

(11) 特許出願公開番号

特開2012-210132

(P2012-210132A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012. 10. 25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 P	5G503
H02J 7/02 (2006.01)	H02J 7/00 U	5H030
H01M 10/44 (2006.01)	H02J 7/02 A	5H125
H01M 10/46 (2006.01)	H01M 10/44 Z	
B60L 11/18 (2006.01)	H01M 10/44 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-75792 (P2011-75792)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成23年3月30日 (2011. 3. 30)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100155745
			弁理士 水尻 勝久
		(74) 代理人	100155756
			弁理士 坂口 武
		(74) 代理人	100161883
			弁理士 北出 英敏
		(72) 発明者	國吉 賢治
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナ ソニック電気株式会社内

[最終頁に続く](#)

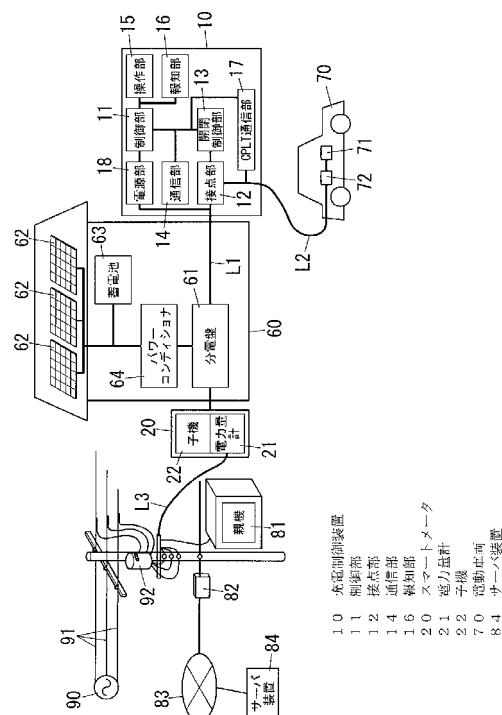
(54) 【発明の名称】 充電制御装置及びそれを用いる充電制御システム

(57) 【要約】

【課題】時間帯別電気料金の情報をユーザが容易に把握できる充電制御装置及びそれを用いる充電制御システムを提供する。

【解決手段】充電制御システムは、充電制御装置１０と、商用電源から受電して宅内で使用された電力使用量を蓄積し、電力供給事業者のサーバ装置８４へと送信するスマートメータ２０とを備える。スマートメータ２０の子機２２は、サーバ装置８４から時間帯別の電気料金の情報を取得して、充電制御装置１０に出力する。充電制御装置１０は、電源から電動車両７０の蓄電装置への給電路を開閉する接点部１２と、時間帯別の電気料金の情報をスマートメータ２０から受信する通信部１４と、ユーザへの報知動作を行う報知部１６と、通信部１４が取得した時間帯別の電気料金の情報を報知部１６により報知させる制御部１１とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源から電動車両の蓄電装置への給電路を開閉する接点部と、時間帯別の電気料金の情報を外部から受信する受信部と、ユーザへの報知動作を行う報知部と、前記受信部が取得した時間帯別の電気料金の情報を前記報知部により報知させる制御部とを備えたことを特徴とする充電制御装置。

【請求項 2】

前記報知部によって報知された時間帯別の電気料金から、所望の電気料金をユーザが選択するための第 1 選択操作部を備え、前記制御部は、前記第 1 選択操作部によって選択された電気料金に対応する時間帯に前記接点部を閉極させることを特徴とする請求項 1 記載の充電制御装置。

10

【請求項 3】

前記制御部は、前記受信部によって取得された時間帯別の電気料金をもとに、より安い電気料金に対応した時間帯に前記接点部を閉極させて、充電を行わせることを特徴とする請求項 1 記載の充電制御装置。

【請求項 4】

前記電源として、商用電源と、電力を蓄電する蓄電設備とが用いられ、

前記蓄電設備の蓄電分を前記電動車両の充電用に利用可能な場合、前記制御部は、前記蓄電設備の蓄電分を商用電源に優先して前記電動車両に供給させる制御信号を、電力供給源を切り替える電源制御部へ送信させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の充電制御装置。

20

【請求項 5】

前記電動車両の受電用ソケットに着脱自在に接続される給電用プラグが前記受電用ソケットから外される動作、又は、前記給電用プラグを収納する収納部に前記給電用プラグが収納される動作のうち何れかの動作が行われると、前記制御部は、今回の充電にかかった電気代を前記報知部から報知させることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の充電制御装置。

【請求項 6】

前記制御部が、充電に利用可能な電力供給源の情報を前記報知部から報知させ、

前記報知部によって報知された電力供給源の中から、所望の電力供給源をユーザが選択するための第 2 選択操作部を備え、

30

前記制御部は、前記第 2 選択操作部によって選択された電力供給源から給電させるように、電力供給源を切り替える電源制御部を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の充電制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の充電制御装置と、

商用電源から受電して宅内で使用された電力使用量を蓄積し、電力供給事業者のサーバ装置へと送信するスマートメータとを備え、

前記スマートメータは、時間帯別の電気料金の情報を前記サーバ装置から取得する取得部を備え、前記取得部が取得した時間帯別の電気料金の情報を前記充電制御装置に送信し、

40

前記充電制御装置の前記制御部は、前記受信部で受信した時間帯別の電気料金の情報を、前記報知部から報知させることを特徴とする充電制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、充電制御装置及びそれを用いる充電制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、コンセントに接続される差込プラグと、電気自動車側のコネクタに接続される機

50

器接続コネクタを備え、コンセントから電気自動車へ充電用に商用電源を供給するために用いられる充電ケーブルユニットがあった（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記特許文献には、充電ケーブルユニットを用いて充電する間に、充電に費やした電力量の積算値、及び、電力量の積算値から算出される電力料金を、充電ケーブルユニットに設けられた表示部に表示することも記載されています。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010-110050 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、商用電源を利用して電気自動車のバッテリーを充電する場合、商用電源の電気料金は時間帯によって変化するため、電気料金が安い時間帯で充電を行う方が経済的である。そのため、ユーザは、電気料金が安い時間帯を見計らって電気自動車の充電を行うと考えられるが、電力会社によって時間体別の電気料金は変更される場合もあり、現在の電気料金を正確に覚えておくことはユーザにとって負担であった。

