

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6280687号
(P6280687)

(45) 発行日 平成30年2月14日(2018.2.14)

(24) 登録日 平成30年1月26日(2018.1.26)

(51) Int. Cl.	F I
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00 L
B60L 11/18 (2006.01)	HO2J 7/00 P
HO1M 10/44 (2006.01)	B60L 11/18 C
HO1M 10/46 (2006.01)	HO1M 10/44
HO2J 3/00 (2006.01)	HO1M 10/44 P

請求項の数 2 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-195220 (P2012-195220)
 (22) 出願日 平成24年9月5日(2012.9.5)
 (65) 公開番号 特開2014-54010 (P2014-54010A)
 (43) 公開日 平成26年3月20日(2014.3.20)
 審査請求日 平成27年3月6日(2015.3.6)
 審判番号 不服2017-4023 (P2017-4023/J1)
 審判請求日 平成29年3月21日(2017.3.21)

(出願人による申告)平成23年度、一般社団法人 新エネルギー導入促進協議会、次世代エネルギー・社会システム実証事業、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府堺市堺区匠町1番地

(74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人

(72) 発明者 町田 芳広
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 横浜研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充放電システム、および充放電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力供給源から電気自動車に電力を充電し、前記電気自動車に充電した電力を放電する充放電システムにおいて、

前記電力供給源と前記電気自動車に接続され、前記電気自動車に対し充放電を行う充放電装置と、

前記充放電装置の充放電動作を制御する制御装置と、を有し、

前記電力供給源として、系統電力が入力される分電装置と太陽光発電装置と、を備え、

前記充放電装置は、前記制御装置の制御により電気機器の電力負荷に合わせて前記電気自動車からの放電電力を調整しながら、前記電気自動車から放電された電力を前記分電装置を介して前記電気機器に供給し、

前記制御装置は、前記電気自動車からの放電電力と前記太陽光発電装置による発電電力の総和が前記分電装置に接続された前記電気機器の電力消費よりも大きくなった場合に、前記放電電力を抑えて前記系統電力へ前記放電電力が出力されないように制御し、

前記制御装置は、前記充放電装置を介して前記制御装置に送信された前記電気自動車の現在の充電量が所定の値に到達したときに充放電動作を停止させると共に、

更に、前記制御装置は、ネットワークを介して接続されたサーバから前記電気自動車の利用計画情報を入手し、入手した前記利用計画情報に基づいた充放電制御情報を前記充放電装置に送って前記電気自動車への充放電動作を制御する

ことを特徴とする充放電システム。

【請求項 2】

電力供給源と電気自動車に接続され、前記電気自動車に対し充放電を行う充放電装置において、

系統電力を入出力する系統電力入出力部と、

太陽光発電電力を入力する太陽光発電電力入力部と、

前記電気自動車との間で電力を入出力する電気自動車電力入出力部と、

制御装置からの充放電指示により電力の入出力を制御する制御部と、を備え、

前記充放電装置は、前記制御部の制御により電気機器の電力負荷に合わせて前記電気自動車からの放電電力を調整しながら、前記電気自動車から放電された電力を分電装置を介して前記電気機器に供給し、

前記制御部は、前記電気自動車からの放電電力と太陽光発電装置による発電電力の総和が前記分電装置に接続された前記電気機器の電力消費よりも大きくなった場合に、前記放電電力を抑えて前記系統電力へ前記放電電力が出力されないように制御すると共に、

更に、前記制御部は、ネットワークを介して接続されたサーバから前記電気自動車の利用計画情報を入手した前記制御装置から送られてくる前記利用計画情報に基づいた充放電制御情報にしたがって前記電気自動車への充放電動作を制御することを特徴とする充放電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気自動車に電力を充電し、かつ電気自動車に充電した電力を放電させる充放電システム、充放電装置および充放電制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、バッテリーから供給される電力によりモータを駆動して走行する電気自動車が使用されるようになり、バッテリーに充電するために家庭用のコンセントを用いる事例や、逆にバッテリーに充電された電力を用いて家庭用電気機器に供給する事例が知られている。特許文献1では、家庭用のコンセント(電源ソケット)を用いてバッテリーに充電する場合に、宅内の電流使用量が制限器(アンペアブレーカ)の上限値を超過して停電したとき、電力供給の再開後にバッテリーへの充電動作を制限する充電制限手段と、所定条件が満足されると上記制限を解除する制限解除手段とを備えることで、制限器の動作によって再度停電が生じるのを抑制する構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-44807号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献1には、バッテリーへの充電動作における電流使用量が制限器(ブレーカ)の上限値を超えないよう制御する技術が記載されている。しかしながら、電気自動車のバッテリーに充電された電力を家庭用電気機器に供給する場合を想定すると、家庭用コンセント(系統電力)と電気自動車と電気機器との間の電力需給バランスを考慮する必要がある。さらに、太陽光発電電力等の再生可能エネルギーを使用して電気自動車に充電するシステムでは、電力をより効率的に供給させるためにきめ細かな制御が必要になってくる。

【0005】

そこで本発明は、電気自動車への充電だけでなく、電気自動車から放電された電力を電気機器に効率的に供給する充放電システム及び充放電装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0006】

上記課題を解決するために、特許請求の範囲に記載の構成を採用する。その一例を挙げれば、本発明は、電力供給源から電気自動車に電力を充電し、電気自動車に充電した電力を放電する充放電システムであって、電力供給源と電気自動車に接続され電気自動車に対し充放電を行う充放電装置と、充放電装置の充放電動作を制御する制御装置とを有し、電気自動車は現在の充電量を充放電装置に送信し、充放電装置は受信した充電量を制御装置に送信し、制御装置は受信した充電量が所定の値に到達したときに充放電動作を停止させる。ここに電力供給源として系統電力を入力する分電装置と太陽光発電装置を備え、充放電装置は電気自動車から放電された電力を分電装置を介して電気機器に供給する構成とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、電気自動車に充電した電力を電気機器に供給することにより、家庭内における電力消費の平準化を図ることが可能となる。さらに、太陽光発電電力を使用することで、系統電力からの電力消費量の削減を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】充放電システムの一実施例を示す全体構成図である。

【図2】充放電装置2の構成例を示すブロック図である。

【図3】分電装置3の構成例を示すブロック図である。

20

【図4】制御装置4の構成例を示すブロック図である。

【図5】電気自動車5の構成例を示すブロック図である。

【図6】充放電シーケンスの第1例（基本動作）を示す図である。

【図7】充放電シーケンスの第2例を示す図である。

【図8】充放電シーケンスの第3例を示す図である。

【図9】充放電シーケンスの第4例を示す図である。

【図10】サーバ9に格納される車両利用計画テーブル1000の一例を示す図である。

【図11】充放電制御計画テーブル1100の一例を示す図である。

【図12A】制御装置4と充放電装置2間の通信データテーブルの例（その1）を示す図である。

30

【図12B】制御装置4と充放電装置2間の通信データテーブルの例（その2）を示す図である。

【図13A】充放電装置2と電気自動車5間の通信データテーブルの例（その1）を示す図である。

【図13B】充放電装置2と電気自動車5間の通信データテーブルの例（その2）を示す図である。

【図14】充放電システムにおける状態遷移を示す図である。

【図15】充放電システムの動作状態ごとの動作機能を示す図である。

【図16】充放電システムの連系運転における充放電処理フローの一例を示す図である。

【図17】充放電システムの自立運転における充放電処理フローの一例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。なお、各図面において同一符号は、同一の要素または相当する要素を示す。

【0010】

図1は、本発明による充放電システムの一実施例を示す全体構成図である。本実施例の充放電システム1では、系統電力（商用電力）や太陽光発電電力を電力供給源として電気自動車5に充電し、電気自動車5に充電した電力を放電して家庭内の電気機器8に供給する構成としている。充放電システム1は、充放電装置2、分電装置3、制御装置4、電気自動車5、太陽光発電装置6、電池7、電気機器8、サーバ9、ネットワーク10を備え

50

る。図中、実線は電力線を、破線は通信線を表す。

【 0 0 1 1 】

系統電力から入力した電力は、分電装置 3 を介し充放電装置 2、電気機器 8、電池 7 に供給される。太陽光発電装置 6 で発電された電力は、充放電装置 2 を介し分電装置 3 や電気自動車 5 に供給される。充放電装置 2 は、分電装置 3 や太陽光発電装置 6 から入力した電力を電気自動車 5 の電池を充電するために供給する。逆に、電気自動車 5 の電池を放電させたときの電力は、充放電装置 2 と分電装置 3 を介して電気機器 8 や電池 7 に供給される。充放電装置 2 は、分電装置 3 と入出力する電力、太陽光発電装置 6 から入力される電力、および電気自動車 5 と入出力する電力について、入力電力の和と出力電力の和を等値にするよう調整する。電池 7 は、必要に応じ充放電装置 2 を動作するための電力を供給する。なお、電池 7 は充放電装置 2 に内蔵してもよい。

10

【 0 0 1 2 】

制御装置 4 は、ネットワーク 10 を介して接続されたサーバ 9 から、後述する電気自動車 5 の利用計画情報を入手し、入手した利用計画に従い充放電装置 2 に充放電動作を指示する。充放電装置 2 と電気自動車 5 は電力線と通信線で接続され、充放電装置 2 の指示に従い電気自動車 5 に電力を入出力（充放電）する。分電装置 3 と充放電装置 2 は通信線で接続され、分電装置 3 は系統電力の停電を検知して充放電装置 2 に伝える。あるいは分電装置 3 は、充放電装置 2 から出力される電力が分電装置 3 に接続された電気機器 8 の消費電力よりも大きくなり、系統電力へ電力が出力されることを検知して充放電装置 2 に伝える。

