

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3758986号

(P3758986)

(45) 発行日 平成18年3月22日(2006.3.22)

(24) 登録日 平成18年1月13日(2006.1.13)

(51) Int. Cl.			F I		
HO2J	3/32	(2006.01)	HO2J	3/32	
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	A
HO2J	3/38	(2006.01)	HO2J	3/38	G
HO2J	7/34	(2006.01)	HO2J	7/34	A

請求項の数 11 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2001-112030 (P2001-112030)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成13年4月10日(2001.4.10)		三菱重工株式会社
(65) 公開番号	特開2002-315193 (P2002-315193A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成14年10月25日(2002.10.25)	(74) 代理人	100102864
審査請求日	平成15年6月5日(2003.6.5)		弁理士 工藤 実
		(72) 発明者	藤岡 祐一
			長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号
			三菱重工株式会社長崎研究所内
		(72) 発明者	橋本 勉
			長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号
			三菱重工株式会社長崎研究所内
		(72) 発明者	田島 英彦
			長崎県長崎市鮎の浦町1番1号 三菱重工
			株式会社長崎造船所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

二次電池を有する電気自動車と、

前記電気自動車の車庫又は駐車場における家屋の配電盤よりも給電電力系統側に設けられ、前記給電電力系統と前記配電盤を介して前記家屋の電力系統とに接続され、前記電気自動車の前記二次電池と接続可能であり、前記給電電力系統からの給電電力を前記配電盤を介して前記家屋の電力系統に供給する制御ボックスと

を具備し、

前記制御ボックスは、前記電気自動車が接続されたとき、

前記二次電池の充電量が予め設定された基準残量を超える場合、前記給電電力を前記家屋の電力系統に供給することなく、前記二次電池の電池電力を前記家屋の電力系統に供給する

電力制御システム。

【請求項2】

請求項1に記載の電力制御システムにおいて、

前記制御ボックスは、前記充電量が前記基準残量未満の場合、前記電池電力を前記家屋の電力系統に供給しながら、前記給電電力を用いて前記二次電池の充電を行なう

電力制御システム。

【請求項3】

請求項2に記載の電力制御システムにおいて、

10

20

前記制御ボックスは、
前記電気自動車が接続されたとき、前記電池電力を前記家屋の電力系統へ供給し、又は
前記二次電池及び前記家屋の電力系統へ前記給電電力を供給する連系部と、
前記電気自動車が接続されたとき、前記充電量が前記基準残量を超える場合、前記電池
電力を前記家屋の電力系統へ供給し、前記充電量が前記基準残量未満の場合、前記給電電
力を前記家屋の電力系統に供給しながら、前記給電電力を用いて前記二次電池の充電を行
 なうように前記連系部を制御する制御部と
 を備える
 電力制御システム。

【請求項 4】

10

請求項 3 に記載の電力制御システムにおいて、
前記制御部は、前記電気自動車が接続されたとき、深夜電力料金の時間帯にのみ前記給
電電力を用いて前記二次電池の充電を行なうように前記連系部を制御する
 電力制御システム。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の電力制御システムにおいて、
前記制御部は、前記電気自動車が接続されたとき、前記給電電力の供給が停止した場合
、前記電池電力を前記家屋の電力系統へ供給するように前記連系部を制御する
 電力制御システム。

【請求項 6】

20

請求項 3 乃至 5 のいずれか一項に記載の電力制御システムにおいて、
前記制御部は、
前記二次電池の充電又は放電の際に前記二次電池の充放電データを取得し、予め保持す
る二次電池の基準充放電データと前記充放電データに基づいて、前記二次電池の特性を診
断するように前記連系部を制御する
 電力制御システム。

【請求項 7】

請求項 3 乃至 5 のいずれか一項に記載の電力制御システムにおいて、
メーカーに属する遠隔監視システムを更に具備し、
前記電気自動車及び前記制御ボックスは、ユーザーに属し、
前記制御部は、前記二次電池の充電又は放電の際に前記二次電池の充放電データを取得
 し、前記遠隔監視システムへ前記充放電データを送信し、
前記遠隔監視システムは、前記充放電データと前記遠隔監視システムが予め保持する二
次電池の基準充放電データとに基づいて、前記二次電池の特性を診断し、前記制御部へ前
記診断の結果を送信する
 電力制御システム。

30

【請求項 8】

請求項 3 乃至 7 のいずれか一項に記載の電力制御システムにおいて、
前記家屋は、前記制御ボックスに対して情報の入力及び出力を行なう屋内制御部を具備
 する
 電力制御システム。

40

【請求項 9】

請求項 3 乃至 8 のいずれか一項に記載の電力制御システムにおいて、
電気を貯えることが可能な予備二次電池を更に具備し、
前記制御部は、前記予備二次電池が接続されたとき、前記電池電力の供給が停止した場
 合、前記予備二次電池の予備電池電力を前記家屋の電力系統へ供給するように前記連系部
 を制御する
 電力制御システム。

【請求項 10】

電力制御システムを用いた電力制御方法であって、

50

ここで、電力制御システムは、

二次電池を有する電気自動車と、

前記電気自動車の車庫又は駐車場における家屋の配電盤よりも給電電力系統側に設けられ、前記給電電力系統と前記配電盤を介して前記家屋の電力系統とに接続され、前記電気自動車の前記二次電池と接続可能であり、前記給電電力系統からの給電電力を前記配電盤を介して前記家屋の電力系統に供給する制御ボックスと

を具備し、

前記電気自動車が前記制御ボックスに接続されたとき、

(a) 前記制御ボックスが、前記二次電池の充電量が予め設定された基準残量未満の場合、前記二次電池からの電池電力を前記家屋の電力系統に供給しながら、前記給電電力を用いて前記二次電池の充電を行なうステップと、

(b) 前記制御ボックスが、前記充電量が前記基準残量を超える場合、前記給電電力を前記家屋の電力系統に供給することなく、前記電池電力を前記家屋の電力系統に供給するステップと

を具備する

電力制御方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の電力制御方法において、

前記電気自動車及び前記制御ボックスは、ユーザーに属し、

前記電力制御システムが、メーカーに属する遠隔監視システムに接続され、

(c) 前記制御ボックスが、前記二次電池の充電又は放電の際に前記二次電池の充放電データを取得するステップと、

(d) 前記制御ボックスが、前記遠隔監視システムへ前記充放電データを送信するステップと、

(e) 前記遠隔監視システムが、前記充放電データと前記遠隔監視システムが予め保持する二次電池の基準充放電データとに基づいて、前記二次電池の特性を診断するステップと、

(f) 前記遠隔監視システムが、前記制御ボックスへ前記診断の結果を送信するステップと

を具備する

電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気自動車の電力を制御するシステムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在主流であるガソリンや軽油を用いる従来型の自動車については、燃料の価格変動が大きいことや原油の埋蔵量の減少などの供給面の問題、温暖化ガスや環境汚染物質の排出などの環境面の問題がある。そこで、電気自動車や燃料電池自動車、CNG（圧縮天然ガス）車のような供給に不安が少なく、環境負荷の少ない自動車の開発が進んでいる。

【 0 0 0 3 】

特に、二次電池だけを動力源とする完全電気自動車は、排出ガスがゼロである完全無公害車（ZEV：Zero Emission Vehicle）であり、その普及が望まれる。しかし、従来型のガソリン車等と同等の性能を得ようとする、二次電池のエネルギー密度、出力密度、サイクル寿命等の要求仕様が非常に高いものとなる。そして、それを満たす為には高いコストの二次電池を使用せざるを得ず、それが普及の遅れにつながっていた。

【 0 0 0 4 】

コストの問題は、技術開発による低コスト化、及び、普及が進み生産量が増加することに

10

20

30

40

50

より克服することが可能である。生産量の増加（＝普及の促進）に関しては、その普及の初期段階において、コストの高い製品をいかに有効に使用して実質のコストを下げるか、というアイデアやそれに関連システムの開発も重要である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、電気自動車の二次電池を家庭用の電力として使用できる電力制御システム及び電力制御方法を提供することである。

【0006】

本発明の別の目的は、家庭用電力貯蔵装置として使用することが可能な電力制御システム及び電力制御方法を提供することである。

10

【0007】

また、本発明の更に別の目的としては、家庭での電力料金を低減することが可能な電力制御システム及び電力制御方法を提供することである。

【0008】

また、本発明の更に別の目的としては、電気自動車の二次電池の充電を自動的に制御することが出来る電力制御システム及び電力制御方法を提供することである。

【0009】

本発明の更に別の目的としては、電気自動車の二次電池の家庭の電力用としての放電を自動的に制御することが出来る電力制御システム及び電力制御方法を提供することである。

【0010】

20

本発明の更に別の目的は、家庭用の非常用電力源として使用できる電力制御システム及び電力制御方法を提供することである。

【0011】

本発明の更に別の目的は、電気自動車の実質的なコストを低減することが可能な電力制御システム及び電力制御方法を提供することである。

【0012】

本発明の更に別の目的としては、電気自動車の普及を促進することが可能な電力制御システム及び電力制御方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

