

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Gazette of Unexamined
Patent Applications (A)

(11) Publication Number
2000-4542
(P2000-4542A)

(43) Publication Date January 7, 2000 (2000.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	ID Codes	FI	Theme Codes (Ref.)
H02J 7/00		H02J 7/00	P 5G003
B60L 11/18		B60J 11/18	C 5H111

Examination Request Not Yet Received No. of Claims 2 OL (Total of 6 Pages)

(21) Application No. H10-163808

(22) Filing Date June 11, 1998 (1998.6.11)

(71) Applicant 000003997

Nissan Motor Company, Ltd.
2, Takara-cho, Kanagawa-ku,
Yokohama-shi, Kanagawa-ken

(72) Inventor

Tomotaka KUROMAME
Nissan Motor Company, Ltd.
2, Takara-cho, Kanagawa-ku,
Yokohama-shi, Kanagawa-ken

(74) Agent 100083806

Hidekazu MIYOSHI, Attorney (and 8 others)

F Terms (Reference)

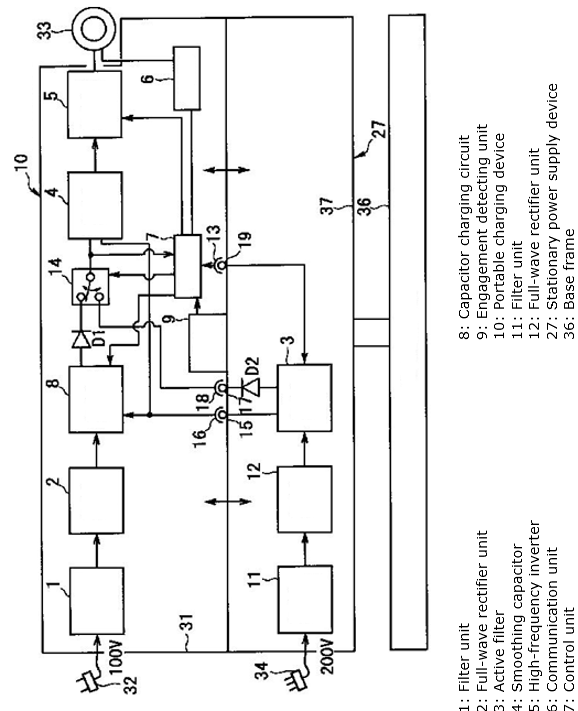
5G003 AA02 BA01 CC08 FA03 FA04 FA06
5H111 BB02 BB06 BB09 CC16 GG07
GG09 GG14 HB10

(54) [Title of the Invention] Charging System For Electric Vehicles

(57) [Abstract]

[Problem] The present invention provides a charging system for electric vehicles that simplifies the overall configuration of the system used to charge the batteries installed in vehicles with electric power.

[Solution] A stationary power supply device 27 is configured to rectify a 200 V AC commercial power supply and output the rectified power, while a portable charging device 10 is configured to rectify a 100 V AC commercial power supply and output the rectified power. When the stationary power supply device 27 and the portable charging device 10 are docked, an electronic switch 14 is used to select one of the rectified power sources, and a high-frequency inverter 5 converts the selected rectified power into electromagnetic energy to supplies it to the electric vehicle. Here, an engagement detecting unit 9 detects the connection state when the stationary power supply device 27 and the portable charging device 10 are engaged, and based on the presence or absence of a coupling signal, the control unit 7 determines the operating mode and controls the system to select the rectified power appropriate for the operating mode.



[Claims]

[Claim 1]

A charging system for electric vehicles that rectifies commercial power and supplies the rectified power to an electric vehicle to charge the battery installed in the vehicle,
the charging system for electric vehicles characterized in that a power supply device installed at a fixed location comprises: a first rectifying means for rectifying a first commercial power supply and outputting first rectified power, and
a portable charging device used at a travel destination comprises:
a second rectifying means for rectifying a second commercial power supply and outputting second rectified power;
a switching means for selecting either the first rectified power or the second rectified power when the power supply device and the portable charging device are docked;
a supplying means for supplying rectified power from the switching means to the electric vehicle;
an engagement detecting means for detecting the engagement of the power supply device and the portable charging device when docked; and
a control means for determining the operating mode based on detection results from the engagement detecting means, and for controlling the switching means to select the rectified power corresponding to the operating mode.

[Claim 2]

The charging system for electric vehicles according to claim 1, wherein the portable charging device comprises a rectification state detecting means for detecting whether the rectified power outputted from the switching means is in a normal state within a predetermined range corresponding to the operating mode, and
the control means performed controls to permit operation of the supplying means when the rectified power is in the normal range as detected by the rectification state detecting means.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a charging system for electric vehicles configured such that a portable charging device can be connected to a power supply device installed at a fixed location.

[0002]

[Prior Art]

Batteries installed in electric vehicles require periodic charging using a charging device. However, the number of facilities equipped with charging devices for electric vehicles is currently limited, resulting in a situation in which locations capable of charging electric vehicles are scarce. For this reason, some are considering keeping a portable charging device 130, such as the one shown in FIG. 4, on board the vehicle and, when the battery runs low while out, to charge the battery using the portable charging device 130 via a 100 V commercial power source, such as those used in ordinary households.

[0003]

[Problem to Be Solved by the Invention]

However, portable charging devices 130 that use standard 100 V commercial power sources are limited by the small capacity of the power source, and their size and weight are constrained by the need for portability. These limitations result in the problem that charging a high-capacity battery for an electric vehicle using a portable charging device 130 takes a long time.

[0004]

Therefore, in order to shorten the charging time, it becomes necessary to provide stationary charging devices 135 with a high-capacity power supply and high output power. While it is possible that each electric vehicle owner could simply own both a portable and a stationary charging device, owning both typically results in the portable charging device 130 being used only rarely, such as in emergencies, while the stationary charging device 135, which has a shorter charging time, is used most of the time.

[0005]

In view of these circumstances, it is an object of the present invention to provide a charging system for electric vehicles that simplifies the overall configuration of the system used to charge a battery installed in an electric vehicle with electric power.

[0006]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the problem described above, the invention according to claim 1 is a charging system for electric vehicles that rectifies commercial power and supplies the rectified power to an electric vehicle to charge the battery installed in the vehicle, the charging system for electric vehicles characterized in that a power supply device installed at a fixed location comprises: a first rectifying means for rectifying a first commercial power supply and outputting first rectified power, and a portable charging device used at a travel destination comprises: a second rectifying means for rectifying a second commercial power supply and outputting second rectified power; a switching means for selecting either the first rectified power or the second rectified power when the power supply device and the portable charging device are docked; a supplying means for supplying rectified power from the switching means to the electric vehicle; an engagement detecting means for detecting the engagement of the power supply device and the portable charging device when docked; and a control means for determining the operating mode based on detection results from the engagement detecting means, and for controlling the switching means to select the rectified power corresponding to the operating mode.

