Date: April 23, 2026

To whom it may concern:

This is to certify that the attached translations are an accurate representation of the documents received by this office. The translations were completed from Japanese to English. The documents are designated as:

- JP_H0179343_U
- JP2006074868A Izuno

I, Frank McGee, Translator in this company, attest to the following:

I am a professional translator and I am knowledgeable of and well acquainted with the Japanese language and the English language.

The documents in the English language attached hereto are translations of the documents designated above and are to the best of my ability, knowledge, and expertise, true and correct English translations of the original documents written in the Japanese language.

I declare under penalty of perjury that all statements made herein of my own knowledge are true and all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code.



Signature of Frank McGee

(19) **Japan Patent Office (JP)**

(12) **Gazette of Unexamined Patent Applications (A)**

(11) Publication Number **2006-74868 (P2006-74868A)**

(43) Publication Date **March 16, 2006 (2006.3.16)**

(51) Int.Cl.	FI			Theme Codes (Reference)
B60L 11/18 (2006.01)	B60L	11/18	C	5H115

Examination Request Not Yet Received No. of Claims 2 OL (Total of 8 Pages)

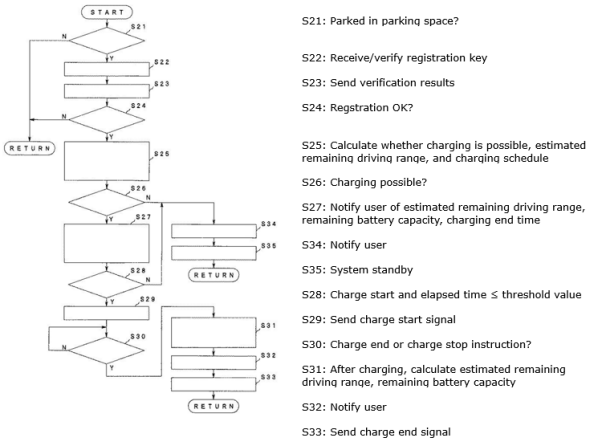
(21) Appl. No. 2004-252786 (P2004-252786)
(22) Filing Date August 31, 2004 (2004.8.31)

(71) Applicant 000005348
Fuji Heavy Industries, Ltd.
1-7-2, Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo
(74) Agent 100076233
Attorney Susumu ITO
(72) Inventor
Naoya IZUNO
Fuji Heavy Industries, Ltd.
1-7-2, Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo
(72) Inventor
Atsushi NANBA
Fuji Heavy Industries, Ltd.
1-7-2, Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo
(72) Inventor
Hiroshi OIDE
Fuji Heavy Industries, Ltd.
1-7-2, Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo

F Terms (Reference)
5H115 PA01 PC06 PG04 PI16 PO07 PO16 QN03

(54) [Title of the Invention] Electric Vehicle Battery Charging System

(57) [Abstract]
[Problem] To automate electric vehicle battery charging and eliminate the hassle of charging operations.
[Solution] When a vehicle is parked in the designated position in a charging parking space and authentication is successful, the system determines whether charging is possible, calculates the estimated remaining driving range, and determines a charging schedule (S25). If charging is possible, the system notifies the user of the estimated driving range, remaining battery capacity, and estimated charging completion time (S27). If a charging start instruction is received and the elapsed time since the instruction was issued is less than a threshold value, the system sends a charging start signal to the charging station to initiate charging (S29). Upon receiving a signal indicating the end of charging or a charging stop, the system calculates estimated values such as the driving range after charging and the remaining battery capacity and notifies the user (S31, S32), before sending a charging completion signal to the charging station (S33). This eliminates the complexity of charging operations, prevents forgotten charges or missed charging opportunities, and ensures that an electric vehicle is always kept in a comfortable, ready-to-use condition.
[Selected Drawing] FIG. 4



IPR2026-00382
Tesla EX1039 Page 2

[Claims]

[Claim 1]
A battery charging system for an electric vehicle equipped with a communication means capable of transmitting battery charging information to an external unit, the battery charging system for an electric vehicle characterized in comprising:
a service system that centrally manages the battery information of individual pre-registered users and sets charging schedules based on the current battery information transmitted from each vehicle and pre-stored battery information; and
a contact-free charging power supply system that is connected to the service system so as to enable communication, and that supplies power to charge the battery in a vehicle in a contact-free manner in response to instructions from the service system.

[Claim 2]
The battery charging system for an electric vehicle according to claim 1, further comprising a communication terminal capable of connecting to the service system and retrieving battery information for its own vehicle from the service system.

[Detailed Description of the Invention]

[Technical Field]

[0001]
The present invention relates to a battery charging system for an electric vehicle equipped with a communication means capable of transmitting battery charging information to an external unit.

[Background Art]

[0002]
In contrast to conventional automobiles that run on engines powered by fuels such as gasoline, hybrid vehicles, which are equipped with an electric motor that generates power from a battery in addition to an engine, and electric vehicles, which run solely on electric motors without an internal combustion engine, have been developed in recent years with the object of reducing pollution and conserving natural resources.

[0003]
Among hybrid vehicles and electric vehicles, the former generally do not require charging from an external power source because the engine can drive the electric motor to charge the battery, whereas the latter must charge their battery at regular intervals using charging facilities located in urban areas or at home garages, as the electric motor continuously consumes battery power.

[0004]
When charging a vehicle battery using an external power source, the user must monitor the battery charge status, which requires cumbersome operations and management and thus places a significant burden on the user. Various proposals have been made to alleviate this burden on users with respect to battery charging. For example, Patent Document 1 discloses a technique for automating vehicle stations by monitoring the status of chargers installed at the stations and the charging status of parked vehicles from a charging management device located remotely.

[0005]
Patent Document 2 discloses an electric vehicle charging system that allows users of electric vehicles to obtain charging-related information at the desired time, even when they are at a remote location away from their electric vehicle.

[Patent Document 1] JP 2002-123888 A
[Patent Document 2] JP 2004-48900 A

[Disclosure of the Invention]

[Problem to Be Solved by the Invention]

[0006]
However, conventional charging systems such as those disclosed in Patent Document 1 and Patent Document 2 are primarily designed to allow users to obtain information regarding battery charge status from a remote location. In order to initiate actual charging, the user must manually connect the vehicle to an external charger, such as a charging stand, via a connector such as a charging paddle. Thus, for electric vehicles that are frequently used for commuting, the cumbersome manual connection required for battery charging poses an obstacle, potentially reducing charging opportunities and preventing the vehicle from being fully utilized.

[0007]
In view of these circumstances, it is an object of the present invention to provide a battery charging system for an electric vehicle that automates battery charging and eliminates the hassle of charging operations.

[Means for Solving the Problem]

[0008]
In order to achieve the object described above, the present invention is a battery charging system for an electric vehicle equipped with a communication means capable of transmitting battery charging information to an external unit, the battery charging system for an electric vehicle characterized in comprising: a service system that centrally manages the battery information of individual pre-registered users and sets charging schedules based on the current battery information transmitted from each vehicle and pre-stored battery information; and a contact-free charging power supply system that is connected to the service system so as to enable communication, and that supplies power to charge the battery in a vehicle in a contact-free manner in response to instructions from the service system.

[0009]
In this context, it would be desirable to further provide a communication terminal capable of connecting to a service system to retrieve battery information related to the user's vehicle.

[Effect of the Invention]

[0010]
The battery charging system for electric vehicles in the present invention automates the charging of the electric vehicle batteries, eliminating the complexity of charging operations, preventing forgotten charges or missed charging opportunities, and ensuring that a vehicle is always kept in a comfortable, ready-to-use state.

[Embodiments of the Invention]

[0011]
The embodiments of the present invention will now be described with reference to the drawings. FIG. 1 to FIG. 5 relate to an embodiment of the present invention. FIG. 1 is a general configuration diagram of the battery charging system, FIG. 2 is a configuration diagram of the vehicle system, FIG. 3 is a flowchart showing the processing performed by the vehicle system, FIG. 4 is a flowchart showing the processing performed by the service system, and FIG. 5 is a flowchart showing the processing performed by the charging station.