30

本課題を解決するための手段の項における、図番号、符号は、特許請求の範囲と発明の実施の形態との対応を示すために記したものであり、特許請求の範囲の解釈に用いてはならない。

【0014】

上記課題を解決するために、本発明の電力制御システムは、二次電池（図1，2）を有する電気自動車（図1，1）と、給電電力系統と家屋（図1，4）の電力系統とに接続され、前記電気自動車（図1，1）の前記二次電池（図1，2）と接続可能であり、前記給電電力系統からの給電電力を前記家屋（図1，4）の前記電力系統に供給する制御ボックス（図1，3）とを具備する。

そして、前記制御ボックス（図1，3）は、前記電気自動車（図1，1）が接続されており、前記二次電池の前記充電量が予め設定された基準残量を超える場合、前記給電電力系統からの前記給電電力を前記家屋（図1，4）の前記電力系統に供給することなく、前記二次電池（図1，2）の電池電力を前記家屋（図1，4）の前記電力系統に供給する。

40

【0015】

また、本発明の電力制御システムは、上述の電力制御システムにおいて、前記制御ボックス（図1，3）が、前記二次電池（図1，2）の充電量が前記基準残量未満の場合、前記二次電池（図1，2）からの前記電池電力を前記家屋（図1，4）の前記電力系統に供給することなく、前記給電電力系統からの前記給電電力を用いて前記二次電池（図1，2）の充電を行なう。

【0016】

50

また、本発明の電力制御システムは、二次電池を有する電気自動車（図1，1）と、給電電力系統と家屋（図1，4）の電力系統とに接続され、前記電気自動車（図1，1）と接続可能であり、前記給電電力系統からの電力を前記家屋（図1，4）の前記電力系統に供給する制御ボックス（図1，3）とを具備する。

そして、前記制御ボックス（図1，3）は、前記電気自動車（図1，1）が接続されており、深夜電力料金の時間帯にのみ前記給電電力系統からの前記電力を用いて前記二次電池（図1，2）の充電を行なう。

【0017】

更に、本発明の電力制御システムは、二次電池（図1，2）を有する電気自動車（図1，1）と、給電電力系統、前記電気自動車（図1，1）の前記二次電池（図1，2）、及び家屋（図1，4）の電力系統とに接続され、前記給電電力系統からの給電電力を前記家屋（図1，4）の前記電力系統と前記電気自動車（図1，1）の前記二次電池（図1，2）に供給する制御ボックス（図1，3）とを具備する。

10

そして、前記制御ボックス（図1，3）は、前記給電電力系統からの前記給電電力の供給が停止した場合、前記二次電池（図1，2）の電池電力を前記家屋（図1，4）の前記電力系統へ供給する。

【0018】

更に、本発明の電力制御システムは、上記の電力制御システムにおいて、前記制御ボックス（図1，3）が、更に前記二次電池（図1，2）の充電又は放電の際に前記二次電池（図1，2）の充放電データを取得し、予め保持する二次電池の基準充放電データと前記充放電データに基づいて、前記二次電池（図1，2）の特性を診断する。

20

【0019】

更に、本発明の電力制御システムは、ユーザー（図7，13）に属し二次電池（図7，2）を有する電気自動車（図7，1）と、前記ユーザー（図7，13）に属し給電電力系統と家屋の電力系統とに接続され、前記電気自動車（図7，1）と接続可能であり、前記給電電力系統からの電力を前記家屋（図7，4）の前記電力系統に供給する制御ボックス（図7，3）と、メーカー（図7，14）に属する遠隔監視システム（図7，15）とを具備する。

前記制御ボックス（図7，3）は、前記二次電池（図7，2）の充電又は放電の際に前記二次電池（図7，2）の充放電データを取得し、前記遠隔監視システム（図7，15）へ前記充放電データを送信する。そして、前記遠隔監視システム（図7，15）は、前記充放電データと前記遠隔監視システム（図7，15）が予め保持する二次電池の基準充放電データとに基づいて、前記二次電池（図7，2）の特性を診断し、前記制御ボックス（図7，3）へ前記診断の結果を送信する。

30

【0020】

更に、本発明の電力制御システムは、上記の電力制御システムにおいて、前記家屋（図6又は7，2）が、前記制御ボックス（図6又は7，3）に対して情報の入力及び出力を行なう屋内制御部（図6又は7，12）とを具備する。

【0021】

更に、本発明の電力制御システムは、電気を貯えることが可能な予備二次電池（図8，16）とを更に具備する。そして、前記制御ボックス（図8，3）は、更に、前記予備二次電池（図8，16）が接続されており、前記電気自動車（図8，1）からの前記給電電力の供給が停止した場合、前記予備二次電池（図8，16）の電池電力を前記家屋（図8，4）の前記電力系統へ供給する。

40

【0022】

更に、本発明の電力制御システムは、前記制御ボックス（図8，3）が、深夜電力料金の時間帯にのみ前記給電電力系統からの前記電力を用いて前記予備二次電池（図8，16）の充電を行なう。

【0023】

上記課題を解決するために、本発明の電力制御方法は、電気自動車（図1，1）に搭載さ

50

れた二次電池（図1，2）の充電量が予め設定された基準残量未満の場合、前記二次電池（図1，2）からの電池電力を家屋（図1，4）の電力系統に供給することなく、給電電力系統からの給電電力を用いて前記二次電池（図1，2）の充電を行なうステップと、前記充電量が前記基準残量を超える場合、前記給電電力を前記電力系統に供給することなく、前記電池電力（図1，2）を前記電力系統に供給するステップとを具備する。

【0024】

また、本発明の電力制御方法は、ユーザーに属する制御ボックス（図7，3）が、電気自動車（図7，1）に搭載された二次電池（図7，2）の充電又は放電の際に前記二次電池（図7，2）の充放電データを取得するステップと、前記制御ボックス（図7，3）が、メーカーに属する遠隔監視システム（図7，15）へ前記充放電データを送信するステップと、前記遠隔監視システム（図7，15）が、前記充放電データと前記遠隔監視システム（図7，15）が予め保持する二次電池の基準充放電データとに基づいて、前記二次電池（図7，2）の特性を診断するステップと、前記遠隔監視システム（図7，15）が、前記制御ボックス（図7，3）へ前記診断の結果を送信するステップとを具備する。

10

【0025】

【発明の実施の形態】

（実施例1）

まず、本発明である電力制御システムにおける本実施例の基本的な考え方を説明する。一般の家庭（月平均電気代が1万円程度）のための家庭用蓄電用二次電池の容量は、16kWh程度あれば、一日分の電力量として充分である。一方、電気自動車は、一充電あたりの平均走行距離を200～400kmと設定すると、約20～40kWhの二次電池を搭載することが必要になる。ところが、通常の平日の一般家庭で使用される自動車の走行距離は数10km程度である。すなわち、自動車として使用する電力容量は数kWh程度である。従って、通常の家での用途では、残りの十数kWh～三十数kWh程度の電力が電気自動車内の二次電池に未使用の状態が存在している。以上から、電気自動車においては、多くの未使用電力が残存しており、その残りを家庭用電力として使用したとしても、必要十分な量を確保することが出来ることとなる。

20

【0026】

ここで、一般の家庭における深夜電力による電気料金格差は7～8万円/年である。もし、上記のように電気自動車の二次電池を家庭用に10年間利用すると、充電を全て深夜電力でまかなうことで70～80万円の電気代の削減が可能となる。このことから、電気自動車の二次電池を、自動車用駆動電源だけでなく家庭用電力貯蔵装置という用途においても用いることで、二次電池を有効に使用でき、電気自動車の経済性が向上する。すなわち、電気自動車の普及の促進に大きく貢献することが可能となる。

30

【0027】

以下、本発明である電力制御システムの第一の実施の形態に関して、添付図面を参照して説明する。本実施例において、給電電力系統に接続された家屋と二次電池を有する電気自動車とを具備する電力制御システムについて説明するが、給電電力系統に接続された他の施設と二次電池を有する他の移動体のような組合せにおいても適用可能である。ここで、給電電力系統とは、一般家庭や施設などに電力を供給する電力系統である。

40

【0028】

図1は、本発明の電力制御システムの第1の実施例の構成を示すブロック図であり、電気自動車1、二次電池2、制御ボックス3、家屋4、配電盤5、より構成されている。また、図2を参照して、制御ボックス3は、連系部6、交直流変換部7、制御部8を具備している。そして、電力の接続用に、連系部6と家屋4との間は給電ライン11で、また交直流変換部7と二次電池2との間は充放電ライン9で、それぞれ接続されている。また、制御部8は、充電量検知ライン10で二次電池2と接続され、その制御を行なう。

【0029】

本発明においては、電気自動車1の動力源として搭載する二次電池2を、一般の家庭用の電源としても用いる。すなわち、二次電池2は、給電電力としての給電電力系統からの電

50

力の内、安価な深夜電力によって充電する。そして、昼間に電気自動車 1 を使用しない時は、電池電力としての二次電池 2 の電力を家庭用電力として家屋 4 の電力系統へ供給して使用する。二次電池 2 に蓄積した安価な深夜電力を用いることが出来るので、電気自動車 1 を有する一般家庭の電力料金を大幅に低減することが可能となる。そして、電気自動車 1 を使用しなくても、二次電池 2 の利用回数が増加し、その利用率が向上する。