[0007]

In order to solve the problem described above, the invention according to claim 2 is the charging system for electric vehicles described above, wherein the portable charging device comprises a rectification state detecting means for detecting whether the rectified power outputted from the switching means is in a normal state within a predetermined range corresponding to the operating mode, and the control means performed controls to permit operation of the supplying means when the rectified power is in the normal range as detected by the rectification state detecting means.

[0008]

[Effects of the Invention]

In the invention described in claim 1, the power supply device is configured to rectify a first commercial power supply and output first rectified power, while the portable charging device is configured to rectify a second commercial power supply and output second rectified power, and when the power supply device and the present device are docked, either the first rectified power or the second rectified power is selected, and the selected rectified power is supplied to the electric vehicle. Here, by detecting the engagement of the power supply device and the portable charging device when they have been docked, determining the operating mode based on the detected engagement result, and controlling the selection of the rectified power according to this operating mode, when the power supply device and the portable charging device are docked, the first rectified power rectified by the power supply device is supplied to the electric vehicle to charge the battery installed in the electric vehicle. Also, when the portable charging device is used independently, the second rectified power, which has been rectified by the portable charging device, is supplied to the electric vehicle to charge the battery installed in the electric vehicle. As a result, the configuration for selecting one of a first rectified power supply or a second rectified

power supply and supplying this to the electric vehicle can be shared across the entire system. In this way, the overall system configuration can be simplified.

[0009]

In the present invention described in claim 2, by detecting whether the selected rectified power falls within a predetermined range corresponding to the operating mode (that is, whether it is in a normal state) and controlling the system to permit supply of the rectified power to the electric vehicle only when the rectified power is in a normal state, normal operation can be ensured both in the operating mode in which the power supply device and the portable charging device are docked and in the operating mode in which the portable charging device is used alone.

[0010]

[Embodiment of the Invention]

An embodiment of the present invention will now be described below with reference to the drawings.

[0011]

FIG. 1 is a diagram showing the portable charging device 10 constituting the charging system for electric vehicles in an embodiment of the present invention coupled to a stationary power supply device.

[0012]

The portable charging device 10 is provided with a plug 32 for a commercial AC 100 V power supply connected to a filter unit 1, a high-frequency inverter 5, and an output paddle 33 connected to a communication unit 6.

[0013]

The charging device inside the housing 31 of the portable charging device 10 consists of, in the order of current flow, a filter unit 1, a full-wave rectifier unit 2, a capacitor charging circuit 8, a diode D1, an electronic switch 14, a smoothing capacitor 4, a high-frequency inverter 5, a control unit 7, a communication unit 6, an engagement detecting unit 9, and recessed connection terminals 13, 16, 18. The filter unit 1, the full-wave rectifier unit 2, the capacitor charging circuit 8, and the diode D1 constitute a first rectifier circuit 28 that rectifies AC power from a commercial power supply and outputs the rectified power, while the smoothing capacitor 4 and the high-frequency inverter 5 constitute an electromagnetic energy circuit 29 that converts the rectified power into electromagnetic energy.

[0014]

The filter unit 1 keeps noise generated when switching elements operate inside the device from feeding back to the AC 100 V commercial power supply wiring via the plug 32, and simultaneously keeps noise from the AC wiring from entering the device in the opposite direction.

[0015]

The full-wave rectifier unit 2 performs full-wave rectification of the commercial power supply to generate a pulsating waveform. The capacitor charging circuit 8 charges a capacitor with the pulsating current produced by the full-wave rectifier unit 2 to generate rectified power, and outputs the rectified power to one terminal of the electronic switch 14 via the diode D1.

[0016]

The movable contact of the electronic switch 14 is connected to the smoothing capacitor 4, while one fixed contact is connected to the diode D1 and the other fixed contact is connected to recessed connection terminal 16. The movable contact is normally connected to one of the fixed contacts, but switches to the other fixed contact in response to different signals from the control unit 7.

[0017]

The smoothing capacitor 4 charges the ripple component of the rectified power supplied via the electronic switch 14 to form a stable direct current voltage. The high-frequency inverter 5, in response to an enable operation signal from the control unit 7, converts the direct current voltage from the smoothing capacitor 4 into a variable high-frequency current, for example, at 150 kHz to 300 kHz, and generates high-frequency electromagnetic field energy via the paddle 33.

[0018]

The communication unit 6 is the unit that performs high-frequency communication between the electric vehicle (not shown) and the portable charging device 10 via a charging port provided on the electric vehicle and the paddle 33.

[0019]

The control unit 7 comprises a CPU, ROM, and RAM, and controls the entire system in accordance with a control program stored in the ROM. Specifically, the control unit 7 controls the electromagnetic energy outputted from the paddle 33 by adjusting the boost level of the pulsating current in the active filter 3 or adjusting the output frequency of the high-frequency inverter 5 in response to commands received from the electric vehicle via the communication unit 6.

[0020]

The engagement detecting unit 9 and the recessed connection terminals 13, 16, 18 serving as input terminals are mounted on the bottom surface of the housing 31 and are configured to enable external connections.

[0021]

The engagement detecting unit 9 consists, for example, of a microswitch, and sends a coupling signal to the control unit 7 when the housing 37 of the stationary power supply device 27 and the housing 31 of the portable charging device 10 are engaged with each other.

[0022]

Recessed connection terminal 13 is connected to the control unit 7, and signals are exchanged with components in the interior of the housing 37 of the stationary power supply device 27. Recessed connection terminal 16 connects the ground wire of the stationary power supply device 27 (base frame 36) to the ground wire of the portable charging device 10 for the smoothing capacitor 4, high-frequency inverter 5, and capacitor charging circuit 8, etc. Recessed connection terminal 18 inputs rectified power from the active filter 3 via a diode D2 and protruding connection terminal 17.

[0023]

Meanwhile, as shown in FIG. 1, the stationary power supply device 27 inside the housing 37 on the base frame 36 consists of, in the order of current flow, a relatively high-capacity filter unit 11, a full-wave rectifier unit 12, an active filter 3, and output terminals that are protruding connection terminals 15, 17, 19. The housing 37 is equipped with a plug 34 for a commercial AC 200 V power supply connected to the filter unit 11.

[0024]

Protruding connection terminal 17 outputs the rectified power from the active filter 3 to recessed connection terminal 18 via diode D2. Protruding connection terminal 15 is a ground wire and can be connected to recessed connection terminal 16. Protruding connection terminal 19 receives control signals from the control unit 7 of the portable charging device 10 via recessed connection terminal 13 and transmits these signals to the active filter 3.

[0025]

The filter unit 11 keeps noise generated when switching elements operate inside the portable charging device from feeding back to the AC 200 V commercial power supply wiring via the plug 34, and simultaneously keeps noise from the AC wiring from entering the device in the opposite direction. The full-wave rectifier unit 12 performs full-wave rectification of the commercial power supply to generate a pulsating waveform. The active filter 3 is equipped with an electronic chopper, and in order to improve the power factor of the commercial power supply, it synchronizes the current and voltage waveforms and boosts the ripple level of the full-wave rectified waveform to form a direct current voltage at the specified level.