【0006】

本発明は上記課題に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、時間帯別電気料金の情報をユーザが容易に把握できる充電制御装置及びそれを用いる充電制御システムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願の充電制御装置は、接点部と受信部と報知部と制御部とを備える。接点部は、電源から電動車両の蓄電装置への給電路を開閉する。受信部は、時間帯別の電気料金の情報を外部から受信する。報知部はユーザへの報知動作を行う。制御部は、受信部が取得した時間帯別の電気料金の情報を報知部により報知させる。

【0008】

この充電制御装置において、報知部によって報知された時間帯別の電気料金から、所望の電気料金をユーザが選択するための第 1 選択操作部を備え、制御部が、第 1 選択操作部によって選択された電気料金に対応する時間帯に接点部を閉極させることも好ましい。

30

【0009】

この充電制御装置において、制御部は、受信部によって取得された時間帯別の電気料金をもとに、より安い電気料金に対応した時間帯に接点部を閉極させることも好ましい。

【0010】

この充電制御装置において、電源として、商用電源と、電力を蓄電する蓄電設備とが用いられる。そして、蓄電設備の蓄電分を電動車両の充電用に利用可能な場合、制御部が、蓄電設備の蓄電分を商用電源に優先して電動車両に供給させる制御信号を、電力供給源を切り替える電源制御部へ送信させることも好ましい。

40

【0011】

この充電制御装置において、電動車両の受電用ソケットに着脱自在に接続される給電用プラグが受電用ソケットから外される動作、又は、給電用プラグを収納する収納部に給電用プラグが収納される動作のうち何れかの動作が行われると、制御部は、今回の充電にかかった電気代を報知部から報知させることも好ましい。

【0012】

この充電制御装置において、制御部は、充電に利用可能な電力供給源の情報を報知部から報知させる。充電制御装置は、報知部によって報知された電力供給源の中から、所望の電力供給源をユーザが選択するための第 2 選択操作部を備え、制御部は、第 2 選択操作部によって選択された電力供給源から給電させるように、電力供給源を切り替える電源制御

50

部を制御することも好ましい。

【0013】

本願の充電制御システムは、上述した何れかの充電制御装置と、商用電源から受電して宅内で使用された電力使用量を蓄積し、電力供給事業者のサーバ装置へと送信するスマートメータとを備える。スマートメータは、時間帯別の電気料金の情報をサーバ装置から取得する取得部と、取得した時間帯別の電気料金の情報を充電制御装置に送信する送信部とを備える。充電制御装置の制御部は、受信部で受信した時間帯別の電気料金の情報を、報知部から報知させる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、時間帯別電気料金の情報をユーザが容易に把握できる充電制御装置及びそれを用いる充電制御システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施形態の充電制御システムのシステム構成図である。

【図2】同上の充電制御装置を示し、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図3】同上の充電制御装置の他の形態を示す斜視図である。

【図4】同上の充電制御装置の使用形態を説明する図である。

【図5】同上の動作を説明するフローチャートである。

【図6】同上の動作を説明するフローチャートである。

【図7】同上が取得した電気料金情報の一例を示すグラフである。

【図8】同上の動作を説明するフローチャートである。

【図9】同上の充電制御システムの他の構成を示すシステム構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本実施形態の充電制御装置及びそれを用いる充電制御システムについて、図1～図9を参照して説明する。

【0017】

図1は本実施形態の充電制御システムのシステム構成図である。この充電制御システムは、戸建て住宅60に適用されたものであり、充電制御装置10とスマートメータ20とを主要な構成として備えている。尚、本実施形態では充電制御システムが戸建て住宅に適用されているが、事業所や集合住宅などに充電制御システムを適用してもよいことは言うまでもない。

【0018】

充電制御装置10は、例えば住宅60の外壁に設置されており、電源（本実施形態では商用交流電源90、太陽電池パネル62、蓄電池63）から電動車両70への電力供給を制御するものである。尚、電動車両70には、例えば動力源として電動機のみを備えた電気自動車（EV）や、動力源としてエンジンと電動機を併用するハイブリッド車（HEV）やプラグインハイブリッド車（PHEV）がある。電動車両70は、電動機を駆動する電源として例えばリチウムイオン二次電池からなる二次電池71を備え、この二次電池71を充電するための充電回路72を備えている。ここにおいて、二次電池71と充電回路72とで蓄電装置が構成される。

【0019】

図1に充電制御装置10のブロック図を示す。また図2（a）に充電制御装置10の正面図を、図2（b）に充電制御装置10の側面図を示す。

【0020】

この充電制御装置10は、制御部11と、接点部12と、開閉制御部13と、通信部14と、操作部15と、報知部16と、CPLT通信部17と、電源部18とを主要な構成として備える。充電制御装置10は、図2に示すように住宅60の外壁68に設置される縦長の器体30を備え、器体30の内部に上記の各回路部が収納されている。

【0021】

制御部11は例えばマイクロコンピュータからなり、充電制御装置10の全般的な制御を行う。

【0022】

接点部12は、宅内に設置された分電盤61からの電源ケーブルL1と、電動車両70に接続される電源ケーブルL2との間に接点が接続されたりリレーからなる。

【0023】

開閉制御部13は、制御部11からの制御信号に応じて、接点部12のオン／オフを切り替える。また開閉制御部13は、電動車両70や電動車両70への給電経路での漏電発生を検出すると、接点部12を開極させて電動車両70側の回路を保護する漏電保護機能を有している。

10

【0024】

通信部14は、例えば特定小電力無線モジュールからなり、住宅60の外壁に設置されたスマートメータ20との間で無線通信を行う。尚、通信部14とスマートメータ20との間の通信方式は無線通信に限定されるものではなく、有線通信（例えば、通信ケーブルを介した通信、電源ケーブルを介した電力線搬送通信など）でもよい。