20

【 0 0 1 3 】

本実施例の充放電システムによれば、電気自動車 5 に充電した電力を家庭内の電気機器の電力源として利用するので、家庭内における電力消費の平準化を図ることが可能となる。さらに、太陽光発電電力を使用することで、系統電力からの電力消費量の削減を図ることが可能となる。

【 0 0 1 4 】

以下、各装置の内部構成を詳細に説明する。

図 2 は、充放電装置 2 の構成例を示すブロック図である。充放電装置 2 は、太陽光発電入力部 20、系統電力入出力部 21、自動車電力入出力部 22、DC - DC 電力変換部 23 a、AC - DC 電力変換部 23 b、DC - DC 電力変換部 23 c、分電装置通信部 24、制御部 25、自動車通信部 26、制御装置通信部 27、電池電力入力部 28、ロック部 29 を備える。実線は電力線、破線は通信線を表す。

30

【 0 0 1 5 】

太陽光発電装置 6 で発電された電力は太陽光発電入力部 20 に入力され、DC - DC 電力変換部 23 a で所定の直流電流に変換し、AC - DC 電力変換部 23 b または DC - DC 電力変換部 23 c に出力する。

【 0 0 1 6 】

電気自動車 5 に充電する場合、分電装置 3 から系統電力入出力部 21 に入力された交流電流は AC - DC 電力変換部 23 b で所定の直流電流に変換し、DC - DC 電力変換部 23 c に出力する。DC - DC 電力変換部 23 c では、入力された直流電流を所定の直流電流に変換し、自動車電力入出力部 22 から電気自動車 5 に出力する。

40

【 0 0 1 7 】

電気自動車 5 から放電する場合、電気自動車 5 から出力された直流電流は自動車電力入出力部 22 に入力される。そして、DC - DC 電力変換部 23 c で所定の直流電流に変換し、AC - DC 電力変換部 23 b で所定の交流電流に変換して、分電装置 3 に出力される。

【 0 0 1 8 】

分電装置通信部 24 は分電装置 3 と接続し、停電発生、系統復帰等のイベントを受信する。自動車通信部 26 は電気自動車 5 と接続し、充電、放電制御に関する情報を送受信する。制御装置通信部 27 は制御装置 4 と接続し、充放電装置 2 の制御に関する情報を送受

50

信する。例えば、電気自動車 5 から現在の充電量の情報を受信し、この情報を制御装置 4 へ送信する。ロック部 29 は電気自動車 5 と接続し、電気自動車 5 との間で電力および通信データを伝送するケーブルのコネクタをロックする。

【0019】

制御部 25 は、分電装置通信部 24、自動車通信部 26、制御装置通信部 27 を介し各装置と通信を行うとともに、ロック部 29 を制御する。また制御部 25 は、DC - DC 電力変換部 23a、AC - DC 電力変換部 23b、DC - DC 電力変換部 23c を制御し、太陽光発電入力部 20、系統電力入出力部 21、自動車電力入出力部 22 における入力電力和と出力電力和を等値にするよう制御する。具体的には、

$$\text{充電時： [系統入力電力] + [太陽光発電電力] = [自動車充電電力]}$$

$$\text{放電時： [太陽光発電電力] + [自動車放電電力] = [系統出力電力]}$$

となるように制御する。例えば、系統出力電力が分電装置 3 に接続された電気機器 8 の電力消費よりも大きくなった場合、自動車放電電力を抑えて系統電力へ電力が出力されないように調整する。

電池 7 から入力された電力は電池電力入力部 28 に入力され、充放電装置 2 の動作電力に使用される。

【0020】

このように充放電装置 2 では、制御部 25 による電力制御により、電気自動車 5 への充電および電気自動車からの放電を規定された条件でスムーズに行える。特に、電気自動車 5 から放電させた電力を電気機器 8 へ供給する場合、電気機器 8 の電力負荷に合わせて自動車放電電力を調整することで、需給バランスのとれた効率の良い電力制御を行うことができる。

【0021】

図 3 は、分電装置 3 の構成例を示すブロック図である。分電装置 3 は、系統電力入力部 30、主幹ブレーカ 31、第 1 のブレーカ 32、第 1 の電力出力部 33、第 2 のブレーカ 34、第 2 の電力出力部 35、充放電装置電力入出力部 36、監視部 37、充放電装置通信部 38 を備える。

【0022】

系統電力入力部 30 には系統電力（商用電力）が入力し、主幹ブレーカ 31、第 1 のブレーカ 32 を介し、第 1 の電力出力部 33 から電気機器 8 に供給される。また第 2 のブレーカ 34 を介し、第 2 の電力出力部 35 から電気機器 8 に供給される。充放電装置電力入出力部 36 は充放電装置 2 と接続され、出力の場合は、主幹ブレーカ 31 から入力した電力を充放電装置 2 に出力し、入力の場合は、充放電装置 2 から入力した電力を第 1 のブレーカ 32、第 2 のブレーカ 34 に出力する。

【0023】

監視部 37 は、停電の発生、停電からの復帰、充放電装置 2 から入力された電力が主幹ブレーカ 31 を介し系統電力入力部 30 から出力されたことを検知し、充放電装置通信部 38 を介し充放電装置 2 に通知する。

【0024】

図 4 は、制御装置 4 の構成例を示すブロック図である。制御装置 4 は、充放電装置通信部 40、ネットワーク通信部 41、制御部 42、記憶部 43、ユーザ操作入力部 44、表示部 45、電池 46 を備える。

【0025】

充放電装置通信部 40 は、充放電装置 2 との間で制御情報の送受信を行う。ネットワーク通信部 41 は、サーバ 9 から電気自動車 5 の車両利用に関する情報を入手する。ユーザ操作入力部 44 はマウス、タッチパネル、ボタン等で構成され、ユーザからの充放電システム 1 への操作が入力され、入力情報を制御部 42 に通知する。表示部 45 は、充放電システム 1 の動作状態に関する情報を表示する。

【0026】

制御部 42 は、サーバ 9 から入手した車両利用情報、太陽光発電装置 6 の発電計画、電

10

20

30

40

50

気機器 8 の電力消費予測をもとに、電気自動車 5 に対する充放電制御計画を作成する。作成した充放電制御計画は、記憶部 4 3 に実行プログラムとして格納する。そして、記憶部 4 3 に記憶したプログラムを読み出して、規定の時刻になると規定の充放電動作を実行させる。その際、充放電装置通信部 4 0、ネットワーク通信部 4 1、ユーザ操作入力部 4 4、表示部 4 5 を介して、他の装置やユーザに指示や通知を与える。また、充放電装置 2 を介して電気自動車 5 の現在の充電量を取得し、これが予め定めた所定の充電量に到達したとき、現在の充放電動作を停止させる。

電池 4 6 は、停電時あるいはコンセント（図示せず）から電力を供給しない場合に、制御装置 4 を駆動させるための電力を供給する。

【 0 0 2 7 】

10

このように制御装置 4 は、電気自動車 5 の利用情報、太陽光発電装置 6 の発電計画、電気機器 8 の電力消費予測をもとに作成した充放電制御計画に従い、電気自動車 5 に対する充放電動作の開始指示を行う。また電気自動車 5 の現在の充電量を取得して所定値に到達したとき充放電動作の停止指示を行う。これより、電気自動車 5 や電気機器 8 の利用に合わせて電力を効率的に供給し、家庭内における電力消費を平準化しかつ電力消費量の削減を図ることが可能となる。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、電気自動車 5 の構成例を示すブロック図である。電気自動車 5 は、充放電装置通信部 5 0、制御部 5 1、ユーザ操作部 5 2、充放電装置電力入出力部 5 3、電池監視部 5 4、電池（バッテリー）5 5、モータ 5 6、駆動部 5 7 を備える。

20

【 0 0 2 9 】

充放電装置通信部 5 0 は、充放電装置 2 との間で充放電に関する制御情報を送受信する。充放電装置電力入出力部 5 3 は、充放電装置 2 から入力された電力で電池 5 5 を充電し、逆に電池 5 5 から放電された電力を充放電装置 2 に出力する。モータ 5 6 は電池 5 5 から供給される電力で回転し、タイヤ等の駆動部 5 7 を駆動させる。

【 0 0 3 0 】

電池監視部 5 4 は電池 5 5 の充電状態（現在の充電量）を監視し、制御部 5 1 に通知する。ユーザ操作部 5 2 は入力されたユーザ操作を制御部 5 1 に通知する。制御部 5 1 はユーザ操作部 5 2、電池監視部 5 4、モータ 5 6 を制御し、現在の充電量やユーザ操作を充放電装置通信部 5 0 を介して充放電装置 2 へ送信する。

30

【 0 0 3 1 】

図 6 は、本実施例における充放電シーケンスの第 1 例（基本動作）を示す図である。ここでは制御装置 4 の指示により、充放電装置 2 から電気自動車 5 に充電動作を行う場合を説明する。