[0012]
As shown in FIG. 1, the battery charging system in this embodiment is primarily composed of a vehicle system 10 installed in the user's electric vehicle, a communication terminal 50 for the user to remotely monitor vehicle information, a charging station 60 capable of contact-free charging of the battery in a vehicle parked in a pre-determined charging space, and a service system server 100, which serves as the core of the service system for collectively managing the vehicle information of pre-registered individual users. In this battery charging system, the vehicle system 10, the communication terminal 50, and the charging station 60 are connected to the service system server 100 via a communication

network, enabling the vehicle battery to be charged automatically under the management of the service system server 100.

[0013]
The user's communication terminal 50 can be, for example, a portable information terminal (Personal Digital Assistant or PDA), a notebook computer (laptop), or a mobile phone. When charging the battery in their vehicle, users connect the communication terminal 50 to the service system server 100 via a packet communication network. This enables the user to receive information such as the battery charge level, charge status, time remaining until full charge, remaining capacity, and estimated driving range, and to confirm this information via display or audio output.

[0014]
The communication terminal 50 may also be a display device or audio device installed in the vehicle system 10 of the user's vehicle. In addition, a desktop computer installed at the user's home may be used as the communication terminal 50. When using a display device or audio device in the vehicle system 10, the vehicle system 10 is preferably connected to the service system server 100 via a dedicated wireless communication network for the service system, allowing information from the service system server 100 to be automatically confirmed via display or audio. When using a desktop computer, a connection to the service system server 100 can be established via a network such as the internet and information from the service system server 100 can be displayed on the monitor for confirmation.

[0015]
As shown in FIG. 2, the vehicle system 10 is configured around an electronic control unit (ECU) 11, which includes a microcomputer, various interfaces, and peripheral circuitry, and also includes a battery 12 and an inverter 13 that converts DC voltage from the battery 12 into AC voltage for supply to the motor 20. In this embodiment, in order to support a contact-free inductive charging method based on electromagnetic induction, the system includes a rectifier and smoothing circuit 14 that converts AC power from the charging coupler 15a into DC power, smooths the converted power, and charges the battery 12. The charging coupler 15a forms an isolation transformer in conjunction with the charging coupler 15b in the charging station 60 described below, and is, for example, arranged beneath the vehicle body.

[0016]
The ECU 11 is a control device that primarily controls the motor 20 via the inverter 13 and manages the battery 12. In FIG. 2, this is shown as a single unit that oversees the entire system, and it includes a communication module 11a that serves as a means of communication capable of transmitting battery 12 charging information to an outside unit. In this case, the ECU 11 may be configured from multiple units, each responsible for a specific control function, and each unit may be connected via a communication line, such as a CAN (Controller Area Network), to enable bidirectional communication, thereby allowing the units to exchange control information and sensing data related to the operational status of the controlled objects.

[0017]
When the ECU 11 controls the motor, the ECU 11 calculates the driving force requested by the driver based on signals from a sensor (not shown) that detects the amount by which the accelerator pedal has been depressed, and controls the inverter 13 so that output from the motor 20 matches the driving force requested by the driver, based on information such as the rotational speed, voltage, and current of the motor 20. When ECU 11 manages the battery, the ECU 11 monitors the battery status based on factors such as the remaining capacity indicated by the State of Charge (SOC) of the battery 12 and the degree of degradation by the battery 12. Based on the battery status, the ECU 11 performs functions such as cooling the battery 12, monitoring the charging status at the charging station 60 via the service system, detecting abnormalities, and performing protective actions when abnormalities are detected.

[0018]
In particular, when charging the battery 12, the ECU 11 communicates with the service system server 100 via the communication module 11a provided in the unit, and transmits battery information, such as the voltage and remaining capacity of the battery 12 as well as fault information, to the service system server 100. The service system server 100 sets an optimal charging schedule based on the battery information received from the vehicle system 10 (the ECU 11) and the information stored in the service

system server 100, and controls charging of the battery by transmitting charging start/end signals to the charging station 60 in response to instructions from the user.

[0019]
In this embodiment, the charging station 60 forms a contact-free charging power supply system that supplies power to charge the battery in the vehicle without physical contact by using a contact-free charging method based on electromagnetic induction. Thus, the charging station 60 is equipped with a charging device 60a comprising a noise filter, a rectification and power factor correction circuit, and a resonant converter, etc., and is also equipped with a communication device 60b that controls communication with the service system server 100.

[0020]
The charging unit 60a first converts the commercial AC power supplied via a noise filter into DC power, then corrects any distortion and converts it into high-frequency AC power to charge the vehicle battery 12 via the charging coupler 15b installed in the charging parking space and the vehicle charging coupler 15a. Specifically, when a vehicle with a charging coupler 15a mounted on its underside is parked in a predetermined charging parking space at a charging station 60, the vehicle charging coupler 15a and the charging coupler 15b located in the charging parking space are positioned opposite each other, enabling contact-free charging of the battery 12 via electromagnetic induction.

[0021]
Note that, in this embodiment, communication between the charging station 60 and the service system server 100 utilizes a wireless communication network. However, a wired communication network using, for example, optical fiber cables may also be used.

[0022]
The service system server 100 periodically acquires and manages the user vehicle information, enabling optimal and flexible charging control and monitoring. Specifically, the service system server 100 determines whether charging is feasible based on the vehicle information stored in the server and the battery status transmitted from the ECU 11. It also calculates the amount of charge required to reach full charge, the charging time, and the estimated driving range both currently and after charging, and transmits this charging information to the user's communication terminal 50 or the vehicle system 10. Then, depending on what the user selects—automatic charging, start charging, or stop charging—it transmits a charging instruction to the charging station 60.

[0023]
The processing related to controlling charging of the battery 12 will now be explained using flowcharts divided into the processing performed by the vehicle system 10 shown in FIG. 3, the processing performed by the service system server 100 shown in FIG. 4, and the processing performed by the charging station 60 shown in FIG. 5.

[0024]
In the processing performed by the vehicle system 10 shown in the flowchart in FIG. 3, first, in the step S1, the charging system, which includes a communication device for the service system such as a communication module 11a, is activated. Then, in step S2, communication with the service system server 100 is initiated, and in step S3, a registration key for vehicle authentication by the service system server 100 is transmitted.

[0025]
Next, the processing proceeds to step S4 to receive the registration key authentication result from the service system server 100, and in step S5, it checks whether authentication using the registration key was successful. If, as a result, service system authentication cannot be obtained (for example, due to the vehicle being unregistered), the processing proceeds from step S5 to step S12, notifies the user via the user's communication terminal 50 or the display and audio devices in the vehicle system 10 that the vehicle is not a registered vehicle, and exits the processing.

[0026]
Furthermore, if it is confirmed in step S5 that the user is an authenticated user of the service system following vehicle authentication using the registration key, the processing proceeds to step S6, where

vehicle information, such as the vehicle battery voltage, remaining battery capacity, and fault information, is transmitted to the service system server 100. Next, the processing proceeds to step S7 to receive the charging schedule transmitted from the service system server 100.

[0027]
Next, in step S8, the system checks whether the user has selected automatic charging as the charging mode. Users selects the charging mode using, for example, their own communication terminal 50 or an input device in the vehicle system 10. If a user does not intentionally select to stop charging or cancel the charging operation within a set period of time, the system treats this as if the automatic charging mode has been selected. Thus, in the case of automatic charging, the processing proceeds from step S8 to step S9, in which a charging mode selection signal indicating automatic charging is sent to the service system server 100, and the processing is then exited.

[0028]
If automatic charging is not selected in step S8, the processing proceeds from step S8 to step S10 to check whether the user has selected stop charging or cancel charging. If the user has not yet selected a charging mode and a set period of time has not elapsed, the processing returns to step S8. If stop charging or cancel charging has been selected, the processing proceeds from step S10 to step S11, transmits a charging stop or cancel charging signal to the service system server 100, and the processing is exited.