【0030】

では、本発明の電力制御システムの第 1 の実施例の構成について、詳細に説明する。図 1 を参照して、電気自動車 1 は、動力源として二次電池 2 を搭載した電気自動車である。本実施例では、二次電池 2 だけを動力源とする完全電気自動車である。ただし、二次電池 2 を搭載していれば、完全電気自動車である必要は必ずしもない。電気自動車 1 は、使用されていない場合には、ユーザーの家屋 4 の車庫又は駐車場に保管されている。

10

【0031】

二次電池 2 は、電気自動車 1 に搭載され、その電源用として用いられる二次電池（蓄電池）である。鉛蓄電池、ニッケル - カドミウム電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池、リチウム電池などが用いられる。本実施例では、エネルギー密度の高いリチウム - マンガン電池を用いている。通常、電気自動車 1 が使用されていない場合には、ユーザーの家屋 4 の車庫又は駐車場において、充放電ライン 9 及び充電量検知ライン 10 により制御ボックス 3 と接続され、制御されている。そして、その制御により、夜間電力を用いた充電や、家屋 4 の電力系統（配電盤 5）への電力供給（放電）を行なう。

【0032】

制御ボックス 3 は、給電電力系統、家屋 4、電気自動車 1 のそれぞれと接続し、それらの間の電力の動きを制御する制御装置である。電気自動車 1 の置かれている車庫又は駐車場にある。制御は、1 給電電力系統からの電力を家屋 4 で使用する為に、家屋 4 の電力系統（配電盤 5）へ送る、2 給電電力系統からの電力を電気自動車 1 の二次電池 2 を充電する為に、電気自動車 1 へ送る、3 1 + 2 を同時に行なう、4 電気自動車 1 の二次電池 2 を放電し、その二次電池 2 の電力を家屋 4 へ送る、という 4 種類に関するものである。制御ボックス 3 の詳細について図 2 を参照して説明する。

20

【0033】

連系部 6 は、制御部 8（後述）の制御により、上記 1 ~ 4 の制御に関わる電力移動の中継を行なう。すなわち、1 の場合には、給電電力系統からの電力を、家屋 4 の電力系統のみへ向けて供給する。2 の場合には、給電電力系統からの電力を、電気自動車 1 の二次電池 2 のみへ向けて（交直流変換部 7 へ）供給する。3 の場合には、給電電力系統からの電力を、家屋 4 の電力系統及び電気自動車 1 の二次電池 2 へ向けて、同時に供給を行う。4 の場合には、給電電力系統からの電力をストップし、電気自動車 1 の二次電池 2 の電力を、家屋 4 の電力系統へ送る。

30

また、給電電力系統又は二次電池 2 のどちらか一方の側に異常が発生した場合（電圧、電流、周波数の異常）、他方の側へ異常が伝播しないように、双方の接続を素早く切断する保護制御を行なう。さらに、高調波抑制フィルタや給電電力系統からの侵入サージ防止機能を有する。

【0034】

交直流変換部 7 は、電圧調整機能及び周波数調整機能を有している。すなわち、二次電池 2 の充電を行なう場合には、給電電力系統から連系部 6 経由で送られてくる交流電力を、充電用に直流電力に変換する。直流電圧の設定値は、二次電池 2 の種類により可変可能である。一方、二次電池 2 が放電を行なう場合（家屋 4 へ電力を供給する）場合には、二次電池 2 からの直流電力を交流電力（一般家庭用の電力、例えば 100V、50Hz）へ変換する。

40

【0035】

制御部 8 は、全体に調和の取れた動作が行なえるように、各部を監視、制御する。特に、上記 1 ~ 4 に関して、連系部 6、交直流変換部 7、二次電池 2 の制御を行なう。

1 の場合、連系部 6 に対して、給電電力系統からの電力を家屋 4 の電力系統のみに供

50

給するように制御を行なう。

2 の場合、充電量検知ライン 10 により、二次電池 2 の充電量を確認する。そして、予め設定された値よりも充電量が少ない場合、かつ、深夜電力料金の時間帯の場合には、給電電力系統から充電を行うように、連系部 6、交直流変換部 7 を制御する。深夜電力料金の時間帯で無い場合にも、電気自動車 1 を緊急に動かす必要がある場合のような事態においては、外部の入力機器（図示せず）からの充電指示を受けて、同様に充電を行う。

3 の場合、深夜電力料金の時間帯において家屋 4 での通常の電力使用がある場合や、昼間の電気自動車 1 を緊急に動かす必要がある場合のような事態における緊急充電時において、制御部 8 は、家屋 4 及び電気自動車 1 の双方へ向かい電力を供給するように連系部 6 の制御を行なう。

4 の場合、電気自動車 1 を使用しない昼間の時間帯において、深夜電力料金の時間帯で充電した二次電池 2 の電力を放電し、それを家屋 4 の電力系統へ供給する。その為に、交直流変換部 7 を制御し、二次電池 2 を放電させその電力を交流電力（商用電力、例えば 100V、50Hz）へ変換し、連系部 6 を制御し、給電電力系統からの電力をストップし、交直流変換部 7 からの電力を家屋 4 の電力系統へ供給する。

【0036】

制御部 8 への制御内容の入力は、制御ボックス 3 付属のディスプレイ付き簡易端末（図示せず）で行なう。但し、無線あるいは有線により、家屋 4 の内部にディスプレイ付き簡易端末（図示せず）を接続し、家屋 4 内部から制御することも可能である。

また、充電量の残量を知るために必要な、充放電に関するデータ（基準となる充放電データ及び充放電毎に測定する二次電池 2 の充放電データ）は、制御部 8 の記憶部（図示せず）に保持されている。

【0037】

充放電ライン 9 は、交直流変換部 7 と二次電池 2 を結び、電力のやり取りを行なう電線である。二次電池 2 のプラス電極とマイナス電極は、それぞれ、交直流変換部 7 のプラス電極とマイナス電極に接続されている。

【0038】

充電量検知ライン 10 は、制御部 8 が二次電池 2 の充電量を検知するために、二次電池 2 の端子間電圧を測定するための電圧ラインである。この充電量検知ライン 10 で検出された端子間電圧と、予め内部に保持する放電容量（二次電池 2 が満充電の状態から放電した電力容量）と二次電池 2 の端子間電圧との関係（図 3、後述）とから、制御部 8 は、二次電池 2 の電力の残量を検知する。それにより、制御部 8 は、二次電池 2 の残量が予め設定した電力容量の値よりも小さくなった場合には、充電を開始する。

【0039】

では、本発明の電力制御システムの第一の実施の形態の動作について、図 1～図 5 を参照して詳細に説明する。

まず、電気自動車 1 の充電の動作について説明する。

図 2 及び図 4 を参照して、まず、前提として、電気自動車 1 は、ユーザーが使用しない時、車庫又は駐車場へ格納されて、充放電ライン 9 及び充電量検知ライン 10 が接続されている。その状態で、制御部 8 が、以下のような制御を行なうことにより、電力制御システムの動作を実行する。

制御部 8 は、適当な時間間隔で充電量検知ライン 10 で二次電池 2 の端子間電圧を測定する（S101）。そして、端子間電圧から二次電池 2 の充電量の残量を算出する。適当な時間間隔は、5分毎、30分毎のように制御部 8 にて設定可能である。

【0040】

ここで、端子間電圧から二次電池 2 の充電量の残量を算出する方法について説明する。図 3 は、二次電池 2 が（満充電の状態から）放電した電力容量である放電容量と二次電池 2 の端子間電圧との関係を示す。充電の場合には、電圧ゼロ（曲線の右端）から始まって逆に進み、満充電で電圧最大（曲線の左端）となるので、充電及び放電の電圧と電力容量との関係ともいえる。二次電池 2 が放電した容量（Ah）、縦軸が、二次電池 2 の端子間電

10

20

30

40

50

圧である。この図から分かるように、電池が正常であるならば、放電容量が大きくなるに伴い、端子間電圧が緩やかに減少することがわかる。正常な場合の傾向は、個々の二次電池間でほぼ同等である。すなわち、端子間電圧を検知すれば、二次電池 2 の放電容量が分かるので、充電量の残量を知ることが出来る。これらの充放電に関するデータ（基準となる充放電データ及び充放電毎に測定する二次電池 2 の充放電データ）は、制御部 8 に保持されている。

【 0 0 4 1 】

次に、算出された二次電池 2 の充電量の残量と設定値とを比較する（ S 1 0 2 ）。ここで、設定値とは、予め設定した基準残量であって、所定の期間（例えば、翌日）内の電気自動車 1 の使用予定距離に基づいて決定する電力量（例えば、電気自動車 1 の移動で翌日使用する電力量 + 予備電力量など）である。その値に、家屋内で使用する電力量を付加した値でも良い。また、満充電の電力用を設定値としても良い。

10

【 0 0 4 2 】

二次電池 2 の充電量の残量が、基準残量である設定値よりも小さい場合、充電が必要である。そこで、現在の時間を確認する（ S 1 0 3 ）。ここで、時間確認を行なうのは、二次電池 2 の充電は、緊急の場合を除き、電力料金の安価な深夜電力料金時間帯に行なうからである（ただし、ユーザーの意向により、充電の時間帯を別の時間に設定変更することは可能である）。