【 0 0 3 2 】

S 6 0 1 : 制御装置 4 が充放電装置 2 に処理開始を通知する。

S 6 0 2 : 充放電装置 2 は処理開始を通知されると、電気自動車 5 に処理開始を通知する。

【 0 0 3 3 】

S 6 0 3 : 電気自動車 5 は処理開始を通知されると、充放電装置 2 に車両情報を送信する。

40

S 6 0 4 : 充放電装置 2 は車両情報を受信すると、制御装置 4 に車両情報と充放電装置情報を送信する。

【 0 0 3 4 】

S 6 0 5 : 制御装置 4 は車両情報と充放電装置情報を受信すると、車両識別、充放電装置識別を確認する。認証済の場合は、充放電装置 2 に充放電制御情報（ここでは充電制御情報）を送信する。未認証の場合は、ユーザに未認証であることを通知し終了する。

S 6 0 6 : 充放電装置 2 は充放電制御情報を受信すると、電気自動車 5 に充放電装置情報を送信する。

【 0 0 3 5 】

50

S 6 0 7 : 電気自動車 5 は充放電装置情報を受信し、所定の処理を行うと、充放電装置 2 に準備完了通知を送信する。

S 6 0 8 : 充放電装置 2 は準備完了通知を受信すると、制御装置 4 に充放電準備完了通知を送信する。

【 0 0 3 6 】

S 6 0 9 : 制御装置 4 は充放電準備完了通知を受信すると、ユーザ操作あるいは所定の充放電計画に従い、充放電装置 2 に充電開始を通知する。

S 6 1 0 : 充放電装置 2 は充電開始を受信すると、ロック部 2 9 によりコネクタロックを行う。そして、電気自動車 5 に充電開始を通知し、充電を開始する。

【 0 0 3 7 】

S 6 1 1 : 充電中、電気自動車 5 は充放電装置 2 に充電情報を送信する。

S 6 1 2 : 充電中、充放電装置 2 は制御装置 4 に充電情報と充放電装置情報を送信する。

【 0 0 3 8 】

S 6 1 3 : 充電中、制御装置 4 は充放電装置 2 に充放電制御情報を送信する。

S 6 1 4 : 充電中、充放電装置 2 は電気自動車 5 に充放電装置情報を送信する。

充電中、S 6 1 1 から S 6 1 4 のシーケンスを繰り返す。

【 0 0 3 9 】

S 6 1 5 : 電気自動車 5 は所定の充電量（満充電）に到達すると、充放電装置 2 に現在の動作（充電）の停止要求を通知する。

S 6 1 6 : 充放電装置 2 は停止要求を受信すると、制御装置 4 に充電停止要求を送信する。

【 0 0 4 0 】

S 6 1 7 : 制御装置 4 は充電停止要求を受信すると、充放電装置 2 に現在の動作（充電）の停止を指示する。

S 6 1 8 : 充放電装置 2 は充電を停止し、また停止したことを電気自動車 5 に通知する。

【 0 0 4 1 】

S 6 1 9 : 電気自動車 5 は停止を通知されると、所定の処理を行い充放電装置 2 に処理終了を通知する。充放電装置 2 は処理終了を受信すると、ロック部 2 9 によるコネクタロックを解除する。

【 0 0 4 2 】

なお、S 6 1 5、S 6 1 6 において、電気自動車 5 は現在の充電量を充放電装置 2 を介して制御装置 4 に通知し、制御装置 4 は現在の充電量が所定の充電量に達したとき、S 6 1 7 において充放電装置 2 に対し充放電動作の停止を指示するようにしても良い。これは、後述の図 8、図 9 のシーケンスにおいても同様である。

本シーケンスでは充電動作の場合を説明したが、放電動作の場合も同様の手順で実施される。

【 0 0 4 3 】

図 7 は、充放電シーケンスの第 2 例を示す図であり、待機状態から充放電動作（ここでは放電）を開始する場合である。待機状態とは、充放電装置 2 と電気自動車 5 の間で電力の入出力、および通信情報の送受信がなく、ロック部 2 9 によりコネクタロックのみ行う状態である。待機状態とすることで、次の充放電動作を開始する際コネクタロックを行う必要がなく、スムーズに移行できる。

【 0 0 4 4 】

S 7 0 1 : 図 6 の充電中に電気自動車 5 の充電量が所定の値に到達すると、制御装置 4 は充放電装置 2 に現在の動作（充電）の停止を通知する。

S 7 0 2 : 充放電装置 2 は停止を通知されると充電を停止し、電気自動車 5 に停止したことを通知し、その後待機状態に入る。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

S 7 0 3 : 制御装置 4 は充放電（ここでは放電）を行う所定の時刻になると、充放電装置 2 に処理開始を通知する。

S 7 0 4 : 充放電装置 2 は処理開始を通知されると、電気自動車 5 に処理開始を通知する。

【 0 0 4 6 】

S 7 0 5 : 電気自動車 5 は処理開始を通知されると、充放電装置 2 に車両情報を送信する。

S 7 0 6 : 充放電装置 2 は車両情報を受信すると、制御装置 4 に車両情報と充放電装置情報を送信する。

【 0 0 4 7 】

S 7 0 7 : 制御装置 4 は車両情報と充放電装置情報を受信すると、車両識別、充放電装置識別を確認する。認証済の場合は、充放電装置 2 に充放電制御情報（ここでは放電制御情報）を送信する。未認証の場合は、ユーザに未認証であることを通知し終了する。

S 7 0 8 : 充放電装置 2 は充放電制御情報を受信すると、電気自動車 5 に充放電装置情報を送信する。

【 0 0 4 8 】

S 7 0 9 : 電気自動車 5 は充放電装置情報を受信し、所定の処理を行うと、充放電装置 2 に準備完了通知を送信する。

S 7 1 0 : 充放電装置 2 は準備完了通知を受信すると、制御装置 4 に充放電準備完了通知を送信する。

【 0 0 4 9 】

S 7 1 1 : 制御装置 4 は充放電準備完了通知を受信すると、所定の充放電計画に従い、充放電装置 2 に放電開始を通知する。

S 7 1 2 : 充放電装置 2 は放電開始を受信すると、電気自動車 5 に放電開始を通知し、電気自動車 5 からの放電を開始する。

【 0 0 5 0 】

S 7 1 3 : 放電中、電気自動車 5 は充放電装置 2 に放電情報を送信する。

S 7 1 4 : 放電中、充放電装置 2 は制御装置 4 に放電情報と充放電装置情報を送信する。

【 0 0 5 1 】

S 7 1 5 : 放電中、制御装置 4 は充放電装置 2 に充放電制御情報を送信する。

S 7 1 6 : 放電中、充放電装置 2 は電気自動車 5 に充放電装置情報を送信する。

放電中、S 7 1 3 から S 7 1 6 のシーケンスを繰り返す。

【 0 0 5 2 】

S 7 1 7 : 電気自動車 5 の充電量（残量）が所定の値に到達すると、制御装置 4 は充放電装置 2 に現在の動作（放電）の停止を通知する。

S 7 1 8 : 充放電装置 2 は停止を通知されると放電を停止し、電気自動車 5 に停止したことを通知し、待機状態に入る。

【 0 0 5 3 】

S 7 1 9 : ユーザから充放電停止を指示されると、制御装置 4 は充放電装置 2 にロック解除を通知する。充放電装置 2 は解除が通知されると、ロック部 2 9 によりコネクタロックを解除する。

本シーケンスでは待機状態からの放電動作の場合を説明したが、充電動作の場合も同様の手順で実施される。

【 0 0 5 4 】

図 8 は、充放電シーケンスの第 3 例を示す図であり、充放電計画に従い放電中に充電動作へ切り替える場合である。

【 0 0 5 5 】

S 8 0 1 : 図 7 の放電中（S 7 1 3 ~ S 7 1 6）に電気自動車 5 に登録された所定の充電時刻に到達すると、電気自動車 5 は充放電装置 2 に充電要求を通知する。

10

20

30

40

50

S 8 0 2 : 充放電装置 2 は充電要求を通知されると、制御装置 4 に充電要求を通知する。

【 0 0 5 6 】

S 8 0 3 : 制御装置 4 は充電要求を通知されると、充放電装置 2 に現在の動作（放電）の停止を通知する。

S 8 0 4 : 充放電装置 2 は停止を通知されると放電を停止し、電気自動車 5 に停止したことを通知し、待機状態に入る。

【 0 0 5 7 】

S 8 0 5 : 制御装置 4 は待機状態になったことを検知すると、充放電装置 2 に処理開始を通知する。

S 8 0 6 : 充放電装置 2 は処理開始を通知されると、電気自動車 5 に処理開始を通知する。

【 0 0 5 8 】

S 8 0 7 : 電気自動車 5 は処理開始を通知されると、充放電装置 2 に車両情報を送信する。

S 8 0 8 : 充放電装置 2 は車両情報を受信すると、制御装置 4 に車両情報と充放電装置情報を送信する。

【 0 0 5 9 】

S 8 0 9 : 制御装置 4 は車両情報と充放電装置情報を受信すると、車両識別、充放電装置識別を確認する。認証済の場合は、充放電装置 2 に充放電制御情報（ここでは充電制御情報）を送信する。未認証の場合は、ユーザに未認証であることを通知し終了する。

