

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4366385号
(P4366385)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int. Cl.	F I		
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00	3O1Z	
HO2J 13/00 (2006.01)	HO2J 7/00	3O1D	
HO1M 10/44 (2006.01)	HO2J 13/00	ZHVB	
B6OL 11/18 (2006.01)	HO1M 10/44	Q	
GO8B 13/00 (2006.01)	B6OL 11/18	C	
請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2006-236912 (P2006-236912)
 (22) 出願日 平成18年8月31日 (2006.8.31)
 (65) 公開番号 特開2008-61432 (P2008-61432A)
 (43) 公開日 平成20年3月13日 (2008.3.13)
 審査請求日 平成19年9月5日 (2007.9.5)

(73) 特許権者 000003551
 株式会社東海理化電機製作所
 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
 (73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 清水 智巨
 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
 株式会社東海理化電機製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

住宅の電源を電力線で充電先の蓄電池に繋ぎ、前記電源で前記充電先の蓄電池を充電可能な充電システムにおいて、

前記充電先との間で認証を行う認証管理機器を前記住宅に設け、前記住宅の内外を伝う電気配線で前記認証管理機器を前記充電先に繋ぎ、

前記充電先は、前記電気配線を使用して前記認証管理機器との間で認証を行い、当該認証が成立したことを条件に、前記住宅から前記電力線を伝って前記電源の電力が前記充電先に流れ込むことを許可して、前記蓄電池への充電を可能とすることを特徴とする充電システム。

【請求項2】

前記充電先と前記認証管理機器との間の前記認証は、少なくとも一部通信路が前記電力線をデータ通信経路とする電力線通信であることを特徴とする請求項1に記載の充電システム。

【請求項3】

前記充電先と前記認証管理機器との間の前記認証は、暗号を用いた認証であることを特徴とする請求項1又は2に記載の充電システム。

【請求項4】

前記充電先と前記電源とを繋ぐ前記電力線は、当該電力線を前記充電先及び前記電源に直接繋ぐ有線であることを特徴とする請求項1～3のうちいずれか一項に記載の充電シ

テム。

【請求項 5】

前記充電先と前記電源とを繋ぐ前記電力線は、前記電源側に設けた 1 次コイルと、前記充電先側に設けた 2 次コイルとを磁氣的に接続する磁気配線であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちいずれか一項に記載の充電システム。

【請求項 6】

前記認証管理機器は、前記住宅に設けられたコンセントに接続可能であるとともに、前記コンセントから延びる第 2 電力線を通じて前記電力線に接続され、前記充電先と前記認証管理機器との間の前記認証は、前記電力線及び前記第 2 電力線を使用して行われることを特徴とする請求項 2 ~ 5 のうちいずれか一項に記載の充電システム。

10

【請求項 7】

前記認証管理機器は、前記住宅に設けられたコンセントに接続されるとともに、自身から分岐した送電可能な分岐電力線を経由して前記充電先に接続され、前記充電先と前記認証管理機器との間の前記認証は、前記電力線及び前記分岐電力線を使用して行われることを特徴とする請求項 2 ~ 5 のうちいずれか一項に記載の充電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、住宅の電源を充電先に供給することにより充電先の蓄電池に充電を行う充電システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、エンジンのみで動くエンジン自動車以外の車種として、エンジン及びモータの両方を駆動源として動くハイブリッド車や、モータで動く電気自動車の普及が広まりつつある。この種の電動車両においては、バッテリーの電圧が低下した場合、バッテリーに充電を行う必要がある。このとき、例えば家庭用電源（商用電源：交流 100V）で充電を行う場合、充電ケーブル等の外部充電機器の入力側を家庭用コンセントに接続するとともに、出力側を車両の充電用コネクタに接続することにより充電を行う。

【0003】

ところで、家庭用電源でバッテリーに充電を行う場合、外部充電機器を家庭用コンセントに繋げれば、この家庭用コンセントから供給される電力で制限無く電動車両のバッテリーに充電ができてしまう。従って、仮に電動車両が盗難に遭った場合を考えると、この盗難車両は外部充電機器を用いて家庭用電源でバッテリーに繰り返し充電ができることから、この盗難車両は盗難者によって乗り続けられてしまうことになる。このことは電動車両が盗難に遭う原因の一つにもなっていると思われ、車両盗難の発生件数を減らすための何らかの盗難予防対策が望まれる。

30

【0004】

そこで、電動車両の盗難予防性を高めるために、電動車両のバッテリーに充電を行う際において充電行為を認証制にする技術が例えば特許文献 1 に開示されている。この技術は、車両キーとして用いる IC カードの情報を読み取り、或いは IC カードへの情報を書き込み可能なリードライト装置を用いる技術である。正規利用者は、充電装置で充電を行うに際しては、車両から IC カードを抜きとってリードライト装置に挿入し、IC カードによる認証が成立すれば、充電行為が許可されてバッテリーへの充電が可能になる。

40

【特許文献 1】特開平 10 - 262303 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、充電装置でバッテリーに充電を行うに際して IC カードの認証成立可否を条件に充電行為を制限する技術を用いたとしても、IC カードが盗難にあっては、バッテリーへの充電を行えることになり、効果を発揮しない。特に、この種の IC カードは携

50

帯されるものであるため、カード所有者が目を離した際にＩＣカードが盗難されてしまうなどの状況にも遭い易く、家庭用電源による充電行為を認証制にしたとしても、車両盗難の予防性が十分に確保できない問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、充電先の盗難予防性を十分に高くすることができる充電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

前記問題点を解決するために、本発明では、住宅の電源を電力線で充電先の蓄電池に繋ぎ、前記電源で前記充電先の蓄電池を充電可能な充電システムにおいて、前記充電先との間で認証を行う認証管理機器を前記住宅に設け、前記住宅の内外を伝う電気配線で前記認証管理機器を前記充電先に繋ぎ、前記充電先は、前記電気配線を使用して前記認証管理機器との間で認証を行い、当該認証が成立したことを条件に、前記住宅から前記電力線を伝って前記電源の電力が前記充電先に流れ込むことを許可して、前記蓄電池への充電を可能とすることを要旨とする。

10

【 0 0 0 8 】

この構成によれば、充電先の蓄電池に充電を行う際には、認証管理機器と充電先とを繋ぐ電気配線を用いて認証が行われ、この認証が成立すれば充電先の蓄電池に充電を行うことが可能となる。ところで、充電先を継続使用するためには充電先の蓄電池に充電を都度行う必要があるが、例えば盗難者が充電先を盗難した場合、継続使用に際して盗難充電先の蓄電池に充電を行うには、同時に認証管理機器を盗み出す必要が生じる。この種の認証管理機器は住宅内に置かれており盗難は困難であることから、充電先の盗難意欲が殺がれることになるので、充電先の盗難予防性が高くなる。