[0026]

Next, the operation of the control unit 7 in the portable charging device 10 shown in FIG. 1 will be explained with reference to the flowchart shown in FIG. 2.

[0027]

After parking the vehicle in a designated position in a garage, the driver exits the vehicle, retrieves the portable charging device 10 from the trunk, and connects it to the stationary power supply device 27 by docking it, as shown in FIG. 3. Next, the driver plugs the plug 34 of the stationary power supply device 27 into a commercial AC 200V outlet provided in the garage and connects the charging cable 33 to the charging port 39 of the electric vehicle 38 to prepare for charging. The driver then turns on the power breaker (not shown) located inside the housing 37.

[0028]

Thus, in step S10, the system determines whether the power breaker (not shown) inside the housing 37 has been turned on, and repeats step S10 until the power breaker is turned on while entering standby.

[0029]

If the power breaker has been turned on, the processing proceeds to step S20, and the control unit 7 determines whether a coupling signal indicating that the engagement detecting unit 9 has detected engagement of the devices has been received. If a coupling signal has been received, the processing proceeds to step S30, and the control unit 7 sends an enable operation signal to the active filter 3 inside the housing 37 via recessed connection terminal 13 and protruding connection terminal 19. Simultaneously, the control unit 7 sends a switching signal to the electronic switch 14, switching the movable contact to the recessed connection terminal 18 side, and sets the 200 V AC commercial power supply to the level-2 high-power mode.

[0030]

Next, in step S40, the control unit 7 monitors the operating status of the active filter 3 via recessed connection terminal 13 and protruding connection terminal 19 to determine whether the active filter 3 is operating normally. If the active filter 3 is operating normally, the processing proceeds to step S60, where the input voltage of the smoothing capacitor 4 is checked, and if the input voltage is within a predetermined range, the processing proceeds to step S70.

[0031]

Next, in step S70, the control unit 7 sends an enable operation signal to the high-frequency inverter 5 to generate high-frequency electromagnetic field energy. This high-power mode electromagnetic field energy is sent from the paddle 33 to the battery of the electric vehicle 38 via the charge port 39.

[0032]

Meanwhile, if no coupling signal is received from the engagement detecting unit 9 in step S20, the portable charging device 10 is not engaged with the housing 37 of the stationary power supply device 27, and since the portable charging device 10 is being used alone, the processing proceeds to step S50.

[0033]

Then, in step S50, the control unit 7 sends an enable operation signal to the capacitor charging circuit 8 in the portable charging device 10. At this time, the electronic switch 14 remains in its normal state, with the movable contact connected to the fixed contact on the diode D1 side, maintaining the system in level-1 low-power mode for the 100 V AC commercial power supply.

[0034]

Next, the processing proceeds to step S60, where the input voltage of the smoothing capacitor 4 is checked, and if the input voltage falls within a predetermined range, the processing proceeds to step S70.

[0035]

Then, in step S70, the control unit 7 sends an enable operation signal to the high-frequency inverter 5 to generate high-frequency electromagnetic field energy. The electromagnetic field energy in low-power mode is sent from the paddle 33 to the battery of the electric vehicle 38 via the charge port 39. In this way, normal operation can be ensured both in high-power mode in which the stationary power supply device 27 is docked with the portable charging device 10 and in low-power mode in which the portable charging device 10 is used alone.

[0036]

Meanwhile if it has been detected in step S40 that the active filter 3 in the stationary power supply device 27 is not operating normally, the processing proceeds to step S50 to terminate the level-2 high-power mode of the commercial AC 200 V power supply. Then, the control unit 7 sends an enable operation signal to the capacitor charging circuit 8 in the portable charging device 10. At this time, the electronic switch 14 remains in its normal state, the movable contact remains connected to diode D1, and the system remains in level-1 low-power mode for the AC 100 V commercial power supply. In other words, even though the portable charging device 10 is docked with the housing 37 of the stationary power supply device 27, if the stationary power supply device 27 is in an abnormal state, high-power mode is terminated and charging is performed in low-power mode.

[0037]

Then, in step S60, if the input voltage of the smoothing capacitor 4 falls outside a predetermined range, charging is stopped due to a power supply failure (fail), and a warning lamp (not shown) provided on the portable charging device 10 is lit up to indicate a power supply failure.

[0038]

For this reason, the portable charging device 10 can be configured so that, when used away, it can accept input from a readily available commercial AC 100 V power supply and provide an output capacity of, for example, approximately 1 kW, and when docked with and connected to the stationary power supply device 27 at home or elsewhere, it can accept input from a dedicated commercial AC 200V power supply and provide a high-power output capacity of, for example, approximately 6 kW. When used away, the portable charging device 10 can be used alone, although its output capacity is low-power. Meanwhile, when connected to the stationary power supply device 27, the system can be docked to achieve high-power output capacity and enhance charging capability. The total number of components constituting the electric vehicle charging system is also reduced, contributing to a reduction in the cost of components for the stationary charging device.

[0039]

When the portable charging device 10 is docked with the stationary power supply device 27, the control unit 7 provided in the portable charging device 10 controls the filter unit 11 and full-wave rectifier unit 12 inside the stationary power supply device 27, automatically switching the power supplied to the electric vehicle to high-capacity mode.

[0040]

In addition, when the plugs 32, 34 are simultaneously connected to both an AC 100 V and an AC 200 V commercial alternating current power source, the control unit 7 is configured to output a command signal to the electronic switch 14 to operate in high-power mode and thus prioritize the AC 200 V power source.

[0041]

Although the embodiment described above uses the portable charging device 10 and the stationary power supply device 27 for an electric vehicle, the present invention is not limited to such cases and can be adapted for use with other electric vehicles, such as electric wheelchairs and go-karts at golf courses and sports facilities.

[Brief Description of the Drawings]

[FIG. 1]

FIG. 1 is a diagram showing a portable charging device 10 constituting a charging system for electric vehicles in the embodiment of the present invention connected to a stationary power supply device.

[FIG. 2]

FIG. 2 is a flowchart used to explain the charging operation performed by the control unit 7 provided in the portable charging device 10.

[FIG. 3]

FIG. 3 is a perspective view showing the overall appearance of the electric vehicle charging system in the present invention.