S 8 1 0 : 充放電装置 2 は充放電制御情報を受信すると、電気自動車 5 に充放電装置情報を送信する。

【 0 0 6 0 】

S 8 1 1 : 電気自動車 5 は充放電装置情報を受信し、所定の処理を行うと、充放電装置 2 に準備完了通知を送信する。

S 8 1 2 : 充放電装置 2 は準備完了通知を受信すると、制御装置 4 に充放電準備完了通知を送信する。

【 0 0 6 1 】

S 8 1 3 : 制御装置 4 は充放電準備完了通知を受信すると、充放電装置 2 に充電開始を通知する。

S 8 1 4 : 充放電装置 2 は充電開始を受信すると、電気自動車 5 に充電開始を通知し、充電を開始する。

【 0 0 6 2 】

S 8 1 5 : 充電中、電気自動車 5 は充放電装置 2 に充電情報を送信する。

S 8 1 6 : 充電中、充放電装置 2 は制御装置 4 に充電情報と充放電装置情報を送信する。

【 0 0 6 3 】

S 8 1 7 : 充電中、制御装置 4 は充放電装置 2 に充放電制御情報を送信する。

S 8 1 8 : 充電中、充放電装置 2 は電気自動車 5 に充放電装置情報を送信する。

充電中、S 8 1 5 から S 8 1 8 のシーケンスを繰り返す。

【 0 0 6 4 】

S 8 1 9 : 電気自動車 5 は所定の充電量（満充電）に到達すると、充放電装置 2 に現在の動作（充電）の停止要求を通知する。

S 8 2 0 : 充放電装置 2 は停止要求を受信すると、制御装置 4 に充電停止要求を送信する。

【 0 0 6 5 】

S 8 2 1 : 制御装置 4 は充電停止要求を受信すると、充放電装置 2 に現在の動作（充電）の停止を指示する。

S 8 2 2 : 充放電装置 2 は充電を停止し、また停止したことを電気自動車 5 に通知する

10

20

30

40

50

。

【 0 0 6 6 】

S 8 2 3 : 電気自動車 5 は停止を通知されると、所定の処理を行い充放電装置 2 に処理終了を通知する。充放電装置 2 は処理終了を受信すると、待機状態に入る。

【 0 0 6 7 】

図 9 は、充放電シーケンスの第 4 例を示す図であり、ユーザ指示に従い放電中に充電動作へ切り替える場合である。

【 0 0 6 8 】

S 9 0 1 : 図 7 の放電中 (S 7 1 3 ~ S 7 1 6) に、制御装置 4 のユーザ操作入力部 4 4 を介してユーザにより充電動作が指示されると、制御装置 4 は充放電装置 2 に現在の動作 (放電) の停止を通知する。

S 9 0 2 : 充放電装置 2 は停止を通知されると放電を停止し、電気自動車 5 に停止したことを通知し、待機状態に入る。

【 0 0 6 9 】

S 9 0 3 : 制御装置 4 は待機状態になったことを検知すると、充放電装置 2 に処理開始を通知する。

S 9 0 4 : 充放電装置 2 は処理開始を通知されると、電気自動車 5 に処理開始を通知する。

【 0 0 7 0 】

S 9 0 5 : 電気自動車 5 は処理開始を通知されると、充放電装置 2 に車両情報を送信する。

S 9 0 6 : 充放電装置 2 は車両情報を受信すると、制御装置 4 に車両情報と充放電装置情報を送信する。

【 0 0 7 1 】

S 9 0 7 : 制御装置 4 は車両情報と充放電装置情報を受信すると、車両識別、充放電装置識別を確認する。認証済の場合は、充放電装置 2 に充放電制御情報 (ここでは充電制御情報) を送信する。未認証の場合は、ユーザに未認証であることを通知し終了する。

S 9 0 8 : 充放電装置 2 は充放電制御情報を受信すると、電気自動車 5 に充放電装置情報を送信する。

【 0 0 7 2 】

S 9 0 9 : 電気自動車 5 は充放電装置情報を受信し、所定の処理を行うと、充放電装置 2 に準備完了通知を送信する。

S 9 1 0 : 充放電装置 2 は準備完了通知を受信すると、制御装置 4 に充放電準備完了通知を送信する。

【 0 0 7 3 】

S 9 1 1 : 制御装置 4 は充放電準備完了通知を受信すると、充放電装置 2 に充電開始を通知する。

S 9 1 2 : 充放電装置 2 は充電開始を受信すると、電気自動車 5 に充電開始を通知し、充電を開始する。

【 0 0 7 4 】

S 9 1 3 : 充電中、電気自動車 5 は充放電装置 2 に充電情報を送信する。

S 9 1 4 : 充電中、充放電装置 2 は制御装置 4 に充電情報と充放電装置情報を送信する。

。

【 0 0 7 5 】

S 9 1 5 : 充電中、制御装置 4 は充放電装置 2 に充放電制御情報を送信する。

S 9 1 6 : 充電中、充放電装置 2 は電気自動車 5 に充放電装置情報を送信する。

充電中、S 9 1 3 から S 9 1 6 のシーケンスを繰り返す。

【 0 0 7 6 】

S 9 1 7 : 電気自動車 5 は所定の充電量 (満充電) に到達すると、充放電装置 2 に現在の動作 (充電) の停止要求を通知する。

10

20

30

40

50

S 9 1 8 : 充放電装置 2 は停止要求を受信すると、制御装置 4 に充電停止要求を送信する。

【 0 0 7 7 】

S 9 1 9 : 制御装置 4 は充電停止要求を受信すると、充放電装置 2 に現在の動作（充電）の停止を指示する。

S 9 2 0 : 充放電装置 2 は充電を停止し、また停止したことを電気自動車 5 に通知する。

【 0 0 7 8 】

S 9 2 1 : 電気自動車 5 は停止を通知されると、所定の処理を行い充放電装置 2 に処理終了を通知する。充放電装置 2 は処理終了を受信すると、ロック部 2 9 によるコネクタロックを解除する。

10

【 0 0 7 9 】

図 1 0 は、サーバ 9 に格納される車両利用計画テーブル 1 0 0 0 の一例を示す図である。車両利用計画テーブル 1 0 0 0 には、日付 1 0 0 1、利用開始時刻 1 0 0 2、利用終了時刻 1 0 0 3 の情報を含む。符号 1 0 0 4、1 0 0 5、1 0 0 6、1 0 0 7 は利用計画レコードの例であって、例えばレコード 1 0 0 7 は、2 0 1 2 年 3 月 1 日の 1 0 : 0 0 から 1 1 : 5 9 まで電気自動車 5 を利用する予定であることを示す。

【 0 0 8 0 】

図 1 1 は、充放電制御計画テーブル 1 1 0 0 の一例を示す図である。制御装置 4 は、サーバ 9 から受信した車両利用計画テーブル 1 0 0 0 の情報、および電力需要計画や発電計画をもとに充放電制御計画テーブル 1 1 0 0 を作成する。充放電制御計画テーブル 1 1 0 0 には、開始時刻 1 1 0 1、終了時刻 1 1 0 2、充放電制御種別 1 1 0 3 の情報を含む。充放電制御種別 1 1 0 3 には、系統電力を使用した充電（1 1 0 4）、待機状態（1 1 0 5、1 1 1 0）、太陽光発電を使用した充電（1 1 0 6、1 1 0 8）、電気自動車 5 に乗車（1 1 0 7）、電気自動車 5 から分電装置 3 への放電（1 1 0 9）などがある。

20

【 0 0 8 1 】

図 1 2 A と図 1 2 B は、制御装置 4 と充放電装置 2 間の通信データテーブルの例を示す図である。図 6、7、8、9 のシーケンスにおいて、制御装置 4 と充放電装置 2 の間で送受信、通知される情報の一例である。本テーブルに記載した情報を全て送受信してもよいし、特定の情報のみ送受信してもよい。

30

【 0 0 8 2 】

図 1 3 A と図 1 3 B は、充放電装置 2 と電気自動車 5 間の通信データテーブルの例を示す図である。図 6、7、8、9 のシーケンスにおいて、充放電装置 2 と電気自動車 5 の間で送受信、通知される情報の一例である。本テーブルに記載した情報を全て送受信してもよいし、特定の情報のみ送受信してもよい。

【 0 0 8 3 】

図 1 4 は、充放電システムにおける状態遷移を示す図である。

充放電動作では 2 つの運転状態があり、連系運転状態（S 1 4 0 1）とは、系統電力と接続されて電気自動車 5 に充放電を行う状態である。一方自立運転状態（S 1 4 0 3）とは、電力系統と切り離されて電気自動車 5 に充放電を行う状態である。また運転停止状態には、停電停止状態（S 1 4 0 2）と復帰停止状態（S 1 4 0 4）がある。

40

【 0 0 8 4 】

連系運転状態（S 1 4 0 1）で系統電力の停電が発生すると、停電停止状態（S 1 4 0 2）に遷移する。停電停止状態（S 1 4 0 2）でユーザが自立起動を指示すると、自立運転状態（S 1 4 0 3）に遷移する。

【 0 0 8 5 】

自立運転状態（S 1 4 0 3）で系統電力が復帰すると、復帰停止状態（S 1 4 0 4）に遷移する。復帰停止状態（S 1 4 0 4）でユーザが連系起動を指示すると、連系運転状態（S 1 4 0 1）に遷移する。

【 0 0 8 6 】

50

その他、停電停止状態（S 1 4 0 2）で系統電力が復帰すると復帰停止状態（S 1 4 0 4）に遷移し、復帰停止状態（S 1 4 0 4）で系統電力の停電が発生すると停電停止状態（S 1 4 0 2）に遷移する。