[0029]
Next, the processing performed by the service system server 100 will be explained using the flowchart in FIG. 4.

[0030]
The processing performed by the service system server 100 begins when a vehicle enters the charging parking space of the charging station 60. Step S21 is executed from the system standby state. In step S21, the system checks whether the vehicle has been parked at the predetermined position in the charging parking space. If the vehicle is not parked in the predetermined position, the processing ends. If the vehicle is parked in the predetermined position, the processing proceeds to step S22 to receive the registration key transmitted from the vehicle system 10. The server then compares the key with those pre-registered in the server to determine whether the vehicle belongs to a registered user.

[0031]
Then, in step S23, the results of registered key authentication are transmitted to the user's communication terminal 50 (which may also be the display device or audio device in the vehicle system 10) and to the charging station 60, and in step S24, it is determined whether authentication using the registration key was successful. If the registration key does not match the pre-registered information and the vehicle authentication result is not successful, the processing is exited at step S24. If vehicle authentication using the registration key is successful, the processing proceeds from step S24 to step S25, where, based on the vehicle information stored in the service system server 100 and the received vehicle information (battery status), the system determines whether charging is possible and calculates the estimated driving range based on the current remaining battery capacity, a charging schedule, etc.

[0032]
The charging schedule is determined, for example, by estimating the state of battery degradation based on the current remaining capacity and the voltage of the battery 12 transmitted from the vehicle system 10 as well as the initial and intermediate remaining capacities and voltages of the battery 12 stored in service system server 100, and then by taking into consideration the current remaining capacity and the estimated state of degradation. Specifically, the optimal charging voltage, charging current, and charging time are set to minimize battery degradation and maximize charging efficiency, and this combination is used to determine the charging schedule.

[0033]
Then, in step S26, a determination is made as to whether charging is possible. If charging is not possible, the processing proceeds from step S26 to step S34 to notify the user that charging is not possible, and in step S35, the system enters a standby state. The notification to the user that charging is not possible

can be sent, for example, by referencing the user's pre-registered phone number if the communication terminal 50 is a mobile phone.

[0034]
If charging is possible, the system proceeds from step S26 to step S27 to notify the user of the estimated remaining driving distance, remaining battery capacity, and the estimated charging completion time calculated based on the charging schedule. Next, in step S28, the system checks whether a charging start instruction has been received from the user and whether the elapsed time since receiving the charging start instruction was less than a threshold value. As a result, if a time exceeding the threshold value has elapsed without receiving a charging start instruction, the processing proceeds from step S28 to step S34 to notify the user that time has expired, and the system enters a standby state in step S35. If a charging start instruction from the user is received within the threshold value time, the system proceeds from step S28 to step S29, transmits a charging start signal to the charging station 60, and initiates charging.

[0035]
Afterward, the processing proceeds to step S30, where it waits to receive either a charging completion signal transmitted by the vehicle system 10 once it has been detected that battery 12 is fully charged, or a charging stop instruction from the user. Upon receiving a charging complete or charging stop signal, the processing proceeds to step S31 to calculate estimated values such as the post-charging driving range and remaining battery capacity. Then, in step S32, these estimated values are sent to the user, and in step S33, a charging end signal to end or stop charging at charging station 60 is transmitted to the charging station 60, and the processing is exited.

[0036]
The processing performed by the charging station 60 corresponding to the processing performed by the vehicle system 10 and the service system server 100 described above is shown in the flowchart in FIG. 5. Processing by the charging station 60 is initiated once the vehicle authentication result has been received from the service system server 100, and in step S41, it is determined whether authentication as a registered vehicle has been successful or not.

[0037]
If the vehicle is not registered, the processing exits from step S41 without supplying charging power to the vehicle. If the vehicle is registered, the processing proceeds from step S41 to step S42 to check whether a charging start signal has been received from the service system server 100. If no charging start signal has been received, the processing exits at step S42. If a charging start signal has been received, the processing proceeds from step S42 to step S43, during which high-frequency charging power is outputted from the charging device 60a and charging of the vehicle battery 12 begins by contact-free electromagnetic induction via the charging coupler 15b at the charging parking space and the vehicle charging coupler 15a.

[0038]
Afterwards, the processing proceeds to step S44 to wait for receipt of a charging completion signal from the service system server 100. Once a charging completion signal has been received from the service system server 100, the processing proceeds from step S44 to step S45 to stop the charging device 60a and terminate charging of the vehicle battery 12.

[0039]
As described above, in this embodiment, charging can be started automatically simply by parking the electric vehicle in a charging parking space, and the user can monitor the charging status even when away from the vehicle based on information transmitted from the service system. This eliminates the hassle of charging operations, prevents forgotten charges or missing charging opportunities, and ensures the vehicle is always kept in a comfortable, ready-to-use condition.

[Brief Description of the Drawings]

[0040]
[FIG. 1] FIG. 1 shows the overall configuration of the battery charging system.
[FIG. 2] FIG. 2 shows the configuration of the vehicle system.

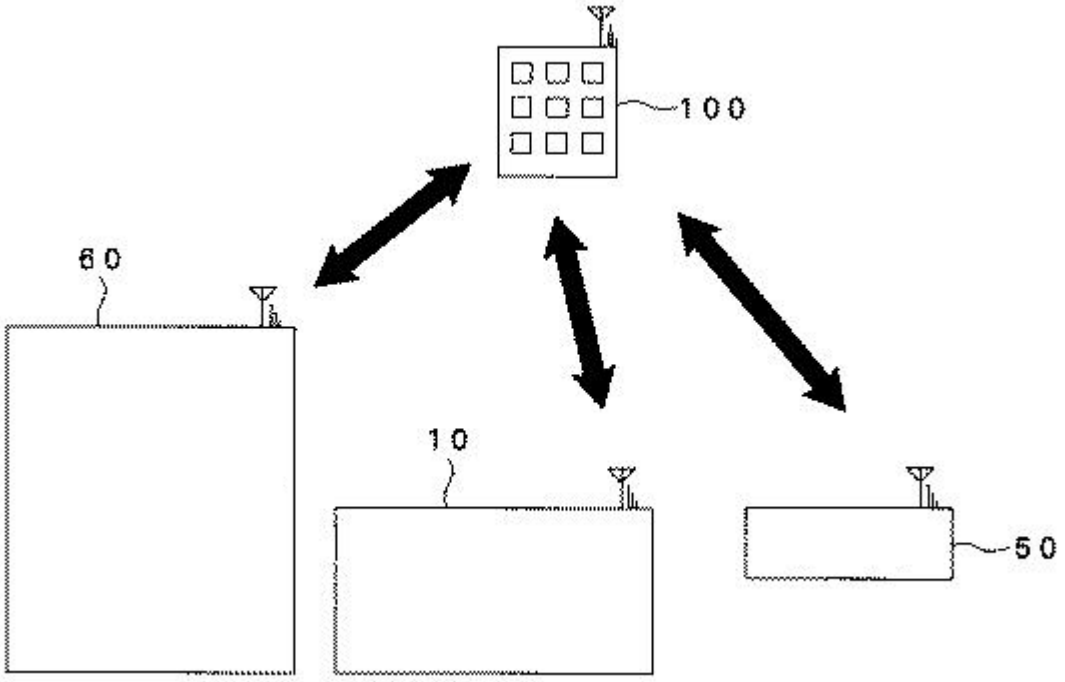
[FIG. 3] FIG. 3 shows a flowchart of the processing performed by the vehicle system.
[FIG. 4] FIG. 4 shows a flowchart of the processing performed by the service system server.
[FIG. 5] FIG. 5 is a flowchart of the processing performed by the charging station.