【0025】

操作部15は、ユーザによって操作される複数の操作釦15a～15dを備え、これらの操作釦15a～15dは器体30前面の上下方向略中央に上下に並べて配置されている。複数の操作釦15a～15dのうち操作釦15aは、例えば時間帯別の電気料金から充電に利用したい電気料金を選択したり、複数の電力供給源から充電に利用する電力供給源を選択するために操作される選択釦である。操作釦15bは、操作釦15aで選択された内容を決定するために操作される決定釦である。操作釦15cは、漏電保護機能が正常に動作するかを検査するために操作されるテスト釦である。操作釦15dは、充電制御装置10の動作をリセットするために操作されるリセット釦である。これらの操作釦15a～15dをユーザが操作すると、操作に応じた信号が制御部11に出力される。

20

【0026】

報知部16は、ユーザに対して各種の情報を報知するためのものであり、文字やピクトサインや画像などを表示することで報知動作を行う液晶ディスプレイ16aと、音声やメロディー音などで報知動作を行うスピーカ16bとを備えている。液晶ディスプレイ16a及びスピーカ16bは、器体30の前面において操作釦15a～15dの上側に配置されている。

30

【0027】

また器体30の下部には、前側及び下側にそれぞれ開放された収納部31が設けられ、収納部31内には左右両端が収納部31の内壁に固定された横棒32が設けられている。電動車両70の受電用ソケットに着脱自在に接続される給電用プラグ33には横棒32に引っ掛けるためのフック34が設けられ、フック34を横棒32に引っ掛けることによって、プラグ33は収納部31内に吊り下げた状態で保持される。

【0028】

CPLT通信部17は、充電制御装置10と電動車両70との間で動作状態を相互に通知するパイロット信号〔SAE（米国自動車技術会）規格で規定された所謂CPLT信号〕を授受する。

40

【0029】

電源部18は、電源ケーブルL1を介して分電盤61に接続され、分電盤61から交流電力が供給されて、充電制御装置10の内部回路に動作電源を供給する。

【0030】

尚、図2（a）（b）に示す充電制御装置10は壁取り付け形のものであるが、図3及び図4に示すような可搬形のものでよい。この充電制御装置10は、細長い箱状であって、人が持ち運ぶことができる程度の大きさに形成された器体35を備えており、この器体35の内部に上述の回路が収納されている。器体35の長手方向一端側からは電源ケー

50

ブル L 1 が導出され、この電源ケーブル L 1 には、住宅 6 0 の外壁などに設けられたコンセント 6 6、6 7 に接続されるプラグ 3 6 が設けられている。器体 3 5 の長手方向他端側からはケーブル L 2 が導出されており、このケーブル L 2 には電動車両 7 0 の受電用ソケットに接続される給電用プラグ 3 7 が設けられている。また器体 3 5 の上面には、操作部 1 5 を構成する複数の操作釦 1 5 a ~ 1 5 d や、報知部 1 6 を構成する液晶ディスプレイ 1 6 a が配置されている。

【0031】

スマートメータ 2 0 は、商用交流電源 9 0 を配電する高圧配電線 9 1 から柱上トランス 9 2 を介して住宅 6 0 の分電盤 6 1 に引き込まれる電源ケーブル L 3 の途中に接続され、電力量計 2 1 及び子機 2 2 を主要な構成として備えている。電力量計 2 1 は、当該スマートメータ 2 0 が設置された住宅 6 0 内で使用される電力使用量を積算し、その積算値を蓄積する。子機 2 2 は、複数の需要家毎に設置される親機 8 1 を介して、電力事業者側のサーバ装置 8 4 との間で通信を行い、電力量計 2 1 で計測された電力使用量の情報をサーバ装置 8 4 へ送信する。また子機 2 2 は、サーバ装置 8 4 から時間帯別の電気料金の情報を取得し、この時間帯別の電気料金の情報を充電制御装置 1 0 へ送信する。尚、親機 8 1 はメディアコンバータ 8 2 を介して通信網 8 3 に接続されており、通信網 8 3 を介してサーバ装置 8 4 との間で通信を行う。

【0032】

また本実施形態では、充電制御システムが適用された住宅 6 0 に自家発電設備が設置されている。自家発電設備としては種々のものがあり、例えば燃料電池や太陽光発電設備や風力発電設備があるが、本実施形態では太陽光発電設備を採用している。住宅 6 0 の屋根には、自家発電設備として太陽電池パネル 6 2 が設置されている。また住宅 6 0 には、自家発電設備（本実施形態では太陽電池パネル 6 2）で発電された電力を蓄電する蓄電池 6 3（蓄電設備）が設置されている。太陽光発電や風力発電のような自然エネルギーを利用した発電設備は発電量が一定でないため、蓄電池 6 3 に一旦蓄電しておいてから、宅内の負荷に必要な量を供給する場合もある。パワーコンディショナ 6 4 は、太陽電池パネル 6 2 で発電された電力を蓄電池 6 3 に供給して蓄電させるとともに、蓄電池 6 3 から負荷に給電する場合は蓄電池 6 3 から放電された直流電力を交流に変換し、商用交流電源 9 0 に連系して宅内の負荷に供給する。

【0033】

上述のように、本実施形態の充電制御装置 1 0 は、接点部 1 2 と、受信部たる通信部 1 4 と、報知部 1 6 と、制御部 1 1 とを備えている。接点部 1 2 は、電源から電動車両 7 0 の蓄電装置への給電路の途中に接続されて、上記給電路を開閉する。通信部 1 4 は、時間帯別の電気料金の情報を外部（例えばスマートメータ 2 0）から受信する。報知部 1 6 は、住宅 6 0 内にいるユーザに対して報知動作を行うものであり、例えば文字や画像などで報知動作を行う液晶ディスプレイ 1 6 a や、例えば音声やメロディ音などで報知動作を行うスピーカ 1 6 b を備える。報知部 1 6 による報知動作は制御部 1 1 によって制御される。制御部 1 1 では、通信部 1 4 が取得した時間帯別の電気料金の情報を、例えば液晶ディスプレイ 1 6 a に表示させたり、スピーカ 1 6 b から音声で出力させている。