【 0 0 8 7 】

図 1 5 は、充放電システムの動作状態ごとの動作機能を示す図である。

（ a ）連系運転状態（ S 1 4 0 1 ）

充電開始 1 5 0 1 : それまでの動作を停止し、電気自動車 5 へ充電を開始する。

自動制御開始 1 5 0 2 : それまでの動作を停止し、制御装置 4 の充放電制御計画テーブル 1 1 0 0 に従い充放電を開始する。

充放電停止 1 5 0 3 : 充放電を停止し、コネクタロックを解除する。

緊急停止 1 5 0 4 : 充放電装置 2 の動作を停止する。

10

【 0 0 8 8 】

（ b ）停電停止状態（ S 1 4 0 2 ）

充電開始 1 5 1 1 : 自立運転を開始し、太陽光発電装置 6 の電力を用いて電気自動車 5 に充電する。

緊急停止 1 5 1 2 : 充放電装置 2 の動作を停止する。

自動制御開始 1 5 1 3 : 自立運転を開始し、電気機器 8 の電力負荷と太陽光発電装置 6 の発電電力に合わせて、電気自動車 5 の充電と放電を切替える。

放電 1 5 1 4 : 自立運転を開始し、電気機器 8 の電力負荷に合わせて電気自動車 5 から放電する。

20

【 0 0 8 9 】

（ c ）自立運転状態（ S 1 4 0 3 ）

充電開始 1 5 2 1 : それまでの動作を停止し、太陽光発電電力を用いて電気自動車 5 に充電する。

充放電停止 1 5 2 2 : それまでの動作を停止し、コネクタロックを解除する。

緊急停止 1 5 2 3 : 充放電装置 2 の動作を停止する。

自動制御開始 1 5 2 4 : それまでの動作を停止し、電気機器 8 の電力負荷と太陽光発電装置 6 の発電電力に合わせて、電気自動車 5 の充電と放電を切替える。

放電 1 5 2 5 : それまでの動作を停止し、電気機器 8 の電力負荷に合わせて電気自動車 5 から放電する。

30

【 0 0 9 0 】

（ d ）復帰停止状態（ S 1 4 0 4 ）

連系起動 1 5 3 1 : 連系運転を開始する。

緊急停止 1 5 3 2 : 充放電装置 2 の動作を停止する。

【 0 0 9 1 】

なお、図 1 5 に示した各動作機能は、例えば制御装置 4 の表示部 4 5 に選択可能な形式で表示してもよく、充放電システム 1 の動作状態に従い表示する機能を切替えることも可能である。あるいは、ユーザ操作入力部 4 4 にボタン等の形式で配置してもよい。

【 0 0 9 2 】

図 1 6 は、充放電システムの連系運転における充放電処理フローの一例を示す図である。以下の各フローは制御装置 4 により進行する。

40

【 0 0 9 3 】

S 1 6 0 1 : 充放電要求種別を判定する。判定の結果、S 1 6 0 2、S 1 6 1 1、S 1 6 1 9 に分岐する。

【 0 0 9 4 】

S 1 6 0 2 : 充放電要求種別が（ a ）「ユーザによる充電指示」である場合、充放電装置 2 が待機状態に対応しないことを電気自動車 5 に通知するために、充電器のサスペンドフラグをオフにする。

S 1 6 0 3 : S 1 6 0 2 で指定した内容で制御装置 4、充放電装置 2 は電気自動車 5 へ処理開始を通知する。

50

【 0 0 9 5 】

S 1 6 0 4 : 車両識別は認証済か否かを確認する。未認証であれば S 1 6 1 0 へ進む。

S 1 6 0 5 : 車両識別が認証済であれば、ロック部 2 9 でコネクタロックする。

【 0 0 9 6 】

S 1 6 0 6 : 充放電装置 2 は電気自動車 5 へ充電を開始する。

S 1 6 0 7 : 充電中、イベントを監視する。

【 0 0 9 7 】

S 1 6 0 8 : 電気自動車 5 の充電量が所定の値 (満充電) になったとき、あるいはユーザによる充電 (または充放電) 停止が指示されると、充電 (充放電) を停止する。

S 1 6 0 9 : ロック部 2 9 でコネクタロックを解除し終了する。

10

【 0 0 9 8 】

S 1 6 1 0 : 車両識別が未認証であれば、表示部 4 5 によりユーザに異常を通知し終了する。

【 0 0 9 9 】

S 1 6 1 1 : S 1 6 0 1 での充放電要求種別が (b) 「電気自動車 5 からの充放電要求」である場合、充放電装置 2 が待機状態に対応することを電気自動車 5 に通知するために、充電器のサスペンドフラグをオンにする。

S 1 6 1 2 : S 1 6 1 1 で指定した内容で制御装置 4、充放電装置 2 は電気自動車 5 へ処理開始を通知する。この場合は、充放電装置 2 と電気自動車 5 との間の車両識別は完了している。

20

【 0 1 0 0 】

S 1 6 1 3 : 充放電装置 2 は電気自動車 5 との間で充放電を開始する。

S 1 6 1 4 : 充放電中、イベントを監視する。ユーザによる充放電停止が指示された場合、S 1 6 0 8 に進み充放電を停止し、S 1 6 0 9 でロック解除して終了する。

【 0 1 0 1 】

S 1 6 1 5 : 電気自動車 5 の充電量が所定の値になると、充放電を停止する。なお、所定の値とは電気自動車 5 の充電量の最大値 (満充電)、最小値 (電欠)、または制御装置 4 で作成する充放電制御計画に対応した目標値である。

S 1 6 1 6 : 電気自動車 5 が充放電要求を通知するか否かを示す車両サスペンドフラグを確認する。車両サスペンドフラグがオフの場合、S 1 6 0 9 に進みコネクタロックを解除し終了する。

30

【 0 1 0 2 】

S 1 6 1 7 : 車両サスペンドフラグがオンの場合、充放電装置 2 は待機状態に入る。

S 1 6 1 8 : 待機中、イベントを監視する。ユーザによる充放電停止が指示された場合、S 1 6 0 9 に進みコネクタロックを解除し終了する。充放電要求が発行されれば、S 1 6 0 1 に戻り、本フローを繰り返す。

【 0 1 0 3 】

S 1 6 1 9 : S 1 6 0 1 での充放電要求種別が (c) 「自動制御による要求」である場合、充放電制御計画テーブル 1 1 0 0 を作成する。

S 1 6 2 0 : 充放電要求種別が自動制御である場合、待機状態に対応することを電気自動車 5 に通知するために、充電器のサスペンドフラグをオンにする。

40

【 0 1 0 4 】

S 1 6 2 1 : S 1 6 2 0 で指定した内容で制御装置 4、充放電装置 2 は電気自動車 5 へ処理開始を通知する。

S 1 6 2 2 : 車両識別は認証済か否かを確認する。未認証であれば S 1 6 1 0 へ進み、ユーザに異常を通知し終了する。

【 0 1 0 5 】

S 1 6 2 3 : 車両識別が認証済であれば、コネクタロック済か否かを確認する。ロック済であれば S 1 6 1 3 へ進み、充放電制御計画に従い充放電装置 2 は電気自動車 5 との間で充放電を開始する。

50

S 1 6 2 4 : コネクタが未ロックであれば、ロック部 2 9 でコネクタロックする。そして S 1 6 1 3 へ進み、充放電制御計画に従い充放電を開始する。

【 0 1 0 6 】

このように連系運転時の充放電制御では、充放電要求種別を判定するステップ (S 1 6 0 1) と、判定した充放電要求種別に応じて、充放電装置と電気自動車とのコネクタをロックしたままとする待機状態に対応させるか否かを設定するステップ (S 1 6 0 2、S 1 6 1 1、S 1 6 2 0) と、電気自動車に対し要求された充放電を実行するステップ (S 1 6 0 6、S 1 6 1 3) と、充放電を終了したとき、電気自動車から充放電装置に対し待機状態の要求があるか否かを確認するステップ (S 1 6 1 6) と、電気自動車から待機状態の要求がある場合は待機状態に移行し (S 1 6 1 7)、電気自動車から待機状態の要求がない場合はコネクタのロックを解除するステップ (S 1 6 0 9) と、を備えることに特徴がある。

10

【 0 1 0 7 】

このように、待機状態に対応するか否かを設定することで、次の充放電動作を開始する際にコネクタロックを行うステップを最小限に抑え、動作の切替をスムーズに移行することができる。

【 0 1 0 8 】

図 1 7 は、充放電システムの自立運転における充放電処理フローの一例を示す図である。以下の各フローは制御装置 4 により進行される。

【 0 1 0 9 】

S 1 7 0 1 : 自立運転においては待機状態に対応しないことを電気自動車 5 に通知するために、充電器のサスペンドフラグをオフにする。

20

S 1 7 0 2 : S 1 7 0 1 で指定した内容で制御装置 4、充放電装置 2 は電気自動車 5 へ処理開始を通知する。

【 0 1 1 0 】

S 1 7 0 3 : 車両識別は認証済か否かを確認する。未認証であれば S 1 7 1 2 へ進む。

S 1 7 0 4 : 車両識別が認証済であれば、ロック部 2 9 でコネクタロックする。

【 0 1 1 1 】

S 1 7 0 5 : 充放電要求種別を判定する。判定の結果、S 1 7 0 6、S 1 7 0 7、S 1 7 0 8 に分岐する。

30

S 1 7 0 6 : 充放電要求種別が (a) 「充電」であれば、太陽光発電装置 6 の発電電力を用いて電気自動車 5 への充電を開始する。

S 1 7 0 7 : 充放電要求種別が (b) 「放電」であれば、電気機器 8 の電力負荷に合わせて電気自動車 5 から放電を開始する。

S 1 7 0 8 : 充放電要求種別が (c) 「自動制御」であれば、電気機器 8 の電力負荷と太陽光発電装置 6 の発電電力に応じて、電気自動車 5 に対する充電と放電を切替える。