[Reference Numbers]

[0041]
10: Vehicle system
11: Electronic control unit
11a: Communication module (communication means)
12: Battery
50: Communication terminal
60: Charging station (contact-free charging power supply system)
100: Service system server

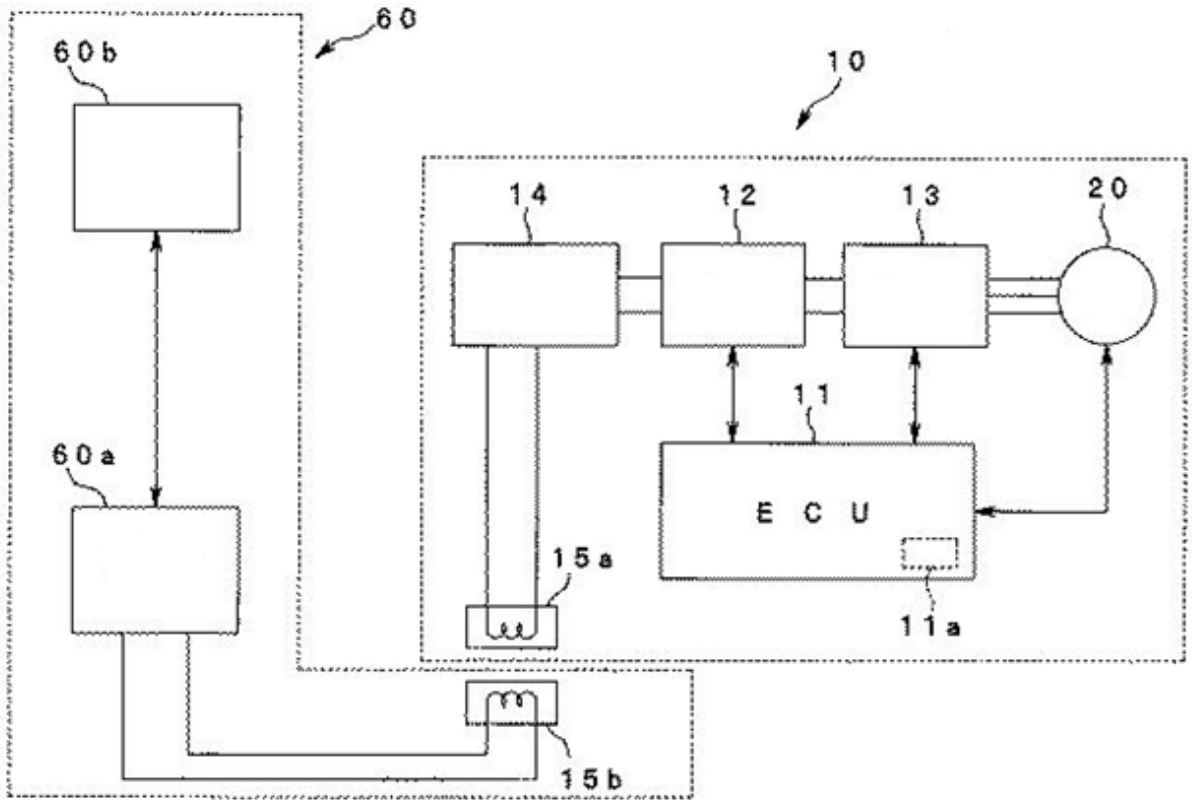
Agent Susumu ITO, Patent Attorney

[FIG. 1]



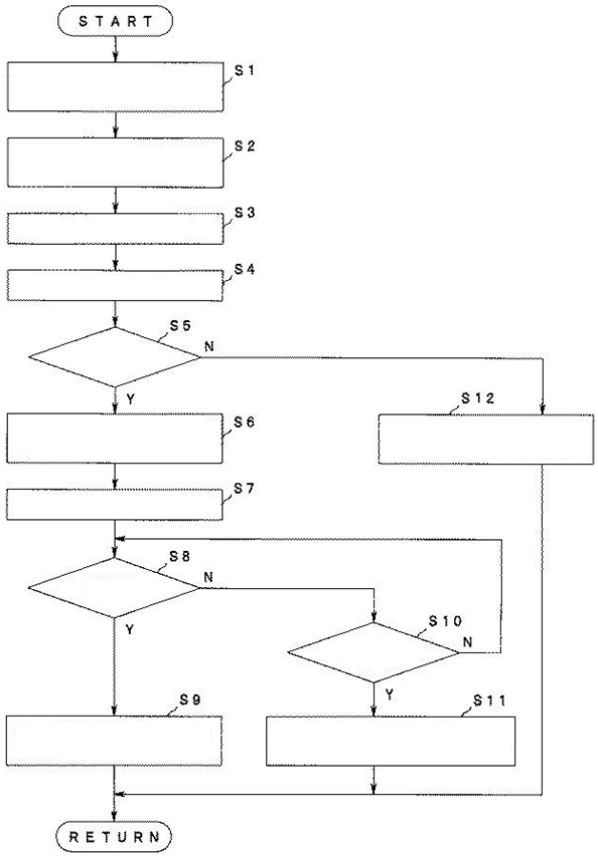
10: Vehicle system
50: Communication terminal
60: Charging station

[FIG. 2]



12: Battery
13: Inverter
14: Rectifier and smoothing circuit
20: Motor
60a: Charging device
60b: Communication device

[FIG. 3]



S1: Start charging system including service system communication device

S2: Start communication with service system server

S3: Send registration key

S4: Receive authentication results

S5: Registration OK?

S6: Send vehicle information to service system server

S12: Notify user that vehicle is not registered

S7: Receive charging schedule

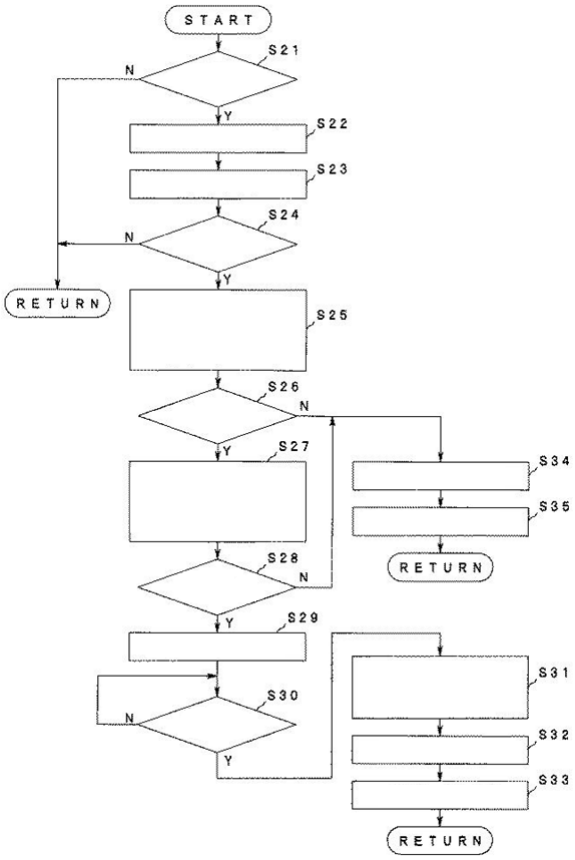
S8: Automatic charge

S10: Stop or cancel charge?

S9: Send automatic charge selection signal to service system sever

S11: Send charge stop or cancel signal to service system server

[FIG. 4]



S21: Parked in parking space?

S22: Receive/authenticate registration key

S23: Send authentication results

S24: Registration OK?

S25: Calculate whether charging is possible, estimated remaining driving range, and charging schedule

S26: Charging possible?

