

(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2013-207982

(P2013-207982A)

(43) 公開日 平成25年10月7日 (2013.10.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 H	5G064
H02J 7/02 (2006.01)	H02J 7/02 F	5G503
H02J 7/34 (2006.01)	H02J 7/00 303A	
H02J 13/00 (2006.01)	H02J 7/34 B	
	H02J 13/00 301A	
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 25 頁)		

(21) 出願番号 特願2012-76624 (P2012-76624)
 (22) 出願日 平成24年3月29日 (2012.3.29)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (74) 代理人 100112656
 弁理士 宮田 英毅
 (72) 発明者 西林 泰如
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内
 (72) 発明者 寺本 圭一
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内

最終頁に続く

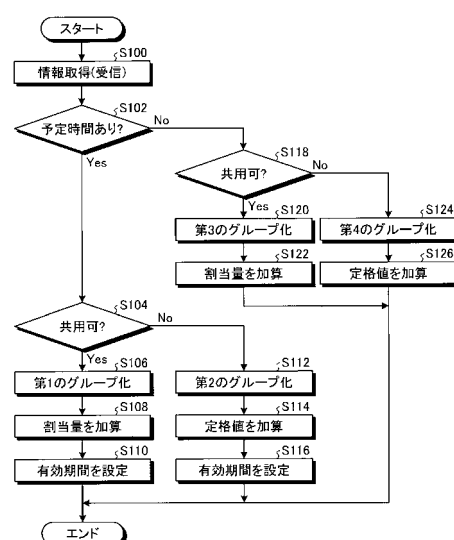
(54) 【発明の名称】 充放電制御装置、充放電制御システム及び充放電制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークに接続される電力装置の数が増加しても、効率的に通信を行うことができる充放電制御装置、充放電制御システム及び充放電制御プログラムを提供することである。

【解決手段】 実施形態の充放電制御装置は、受信部と、グループ制御部と、を有する。受信部は、充電及び放電の少なくともいずれかの機能を具備する複数の電力装置が充電及び放電の少なくともいずれかを行う予定時間を示す予定情報を受信する。グループ制御部は、予定情報に応じて、充電を行う充電グループ及び放電を行う放電グループのいずれかに電力装置それぞれが属するようにグループ化し、充電グループ毎及び放電グループ毎に電力装置それぞれを制御する。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充電及び放電の少なくともいずれかの機能を具備する複数の電力装置が充電及び放電の少なくともいずれかを行う予定時間を示す予定情報を受信する受信部と、

前記予定情報に応じて、充電を行う充電グループ及び放電を行う放電グループのいずれかに前記電力装置それぞれが属するようにグループ化し、前記充電グループ毎及び前記放電グループ毎に前記電力装置それぞれを制御するグループ制御部と、

を有する充放電制御装置。

【請求項 2】

前記受信部は、

前記複数の電力装置それぞれの定格値を含む電力特性を示す特性情報をさらに受信し、前記特性情報に応じて、前記充電グループの総充電量及び前記放電グループの総放電量を算出する算出部をさらに有する

請求項 1 に記載の充放電制御装置。

【請求項 3】

前記電力装置は、

複数の異なる充電制御を同時に受けることを許可するか否かを示す可否情報が設定されており、

前記受信部は、

前記可否情報をさらに受信し、

前記可否情報に応じて、前記電力装置が複数の異なる充電制御を同時に受けることが許可されるか否かを判定する判定部

をさらに有し、

前記グループ制御部は、

前記判定部の判定結果及び前記予定情報に応じて、複数の異なる充電制御を同時に受けることが許可されない前記電力装置が複数の異なる充電制御を同時に受けることなく、前記電力装置が 1 つ以上の前記充電グループに属するようにグループ化し、前記充電グループ毎に前記電力装置を制御する

請求項 2 に記載の充放電制御装置。

【請求項 4】

前記電力装置は、

複数の異なる放電制御を同時に受けることを許可するか否かを示す可否情報が設定されており、

前記受信部は、

前記可否情報をさらに受信し、

前記可否情報に応じて、前記電力装置が複数の異なる放電制御を同時に受けることが許可されるか否かを判定する判定部

をさらに有し、

前記グループ制御部は、

前記判定部の判定結果及び前記予定情報に応じて、複数の異なる放電制御を同時に受けることが許可されない前記電力装置が複数の異なる放電制御を同時に受けることなく、前記電力装置が 1 つ以上の前記放電グループに属するようにグループ化し、前記放電グループ毎に前記電力装置を制御する

請求項 2 に記載の充放電制御装置。

【請求項 5】

前記グループ制御部は、

前記予定情報が示す充電を行う予定時間が前記充電グループ内で最初に終了する時間を前記充電グループの有効期限とする

請求項 3 に記載の充放電制御装置。

【請求項 6】

前記グループ制御部は、

前記予定情報が示す放電を行う予定時間が前記放電グループ内で最初に終了する時間を前記放電グループの有効期限とする

請求項 4 に記載の充放電制御装置。

【請求項 7】

前記受信部は、

前記複数の電力装置それぞれの充電可能時間と定格値とを導出可能な状態演算情報を受信し、

前記算出部は、

前記可否情報が受信された前記電力装置に対して、複数の異なる充電制御を同時に受けることが許可されると前記判定部が判定した場合、前記可否情報が受信された前記電力装置に対して設定される電力割当量及び前記状態演算情報に応じて、前記充電グループ毎の総充電量を算出する

請求項 3 に記載の充放電制御装置。

【請求項 8】

前記受信部は、

前記複数の電力装置それぞれの放電可能時間と定格値とを導出可能な状態演算情報を受信し、

前記算出部は、

前記可否情報が受信された前記電力装置に対して、複数の異なる放電制御を同時に受けることが許可されると前記判定部が判定した場合、前記可否情報が受信された前記電力装置に対して設定される電力割当量及び前記状態演算情報に応じて、前記放電グループ毎の総放電量を算出する

請求項 4 に記載の充放電制御装置。

【請求項 9】

前記算出部は、

前記可否情報が受信された前記電力装置に対して、複数の異なる充電制御を同時に受けることが許可されないと前記判定部が判定した場合、前記可否情報が受信された前記電力装置の前記定格値に応じて、前記充電グループ毎の総充電量を算出する

請求項 7 に記載の充放電制御装置。

【請求項 10】

前記算出部は、

前記可否情報が受信された前記電力装置に対して、複数の異なる放電制御を同時に受けることが許可されないと前記判定部が判定した場合、前記可否情報が受信された前記電力装置の前記定格値に応じて、前記放電グループ毎の総放電量を算出する

請求項 8 に記載の充放電制御装置。

【請求項 11】

前記電力装置の少なくともいずれかは、

太陽光発電装置であり、

前記太陽光発電装置の前記可否情報が受信された場合には、前記グループ制御部が前記放電グループに前記太陽光発電装置が属するようにグループ化し、前記算出部が前記太陽光発電装置の定格値に応じて前記放電グループの総放電量を算出する

請求項 3 に記載の充放電制御装置。

【請求項 12】

前記電力装置の少なくともいずれかは、

蓄熱装置であり、

前記蓄熱装置の前記可否情報が受信された場合には、前記グループ制御部が前記充電グループに前記蓄熱装置が属するようにグループ化し、前記算出部が前記蓄熱装置の定格値に応じて前記充電グループの総充電量を算出する

請求項 4 に記載の充放電制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

前記グループ制御部は、

前記受信部の通信が切断された前記電力装置が属していた前記充電グループ、及び前記有効期限に達した前記電力装置が属していた前記充電グループに対し、グループ化を改めて行う

請求項 5 に記載の充放電制御装置。

【請求項 14】

前記グループ制御部は、

前記予定情報が示す充電を行う予定時間が前記充電グループ内で最初に終了する時間を前記充電グループの有効期限とする

請求項 6 に記載の充放電制御装置。

【請求項 15】

前記複数の電力装置の少なくともいずれかは、蓄電池を有する

請求項 1 に記載の充放電制御装置。

【請求項 16】

前記受信部は、

前記電力装置又は他の充放電制御装置から前記予定情報を受信する

請求項 1 に記載の充放電制御装置。

【請求項 17】

充電及び放電の少なくともいずれかの機能を有する複数の電力装置と、

前記複数の電力装置を制御する充放電制御装置と、

を具備し、

前記充放電制御装置は、

前記複数の電力装置が充電及び放電の少なくともいずれかを行う予定時間を示す予定情報を受信する受信部と、

前記予定情報に応じて、充電を行う充電グループ及び放電を行う放電グループのいずれかに前記電力装置それぞれが属するようにグループ化し、前記充電グループ毎及び前記放電グループ毎に前記電力装置それぞれを制御するグループ制御部と、

を有する充放電制御システム。

【請求項 18】

充電及び放電の少なくともいずれかの機能を具備する複数の電力装置が充電及び放電の少なくともいずれかを行う予定時間を示す予定情報を受信するステップと、

前記予定情報に応じて、充電を行う充電グループ及び放電を行う放電グループのいずれかに前記電力装置それぞれが属するようにグループ化し、前記充電グループ毎及び前記放電グループ毎に前記電力装置それぞれを制御するステップと、

をコンピュータに実行させるための充放電制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、充放電制御装置、充放電制御システム及び充放電制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