【0034】

スマートメータ 2 0 の子機 2 2 は、定期的に或いは所定のタイミングで、電力供給事業者の運営するサーバ装置 8 4 にアクセスし、サーバ装置 8 4 から時間帯別の電気料金の情報を取得する。子機 2 2 は、サーバ装置 8 4 から時間帯別の電気料金の情報を取得すると、この情報を充電制御装置 1 0 に送信する。充電制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、通信部 1 4 を介して子機 2 2 から時間帯別電気料金の情報を取得すると、この情報を報知部 1 6 から報知させている。

【0035】

このように、充電制御装置 1 0 の報知部 1 6 により時間帯別の電気料金の情報が報知されるので、ユーザが電動車両 7 0 を充電する際に、報知部 1 6 の報知内容を確認することで、現在の電気料金を把握することができる。したがって、ユーザは、比較的安価な電気

10

20

30

40

50

料金の時間帯を選んで電動車両 70 の充電を行うことができ、充電にかかる費用を低減することができる。また、充電制御装置 10 の報知部 16 により時間帯別の電気料金が報知されるから、ユーザは、時間帯毎の電気料金を覚えている必要が無く、使い勝手が向上する。また、時間帯別の電気料金は、電力需要が比較的少ない時間帯ほど料金が安価に設定されているので、ユーザが電気料金の安い時間帯に充電を行うことで、電力需要の平準化が図られるという利点もある。

【0036】

また、報知部 16 で報知された時間帯別の電気料金の情報をもとに、ユーザが、選択釦 15 a を操作して所望の電気料金を選択し、決定釦 15 b を操作すると、充電を行う時の電気料金が選択される。制御部 11 は、このようにして設定された時間帯がくると、接点部 12 を閉極させて、電源から電動車両 70 に電力を供給させており、ユーザが選択した時間帯に充電を行わせることができる。

10

【0037】

このように、本実施形態の充電制御装置 10 は、報知部 16 によって報知された時間帯別の電気料金から、所望の電気料金をユーザが選択するための第 1 選択操作部（選択釦 15 a や決定釦 15 b などからなる）を備えている。そして、制御部 11 は、第 1 選択操作部によって選択された電気料金に対応する時間帯に接点部 12 を閉極させている。

【0038】

これにより、ユーザが充電時の電気料金を選択しておけば、選択された電気料金に対応する時間帯がくると、充電制御装置 10 によって自動的に充電が開始される。したがって、所望の電気料金に対応する時間帯が来た時点で、ユーザが充電を開始させるための作業を行う必要は無く、使い勝手が向上する。

20

【0039】

また、充電制御装置 10 の制御部 11 が、通信部 14 によって取得された時間帯別の電気料金をもとに、より安い電気料金に対応した時間帯に接点部 12 を閉極させて充電を行わせることも好ましい。ここで、時間帯別の電気料金をもとに充電時間帯を決定する処理を図 5 及び図 6 のフローチャートに基づいて説明する。

【0040】

スマートメータ 20 の子機 22 は、定期的或いは所定のタイミングで、電力供給事業者の運営するサーバ装置 84 にアクセスし、時間帯別の電気料金の情報をサーバ装置 84 から取得し、取得した時間帯別電気料金の情報を充電制御装置 10 に送信する。

30

【0041】

充電制御装置 10 の制御部 11 では、通信部 14 を介して時間帯別の電気料金の情報を取得すると、この情報を図示しないメモリに記憶させる。

【0042】

また、制御部 11 では、CPLT 通信部 17 が受信した CPLT 信号をもとに、電動車両 70 が接続されているか否かを定期的に監視する（図 5 の S1）。電動車両 70 が接続されている場合（S1 の YES）、制御部 11 は、電動車両 70 から二次電池 71 の必要充電容量の情報を取得し（S2）、充電済容量の値を零にセットする（S3）。

【0043】

ここで、充電制御装置 10 の動作モードには、電動車両 70 を接続しておき予め設定された時間帯がくると自動的に充電を行う自動充電モードと、ユーザが電動車両 70 を接続したタイミングで充電を行う手動充電モードがある。

40

【0044】

充電制御装置 10 の動作モードが自動充電モードに設定されていない場合（S4 の NO）、制御部 11 は、充電条件（必要充電容量など）を設定した後（S5）、接点部 12 を閉極させて、充電を開始させる（S6）。制御部 11 は、所定の計測間隔で充電済容量を積算し（S7）、充電済容量が必要充電容量以下であれば（S8 の NO）、充電を継続し、充電済容量が必要充電容量を越えると（S8 の YES）、接点部 12 を開極させて、充電を終了する（S9）。

50

【0045】

次に、充電制御装置10の動作モードが自動充電モードに設定されている場合（S4のYES）の処理について、図6のフローチャートに基づいて説明する。

【0046】

まず制御部11は、例えば通信部14にスマートメータ20との間で通信を行わせ、スマートメータ20から現在日時の情報を取得させる（図6のS10）。制御部11は、ユーザによって充電を完了したい希望日時（希望完了日時）が設定されているか否かを判断し（S11）、設定があれば（S11のYES）、希望完了日時を設定する（S12）。次に制御部11は、S2で取得した必要充電容量から必要充電時間を算出し（S13）、現在日時に必要充電時間を加算して最短充電完了日時を求める（S14）。 10

【0047】

ここで、希望完了日時が最短充電完了日時以前であれば（S15のYES）、制御部11は報知部16に最短充電完了日時を表示させ（S16）、ユーザに対して希望完了日時を変更する機会を与える。そして、ユーザが操作部15を用いて希望完了日時を変更すると、制御部11は、変更後の希望完了日時をもとにS12に戻って上記の処理を実行する。一方、希望完了日時が変更されなかった場合、制御部11は、図5のS6以降の処理を行って、即座に充電を開始させる。