[FIG. 4]

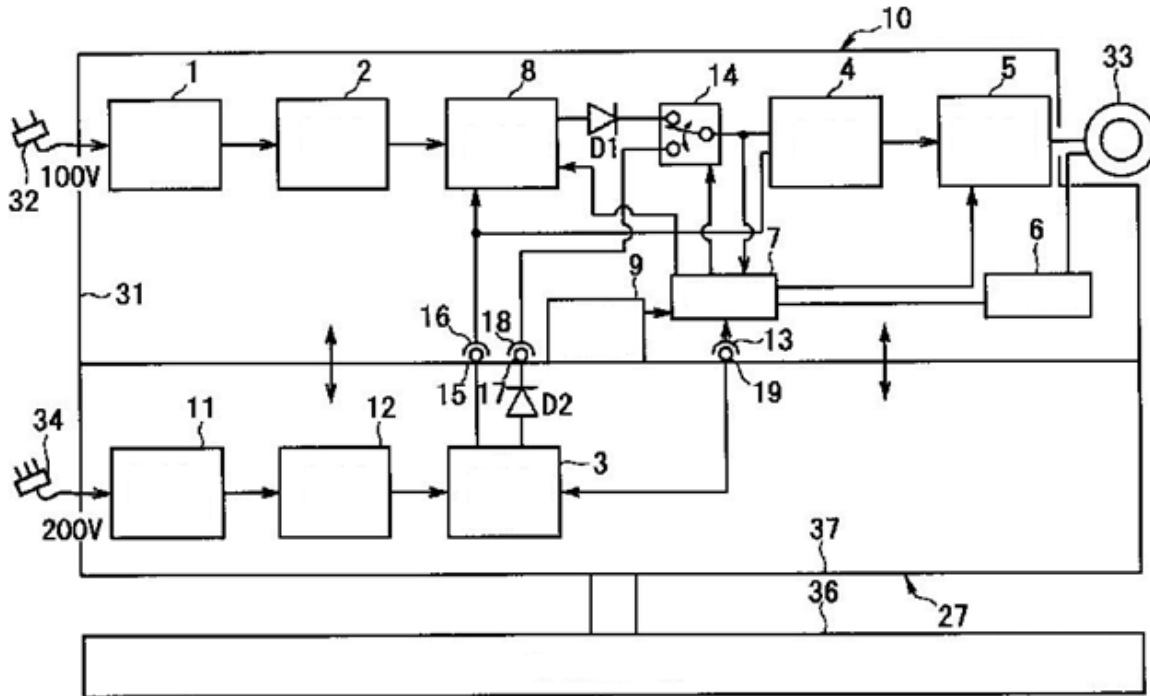
FIG. 4 is a diagram showing the configuration of an existing electric vehicle charging system.

[Reference Numbers]

1, 11: Filter unit
2, 12: Full-wave rectifier unit
3: Active filter
4: Smoothing capacitor
5: High-frequency inverter
6: Communication unit
7: Control unit
8: Capacitor charging circuit
9: Engagement detecting unit
10: Portable charging device
13, 16, 18: Recessed connecting terminal
14: Electronic switch
15, 17, 19: Protruding connecting terminal
27: Stationary power supply device
32, 34: Plug
33: Paddle
38: Electric vehicle

39: Charge port

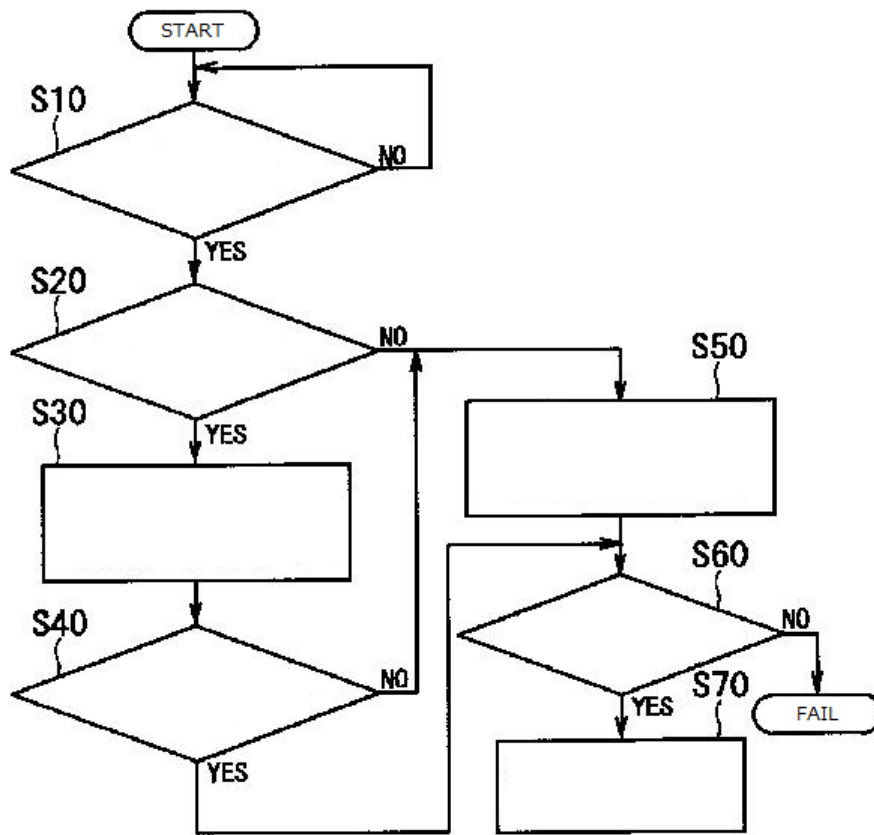
[FIG. 1]



1: Filter unit
2: Full-wave rectifier unit
3: Active filter
4: Smoothing capacitor
5: High-frequency inverter
6: Communication unit
7: Control unit

8: Capacitor charging circuit
9: Engagement detecting unit
10: Portable charging device
11: Filter unit
12: Full-wave rectifier unit
27: Stationary power supply device
36: Base frame

[FIG. 2]



S10: Is the power supply breaker ON?

S20: Is there a coupling signal from the engagement detecting unit?