電力需要家側における電力使用量の計測結果や太陽光発電量の計測結果をサーバなどに送信し、電力量を管理することが知られている。また、家庭やビルよりも広域的なエネルギー管理をネットワークを介して行うことは公知である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 米国特許第 6 6 3 9 3 8 3 号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献 2】特開 2010-268602 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、放電又は充電を行う電力装置のネットワークに接続される数が増加すると、ネットワークを介して送受信される情報量が過多になり、効率的に通信を行うことができなくなることがある。本発明が解決しようとする課題は、ネットワークに接続される電力装置の数が増加しても、効率的に通信を行うことができる充放電制御装置、充放電制御システム及び充放電制御プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の充放電制御装置は、受信部と、グループ制御部と、を有する。受信部は、充電及び放電の少なくともいずれかの機能を具備する複数の電力装置が充電及び放電の少なくともいずれかを行う予定時間を示す予定情報を受信する。グループ制御部は、予定情報に応じて、充電を行う充電グループ及び放電を行う放電グループのいずれかに電力装置それぞれが属するようにグループ化し、充電グループ毎及び放電グループ毎に電力装置それぞれを制御する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】実施形態にかかる充放電制御システムの構成例を示すシステム構成図。

【図 2】充放電制御装置に接続された蓄電池システムの構成図。

【図 3】充放電制御装置と蓄電池システムとの接続を示す構成図。

【図 4】2つの充放電制御装置及び需要家電力システムの接続を示す構成図。

【図 5】複数の蓄電池システムを論理的な蓄電池として制御する状態を示す概念図。

【図 6】充放電制御装置の機能を示す機能ブロック図。

【図 7】特性情報、充放電制御情報、可否情報及び専用機器情報の構成を示す図表。

【図 8】充電率と、充電可能時間及び放電可能時間との関係を示すグラフ。

【図 9】電力制御部が行う充放電総量の管理状態を示す図表。

【図 10】電力制御部が行う充放電総量の管理状態を示すグラフ。

【図 11】蓄電池システムが有する第 1 制御部の機能を示す機能ブロック図。

【図 12】アクセス制御情報、特性情報及び運転制御情報の構成を示す図表。

【図 13】充放電判定情報及び充放電電力情報の構成を示す図表。

【図 14】2つの充放電制御装置から放電制御指示を受け付ける様子を示すグラフ。

【図 15】充放電制御装置の動作を示すフローチャート。

【図 16】充放電制御システムの動作例を示すシーケンス図。

【図 17】通信メッセージの構成例を示す構成図。

【図 18】充放電制御装置に対する割り当て放電電力を示すグラフ。

【図 19】第 1 のグループ化における電力の割り当てを模式的に示した模式図。

【図 20】定格充電電力と充電時間の関係を示すグラフ。

【図 21】第 2 のグループ化における電力の割り当てを模式的に示した模式図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下に添付図面を参照して、充放電制御システムの実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、実施形態にかかる充放電制御システム 1 の構成例を示すシステム構成図である。図 1 に示すように、充放電制御システム 1 は、例えば広域のエネルギーを制御するシステムであり、電力系統側 10 と、家庭、ビル及び工場などの需要家側 12 とを含む。

【0008】

電力系統側 10 には、例えば発電所（給電指令所）20、自然エネルギー発電所 22 及び蓄電池システム 24 が設けられている。需要家側 12 には、例えば需要家電力システム 3、充放電制御装置（需要家側 EMS : Energy Management System）5、及びスマート

10

20

30

40

50

メータ 6 が設けられている。また、電力系統側 10 と需要家側 12 との間には、例えば充放電制御装置 7 が EMS (Energy Management System) として設けられている。充放電制御装置 7 は、例えば充放電制御システム 1 全体における充放電を制御する充放電制御装置である。充放電制御装置 5 は、例えば需要家側 12 における充放電を制御する充放電制御装置である。なお、充放電制御装置 5 は、充放電制御装置 7 と実質的に同一の機能及び構成にされてもよい。

【0009】

発電所 20 は、例えば水力、火力又は原子力の動力により大容量の電力を生成する。発電所 20 は、電力網 14 及び通信網 (ネットワーク) 16 を介して充放電制御装置 7 に接続され、電力網 14 に対して電力を供給 (放電) する。自然エネルギー発電所 22 は、例えば太陽光発電所又は風力発電所などであり、自然界に存在するエネルギーを利用して電力を生成する。自然エネルギー発電所 22 は、電力網 14 及び通信網 16 を介して充放電制御装置 7 に接続され、電力網 14 に対して電力を供給 (放電) する。

10

【0010】

蓄電池システム 24 は、充放電を行う蓄電池 (図示せず) を含み、電力網 14 及び通信網 16 を介して充放電制御装置 7 に接続されている。また、蓄電池システム 24 は、電力網 14 を介して自然エネルギー発電所 22 と接続され、自然エネルギー発電所 22 が生成した余剰電力などを蓄える。また、蓄電池システム 24 は、電力系統側 10 の周波数や電圧などの電気の品質を維持するために、瞬間的な負荷変動に応じて秒単位で出力調整を行い、電力系統側 10 を安定させるアンシラリーサービス (短周期制御) と呼ばれる機能実現のためにも用いられる。また、蓄電池システム 24 は、例えば熱を放出する蓄熱装置などに置き換えられてもよい。なお、本実施の形態においては、電力系統側 10 から需要家側 12 に電力を供給する全ての送配電線網を電力網 14 と記す。

20

【0011】

需要家電力システム 3 は、例えば太陽光発電装置 30、EV (Electric Vehicle: 電気自動車) システム 32 及び蓄電池システム 4 などを含む。需要家電力システム 3 は、電力網 14 及び通信網 16 を介して充放電制御装置 7 に接続され、充放電制御装置 7 との間にスマートメータ 6 が設けられている。また、充放電制御装置 5 は、例えばネットワーク 16 を介して充放電制御装置 7、需要家電力システム 3 及びスマートメータ 6 に対して接続され、需要家電力システム 3 及びスマートメータ 6 を制御する充放電制御装置となっている。スマートメータ 6 は、例えば需要家電力システム 3 で消費された電力量を計測し、計測結果を図示しない管理サーバ及び充放電制御装置 7 などに対して送信する計測装置としての機能を備える。

30

【0012】

太陽光発電装置 30 は、太陽光を利用して電力を生成し、生成した電力を例えば蓄電池システム 4 に蓄える。EV システム 32 は、図示しない充電器を介して電力網 14 及びネットワーク 16 に接続される。蓄電池システム 4 は、充放電を行う蓄電池 (図示せず) を含み、例えば夜間電力を蓄えて昼間に利用するピークシフト (日間運用) と呼ばれる機能実現のためにも用いられる。

【0013】

充放電制御装置 7 は、例えば蓄電池システム 4 及び EV システム 32 を含む需要家側 12 を論理的な 1 つの需要家側蓄電池 8 とみなし、蓄電池システム 24 を含む電力系統側 10 を論理的な 1 つの系統側蓄電池 9 とみなす。また、充放電制御装置 7 は、充放電制御装置 5、スマートメータ 6 及び太陽光発電装置 30 などを含めて需要家側蓄電池 8 とみなし、発電所 20 及び自然エネルギー発電所 22 などを含めて系統側蓄電池 9 とみなすように構成されてもよい。さらに、充放電制御装置 7 は、充放電制御システム 1 に含まれる全ての蓄電池、又は任意の複数の蓄電池を論理的な 1 つの蓄電池とみなすように構成されてもよい。例えば、充放電制御装置 7 は、複数の需要家側蓄電池 8 及び複数の系統側蓄電池 9 の全体を論理的な蓄電池とみなすように構成されてもよい。

40

【0014】

50

図2は、充放電制御装置7に接続された蓄電池システム4（蓄電池システム4a）の構成図である。図2（a）に示すように、蓄電池システム4は、蓄電池40及び第1制御部42を有する電力装置である。蓄電池40は、例えばBMU（Battery Management Unit）であり、図示しない複数の電池セル及び内部プロセッサを備え、第1制御部42の制御に応じて電力の充電及び放電を行う。第1制御部42は、例えばPCS（Power Conditioning System）である。第1制御部42は、電力網14及びネットワーク16を介して充放電制御装置7に接続され、電力網14及びCAN（Controller Area Network）18を介して蓄電池40に接続されている。

【0015】

具体的には、蓄電池40は、電池の定格電圧、充放電時の最大電流値、充電率SOC（State Of Charge）、寿命率SOH（State Of Health）などを第1制御部42に対して通知する。第1制御部42は、例えば直流交流変換及び電圧変動抑制などを行う。

【0016】

図2（b）に示すように、EVシステム32は、蓄電池320及び第2制御部322を有する。EVシステム32は、充電器42aに接続されることにより、充電器42aを介して電力網14及びネットワーク16に接続される。

【0017】

蓄電池320は、例えばBMU（Battery Management Unit）であり、図示しない複数の電池セル及び内部プロセッサを備え、電力の充電及び放電を行う。第2制御部322は、電力網14及びCAN18を介して蓄電池320に接続されており、電力網14及びCAN18を介して充電器42aに接続される。そして、第2制御部322は、充電器42aと蓄電池320とが行う通信を中継する。