20

【 0 0 0 9 】

本発明では、前記充電先と前記認証管理機器との間の前記認証は、少なくとも一部通信路が前記電力線をデータ通信経路とする電力線通信であることを要旨とする。

この構成によれば、充電先と認証管理機器との間で認証を行うに際し、認証用の新たな配線を設けずに済み、蓄電池への充電を認証制とする場合に部品点数増加や住宅への工事の必要性などの問題が生じない。

【 0 0 1 0 】

本発明では、前記充電先と前記認証管理機器との間の前記認証は、暗号を用いた認証であることを要旨とする。

30

この構成によれば、暗号を用いた信頼性の高い手法で認証が行われるので、不正使用者に充電を許可するような状況が生じ難くなり、無断充電防止に効果が高い。

【 0 0 1 1 】

本発明では、前記充電先と前記電源とを繋ぐ前記電力線は、当該電力線を前記充電先及び前記電源に直接繋ぐ有線であることを要旨とする。

この構成によれば、蓄電池に充電を行う際の電流流路となる電力線を例えば充電ケーブル等の有線とすれば、充電先への電流供給路を設けるに際して高価なシステムを導入する必要がなく、低コストで電流流路を確保することが可能となる。

40

【 0 0 1 2 】

本発明では、前記充電先と前記電源とを繋ぐ前記電力線は、前記電源側に設けた１次コイルと、前記充電先側に設けた２次コイルとを磁氣的に接続する磁気配線であることを要旨とする。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、蓄電池に充電を行う際の電流流路となる電力線を磁気配線とすれば、充電を行うに際して例えば充電ケーブル等の電力線を充電先と電源とに接続する接続作業が不要となり、充電作業を楽に行うことが可能となる。

【 0 0 1 4 】

本発明では、前記認証管理機器は、前記住宅に設けられたコンセントに接続可能である

50

とともに、前記コンセントから延びる第2電力線を通じて前記電力線に接続され、前記充電先と前記認証管理機器との間の前記認証は、前記電力線及び前記第2電力線を使用して行われること要旨とする。

【0015】

この構成によれば、認証管理機器を住宅に取り付ける際には、この認証管理機器から延びるコード(プラグ)を住宅のコンセントに接続するワンアクションの取り付け作業だけで済み、その取り付け作業を楽に行うことが可能となる。

【0016】

本発明では、前記認証管理機器は、前記住宅に設けられたコンセントに接続されるとともに、自身から分岐した送電可能な分岐電力線を経由して前記充電先に接続され、前記充電先と前記認証管理機器との間の前記認証は、前記電力線及び前記分岐電力線を使用して行われることを要旨とする。

10

【0017】

この構成によれば、電源と充電先とを電力線で繋ぐ際に、電源側の接続口として住宅に例えば屋外コンセントがない場合、電力線を認証管理機器に繋ぐことにより、充電先と電源とを接続することが可能となる。従って、このような状況下においても充電先に充電を行うことが可能となり、利便性がよくなる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、充電先の盗難予防性を十分に高くすることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

(第1実施形態)

以下、本発明を具体化した充電システムの第1実施形態を図1及び図2に従って説明する。

【0020】

図1に示すように、車両1が電気自動車の場合には、この電気自動車を走行させる際において車両動力源となるモータ2を駆動制御するモータシステム3が搭載されている。モータシステム3は、システム停止時においてシフトレバーが駐車位置でブレーキペダルが踏まれつつエンジン系のスタートスイッチ(図示略)が操作されると起動を開始し、システム起動時においてシフトレバーが駐車位置で車速が「0」の時にスタートスイッチが操作されると停止状態となる。なお、車両1が充電先に相当する。

30

【0021】

モータシステム3には、車両1の走行制御を司るモータ制御ECU4が搭載されている。モータ制御ECU4には、走行駆動源となるモータ2がインバータ5を介して接続されている。モータ制御ECU4は、アクセル開度、シフトポジション、各種センサからの出力信号を基に運転状態に応じたモータトルクを求め、その算出モータトルクに応じた電流をモータ2に流すことにより、モータ2を駆動制御する。

【0022】

車両1には、モータ2の電源となるバッテリー6が搭載されている。バッテリー6は、複数のセル7aを直列接続した電池モジュール7と、この電池モジュール7の高電圧電源回路8に直列接続されたシステムメインリレー9とを有する。モータ2及びインバータ5と、インバータ5及びバッテリー6とは、高電圧大電流の電線であるパワーケーブル10で接続されている。システムメインリレー9は、電気配線を通じてモータ制御ECU4に接続され、このモータ制御ECU4からの指令により、高電圧電源回路8の接続又は遮蔽を行う。なお、バッテリー6が蓄電池に相当する。

40

【0023】

モータ制御ECU4には、バッテリー6の充電監視を行う充電制御ECU11が、例えばCAN(Controller Area Network)通信により接続されている。また、この充電制御ECU11には、高電圧電源回路8に流れる電流量を検出する電流センサ12が接続されてい

50

る。電流センサ 1 2 は、高電圧電源回路 8 の配線途中に直列状態で結線されるとともに、高電圧電源回路 8 に流れる電流値に応じた検出信号を充電制御 E C U 1 1 に出力する。

【 0 0 2 4 】

充電制御 E C U 1 1 内の R O M や E E P R O M 等から成るメモリ 1 3 には、充電監視用の制御プログラムが書き込まれている。充電制御 E C U 1 1 は、この充電監視用の制御プログラムに従い作動することにより、バッテリー 6 の充電状態監視（充電中か否か）や充電量監視（バッテリー残量確認）等の処理を行い、その情報をモータ制御 E C U 4 に出力する。モータ制御 E C U 4 は、充電制御 E C U 1 1 から出力される充電情報を基にバッテリー 6 の充電状態や充電量を把握する。

【 0 0 2 5 】

高電圧電源回路 8 には、高電圧電源回路 8 の通電のオンオフを切り換える切換スイッチ 1 4 が直列接続されている。バッテリー 6、電流センサ 1 2 及び切換スイッチ 1 4 から成る直列回路は、充電用コネクタ 1 5 に対して並列状態で接続されている。切換スイッチ 1 4 は、通常の状態においてオン状態となっており、充電制御 E C U 1 1 が充電不許可状態となるとオフとなり、バッテリー 6 に充電ができない状態となる。切換スイッチ 1 4 は、電気配線を通じて充電制御 E C U 1 1 に接続されるとともに、充電制御 E C U 1 1 からの指令に基づきオンオフ状態が切り換わる。

