

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5541221号  
(P5541221)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>HO2J</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2J	7/00	P
<b>HO2J</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2J	7/02	B
<b>HO1M</b>	<b>10/44</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1M	10/44	Q
<b>B6OL</b>	<b>11/18</b>	<b>(2006.01)</b>	B6OL	11/18	C

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-97017 (P2011-97017)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成23年4月25日 (2011.4.25)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2012-231559 (P2012-231559A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成24年11月22日 (2012.11.22)	(74) 代理人	110001128
審査請求日	平成25年8月2日 (2013.8.2)		特許業務法人ゆうあい特許事務所
		(72) 発明者	浅田 博重
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	大林 和良
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	藤田 充
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電式充電システムの充電予約装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部の電力によって充電されると共に、充電された電力を放電して車両に供給する蓄電装置(11)と、前記蓄電装置(11)が蓄積している蓄電量を測定する蓄電量測定部(13)と、を備えた蓄電式充電システム(1)、のための充電予約装置であって、

車両と通信するための通信部(14)と、

前記蓄電装置(11)から車両への充電の予約内容を記憶する充電予約メモリ(16)と、

外部から前記蓄電装置(11)への補充電力量を予測する予測補充電力量計算部(17a)と、

前記通信部(14)を介して予約車両(2)から受けた情報に基づいて、前記蓄電装置(11)から前記予約車両(2)への充電の予約内容を予約メモリ(16)に記録する充電予約部(17b)と、を備え、

前記充電予約部(17b)は、前記予約車両(2)から問い合わせ信号(110)を前記通信部(14)を介して受信すると、前記蓄電量測定部(13)が測定した蓄電装置(11)の現在の蓄電量と、前記充電予約メモリ(16)に記録されている予約内容と、前記予測補充電力量計算部(17a)による前記蓄電装置(11)の補充電力量の予測とに基づいて、前記蓄電装置(11)の蓄電量の推移を予測し、予測した推移に従って、前記予約車両(2)において充電可能な可能充電量の推移を算出し、算出した可能充電量の推移の情報を含む応答信号(120)を前記通信部(14)を介して前記予約車両(2)に

送信し、前記応答信号(120)を受信した前記予約車両(2)から、充電開始要求時刻(T2)を含む充電要求信号(140)を、前記通信部(14)を介して受信すると、受信した前記充電要求信号(140)中の充電開始要求時刻(T2)を充電開始予定時刻とし、前記充電開始予定時刻および前記充電開始予定時刻に対応する予定充電量を、前記充電車両(2)の予約内容として、前記充電予約メモリ(16)に記録することを特徴とする充電予約装置。

【請求項2】

前記充電予約部(17b)は、前記応答信号(120)を受信した前記予約車両(2)から、要求充電量(Q2)および前記充電開始要求時刻(T2)を含む前記充電要求信号(140)を、前記通信部(14)を介して受信すると、受信した前記充電要求信号(140)中の要求充電量(Q2)および充電開始要求時刻(T2)を、予定充電量および充電開始予定時刻とし、それら予定充電量および充電開始予定時刻を、前記充電車両(2)の予約内容として、前記充電予約メモリ(16)に記録することを特徴とする請求項1に記載の充電予約装置。

10

【請求項3】

前記充電予約部(17b)は、前記予約車両(2)から問い合わせ充電量(Q1)および充電開始問い合わせ時刻(T1)を含む前記問い合わせ信号(110)を前記通信部(14)を介して受信すると、前記充電開始問い合わせ時刻(T1)から、前記蓄電装置(11)が前記問い合わせ充電量(Q1)に到達する時刻までの期間内の複数の充電開始候補時刻を設定し、前記複数の充電開始候補時刻のそれぞれについて、当該充電開始候補時刻に前記予約車両(2)への電力供給を開始した場合に前記予約車両(2)において充電可能な可能充電量を算出し、算出した充電開始候補時刻毎の可能充電量を、前記可能充電量の推移の情報として前記応答信号(120)に含めることを特徴とする請求項1または2に記載の充電予約装置。

20

【請求項4】

前記蓄電式充電システム(1)は、前記蓄電式充電システム(1)の周囲にいる人に情報を表示する表示部(15)を更に備え、

前記充電予約部(17b)は、前記蓄電量測定部(13)が測定した現在の前記蓄電装置(11)の蓄電量と、前記充電予約メモリ(16)に記録されている充電の予約内容と、前記予測補充電力計算部(17a)による補充電力量の予測とに基づいて、次の予約された充電の充電開始予定時刻における前記蓄電装置(11)の蓄電量から、前記次の予約された充電の予定充電量を減算した結果の値を、現在の可能充電量として、前記表示部(15)に表示させることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の充電予約装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄電式充電システムの充電予約装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車に対して充電する充電システムとして、蓄電装置を備えた蓄電式充電システムが開示されている。蓄電装置は、外部(例えば系統電力網)の電力によって充電されると共に、充電された電力を放電して車両に供給するようになっている。このような蓄電式充電システムにおいては、蓄電装置が蓄積している電力量(蓄電量)によって車両へどれだけ充電可能かが異なる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-20438号公報

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

発明者は、このような蓄電式充電システムにおける充電予約について検討し、単に予約の空いている時間帯内で充電開始時刻を指定するだけでは所望の電力量の充電を受けることができない場合があることに着目した。これは、ある空き時間帯内で充電開始時刻を指定したとしても、他の予約等の関係上、その時刻には蓄電装置の蓄電量が所望の電力量を放電するのに十分でない場合が考えられるからである。