【 0 1 1 2 】

S 1 7 0 9 : 充放電中、イベントを監視する。

S 1 7 1 0 : 電気自動車 5 の充電量が所定の値になる、あるいはユーザによる充放電停止が指示されると、充放電を停止する。なお、所定の値とは電気自動車 5 の充電量の最大値 (満充電)、最小値 (電欠)、または制御装置 4 で作成する充放電制御計画に対応した目標値である。

40

S 1 7 1 1 : ロック部 2 9 でコネクタロックを解除し終了する。

【 0 1 1 3 】

S 1 7 1 2 : 車両識別が未認証であれば、表示部 4 5 等を用いてユーザに充放電を許可するか否か確認を促す。ユーザが充放電を許可した場合は S 1 7 0 4 に進み、許可しない場合は終了する。

【 0 1 1 4 】

このように自立運転時の充放電制御によれば、系統電力に停電が発生した場合、充放電制御計画による充放電動作を停止し、ユーザからの指示により、太陽光発電装置から電気

50

自動車に充電し（S1706）、あるいは電気自動車から放電させて電気機器に供給し（S1707）、あるいは電気機器の電力負荷と太陽光発電装置の発電電力に応じて、電気自動車に対する充電と放電を切替える（S1708）ことを特徴とする。

【0115】

これより、系統電力に停電が発生した場合であっても、太陽光発電装置と電気自動車と電気機器との間で、効率良く電力の供給を行うことができる。

【0116】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

10

【0117】

また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

20

【0118】

また、電力線や通信線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品では必ずしも全ての電力線や通信線を備えるとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

【符号の説明】

【0119】

- 1：充放電システム、
- 2：充放電装置、
- 3：分電装置、
- 4：制御装置、
- 5：電気自動車、
- 6：太陽光発電装置、
- 7：電池、
- 8：電気機器、
- 9：サーバ、
- 10：ネットワーク、
- 20：太陽光発電電力入力部、
- 21：系統電力入出力部、
- 22：自動車電力入出力部、
- 23a：DC - DC電力変換部、
- 23b：AC - DC電力変換部、
- 23c：DC - DC電力変換部、
- 24：分電装置通信部、
- 25：制御部、
- 26：自動車通信部、
- 27：制御装置通信部、
- 28：電池電力入力部、
- 29：ロック部、
- 30：系統電力入力部、

30

40

50

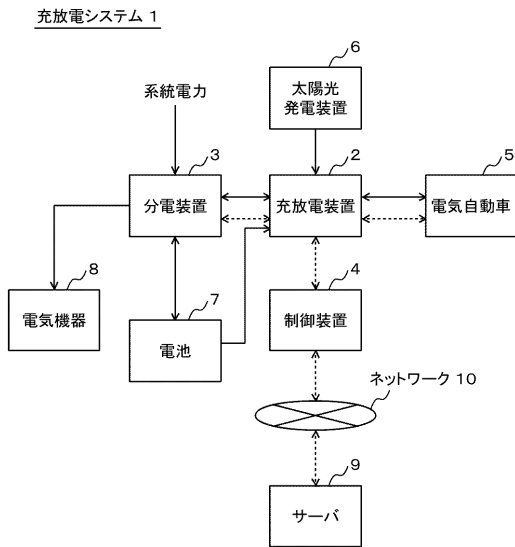
- 3 1 : 主幹ブレーカ、
- 3 2 : 第 1 のブレーカ、
- 3 3 : 第 1 の電力出力部、
- 3 4 : 第 2 のブレーカ、
- 3 5 : 第 2 の電力出力部、
- 3 6 : 充放電装置電力入出力部、
- 3 7 : 監視部、
- 3 8 : 充放電装置通信部、
- 4 0 : 充放電装置通信部、
- 4 1 : ネットワーク通信部、
- 4 2 : 制御部、
- 4 3 : 記憶部、
- 4 4 : ユーザ操作入力部、
- 4 5 : 表示部、
- 4 6 : 電池、
- 5 0 : 充放電装置通信部、
- 5 1 : 制御部、
- 5 2 : ユーザ操作部、
- 5 3 : 充放電装置電力入出力部、
- 5 4 : 電池監視部、
- 5 5 : 電池、
- 5 6 : モータ、
- 5 7 : 駆動部。