【 0 0 2 6 】

車両 1 には、バッテリー 6 へ充電を行う際の電気導入口となる充電用コネクタ 1 5 が設けられている。充電用コネクタ 1 5 は、電池モジュール 7 及び電流センサ 1 2 の直列回路に対して直列に接続されている。充電用コネクタ 1 5 には、バッテリー充電時において一端が住宅 1 6 の屋外コンセント 1 7 に挿し込まれた充電ケーブル 1 8 の他端が接続可能となっている。作業者が充電ケーブル 1 8 を充電用コネクタ 1 5 及び屋外コンセント 1 7 に接続すると、住宅 1 6 の家庭用電源 1 9（商用電源：例えば交流 1 0 0 V）から流れ出す電流が充電ケーブル 1 8 内の電力線を通じてバッテリー 6 に流れ込み、バッテリー 6 が充電される。充電用コネクタ 1 5 は、例えば交流電圧を直流電圧に変換する A C - D C 変換器を含み、住宅 1 6 から充電ケーブル 1 8 を介して入力した交流の家庭用電源 1 9 を直流に変換してバッテリー 6 に供給する。なお、充電ケーブル 1 8 が電力線（電気配線）を構成し、家庭用電源 1 9 が電源に相当する。

【 0 0 2 7 】

屋外コンセント 1 7 は、電流流路として屋内に設けられた屋内電力線 2 0 を介して屋内コンセント 2 1 に接続され、この屋内コンセント 2 1 を介して家庭用電源 1 9 に接続されている。即ち、本例の充電システムは、屋外コンセント 1 7 から延びる屋内電力線 2 0 が屋内コンセント 2 1 に直接繋がる直接方式である。また、屋内コンセント 2 1 には、バッテリー 6 へ充電を行う際に充電制御 E C U 1 1 との間で暗号を用いた認証を行う I D ボックス 2 2 が接続されている。I D ボックス 2 2 は、自身 1 つで独立した部品を成す認証機器であって、自身のケースから外部に飛び出した接続コード 2 3 が常に屋内コンセント 2 1 に挿し込まれている。なお、屋内電力線 2 0 が電力線（電気配線、第 2 電力線、分岐電力線）を構成する。また、屋内コンセント 2 1 がコンセントに相当し、I D ボックス 2 2 が認証管理機器を構成する。

【 0 0 2 8 】

I D ボックス 2 2 には、充電制御 E C U 1 1 との間のデータ通信処理を電力線通信で行うマイクロコンピュータ 2 4 が設けられている。マイクロコンピュータ 2 4 内のメモリ 2 5 には、バッテリー 6 に充電制限プログラムが記憶されている。この充電制限プログラムは、家庭用電源 1 9 を用いて車両 1 のバッテリー 6 へ充電を行う際に、充電制御 E C U 1 1 と I D ボックス 2 2 との間で認証を行い、認証が成立したことを条件にバッテリー 6 への充電を許可するプログラムである。また、マイクロコンピュータ 2 4 のメモリ 2 5 には、認証時に用いられる暗号鍵が登録されている。一方、充電制御 E C U 1 1 のメモリ 1 3 にも同様の暗号鍵が登録され、充電制御 E C U 1 1 と I D ボックス 2 2 とがペアを成すものであれば、これら暗号鍵は一致するキーとなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

マイクロコンピュータ 2 4 には、電力線通信を行う際に作動する住宅用電力線通信モジュール 2 6 が接続されている。この住宅用電力線通信モジュール 2 6 には、信号変換器として作動するアナログフロントエンド (A F E) 2 7 が設けられ、このアナログフロントエンド 2 7 がマイクロコンピュータ 2 4 に接続されている。

【 0 0 3 0 】

アナログフロントエンド 2 7 には、マイクロコンピュータ 2 4 が充電制御 E C U 1 1 に各種信号を送る際にその信号に送信処理を施す送信フィルタ 2 8 と、屋内電力線 2 0 等の各種電力線を通じて外部から取り込んだ各種信号に受信処理を施してアナログフロントエンド 2 7 に送る受信フィルタ 2 9 とが接続されている。送信フィルタ 2 8 が行う送信処理は、必要なデータを統合して 1 つのデータユニットとし、それをパケットに分割して伝送速度調整や重複送信制御などを行うことにより、パケット単位でデータを送信する処理である。受信フィルタ 2 9 が行う受信処理は、受信した複数のパケットからデータユニットを復元し、そのデータユニットから必要なデータを取り出す処理である。

10

【 0 0 3 1 】

送信フィルタ 2 8 には、送信フィルタ 2 8 を通した後の信号を作動出力に変換して出力するラインドライバ 3 0 が接続されている。受信フィルタ 2 9 及びラインドライバ 3 0 には、住宅用電力線通信モジュール 2 6 内の各種信号線を電力線系配線に結合する電力線結合回路 3 1 が接続されている。 I D ボックス 2 2 は、この電力線結合回路 3 1 から延びる接続コード 2 3 が屋内コンセント 2 1 に接続可能となっている。

20

【 0 0 3 2 】

一方、充電制御 E C U 1 1 のメモリ 1 3 には、 I D ボックス 2 2 に登録されたものと同様の充電制限プログラムが記憶されている。また、車両 1 にも、高電圧電源回路 8 から分岐して充電制御 E C U 1 1 に繋がる経路上に、住宅 1 6 に設けた住宅用電力線通信モジュール 2 6 と同様の構成から成る車両用電力線通信モジュール 3 2 が設けられている。なお、車両用電力線通信モジュール 3 2 は、住宅用電力線通信モジュール 2 6 と同じように、アナログフロントエンド 3 3、送信フィルタ 3 4、受信フィルタ 3 5、ラインドライバ 3 6 及び電力線結合回路 3 7 の各種回路から成る。

【 0 0 3 3 】

次に、本例の充電システムの動作を説明する。

30

まず、車両 1 のバッテリー 6 に充電を行う際には、充電ケーブル 1 8 の一端を充電用コネクタ 1 5 に挿し込み、充電ケーブル 1 8 の他端を住宅 1 6 の屋外コンセント 1 7 に接続する。すると、住宅 1 6 の家庭用電源 1 9 の電流が屋内電力線 2 0 及び充電ケーブル 1 8 を介して高電圧電源回路 8 に流れ込み始める。このとき、充電制御 E C U 1 1 は、システムメインリレー 9 が切られてモータシステム 3 が起動していない時に、高電圧電源回路への電流流入を車両用電力線通信モジュール 3 2 から検出するので、これを以てバッテリー 6 への充電操作が開始されたと認識する。

【 0 0 3 4 】

充電操作開始を認識した充電制御 E C U 1 1 は、 I D ボックス 2 2 を起動し得る I D ボックス起動信号 S w k を、アナログフロントエンド 3 3、送信フィルタ 3 4、ラインドライバ 3 6 及び電力線結合回路 3 7 を介して充電ケーブル 1 8 (即ち、電力線) に乗せ、充電ケーブル 1 8 及び屋内電力線 2 0 を用いた電力線通信により、 I D ボックス起動信号 S w k を I D ボックス 2 2 に送信する。

40

【 0 0 3 5 】

充電ケーブル 1 8 及び屋内電力線 2 0 を通じて送られた I D ボックス起動信号 S w k を I D ボックス 2 2 が受信した際、 I D ボックス 2 2 を統括制御するマイクロコンピュータ 2 4 は、この I D ボックス起動信号 S w k を、電力線結合回路 3 1、受信フィルタ 2 9 及びアナログフロントエンド 2 7 を介して取得する。