## 【0005】

本発明は上記点に鑑み、蓄電装置を備えた蓄電式充電システムにおいて、蓄電装置の蓄電量が反映された充電予約装置を提供することを目的とする。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記目的を達成するための請求項1に記載の発明は、外部の電力によって充電されると共に、充電された電力を放電して車両に供給する蓄電装置(11)と、前記蓄電装置(11)が蓄電している蓄電量を測定する蓄電量測定部(13)と、を備えた蓄電式充電システム(1)、のための充電予約装置であって、車両と通信するための通信部(14)と、前記蓄電装置(11)から車両への充電の予約内容を記憶する充電予約メモリ(16)と、外部から前記蓄電装置(11)への補充電力量を予測する予測補充電力量計算部(17a)と、前記通信部(14)を介して予約車両(2)から受けた情報に基づいて、前記蓄電装置(11)から前記予約車両(2)への充電の予約内容を予約メモリ(16)に記録する充電予約部(17b)と、を備え、前記充電予約部(17b)は、前記予約車両(2)から問い合わせ信号(110)を前記通信部(14)を介して受信すると、前記蓄電量測定部(13)が測定した蓄電装置(11)の現在の蓄電量と、前記充電予約メモリ(16)に記録されている予約内容と、前記予測補充電力量計算部(17a)による前記蓄電装置(11)の補充電力量の予測とに基づいて、前記蓄電装置(11)の蓄電量の推移を予測し、予測した推移に従って、前記予約車両(2)において充電可能な可能充電量の推移を算出し、算出した可能充電量の推移の情報を含む応答信号(120)を前記通信部(14)を介して前記予約車両(2)に送信し、前記応答信号(120)を受信した前記予約車両(2)から、充電開始要求時刻(T2)を含む充電要求信号(140)を、前記通信部(14)を介して受信すると、受信した前記充電要求信号(140)中の充電開始要求時刻(T2)を充電開始予定時刻とし、前記充電開始予定時刻および前記充電開始予定時刻に対応する予定充電量を、前記充電車両(2)の予約内容として、前記充電予約メモリ(16)に記録することを特徴とする充電予約装置である。

20

30

## 【0007】

このように、充電予約部(17b)が、予約車両(2)から問い合わせ信号(110)を受信すると、現在の蓄電量と、充電予約メモリ(16)に記録されている予約内容と、蓄電装置(11)の補充電力量の予測とに基づいて、前記蓄電装置(11)の蓄電量の推移を予測し、予測した推移に従って、前記予約車両(2)において充電可能な可能充電量の推移を算出し、算出した可能充電量の推移の情報を含む応答信号(120)を予約車両(2)に送信し、応答信号(120)を受信した予約車両(2)から、充電開始要求時刻(T2)を含む充電要求信号(140)を受信すると、受信した充電要求信号(140)中の充電開始要求時刻(T2)を充電開始予定時刻とし、当該充電開始予定時刻および当該充電開始予定時刻に対応する予定充電量を、充電車両(2)の予約内容として、充電予約メモリ(16)に記録することで、蓄電装置(11)の蓄電量の推移が反映された予約が実現する。

40

## 【0008】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の充電予約装置において、前記充電予約部(17b)は、前記応答信号(120)を受信した前記予約車両(2)から、要求充電量(Q2)および前記充電開始要求時刻(T2)を含む前記充電要求信号(140)を、前記通信部(14)を介して受信すると、受信した前記充電要求信号(140)中の要

50

求充電量（Q2）および充電開始要求時刻（T2）を、予定充電量および充電開始予定時刻とし、それら予定充電量および充電開始予定時刻を、前記充電車両（2）の予約内容として、前記充電予約メモリ（16）に記録することを特徴とする。

【0009】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の充電予約装置において、前記充電予約部（17b）は、前記予約車両（2）から問い合わせ充電量（Q1）および充電開始問い合わせ時刻（T1）を含む前記問い合わせ信号（110）を前記通信部（14）を介して受信すると、前記充電開始問い合わせ時刻（T1）から、前記蓄電装置（11）が前記問い合わせ充電量（Q1）に到達する時刻までの期間内の複数の充電開始候補時刻を設定し、前記複数の充電開始候補時刻のそれぞれについて、当該充電開始候補時刻に前記予約車両（2）への電力供給を開始した場合に前記予約車両（2）において充電可能な可能充電量を算出し、算出した充電開始候補時刻毎の可能充電量を、前記可能充電量の推移の情報として前記応答信号（120）に含めることを特徴とする。

10

【0010】

このような情報を予約車両（2）に送信することで、予約車両（2）側では、充電したい電力量および充電開始したい時刻と、これら受信した情報を比較することで、最適な充電スケジュールを検討することができる。

【0011】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の充電予約装置において、前記蓄電式充電システム（1）は、前記蓄電式充電システム（1）の周囲にいる人に情報を表示する表示部（15）を更に備え、前記充電予約部（17b）は、前記蓄電量測定部（13）が測定した現在の前記蓄電装置（11）の蓄電量と、前記充電予約メモリ（16）に記録されている充電の予約内容と、前記予測補充電力量計算部（17a）による補充電力量の予測とに基づいて、次の予約された充電の充電開始予定時刻における前記蓄電装置（11）の蓄電量から、前記次の予約された充電の予定充電量を減算した結果の値を、現在の可能充電量として、前記表示部（15）に表示させることを特徴とする。このようにすることで、予約無しの飛び込みで来た車両に対しても、どれだけ充電可能なかを通知することができる。