10

20

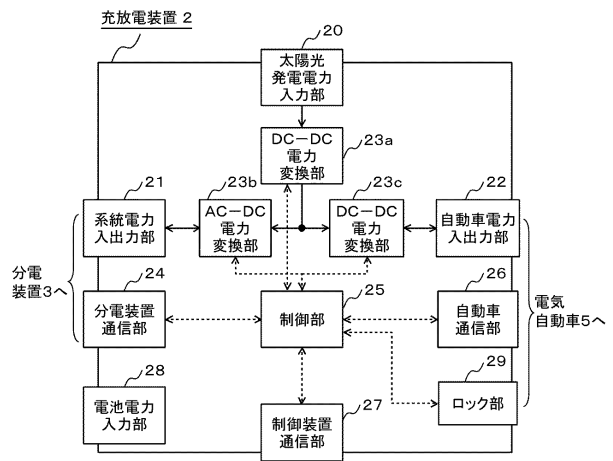
【 図 1 】

図 1



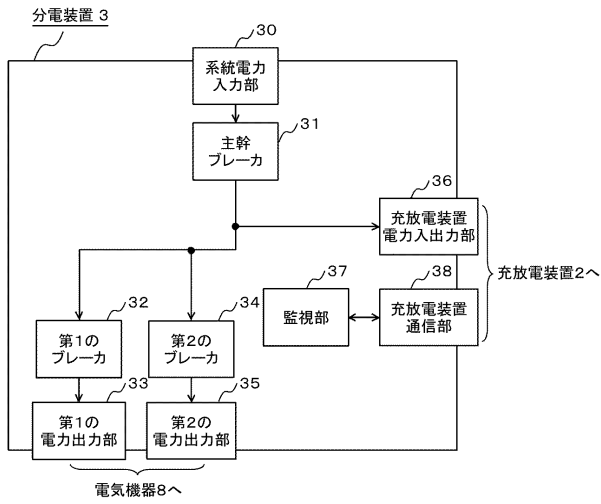
【 図 2 】

図 2



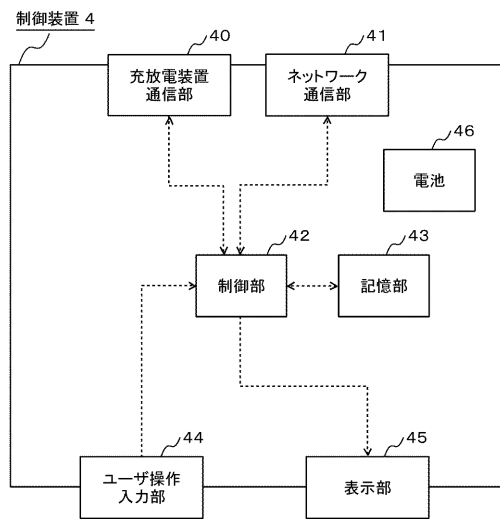
【図3】

図3



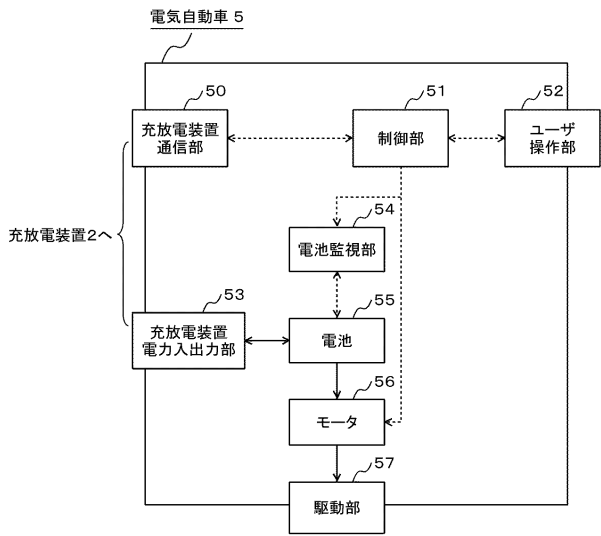
【図4】

図4



【図5】

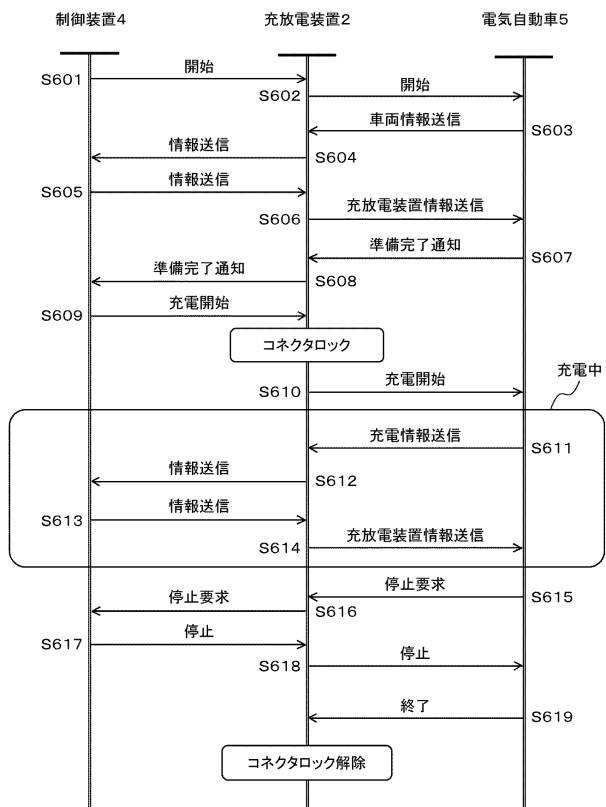
図5



【図6】

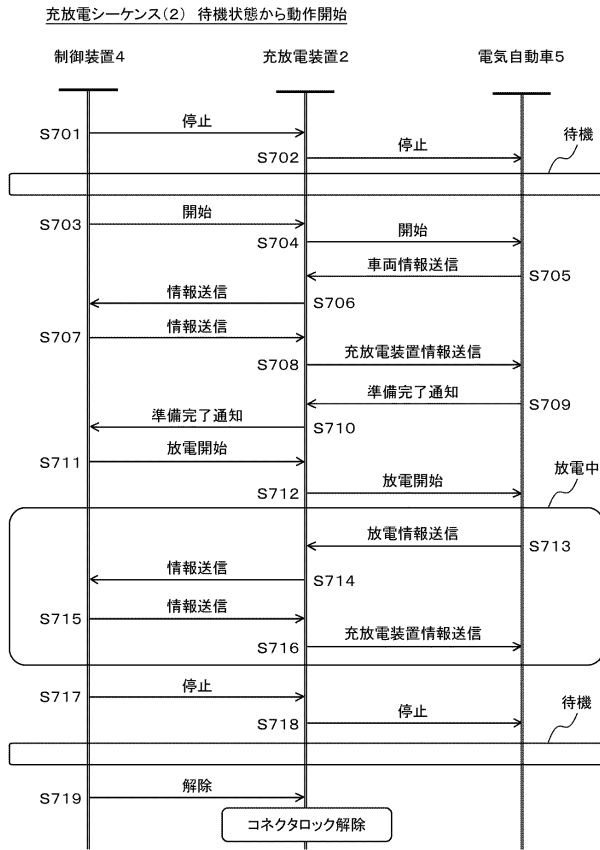
図6

充電シーケンス(1) 基本動作



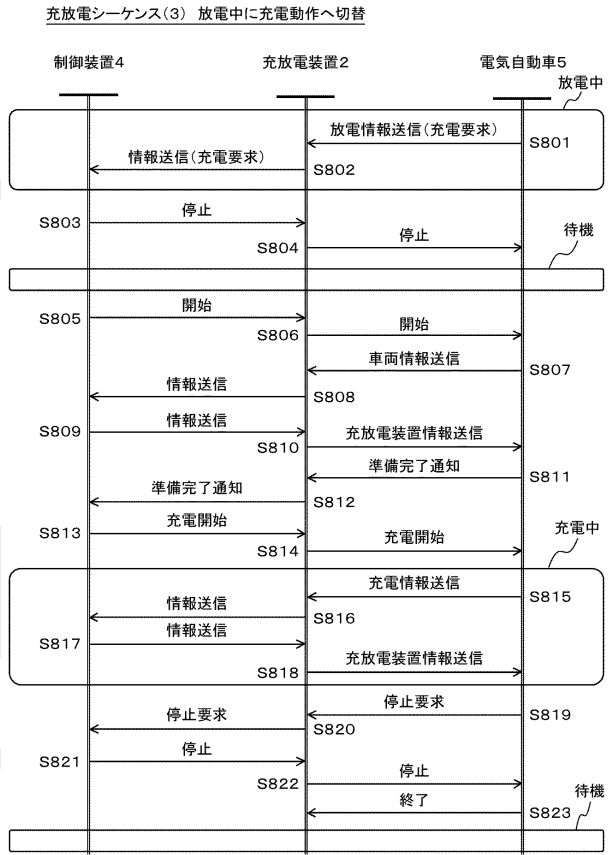
【図7】

図7



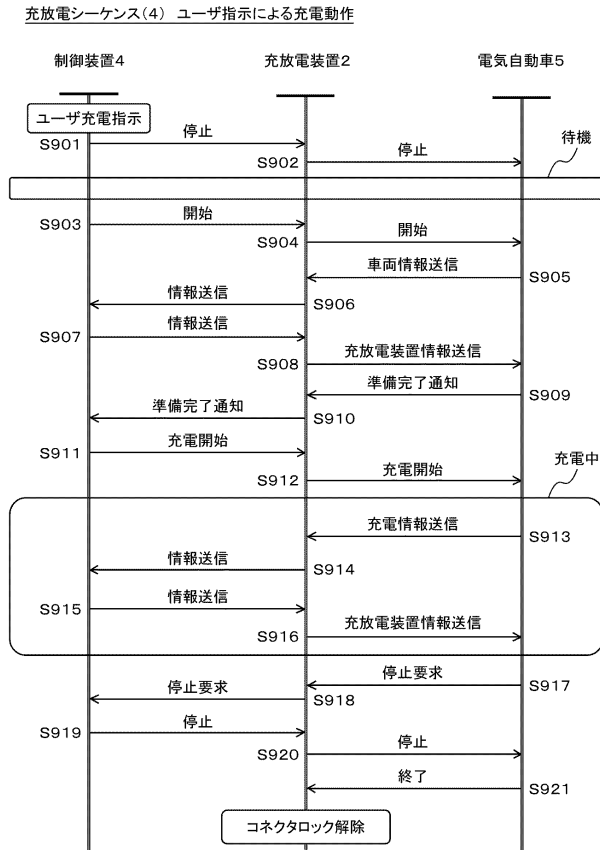
【図8】

図8



【図9】

図9



【図10】

図10

車両利用計画テーブル 1000

No	日付	開始	終了
1	2012/2/1	09:00	11:59
2	2012/2/13	07:00	07:59
3	2012/2/25	18:00	19:59
4	2012/3/1	10:00	11:59

【図11】

図11

充放電制御計画テーブル 1100

No	開始	終了	種別
1	00:00	04:59	系統
2	05:00	06:59	待機
3	08:00	09:59	太陽光
4	10:00	11:59	乗車
5	12:00	17:59	太陽光
6	18:00	20:59	放電
7	21:00	23:59	待機

【図12A】

図12A

制御装置4-充電装置2間、通信データテーブル(1)

名称	内容	値の例
動作状態	電気自動車オン/オフの状態を示す	オン
接続状態	電気自動車接続/未接続を示す	接続
運転状態	電気自動車の充電中/放電中/停止中を示す	充電
設置場所	電気自動車の設置場所を示す	北緯130° 東経60°
規格Version情報	電気自動車に対応する規格Version No	1.5
異常発生状態	電気自動車の何らかの異常の発生状況を示す	正常
メーカーコード	電気自動車のメーカーコードを示す	FFFF01
現在時刻設定	現在時刻	18:30
現在月日設定	現在年月日	2012:03:30
使用可能容量	車載電池の使用可能容量を示す	10kWh
SOC	車載電池固定使用可能容量を分母とするSOCを示す	60%
定格充電能力	電気自動車の充電能力を示す	40kW
定格放電能力	電気自動車の放電能力を示す	15kW
利用可能フラグ	接続された電気自動車を利用可能かを通知するフラグ	可能
充電可否フラグ	充電装置の充電可否を示すフラグ	可能
充電電力指示値	電気自動車への充電電力指示値を示す	300W
実充電電力	電気自動車への充電電力値を示す	125W
放電電力指示値	電気自動車への充電電力指示値を示す	200W
実放電電力	電気自動車への充電電力値を示す	100W
最小充電電流	電気自動車への最小充電電流値を示す	3A
最小充電電力	電気自動車への最小充電電力を示す	10W
最小放電電流	電気自動車への最小充電電力を示す	2A
最小放電電力	電気自動車への最小充電電力を示す	10W
(続く)		

【図12B】

図12B

制御装置4-充電装置2間、通信データテーブル(2)