【0048】

また、希望完了日時が最短充電完了日時よりも後であれば（S15のNO）、制御部11は、通信部14が取得した時間帯別の電気料金の情報をもとに、現時点から充電完了希望日時までの時間帯別料金を、料金単価の安い順番に並べ替える（S18）。 20

【0049】

下記の表1は時間帯別の電気料金の一例であり、23時から翌日の7時までの料金Aが最安値、7時から10時まで、17時から23時までの料金Bが2番目に安く、10時から17時までの料金Cが最高値となっている。この時間帯別料金の設定をグラフ化したものを図7に示す。

【0050】

【表1】

No	開始時間	終了時間	単価(円/kWh)
1	0:00	7:00	料金A
2	7:00	10:00	料金B
3	10:00	17:00	料金C
4	17:00	23:00	料金B
5	23:00	24:00	料金A

30

【0051】

例えば現在日時が図7の時刻t1、希望完了日時が翌日の時刻t2で、時間帯別の電気料金が表1の通りに設定されている場合、制御部11が時刻t1から時刻t2までの時間帯別の電気料金を安い順番に並べ替えた結果は表2の通りになる。尚、制御部11は、時刻t1から時刻t2までの時間帯別の電気料金に対し、料金が安い順番で1番から始まる番号Kをそれぞれ割り当てている。 40

【0052】

【表 2】

K	開始時間	終了時間	単価(円/kWh)
1	23:00	24:00	料金A
2	0:00	7:00	料金A
3	17:00	23:00	料金B
4	7:00	10:00	料金B
5	10:00	17:00	料金C

【0053】

10

次に、制御部11は、残充電時間を必要充電時間に設定するとともに(S19)、番号Kを1に設定した後(S20)、残充電時間が0より長いかなんかを判断する(S21)。残充電時間が残っていれば(S21のYES)、制御部11は、K番目の時間帯別料金で充電可能な時間Tを求め(S22)、この時間帯別料金の開始時間を充電開始時刻に設定し(S23)、この時間帯別料金の終了時間を充電終了時刻に設定する(S24)。制御部11は、残充電時間からS22で求めた時間Tを減算した時間を新たな残充電時間とし(S25)、番号Kを1つインクリメントした後(S26)、S21に戻って残充電時間が0より長いかなんかを判断する。S21の判定で残充電時間が0以下と判断されれば(S21のNO)、制御部11は、S22～S26の処理で設定された1乃至複数の時間帯をメモリ(図示せず)に記憶させ、充電時間帯の設定を完了する(S27)。

20

【0054】

その後、S27で設定された充電時間帯がくると、制御部11は、接点部12を閉極して自動充電を開始し(S28)、自動充電を終えると、充電時間帯の設定をクリアして、充電処理を終了する(S29)。尚、充電が完了するまでの間に、複数の充電時間帯が設定されている場合は、充電開始時間がくると接点部12を閉極し、その後充電終了時間がくると接点部12を開極させればよい。

【0055】

このように、制御部11では、通信部14によって取得された時間帯別の電気料金をもとに、より安い電気料金に対応した時間帯に接点部12を閉極させて、充電を行わせている。

30

【0056】

これにより、充電制御装置10に電動車両70を接続しておけば、電気料金が比較的安い時間帯を自動的に選んで、電動車両70の充電が行われるから、ユーザの手間を増やすことなく、充電にかかる電気代を低減できる。また、電気料金がより安い時間帯、すなわち電力需要が比較的少ない時間帯を選んで、電動車両70の充電が行われるから、電力需要の平準化が図られるという利点もある。

【0057】

また電動車両70の充電が終了すると、ユーザは、充電制御装置10の給電用プラグ33を電動車両70のソケットから外すのであるが、充電制御装置10の制御部11では、CPLT通信部18で授受するCPLT信号により、給電用プラグ33が外されたことを検出できる。そして、給電用プラグ33が外されたことを検出すると、制御部11は、時間帯別の電気料金の情報と、各時間帯での充電量とをもとに、充電にかかった電気代を算出し、電気代の算出結果を液晶ディスプレイ16aに表示させたり、スピーカ16bから音声で出力させる。

40

【0058】

尚、充電制御装置10が図2に示すような壁取り付け型の場合、収納部31内に給電用プラグ33が収納されたか否かを検出するスイッチを設け、制御部11では、上記のスイッチにより給電用プラグ33が収納部31に戻されたことを検出すると、充電にかかった電気代を液晶ディスプレイ16aに表示させてもよい。

【0059】

50

このように、電動車両 70 の受電用ソケットに着脱自在に接続される給電用プラグ 33 が受電用ソケットから外される動作、又は、給電用プラグ 33 を収納する収納部 31 に給電用プラグ 33 が収納される動作のうち何れかの動作が行われると、制御部 11 は、今回の充電にかかった電気代を報知部 16 から報知させている。

【0060】

これにより、ユーザは、電動車両 70 の充電にかかった電気代を把握でき、ユーザに節電意識を持たせることができる。

【0061】

なお、充電制御装置 10 の周囲で人の存否を検出する人感センサが充電制御装置 10 に設けられ、人感センサが人を検知している場合のみ、電気代の報知動作を行わせるようにしてもよい。

10

【0062】

この場合の動作を図 8 のフローチャートにしたがって説明する。

【0063】

充電制御装置 10 の制御部 11 は、人感センサの検知結果を定期的に読み込み (S30)、人感センサが人を検知していなければ (S30 の NO)、報知部 16 による状態表示を停止させ (S31)、無用な表示を停止させる。

【0064】

S30 において人感センサが人を検知している場合 (S30 の YES)、制御部 11 は充電中か否かの判断を行う (S32)。ここで、充電中であれば (S32 の YES)、制御部 11 は、スピーカ 16b からの音声出力を停止させ (S33)、液晶ディスプレイ 16a に充電状態の表示を行わせる (S34)。尚、液晶ディスプレイ 16a に表示させる情報としては、例えば、これまでに充電した充電済容量や、充電が完了する予定時刻などの情報がある。