【 0 0 4 3 】

もし、時間が深夜電力の時間帯に入っていれば、充電を行なう（ S 1 0 5 ）。充電量は、前述の予め設定した基準残量以上である。通常モードでの充電にかかる時間は、電池容量 4 0 k W h 、 1 0 0 V - 5 0 H z 充電で、 8 時間である。急速モードでは、 3 時間である。

20

【 0 0 4 4 】

時間が深夜時間帯ではないとき、急に電気自動車 1 が必要になった場合のような緊急に充電が必要な場合かどうかを判断する（ S 1 0 4 ）。緊急に充電を行なう必要がある場合には、急速モードで充電を行なう（ S 1 0 5 ）。

そして、緊急に充電を行なう必要がない場合、又は、充電量の残量が設定値よりも多くある場合には、充電プロセスを終了する。以上の動作を自動的に適宜行なうことにより、適切な充電量を保持することが可能となる。

30

【 0 0 4 5 】

次に、充電を行っていない時の動作について説明する。充電は通常深夜に行なわれるので、朝から夜までは、二次電池 2 に蓄積された電力を使用する時間帯となる。

前提として、電気自動車 1 は、ユーザーが使用しない時、車庫又は駐車場へ格納されて、充放電ライン 9 及び充電量検知ライン 1 0 が接続されている。また、電気自動車 1 のユーザーは、日々の電気自動車 1 の使用スケジュールを制御ボックス 3 の制御部 8 に入力している。入力内容は、使用距離及び使用時間であり、その日の予定をその日に入力しても良いが、前日までに入力することが望ましい。

まず、制御部 8 は、内部に保持するそのスケジュールに基づいて、その日に電気自動車 1 が移動で使用する使用予定電力量を算出する（ S 2 0 1 ）。次に、充電量検知ライン 1 0 で二次電池 2 の端子間電圧を測定する（ S 2 0 2 ）。そして、測定した端子間電圧から、二次電池 2 の充電量の残量を図 3 のデータに基づいて算出する。

40

【 0 0 4 6 】

そして、算出された充電量の残量（現在の充電量）と使用予定電力量とを比較する。この時、使用予定電力量の予備分（ + ）を考慮し、充電量の残量と使用予定電力量 + とを比較することとする（ S 2 0 3 ）。そして、現在の充電量（充電量の残量） > 使用予定電力量 + ならば、二次電池 2 の電力が余るので、余剰の電力分を家屋 4 において使用する。制御部 8 は、交直流変換部 7 及び連系部 6 を制御して、二次電池 2 の余剰分の電力を家屋 4 の電力系統に供給する（ S 2 0 4 ）。但し、途中で余剰分の供給を停止する停止信号が入った場合には、供給を停止する（ S 2 0 5 ）。信号は、ユーザーが必要に応じて制

50

御部 8 へ入力する。停止信号が入らない場合には、一定の時間毎に、このプロセスを繰り返す。

【 0 0 4 7 】

一方、現在の充電量（充電量の残量） $<$ 使用予定電力量 + ならば、二次電池 2 の電力は、その日に電気自動車 1 の移動に使用する分が不足しているため、制御部 8 は、交直流変換部 7 及び連系部 6 を制御して、給電電力系統からの電力により二次電池 2 の充電を行なう（S 2 0 6）。電気自動車 1 の使用スケジュールに応じて、急速モードを選択しても良い。

また、現在の充電量（充電量の残量） $=$ 使用予定電力量 + ならば、二次電池 2 の電力は、その日に電気自動車 1 の移動に使用する必要かつ十分な電力が存在する。従って、制御部 8 は、連系部 6 を制御して家屋 4 へは、通常の給電電力系統からの電力の供給を行なう。

10

【 0 0 4 8 】

電気自動車 1 を動かす時の動作については、以下のようになる。電気自動車 1 は、充放電ライン 9 及び充電量検知ライン 1 0 が接続された状態で、車庫又は駐車場に格納されている。ユーザーは、電気自動車 1 を使用する時、制御部 8 の表示部（図示せず）により、電気自動車 1 の二次電池 2 の充電量の残量がその日に予定している運転距離に対して十分な量であることを確認する。次に、充放電ライン 9 及び充電量検知ライン 1 0 を電気自動車 1 から取り外す。しかる後、電気自動車 1 を使用する。

電気自動車 1 の使用が終了した場合、所定の車庫又は駐車場に入れ、充放電ライン 9 及び充電量検知ライン 1 0 を接続する。接続が確認されると、制御部 8 による制御が開始される。

20

【 0 0 4 9 】

以上の制御により、電気自動車 1 搭載の二次電池 2 の充電及び放電は、自動的に制御される。そして、その充電は、給電電力系統の電力料金の安い深夜電力料金の時間帯に充電が行なわれ、昼間に電気自動車 1 の駆動用として使用する予定の無い時は、家庭用電力として家屋 4 内で使用することが可能となる。すなわち、電気自動車 1 に蓄積した安価な深夜電力を、自動車を使用しない時は家庭用電力として使用することで、二次電池 2 の利用回数が増加し、実質的に安価な電気自動車 1 と家庭用電力貯蔵装置を提供することができる。

30

また、ユーザーは、スケジュールの入力以外は、電気自動車 1 の充電、放電兼用コードである充放電ライン 9 を繋ぐことのみによって自動的に放電あるいは充電が行なわれるので、操作が少なく判断も不要である。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施例において、各設定値（充電時間、基準残量、使用予定電力の算出時間間隔、等）の変更や、電気自動車 1 の使用スケジュールの入力・変更等は、家屋 4 内部から行なうことが可能である。その場合、図 6 に示すように家屋内部に屋内制御部 1 2 を設置し、それと制御部 8 とを接続する。無線で情報の授受を行なっても良い。そうすることにより、制御部 8 に対する入出力・情報確認・充電量の残量確認などが、家屋 4 内から行なうことが可能となる。

40

【 0 0 5 1 】

（実施例 2）

以下、本発明である電力制御システムの第二の実施の形態に関して、添付図面を参照して説明する。本実施例において、給電電力系統に接続された家屋と二次電池を有する電気自動車とを具備する電力制御システムについて説明するが、給電電力系統に接続された他の施設と二次電池を有する他の移動体のような組合せにおいても適用可能である。ここで、給電電力系統とは、一般家庭や施設などに電力を供給する電力系統である。

【 0 0 5 2 】

図 1 及び図 2 は、本発明の電力制御システムの第 2 の実施例の構成を示すブロック図である。実施例 1 と同様であるので、説明を省略する。

50

本発明においては、電気自動車 1 の動力源として搭載する二次電池 2 を一般の家庭用の電源として用いる際、給電電力系統の異常により停電が起きたときの無停電電源あるいは災害時の非常用電源として用いる点が、第 1 の実施例と異なる。すなわち、家屋 4 において、供給電力としての給電電力系統からの電力を供給されている状態において、落雷や電力機器トラブル等により瞬間停電（瞬停）が発生した場合、電池電力としての二次電池 2 の電力を家屋 4 の電力系統に供給し、無停電電源として使用する。また、地震や局地災害等で電力供給がストップした場合、非常用の電力供給源として使用する。瞬間停電を防止できるので、家庭内での情報機器を安定的に不安無く使用することが可能である。また、災害が発生しても、使用方法によっては数日間電力を持たせることができるので、災害に対しても有効な備えとなる。すなわち、二次電池 2 は、電気自動車 1 専用ではなく、他の有効な利用方法を備えているので、電気自動車 1 の有効性が高まり、その普及を促進することが可能となる。

10

【0053】

では、本発明の電力制御システムの第 2 の実施例の構成について詳細に説明する。

図 1 を参照して、電気自動車 1 は、動力源として二次電池 2 を搭載した電気自動車である。本実施例では、二次電池 2 だけを動力源とする完全電気自動車である。ただし、二次電池 2 を搭載していれば、完全電気自動車である必要は必ずしもない。使用されていない場合には、ユーザーの家屋 4 の駐車場に保管されている。図 2 は、図 1 をより詳細に表した図である。

【0054】

連系部 6 は、家屋 4 の電力系統（配電盤 5）へ給電電力系統の電力を供給している場合には、制御部 8 からの指示により、給電電力系統からの電力が停止した場合、二次電池 2 の電力に切り換えるように設定される。給電電力系統からの電力が停止した場合（給電電力系統の異常による瞬間停電、一時的な停電、災害時などの長期的停電）、素早く二次電池 2 の（交直流変換部 7 経由の）電力を家屋 4 へ供給する。そして、給電電力系統からの電力が復帰次第、家屋 4 へ供給する電力を、給電電力系統からの電力に戻す。その他の機能は、実施例 1 と同様であるので詳細は書略する。

20

【0055】

制御部 8 は、充電量検知ライン 10 により、二次電池 2 の充電量の残量を確認している。また、給電電力系統からの電力が停止した場合、二次電池 2 の電力に切り換えるように交直流変換部 7 及び連系部 6 を設定する。そして、全体に調和の取れた電力の切り換え動作が行なえるように、各部を監視、制御する。