【 0 0 3 6 】

マイクロコンピュータ 2 4 は、充電制御 E C U 1 1 から I D ボックス起動信号 S w k を取

50

得すると、このIDボックス起動信号S_{wk}のデータ内容を解読し、IDボックス起動信号S_{wk}に応答する形で起動を開始する。マイクロコンピュータ24は、初期化等の各種処理を行って起動が完了したことを認識すると、起動完了の通知として起動完了信号S_{ok}を、アナログフロントエンド27、送信フィルタ28、ラインドライバ30及び電力線結合回路31を介して屋内電力線20に乗せ、この屋内電力線20及び充電ケーブル18を介した電力線通信により、起動完了信号S_{ok}を充電制御ECU11に送信する。

【0037】

充電制御ECU11は、この起動完了信号S_{ok}を、電力線結合回路37、受信フィルタ35及びアナログフロントエンド33を介して入力する。IDボックス22から起動完了信号S_{ok}を受け付けた充電制御ECU11は、続いて暗号化された通信経路を確立し、IDボックス22との間で、暗号通信を用いた認証を行う処理に移行する。この認証として例えばチャレンジ・レスポンス方式を用いる場合、充電制御ECU11はこの認証に際してまず所定の乱数Rを生成し、その乱数Rを、IDボックス起動信号S_{wk}を送信した時と同じ要領で電力線通信によりIDボックス22に送信する。乱数Rを受け付けたマイクロコンピュータ24は、自身が持つ暗号鍵（公開鍵）で乱数を暗号化し、このIDボックス側暗号化乱数R_aを、起動完了信号S_{ok}を送信した時と同じ要領で、電力線通信により充電制御ECU11に返信する。

【0038】

このとき、充電制御ECU11は、乱数RをIDボックス22に送信する際、この送信処理とともに自身が生成した乱数Rを自身が持つ暗号鍵（公開鍵）で暗号化する。充電制御ECU11は、IDボックス22からIDボックス側暗号化乱数R_aを入力すると、自身で生成した車両側暗号化乱数R_bとIDボックス側暗号化乱数R_aとを比較することにより認証を行う。

【0039】

ここで、充電制御ECU11とIDボックス22とが正規にペアを成すものであれば、これら両者の間で暗号鍵が一致するので、この条件下においてはIDボックス側暗号化乱数R_aと車両側暗号化乱数R_bとが一致することになる。従って、充電制御ECU11は、暗号化乱数R_a、R_bを比較した際にこれら暗号化乱数R_a、R_bが一致すれば、通信先のIDボックス22が正規の通信相手であると判断し、認証成立を認識する。充電制御ECU11は、認証成立を認識すると、切換スイッチ14をオン状態に維持することにより、高電圧電源回路8を閉回路のままに保つ、これにより、住宅16の商用電源の電流がバッテリー6に流れ込み続け、バッテリー6が充電される。

【0040】

一方、充電制御ECU11は、暗号化乱数R_a、R_bが一致せずに認証不成立を認識すると、通常の場合においてオン状態の切換スイッチ14をオフに切り換えることにより、高電圧電源回路8を開回路にする。これにより、住宅16の商用電源の電流がバッテリー6に流れ込まず、バッテリー6は充電が行われない状態となる。なお、充電制御ECU11は、切換スイッチ14をオフに切り換えた後、充電ケーブル18が例えば充電用コネクタ15から抜かれて高電圧電源回路8に電流が流れ込まない状態を車両用電力線通信モジュール32から検出すると、切換スイッチ14をオン状態に戻す。

【0041】

ところで、仮に車両1が盗難された状況を考えた場合、この盗難車両を乗り続けるには住宅16内に設置されたIDボックス22も同時に盗まないと、その盗難車両のバッテリー6に充電を行うことができず乗り続けられない。しかし、このIDボックス22は住宅16内にあるため盗難に困難性を有し、しかもIDボックス22を見つけ難い場所に配置しておけば、盗難困難性は更に顕著になる。よって、車両1とIDボックス22との両方を盗み出すことは難しいと盗難者に思わせられる。従って、盗難者の車両盗難意欲を殺ぐことが可能となり、これは車両1の盗難予防性を高めることに非常に効果が高い。

【0042】

なお、車両1のバッテリー6と住宅16の家庭用電源19との充電接続は、充電ケーブル

10

20

30

40

50

18を用いた有線に限定されない。例えば、図2に示すように、1次コイル38及び2次コイル39を用いて車両1と家庭用電源19とを磁氣的に接続する磁気配線でもよい。即ち、屋外コンセント17に接続された1次コイル38を地中に埋設し、車両1に2次コイル39を設ける。この2次コイル39には、2次コイル39に誘起される電流がバッテリー6に流れ込むように同バッテリー6に接続されている。なお、2次コイル39に誘起される交流の電力は、バッテリー6の前段に配置された充電用コネクタ15相当の部材によって交流から直流に変換されて、バッテリー6に供給される。

【0043】

バッテリー6を充電するに際しては、車両1の2次コイル39が1次コイル38と向き合うように車両1を駐車し、この状態で1次コイル38を屋外コンセント17に接続して1次コイル38に電流を流す。すると、1次コイル38に磁束が発生することから、この磁束を2次コイル39に印加すると2次コイル39に電流が誘起され、この時に2次コイル39に流れる電流をバッテリー6に充電する。この場合、認証時においては、データ通信の際にやり取りされる送受信信号の周波数を、充電電流の周波数よりも十分に高く設定することにより、充電電流周波数よりも十分に高い周波数の電流変動を与えて通信を行う。

【0044】

本実施形態の構成によれば、以下に記載の効果を得ることができる。

(1)電気自動車等の車両1を継続使用するにはバッテリー6に定期的に充電を行う必要があるが、例えば盗難者が車両1を盗難した場合、この車両1を乗り続けるべくバッテリー6に充電を行うには、住宅16内のIDボックス22も盗み出す必要がある。しかし、住宅16内に設置してあるIDボックス22を盗み出すことは困難性を要することから、盗難者は車両盗難意欲が殺がれることになり、車両盗難予防性が高くなる。また、充電制御ECU11とIDボックス22とを繋ぐ充電ケーブル18及び屋内電力線20をデータ通信経路として用いるので、このように両者のデータ通信経路を有線とすれば、例えば両者を無線で接続する場合の懸案事項となる電波ノイズ影響等の問題を考えずに済む。よって、充電制御ECU11がIDボックス22と認証を行う際に通信が途中で途絶えるような状況が生じ難く、認証の信頼性も確保することができる。