20

【0012】

なお、上記および特許請求の範囲における括弧内の符号は、特許請求の範囲に記載された用語と後述の実施形態に記載される当該用語を例示する具体物等との対応関係を示すものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態の概要を示す図である。

【図2】蓄電式充電システム1の構成図である。

【図3】車載システム20の構成図である。

【図4】車両側と蓄電式充電システムとの間の信号のやり取りを示す図である。

【図5】充電予約部が実行する処理のフローチャートである。

【図6】充電予約メモリに記録される予約テーブルの一例を示す図である。

40

【図7】蓄電装置の蓄電量の推移を例示するグラフである。

【図8】11:30の時点の可能充電量を示す図である。

【図9】10:30の時点の可能充電量を示す図である。

【図10】車両に送信する可能充電量推移テーブルの一例を示す図である。

【図11】車載システムの充電制御部が実行する処理のフローチャートである。

【図12】車両2における情報表示例の図である。

【図13】レコード追加後の予約テーブルを示す図である。

【図14】蓄電式充電システムでの表示のための処理のフローチャートである。

【図15】可能充電量の算出方法の概要を示す図である。

【図16】蓄電式充電システムの表示部における表示例を示す図である。

50

**【発明を実施するための形態】****【0014】**

以下、本発明の一実施形態について説明する。図1に、本実施形態に係る蓄電式充電システム1、蓄電式充電システム1によって充電される車両2（電気自動車、プラグインハイブリッド自動車等）、および当該車両2に搭載される車載システム20を示す。

**【0015】**

車両2は、走行用の動力発生装置としてモータを使用し、そのモータの電力源としてバッテリー（以下、車両駆動用バッテリー）を有する車両であり、このバッテリーは車両2の外部から電力供給を受けて充電可能となっている。このような車両2としては、例えば、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車等がある。

10

**【0016】**

本実施形態では、車両2のバッテリーは蓄電式充電システム1から電力供給を受けて充電されるようになっている。そして、車両2に搭載された車載システム20は、車載システム20から遠く離れた場所で蓄電式充電システム1と通信することで、あらかじめ充電の予約を行う。蓄電式充電システム1と車載システム20の通信経路は、無線通信経路のみであってもよいし、無線通信経路および有線通信経路（例えばインターネット）の両方であってもよい。

**【0017】**

図2に、蓄電式充電システム1の構成を示す。蓄電式充電システム1は、蓄電装置11、充電制御部12、蓄電量測定部13、通信部14、表示部15、充電予約メモリ16、制御回路17を有している。通信部14、充電予約メモリ16および制御回路17が、この蓄電式充電システム1の充電予約装置を構成する。

20

**【0018】**

蓄電装置11は、外部（具体的には系統電力網）の電力によって充電されると共に、充電された電力を放電して車両に供給するバッテリーである。この蓄電装置11の蓄電量がゼロの場合、蓄電式充電システム1は車両に充電することができない。

**【0019】**

充電制御部12は、系統電力網から蓄電装置11への充電および放電（蓄電装置11から車両への充電）を実行する回路である。具体的には、充電制御部12は、系統電力網から受けた電力を蓄電装置11に供給することで、蓄電装置11に充電を行い、また、制御回路17からの制御に従って、蓄電装置11から車両に電力を供給する。

30

**【0020】**

蓄電量測定部13は、蓄電装置11が蓄積している電力量（すなわち蓄電量）を測定する装置である。通信部14は、車両2に搭載された車載システム20と通信するための通信インターフェースである。表示部15は、蓄電式充電システム1の周囲にいる人に対して文字、画像等で情報を表示する装置である。充電予約メモリ16は、蓄電装置11から車両への充電の予約内容を記憶する記憶媒体である。

**【0021】**

制御回路17は、予測補充電力量計算部17a、充電予約部17b、表示制御部17cを有している。これら各部17a～17cについては、それぞれ、制御回路17がプログラムを実行することで各部17a～17cの機能を実現するようになっていてもよいし、制御回路17が、各部17a～17cの機能を実行する専用の回路を有するようになっていてもよい。

40

**【0022】**

予測補充電力量計算部17aは、系統電力網から蓄電装置11に充電される電力量（すなわち、補充電力量）を予測する。具体的には、補充電力量の予測方法としては、どのような方法を用いてもよい。

**【0023】**

例えば、日時毎に系統電力網から受ける電力が記録された外部電力テーブルを参照することで、現在以降の時刻において系統電力網から受ける電力を特定し、また、蓄電装置1

50

1の現在の蓄電量および系統電力網から受ける電力を入力として、単位時間当たりの蓄電量の増加量を算出できる補充電力量テーブルを用意し、この補充電力量テーブルに対して上記外部電力テーブルを用いて特定した現在以降の系統電力網から受ける電力と、現在以降の蓄電装置11の蓄電量を逐次時間を進めて入力していくことで、現在以降の蓄電装置11の補充電力量を時系列に沿って段階的に算出してよい。

【0024】

なお、これら外部電力テーブルおよび補充電力量テーブルについて、図示しない記憶媒体に記憶させてあるものを用いる。また、この補充電力量テーブルは、予測補充電力量計算部17aが、蓄電量測定部13から過去に受けた蓄電量の推移、および、上記外部電力テーブルに基づいて、逐次作成するようになっていてもよいし、あるいは、蓄電式充電システム1の製造時にあらかじめ作成したものを用いるようになっていてもよい。