名称	内容	値の例
(続き)		
瞬時充電電力量計測値	瞬時充電電力量を示す	20W
瞬時充電電流量計測値	瞬時充電電流量を示す	3A
瞬時充電電圧計測値	瞬時充電電圧を示す	20V
積算充電電力量計測値	積算充電電力量を示す	5kW
積算充電電力リセット設定	積算充電電力をリセットする	リセット
積算充電電力量計測値	積算充電電力量を示す	40kW
積算充電電力リセット値	積算充電電力量をリセットする	リセット
充電電開始	充電/放電/自立充電電を指定する	充電
連系運転開始	連系運転開始を指示する	開始
自立運転開始	自立運転開始を指示する	停止
充電電停止	ロック解除有/無の充電電停止を指示する	ロック解除無
起動	自動制御/即充電を指示する	自動制御
車両識別子	車両識別子を記載する	FFD0AA02
充電電器識別子	充電電器識別子を記載する	DDAA0302
動作状態	充電装置オン/オフの状態を示す	オン
系統連系状態	連系/自立運転状態を示す	連系
瞬時発電電力量計測値	瞬時発電電力量を±Wで示す	20W
積算発電電力量計測値	積算発電電力量を示す	5kW
積算発電電力量リセット設定	積算発電電力をリセットする	リセット
積算発電電力量計測値	積算発電電力量を示す	5kW
積算発電電力量リセット設定	積算発電電力をリセットする	リセット
定格発電電力値	定格発電電力を示す	3kW

【図13A】

図13A

充電装置2-電気自動車5間、通信データテーブル(1)

名称	内容	値の例
車両リレー-溶着確認識別子	充電器の出力回路特性がSN方式による車両リレー-溶着診断に対応しているか否かを表すフラグ	オン
出力可能電圧値	充電器の最大出力電圧値	200V
出力可能電流値	充電器の最高出力電流値	30A
異常判定電圧上限値	充電器がバックアップ停止を行う電圧値	600V
対応バージョン	対応バージョンを示す	2.00
現在出力電圧値	充電器の充電回路の電圧測定値	200V
現在充電電流値	充電器の充電回路電流の測定値	30A
放電対応フラグ	充電器を示すフラグ	オフ
サスペンドモード対応フラグ	サスペンドモード(待機)の対応を示すフラグ	オフ
充電器状態	充電器が充電電流を出力していることを示すフラグ	オン
充電器異常	充電器が検出する異常のうち、充電器に起因すると判断できる異常の有無を示すフラグ	オン
充電器コネクタロック	コネクタの電磁ロック状態を示すフラグ	ロック
電池不適合	充電器出力電圧が車載電池の充電に適さない場合に発報するフラグ	オン
車両異常	車両との組み合わせを確認して問題がある際に発報するフラグ	オフ
充電器停止制御	充電器の充電制御が停止モードに入ったことを表すフラグ	オン
現在放電電流(入力)	給電時に計測した入出力回路電流の測定値	30A
入力可能電圧値(放電)	充電器の最大入力電圧値	600V
入力可能電流値(放電)	充電器の最大入力電流値	40A
異常判定電圧上限値(放電)	異常判定する上限電圧値	80A
異常判定電圧下限値(放電)	異常判定する下限電圧値	0.1A
電池耐力上限値	充電器が電池保護のため充電停止する電圧値	500V
電池総容量	車載電池の総容量	30kWh
最大充電時間	車両が充電器に対して許可する充電時間の最大値	30h
(続く)		

【図13B】

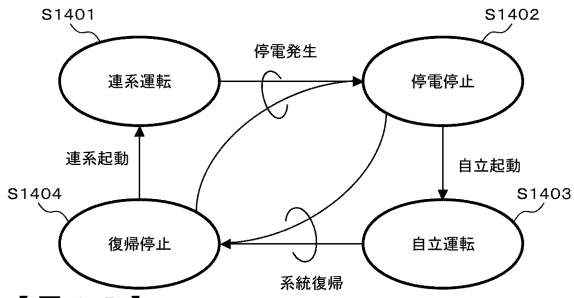
図13B

充電装置2-電気自動車5間、通信データテーブル(2)

名称	内容	値の例
(続き)		
バージョン管理番号	充電器が対応するバージョン内容を示す番号	1.0
充電電圧上限値	充電目標電圧値	200V
充電電流指令値	充電中に車両が充電器に要求する電流値	30A
電池過電圧	車載電池の電圧状況を示す状態フラグ	オフ
電池不足電圧	車載電池の電圧状況を示す状態フラグ	オフ
電池電流差異	車両の電流指令値と充電器の出力値の差異を判定した結果を示すフラグ	オフ
電池温度高	車載電池の温度状況を示す状態フラグ	45°C
電圧差異	車載電池の電圧計測値と充電器が測定した「現在出力電圧値」の差異判定結果を示すフラグ	オフ
車両充電可能	車両の充電許可状態を示すフラグ	オン
車両シフト位置	シフトレバー位置を表す状態フラグ	オフ
車両その他故障	車両が検出する異常のうち、車両に起因すると判断する異常の有無を示すフラグ	オフ
放電対応フラグ	放電に対応しているか否かを表すフラグ	オン
電池残存容量	車載電池の残存電力量(充電器が充電率を表示するために利用)	10kWh
放電上限電流	車載電池が給電できる電流の上限値	30A
現在放電電流(出力)	車両で計測した放電電流の現在値	20A
現在出力電圧(放電)	車両で計測した放電電圧の現在値	100V
放電下限電圧	車載電池の電圧下限値	5V
放電下限電圧残容量	給電制御を許可する電池残容量の下限値	5kWh
サスペンドモード要求フラグ	充電開始要求を出力する車両を示すフラグ	オン
充電開始要求フラグ	車両からの充電開始要求を示すフラグ	オフ

【図14】

図14



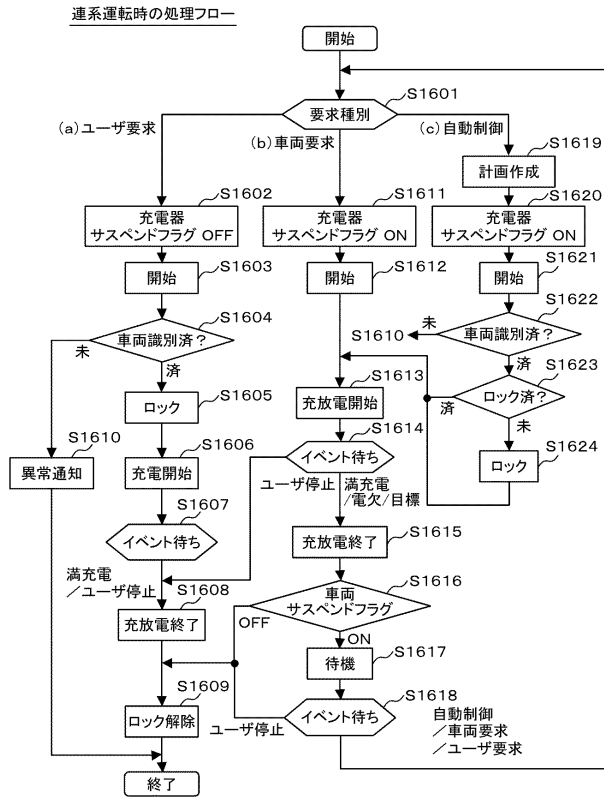
【図15】

図15

運転状態	動作機能	
(a) 連系運転 (S1401)	充電開始	1501
	自動制御開始	1502
	充放電停止	1503
	緊急停止	1504
(b) 停電停止 (S1402)	充電開始	1511
	緊急停止	1512
	自動制御開始	1513
	放電	1514
(c) 自立運転 (S1403)	充電開始	1521
	充放電停止	1522
	緊急停止	1523
	自動制御開始	1524
	放電	1525
(d) 復帰停止 (S1404)	連系起動	1531
	緊急停止	1532

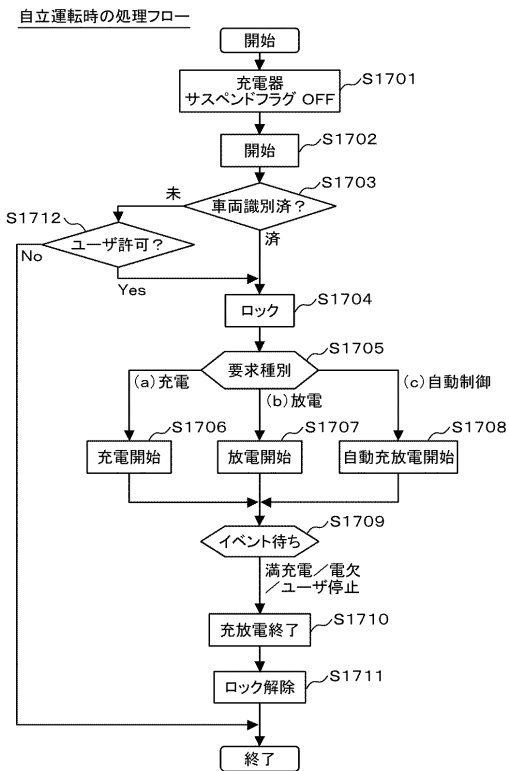
【図16】

図16



【図17】

図17



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 H 0 2 J 7/35 (2006.01) H 0 1 M 10/46 1 0 1
 H 0 2 J 3/00
 H 0 2 J 7/35 K

- (72)発明者 安東 宣善
 東京都千代田区外神田一丁目18番13号 株式会社日立製作所 スマートシティ事業統括本部内
- (72)発明者 小川 純平
 東京都品川区南大井六丁目27番18号 株式会社日立製作所 情報制御システム事業部内
- (72)発明者 馬場 淳
 茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立情報制御ソリューションズ内
- (72)発明者 尾崎 友哉
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 横浜研究所内
- (72)発明者 吉崎 和也
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 今津 知也
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 清水 幸浩
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

合議体

審判長 藤井 昇
 審判官 堀川 一郎
 審判官 中川 真一

(56)参考文献 特開2001-8380(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00