30

また、二次電池 2 を無停電電源あるいは非常用電源として使用する際の設定は、制御部 8 に対して、制御ボックス 3 付属のディスプレイ付き簡易端末（図示せず）で行なう。但し、無線あるいは有線により、家屋 4 の内部にディスプレイ付き簡易端末（図示せず）を接続し、家屋内部から制御することも可能である。

その他の機能は、実施例 1 と同様であるので詳細は省略する。

【0056】

図 1 及び図 2 における、その他の構成については、実施例 1 と同様であるので詳細は省略する。

40

【0057】

では、本発明の電力制御システムの第二の実施の形態の動作について、図 2 を参照して詳細に説明する。

電気自動車 1 のユーザーは、給電電力系統からの電力を供給されている状態において、制御部 8 で、二次電池 2 を無停電電源あるいは非常用電源（以下、「補助電力用電源」ともいう）として使用する設定をする。その場合において、ユーザーは、補助電力用電源に用いる充電量を指定する。指定は、例えば、停電時に全量を補助電力用電源として使用する、その日のスケジュールで使用予定の電力量を除き余った分を補助電力用電源として使用する、5 kWh のみ使用する、のような方法で行なう。

設定変更は、制御部 8 において、何時でも可能である。また、制御部 8 において、ユーザ

50

一は、昼間であっても非常事態に備えて、二次電池 2 の充電を行なわせることも可能である。

【0058】

給電電力系統からの電力が停止した場合（給電電力系統の異常による瞬間停電、一時的な停電、災害時などの長期的停電）、連系部 6 及び交直流変換部 7 は連係し、素早く二次電池 2 の（交直流変換部 7 経由の）電力を家屋 4 の電力系統へ供給する。それと共に、制御部 8 は供給される電力を監視する。そして、連系部 7 は、給電電力系統からの電力が復帰次第、家屋 4 の電力系統へ供給する電力を、給電電力系統の電力に変更する。

【0059】

以上の動作により、家屋 4 において、電気自動車 1 の二次電池 2 を補助電力用電源として用いることにより、落雷や電力機器トラブル等により瞬間停電（瞬停）を避けられるので、家庭内においてパーソナルコンピューターやインターネット機器などの情報機器を安定的に不安無く使用することが可能となる。また、地震や局地災害等で電力供給がストップした場合でも電力供給が途絶えず、使用方法によっては数日間電力を持たせることができるので、電力の復帰が多少遅れても生活の不自由さを大幅に改善でき、災害に有効な備えとなる。以上により、電気自動車 1 専用ではなく、他の有効な利用手段を備えた二次電池を有しているので、電気自動車 1 の有効性が高まり普及を促進することが可能となる。

【0060】

（実施例 3）

以下、本発明である電力制御システムの第三の実施の形態に関して、添付図面を参照して説明する。本給電電力系統に接続された家屋と二次電池を有する電気自動車とを具備する電力制御システムについて説明するが、給電電力系統に接続された他の施設と二次電池を有する他の移動体のような組合せにおいても適用可能である。ここで、給電電力系統とは、一般家庭や施設などに電力を供給する電力系統である。

【0061】

図 7 は、本発明の電力制御システムの第 3 の実施例の構成を示すブロック図である。ユーザー 13 とメーカー 14 とから成る。ユーザー 13 は、二次電池 2 を有する電気自動車 1 と、連系部 6、交直流変換部 7、制御部 8 を有する制御ボックス 3 と、配電盤 5、屋内制御部 12 を有する家屋 4 とを具備する。メーカー 14 は、遠隔監視システム 15 を具備する。そして、電力の接続用に、連系部 6 と家屋 4 との間は給電ライン 11 で、また交直流変換部 7 と二次電池 2 との間は充放電ライン 9 で、それぞれ接続されている。また、制御部 8 は、充電量検知ライン 10 で二次電池 2 と接続され、その制御を行なう。

【0062】

本発明においては、ユーザー 13 の電気自動車 1 の動力源として搭載する二次電池 2 について、メーカー 14 が電池の特性を遠隔監視により適宜把握し、必要に応じて二次電池 2 の修理、交換等のサービスのアドバイスなどを行う。すなわち、まず、ユーザー 13 が充電を行なうに際して、その充電（又は放電）電力と端子間電圧の関係である充放電データをメーカー 14 の遠隔監視システム 15 が取得する。次に、そのデータと遠隔監視システム 15 が予め保持している二次電池の標準的な充放電データ（基準充放電データ）とを比較する。そして、二次電池 2 の性能を診断し、その診断結果に基づいて、必要に応じて二次電池 2 の修理、交換等のアドバイスなどを行なう。以上により、電気自動車 1 の二次電池 2 を常に正常な状態に保つことができるので、電気自動車 1 の心臓部である二次電池 2 に不安を持たずに安心して使用することが出来る。従って、電気自動車の信頼性が高まり普及を促進することが可能となる。

【0063】

では、本発明の電力制御システムの第 3 の実施例の構成について、詳細に説明する。図 7 を参照して、ユーザー 13 は、電気自動車 1 のユーザーであり、実施例 1 と同様である。

制御部 8 は、二次電池 2 の充電（又は放電）に際して、充電（又は放電）容量と端子間電圧のデータ（充放電に関するデータ：充放電毎に測定する二次電池 2 の充放電データ）を

10

20

30

40

50

取り、内部の記憶部（図示せず）保持している（図3参照）。そして、そのデータは、メーカー14の遠隔監視システム15の要求により、屋内制御部12経由で遠隔監視システム15へ送信される。その他の機能については、実施例1と同様であるので説明は省略する。

【0064】

屋内制御部12は、家屋4内にて、制御部8の表示部で表示される二次電池2に関する情報（二次電池2の充電量の残量、電気自動車1の使用スケジュール、給電電力系統との関係など）が表示される。また、制御部8が行なう各制御に関する各設定値（充電時間、基準残量、使用予定電力の算出時間間隔、等）の変更や、電気自動車1の使用スケジュールの入力・変更等を行なう端末である。その場合、図7に示すように有線で制御部8と接続しても良いし、無線で情報の授受を行なっても良い。また、メーカー14の遠隔監視システム15と二次電池2に関わるデータの送受信を行ない、必要に応じて、その情報に基づいた表示を行なう。送受信は、公衆回線やインターネット、専用回線などを介して行なう。

10

【0065】

メーカー14は、二次電池2のメーカーである。遠隔監視により、ユーザー13の二次電池2の状況を遠隔監視し、必要に応じて、使用方法のアドバイスや、故障や寿命に関する情報をユーザー13へ送信する。

遠隔監視システム15は、二次電池2のメーカー14に属し、ユーザー13の二次電池2の状況を遠隔監視するサーバー（図示せず）及び二次電池に関する情報（図3に例示される正常及び不良状態の充放電データ、充放電データと寿命との関係、充放電データと故障との関係などの情報）を保持するデータベース（図示せず）から成る。二次電池2の専用である必要は無く、他の二次電池と兼用でも良い。また、他の制御等のシステムを兼ねていても良い。遠隔監視システム15は、屋内制御部12経由で、制御部8の保持する二次電池2の充放電データを取得する。そして、そのデータとデータベースに保持する二次電池に関する情報とから二次電池2の状態を診断する。そして、診断結果に基づいて、屋内制御部12（及び制御部8）へ、アドバイスなど（二次電池の使用手法に関するアドバイス、警告、二次電池2の寿命や故障に関する情報など）を送信する。

20

【0066】

その他の各構成の機能は、実施例1と同様であるので説明を省略する。

30

【0067】

では、本発明の電力制御システムの第三の実施の形態の動作について、図3、図7を参照して詳細に説明する。

ユーザー13の制御部8は、二次電池2の充電（又は放電）毎に、充電（又は放電）容量と端子間電圧のデータ（二次電池2の充放電データ）を取り、内部の記憶部（図示せず）保持している。図3は、二次電池2の放電容量と端子間電圧との関係を示す。充電の場合には、電圧ゼロ（曲線の右端）から始まって逆に進み、満充電で電圧最大（曲線の左端）となるので、充電及び放電の電圧と電力容量との関係ともいえる。二次電池2が放電した容量（Ah）、縦軸が、二次電池2の端子間電圧である。この図から分かるように、電池が正常であるならば、放電容量が大きくなるに伴い、端子間電圧が緩やかに減少することが分かる。しかし、電池が不良であるならば、放電容量が大きくなるに伴い、端子間電圧は瞬く間に減少し、ゼロと成ることが分かる。すなわち、充放電データを取れば、二次電池2が正常であるか、不良の状態にあるかが判断できる。これらの二次電池2の充放電データは、制御部8に保持されている。

40

【0068】

メーカー14の遠隔監視システム15は、予め設定された期間毎に、屋内制御部12を経由して、制御部8より、前述の充放電データを取得する。そして、そのデータを遠隔監視システム14のデータベースに保持するデータと比較することにより、二次電池2の状況を診断する。

