節部 5 2 2 が、対策期間の前に蓄電池 4 1 の残容量を調節することによって、対策期間には蓄電池 4 1 は充電が可能であり、電力系統 3 0 の電圧を確実に低下させることができるようになる。この場合、条件 1 を満足させるために、電動車両 4 0 の運転を控えるように促すことはもちろんのことである。

【 0 0 4 9 】

なお、対策期間の前に電動車両 4 0 を利用することを促すようにしても、蓄電池 4 1 の残容量を低下させることが可能であるから、第 2 の通知部 5 2 5 が、対策期間の前に、電動車両 4 0 の利用を促すメッセージを、操作表示装置 3 に通知するようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

上述した制御装置 5 0 は、プログラムに従って動作するプロセッサを備えたコンピュータを主なハードウェア要素として備える。この種のコンピュータは、メモリをプロセッサと一体に備えるマイコン、プロセッサとメモリとを個別に備える構成などがある。コンピュータを、上述した制御装置 5 0 として機能させるためのプログラムは、コンピュータに搭載される R O M (Read Only Memory) により提供されるか、電気通信回線 2 を通して提供されるか、コンピュータで読取可能な記録媒体により提供される。

【 0 0 5 1 】

上述した構成例は、すべての需要家 1 に太陽電池 2 1 が設置され、かつすべての需要家 1 が電動車両 4 0 を保有している場合を想定しているが、この条件は必ずしも必要ではない。すなわち、太陽電池 2 1 が設置された需要家 1 と電動車両 4 0 を保有する需要家 1 とが、共通の電力系統（低圧配電線路あるいは高圧配電線路）3 0 に接続されている場合であつても、本実施形態で説明した技術は適用可能である。

【 0 0 5 2 】

以下に説明する実施形態は、図 3 に示すように、図 2 で示した構成に対して、需要家 1 に蓄電設備を付加した構成であつて、蓄電設備は、蓄電池 6 1 と電力変換装置 6 2 とにより構成されている。図示例において、電力変換装置 6 2 は、電力変換装置 4 2 とは機能が異なるために分離して記載しているが、装置としては 1 つのケースに収納することが可能である。また、蓄電池 6 1 と電力変換装置 6 2 とを一体にしてケースに収納した構成を採用してもよい。

【 0 0 5 3 】

電力変換装置 6 2 は、基本的な機能は、電力変換装置 4 2 と同様であつて、直流と交流との間で双方向に電力を変換する機能を有する。すなわち、電力変換装置 6 2 は、交流電力を直流電力に変換して蓄電池 6 1 の充電を行い、蓄電池 6 1 の直流電力を交流電力に変換する。電力変換装置 6 2 は、電力変換装置 2 2 および電力変換装置 4 2 と同様に、図示しない電力線 3 2 に接続される。また、電力変換装置 6 2 は、電力変換装置 2 2 および電力変換装置 4 2 と同様に、制御装置 5 0 と通信する。制御装置 5 0 は、電力変換装置 6 2 から蓄電池 6 1 の残容量などに関する情報を取得し、電力変換装置 6 2 に対して蓄電池 6 1 の充電および放電の制御内容を指示する。電動車両 4 0 が電気自動車である場合、蓄電池 6 1 の容量は、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 より少なくてもよい。したがって、蓄電池 6 1 は、一般的な蓄電設備と比較すれば安価に提供可能である。

【 0 0 5 4 】

図 3 に示す構成例では、電力系統 3 0 の電圧が制限範囲の上限値以上になることが予測される期間に、蓄電池 6 1 を充電することにより、電力系統 3 0 の電圧上昇を抑制することが可能である。そのため、電動車両 4 0 の利用が対策期間の一部または全部において必要になる需要家 1 であっても、蓄電池 6 1 の利用によって、電力系統 3 0 の電圧上昇を抑制しながらも電動車両 4 0 を利用することが可能になる。

【 0 0 5 5 】

たとえば、10:00~16:00 が対策期間であり、かつ利用者は、子供の送迎のために、電動車両 4 0 を 15:00~16:30 に利用しなければならないと仮定する。このような場面では、対策期間のうちの 1 時間は電動車両 4 0 を利用しなければならないから、電力系統 3 0 の電圧上昇の抑制に電動車両 4 0 を用いることができない。これに対し

10

20

30

40

50

て、図 3 に示した構成では、対策期間において、電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 に充電することができない期間には、蓄電池 6 1 に充電することによって、電力系統 3 0 の電圧上昇を抑制することが可能になる。

【 0 0 5 6 】

図 3 に示す構成例では、対策期間のうち電動車両 4 0 の利用が可能である時間は、蓄電池 6 1 の容量および残容量に依存する。蓄電池 6 1 の容量は変更できないから、制御装置 5 0 は、電動車両 4 0 を利用する時間に応じて残容量（蓄電量）を調節する。残容量を決定するには、対策期間が生じる日の前日に、利用者が電動車両 4 0 を利用する予定の時間帯を操作表示装置 3 から制御装置 5 0 に通知させる。電動車両 4 0 を利用する時間帯が決まれば、充電量の予測が可能になるから、制御装置 5 0 は、予測した充電量を満足するよう、夜間に残容量を調節する。残容量の調節にあたっては、対策期間が開始されるまでに、蓄電池 6 1 の電力を電気負荷 3 1 に消費させるか、蓄電池 6 1 の電力を電動車両 4 0 の蓄電池 4 1 を充電させる。