【0018】

充電器42aは、上述したPCSとしても機能する。つまり、EVシステム32は、充電器42aに接続されることにより、蓄電池システム4に対応する蓄電池システム4aを構成する。

【0019】

図3は、電力系統側10における充放電制御装置7と蓄電池システム24との接続構成例を示す構成図である。図3に示すように、充放電制御システム1は、例えば電力系統側10では、充放電制御装置7が接続された蓄電池システム24が2組設けられ、蓄電池システム24それぞれが充放電制御装置7それぞれに制御されるように構成されてもよい。このように、充放電制御システム1は、複数の蓄電池システム24が相互に接続されることにより、発電所に匹敵する大規模の蓄電容量を確保し、上述したアンシラリーサービスと呼ばれる機能を実現させて、瞬間的な負荷変動に対応するように構成されてもよい。また、充放電制御システム1は、複数の地域にまたがって貯蔵電力と融通しあう場合には、複数の充放電制御装置7が設けられることが好ましい。本実施の形態においては、系統側蓄電池9を複数のグループに分けるように、充放電制御装置7がグループ化を行う。

【0020】

図4は、需要家側12における充放電制御装置7、充放電制御装置5及び需要家電力システム3の接続構成例を示す構成図である。図4に示すように、充放電制御装置7及び充放電制御装置5が需要家電力システム3を制御する場合などには、需要家側蓄電池8を複数のグループに分けるように、充放電制御装置7又は充放電制御装置5がグループ化を行う。例えば、充放電制御装置7は、充電を行う充電グループと放電を行う放電グループとに、需要家側蓄電池8及び系統側蓄電池9をそれぞれグループ化する。

【0021】

図5は、充放電制御装置7が複数の蓄電池システム4の集合を論理的な1つの蓄電池として制御する状態を示す概念図である。図5に示すように、充放電制御装置7は、複数の蓄電池システム4の集合を、例えば蓄電池グループA、B、Cのようにグループ化し、グループ毎に制御を行って、例えば複数の利用者に共同利用権を割り当てる。つまり、充放電制御装置7は、充電を行う複数の蓄電池システム4などを、複数の異なる充電グループ

10

20

30

40

50

にグループ化してもよい。また、充放電制御装置 7 は、放電を行う複数の蓄電池システム 4 などを、複数の異なる放電グループにグループ化してもよい。

【0022】

次に、充放電制御装置 7 の機能について詳述する。図 6 は、充放電制御装置 7 の機能を例示する機能ブロック図である。充放電制御装置 7 は、コンピュータとしての機能を備え、需給調整部 70、通信部 71、情報制御部 72、記憶部 73、グループ制御部 74 及び電力制御部 75 を有する。

【0023】

需給調整部 70 は、電力事業者の電力系統側 10 及び需要家側 12 の電力供給量や周波数状態を監視する。また、需給調整部 70 は、電力供給不足による停電防止のために蓄電池システム 24 及び蓄電池システム 4 などに対する放電制御及び充電制御などを行う。

10

【0024】

通信部 71 は、送信部 710 及び受信部 712 を有し、ネットワーク 16 を介して通信を行う。

【0025】

情報制御部 72 は、判定部 720 を有し、通信部 71 を介して取得した情報を処理及び制御する。例えば、情報制御部 72 は、蓄電池システム 4 などから充放電制御に必要な蓄電池 40 の電力量情報やアクセス制御に関する通信メッセージを通信部 71 を介して取得し、処理及び制御を行う。

【0026】

20

判定部 720 は、後述する可否情報に応じて、複数の異なる充電グループに蓄電池システム 4 などの電力装置が同時に属することが許可されるか否かを判定する。また、判定部 720 は、可否情報に応じて、複数の異なる放電グループに蓄電池システム 4 などの電力装置が同時に属することが許可されるか否かも判定する。

【0027】

記憶部 73 は、特性情報、充放電制御情報、可否情報及び専用機器情報を記憶する。図 7 は、特性情報、充放電制御情報、可否情報及び専用機器情報の構成例を例示する図表である。

【0028】

特性情報は、充放電制御に必要な蓄電池 40 の固体に特有な情報である。図 7 (a) に示すように、特性情報には、蓄電池 40 などに対する単位ワット (W:Watt) で示される定格充放電電力、単位ワット時間 (Wh:Watt hour) で示される定格容量、単位百分率で示される充電率 (SOC:State Of Charge)、SOC に対応付けられた放電可能時間充電可能時間及び種別が含まれる。

30

【0029】

蓄電池の一般的な充電方式である定電流充電方式では、百分率で示される SOC が予め定められた閾値に達するまで蓄電池 40 内の電池セルが入出力する電力量 (電流量) が一定状態で推移する。例えば、図 8 に示すように、蓄電池システム 4 に対しては、蓄電池 40 から SOC の値を取得することにより、充電可能時間及び放電可能時間 (グラフの横軸)、定格充放電電力 (グラフの縦軸)、充放電に必要な電力量 (充放電可能時間と電力の積) を算出することが可能になる。つまり、特性情報には、充電可能時間と定格値とを導出可能な状態演算情報が含まれていてもよい。

40

【0030】

定電流充電においては、蓄電池 40 は、SOC が予め定められた閾値を超えると、充電に必要な電流量が極小化する特性がある。なお、充放電制御時の電力量は、単位ワット時間 (Wh:Watt hour) で示される電力量の他に、単位アンペア時間 (Ah:Ampere hour) で示される電流量、及び単位ボルト時間で示される電圧量 (Vh:Volt hour) などでも示されてもよい。

【0031】

充放電制御情報は、蓄電池システム 4 の充放電動作状態を識別するために用いられる。

50

図 7 (b) に示すように、充放電制御情報には、対象蓄電池、充放電情報及び充放電内容が含まれる。対象蓄電池は、充放電の制御対象となる蓄電池 40 を示す。充放電情報における設定済又は未設定とは、蓄電池システム 4 が計画運転で制御される場合の予定時間を示す予定情報（スケジュール情報）が設定されているか否かを識別するものである。充放電内容は、充放電のいずれを行うかを示す。

【0032】

例えば、電力網 14 における電力供給の瞬断を防止するためには、蓄電池システム 4 は、オンデマンド運転で制御されることが好ましい。一方、蓄電池システム 4 は、夜間時間帯などの比較的ゆるやかな時間間隔で制御される場合には、充放電制御の動作タイミングスケジュールを設定する計画運転で制御されることが好ましい。

10

【0033】

可否情報は、複数の異なる充電制御（又は放電制御）を同時に受けることが可能な（許可される）蓄電池システム 4 などの電力装置を識別するために用いられる。図 7 (c) に示すように、可否情報には、複数の充電制御又は放電制御を同時に受けること（共用）を許可している蓄電池システム 4 を示す情報が含まれる。例えば、可否情報は、充電を行う複数の異なる充電グループに蓄電池システム 4 などの電力装置が同時に属することを許可するか否かを示す。また、可否情報は、放電を行う複数の異なる放電グループに蓄電池システム 4 などの電力装置が同時に属することを許可するか否かも合わせて示すようにされてもよい。

【0034】

また、図 7 (c) に示した蓄電池システム 4（蓄電池システム A）は、ある期間には 1 つの充放電制御装置 7 によって充放電制御され、別の期間には他の充放電制御装置 7 によって充放電制御されることも可能であることを意味する。また、充放電制御装置 7 が複数の蓄電池システム 4 の制御を行う場合は、制御許可中蓄電池の情報も複数存在することになる。

20

【0035】

専用機器情報は、充電又は放電のいずれか一方を行う電力装置であることを示す情報である。例えば、図 7 (d) に示すように、太陽光発電装置 30（太陽光発電装置 A）又は風力発電装置 A などは、放電のみを行う電力装置であることが専用機器情報によって示される。また、蓄熱装置 A（蓄電池システム 24 など）は、充電のみを行う電力装置であることが専用機器情報によって示される。

30

【0036】

電力制御部 74 は、予定情報に応じて、充電を行う充電グループ及び放電を行う放電グループのいずれかに電力装置それぞれが属するようにグループ化し、充電グループ毎及び放電グループ毎に蓄電池システム 4 などの電力装置それぞれを制御する。また、グループ制御部 74 は、判定部 720 の判定結果及び予定情報に応じて、複数の充電グループに同時に属することが許可されない電力装置が複数の充電グループに同時に属することなく、充電を行う蓄電池 40 などの電力装置が 1 つ以上の充電グループに属するようにグループ化し、充電グループ毎に電力装置を制御する。また、グループ制御部 74 は、判定部 720 の判定結果及び予定情報に応じて、複数の放電グループに同時に属することが許可されない蓄電池システム 4 などの電力装置が複数の放電グループに同時に属することなく、放電を行う電力装置が 1 つ以上の放電グループに属するようにグループ化し、放電グループ毎に電力装置を制御する。

40

【0037】

また、グループ制御部 74 は、予定情報が示す充電又は放電を行う予定時間が充電グループ内又は放電グループ内で最初に終了する時間を、充電グループ又は放電グループの有効期限とする。さらに、グループ制御部 74 は、通信部 71 の通信が切断された電力装置が属していた充電グループ又は放電グループ、及び有効期限に達した電力装置が属していた充電グループ又は放電グループに対し、グループ化を改めて行う。