S30: Active filter enable signal ON, 200 V level 2 mode

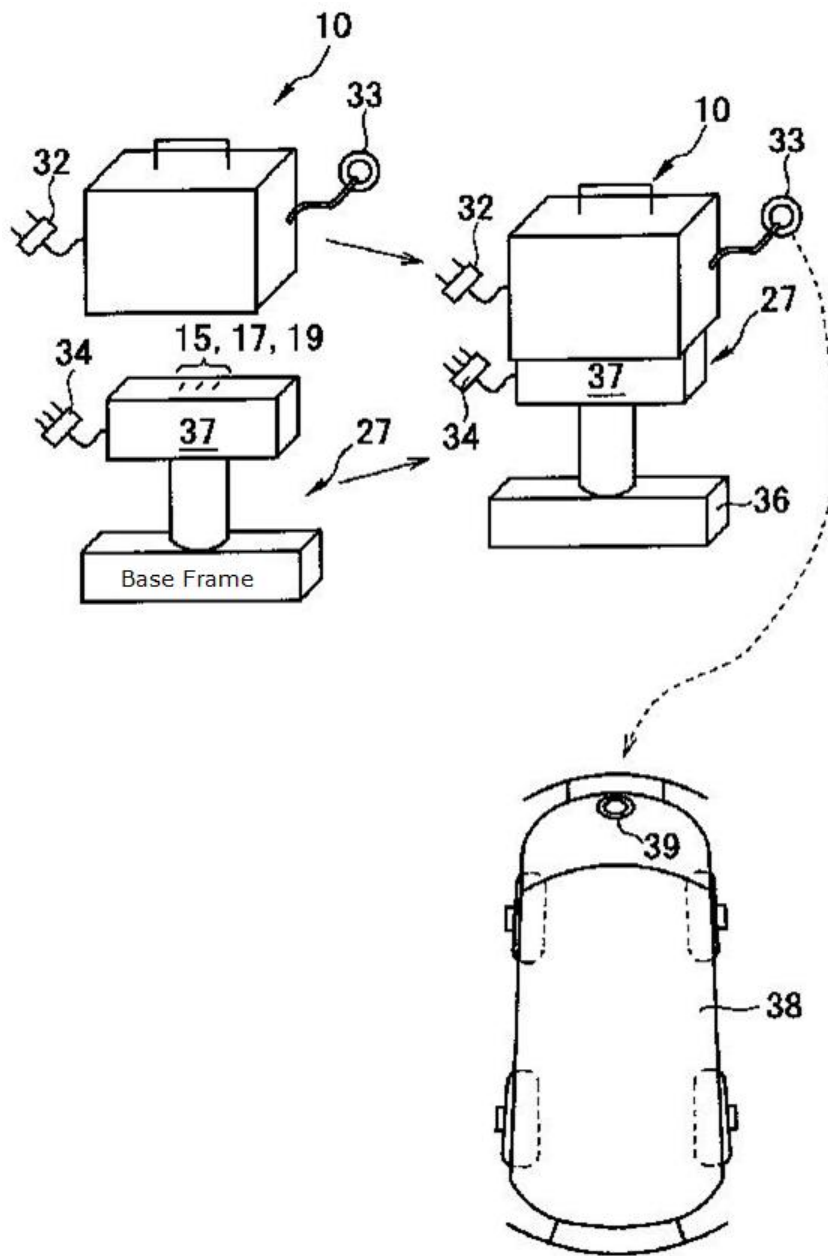
S40: Is active filter operating normally?

S50: 100 V level 2 mode, capacitor charge circuit enable signal ON

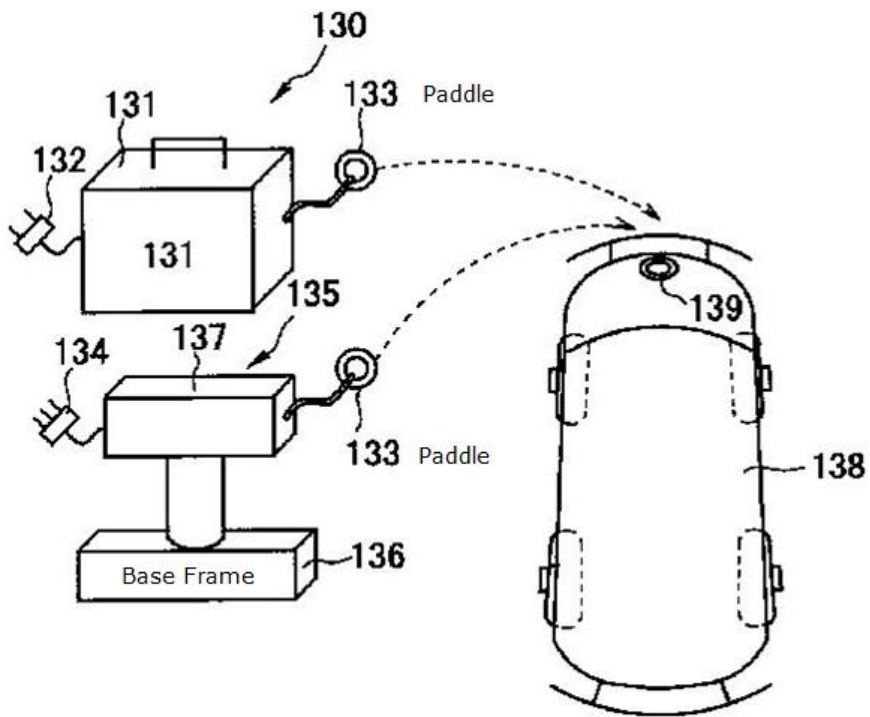
S60: Is the smoothing capacitor operating normally?

S70: Send enable operation signal to high-frequency inverter, charge

[FIG. 3]



[FIG. 4]



TRANSLATOR CERTIFICATION

Date: May 5, 2026

To whom it may concern:

I, Frank McGee, a translator fluent in the Japanese and English languages, on behalf of Morningside Translations, do solemnly and sincerely declare that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and correct translation of the documents listed below in a form that reflects the intention and meaning of the original text.

The document is designated as:
- JP2000004542A (Original Japanese)

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that 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.



Frank McGee

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-4542

(P2000-4542A)

(43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード*(参考)

H 0 2 J 7/00

H 0 2 J 7/00

P 5 G 0 0 3

B 6 0 L 11/18

B 6 0 L 11/18

C 5 H 1 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-163808

(22) 出願日 平成10年6月11日(1998.6.11)

(71) 出願人 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

(72) 発明者 黒豆 友孝

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

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

Fターム(参考) 5G003 AA02 BA01 CC08 FA03 FA04
FA06

5H111 BB02 BB06 BB09 CC16 GG07

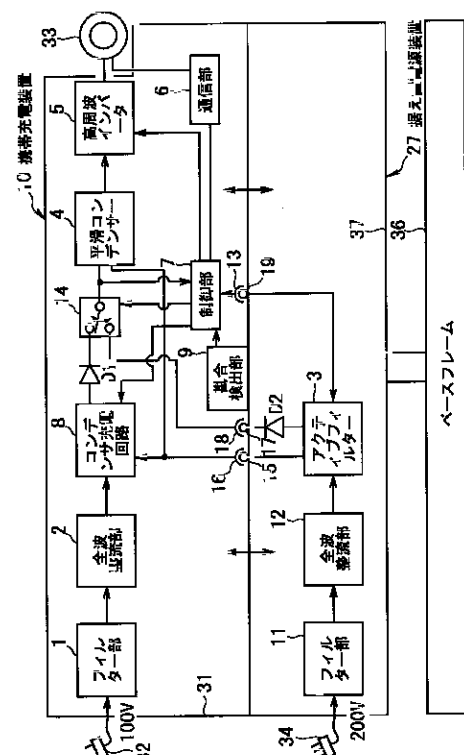
GG09 GG14 HB10

(54) 【発明の名称】 電気自動車用充電システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、電気自動車に搭載されている電力を充電するためのシステム全体の構成を簡略化することができる電気自動車用充電システムを提供することにある。