【0045】

(2)充電制御ECU11とIDボックス22とのデータ通信に電力線通信を用いるので、充電ケーブル18と屋内電力線20とが電力系配線及び制御系配線の両方を兼ねることになる。従って、充電制御ECU11及びIDボックス22間で認証を行う際に、そのデータ通信経路となる制御系配線を新たに設ける必要がなく、認証を行うに際して部品点数が増えずに済む。

【0046】

(3)充電制御ECU11とIDボックス22との間の認証に暗号を用いているので、充電行為の許可・不許可を判断する際の認証においてその信頼性が高くなる。従って、充電制御ECU11とIDボックス22との間で不正に認証が成立されてしまうような状況が生じ難く、無断充電防止に効果が高い。

【0047】

(4)車両1のバッテリー6に家庭用電源19を用いて充電を行うに際しては、充電ケーブル18を用いた有線方式が採用されるので、元々ある比較的安価なシステムでバッテリー6へ充電を行うことができる。

【0048】

(5)充電システムには、屋外コンセント17から延びる屋内電力線20がIDボックス22を経由せずに屋内コンセント21に直接繋がる直接方式が採用されている。従って、IDボックス22を住宅にセットする際には、IDボックス22から延びる接続コード23を屋内コンセント21に繋ぐというワンアクションの作業だけで済み、取り付け作業が楽である。なお、これはIDボックス22が自身1つで独立した部品を成すことによっても言える。

【0049】

10

20

30

40

50

(6) 1次コイル38及び2次コイル39による磁気配線でバッテリー6に充電を行う手法を用いれば、バッテリー6の充電作業時において車両1を充電系のケーブル部品で家庭用電源19と接続する必要がなくなり、手間のかからない楽な作業でバッテリー6に充電を行うことができる。

【0050】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態を図3及び図4に従って説明する。なお、第2実施形態は、第1実施形態に記載のIDボックス22への屋内電力線20の接続形式、又は充電制御ECU11及びIDボックス22間の通信形式を変更したのみの構成であることから、同様の部分は同一符号を付して詳しい説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

10

【0051】

図3に示すように、本例の充電システムは、屋内電力線20がIDボックス22を経由して家庭用電源19に繋がる分割方式が採用されている。これを以下に詳述すると、IDボックス22には、入力信号の低周波数成分をカットするローパスフィルタ(LPF)40が設けられている。ローパスフィルタ40は、IDボックス22内において電力線結合回路31に接続されるとともに、IDボックス22外においては接続コード23を介して屋内コンセント21に接続されている。ローパスフィルタ40は、屋内電力線20に重畳した高周波成分を家庭用電源19側に出さないようにするものである。

【0052】

IDボックス22には、外部の電力線系配線を接続可能なコネクタ41が設けられている。コネクタ41は、IDボックス22内において電力線結合回路31及びローパスフィルタ40の両者に電氣的に接続されている。屋内電力線20はIDボックス22のコネクタ41に接続可能であって、IDボックス22は接続コード23が屋内コンセント21に接続されて家庭用電源19から電力を受けていることから、屋内電力線20をIDボックス22のコネクタ41に繋いだ時には、家庭用電源19の電流が屋内電力線20に流れる状態となる。

20

【0053】

さて、充電制御ECU11は、充電ケーブル18が車両1の充電用コネクタ15に接続されてバッテリー6に電流が流れ始めたことを検出すると、第1実施形態と同じようにIDボックス起動信号Swkを、充電ケーブル18及び屋内電力線20を通じて電力線通信によりIDボックス22に送信する。IDボックス22は、このIDボックス起動信号Swkをコネクタ41から入力して起動する。なお、起動完了信号Sokの送信や、充電制御ECU11及びIDボックス22間の認証処理は、IDボックス22の信号入出力口がコネクタ41であることが異なるのみで、具体的な処理内容は第1実施形態と同様であるので、これら処理については省略する。家庭用電源19の電流は、IDボックス22内のローパスフィルタ40を通過して屋内電力線20を流れ、その後、充電ケーブル18を通過して車両1のバッテリー6に流れ込む。

30

【0054】

従って、本例においては充電システムに分割方式が採用されているので、IDボックス22のコネクタ41に充電ケーブル18を直接接続することにより、車両1のバッテリー6に充電することが可能となる。よって、バッテリー6に充電を行う際に仮に近くに屋外コンセント17が無かったとしても、IDボックス22が手元があれば、それに充電ケーブル18を接続することによりバッテリー6に充電できることになり、近くにコンセントが無い状況であっても対応することが可能となる。

40

【0055】

また、充電制御ECU11とIDボックス22との通信形式は、電力線通信を用いたデータ通信形式に限定されない。例えば、図4に示すように、データ通信専用の制御系配線を用いてもよい。これを以下に詳述すると、IDボックス22には、制御系配線を用いたデータ通信処理を実行するマイクロコンピュータ42が設けられている。マイクロコンピュータ42には、マイクロコンピュータ42がデータ通信を行う際にその入出力データに

50

変調や復調等の各種処理を施す通信回路43が接続されている。

【0056】

IDボックス22の通信回路43には、データ通信経路となる屋内制御線44の一端が接続され、その屋内制御線44の他端が屋外コンセント17に接続されている。即ち、IDボックス22は、屋内制御線44を通じて屋外コンセント17に接続されている。本例の屋外コンセント17は、屋内電力線20から流入する電流の受け渡しだけでなく、屋内制御線44によるデータ転送も可能なコンセント部品である。なお、屋内制御線44が電気配線を構成する。

【0057】

充電ケーブル18は、家庭用電源19から流れる電流の流路となるケーブル用電力線18aと、充電制御ECU11及びIDボックス22間のデータ通信経路となるケーブル用制御線18bとから成る。充電ケーブル18は、例えばカーボン等の被覆材の中にケーブル用電力線18a及びケーブル用制御線18bが収納された1本のケーブル部品である。充電ケーブル18内のケーブル用制御線18bは、充電ケーブル18が充電用コネクタ15に接続された際、この充電用コネクタ15と充電制御ECU11とを繋ぐ車両1内の通信線45を介して充電制御ECU11に繋がる接続状態をとる。なお、ケーブル用電力線18aが電力線(電気配線)を構成し、ケーブル用制御線18bが電気配線を構成する。

【0058】

さて、充電制御ECU11は、充電ケーブル18が車両1の充電用コネクタ15に接続された時に、その旨の通知を待機状態のIDボックス22から屋内制御線44、ケーブル用制御線18b及び通信線45を介して受けるが、このケーブル接続通知を受けた際には、IDボックス22を起動し得るIDボックス起動信号Swkを、通信線45、ケーブル用制御線18b及び屋内制御線44を通じてIDボックス22に送信する。マイクロコンピュータ24は、充電制御ECU11から送られたIDボックス起動信号Swkを、通信回路43を介して入力すると、それに応答する形で起動を開始する。