10

【0025】

充電予約部17bは、通信部14を介して予約車両2から受けた情報に基づいて、蓄電装置11から車両2への充電の予約内容を予約メモリ16に記録する。表示制御部17cは、充電予約部17bの制御に従って、表示部15に充電に関する情報を表示させる。充電予約部17bおよび表示制御部17cの作動の詳細については後述する。

【0026】

次に、車載システム20の構成について説明する。車載システム20は、図3に示すように、操作表示部21、通信手段22、充電制御部23を有している。操作表示部21は、メカニカルスイッチ、タッチパネル等、ユーザの操作を受け付ける入力装置を有すると共に、車両2内のドライバーに文字および画像等で情報を表示する表示装置を有する。

20

【0027】

通信手段22は、蓄電式充電システム1と通信するための通信インターフェース(無線通信装置)である。充電制御部23は、操作表示部21が受け付けたユーザ入力に基づいて、通信手段22を用いて蓄電式充電システム1と通信し、蓄電式充電システム1における車両2の充電予約スケジュールを登録するための装置であり、例えば、マイクロコンピュータとして実現可能である。

【0028】

以下、このような構成の蓄電式充電システム1および車両2(予約車両に相当する)における充電予約の作動について説明する。まず図4に、車両2側の車載システム20と蓄電式充電システム1の間の信号のやり取りを時系列的に示し、この図に沿って予約の作動を説明する。

30

【0029】

まず車両2のドライバーは、充電予約する旨の操作を操作表示部21に対して行うと共に、更に、操作表示部21を用いて、充電を受ける蓄電式充電システム1を指定する操作、および、問い合わせ充電量 $Q_1$ および充電開始問い合わせ時刻 $T_1$ を入力する。

【0030】

ここで、問い合わせ充電量 $Q_1$ は、ドライバーが車両駆動用バッテリーに充電したいと考えている充電量であり、充電開始問い合わせ時刻 $T_1$ は、車両2が蓄電式充電システム1の設置場所に到着して充電を開始できるとドライバーが考えている時刻である。

40

【0031】

操作表示部21がこのような入力を受け付けると、充電制御部23は、受け付けた問い合わせ充電量 $Q_1$ および充電開始問い合わせ時刻 $T_1$ を含む問い合わせ信号110を生成し、更にこの問い合わせ信号110に車両2のドライバーのユーザID(本例ではユーザIDをDとする)を付加し、通信手段22を用いて、指定された蓄電式充電システム1に対して、当該問い合わせ信号110を送信する。なお、本例では、現在時刻が9:00で、入力された問い合わせ充電量 $Q_1$ が80kWhで、入力された充電開始問い合わせ時刻 $T_1$ が13:00であったとする。

【0032】

車載システム20では、通信部14を介して充電予約部17bがこの問い合わせ信号1

50

10を受信する。充電予約部17bは、図5に示すような処理を繰り返し実行するようになっており、そのステップ210で、問い合わせ信号の受信を待ち、上記問い合わせ信号110を受信したことで、ステップ220に進む。

【0033】

ステップ220では、蓄電量測定部13が測定した現在の蓄電装置11の蓄電量と、充電予約メモリ16に記録されている予約内容と、予測補充電力量計算部17aによる蓄電装置11の補充電力量の予測とに基づいて、蓄電装置11の蓄電量の推移を予測する。

【0034】

図6に、本例において、充電予約メモリ16に記録されている予約内容を示す。この予約内容は、複数のレコードを有する予約テーブルとして構成されており、各レコードは、1つの充電予約の内容を表しており、1組のユーザID、充電開始予定時刻、予定充電量、および充電終了予定時刻を含んでいる。例えば、ユーザIDがAの充電予約は、9:00に充電を開始し、40kWhを充電した後、9:40に充電を終了するようになっている。なお、これら予約テーブルに記録されたユーザIDがA、B、Cの予約は、以下で説明するユーザIDがDの予約と同様の手順で予約されたものであってもよいし、他の方法で予約されたものであってもよい。

10

【0035】

図7は、本例において充電予約部17bが予測する蓄電装置11の蓄電量の推移30を表すグラフである。本例では、予測補充電力量計算部17aは、蓄電装置11に対する系統電力網からの補充電力量が、外部電力テーブルおよび補充電力量テーブルに基づいて、時間経過と共に一定の割合で増加する（すなわち、単位時間当たりの補充電力量は一定となっている）よう計算したとする。また、現在時刻である9:00の時点において蓄電量測定部13が測定した蓄電装置11の蓄電量は、図7に示すように40kWh程度であったとする。

20

【0036】

この場合、充電予約部17bは、充電予約メモリ16中の予約テーブルに基づいて、予約の入っている9:00~9:40、10:00~10:30、および11:00~11:30の時間帯では、それぞれの時間帯において40kWh、10kWh、20kWhだけ車両に充電することで蓄電量が（例えば各時間帯内で一定比率で）減少すると予測する。そして、この減少量の推移を、予測補充電力量計算部17aによって算出された補充電力量の推移から減算することで、蓄電装置11の蓄電量の推移30の予測を得る。

30

【0037】

充電予約部17bは、続いてステップ230で、上記のように予測した蓄電量の推移30に基づいて、予測した推移に従って、車両2において充電可能な可能充電量の推移を算出し、算出した可能充電量の推移を表すデータとして、可能充電量推移テーブルを作成する。