【解決手段】 据え置電源装置27には、商用電源AC200Vを整流して整流電力を出力するようにしておく一方、携帯充電装置10には、商用電源AC100Vを整流して整流電力を出力する。ここで、据え置電源装置27と携帯充電装置10との合体時に、電子スイッチ14でいずれか一方を整流電力を選択し、選択された整流電力を高周波インバータ5で電磁エネルギーに変換して電気自動車に供給する。ここで、据え置電源装置27と携帯充電装置10との合体時の勘合状態を勘合検出部9で検出し、この結合信号の有無に基づいて動作モードを判断し、この動作モードに応じた整流電力を選択するように制御部7で制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 商用電源を整流して電気自動車側に供給し、電気自動車側に搭載されている電池を充電する電気自動車用充電システムにおいて、常設場所に設けられた電源装置は、第1の商用電源を整流して第1の整流電力を出力する第1の整流手段を備え、移動先で用いる携帯充電装置は、第2の商用電源を整流して第2の整流電力を出力する第2の整流手段と、前記電源装置と本装置との合体時に、前記第1の整流電力と、第2の整流電力のうちいずれか一方を選択するスイッチ手段と、このスイッチ手段からの整流電力を電気自動車に供給する供給手段と、前記電源装置と本装置との合体時の勘合を検出する勘合検出手段と、この勘合検出手段からの検出結果に基づいて動作モードを判断し、この動作モードに応じた整流電力を選択するようにスイッチ手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする電気自動車用充電システム。

【請求項2】 前記携帯充電装置は、前記スイッチ手段から出力される整流電力が、動作モードに応じた所定の範囲内に収まる正常状態かどうかを検出する整流状態検出手段を備え、前記制御手段は、この整流状態検出手段により整流電力が正常状態の場合には、前記供給手段の作動を許可するように制御することを特徴とする請求項1記載の電気自動車用充電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、常設場所に設けられた電源装置に携帯充電装置を合体可能に構成した電気自動車用充電システムに関する。

【0002】

【従来の技術】電気自動車等に搭載されている電池は、定期的に充電装置により充電する必要があるが、現在のところ電気自動車用の充電装置を設置しているような施設などの数が少なく、電気自動車を充電できる場所が限られている状況にある。このため、例えば図4に示すような携帯用充電器130を車両に常備し、外出先で電池が容量不足となった場合には一般家庭などで用いられている100Vの商用電源を用いて携帯用充電器130により充電することが考えられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般の100Vの商用電源を用いた携帯充電器130では、電源の容量が小さいという制限と、携帯性を考慮すると大きさ及び重量に制限がある。これらの制限により携帯充

電器130を用いて電気自動車用の大容量電池を充電するには時間がかかるという問題がある。

【0004】このため、充電時間を短くするためには大容量の電源を用い出力パワーの大きな据え置き型の充電器135を用意する必要がある。単に、携帯用及び据え置き型の両方を各電気自動車の所有者が保有することも考えられるが、両方を保有すると通常は充電時間の短い据え置き型の充電器135を使用して携帯型充電器130は非常時など希にしか使用されなくなることが多くなってしまう。

【0005】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的としては、電気自動車に搭載されている電力を充電するためのシステム全体の構成を簡略化することができる電気自動車用充電システムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、上記課題を解決するため、商用電源を整流して電気自動車側に供給し、電気自動車側に搭載されている電池を充電する電気自動車用充電システムにおいて、常設場所に設けられた電源装置は、第1の商用電源を整流して第1の整流電力を出力する第1の整流手段を備え、移動先で用いる携帯充電装置は、第2の商用電源を整流して第2の整流電力を出力する第2の整流手段と、前記電源装置と本装置との合体時に、前記第1の整流電力と、第2の整流電力のうちいずれか一方を選択するスイッチ手段と、このスイッチ手段からの整流電力を電気自動車に供給する供給手段と、前記電源装置と本装置との合体時の勘合を検出する勘合検出手段と、この勘合検出手段からの検出結果に基づいて動作モードを判断し、この動作モードに応じた整流電力を選択するようにスイッチ手段を制御する制御手段とを備えたことを要旨とする。

【0007】請求項2記載の発明は、上記課題を解決するため、前記携帯充電装置は、前記スイッチ手段から出力される整流電力が、動作モードに応じた所定の範囲内に収まる正常状態かどうかを検出する整流状態検出手段を備え、前記制御手段は、この整流状態検出手段により整流電力が正常状態の場合には、前記供給手段の作動を許可するように制御することを要旨とする。

【0008】

【発明の効果】請求項1に記載の本発明によれば、電源装置には、第1の商用電源を整流して第1の整流電力を出力するようにしておく一方、携帯充電装置は、第2の商用電源を整流して第2の整流電力を出力するようにしておき、電源装置と本装置との合体時に、第1の整流電力と、第2の整流電力のうちいずれか一方を選択し、選択された整流電力を電気自動車に供給する。ここで、電源装置と本装置との合体時の勘合を検出するようにしておき、この勘合検出結果に基づいて動作モードを判断し、この動作モードに応じた整流電力を選択するように

制御することで、電源装置と携帯充電装置との合体時には、電源装置側で整流された第1の整流電力を電気自動車側に供給し、電気自動車側に搭載されている電池を充電することができる。また、携帯充電装置を単体で使用する時には、移動充電装置側で整流された第2の整流電力を電気自動車側に供給し、電気自動車側に搭載されている電池を充電することができる。この結果、第1又は第2の整流電力のうち一方を選択してから電気自動車に供給するまでの構成をシステム全体で共通に利用することができる。従って、システム全体の構成を簡略化することができる。

【0009】請求項2に記載の本発明によれば、選択された整流電力が動作モードに応じた所定の範囲内に収まる正常状態かどうかを検出しておき、整流電力が正常状態の場合には、電気自動車への供給を許可するように制御することで、電源装置と携帯充電装置との合体時での動作モードと、携帯充電装置を単体で使用する時の動作モードそれぞれに応じた正常な動作を保証することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0011】図1は、本発明の一実施の形態に係る電気自動車用充電システムを構成する携帯充電装置10が据え置電源部に結合した状態を示す図である。

【0012】携帯充電装置10には、フィルター部1に接続された商用電源AC100V用のプラグ32と、高周波インバータ5と、通信部6に接続された出力パドル33が設けられている。

【0013】携帯充電装置10の箱体31内の充電装置は、電気の流れる順にフィルター部1と、全波整流部2と、コンデンサー充電回路8と、ダイオードD1と、電子スイッチ14と、平滑コンデンサー4と、高周波インバータ5と、制御部7と、通信部6と、勘合検出部9と、凹接続端子13、16、18とから構成されている。フィルター部1と、全波整流部2と、コンデンサー充電回路8と、ダイオードD1とが商用電源からの交流を整流して整流電力を出力する第1の整流回路28を構成する一方、平滑コンデンサー4と高周波インバータ5とが整流電力を電磁エネルギーに変換する電磁エネルギー回路29をそれぞれ構成する。

【0014】フィルター部1は、装置内でスイッチング素子が動作する時に発生するノイズが、プラグ32を介して、商用電源AC100Vの配線側に帰還することを防止し、同時に、逆方向の交流配線側からのノイズが装置内に侵入することを阻止している。