【0038】

50

電力制御部 75 は、算出部 750 を有する。算出部 750 は、特性情報に含まれる定格値などの電力特性を用いて、充電グループの総充電量及び放電グループの総放電量を算出する。さらに、算出部 750 は、電力装置に対して設定される充電又は放電の電力割当量、及び上述した状態演算情報に応じて、充電グループ毎の総充電量又は放電グループ毎の総放電量を算出する。

【0039】

また、電力制御部 75 は、グループ制御部 74 がグループ化した仮想の蓄電池（複数の蓄電池システム 4 の集合である論理的な 1 つの蓄電池）に対し、充放電総量の管理及び放電制御の指示を行う。図 9 は、電力制御部 75 が行う充放電総量の管理状態を示す図表である。図 10 は、電力制御部 75 が行う充放電総量の管理状態を示すグラフである。

10

【0040】

図 9 に示すように、仮想の蓄電池グループとなるグループ A には、2 つの蓄電池 A（蓄電池システム 4）と蓄電池 B（蓄電池システム 4）が存在するとする。ある時間区間 t_1 の間に、蓄電池 A が例えば 100 W の電力を放電し、蓄電池 B が 200 W の電力を放電する場合、放電総量は、300 W の放電電力となる。また、ある時間区間 t_2 の間には、蓄電池 B が電力を充電する。さらに、他の仮想の蓄電池グループであるグループ B として、蓄電池 B（蓄電池システム 4）が存在し、ある時間区間 t_3 の間には、蓄電池 B が電力を充電するとしてもよい。

【0041】

蓄電池は、放電と充電とを同時に行うことは、動作が不明となるために禁止される。例えば、充放電制御装置 7 は、蓄電池 A が 100 W の電力を放電し、蓄電池 B が 100 W の電力を充電するというを同時に行うような制御を同一グループに対して行うことはできない。したがって、充放電制御装置 7 は、充電を行う充電グループ及び放電を行う放電グループのいずれかに電力装置それぞれが属するようにグループ化し、充電グループ毎及び放電グループ毎に電力装置それぞれを制御する。さらに、充放電制御装置 7 は、充電を行う複数の異なる充電グループ毎、及び放電を行う複数の異なる放電グループ毎に制御を行ってもよい。

20

【0042】

充放電制御装置 7 は、オンデマンド型で動作する蓄電池システム 4 に対しては充放電量の指定、計画型で動作する蓄電池システム 4 に対しては充放電量と時間区間の指定を行う。充放電制御装置 7 は、制御指示を通信メッセージとして送信する場合、自然エネルギー発電所 22 などの分散型電源制御に関する電力インフラ用の規格である IEC 61850-7-420、ビル用の規格 BACnet、国内家庭用の ECHONET、欧米家庭用の ZigBee（登録商標）SEP（Smart Energy Profile）2 のように適用場所毎に異なるデータモデルや通信プロトコルを組み替えて用いるようにされてもよい。

30

【0043】

次に、蓄電池システム 4 が有する機能について詳述する。図 11 は、蓄電池システム 4 が有する第 1 制御部 42 の機能を例示する機能ブロック図である。なお、EV システム 32 が接続される充電器 42a も、第 1 制御部 42 と実質的に同一の機能を有するように構成されてもよい。

40

【0044】

第 1 制御部 42 は、電力供給部 420、第 1 通信部 421、第 2 通信部 422、情報取得部 423、情報制御部 424、アクセス制御部 425、記憶部 426 及び充放電管理部 427 を有する。電力供給部 420 は、直流交流の変換、電力の周波数監視、電圧変動検出及び抑制等を行い、充放電制御装置 7 の制御に応じて蓄電池 40 に対する充放電制御を行う。

【0045】

記憶部 426 は、アクセス制御情報、特性情報、運転制御情報を記憶する。図 12 は、記憶部 426 が記憶するアクセス制御情報、特性情報及び運転制御情報の構成例を例示する図表である。

50

【0046】

アクセス制御情報は、上述した可否情報に関連する情報であり、複数の充放電制御装置 7 からの充放電制御指示を同時に受け付けることが可能かどうかを識別するために用いられる。図 12 (a) に示すように、アクセス制御情報には、制御許可残数と制御許可中装置の情報が含まれる。例えば、同時に 2 つの充放電制御装置 7 による制御が許可される場合、蓄電池システム 4 は同時に共用可能であり、制御許可残数の初期値は 2 となる。つまり、制御許可残数が 2 である場合、蓄電池システム 4 が同時に 2 つの充電グループ又は放電グループに属することが許可されることを意味する。

【0047】

その後、アクセス制御部 425 が 2 つの充放電制御装置 7 (EMS a、EMS b) に対してアクセス制御の許可を行うと、制御許可残数は、図 12 (a) に示すように 0 となり、3 つ目の充放電制御装置 7 からの制御は全て禁止されることとなる。また、複数の充放電制御装置 7 からの同時制御を禁止する場合、すなわち蓄電池 40 が共用不可である場合、制御許可残数の初期値は 1 である。これは、一般的なデータベース (Data Base) サーバの共有資源に対するアクセス制御におけるセマフォの概念と同様である。

【0048】

図 12 (b) に示した記憶部 426 の特性情報は、上述した記憶部 73 の特性情報と同様である。なお、特性情報における種別は、蓄電池システム 4、自然エネルギー発電所 22、太陽光発電装置 30、蓄電池システム 24 (蓄熱装置) などの電力装置の種別を示す情報であり、充放電制御装置 7 が電力装置を充電グループ又は放電グループのいずれに属すべきかを識別するために用いられる。例えば、自然エネルギー発電所 22 は放電のみを行う専用機器であると識別され、蓄熱装置は充電のみを行う専用機器であると識別される。

【0049】

運転制御情報は、蓄電池システム 4 の運転状態 (充放電動作状態) を識別するために用いられる。

【0050】

充放電管理部 427 は、蓄電池システム 4 の充放電制御に関する充放電判定情報、充放電電力情報を処理すると共に、アクセス制御部 425 に対して出力する。図 13 は、充放電管理部 427 が処理する充放電判定情報及び充放電電力情報の構成例を例示する図表である。

【0051】

充放電判定情報は、蓄電池 40 の物理的な制約条件などにより、複数の充放電制御装置 7 による充放電制御が同時に可能であるか否かを識別するために、蓄電池 40 が同時に複数の充電グループ又は放電グループに属することが許可されるか否かを示す情報として用いられる。例えば図 13 (a) に示すように、充放電判定情報は、充電時の充電要求及び放電時の放電要求が許可されることを示す。例えば、充放電管理部 427 は、図 12 (a) に示したアクセス制御情報の制御許可数の初期値が 1 である場合に、充電時の新たな充電要求が禁止されると、蓄電池 40 が同時に複数の充電グループ又は放電グループに属することが許可されないと判断する。

【0052】

充放電電力情報は、複数の充放電制御装置 7 に対して割り当てた電力量の許可量 (現在値あるいは計画値) を管理するために用いられる。例えば図 13 (b) に示すように、充放電電力情報には、単位ワット (W:Watt) で示される定格放電電力及び定格充電電力、充放電実施に随時更新される放電可能時間及び充電可能時間並びに許可電力量が含まれる。

【0053】

図 14 は、充放電電力情報の許可電力量に応じて、蓄電池システム 4 が 2 つの充放電制御装置 7 (EMS a、EMS b) からの放電制御指示を同時に受け付ける様子を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【0054】

情報制御部424は、第1制御部42が蓄電池40から取得した充放電制御に必要な電力量情報やアクセス制御に関する通信メッセージを生成し、第1通信部421を介して充放電制御装置7へ送信する。

【0055】

情報取得部423は、第2通信部422を介して上述した特性情報及び蓄電池40の動作時の変動情報である状態情報（SOC、SOH、充放電電流及び充放電電圧）を定期的に取得する。

【0056】

第1通信部421は、送信部421a及び受信部421bを有し、ネットワーク16を介して充放電制御装置7と通信を行う。

10

【0057】

第2通信部422は、送信部422a及び受信部422bを有し、CAN18を介して蓄電池40と通信を行う。

【0058】

次に、充放電制御装置7の動作について説明する。図15は、充放電制御装置7の動作を示すフローチャートである。図15に示すように、ステップ100（S100）において、充放電制御装置7は、蓄電池システム4それぞれに設定された予定情報、蓄電池40の特性情報及び可否情報を蓄電池システム4それぞれ又は他の充放電制御装置7から取得（受信）する。

20

【0059】

ステップ102（S102）において、充放電制御装置7は、取得した予定情報に充電又は放電の開始時刻及び終了時刻を含む予定時間が有るか否かを判定する。充放電制御装置7は、予定時間が有ると判定した場合（S102:Yes）にはS104の処理に進む。また、充放電制御装置7は、予定時間がないと判定した場合（S102:No）にはS118の処理に進む。

【0060】

ステップ104（S104）において、充放電制御装置7は、S100の処理で取得した可否情報に応じて、蓄電池システム4が共用可能であるか否かを判定する。充放電制御装置7は、蓄電池システム4が共用可能であると判定した場合（S104:Yes）にはS106の処理に進む。また、充放電制御装置7は、蓄電池システム4が共用可能でないと判定した場合（S104:No）にはS112の処理に進む。