10

【 0 0 5 7 】

ここにおいて、蓄電池 6 1 は需要家 1 ごとに設けられているが、電力系統 3 0 を共通にしている需要家 1 の一部にのみ蓄電池 6 1 および電力変換装置 6 2 が設けられていてもよい。

【 0 0 5 8 】

なお、地域内の需要家 1 に設置された制御装置 5 0 を統合する処理装置（図示せず）が設けられる場合、処理装置が、需要家 1 ごとに設けられた制御装置 5 0 から情報を取得し、情報を集約することにより、電力の需給関係を予測してもよい。この場合、消費した電力の実績に基づいて太陽電池 2 1 が発電する日中において需要家 1 が消費する電力を制御装置 5 0 が予測すれば、処理装置が管理する範囲内で、太陽電池 2 1 が発電する電力の総和と、需要家 1 で消費される電力の総和とがわかる。つまり、電力系統 3 0 の電圧が制限範囲の上限値以上になるか否かを予測することが可能になる。

20

【 符号の説明 】

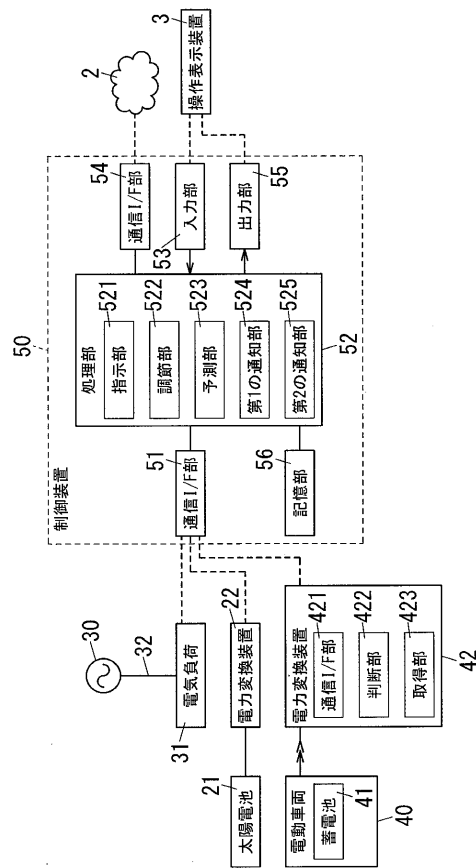
【 0 0 5 9 】

- 1 需要家
- 2 電気通信回線
- 3 操作表示装置（提示装置）
- 2 1 太陽電池（発電設備）
- 2 2 電力変換装置（発電設備）
- 3 0 電力系統
- 3 1 電気負荷
- 3 2 電力線
- 4 0 電動車両
- 4 1 蓄電池
- 4 2 電力変換装置
- 5 0 制御装置
- 6 1 蓄電池（蓄電設備）
- 6 2 電力変換装置（蓄電設備）
- 5 2 1 指示部
- 5 2 2 調節部
- 5 2 3 予測部
- 5 2 4 第 1 の通知部
- 5 2 5 第 2 の通知部

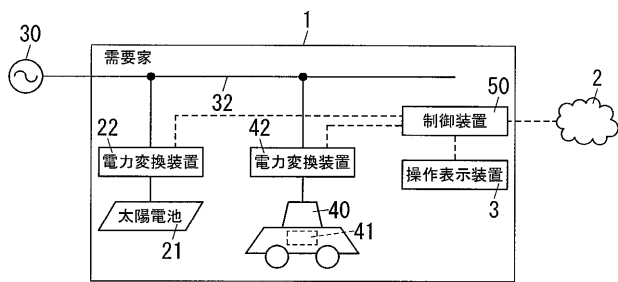
30

40

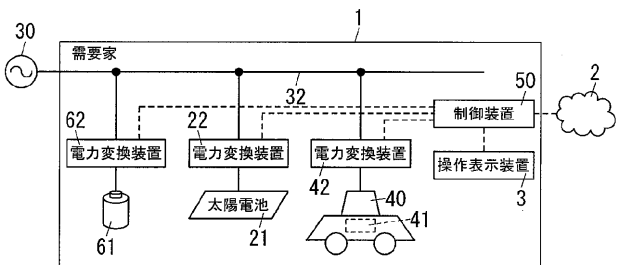
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 2 J 3/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00	P
H 0 2 J 7/35 (2006.01)	H 0 2 J 3/00	B
	H 0 2 J 7/35	K

(72)発明者 足立 雅和

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 5G066 HB06 HB09 JA01 JB03 KA01 KA12 KB01

5G503 AA01 AA04 AA06 BA01 BB01 CA08 CA11 FA06