【0059】

マイクロコンピュータ42は、IDボックス22の起動完了を認識すると、その旨を通知する起動完了信号Sokを、屋内制御線44、ケーブル用制御線18b及び通信線45を通じて充電制御ECU11に出力する。そして、充電制御ECU11は、IDボックス22との間の認証を、屋内制御線44、ケーブル用制御線18b及び通信線45を用いて行う。なお、このとき、家庭用電源19の電流は、屋内電力線20及びケーブル用電力線18aを通じ、車両1のバッテリー6に流れ込む動作をとる。なお、充電制御ECU11は、充電ケーブル18が例えば充電用コネクタ15から抜き取られてケーブル用制御線18bから信号を受け付けなくなると、切換スイッチ14をオン状態に戻す。

【0060】

ところで、電力線はもともと高い周波数の電気信号を流すことを想定していないことから、仮に電力線通信を用いると電力線から漏洩電波が生じ、しかもその電波の周波数が短波帯の電波と重なることから、短波ラジオやアマチュア無線等に悪影響を及ぼす可能性も否めない。しかし、本例においては、充電制御ECU11及びIDボックス22との間のデータ通信に、データ通信専用の制御線18b, 44を用いるので、電力線通信採用時に生じ得る各種問題については考えなくて済む。

【0061】

本実施形態の構成によれば、第1実施形態の(1)~(4), (6)に記載の効果に加え、以下の効果を得ることができる。

(7)分割方式の充電システムを用いた場合、バッテリー6への充電を行う際に近くに屋外コンセント17が無く充電ケーブル18を家庭用電源19に接続できない状況にあっても、充電ケーブル18をIDボックス22のコネクタ41に接続すれば、バッテリー6は家庭用電源19と繋がった状態となる。従って、近くに屋外コンセント17が無い充電作業状況下であっても、バッテリー6に充電を行うことができる。

【0062】

10

20

30

40

50

(8) 充電制御ECU11とIDボックス22との間のデータ通信経路に専用の制御線18b, 44を用いた場合、電力線通信でこのデータ通信を行う際に生じ得る漏洩電波の問題を考えずに済み、周囲の短波ラジオやアマチュア無線などに悪影響を及ぼす状況にならずに済む。なお、充電制御ECU11とIDボックス22との間のデータ通信経路に専用の制御線18b, 44を用いた場合、これを充電システムの直接方式又は分割方式のどちらにも適用可能である。

【0063】

(第3実施形態)

次に、第3実施形態を図5及び図6に従って説明する。なお、第3実施形態は、第1及び第2実施形態に記載のIDボックス22の構造を変更したのみの構成であることから、同様の部分は同一符号を付して詳しい説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【0064】

IDボックス系機器は、図1に示すような自身で1つの独立した認証機器を成すIDボックス22に限らず、図5に示すように、車両キー46を差し込み可能な通信ボックス47でもよい。車両キー46には、図1に示すようなマイクロコンピュータ24が組み込まれ、このマイクロコンピュータ24にキー固有の暗号鍵が登録されている。なお、この車両キー46は通常のカギの他に、車両1を作動させる時に自身に登録されたIDコードを車両1に無線で発信可能な電子キーであってももちろんよく、車両キー46が電子キーの場合、この無線通信機構をマイクロコンピュータ24に組み込んでよい。

【0065】

一方、通信ボックス47には、車両キー46の挿入口となるスロット47aが設けられている。車両キー46がスロット47aに全挿しされた際、マイクロコンピュータ24は通信ボックス47内の住宅用電力線通信モジュール26のアナログフロントエンド27とデータ通信可能な状態で、有線或いは無線に拘わらず電氣的に繋がった接続状態をとる。IDボックス系機器として通信ボックス47を用いた場合、バッテリー6への充電を許可するか否かの認証通信は、車両キー46のマイクロコンピュータ24と充電制御ECU11との間で行われることになる。なお、車両キー46及び通信ボックス47が認証管理機器を構成する。

【0066】

さて、IDボックス系機器として車両キー46及び通信ボックス47を用いた場合、家庭用電源19でバッテリー6に充電を行うに際しては、まず屋外コンセント17に繋いだ充電ケーブル18を車両1の充電用コネクタ15に接続する。続いて、作業者は住宅16内に入り、屋内コンセント21に接続された通信ボックス47のスロット47aに、自身が所有する車両キー46を挿し込む。車両キー46がスロット47aに全挿しされた状態になると、車両キー46内のマイクロコンピュータ24が通信ボックス47の住宅用電力線通信モジュール26と電気接続されるとともに、住宅用電力線通信モジュール26が起動を開始する。

【0067】

マイクロコンピュータ24は、自身も含めて住宅用電力線通信モジュール26の起動が完了したことを認識すると、その旨を通知する起動完了信号Sokを電力線通信(制御線通信も可)で充電制御ECU11に出力する。起動完了信号Sokを受け付けた充電制御ECU11は、通信ボックス47との間で互いにペアを成すもの同士か否かを確認する認証を行う。なお、これ以降に行われる認証処理は第1及び第2実施形態と同様であるので、詳細については省略する。

【0068】

従って、本例においては、盗難者が車両1を盗み出してその盗難車両のバッテリー6に充電を行うには、IDボックス22の他に車両キー46も盗み出す必要がある。従って、盗難車両に充電を行うに際してIDボックス22及び車両キー46の2部品を盗難するのは盗難困難性が高く、しかも車両キー46は車両所有者が常時持ち歩くことが多いことから、両者を盗み出すことは実際のところ非常に難しい。従って、盗難者の車両盗難意欲を大

10

20

30

40

50

大きく殺ぐことになり、盗難予防性を大きく向上することが可能となる。

【0069】

更に、IDボックス系機器は、必ずしも図1に示すIDボックス22や、図5に示す車両キー46及び通信ボックス47に限定されない。これは、例えば図6に示すように、キー本体に図1のマイクロコンピュータ24及び住宅用電力線通信モジュール26を内蔵するとともに、キー本体48aからプラグ49が飛び出すプラグ付き車両キー48でもよい。プラグ付き車両キー48が電子キーの場合、車両1との間でIDコードの無線通信を行う無線通信機構50がキー本体48aに内蔵されている。プラグ49は、住宅16の屋内コンセント21に接続可能であって、非使用時においてはキー本体48a内に収納される。なお、プラグ付き車両キー48が認証管理機器を構成する。

10

【0070】

さて、IDボックス系機器としてプラグ付き車両キー48を用いた場合、家庭用電源19でバッテリー6に充電を行うに際しては、通信ボックス47を用いた場合と同様に、まず屋外コンセント17に繋いだ充電ケーブル18を車両1の充電用コネクタ15に接続する。続いて、作業者は住宅16内に入り、自身が所有するプラグ付き車両キー48からプラグ49を抜き出し、これを屋内コンセント21に接続する。