30

【0061】

ステップ106（S106）において、充放電制御装置7は、第1のグループ化を行う。第1のグループ化において、充放電制御装置7は、まず予定情報が示す充電又は放電の動作に合わせて蓄電池システム4それぞれを充電グループ又は放電グループのいずれかに属させる。次に、充放電制御装置7は、予定情報が示す予定時間に合わせて蓄電池システム4それぞれを充電グループ又は放電グループに属させる。ここで、充放電制御装置7は、可否情報に応じて、蓄電池システム4が制御許可残数以下の充電グループ又は放電グループに同時に属するようにグループ化する。

40

【0062】

ステップ108（S108）において、充放電制御装置7は、可否情報が受信された蓄電池システム4に設定される充電グループ又は放電グループに対する電力割当量、及び充電可能時間と定格値とを導出可能な状態演算情報に応じて、可否情報が受信された蓄電池システム4に対して設定される割当量（電力量）を充電グループ毎又は放電グループ毎の電力量に加算することにより、充電グループ毎又は放電グループ毎の総充電量を算出する。

【0063】

ステップ110（S110）において、充放電制御装置7は、例えば予定情報が示す放電又は充電を行う予定時間が充電グループ内又は放電グループ内で最初に終了する時間を

50

充電グループ又は放電グループの有効期限とするように有効期間を設定する。

【0064】

ステップ112 (S112)において、充放電制御装置7は、第2のグループ化を行う。第2のグループ化において、充放電制御装置7は、まず予定情報が示す充電又は放電の動作に合わせて蓄電池システム4それぞれを充電グループ又は放電グループのいずれかに属させる。次に、充放電制御装置7は、予定情報が示す予定時間に合わせて蓄電池システム4それぞれを充電グループ又は放電グループに属させる。ここで、充放電制御装置7は、複数の充電グループ又は放電グループに同時に属することが許可されない蓄電池システム4が複数の充電グループ又は放電グループに同時に属することなく、1つ以上の充電グループ又は放電グループに属するようにグループ化する。

10

【0065】

ステップ114 (S114)において、充放電制御装置7は、可否情報が受信された蓄電池システム4の充電電力量又は放電電力量の定格値を予定情報に応じて加算することにより、充電グループ毎又は放電グループ毎の総充電量又は総放電量を算出する。

【0066】

ステップ116 (S116)において、充放電制御装置7は、例えば予定情報が示す充電又は放電を行う予定時間が充電グループ内又は放電グループ内で最初に終了する時間を充電グループ又は放電グループの有効期限とするように有効期間を設定する。

【0067】

ステップ118 (S118)において、充放電制御装置7は、S100の処理で取得した可否情報に応じて、蓄電池システム4が共用可能であるか否かを判定する。充放電制御装置7は、蓄電池システム4が共用可能であると判定した場合 (S118:Yes) にはS120の処理に進む。また、充放電制御装置7は、蓄電池システム4が共用可能でないと判定した場合 (S118:No) にはS124の処理に進む。

20

【0068】

ステップ120 (S120)において、充放電制御装置7は、第3のグループ化を行う。第3のグループ化において、充放電制御装置7は、蓄電池システム4それぞれを任意の充電グループ又は放電グループに属させる。ここで、充放電制御装置7は、可否情報に応じて、蓄電池システム4が制御許可残数以下の充電グループ又は放電グループに同時に属するようにグループ化する。

30

【0069】

ステップ122 (S122)において、充放電制御装置7は、可否情報が受信された蓄電池システム4に設定される充電グループ又は放電グループに対する電力割当量、及び充電可能時間と定格値とを導出可能な状態演算情報に応じて、可否情報が受信された蓄電池システム4に対して設定される割当量 (電力量) を充電グループ毎又は放電グループ毎の電力量に加算することにより、充電グループ毎又は放電グループ毎の総充電量を算出する。

【0070】

ステップ124 (S124)において、充放電制御装置7は、第4のグループ化を行う。第4のグループ化において、充放電制御装置7は、蓄電池システム4それぞれを充電グループ又は放電グループに属させる。ここで、充放電制御装置7は、複数の充電グループ又は放電グループに同時に属することが許可されない蓄電池システム4が複数の充電グループ又は放電グループに同時に属することなく、1つ以上の充電グループ又は放電グループに属するようにグループ化する。

40

【0071】

ステップ126 (S126)において、充放電制御装置7は、可否情報が受信された蓄電池システム4の充電電力量又は放電電力量の定格値を予定情報に応じて加算することにより、充電グループ毎又は放電グループ毎の総充電量又は総放電量を算出する。

【0072】

次に、充放電制御システム1の動作例 (第1動作例～第4動作例) について説明する。

50

図16は、充放電制御システム1の動作例を示すシーケンス図である。図16においては、充放電制御システム1は、例えば1つの充放電制御装置7（EMS a）と、3つの蓄電池システム4 a、4 b、4 c（蓄電池システム a、b、c）を有するものとする。

【0073】

（第1動作例）

各蓄電池システム4 a、4 b、4 cは、計画型の充放電制御を行う。また、蓄電池システム4 a（蓄電池システム a）と蓄電池システム4 b（蓄電池システム b）とは、1つの同じ放電グループに属するように割り当てられているものとする。

【0074】

ここで、充放電制御装置7 aが蓄電池システム4 c（蓄電池システム c）を充電グループ又は放電グループのいずれかに属させるようにグループ化を行う場合、充放電制御装置7 a（EMS a）は、蓄電池システム4 c（蓄電池システム c）から特性情報、充放電制御情報及び可否情報から構成される蓄電池情報を受信し、取得する。例えば、充放電制御装置7は、図17（a）、（b）に示す通信メッセージを受信する。

【0075】

図17（a）に示す通信メッセージは、蓄電池システム4が充放電制御装置7に対して送信する通信メッセージであり、予定情報が含まれる。図17（a）に示す通信メッセージは、例えば（TCP/IP）の通信ヘッダに加えて、メッセージ内容を識別するための識別子、充放電制御装置7の個数、充電又は放電を行う開始時刻終了時刻、及び充放電電力を示す情報を含む。

【0076】

図17（b）に示す通信メッセージは、蓄電池システム4が充放電制御装置7に対して送信する通信メッセージであり、可否情報及び特性情報が含まれる。図17（b）に示す通信メッセージは、例えば（TCP/IP）の通信ヘッダに加えて、メッセージ内容を識別するための識別子、アクセス制御情報、蓄電池特性情報及び充放電制御情報を含む。

【0077】

蓄電池システム4 cの蓄電池情報は、予定情報（充放電制御情報）が設定されており、可否情報が共用を許可するものであるとする。ここで、図18に示すように、例えば蓄電池システム4 cの定格放電電力W1ワットに対して、放電時間t1の間には、他の充放電制御装置7に対して割当放電電力w10がすでに割り当てられているとする。

【0078】

したがって、充放電制御装置7 aは、時間区間（放電時間）t1の間には、W1－w10ワットの電力を充放電制御装置7 aの放電制御に割り当てることができると判定する。また、時間区間t1を経過した後の時間区間（充電時間）t2には、蓄電池システム4 cは、定格充電電力W2の全量を充電制御に割り当てている。つまり、時間区間t1を経過した後の時間区間t2には、充放電制御装置7 aは、蓄電池システム4 cを充放電制御に割り当てることができない。

【0079】

充放電制御装置7 aは、蓄電池情報により蓄電池システム4 cの状態を判定した後に、蓄電池システム4 cをどのグループに属させるかを判定する。図19は、第1のグループ化における電力の割り当てを模式的に示した模式図である。図19において、充放電制御装置7 aは、放電グループAを含む複数のグループを制御しているものとする。充放電制御装置7 aは、放電グループAに対し、識別子Xの蓄電池システム4 aと、識別子Yの蓄電池システム4 bとをすでに割り当てているとする。

【0080】

ここで、識別子Zの蓄電池システム4 cは、予定情報（充放電制御情報）が設定されており、可否情報が共用を許可するものであるため、放電グループAに対する新規追加の対象となる。充放電制御装置7 aは、蓄電池システム4 cを放電グループAに属させるグループ化を行い、蓄電池システム4 cの割当放電電力を放電グループAの総量に加算する。

【0081】

10

20

30

40

50

具体的には、充放電制御装置 7 a は、図 9 及び図 10 に示した情報を充放電総量に関する情報に更新する。充放電制御装置 7 a は、グループ化を終えると、蓄電池システム 4 a、4 b、4 c に対して放電グループの更新に関する通信メッセージを送信してもよい。例えば充放電制御装置 7 は、図 17 (c) に示す通信メッセージを送信する。

【0082】

図 17 (c) に示す通信メッセージは、充放電制御装置 7 が蓄電池システム 4 に対して送信する通信メッセージであり、充放電制御情報が含まれる。図 17 (c) に示す通信メッセージは、例えば (TCP/IP) の通信ヘッダに加えて、メッセージ内容を識別するための識別子、充放電制御装置 7 の個数、充放電グループを示す情報及び蓄電池識別子を含む。なお、充放電制御装置 7 a は、蓄電池情報を予め定め取得していてもよい。また、通信メッセージの形式は、図 17 に示した例に限定されることなく、他の形式であってもよい。