具体的には、以下のようなデータとの比較により、二次電池2の状況を把握する。すなわ

50

ち、(a)標準的な二次電池の充放電データ(図3に例示される正常な状態のデータと不良な状態のデータ)との比較、(b)満充電時の電圧(開放電圧)の絶対値等の他の電池物性データとの比較、(c)予め保持する充放電データと寿命との関係のデータとの比較、(d)予め保持する充放電データと故障との関係のデータとの比較、などである。これらのデータ比較から、二次電池2における、劣化部位、故障部位、予想残存寿命、を判断する。

【0069】

そして、得られた診断結果に基づいて、二次電池2のユーザー13に対して、アドバイスや警告を行なう。内容としては、診断結果、故障状況、予想残存寿命、使用方法の改善のような情報である。ユーザー13は、それらの情報に基づいて、二次電池2及び電気自動車1の使用法やメンテナンスについて、検討し、必要に応じて、修理、電池交換、使用方法改善等をメーカー14に依頼する。依頼は、屋内制御部12からメーカー14の遠隔監視システム15へ、電子メール等により行なうことが可能である。メーカー14は、既に二次電池2の状況を把握しているので、迅速に対応することができる。

10

【0070】

本電力制御システムのその他の動作は、実施例1と同様であるので、省略する。

【0071】

以上の動作により、電気自動車1の二次電池2を常に正常な状態に保つことができるので、電気自動車1の心臓部である二次電池2に不安を持たずに安心して使用することが出来る。従って、電気自動車の信頼性が高まり普及を促進することが可能となる。

20

【0072】

なお、本実施例において、遠隔監視システム15は、屋内制御部12を経由して制御部8の情報を取得したが、直接情報を取得できるように回線をつなげて良い。

【0073】

(実施例4)

次に、本発明である電力制御システムの第四の実施の形態に関して、添付図面を参照して説明する。本実施例において、給電電力系統に接続された家屋と二次電池を有する電気自動車とを具備する電力制御システムについて説明するが、給電電力系統に接続された他の施設と二次電池を有する他の移動体のような組合せにおいても適用可能である。ここで、給電電力系統とは、一般家庭や施設などに電力を供給する電力系統である。

30

【0074】

図8は、本発明の電力制御システムの第4の実施例の構成を示すブロック図であり、電気自動車1、二次電池2、制御ボックス3、家屋4、配電盤5、予備二次電池16より構成されている。また、図9を参照して、制御ボックス3は、連系部6、交直流変換部7、制御部8を具備している。そして、電力の接続用に、連系部6と家屋4との間は給電ライン11で、交直流変換部7と二次電池2との間は充放電ライン9で、交直流変換部7と予備二次電池16との間は予備充放電ライン17で、それぞれ接続されている。また、制御部8は、充電量検知ライン10で二次電池2と接続され、予備充電量検知ライン18で予備二次電池16と接続され、その制御を行なう。

【0075】

本実施例においては、電気自動車1の動力源として搭載する二次電池2を、一般の家庭用の電源としても用いる一方で、小容量の予備二次電池16を用意し、一般の家庭用の電源として、二次電池2と併せて用いる点が実施例1と異なる。すなわち、二次電池2及び予備二次電池16は、給電電力としての給電電力系統からの電力の内、安価な深夜電力によって充電する。そして、昼間に電気自動車1を使用しない場合は、電池電力としての二次電池2の電力を家庭用電力として家屋4の電力系統へ供給して使用する。一方、電気自動車1を使用する場合には、予備二次電池16の電力を家庭用電力として家屋4の電力系統へ供給して使用する。予備二次電池16は、二次電池2の補助用として用いる為、小容量で充分であり安価で購入が可能である。そして、二次電池2及び予備二次電池16に蓄積した安価な深夜電力を用いることが出来るので、電気自動車1及び予備二次電池16を有

40

50

する一般家庭の電力料金を大幅に低減することが可能となる。すなわち、二次電池 2 は、電気自動車 1 専用ではなく、他の有効な利用方法を備えているので、電気自動車 1 の有効性が高まり、その普及を促進することが可能となる。

【0076】

では、本発明の電力制御システムの第四の実施の形態の構成について詳細に説明する。

【0077】

図 9 は、図 8 をより詳細に表した図である。

図 9 を参照して、制御ボックス 3 は、給電電力系統、電気自動車 1、家屋 4、予備二次電池 16 のそれぞれと接続し、それらの間の電力の動きを制御する制御装置である。電気自動車 1 の置かれている車庫又は駐車場にある。制御は、1 給電電力系統からの電力を家屋 4 で使用する為に、家屋 4 の電力系統（配電盤 5）へ送る、2 給電電力系統からの電力を電気自動車 1 の二次電池 2 を充電する為に、電気自動車 1 へ送る、3 1 + 2 を同時に行なう、4 電気自動車 1 の二次電池 2 を放電し、その電力を家屋 4 へ送る、5 給電電力系統からの電力を、予備二次電池 16 を充電する為に、予備二次電池 16 へ送る、6 1 + 5 を同時に行なう。7 予備二次電池 16 を放電し、その電力を家屋 4 へ送る、という 7 種類に関するものである。

【0078】

制御ボックス 3 の詳細について図 9 を参照して説明する。

連系部 6 は、制御部 8（後述）の制御により、上記 1 ~ 7 の制御に関わる電力移動の中継を行なう。この内、1 ~ 4 は、実施例 1 と同様なので、説明を省略する。5 の場合には、給電電力系統からの電力を、予備二次電池 16 のみへ向けて（交直流変換部 7 へ）供給する。6 の場合には、給電電力系統からの電力を、家屋 4 の電力系統及び予備二次電池 16 へ向けて、同時に供給を行う。7 の場合には、給電電力系統からの電力をストップし、予備二次電池 16 の電力を、家屋 4 の電力系統へ送る。また、給電電力系統、又は、二次電池 2 及び予備二次電池 16 のどちらか一方の側に異常が発生した場合（電圧、電流、周波数の異常）、他方の側へ異常が伝播しないように、双方の接続を素早く切断する保護制御を行なう。さらに、高調波抑制フィルタや給電電力系統からの侵入サージ防止機能を有する。

【0079】

交直流変換部 7 は、電圧調整機能及び周波数調整機能を有している。すなわち、二次電池 2 及び予備二次電池 16 の充電を行なう場合には、給電電力系統から連系部 6 経由で送られてくる交流電力を、充電用に直流電力に変換する。直流電圧の設定値は、二次電池 2 及び予備二次電池 16 の種類により可変可能である。一方、二次電池 2 及び予備二次電池 16 が放電を行なう場合（家屋 4 へ電力を供給する）場合には、二次電池 2 及び予備二次電池 16 からの直流電力を交流電力（一般家庭用の電力、例えば 100V、50Hz）へ変換する。

【0080】

制御部 8 は、全体に調和の取れた動作が行なえるように、各部を監視、制御する。特に、上記 1 ~ 7 に関して、連系部 6、交直流変換部 7、二次電池 2 及び予備二次電池 16 の制御を行なう。1 ~ 4 に関しては、実施例 1 と同様なので、その説明を省略する。

5 の場合、予備充電量検知ライン 18 により、予備二次電池 16 の充電量を確認する。そして、予め設定された値よりも充電量が少ない場合であって、電気自動車 1 の二次電池 2 の充電が終了し、かつ、深夜電力料金の時間帯の場合には、給電電力系統から充電を行うように、連系部 6、交直流変換部 7 を制御する。

6 の場合、深夜電力料金の時間帯において家屋 4 での通常の電力使用があり、電気自動車 1 の二次電池 2 の充電が終了した場合において、制御部 8 は、家屋 4 及び予備二次電池 16 の双方へ向かい電力を供給するように連系部 6 の制御を行なう。

7 の場合、電気自動車 1 が使用されている昼間の時間帯において、深夜電力料金の時間帯で充電した二次電池 2 の電力が使用できない為、その代りとして、予備二次電池 16

10

20

30

40

50

の電力を放電し、それを家屋 4 の電力系統へ供給する。その為に、交直流変換部 7 を制御し、予備二次電池 1 6 を放電させその電力を交流電力（商用電力、例えば 1 0 0 V、5 0 Hz）へ変換し、連系部 6 を制御し、給電電力系統からの電力をストップし、交直流変換部 7 からの電力を家屋 4 の電力系統へ供給する。

【 0 0 8 1 】

制御部 8 への制御内容の入力は、制御ボックス 3 付属のディスプレイ付き簡易端末（図示せず）か、又は、家屋 4 の屋内制御盤 1 2 から制御することも可能である。

また、充電量の残量を知るために必要な、充放電に関するデータ（基準となる充放電データ及び充放電毎に測定する二次電池 2 及び予備二次電池 1 6 の充放電データ）は、制御部 8 の記憶部（図示せず）に保持されている。

10

【 0 0 8 2 】

予備充放電ライン 1 7 は、交直流変換部 7 と予備二次電池 1 6 を結ぶ、電力のやり取りを行なう電線である。予備二次電池 1 6 のプラス電極とマイナス電極は、それぞれ、交直流変換部 7 のプラス電極とマイナス電極に接続されている。