【0038】

可能充電量の推移を算出する期間は、車載システム20から受信した充電開始問い合わせ時刻T1（具体的には13:00）以降の期間である。この期間においては、まだ予約が予約テーブルに登録されていないので、蓄電装置11の蓄電量の推移30そのものを、可能充電量の推移とする。

40

【0039】

なお、車載システム20から受信した充電開始問い合わせ時刻T1以降の期間の予約が仮に予約テーブルに入っているならば、その予約の充電開始予定時刻以前の期間においては、蓄電装置11の蓄電量の推移30から、その予約の予定充電量を減算した値を、可能充電量とする。例えば仮に、時刻11:30の可能充電量を算出するとすれば、図8に示すように、11:30の時点の蓄電装置11の蓄電量から、Cの予約の予定充電量である20kWhを減算した結果が、時刻11:30の可能充電量となる。また仮に、時刻10:30の可能充電量を算出するとすれば、図9に示すように、10:30の時点の蓄電装置11の蓄電量が、Cの予約の予定充電量である20kWhよりも低いので、可能充電量

50

がゼロとなる。

【 0 0 4 0 】

そして充電予約部 1 7 b は、このようにして算出した可能充電量の推移に基づいて可能充電量推移テーブルを作成する。本例において作成される可能充電量推移テーブルは、図 1 0 に示すようなものとなる。

【 0 0 4 1 】

可能充電量推移テーブルの具体的な作成方法は、以下の通りである。まず、充電開始問い合わせ時刻 T 1 ( 具体的には 1 3 : 0 0 ) 以降かつ、蓄電装置 1 1 が問い合わせ充電量 Q 1 に到達する時刻 ( 具体的には 1 4 : 0 0 ) までの期間内の複数の充電開始候補時刻 ( 具体的には、1 3 : 0 0、1 3 : 3 0、1 4 : 0 0 ) を設定する。そして設定した複数の 10  
充電開始候補時刻のそれぞれについて、当該充電開始候補時刻に車両 2 への電力供給を開始した場合に車両 2 において充電可能な可能充電量を算出する。これは、上記のようにして算出した可能充電量の推移における、当該充電開始候補時刻の値である。そして、算出した充電開始候補時刻毎の可能充電量のリストを可能充電量推移テーブルとする。

【 0 0 4 2 】

続いてステップ 2 4 0 では、通信部 1 4 を用いて、問い合わせ信号 2 0 1 の送信元の車載システム 2 0 に、作成した可能充電量推移テーブルを含む応答信号 1 2 0 ( 図 4 参照 ) を送信する。続いてステップ 2 5 0 では、車載システム 2 0 から要求信号を受信するまで 20  
待機する。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 に、この応答信号 1 2 0 を処理するために充電制御部 2 3 が実行する処理のフローチャートを示す。充電制御部 2 3 は、ステップ 3 1 0 で、応答信号の受信を待ち、通信手段 2 2 を介して蓄電式充電システム 1 から応答信号 1 2 0 を受信すると、ステップ 3 2 0 に進み、操作表示部 2 1 を用いて、応答信号に含まれる可能充電量推移テーブルに基づいた情報表示を行い、更にステップ 3 3 0 で、車両 2 のドライバーによる充電開始候補時刻および充電量の選択を受け付ける。 20

【 0 0 4 4 】

図 1 2 に、可能充電量推移テーブルに基づいた情報表示によって操作表示部 2 1 の表示装置に表示される画像の一例を示す。この画像では、左から右に時系列に沿って可能充電量推移テーブル中の充電開始候補時刻および可能充電量を表示すると共に可能充電量の棒 30  
グラフを表示する。更に、各充電開始候補時刻に対応するスイッチ 3 1 ~ 3 3 を表示することで、充電開始候補時刻の選択を車両 2 のドライバーに促す。

【 0 0 4 5 】

この表示をみた車両 2 のドライバーは、自分が希望した充電開始問い合わせ時刻 T 1 ( 1 3 : 0 0 ) に充電を開始しても、問い合わせ充電量 Q 1 ( 8 0 k W h ) を充電する前の 6 0 k W h 充電した段階で蓄電装置 1 1 が空の状態になってしまうが、1 4 : 0 0 まで待って充電を開始すれば問い合わせ充電量 Q 1 ( 8 0 k W h ) を満たす充電が可能なることを把握し、その上で、1 3 : 0 0、1 3 : 3 0、1 4 : 0 0 のうちいずれの時刻の充電開始を予約するかを決定する。本例では、操作表示部 2 1 を操作してスイッチ 3 3 を選択 40  
することで、1 4 : 0 0 を選択する。

【 0 0 4 6 】

すると充電制御部 2 3 は、操作表示部 2 1 を介してその選択を受け付け ( 図 4 の処理 1 3 0 参照 )、ステップ 3 4 0 に進み、選択された充電開始候補時刻 ( 1 4 : 0 0 ) およびその充電開始候補時刻に対応する可能充電量 ( 8 0 k W h ) を、それぞれ充電開始要求時刻 T 2 および要求充電量 Q 2 とし、更に、通信手段 2 2 を用いて、この充電開始要求時刻 T 2 および要求充電量 Q 2 を含む充電要求信号 1 4 0 を作成し、更にこの充電要求信号に 40  
ドライバーのユーザ I D ( D ) を含め、蓄電式充電システム 1 に送信する。

【 0 0 4 7 】

この充電要求信号 1 4 0 を通信部 1 4 を介して受信した充電予約部 1 7 b は、受信した充電要求信号 1 4 0 に基づいて充電予約メモリ 1 6 に予約を登録する ( 図 4 の処理 1 5 0 50