10

【0083】

放電グループ A の有効期間は時間 t_1 である。蓄電池システム 4 b は、時間 t_1 の経過後から、放電制御ではなく充電制御を行うように予定情報が設定されている。つまり、充放電制御装置 7 a は、放電時間 t_1 の終了時刻が放電グループ A の有効期限になっている。放電グループ A の有効期間が終了すると、充放電制御装置 7 a は、有効期間が終了した蓄電池システム 4 が属していたグループの再構成を行う。充放電制御装置 7 a は、放電制御の指示に関する通信メッセージとして、制御の開始を告げる通信メッセージを用いてもよい。また、充放電制御装置 7 a は、充電又は放電を行う予定時間が予め設定されている計画運転制御においては、放電制御の指示に関する通信メッセージの送信を省略してもよい。

20

【0084】

(第 2 動作例)

各蓄電池システム 4 a、4 b、4 c は、計画型の充放電制御を行う。また、蓄電池システム 4 a (蓄電池システム a) と蓄電池システム 4 b (蓄電池システム b) とは、1 つの同じ放電グループに属するように割り当てられているものとする。

【0085】

充放電制御装置 7 a は、蓄電池システム 4 c (蓄電池システム c) が属すべき充電グループ又は放電グループを選定する。ここで、充放電制御装置 7 (EMS a) は、蓄電池システム 4 c (蓄電池システム c) から特性情報、充放電制御情報及び可否情報から構成される蓄電池情報を受信し、取得する。例えば、充放電制御装置 7 は、図 17 (a)、(b) に示す通信メッセージを受信する。

30

【0086】

蓄電池システム 4 c の蓄電池情報は、予定情報 (充放電制御情報) が設定されており、可否情報が共用を許可しないものであるとする。ここで、図 20 に示すように、例えば、蓄電池システム 4 c は、時間 t_1 の間には、充放電を行う予定がなく、定格放電電力 W_1 ワットの全容量を充放電制御装置 7 の放電制御に割り当てることができると判定する。

【0087】

また、時間区間 t_1 を経過した後の時間区間 (充電時間) t_2 には、蓄電池システム 4 c は、定格充電電力 W_2 の全量を充電制御に割り当てている。つまり、時間区間 t_1 を経過した後の時間区間 t_2 には、充放電制御装置 7 a は、蓄電池システム 4 c を充放電制御に割り当てることができない。

40

【0088】

充放電制御装置 7 a は、蓄電池情報により蓄電池システム 4 c の状態を判定した後に、蓄電池システム 4 c をどのグループに属させるかを判定する。図 21 は、第 2 のグループ化における電力の割り当てを模式的に示した模式図である。図 21 において、充放電制御装置 7 a は、放電グループ A を含む複数のグループを制御しているものとする。充放電制御装置 7 a は、放電グループ A に対し、識別子 X の蓄電池システム 4 a と、識別子 Y の蓄電池システム 4 b とをすでに割り当てているとする。

50

【0089】

ここで、識別子Zの蓄電池システム4cは、予定情報（充放電制御情報）が設定されており、可否情報が共用を許可しないものであるため、放電グループAに対する新規追加の対象となる。充放電制御装置7aは、蓄電池システム4cを放電グループAに属させるグループ化を行い、蓄電池システム4cの定格放電電力を放電グループAの総量に加算する。

【0090】

具体的には、充放電制御装置7aは、図9及び図10に示した情報を充放電総量に関する情報を更新する。充放電制御装置7aは、グループ化を終えると、蓄電池システム4a、4b、4cに対して放電グループの更新に関する通信メッセージを送信してもよい。例えば充放電制御装置7は、図17(c)に示す通信メッセージを送信する。

10

【0091】

図17(c)に示す通信メッセージは、充放電制御装置7が蓄電池システム4に対して送信する通信メッセージであり、充放電制御情報が含まれる。図17(c)に示す通信メッセージは、例えば(TCP/IP)の通信ヘッダに加えて、メッセージ内容を識別するための識別子、充放電制御装置7の個数、充放電グループを示す情報及び蓄電池識別子を含む。なお、充放電制御装置7aは、蓄電池情報を予め定め取得していてもよい。また、通信メッセージの形式は、図17に示した例に限定されることがなく、他の形式であってもよい。

【0092】

20

放電グループAの有効期間は時間t1である。蓄電池システム4bは、時刻t1の経過後から、放電制御ではなく充電制御を行うように予定情報が設定されている。つまり、充放電制御装置7cは、放電時間t1の終了時刻が放電グループAの有効期限になっている。放電グループAの有効期間が終了すると、充放電制御装置7aは、有効期間が終了した蓄電池システム4が属していたグループの再構成を行う。充放電制御装置7aは、放電制御の指示に関する通信メッセージとして、制御の開始を告げる通信メッセージを用いてもよい。また、充放電制御装置7aは、充電又は放電を行う予定時間が予め設定されている計画運転制御においては、放電制御の指示に関する通信メッセージの送信を省略してもよい。

【0093】

30

(第3動作例)

各蓄電池システム4a、4b、4cは、オンデマンド型の充放電制御を行う。また、蓄電池システム4a（蓄電池システムa）と蓄電池システム4b（蓄電池システムb）とは、1つの同じ放電グループに属するように割り当てられているものとする。

【0094】

充放電制御装置7aは、蓄電池システム4c（蓄電池システムc）が属すべき充電グループ又は放電グループを選定する。ここで、充放電制御装置7(EMSa)は、蓄電池システム4c（蓄電池システムc）から特性情報、充放電制御情報及び可否情報から構成される蓄電池情報を受信し、取得する。例えば、充放電制御装置7は、図17(a)、(b)に示す通信メッセージを受信する。

40

【0095】

蓄電池システム4cの蓄電池情報は、予定情報（充放電制御情報）が未設定であり、可否情報が共用を許可するものであるとする。ここで、図20に示すように、例えば、蓄電池システム4cは、定格放電電力W1ワットに対して任意の容量を充放電制御装置7の放電制御に割り当てることができると判定する。

【0096】

また、蓄電池システム4cは、定格充放電電力を充電制御に割り当てる予定はない。つまり、充放電制御装置7aは、蓄電池システム4cを充放電制御に割り当てることができる。

【0097】

50

充放電制御装置 7 a は、蓄電池情報により蓄電池システム 4 c の状態を判定した後に、蓄電池システム 4 c をどのグループに属させるかを判定する。図 19 に示したように、充放電制御装置 7 a は、放電グループ A を含む複数のグループを制御しているものとする。充放電制御装置 7 a は、放電グループ A に対し、識別子 X の蓄電池システム 4 a と、識別子 Y の蓄電池システム 4 b とをすでに割り当てているものとする。

【0098】

ここで、識別子 Z の蓄電池システム 4 c は、予定情報（充放電制御情報）が未設定であり、可否情報が共用を許可するものであるため、放電グループ A に対する新規追加の対象となる。充放電制御装置 7 a は、蓄電池システム 4 c を放電グループ A に属させるグループ化を行い、蓄電池システム 4 c の割当放電電力を放電グループ A の総量に加算する。

10

【0099】

具体的には、充放電制御装置 7 a は、図 9 及び図 10 に示した情報を充放電総量に関する情報を更新する。充放電制御装置 7 a は、グループ化を終えると、蓄電池システム 4 a、4 b、4 c に対して放電グループの更新に関する通信メッセージを送信してもよい。例えば充放電制御装置 7 は、図 17 (c) に示す通信メッセージを送信する。

【0100】

充放電制御装置 7 a は、放電制御の指示に関する通信メッセージとして、制御の開始を告げる通信メッセージを用いてもよい。また、充放電制御装置 7 a は、充電又は放電を行う予定時間が予め設定されている計画運転制御においては、放電制御の指示に関する通信メッセージの送信を省略してもよい。

20

【0101】

また、充放電制御装置 7 a は、計画運転型の動作を行っている間において、充電又は放電を行う予定期間が設定されていない期間に対しても、第 3 の動作例と同様に動作するように構成されてもよい。

【0102】

（第 4 動作例）

各蓄電池システム 4 a、4 b、4 c は、オンデマンド型の充放電制御を行う。また、蓄電池システム 4 a（蓄電池システム a）と蓄電池システム 4 b（蓄電池システム b）とは、1 つの同じ放電グループに属するように割り当てられているものとする。

【0103】

充放電制御装置 7 a は、蓄電池システム 4 c（蓄電池システム c）が属すべき充電グループ又は放電グループを選定する。ここで、充放電制御装置 7（EMS a）は、蓄電池システム 4 c（蓄電池システム c）から特性情報、充放電制御情報及び可否情報から構成される蓄電池情報を受信し、取得する。例えば、充放電制御装置 7 は、図 17 (a)、(b) に示す通信メッセージを受信する。

30

【0104】

蓄電池システム 4 c の蓄電池情報は、予定情報（充放電制御情報）が未設定であり、可否情報が共用を許可しないものであるものとする。ここで、例えば、蓄電池システム 4 c は、充放電を行う予定がなく、定格放電電力 W1 ワットの全容量を充放電制御装置 7 の放電制御に割り当てることができると判定する。

40

【0105】

また、蓄電池システム 4 c は、定格充放電電力を充電制御に割り当てる予定はない。つまり、充放電制御装置 7 a は、蓄電池システム 4 c を充放電制御に割り当てることができる。