【 0 0 8 3 】

予備充電量検知ライン 1 8 は、制御部 8 が予備二次電池 1 6 の充電量を検知するために、予備二次電池 1 6 の端子間電圧を測定するための電圧ラインである。この予備充電量検知ライン 1 8 で検出された端子間電圧と、予め内部に保持する放電容量（予備二次電池 1 6 が満充電の状態から放電した電力容量）と予備二次電池 1 6 の端子間電圧との関係（図 3、実施例 1 で説明）とから、制御部 8 は、予備二次電池 1 6 の電力の残量を検知する。それにより、必要に応じて、制御部 8 は、予備二次電池 1 6 の残量が予め設定した電力容量の値よりも小さくなった場合には、充電を開始する。

20

【 0 0 8 4 】

屋内制御部 1 2 は、家屋 4 内にて、制御部 8 の表示部で表示される二次電池 2 及び予備二次電池 1 6 に関する情報（二次電池 2 及び予備二次電池 1 6 の充電量の残量、電気自動車 1 の使用スケジュール、給電電力系統との関係など）が表示される。また、制御部 8 が行なう各制御に関する各設定値（充電時間、基準残量、使用予定電力の算出時間間隔、等）の変更や、電気自動車 1 の使用スケジュールの入力・変更等を行なう端末である。その場合、図 9 に示すように有線で制御部 8 と接続しても良いし、無線で情報の授受を行なっても良い。

30

【 0 0 8 5 】

図 8 及び図 9 における、その他の構成については、実施例 1 と同様であるので詳細は省略する。

【 0 0 8 6 】

では、本発明の電力制御システムの第四の実施の形態の動作について、図 8、図 9 を参照して詳細に説明する。

まず、予備二次電池 1 6 の充電の動作について説明する。

前提として、予備二次電池 1 6 は、電気自動車 1 を使用する場合に、予め予備二次電池 1 6 に蓄積しておいた安価な深夜電力を用いることで、一般家庭の電力料金を低減するために用いることが目的である。従って、充電時間は、深夜電力料金の時間帯である。また、電気自動車 1 の二次電池 2 の補助的な役割であるので、深夜電力料金の時間帯の充電は、二次電池 2 の充電が優先である。

40

【 0 0 8 7 】

制御部 8 は、まず、深夜電力料金の時間帯で、充電量検知ライン 1 0 で二次電池 2 の端子間電圧を測定し、端子間電圧から二次電池 2 の充電量の残量を算出する。そして、必要に応じて、二次電池 2 の充電量を行なう。

二次電池 2 の充電を行わない場合、又は充電が終了した後、制御部 8 は、予備充電量検知ライン 1 8 で予備二次電池 1 6 の端子間電圧を測定し、端子間電圧から予備二次電池 1 6 の充電量の残量を算出する。

その充電量が予め設定された量（ユーザーが事前に設定した値、満充電、満充電の 8 割な

50

ど)より小さい場合には、給電電力系統を用いて、予備充放電ライン17により予備二次電池16の充電を行なう。

【0088】

その際、家屋4で給電電力系統を使用している場合には、制御部8は、家屋4での電力の使用に影響しないように充電を行なう。また、深夜電力料金の時間帯が終了した場合には、それと同時に充電も終了する。予備二次電池16の充電は、電力料金の安価な深夜電力料金時間帯に行なうからである(ただし、ユーザーの意向により、充電の時間帯を別の時間に設定変更することは可能である)。

【0089】

充電量が予め設定された量に達した場合、あるいは、深夜電力料金の時間帯が終了した場合、制御部8は、充電を終了する。

【0090】

次に、放電の動作について説明する。

前提として、予備二次電池16の放電は、深夜電力料金の適用されない時間帯において、電力を使用する場合に行なわれる。その際、電気自動車1の二次電池2に蓄積された電力を使用することを優先する。しかし、電気自動車1が使用されていたり、電気自動車1の使用予定から二次電池2の電力が使用できない場合に、予備二次電池16が使用される。

【0091】

制御部8は、深夜電力料金の適用されない時間帯において、まず、二次電池2の充電量を充放電検知ライン10により確認する。それと共に、電気自動車1のスケジュールを確認し、二次電池2の充電量のうち家屋4で使用できる電力量を算出する。また、予備二次電池16の充電量を予備充電量検知ライン18により確認しておく。

その結果、使用できる電力量があれば、その分を家屋4において使用する。そして、その電力量を使い切った時点で、予備二次電池16に十分な電力量があれば、予備二次電池16に切り換える。

使用できる電力量が無ければ、予備二次電池16に十分な電力量があれば、予備二次電池16の電力を使用する。

【0092】

ただし、予備二次電池16の使用方法として、常に、家屋4で使用するよう設定せず、深夜電力料金の適用されない時間帯において、二次電池2あるいは予備二次電池16に切り換えた方が電力料金が安くなることを屋内制御部12で表示し、ユーザーの判断で使用電力量を最終決定するようにすることも可能である。

【0093】

その場合には、例えば、制御部8が、まず、深夜電力料金の適用されない時間帯であることを確認し、次に、二次電池2あるいは予備二次電池16の充電量を確認し、続いて、電気自動車1のスケジュール等から、二次電池2あるいは予備二次電池16での使用可能電力量を算出し、その情報に基づいて、屋内制御部12で表示する。表示内容としては、使用可能電力量、現在の使用電力量から何時間使用可能かの時間表示、今後の電気自動車1スケジュールなどである。

【0094】

以上の制御により、予備二次電池16の充電及び放電は、自動的に制御される。そして、その充電は、給電電力系統の電力料金の安い深夜電力料金の時間帯に充電が行なわれ、昼間に電気自動車1の無い時は、家庭用電力として予備二次電池16の電力を家屋4内で使用することが可能となる。そして、電気自動車1の二次電池2との併用であるので、小容量の二次電池で済み、初期コストが定額で済む。すなわち、二次電池2及び予備二次電池16に蓄積した安価な深夜電力を使用することで、二次電池2の利用回数が増加し、実質的に安価な電気自動車1と家庭用電力貯蔵装置を提供することができる。

【0095】

また、本実施例において、電気自動車1の緊急使用に際し、充電が必要な場合には、予備二次電池16の電力を用いることも可能である。その場合には、制御部8の制御により、

10

20

30

40

50

交直流変換部 7 において、予備二次電池 16 の電池電圧を、充電に適した電圧に変換して、二次電池 2 の充電を行なう。

【0096】

また、実施例 1 ~ 実施例 3 において、制御ボックス 3 は、家屋 4 の外部にあるが、家屋 4 の内部に設置することも可能である。その場合、家屋 4 の屋内制御部 12 又は制御部 8 のどちらか一方を他方へ吸収することが出来、コスト削減につながる。

【0097】

【発明の効果】

本発明により、電気自動車の二次電池の充電及び放電を自動的に制御し、その二次電池を電気自動車の動力源としての用途だけでなく、家庭の電力貯蔵用として使用することができ、電気自動車の普及につなげることが可能となる。

10

【0098】

また、本発明により、家庭での電力料金を低減し、停電時の補助電源として使用することができ、電気自動車の二次電池をより有効に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明である電力制御システムの実施の形態を示す構成図である。