20

【0065】

また、S32 において充電中でなければ (S32 の NO)、制御部 11 は、充電が完了しているか否かの判断を行い (S35)、充電が完了していなければ (S35 の NO)、液晶ディスプレイ 16a に充電状態の表示を行わせる (S34)。一方、S35 において充電が完了していれば、制御部 11 は、現在日時をもとに昼間か否かを判断し (S36)、昼間であればスピーカ 16b から充電完了を知らせる音声を出力させた後 (S37)、液晶ディスプレイ 16a に今回の充電にかかった電気代を表示させる。また、S36 において昼間でなければ、制御部 11 は、スピーカ 16b からの音声出力は停止し、液晶ディスプレイ 16a に今回の充電にかかった電気代を表示させる。

30

【0066】

また本実施形態では、電動車両 70 の充電に利用される電源として、商用交流電源 90 と、自家発電設備である太陽電池パネル 62 の発電電力を蓄電する蓄電池 63 とが用いられている。そして、電源制御部としてのパワーコンディショナ 64 は、充電制御装置 10 から送信されてくる制御信号に応じて、蓄電池 63 の蓄電分を商用交流電源 90 に優先して電動車両 70 に供給させる機能を有している。

【0067】

上述の実施形態では、電気料金が比較的安い時間帯に充電時間帯が設定されているが、充電制御装置 10 の制御部 11 では、蓄電池 63 の蓄電分を充電に利用可能な間、蓄電池 63 の蓄電分を商用交流電源 90 に優先して電動車両 70 に供給させる制御信号をパワーコンディショナ 64 に送信してもよい。この場合の動作について以下に説明する。

40

【0068】

パワーコンディショナ 64 は、例えば特定小電力無線モジュールからなる通信部 (図示せず) を備え、充電制御装置 10 の通信部 14 はパワーコンディショナ 64 との間で定期的な通信を行い、パワーコンディショナ 64 から蓄電池 63 の蓄電量を取得する。充電制御装置 10 の制御部 11 は、蓄電池 63 の蓄電量を定期的に受け取り、蓄電分を電動車両 70 の充電に利用可能な場合は、蓄電池 63 の蓄電分を、商用交流電源 90 の料金単価よ

50

りも安い単価（例えば0円／kWh）の電力として記憶し、上記した表1のテーブルに記憶する。そして、制御部11が、図6のフローチャートに従って充電時間帯を設定する際は、先ず最初に残充電時間から、料金単価の最も安い蓄電池63の充電可能時間を差し引いて、新たな残充電時間とし、その後は商用交流電源90の時間帯別料金に基づいて、上述したS21～S26の処理を行って充電時間帯を決定する。

【0069】

このようにして充電時間帯が設定されると、充電制御装置10の制御部11では、充電時間帯の設定に応じて充電を開始させる。ここで、蓄電池63の蓄電分を利用する時間帯では、充電制御装置10の制御部11が、蓄電池63の蓄電分を商用交流電源90に優先して電動車両70に供給させる制御信号を、パワーコンディショナ64へ送信させる。パワーコンディショナ64では、充電制御装置10から送信された制御信号を受信すると、蓄電池63から放電させるとともに、蓄電池63からの直流電力を交流に変換して分電盤61に出力する。またパワーコンディショナ64は、分電盤61内の切替手段（図示せず）を制御して、パワーコンディショナ64からの供給電力を分電盤61から充電制御装置10へと供給させており、蓄電池63に蓄電された電力を電動車両70に供給することができる。尚、蓄電池63の蓄電分がなくなると、充電制御装置10の制御部11は、電源の供給元を分電盤61に切り替える制御信号を、パワーコンディショナ64に出力する。この制御信号をパワーコンディショナ64が受信すると、パワーコンディショナ64は、蓄電池63の放電を停止させるとともに、分電盤61を制御して電源の供給元を商用交流電源90に切り替える。

【0070】

これにより、商用交流電源90に比べて安い自家発電設備の発電電力を、電動車両70の充電に利用できるから、電動車両70の充電に必要なコストを低減することができる。

【0071】

尚、図9に示すように、充電制御装置10への電源の供給元を分電盤61及び蓄電池63の何れかに切り替える電源制御部65を備えているようなシステムでもよい。このシステムでは、蓄電池63の蓄電分を電動車両70の充電に利用可能な場合、充電制御装置10の制御部11は、蓄電池63の蓄電分を商用交流電源90に優先して電動車両70に供給させる制御信号を、通信部14から電源制御部65に出力させる。この制御信号を電源制御部65の通信部（図示せず）が受信すると、電源制御部65は、電源の供給元を商用交流電源90（分電盤61）から蓄電池63に切り替えており、蓄電池63の蓄電分を電動車両70の充電用に利用することができる。尚、電源制御部65は、蓄電池63から供給される直流電力を交流に変換して充電制御装置10に出力する電力変換機能を備えている。但し、充電制御装置10が直流電力を電動車両70に供給する機能を備え、電動車両70が直流電力を受電可能な場合には、電源制御部65が電力変換機能を備えていなくても良い。また、蓄電池63の蓄電分がなくなると、充電制御装置10の制御部11は、電源の供給元を分電盤61に切り替える制御信号を、電源制御部65に出力する。この制御信号を電源制御部65が受信すると、電源制御部65は、電源の供給元を商用交流電源90（分電盤61）に切り替え、商用交流電源90から電動車両70への電力供給が行われる。

【0072】

また本実施形態において、充電制御装置10の制御部11では、受信部たる通信部14がスマートメータ20及びパワーコンディショナ64から受信した情報をもとに、充電に利用可能な電力情報源の情報を報知部16に報知させてもよい。図2（a）は報知部16を構成する液晶ディスプレイ16aに報知された内容の一例であり、電源として商用電源と、太陽光発電（太陽電池パネル62の発電電力）と、蓄電池63が利用可能であることが、時間帯別の電気料金情報とともに表示されている。