参照)。具体的には、図5のステップ250で、充電要求信号140を受信すると、ステップ260に進み、充電要求信号140に含まれるユーザID、要求充電量Q2および充電開始要求時刻T2に基づいて、予約テーブルに新たなレコードを追加する。図13に、この新たなレコードが追加された後の予約テーブルを示す。

【0048】

この図に示すように、新たに追加したレコードは、ユーザIDがDであり、充電開始予定時刻が充電開始要求時刻T2と同じであり、予定充電量が要求充電量Q2と同じである。また、このレコードの充電終了予定時刻は、充電開始要求時刻T2と要求充電量Q2に基づいて、要求充電量Q2が大きいほど充電開始要求時刻T2から充電終了予定時刻までの期間が長くなるよう算出した値を用いる。

10

【0049】

続いてステップ270では、通信部14を用いて車載システム20に予約完了確認信号160(図4参照)を送信する。この予約完了確認信号160を通信手段22を介して受信した充電制御部23は、操作表示部21の表示装置に予約完了を知らせる情報表示を行わせる。

【0050】

このように、充電予約部17bが、車両2(予約車両に相当する)から問い合わせ充電量Q1および充電開始問い合わせ時刻T1を含む問い合わせ信号110を受信すると、現在の蓄電量と、充電予約メモリ16に記録されている予約内容と、蓄電装置11の補充電力量の予測とに基づいて、蓄電装置11の蓄電量の推移を予測し、予測した推移に従って、車両2において充電可能な可能充電量の推移を算出し、算出した可能充電量の推移の情報を含む応答信号120を予約車両2に送信し、応答信号120を受信した車両2から、要求充電量Q2および充電開始要求時刻T2を含む充電要求信号140を受信すると、受信した充電要求信号140中の要求充電量Q2および充電開始要求時刻T2を、予定充電量および充電開始予定時刻として充電予約メモリ16に記録することで、蓄電装置11の蓄電量の推移が反映された予約が実現する。

20

【0051】

また、充電予約部17bは、充電開始問い合わせ時刻T1から、蓄電装置11が問い合わせ充電量Q1に到達する時刻までの期間内の複数の充電開始候補時刻を設定し、複数の充電開始候補時刻のそれぞれについて、当該充電開始候補時刻に車両2への電力供給を開始した場合に車両2において充電可能な可能充電量を算出し、算出した充電開始候補時刻毎の可能充電量を、可能充電量の推移の情報として応答信号120に含める。このような情報を車両2に送信することで、予約車両(2)側では、充電したい電力量および充電開始したい時刻と、これら受信した情報を比較することで、最適な充電スケジュールを検討することができる。

30

【0052】

なお、上記のように蓄電式充電システム1から車両2への充電の予約を行った後、予約通りの充電開始予定時刻(14:00)に車両2を蓄電式充電システム1に接続し、蓄電式充電システム1の図示しない操作部に対してユーザIDであるDを入力すると、充電予約部17bは、入力されたユーザIDを含むレコードを充電予約メモリ16の予約テーブルから読み出し、読み出したレコードの充電開始予定時刻から所定期間(例えば10分後までの期間、充電終了予定時刻までの期間)の間に現在時刻が入っていれば、充電制御部12に対して充電開始の指令を出力する。この充電開始の指令を受けた充電制御部12は、蓄電装置11から車両2の車両駆動用バッテリーへの充電を開始する。そして充電予約部17bは、読み出したレコードの充電開始終了時刻が来ると、充電制御部12に対して充電終了の指令を出力する。この充電終了の指令を受けた充電制御部12は、蓄電装置11から車両2の車両駆動用バッテリーへの充電を終了する。

40

【0053】

次に、蓄電式充電システム1の表示部15における表示の作動について説明する。蓄電式充電システム1は、予約された充電だけでなく、予約無しの飛び込みの車両に対しても

50

充電を行うことができる。ただし、そのような飛び込みの車両のバッテリーに充電できる電力量は、予約された充電の妨げにならない範囲の電力量に制限される。

【 0 0 5 4 】

このため、蓄電式充電システム 1 の充電予約部 1 7 b は、表示制御部 1 7 c を制御することで、飛び込みの車両が充電可能な電力量等の情報を、表示部 1 5 に表示させる。このような制御のために、充電予約部 1 7 b は、図 1 4 に示す処理を実行するようになっている。なお、充電予約部 1 7 b は、図 1 4 に示す処理を、蓄電式充電システム 1 の作動中は常時繰り返し実行するようになっているてもよいし、あるいは、蓄電式充電システム 1 の図示しない操作部に対して人が所定の操作を行ったときのみ、図 1 4 の処理を実行するようになっているてもよい。

10

【 0 0 5 5 】

ここで、1 1 : 0 0 の段階で、充電予約メモリ 1 6 の予約テーブルが図 1 0 のようになっている段階において充電予約部 1 7 b が図 1 4 の処理を実行する場合について説明する。まずステップ 4 1 0 で、現在時刻 ( 1 1 : 0 0 ) における蓄電装置 1 1 の蓄電量 ( ここでは 2 5 k W h とする ) を蓄電量測定部 1 3 から取得する。

【 0 0 5 6 】

続いてステップ 4 2 0 では、充電予約メモリ 1 6 の予約テーブルを参照し、現在時刻以降の充電開始予定時刻となっている予約 ( 本例ではユーザ I D が C の予約 ) の充電開始予定時刻 ( 1 1 : 3 0 ) と予定充電量 ( 2 0 k W h ) を読み出す。