【図 2】 本発明である電力制御システムの実施の形態を示す詳細な構成図である。

【図 3】 本発明における二次電池の放電容量と端子間電圧との関係を示すグラフである。

【図 4】 本発明における二次電池の充電に関わるプロセスフロー図である。

20

【図 5】 本発明における二次電池の充電及び放電に関わるプロセスフロー図である。

【図 6】 本発明である電力制御システムの他の実施の形態を示す構成図である。

【図 7】 本発明である電力制御システムの更に他の実施の形態を示す構成図である。

【図 8】 本発明である電力制御システムの別の実施の形態を示す構成図である。

【図 9】 本発明である電力制御システムの別の実施の形態を示す詳細な構成図である。

【符号の説明】

1 電気自動車

2 二次電池

3 制御ボックス

4 家屋

30

5 配電盤

6 連系部

7 交直流変換部

8 制御部

9 充放電ライン

10 充電量検知ライン

11 給電ライン

12 屋内制御部

13 ユーザー

14 メーカー

40

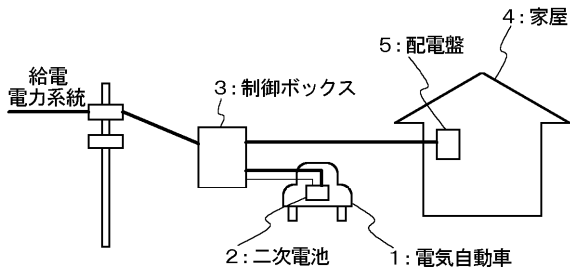
15 遠隔監視システム

16 予備二次電池

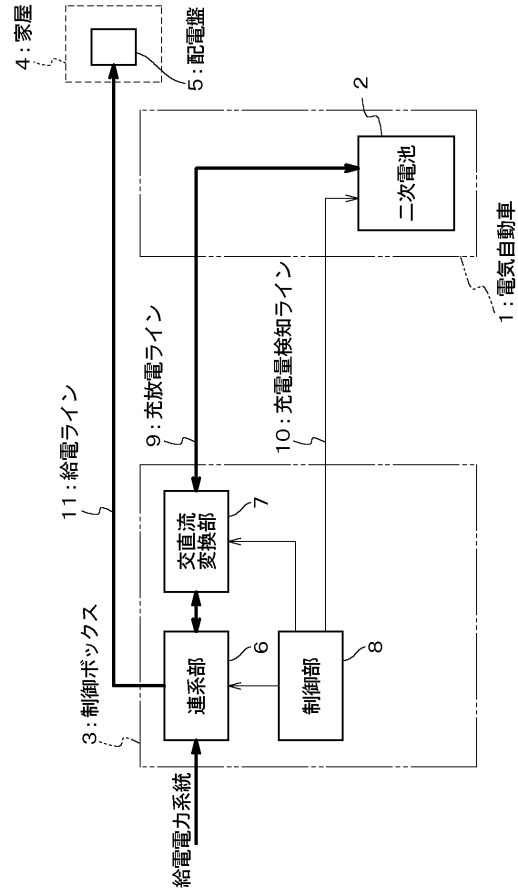
17 予備充放電ライン

18 予備充電量検知ライン

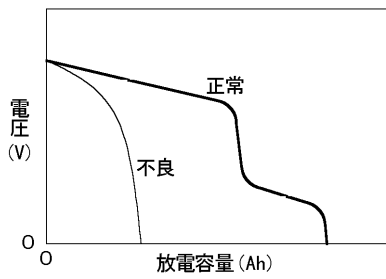
【図1】



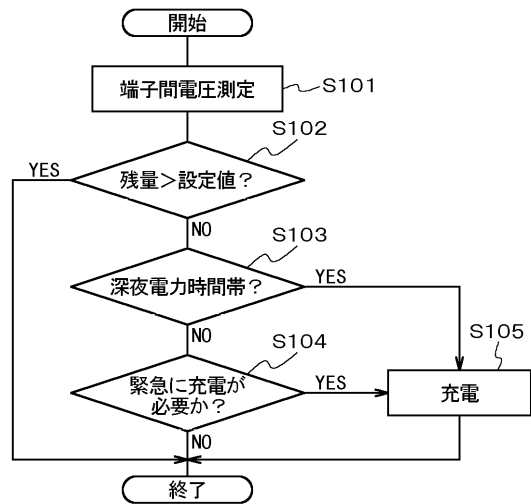
【図2】



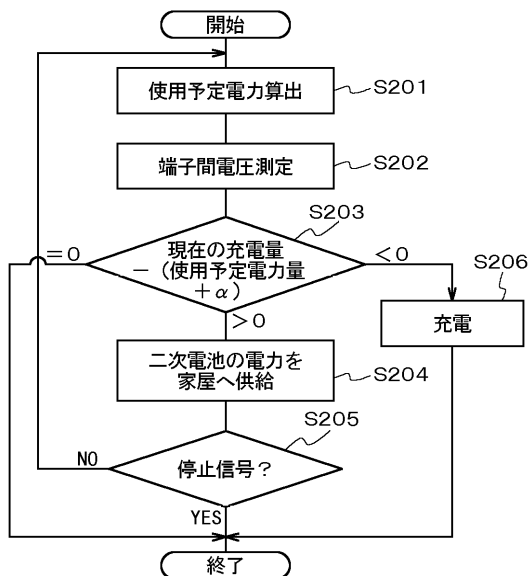
【図3】



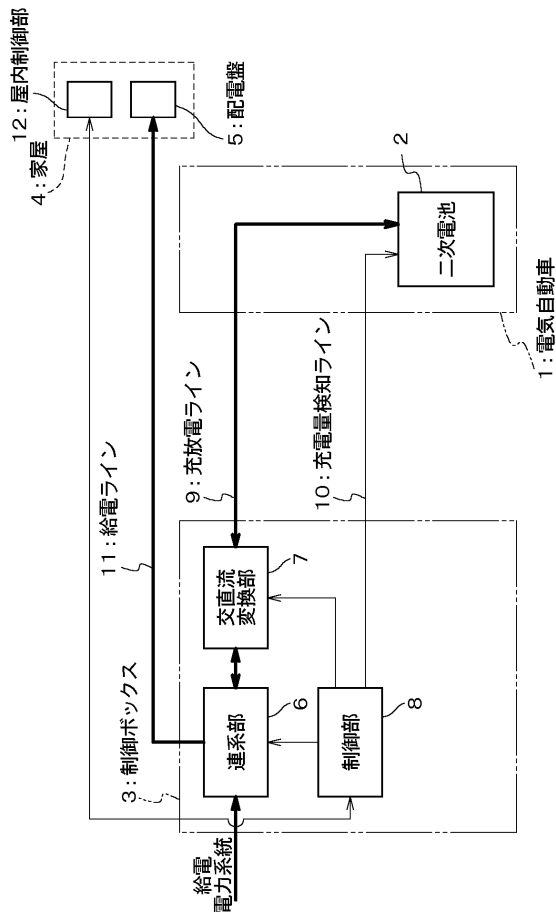
【図4】



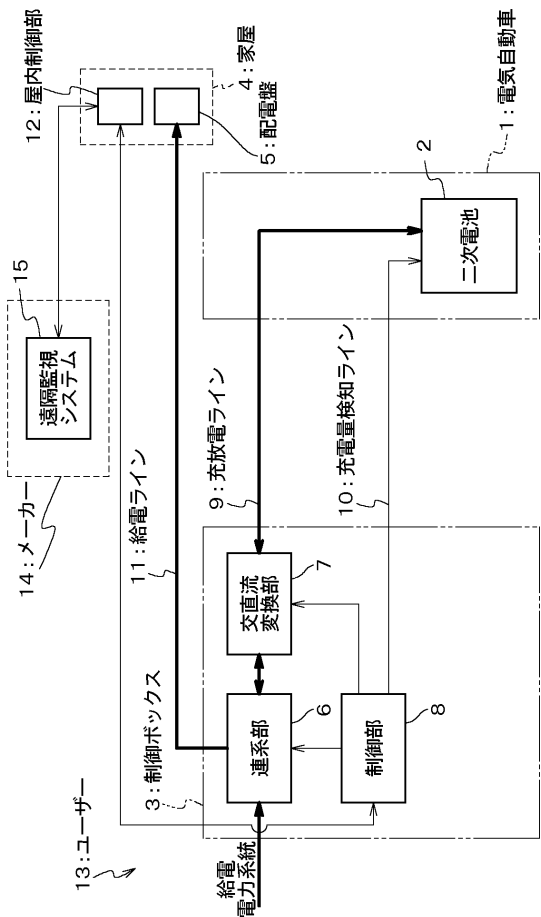
【 図 5 】



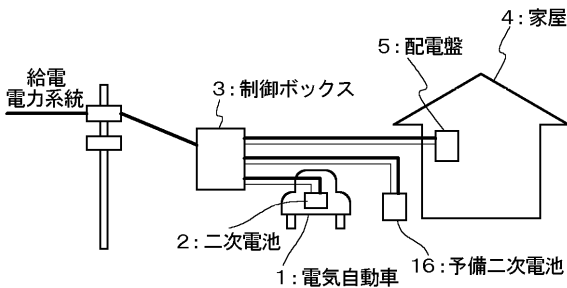
【 図 6 】



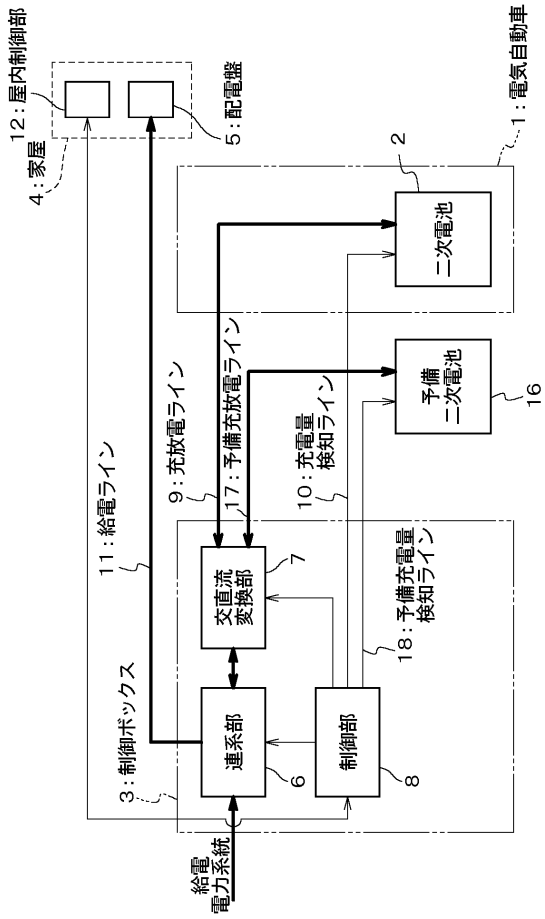
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 高塚 汎

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

審査官 矢島 伸一

(56)参考文献 特開2001-008380(JP,A)

登録実用新案第3045189(JP,U)

特開平06-150981(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 3/00 - H02J 5/00

H02J 7/00 - H02J 7/36