【0073】

この表示を見たユーザが、選択釦15aを操作して所望の電源を選択し、決定釦15b

を操作すると、制御部 11 は、ユーザによって選択された電力供給源から給電させるように、電力供給源を切り替える制御信号をパワーコンディショナ 64 に出力する。パワーコンディショナ 64 は、充電制御装置 10 の制御部 11 から制御信号が入力されると、この制御信号に基づいて電力供給源の切り替えを行っており、所望の電力供給源への切り替えが可能になる。ここにおいて、選択部 15 a と決定部 15 b とで、報知部 16 によって報知された電力供給源の中から、所望の電力供給源をユーザが選択するための第 2 選択操作部が構成される。

【0074】

このように、制御部 11 では、充電に利用可能な電力供給源の情報を報知部 16 から報知させる。充電制御装置 10 は、報知部 16 によって報知された電力供給源の中から、所望の電力供給源をユーザが選択するための第 2 選択操作部を備えている。そして、充電制御装置 10 の制御部 11 は、第 2 選択操作部によって選択された電力供給源から給電させるように、電力供給源を切り替える電源制御部（パワーコンディショナ 64）を制御する。

10

【0075】

これにより、充電制御装置 10 では、報知部 16 に報知された電力供給源の情報をもとに、電動車両 70 に電力を供給する電力供給源をユーザが所望の電力供給源に切り替えているので、所望の電力供給源を選択して使用することができる。

【符号の説明】

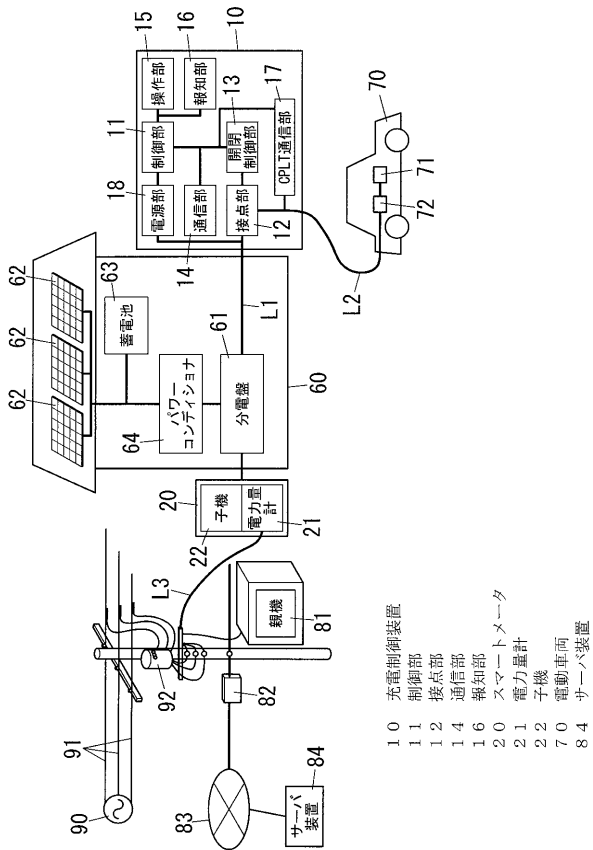
【0076】

20

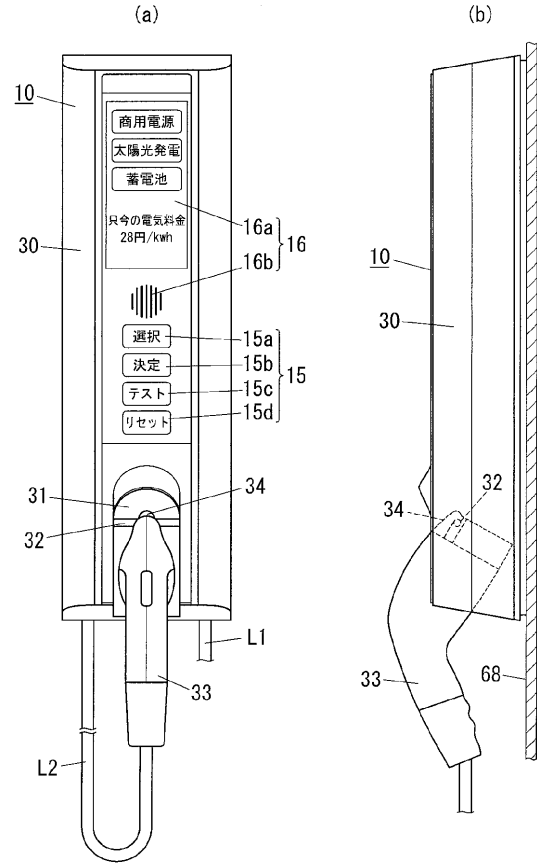
- 10 充電制御装置
- 11 制御部
- 12 接点部
- 14 通信部（受信部）
- 16 報知部
- 20 スマートメータ
- 21 電力量計
- 22 子機
- 70 電動車両
- 71 二次電池（蓄電装置）
- 72 充電回路（蓄電装置）
- 84 サーバ装置