【0015】全波整流部2は、商用電源を全波整流して全波整流波形の脈流を作る。コンデンサー充電回路8は、全波整流部2で全波整流した後の脈流をコンデンサーに充電して整流電力を作り、ダイオードD1を介して

電子スイッチ14の一方の端子に整流電力を出力する。

【0016】電子スイッチ14の可動接点は平滑コンデンサー4に接続され、一方の固定接点はダイオードD1に、他方の固定接点は凹接続端子16にそれぞれ接続されている。この可動接点は、通常は一方の固定接点と接続しているが、制御部7からの各種信号により他方の固定接点に切り替わる。

【0017】平滑コンデンサー4は、電子スイッチ14を介して供給される整流電力の脈流成分を充電し安定した直流電圧を形成する。高周波インバータ5は、高周波インバータ5は、制御部7からの作動許可信号に応答して、平滑コンデンサー4からの直流電圧を例えば150KHz～300KHzの可変高周波電流に変換し、パドル33により高周波の電磁界エネルギーを発生させる。

【0018】通信部6は、電気自動車(図外)と携帯充電装置10との間で、電気自動車に設けられたチャージポートとパドル33を介した高周波通信を行うユニットである。

【0019】制御部7は、CPU、ROM、RAMを有し、ROMに記憶しておいた制御プログラムに従って装置全体を制御する。特に、制御部7は、通信部6を介して電気自動車から受信される指令に応じて、アクティブフィルター3の脈流の昇圧レベルを調整したり、高周波インバータ5の出力周波数を調整して、パドル33から出力される電磁エネルギーを制御する。

【0020】勘合検出部9と入力端子となる凹接続端子13、16、18は箱体31の底面に取り付けられ、それぞれ外部と接続するように構成されている。

【0021】勘合検出部9は、マイクロスイッチ等からなり、外部の据え置電源装置27の箱体37と携帯充電装置10の箱体31とが互いに勘合した場合には結合信号を制御部7に送る。

【0022】凹接続端子13は、制御部7に接続されており、据え置電源装置27の箱体37内部との間で各種信号が通信される。凹接続端子16は、据え置電源装置27(ベースフレーム36)のアース線と、携帯充電装置10の平滑コンデンサー4と高周波インバータ5とコンデンサー充電回路8等のアース線とを結合する。凹接続端子18は、アクティブフィルター3からの整流電力をダイオードD2、凸接続端子17を介して入力する。

【0023】一方、図1に示すように、ベースフレーム36上の箱体37内の据え置電源装置27は、電気の流れる順に比較的大容量のフィルター部11と、全波整流部12と、アクティブフィルター3と、出力端子となる凸接続端子15、17、19とから構成されている。箱体37には、フィルター部11に接続された商用電源AC200V用のプラグ34が設けられている。

【0024】凸接続端子17は、アクティブフィルター3からの整流電力をダイオードD2を介して凹接続端子18に出力する。凸接続端子15は、アース線であり凹

接続端子16に接続可能である。凸接続端子19は、凹接続端子13を介して携帯充電装置10の制御部7からの制御信号を受信し、アクティブフィルター3に送る。

【0025】フィルター部11は、携帯充電装置内でスイッチング素子が動作する時発生するノイズがプラグ34を介して商用電源AC200Vの配線側に帰還することを防止し、同時に、逆方向の交流配線側からのノイズが装置内に侵入することを阻止している。全波整流部12は、商用電源を全波整流して全波整流波形の脈流を作る。アクティブフィルター3は、電子チョッパを備え、商用電源の力率を向上するため、電流と電圧の波形を同期させ、また全波整流波形の脈流レベルを昇圧し規定電圧の直流を形成する。

【0026】次に、図1に示す携帯充電装置10に設けられた制御部7の動作を、図2に示すフローチャートに従って説明する。

【0027】運転者は、車両を車庫の所定位置に駐車した後、車両から降り、車両のトランクに置かれていた携帯充電装置10を取り出して、図3に示すように、据え置電源装置27に合体して接続する。次に、据え置電源装置27のプラグ34を車庫に設けられた商用電源AC200Vのコンセントに差込み、パドル33を電気自動車38のチャージポート39に結合して充電の準備を行う。そして、運転者は箱体37内に設けられた電源ブレーカー(図外)をオン操作する。

【0028】そこで、ステップS10では、箱体37内の図示しない電源ブレーカーがオン操作されたかどうかを判断し、電源ブレーカーがオンされるまでステップS10を繰り返して待ち状態に入る。

【0029】電源ブレーカーがオン操作された場合にはステップS20に進み、制御部7は、勘合検出部9から装置間の勘合を検出したという結合信号が届いているかどうかを判断する。結合信号が届いている場合にはステップS30に進み、制御部7は箱体37内のアクティブフィルター3に凹接続端子13、凸接続端子19を介して作動許可信号を送る。同時に、制御部7は、電子スイッチ14に切り替え信号を送り、凹接続端子18側に可動接点を切り替えて、商用電源AC200V系のレベル2のハイパワーモードに設定する。

【0030】次に、ステップS40では、制御部7はアクティブフィルター3が正常に動作しているかどうかを判断するために、凹接続端子13と凸接続端子19を介してアクティブフィルター3の動作状態をモニターして調べる。アクティブフィルター3が正常に動作している場合にはステップS60に進み、平滑コンデンサ4の入力電圧を確認し、この入力電圧が所定の規定範囲内に収まっている場合にはステップS70に進む。

【0031】次に、ステップS70では、制御部7は、高周波インバータ5に作動許可信号を送り、高周波の電磁界エネルギーを発生させる。このハイパワーモードの

電磁界エネルギーは、パドル33からチャージポート39を介して電気自動車38の電池に送られる。

【0032】一方、ステップS20で、勘合検出部9からの結合信号が届いていない場合には、携帯充電装置10は据え置電源装置27の箱体37に勘合されておらず、携帯充電装置10のみが単独使用であるので、ステップS50に進む。

【0033】そして、ステップS50では、制御部7は、携帯充電装置10のコンデンサ充電回路8に作動許可信号を送る。この時、電子スイッチ14は通常状態のままであり、ダイオードD1側の固定接点に可動接点が接続されたままとなり、商用電源AC100V系のレベル1のローパワーモードのままとする。

【0034】次に、ステップS60に進み、平滑コンデンサ4の入力電圧を確認し、この入力電圧が所定の規定範囲内に収まっている場合にはステップS70に進む。

【0035】そして、ステップS70では、制御部7は、高周波インバータ5に作動許可信号を送り、高周波の電磁界エネルギーを発生させる。ローパワーモードの電磁界エネルギーは、パドル33からチャージポート39を介して電気自動車38の電池に送られる。このように、据え置電源装置27と携帯充電装置10との合体時でのハイパワーモードと、携帯充電装置10を単体で使用する時のローパワーモードそれぞれに応じた正常な動作を保証することができる。