S27: Notify user of estimated remaining driving range, remaining battery capacity, charging end time

S34: Notify user

S35: System standby

S28: Charge start and elapsed time ≤ threshold value

S29: Send charge start signal

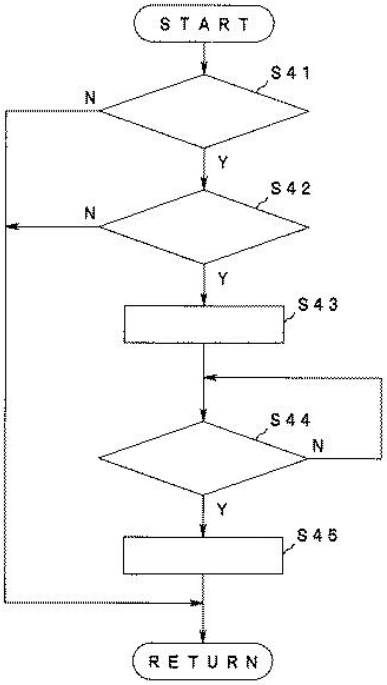
S30: Charge end or charge stop instruction?

S31: After charging, calculate estimated remaining driving range, remaining battery capacity

S32: Notify user

S33: Send charge end signal

[FIG. 5]



S41: Registration OK?

S42: Charge start signal received?

S43: Start charge

S44: End signal received?

S45: End charge

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-74868
(P2006-74868A)
(43)公開日　平成18年3月16日(2006.3.16)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B60L 11/18	(2006.01)	B60L 11/18	C	5H115

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 8 頁）

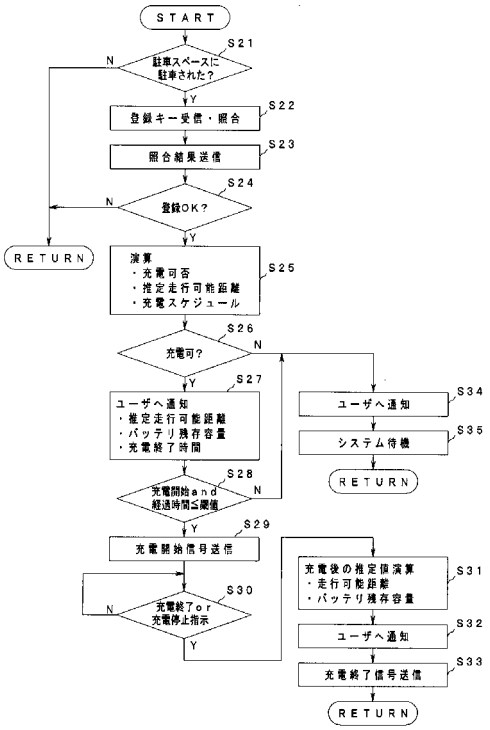
(21)出願番号　特願2004-252786 (P2004-252786)
(22)出願日　平成16年8月31日 (2004.8.31)

(71)出願人　000005348
富士重工業株式会社
東京都新宿区西新宿一丁目７番２号
(74)代理人　100076233
弁理士　伊藤　進
(72)発明者　伊津野　直也
東京都新宿区西新宿一丁目７番２号　富士重工業株式会社内
(72)発明者　難波　篤史
東京都新宿区西新宿一丁目７番２号　富士重工業株式会社内
(72)発明者　大出　宏
東京都新宿区西新宿一丁目７番２号　富士重工業株式会社内

Fターム(参考)　5H115 PA01　PC06　PG04　PI16　P007
P016　QN03

(54)【発明の名称】電気自動車のバッテリ充電システム

(57)【要約】
【課題】電気自動車のバッテリ充電を自動化し、充電操作の煩雑さを解消する。
【解決手段】車両が充電用駐車スペースの規定の位置に駐車して認証がＯＫの場合、充電の可否、推定走行可能距離、充電スケジュール等を演算する（Ｓ２５）。そして、充電可能のとき、推定走行可能距離、バッテリ残存容量、充電終了時間をユーザに通知し（Ｓ２７）、充電開始指示があり且つ充電開始指示までの経過時間が閾値未満の場合、充電開始信号を充電ステーションに送信して充電を開始させる（Ｓ２９）。その後、充電終了或いは充電停止を受信したとき、充電後の走行可能距離やバッテリ残存容量等の推定値を演算してユーザへ通知し（Ｓ３１、Ｓ３２）、充電終了信号を充電ステーションへ送信する（Ｓ３３）。これにより、充電操作の煩雑さを解消して充電の忘れや充電の機会を逸することを防止し、常に快適な使用可能状態に電気自動車を維持することができる。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電気自動車に搭載されるバッテリの充電情報を外部に送信可能な通信手段を備えた電気自動車のバッテリ充電システムであって、
予め登録された個々のユーザのバッテリ情報を一括して管理し、各車両から送信された現在のバッテリ情報と予め蓄積されたバッテリ情報とに基づいて充電スケジュールを設定するサービスシステムと、
上記サービスシステムと通信可能に接続され、上記サービスシステムからの指示により、上記バッテリを充電するための電力を上記車両と非接触で供給する非接触充電電力供給システムとを備えたことを特徴とする電気自動車のバッテリ充電システム。
【請求項２】
上記サービスシステムに接続し、上記サービスシステムから自己の車両のバッテリ情報を取得可能な通信端末を更に備えたことを特徴とする請求項１記載の電気自動車のバッテリ充電システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電気自動車に搭載されるバッテリの充電情報を外部に送信可能な通信手段を備えた電気自動車のバッテリ充電システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、ガソリン等を燃料として動力を発生するエンジンによって走行する従来の自動車に対し、低公害、省資源の促進を目的として、エンジンに加えてバッテリからの電力で動力を発生するモータを搭載したハイブリッド自動車や、エンジンを搭載せずに電動モータのみで走行する電気自動車が開発されている。
【０００３】
これらのハイブリッド自動車や電気自動車においては、前者がエンジンにより電動モータを駆動してバッテリに充電できることから、基本的に外部の電力源による充電を不要としているのに対し、後者は、電動モータによってバッテリの電力を消費する一方であるため、所定の期間で市街地や自宅の車庫等に設けられた充電設備を利用してバッテリを充電する必要がある。
【０００４】
この外部の電力源による車載バッテリの充電に際しては、ユーザがバッテリの充電状態を把握しなければならず、煩雑な操作と管理が必要となってユーザの負担が大きくなる。従って、このユーザのバッテリ充電に係わる負担を軽減するための種々の提案がなされており、例えば、特許文献１には、遠隔地に置かれている充電管理装置から車両ステーションに設置されている充電器の状態や、保管されている車両の充電状態を監視し、車両の充電を行う車両ステーションを無人化する技術が開示されている。
【０００５】
また、特許文献２には、電気自動車を使用するユーザが、電気自動車から離れた遠隔地に居ながらも、充電に関する充電情報を所望のタイミングで取得することのできる電気自動車の充電システムが開示されている。
【特許文献１】特開２００２－１２３８８８号公報
【特許文献２】特開２００４－４８９００号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、特許文献１や特許文献２に開示されているような従来の充電システムは、バッテリの充電状態に関する情報をユーザが遠隔地で取得可能にすることを主目的としており、実際に充電を開始させるには、ユーザが充電スタンド等の外部の充電器と車両と

を充電パドル等のコネクタを介して手動で接続する必要がある。従って、コミュータ的な乗り方をされることの多い電気自動車では、バッテリ充電に際しての手動による接続操作という煩雑な操作が支障となり、充電の機会が減少して十分に活用されない虞がある。

【０００７】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、電気自動車のバッテリ充電を自動化し、充電操作の煩雑さを解消することのできる電気自動車のバッテリ充電システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するため、本発明による電気自動車のバッテリ充電システムは、電気自動車に搭載されるバッテリの充電情報を外部に送信可能な通信手段を備えた電気自動車のバッテリ充電システムであって、予め登録された個々のユーザのバッテリ情報を一括して管理し、各車両から送信された現在のバッテリ情報と予め蓄積されたバッテリ情報とに基づいて充電スケジュールを設定するサービスシステムと、上記サービスシステムと通信可能に接続され、上記サービスシステムからの指示により、上記バッテリを充電するための電力を上記車両と非接触で供給する非接触充電電力供給システムとを備えたことを特徴とする。