【 0 0 5 7 】

続いてステップ 4 3 0 では、現在時刻 ( 1 1 : 0 0 ) から読み出した充電開始予定時刻 ( 1 1 : 3 0 ) までに系統電力網から蓄電装置 1 1 に充電されると予測される予測補充電力量 ( ここでは 1 5 k W h とする ) を、予測補充電力量計算部 1 7 a から取得する。

20

【 0 0 5 8 】

続いてステップ 4 4 0 では、ステップ 4 1 0 で取得した現在の蓄電量 ( 2 5 k W h ) と、ステップ 4 2 0 で読み出した予定充電量 ( 2 0 k W h ) と、取得した予測補充電力量 ( 1 5 k W h ) に基づいて、図 1 5 に示すように、現在時刻における可能充電量 ( 2 5 k W h + 1 5 k W h - 2 0 k W h = 2 0 k W h ) を算出する。

【 0 0 5 9 】

続いてステップ 4 5 0 では、表示制御部 1 7 c に対して、ステップ 4 4 0 で算出した可能充電量等を表示させる命令を出力する。具体的には、図 1 6 に示すように、現在時刻 ( 1 1 : 0 0 ) 、現在時刻における蓄電装置 1 1 の蓄電量 ( 2 5 k W h ) 、次の充電予約の予定充電量 ( 2 0 k W h ) 、次の充電予約の充電開始予定時刻 ( 1 1 : 3 0 ) までの予測補充電力量 ( 1 5 k W h ) 、および、可能充電量 ( 2 0 k W h ) を含んだ情報を表示する命令を、表示制御部 1 7 c に対して出力する。すると表示制御部 1 7 c は、表示制御部 1 7 c から受けた命令に従い、表示部 1 5 に、図 1 6 に示すような画像を表示させる。

30

【 0 0 6 0 】

このように、充電予約部 1 7 b は、蓄電量測定部 1 3 が測定した現在の蓄電装置 1 1 の蓄電量と、充電予約メモリ 1 6 に記録されている充電の予約内容と、予測補充電力量計算部 1 7 a による補充電力量の予測とに基づいて、次の予約された充電の充電開始予定時刻における蓄電装置 1 1 の蓄電量 ( 2 5 k W h + 1 5 k W h ) から、次の予約された充電の予定充電量 ( 1 5 k W h ) を減算した結果の値 ( 2 0 k W h ) を、現在の可能充電量として、表示部 1 5 に表示させる。

40

【 0 0 6 1 】

このようにすることで、予約無しの飛び込みで来た車両に対しても、どれだけ充電可能なかを通知することができる。したがって、この表示を見た飛び込みのドライバーは、次の予約された充電が始まるまでに 2 0 k W h が充電可能であることを把握した上で、今から充電を車両を蓄電式充電システム 1 に接続して車両駆動用バッテリーの充電を受けるか否かを判断することができる。

【 0 0 6 2 】

50

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の範囲は、上記実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の各発明特定事項の機能を実現し得る種々の形態を包含するものである。

【0063】

例えば、上記実施形態では、充電予約装置(通信部14、充電予約メモリ16、制御回路17)は蓄電式充電システム1の一部として実現されているが、蓄電式充電システム1とは分離した予約サーバとしても実現可能である。その場合、充電予約装置は、通信経路を介して充電制御部12、表示部15、充電予約メモリ16と信号をやり取りする。

【符号の説明】

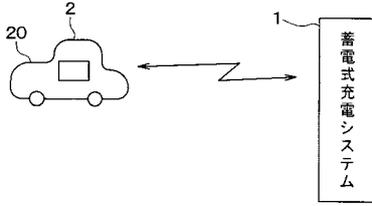
10

【0064】

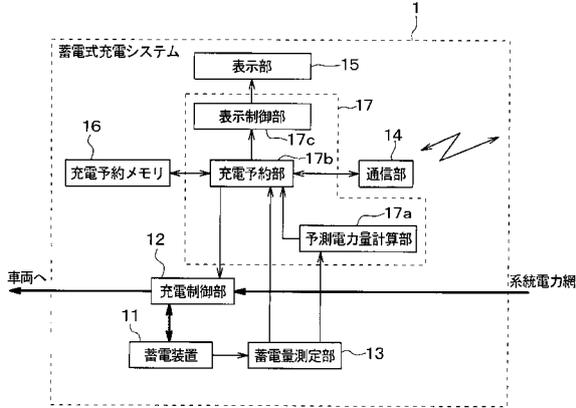
1	蓄電式充電システム
2	車両
1 1	蓄電装置
1 2	充電制御部
1 3	蓄電量測定部
1 4	通信部
1 5	表示部
1 6	充電予約メモリ
1 7	制御回路
1 7 a	予測補充電力量計算部
1 7 b	充電予約部
1 7 c	表示制御部
2 0	車載システム
2 1	操作表示部
2 2	通信手段
2 3	充電制御部
3 0	蓄電量の推移