【0036】他方、ステップS40で、据え置電源装置27のアクティブフィルター3が正常に動作していないことが検出された場合にはステップS50に進み、商用電源AC200V系のレベル2のハイパワーモードを中止する。そして、制御部7は、携帯充電装置10のコンデンサ充電回路8に作動許可信号を送る。この時、電子スイッチ14は通常状態のままであり、ダイオードD1側に可動接点は接続されたままとなり、商用電源AC100V系のレベル1のローパワーモードのままとする。即ち、携帯充電装置10が据え置電源装置27の箱体37に勘合している場合でも、据え置電源装置27が異常状態にあるので、ハイパワーモードを中止し、ローパワーモードでの充電が実行されるようにする。

【0037】そして、ステップS60で、平滑コンデンサ4の入力電圧が所定の規定範囲から外れている場合には、電源不良(フェイル)として充電を停止したままとし、携帯充電装置10に設けられた警報ランプ(図外)を点灯し、電源不良であることを報知する。

【0038】このため、携帯充電装置10は携帯時には、入手が容易な商用電源AC100V系の電源を入力でき、かつ、出力容量が例えば1KW程度になるように構成し、自宅等で据え置電源部27に合体して接続した時には、特設された商用電源AC200V系の電源を入力でき、出力容量が例えば6KW程度のハイパワーにな

るように構成することができる。また、携帯充電装置10は携帯時には、出力容量がローパワーではあるが単独で使用することができる。一方、据え置電源部27との接続時には、合体して出力容量がハイパワーになり充電能力を高めることができる。電気自動車用充電システムを構成する部品が全体として少なくなり、据え置充電装置の部品コストの削減に寄与することができる。

【0039】なお、携帯充電装置10を据え置電源装置27に合体した時には、携帯充電装置10に設けられた制御部7は、据え置電源装置27内のフィルター部11と全波整流部12を制御し、電気自動車への電力供給量を自動的に大容量に切り替えることとする。

【0040】また、両方のプラグ32、34が同時に交流コンセントの商用電源AC100Vと商用電源AC200Vにそれぞれ接続された場合は、制御部7は、商用電源AC200Vを優先してハイパワーモードで動作するように電子スイッチ14に指令信号を出力するように設定しておくこととする。

【0041】さらに、本実施の形態では、携帯充電装置10と据え置電源装置27とを電気自動車に用いる場合について説明したが、本発明はこのような場合に限られることなく、電動車椅子やゴルフ場及び球場のゴーカートやその他電動移動体に用いる場合にも同様に適応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る電気自動車用充電システムを構成する携帯充電装置10が据え置電源部に

結合した状態を示す図である。

【図2】携帯充電装置10に設けられた制御部7の充電動作を説明するためのフローチャートである。

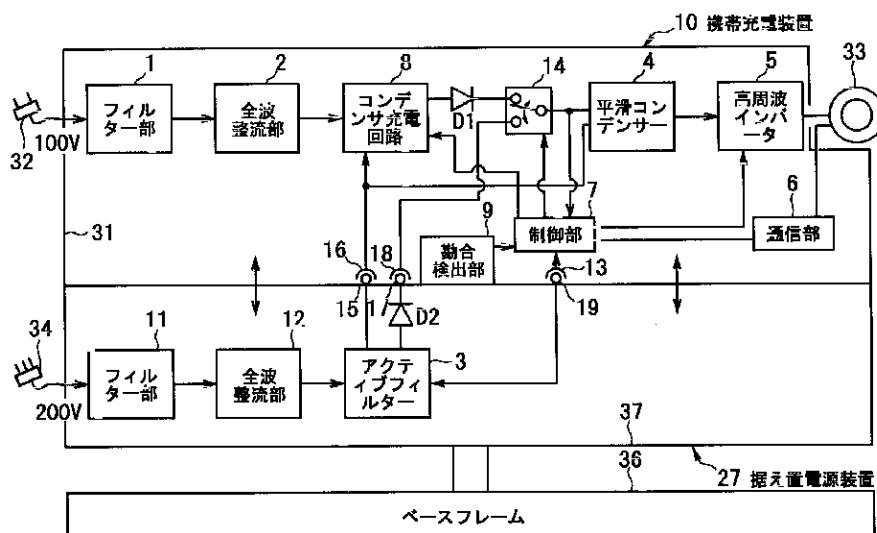
【図3】本発明の電気自動車用充電システムの全体を示す外観斜視図である。

【図4】従来の電気自動車用充電システムの構成を示す図である。

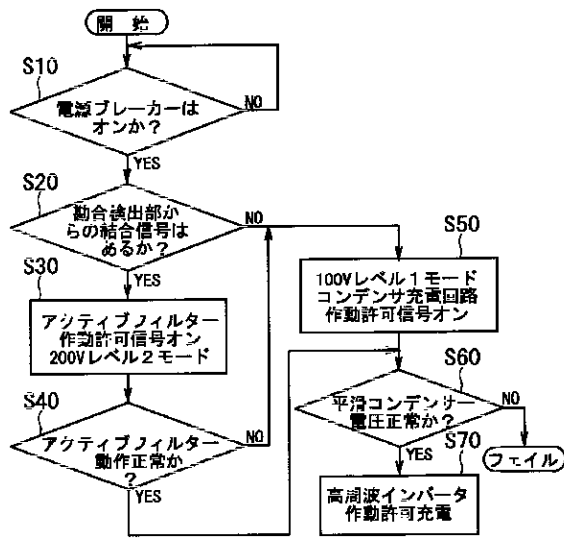
【符号の説明】

- 1、11 フィルター部
- 2、12 全波整流部
- 3 アクティブフィルター
- 4 平滑コンデンサー
- 5 高周波インバータ
- 6 通信部
- 7 制御部
- 8 コンデンサー充電回路
- 9 勘合検出部
- 10 携帯充電装置
- 13、16、18 凹接続端子
- 14 電子スイッチ
- 15、17、19 凸接続端子
- 27 据え置電源部
- 32、34 プラグ
- 33 パドル
- 38 電気自動車
- 39 チャージポート

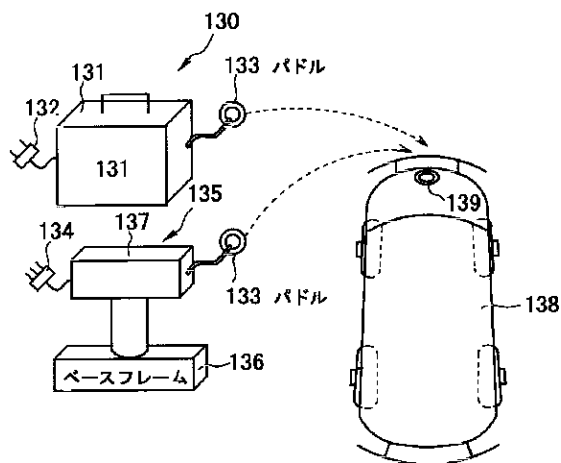
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