【０００９】

その際、サービスシステムに接続して自己の車両のバッテリ情報を取得可能な通信端末を更に備えることが望ましい。

【発明の効果】

【００１０】

本発明の電気自動車のバッテリ充電システムは、電気自動車のバッテリ充電を自動化して充電操作の煩雑さを解消することができ、充電の忘れや充電の機会を逸することを防止し、常に快適な使用可能状態に維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図１～図５は本発明の実施の一形態に係わり、図１はバッテリ充電システムの全体構成図、図２は車両システムの構成図、図３は車両システム側の処理を示すフローチャート、図４はサービスシステムサーバ側の処理を示すフローチャート、図５は充電ステーション側の処理を示すフローチャートである。

【００１２】

図１に示すように、本形態におけるバッテリ充電システムは、ユーザの電気自動車に備えられた車両システム１０と、ユーザが車両情報を遠隔操作で把握するための通信端末５０と、予め設定された充電スペースに駐車した車両のバッテリを非接触で充電可能な充電ステーション６０と、予め登録された個々のユーザの車両情報を一括して管理するサービスシステムの中核となるサービスシステムサーバ１００とを主として構成される。このバッテリ充電システムにおいては、車両システム１０と通信端末５０と充電ステーション６０とが通信網を介してサービスシステムサーバ１００に接続され、サービスシステムサーバ１００の管理下で自動的に車載バッテリを充電することができる。

【００１３】

通信端末５０としては、ユーザが所有する携帯型の情報端末（Personal Digital Assistant;PDA）、ノート型のコンピュータ（ノートパソコン）、携帯電話機等を用いることができる。ユーザは、自己の車両のバッテリを充電する際に、通信端末５０をパケット通信網等を介してサービスシステムサーバ１００に接続することにより、自己の車両のバッテリの充電量、充電状態、満充電までの時間、残存容量等のバッテリ状態や推定走行可能距離等の情報を受信し、表示や音声によって確認することができる。

【００１４】

また、通信端末５０として、ユーザの車両の車両システム１０内に備えられた表示装置

IPR2026-00382
Tesla EX1039 Page 17

や音声装置であっても良く、更には、通信端末５０として、ユーザの自宅等に設置するデスクトップ型のコンピュータを用いることも可能である。車両システム１０内の表示装置や音声装置を用いる場合には、車両システム１０をサービスシステム専用の無線通信網を介してサービスシステムサーバ１００に接続することが望ましく、サービスシステムサーバ１００からの情報を表示或いは音声によって自動的に確認することができる。また、デスクトップ型のコンピュータを用いる場合には、インターネット等のネットワークを経由してサービスシステムサーバ１００に接続することにより、サービスシステムサーバ１００からの情報をディスプレイに表示させて確認することができる。

【００１５】

車両システム１０は、図２に例示するように、マイクロコンピュータ及び各種インターフェースや周辺回路等を備えて構成される電子制御装置（ＥＣＵ）１１を中心として、バッテリ１２，バッテリ１２からの直流電圧を交流電圧に変換してモータ２０に供給するインバータ１３等を備えて構成されている。更に、本形態においては、電磁誘導による非接触のインダクティブ充電方式に対応して、充電カプラ１５ａからの交流電力を直流に変換して平滑化し、バッテリ１２を充電する整流・平滑化回路１４を備えている。充電カプラ１５ａは、充電ステーション６０の後述する充電カプラ１５ｂに対向されて絶縁変圧器を構成するものであり、例えば、車体の下部に配設されている。

【００１６】

ＥＣＵ１１は、インバータ１３を介したモータ２０の制御やバッテリ１２の管理を主として実行する制御装置であり、図２においては、システム全体を統括する単一のユニットとして図示しており、バッテリ１２の充電情報を外部に送信可能な通信手段としての通信モジュール１１ａをユニット内に備えている。この場合、ＥＣＵ１１は、各制御項目毎の複数のユニットで構成するようにしても良く、各ユニットを、例えばＣＡＮ（Controller Area Network）等の通信ラインを介して双方向通信可能に接続し、互いの制御情報や制御対象の動作状態に係わるセンシング情報を相互に通信するようにしても良い。

【００１７】

ＥＣＵ１１によるモータ制御においては、ＥＣＵ１１は、図示しないアクセルペダルの踏込み量を検出するセンサからの信号に基づいてドライバーの要求する駆動力を算出し、モータ２０の回転数や電圧・電流等の情報に基づいて、モータ２０の出力をドライバーの要求駆動力に一致させるべく、インバータ１３を制御する。また、ＥＣＵ１１によるバッテリ管理においては、ＥＣＵ１１は、バッテリ１２の充電状態(State of charge;SOC）で示される残存容量やバッテリ１２の劣化度等によるバッテリ状態を把握し、このバッテリ状態を把握した上でのバッテリ１２の冷却、サービスシステムを介した充電ステーション６０における充電状態の監視、異常検出及び異常検出時の保護動作等を行う。

【００１８】

特に、バッテリ１２の充電に際しては、ＥＣＵ１１は、ユニット内に備えた通信モジュール１１ａを介してサービスシステムサーバ１００との通信を行い、バッテリ１２の電圧、残存容量、フェール情報等のバッテリ情報をサービスシステムサーバ１００へ送信する。サービスシステムサーバ１００では、車両システム１０（ＥＣＵ１１）からのバッテリ情報とサービスシステムサーバ１００内に蓄積された情報とに基づいて最適な充電スケジュールを設定し、ユーザ側からの指示に応じて充電ステーション６０に充電開始／充電終了信号を送信し、バッテリの充電を制御する。

【００１９】

充電ステーション６０は、本形態においては、電磁誘導による非接触の充電方式を採用することにより、バッテリを充電するための電力を車両と非接触で供給する非接触充電電力供給システムを形成している。従って、充電ステーション６０には、ノイズフィルタ、整流・力率改善回路、共振型コンバータ等によって構成される充電装置６０ａが備えられ、更に、サービスシステムサーバ１００との通信を制御する通信装置６０ｂが備えられている。

【００２０】

IPR2026-00382
Tesla EX1039 Page 18

充電装置６０ａは、ノイズフィルタを介して入力される商用の交流電源を一旦直流に変換し、歪みを補正しつつ高周波の交流に変換して、充電用駐車スペースに設置された充電カプラ１５ｂ及び車両側の充電カプラ１５ａを介して車載のバッテリ１２を充電する。すなわち、車体下部に充電カプラ１５ａを配設した車両を、充電ステーション６０の予め規定された充電用駐車スペースに駐車すると、車両の充電カプラ１５ａと充電用駐車スペースに配置された充電カプラ１５ｂとが対向配置され、電磁誘導による非接触でのバッテリ１２の充電が可能となる。

【００２１】

尚、充電ステーション６０とサービスシステムサーバ１００との通信は、本形態においては、無線通信による通信網を利用するものとするが、光ファイバケーブル等による有線の通信網を利用しても良い。

【００２２】

サービスシステムサーバ１００は、定期的にユーザの車両情報を取得して保管管理しており、最適且つ柔軟な充電制御及び監視を可能としている。具体的には、サービスシステムサーバ１００は、サーバ内に蓄積されている車両情報とＥＣＵ１１から送信されたバッテリ状態とに基づいて、充電の可否を判断すると共に、満充電までの充電量及び充電時間、現在及び充電後の推定走行可能距離等を演算し、ユーザの通信端末５０或いは車両システム１０に充電情報を送信する。そして、ユーザが選択した自動充電、充電開始、充電終了等の選択結果に応じて、充電ステーション６０に充電指示を送信する。

【００２３】

以下、バッテリ１２の充電制御に係わる処理について、図３に示す車両システム１０側の処理、図４に示すサービスシステムサーバ１００側の処理、図５に示す充電ステーション６０側の処理に分けて、対応するフローチャートを用いて説明する。