【0071】

プラグ付き車両キー48内のマイクロコンピュータ24は、プラグ49が屋内コンセント21に接続されてプラグ付き車両キー48に電流が流れ込んだことを検出すると、これを以て起動を開始する。マイクロコンピュータ24は、起動が完了したことを認識すると、その旨を通知する起動完了信号Sokを電力線通信(制御線通信も可)で充電制御ECU11に出力する。起動完了信号Sokを受け付けた充電制御ECU11は、プラグ付き車両キー48との間で互いにペアを成すもの同士か否かの認証を行うが、これは上述した認証処理と同じであるので、詳細は省略する。

20

【0072】

従って、本例においては、仮に車両1が盗難された状況を考えた場合、車両所有者が通常持ち歩くプラグ付き車両キー48を同時に盗み出さないとバッテリー6に充電することができない。よって、プラグ付き車両キー48の盗み出しは困難であることから、盗難者の車両盗難意欲を殺ぐことになり、この場合においても車両1の盗難予防性を確保することが可能となる。また、IDボックス22等を用いた場合は常に屋内コンセント21に接続しておくことから待機電力が必要となるが、本例の場合は使用時においてプラグ49を屋外コンセント17に接続するので、待機電力を要さず、家庭用電源19の省電力化に効果がある。

30

【0073】

本実施形態の構成によれば、第1及び第2実施形態の(1)~(8)に記載の効果に加え、以下の効果を得ることができる。

(9) IDボックス系機器として車両キー46及び通信ボックス47を用いた場合、例えば盗難者が車両1を盗難した際、盗難者が盗難車両のバッテリー6に充電を行うには、車両キー46及び通信ボックス47の両方を盗み出す必要が生じる。従って、車両キー46及び通信ボックス47の両方を盗み出すのは困難性が高いことから、盗難者の車両盗難意欲を大きく殺ぐことになり、盗難予防性の更なる向上に寄与する。

40

【0074】

(10) IDボックス系機器としてプラグ付き車両キー48を用いた場合も同様に、車両所有者が常に持ち歩くプラグ付き車両キー48を同時に盗まないと、車両1のバッテリー6を充電することができないので、盗難者の車両盗難意欲を殺ぐことができ、この場合においても盗難予防性を向上することができる。

【0075】

なお、実施形態はこれまでの構成に限定されず、以下の態様に変更してもよい。

・ 第1~第3実施形態において、充電許可判定時に行われる認証は、必ずしもチャレンジ・レスポンス方式に限定されない。例えば、充電制御ECU11とIDボックス22

50

とに各々固有のIDコードを持たせ、このコードが一致するか否かを見るID照合でもよい。また、充電を行う際に指紋等を収集し、これがIDボックス22に登録された指紋データと一致するか否かを見るバイオメトリクス認証でもよい。

【0076】

・ 第1～第3実施形態において、チャレンジ・レスポンス方式のような暗号を用いた認証を行う場合、この時に用いる暗号鍵は公開鍵に限定されず、これは秘密鍵でもよい。

・ 第1～第3実施形態において、充電制御ECU11及びIDボックス22の間のデータ通信に暗号通信を用いてもよい。この場合の暗号としては、例えばDES(Data Encryption Standard)、AES(Advanced Encryption Standard)、RC(Rivest Code)などの秘密鍵暗号や、Diffie-Hellman方式、RSA、ElGamal方式などの公開鍵暗号や、秘密鍵及び公開鍵を組み合わせたハイブリッド暗号が挙げられる。

10

【0077】

・ 第1～第3実施形態において、IDボックス系機器は必ずしも家庭用電源19に接続すると自動で内部に電流が流れ込む構造に限定されない。例えば、IDボックス系機器の機器本体に電源スイッチを設け、家庭用電源19に接続された状態で電源スイッチがオン操作されたことを条件に、家庭用電源19の電力が機器本体内に流れ込む構造のもでもよい。

【0078】

・ 第2実施形態において、充電制御ECU11とIDボックス22との間のデータ通信経路に専用の制御線18b, 44を用いた場合、電力線18aと制御線18bとは必ずしも1本のケーブルとして構成されることに限定されず、これらは別々の配線であってもよい。

20

【0079】

・ 第1～第3実施形態において、車両1は必ずしも電気自動車に限らず、モータとエンジンとの両方を走行駆動源とするハイブリッド車でもよい。また、充電先としてはこの種の車両に限定されず、バッテリー6を搭載してそれを駆動源に動く装置や機器であれば、それは特に限定されない。

【0080】

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について、それらの効果とともに以下に追記する。

30

(1) 請求項1～7のいずれかにおいて、前記認証管理機器は、前記充電先との間で前記認証を行う際に自身1つで当該認証を行うことが可能な機器である。この場合、充電先と認証管理機器との間で認証を行うに際しては、認証管理機器に他部品をセットする等の作業が不要であるので、認証を行うに際しては手間がかからない。

【0081】

(2) 請求項1～7のいずれかにおいて、前記認証管理機器は、自身固有の識別値を有する通信端末を自身の機器本体に着脱可能に取り付けることが可能であり、前記通信端末を前記機器本体に取り付けた際、当該機器本体が前記通信端末の前記識別値を用いて前記充電先との間で前記認証を行う機器である。ところで、この種の充電先を継続使用するためには充電先の蓄電池に充電を都度行う必要があるが、例えば盗難者が充電先を盗難した場合、その盗難充電先の蓄電池に充電を行うには、認証管理機器の機器本体と、充電先の正規所有者が常時持ち歩く通信端末との両方を盗み出す必要が生じる。よって、機器本体と通信端末との両方を盗み出すのは困難性が高いことから、充電先の盗難意欲が大きく殺がれることになり、盗難予防性が非常に高くなる。

40

【0082】

(3) 請求項1～7のいずれかにおいて、前記認証管理機器は、自身固有の識別値を有するとともに前記住宅のコンセントに電気接続可能なプラグを有する通信端末であり、前記プラグを前記コンセントに接続した際、自身の前記識別値を用いて前記充電先との間で電力線通信により前記認証を行う。ところで、この種の充電先を継続使用するためには充電先の蓄電池に充電を都度行う必要があるが、例えば盗難者が充電先を盗難した場合、そ

50

の盗難充電先の蓄電池に充電を行うには、充電先の正規所有者が常時持ち歩く通信端末を盗み出すという困難が生じるので、充電先の盗難意欲が大きく殺がれることになり、盗難予防性が非常に高くなる。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】第1実施形態における充電システムの概略構成を示すブロック図。