【0106】

充放電制御装置 7 a は、蓄電池情報により蓄電池システム 4 c の状態を判定した後に、蓄電池システム 4 c をどのグループに属させるかを判定する。図 21 に示すように、充放電制御装置 7 a は、放電グループ A を含む複数のグループを制御しているものとする。充放電制御装置 7 a は、放電グループ A に対し、識別子 X の蓄電池システム 4 a と、識別子 Y の蓄電池システム 4 b とをすでに割り当てているものとする。

50

【0107】

ここで、識別子Zの蓄電池システム4cは、予定情報（充放電制御情報）が未設定であり、可否情報が共用を許可しないものであるため、放電グループAに対する新規追加の対象となる。充放電制御装置7aは、蓄電池システム4cを放電グループAに属させるグループ化を行い、蓄電池システム4cの定格放電電力を放電グループAの総量に加算する。

【0108】

具体的には、充放電制御装置7aは、図9及び図10に示した情報を充放電総量に関する情報を更新する。充放電制御装置7aは、グループ化を終えると、蓄電池システム4a、4b、4cに対して放電グループの更新に関する通信メッセージを送信してもよい。例えば充放電制御装置7は、図17(c)に示す通信メッセージを送信する。

10

【0109】

充放電制御装置7aは、放電制御の指示に関する通信メッセージとして、制御の開始を告げる通信メッセージを用いてもよい。また、充放電制御装置7aは、充電又は放電を行う予定時間が予め設定されている計画運転制御においては、放電制御の指示に関する通信メッセージの送信を省略してもよい。

【0110】

また、充放電制御装置7aは、計画運転型の動作を行っている間において、充電又は放電を行う予定期間が設定されていない期間に対しても、第4の動作例と同様に動作するように構成されてもよい。

【0111】

20

本実施形態の充放電制御装置7は、例えばCPUなどの制御装置と、ROM(Read Only Memory)やRAMなどの記憶装置と、HDD、CDドライブ装置などの外部記憶装置と、ディスプレイ装置などの表示装置と、キーボードやマウスなどの入力装置を備えており、通常のコンピュータを利用したハードウェア構成となっている。

【0112】

本実施形態の充放電制御装置7で実行される充放電制御プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク(FD)、CD-R、DVD(Digital Versatile Disk)等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

【0113】

30

また、本実施形態の充放電制御装置7で実行される充放電制御プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、本実施形態の充放電制御装置7で実行される充放電制御プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。

【0114】

また、本実施形態の充放電制御プログラムを、ROM等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。本実施形態の充放電制御装置7で実行される充放電制御プログラムは、上述した各部（受信部712、グループ制御部74）を含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしてはCPU（プロセッサ）が上記記憶媒体から充放電制御プログラムを読み出して実行することにより上記各部が主記憶装置上にロードされ、受信部712、グループ制御部74が主記憶装置上に生成されるようになっている。

40

【0115】

以上説明した実施形態によれば、ネットワークに接続される電力装置の数が増加しても、効率的に通信を行うことができる。

【0116】

また、本発明の実施形態を複数の組み合わせによって説明したが、これらの実施形態は例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規の実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変

50

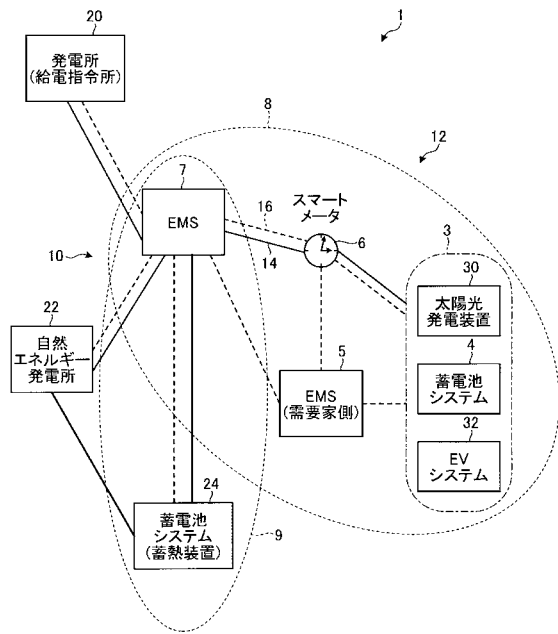
形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

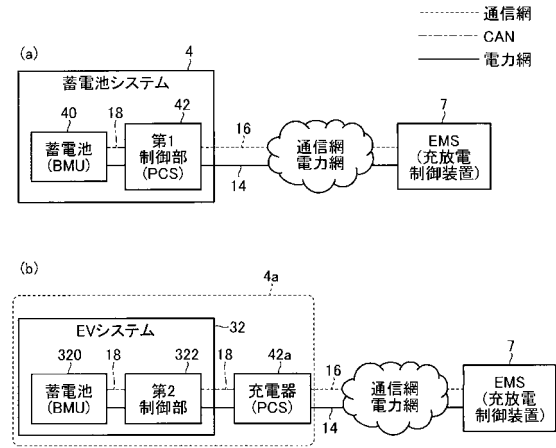
【0117】

1	充放電制御システム	
10	電力系統側	
12	需要家側	
14	電力網	
16	ネットワーク	
20	発電所	10
22	自然エネルギー発電所	
24	蓄電池システム（蓄熱装置）	
3	需要家電力システム	
30	太陽光発電装置	
32	EVシステム	
320	蓄電池	
322	第2制御部	
4、4a、4b、4c	蓄電池システム	
40	蓄電池	
42	第1制御部	20
420	電力供給部	
421	第1通信部	
422	第2通信部	
423	情報取得部	
424	情報制御部	
425	アクセス制御部	
426	記憶部	
427	充放電管理部	
42a	充電器	
5	充放電制御装置	30
6	スマートメータ	
7、7a	充放電制御装置	
70	需給調整部	
71	通信部	
710	送信部	
712	受信部	
72	情報制御部	
720	判定部	
73	記憶部	
74	グループ制御部	40
75	電力制御部	
750	算出部	
8	需要家側蓄電池	
9	系統側蓄電池	

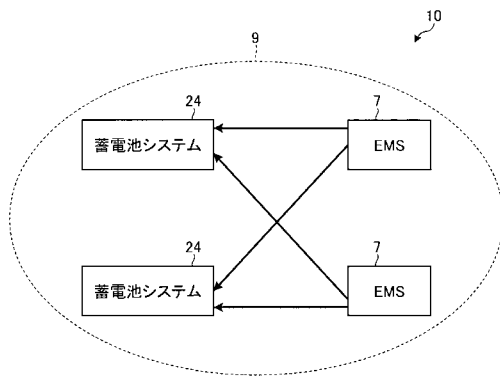
【図 1】



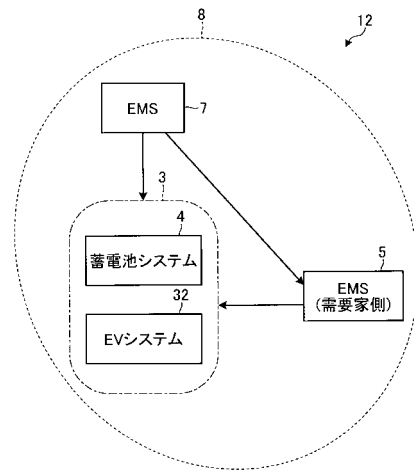
【図 2】



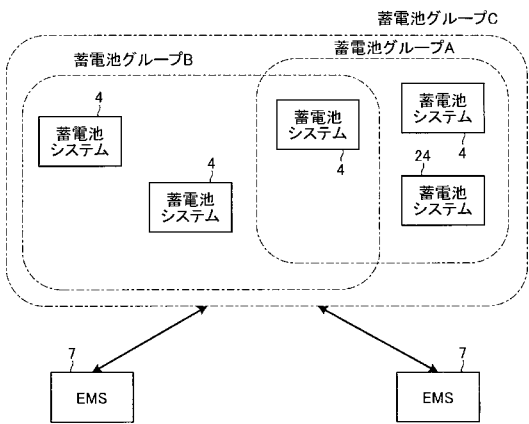
【図 3】



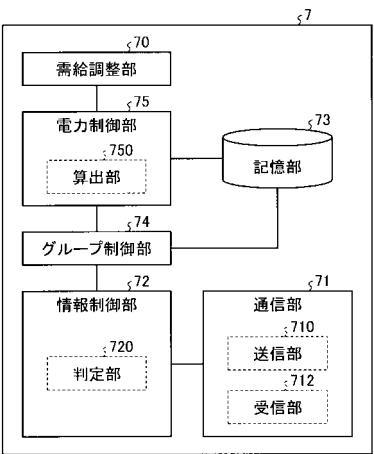
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

(a)

特性情報の構成例	
定格充放電電力	P(W)
定格容量	Q(Wh)
充電率(SOC)	X(%)
放電可能時間	α (h)
充電可能時間	β (h)
種別	蓄電池

(b)

充放電制御情報の構成例	
対象蓄電池	蓄電池システムA
充放電情報	設定済/未設定
充放電内容	充電/放電

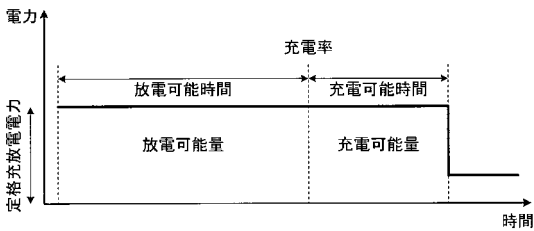
(c)