【００２４】

図３のフローチャートに示す車両システム１０側の処理では、先ず、最初のステップＳ１において、通信モジュール１１ａ等のサービスシステム用通信機器を含む充電システムを起動させる。そして、ステップＳ２でサービスシステムサーバ１００との通信を開始し、ステップＳ３でサービスシステムサーバ１００における車両認証用の登録キーを送信する。

【００２５】

次いで、ステップＳ４へ進んでサービスシステムサーバ１００から登録キーの照合結果を受信し、ステップＳ５で登録キーによる認証がＯＫとなったか否かを調べる。その結果、未登録等でサービスシステムの認証が得られない場合には、ステップＳ５からステップＳ１２へ進み、ユーザの通信端末５０或いは車両システム１０の表示装置や音声装置を介して、ユーザに登録車両でない旨を通知し、処理を抜ける。

【００２６】

また、ステップＳ５において、登録キーによる車両認証を経てサービスシステムの認証ユーザであることが確認された場合には、ステップＳ６へ進み、サービスシステムサーバ１００に自己の車両のバッテリ電圧、バッテリ残存容量、フェール情報等の車両情報を送信する。次に、ステップＳ７へ進み、サービスシステムサーバ１００から送信された充電スケジュールを受信する。

【００２７】

その後、ステップＳ８において、ユーザの充電モードの選択が自動充電か否かを調べる。ユーザによる充電モードの選択は、例えば、自己の通信端末５０、或いは車両システム１０内の入力装置を使用して行われ、設定時間内にユーザが意図的に充電停止或いは充電操作のキャンセルを選択しない場合には、自動的に充電が行われる自動充電モードが選択されたものとして扱う。その結果、自動充電である場合には、ステップＳ８からステップＳ９へ進んでサービスシステムサーバ１００に自動充電の充電モード選択信号を送信し、処理を抜ける。

【００２８】

IPR2026-00382
Tesla EX1039 Page 19

また、ステップＳ８において自動充電でない場合には、ステップＳ８からステップＳ１０へ進み、ユーザが充電停止或いは充電操作のキャンセルを選択したか否かを調べる。そして、ユーザが未だ充電モードを選択しておらず、設定時間が経過していない場合には、ステップＳ８へ戻り、充電停止或いはキャンセルが選択されている場合、ステップＳ１０からステップＳ１１へ進み、サービスシステムサーバ１００へ充電停止或いは充電キャンセル信号を送信し、処理を抜ける。

【００２９】

次に、サービスシステムサーバ１００側の処理について、図４のフローチャートを用いて説明する。

【００３０】

サービスシステムサーバ１００側の処理は、充電ステーション６０の充電用駐車スペースに車両が進入したとき、システム待機状態から最初のステップＳ２１が実行され、このステップＳ２１で、車両が充電用駐車スペースの規定の位置に駐車されたか否かを調べる。そして、車両の駐車位置が規定位置でない場合には処理を抜け、車両が規定位置に駐車された場合、ステップＳ２２へ進んで車両システム１０から送信される登録キーを受信し、サーバ内に予め登録されている登録キーと照合して登録ユーザの車両か否かの認証を行う。

【００３１】

そして、ステップＳ２３で、登録キーの照合結果を、ユーザの通信端末５０（車両システム１０の表示装置や音声装置でも良い）及び充電ステーション６０に送信し、ステップＳ２４で、登録キーによる認証がＯＫか否かを調べる。登録キーが予め登録してある内容と一致せず、車両認証結果がＮＧの場合には、ステップＳ２４から処理を抜け、登録キーによる車両認証がＯＫの場合、ステップＳ２４からステップＳ２５へ進み、サービスシステムサーバ１００内に蓄積されている車両情報と受信した車両情報（バッテリ状態）とに基づいて、充電の可否、現在のバッテリ残存容量での推定走行可能距離、充電スケジュール等を演算する。

【００３２】

充電スケジュールは、例えば、車両システム１０から送信された現在のバッテリ１２の残存容量や電圧、サービスシステムサーバ１００に蓄積されているバッテリ１２の初期及び途中経過時の残存容量や電圧からバッテリ劣化状態を推定し、現在の残存容量や推定した劣化状態を考慮して決定される。すなわち、バッテリの劣化が少なく且つ充電効率の高い最適な充電電圧・充電電流・充電時間を設定し、これらの組合せを充電スケジュールとして決定する。

【００３３】

そして、ステップＳ２６で充電の可否を判断し、充電不可であれば、ステップＳ２６からステップＳ３４へ進んで充電不可であることをユーザに通知し、ステップＳ３５でシステム待機状態となる。ユーザへの充電不可の通知は、例えば、通信端末５０が携帯電話機である場合には、予め登録したユーザの電話番号を参照して充電不可を送信する。

【００３４】

また、充電可能であれば、ステップＳ２６からステップＳ２７へ進んで推定走行可能距離、バッテリ残存容量、充電スケジュールから演算される充電終了時間等をユーザに通知する。そして、ステップＳ２８で、ユーザからの充電開始指示があり、且つ充電開始指示までの経過時間が閾値未満であるか否かを調べる。その結果、充電開始指示がないまま閾値以上の時間が経過した場合には、ステップＳ２８から前述のステップＳ３４へ進んでユーザに時間切れである旨を通知し、ステップＳ３５でシステム待機状態となる。また、ユーザからの充電開始指示が閾値の時間内にあった場合には、ステップＳ２８からステップＳ２９へ進んで充電開始信号を充電ステーション６０に送信し、充電を開始させる。

【００３５】

その後、ステップＳ３０へ進み、車両システム１０でバッテリ１２の満充電を検出して送信された充電終了信号、或いはユーザからの充電停止指示の受信待ちとなり、充電終了

IPR2026-00382
Tesla EX1039 Page 20

或いは充電停止を受信したとき、ステップＳ３１へ進んで充電後の走行可能距離やバッテリ残存容量等の推定値を演算する。そして、ステップＳ３２でこれらの推定値をユーザへ通知し、ステップＳ３３で充電ステーション６０での充電を終了或いは停止させるための充電終了信号を充電ステーション６０へ送信し、処理を抜ける。

【００３６】

以上の車両システム１０及びサービスシステムサーバ１００側の処理に対応する充電ステーション６０側の処理は、図５のフローチャートに示される。この充電ステーション６０側の処理は、サービスシステムサーバ１００における車両認証結果を受けて起動し、最初のステップＳ４１で登録車両としての認証がＯＫか否かを調べる。

【００３７】

そして、登録ＮＧの場合には、車両に対する充電電力を出力することなくステップＳ４１から処理を抜け、登録ＯＫの場合、ステップＳ４１からステップＳ４２へ進んで、サービスシステムサーバ１００から充電開始信号を受信したか否かを調べる。その結果、充電開始信号を受信していない場合には、ステップＳ４２から処理を抜け、充電開始信号を受信した場合、ステップＳ４２からステップＳ４３へ進んで、充電装置６０ａから高周波の充電電力を出力し、充電用駐車スペースの充電カプラ１５ｂと車両側の充電カプラ１５ａとを介して、電磁誘導による非接触での車両のバッテリ１２に対する充電を開始する。

【００３８】

その後、ステップＳ４４へ進んでサービスシステムサーバ１００からの充電終了信号の受信待ちとなる。そして、サービスシステムサーバ１００から充電終了信号を受信したとき、ステップＳ４４からステップＳ４５へ進んで充電装置６０ａを停止させ、車両のバッテリ１２に対する充電を終了させる。

【００３９】

以上のように、本形態においては、電気自動車を充電用の駐車スペースに駐車するだけで自動的に充電を開始することができ、しかも、自己の車両から離れても、サービスシステムから送信される情報によって充電状態を把握することができる。これにより、充電操作の煩雑さを解消することができ、充電の忘れや充電の機会を逸することを防止し、常に快適な使用可能状態に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４０】