【図2】車両の充電接続としてコイルを用いた充電システムの概略構成を示す模式図。

【図3】第2実施形態における充電システムのIDボックス構成を示すブロック図。

【図4】データ通信専用の制御線を用いた充電システムの概略構成を示すブロック図。

【図5】第3実施形態におけるIDボックス系機器の概略構成を示すブロック図。

【図6】IDボックス系機器として用いるプラグ付き車両キーの概略を示す斜視図。

【符号の説明】

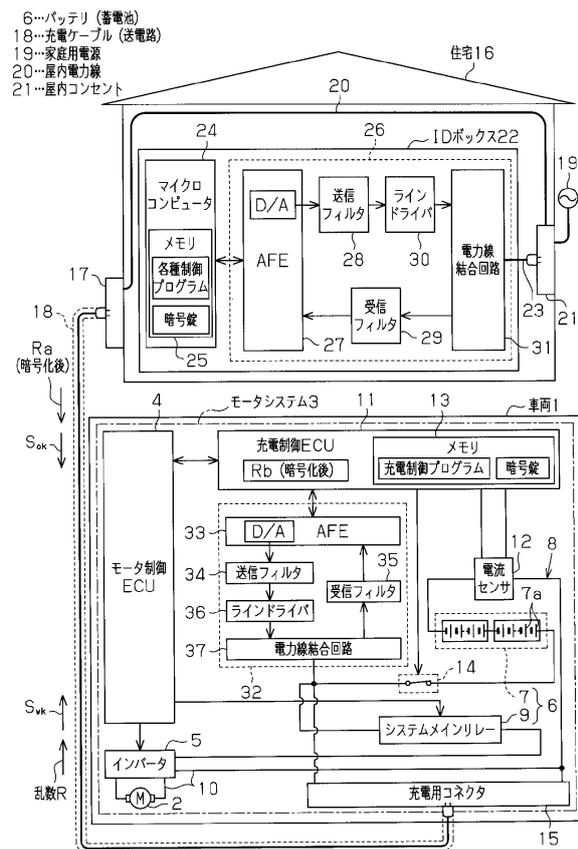
【0084】

1...充電先としての車両、6...蓄電池としてのバッテリー、16...住宅、18...電力線、電気配線を構成する充電ケーブル、18a...電力線、電気配線を構成するケーブル用電力線、18b...電気配線を構成するケーブル用制御線、19...電源としての家庭用電源、20...電力線、電気配線、第2電力線、分岐電力線を構成する屋内電力線、21...コンセントとしての屋内コンセント、22...認証管理機器を構成するIDボックス、38...1次コイル、39...2次コイル、44...電気配線を構成する屋内制御線、46...認証管理機器を構成する車両キー、47...認証管理機器を構成する通信ボックス、48...認証管理機器を構成するプラグ付き車両キー。

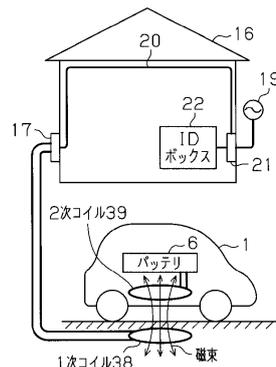
10

20

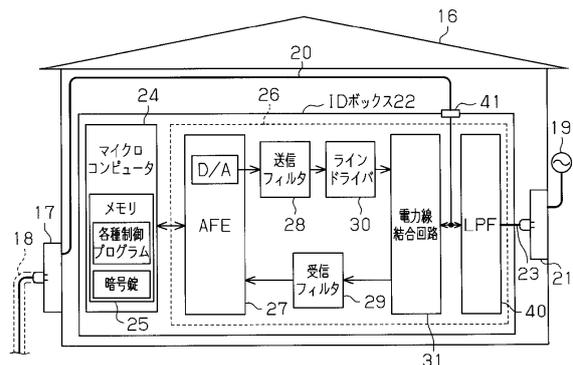
【図1】



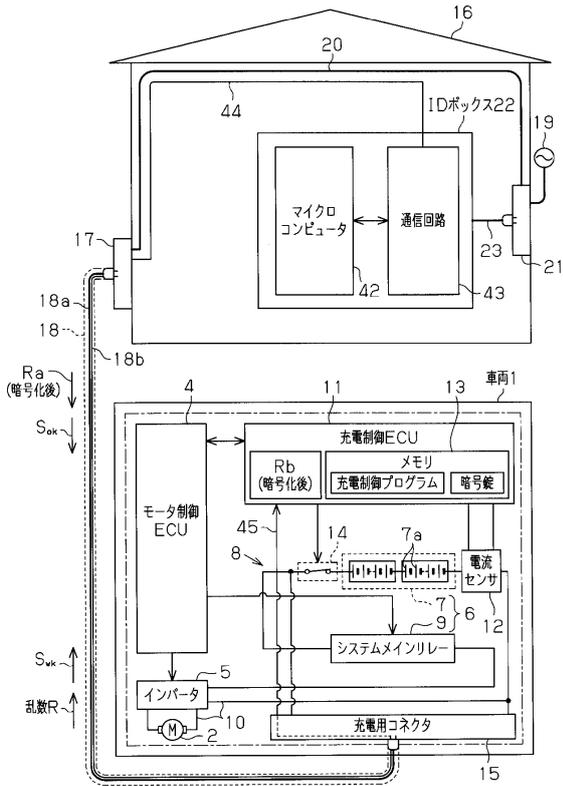
【図2】



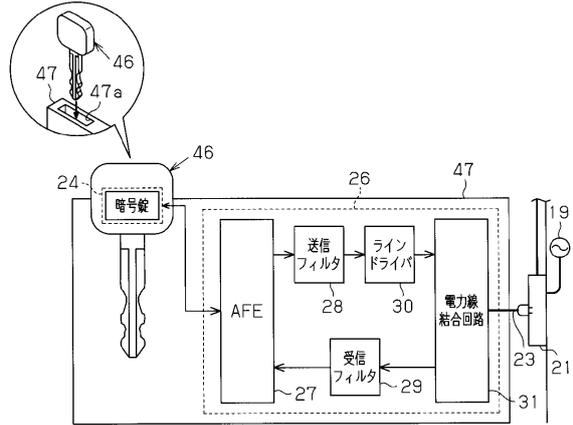
【図3】



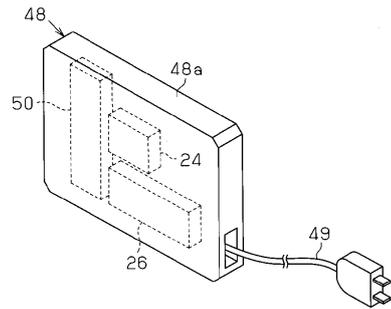
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 8 B 13/00 B

- (72)発明者 水野 善之
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
- (72)発明者 田中 賢次
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
- (72)発明者 荒木 幹久
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
- (72)発明者 岩下 明暁
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
- (72)発明者 山本 圭司
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
- (72)発明者 塚本 昌之
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
- (72)発明者 塩谷 純
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内

審査官 宮本 秀一

- (56)参考文献 特開2006-164547(JP,A)
特開2001-078302(JP,A)
特開2000-050508(JP,A)
特表2000-517487(JP,A)
特開2006-279844(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 3/12、 7/00 - 13/00、
15/00 - 15/42、
G08B 13/00 - 15/02、
H01M 10/42 - 10/48、
H02J 7/00 - 7/12、 7/34 - 7/36、 13/00