可否情報の構成例	
共用許可中の蓄電池	蓄電池システムA

(d)

専用機器情報の構成例	
充電専用機器	蓄熱装置A
放電専用機器	太陽光発電装置A、 風力発電装置A

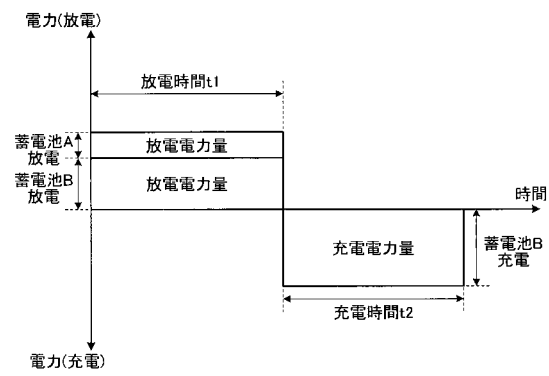
【図 8】



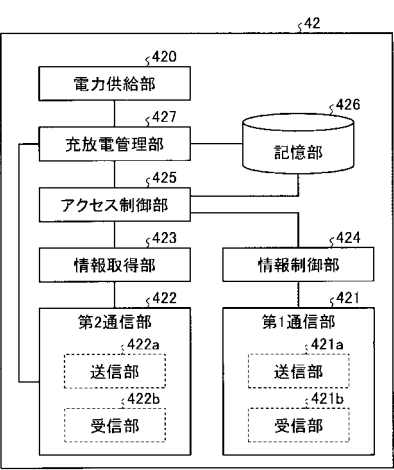
【図 9】

充放電総量管理の構成例	
蓄電池グループ	グループA (蓄電池A、蓄電池B)
スケジュール[A]	時間区間t1放電制御 (蓄電池A、蓄電池B)
スケジュール[B]	時間区間t2充電制御 (蓄電池B)
蓄電池グループ	グループB (蓄電池B)
スケジュール[C]	時間区間t3充電制御 (蓄電池B)
...	...

【図 1 0】



【図 1 1】



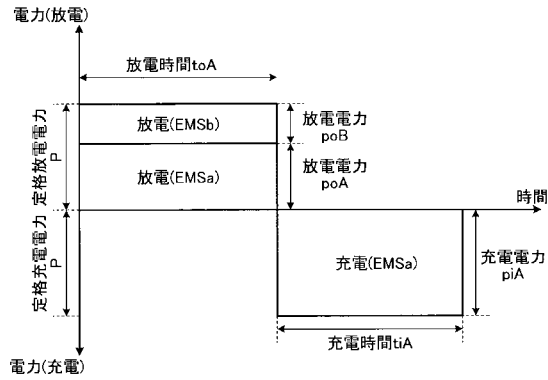
【図 1 2】

(a)	アクセス制御情報の構成例	
	制御許可残数	残0
	制御許可中装置	EMSa、EMSb
(b)	特性情報の構成例	
	定格充放電電力	P(W)
	定格容量	Q(Wh)
	充電率(SOC)	X(%)
	放電可能時間	α (h)
	充電可能時間	β (h)
	種別	蓄電池
(c)	運転制御情報の構成例	
	オンデマンド運転	無効
	計画運転	有効

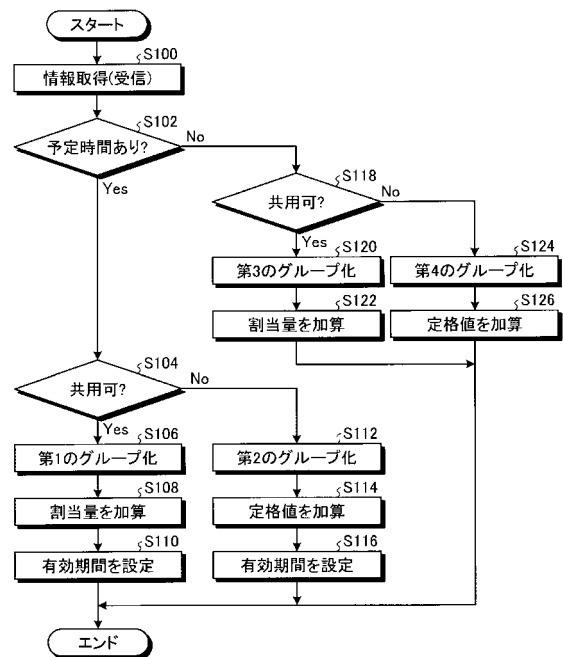
【図 1 3】

(a)	充放電判定情報の構成例	
	充電時の充電要求	許可
	充電時の放電要求	禁止
	放電時の充電要求	禁止
	放電時の放電要求	許可
(b)	充放電電力情報の構成例	
	定格放電電力	P(W)
	定格充電電力	P(W)
	放電可能時間	α (h)※充放電実施に伴い随時更新
	充電可能時間	B (h)※充放電実施に伴い随時更新
	許可電力量	EMSa:放電時間toA、放電電力poA EMSb:放電時間toA、放電電力poB EMSa:充電時間tiA、充電電力piA

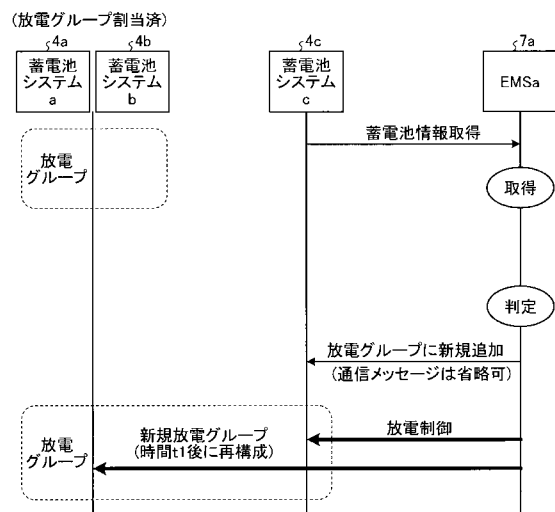
【図 14】



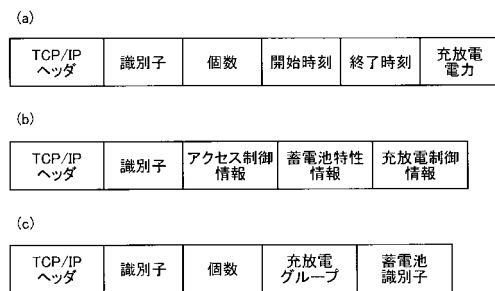
【図 15】



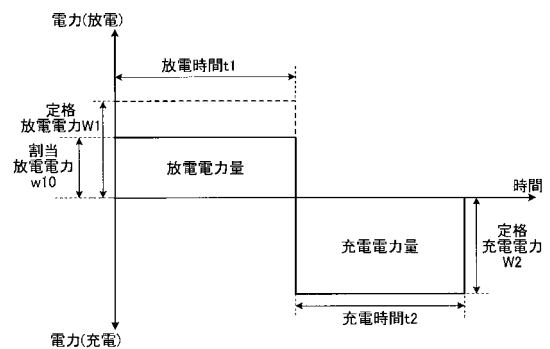
【図 16】



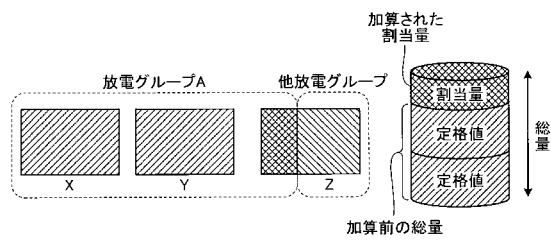
【図 17】



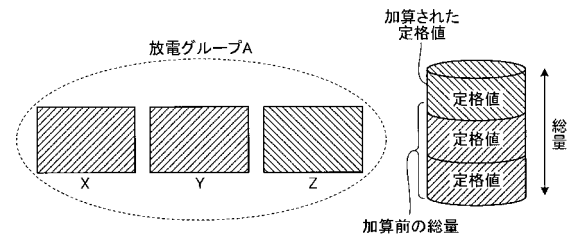
【図 18】



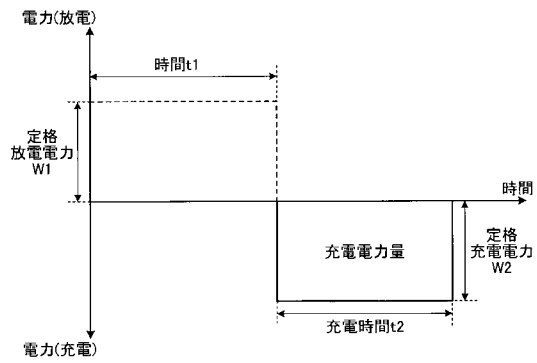
【図 19】



【図 21】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 伊瀬 恒太郎
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 田中 康之
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 5G064 AC09 CB08 DA03
5G503 AA01 AA06 AA07 BA04 BB01 CC08 DA07 EA05 GD02 GD03
GD04 GD06