【図１】バッテリ充電システムの全体構成図

【図２】車両システムの構成図

【図３】車両システム側の処理を示すフローチャート

【図４】サービスシステムサーバ側の処理を示すフローチャート

【図５】充電ステーション側の処理を示すフローチャート

【符号の説明】

【００４１】

１０　車両システム

１１　電子制御装置

１１ａ　通信モジュール（通信手段）

１２　バッテリ

５０　通信端末

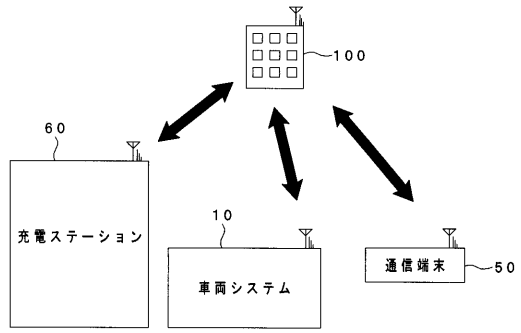
６０　充電ステーション（非接触充電電力供給システム）

１００　サービスシステムサーバ

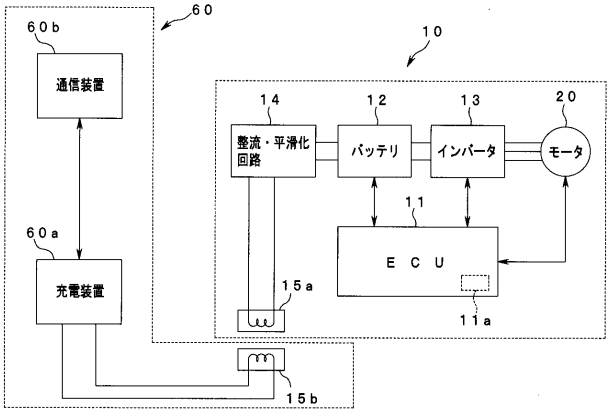
代理人　弁理士　伊　藤　進

IPR2026-00382
Tesla EX1039 Page 21

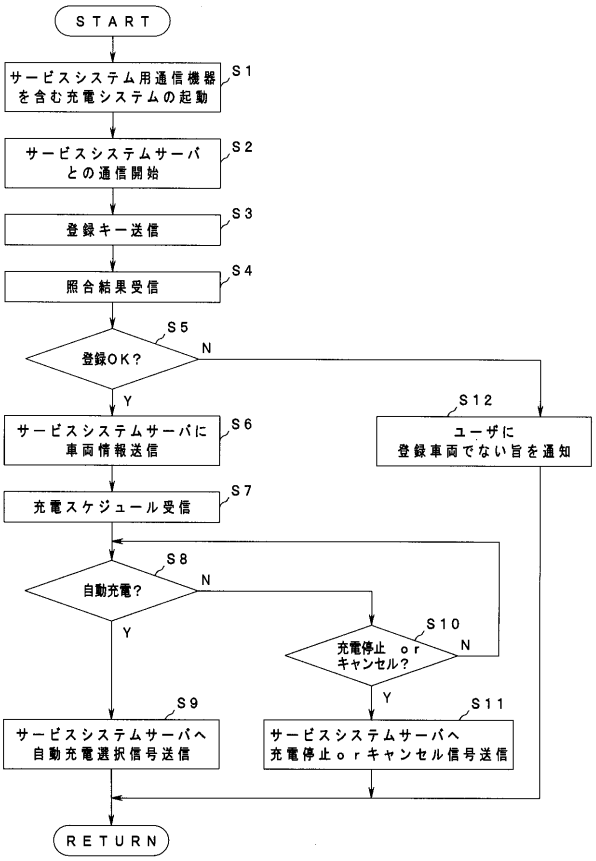
【図１】


100
60
充電ステーション
10
車両システム
通信端末
50

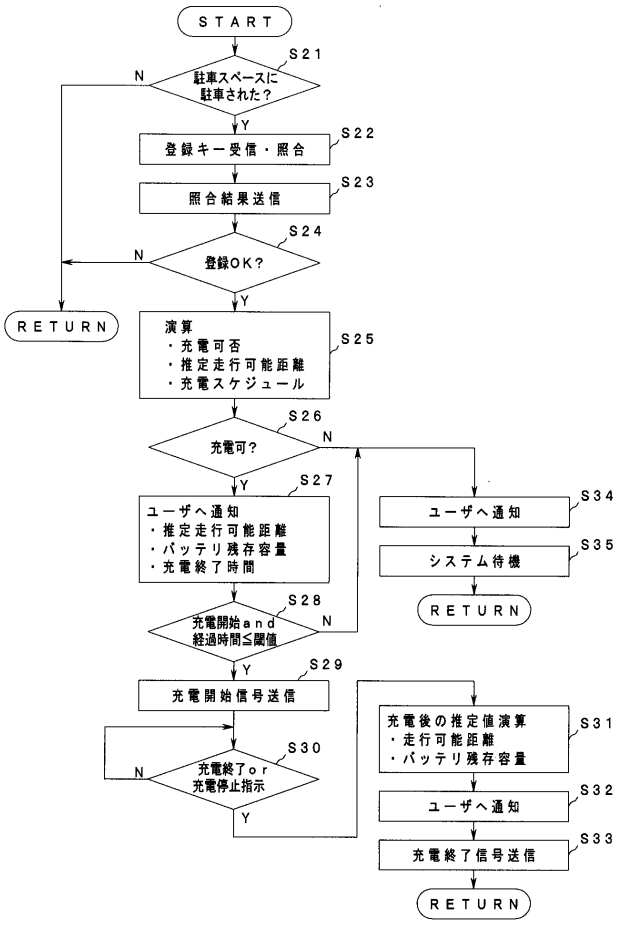
【図２】


60
60b
通信装置
60a
充電装置
10
14
整流・平滑化回路
12
バッテリ
13
インバータ
20
モータ
11
ＥＣＵ
11a
15a
15b

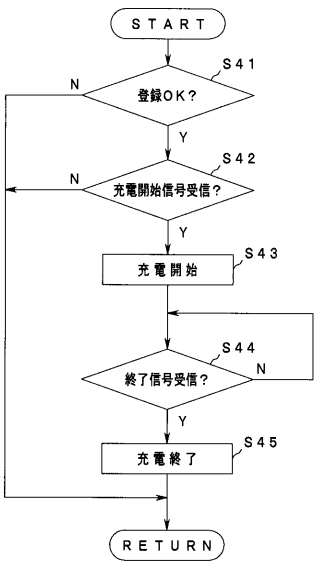
【図３】


START
サービスシステム用通信機器を含む充電システムの起動
S1
サービスシステムサーバとの通信開始
S2
登録キー送信
S3
照合結果受信
S4
登録OK?
S5
N
Y
サービスシステムサーバに車両情報送信
S6
ユーザに登録車両でない旨を通知
S12
充電スケジュール受信
S7
自動充電?
S8
N
Y
充電停止 or キャンセル?
S10
N
Y
サービスシステムサーバへ自動充電選択信号送信
S9
サービスシステムサーバへ充電停止ｏｒキャンセル信号送信
S11
RETURN

【図４】


START
駐車スペースに駐車された?
S21
N
Y
登録キー受信・照合
S22
照合結果送信
S23
登録OK?
S24
N
Y
RETURN
演算
・充電可否
・推定走行可能距離
・充電スケジュール
S25
充電可?
S26
N
Y
ユーザへ通知
・推定走行可能距離
・バッテリ残存容量
・充電終了時間
S27
ユーザへ通知
S34
システム待機
S35
RETURN
充電開始and経過時間≦閾値
S28
N
Y
充電開始信号送信
S29
充電後の推定値演算
・走行可能距離
・バッテリ残存容量
S31
充電終了ｏｒ充電停止指示
S30
N
Y
ユーザへ通知
S32
充電終了信号送信
S33
RETURN

【図５】


START
登録OK?
S41
N
Y
充電開始信号受信?
S42
N
Y
充電開始
S43
終了信号受信?
S44
N
Y
充電終了
S45
RETURN