20

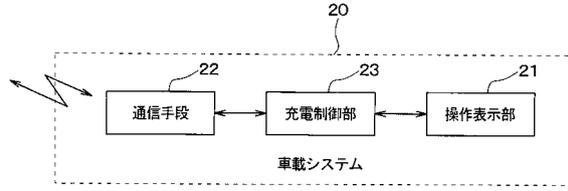
【図1】



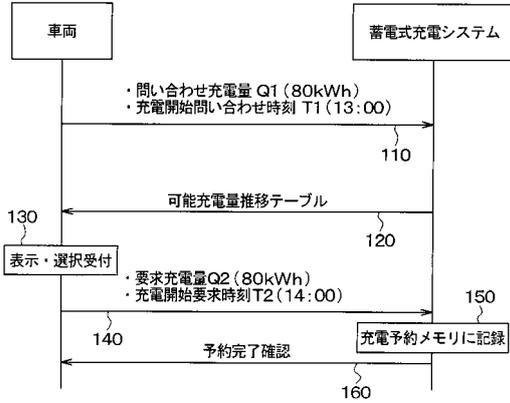
【図2】



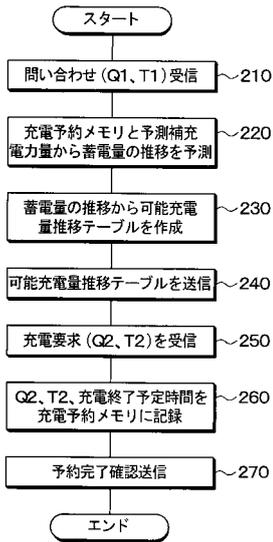
【図3】



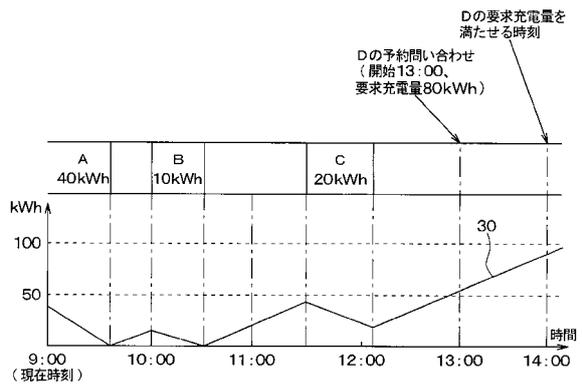
【図4】



【図5】



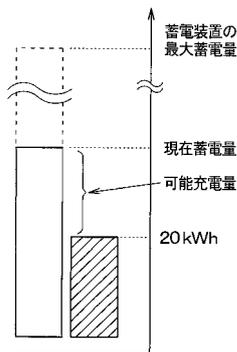
【図7】



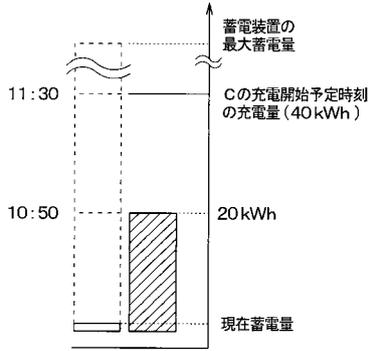
【図6】

ユーザID	充電開始予定時刻	予定充電量	充電終了予定時刻
A	9:00	40kWh	9:40
B	10:00	10kWh	10:30
C	11:30	20kWh	12:10

【図8】



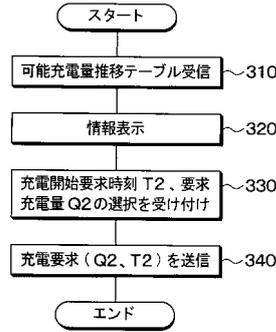
【図9】



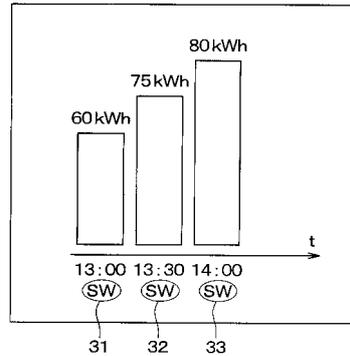
【図10】

充電開始候補時刻	可能充電量
13:00	60 kWh
13:30	75 kWh
14:00	80 kWh

【図11】



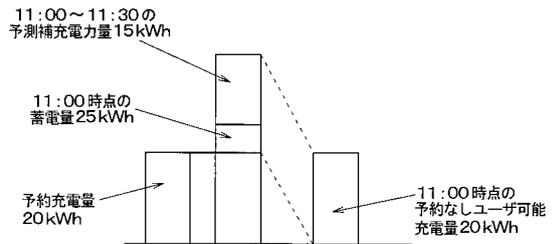
【図12】



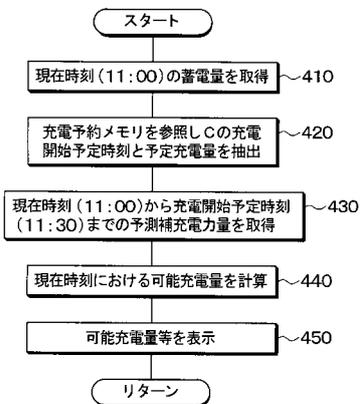
【図13】

ユーザID	充電開始予定時刻	予定充電量	充電終了予定時刻
A	9:00	40 kWh	9:40
B	10:00	10 kWh	10:30
C	11:30	20 kWh	12:10
D	14:00	80 kWh	15:30

【図15】



【図14】



【図16】

現在時刻 11:00	
11:00 蓄電量	25 kWh
11:30 予定充電量	20 kWh
11:30までの予測補充電力量	15 kWh
可能充電量	20 kWh

---

フロントページの続き

審査官 松尾 俊介

(56)参考文献 特開2006-020438(JP,A)  
特開2001-186676(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00

B60L 11/18

H01M 10/44

H02J 7/02