30

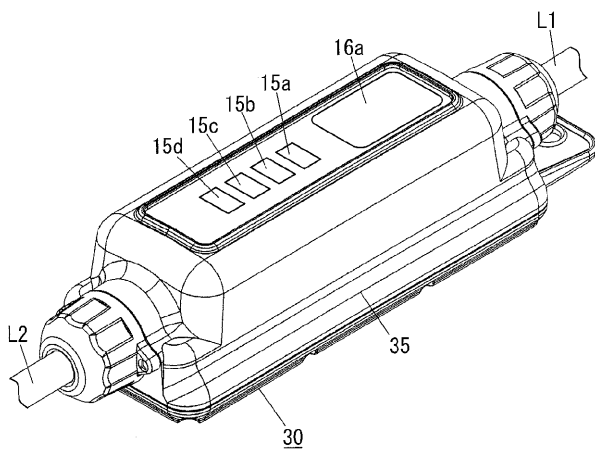
【図 1】



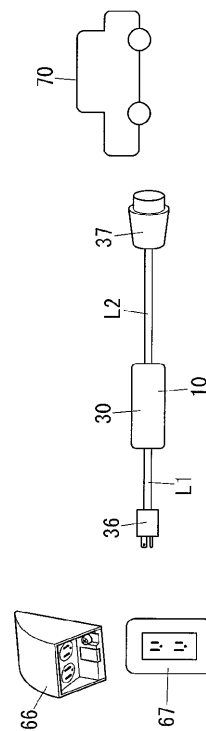
【図 2】



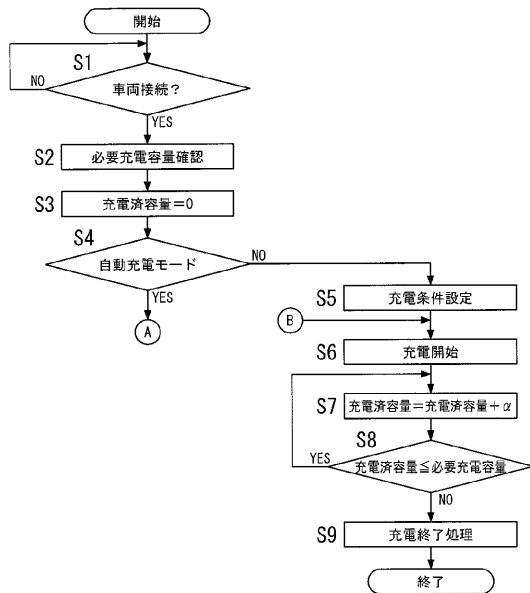
【図 3】



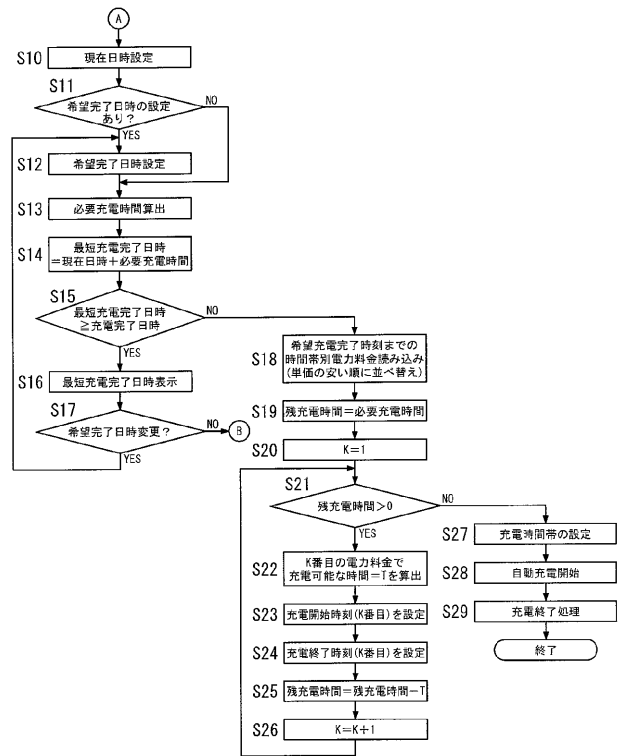
【図 4】



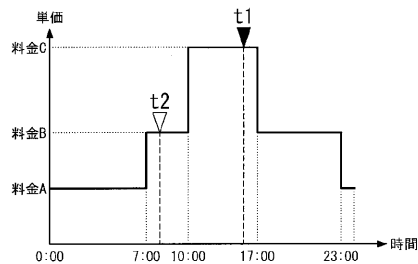
【図 5】



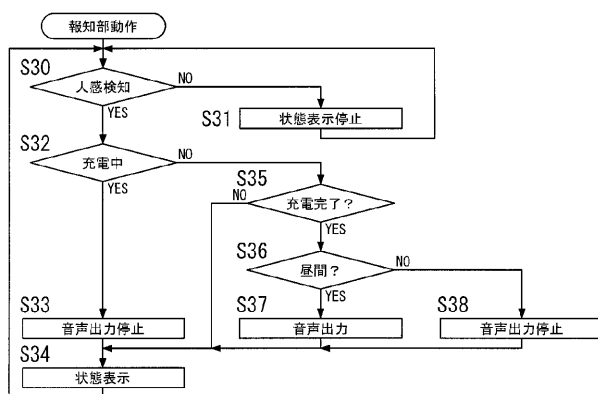
【図 6】



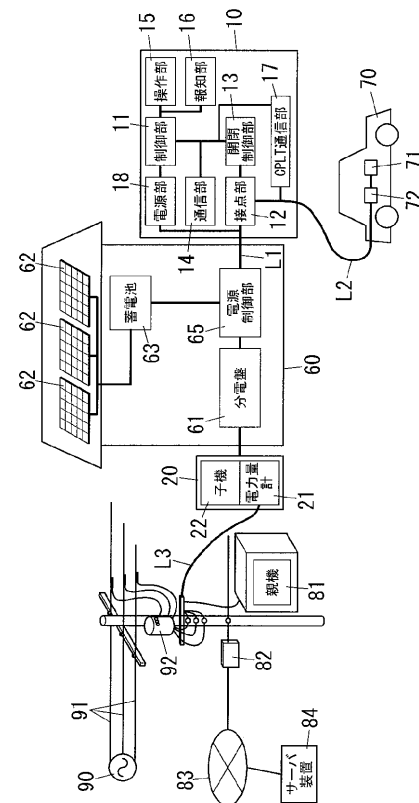
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 Q 50/06 (2012.01)	H 0 1 M 10/46 1 0 1	
	B 6 0 L 11/18 C	
	G 0 6 F 17/60 1 1 0	

(72)発明者 井平 靖久
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

(72)発明者 梅田 直樹
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

(72)発明者 土橋 和生
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

F ターム(参考) 5G503 AA01 BB01 CB16
5H030 AS08 BB01 DD21
5H125 AA01 AC12 AC24 BE02 CD03 CD10 DD02 DD04