

TRANSLATOR CERTIFICATION

Date: April 29, 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.

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.

The document is designed as:
- JP H09-182212 A



Signature

Frank McGee

Print

(19) Japan Patent Office (JP)

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

(11) Publication No.
H09-182212

(43) Publication Date July 11, 1997

(51) Int.Cl. ⁶	ID Codes	Internal Ref. Nos.	FI	Tech. Indicators
B60L 11/18			B60L 11/18	C
H01M 10/46			H01M 10/46	
H02J 7/00			H02J 7/00	P
	301			301D
Examination Request Not Yet Received No. of Claims 6 OL (Total of 9 Pages)				

(21) Application No. H07-337376

(22) Filing Date December 25, 1995

(71) Applicant 000003218

Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.

2-1, Toyoda-cho, Kariya-shi, Aichi-ken

(72) Inventor

Norimoto MINOSHIMA

Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.

2-1, Toyoda-cho, Kariya-shi, Aichi-ken

(72) Inventor

Taiji OHDATE

Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.

2-1, Toyoda-cho, Kariya-shi, Aichi-ken

(74) Agent

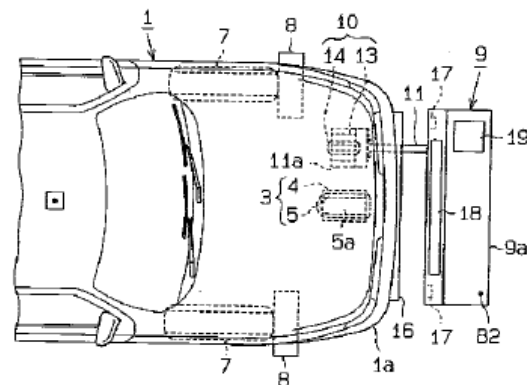
Hironobu ONDA, Attorney

(54) [Title of the Invention] Automatic Charging Device

(57) [Abstract]

[Problem] To notify the driver of a vehicle whether the vehicle has been parked correctly in the designated charging bay.

[Solution] A charging parking space for an electric vehicle 1 is configured so that a power receiving coupler 3, located on the front underside of the electric vehicle 1, is positioned within the acceptable range of movement of a power transmitting coupler 10 on the charging device 9. Two proximity sensors 17 that detect when the electric vehicle 1 is parked are mounted on front of the charging unit 9 at a predetermined interval in the vehicle width direction and at a height corresponding to detected components 16 provided on the front block 1a. The detection range of the proximity sensors 17 is set to activate when the electric vehicle 1 enters the chargeable range in the lengthwise direction (widthwise direction in the figure). When both proximity sensors 17 are activated, the message "Parking Position OK" is displayed on a display 18 and charging begins. If only one of the proximity sensors 17 is activated, the message "Parking Position NG" is displayed on the display 18.



[Claims]

[Claim 1] An automatic charging device, comprising:

a detecting means for detecting whether a vehicle has been stopped such that a power receiving unit provided on the vehicle and a power supplying unit provided on a charger are in a position suitable for charging;

a charging control means for beginning to charge the vehicle, upon determining that the vehicle has been parked in a state suitable for charging based on the detection results from the detecting means; and

a notifying means for notifying a driver of the vehicle whether the vehicle has been correctly parked at a predetermined charging position, based on the detection results from the detecting means.

[Claim 2] The automatic charging device according to claim 1, wherein the detecting means comprises a widthwise misalignment detecting means that detects widthwise misalignment of the vehicle.

[Claim 3] The automatic charging device according to claim 2, wherein the widthwise misalignment detecting means comprises at least two proximity sensors that detect when the vehicle has approached within a predetermined distance, using two different locations on the vehicle as detection targets.

[Claim 4] The automatic charging device according to any one of claims 1 to 3, wherein the notifying means is provided on the ground level.

[Claim 5] The automatic charging device according to any one of claims 1 to 3, wherein the notifying means is provided inside the cabin of the vehicle.

[Claim 6] The automatic charging device according to any one of claims 1 to 5, wherein the notifying means is a display means.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to an automatic charging device provided with a detecting means for detecting whether an electric vehicle has been correctly parked at a charging position.

[0002]

[Prior Art] This type of automatic charging device has been disclosed, for example, in JP S63-87136 A and JP H01-79343 U.

[0003] For example, in JP H01-79343 U, two grooves are formed along the approach leading to the charging position to guide the electric vehicle to the charging position. By dropping the tires into the grooves and driving the vehicle along them, the vehicle is positioned properly in

the widthwise direction. When the vehicle reaches a predetermined position, a vehicle-side core coil and a ground-level core coil, both provided on the underside of the vehicle body, come into contact. Upon reaching the charging position, a sensor installed on the road surface detects a detected component on the underside of the vehicle body, and charging is initiated.

[0004]

[Problem to Be Solved by the Invention] However, in JP S63-87136 A, while the vehicle is positioned in the lengthwise direction by a parking block, positioning in the widthwise direction requires the driver to rely on their own judgment to park in the center of the garage. Furthermore, even if the driver intended to park by bumping the tires against the parking block, if the vehicle rolls back slightly due to the recoil upon contact with the block and is parked in that recoil position, the parking position might be unsuitable for charging.

[0005] In the charging device disclosed in JP H01-79343 U, confirmation that the tires have dropped into the grooves can only be determined based on the impact of the vehicle body, and there are cases in which the vehicle comes to a stop without the tires dropping into the grooves. Also, if the grooves are shallow, the driver may not notice even if the tires ride up out of the grooves. Since widthwise positioning is achieved by guiding the tires into grooves formed on the ground level, the cost of constructing the grooves becomes a problem.

[0006] Another problem is that even when the driver intended to stop for a charge, if the vehicle is not actually correctly positioned at the designated charging location, the vehicle may end up remaining uncharged. While some charging stations are equipped with a display device that indicates the charging status, these are not intended to indicate whether the parking position is correct, making it impossible or difficult for the driver inside the vehicle to confirm whether the parking position is correct. Even if the driver were to check the display to confirm whether charging was taking place, they would have to get out of the vehicle each time. Also, if charging is not occurring, it would be impossible for the user to determine whether this was due to the parking position.

[0007] It is an object of the present invention to solve the problem described above by providing an automatic charging device that notifies the driver of a vehicle, while still inside the vehicle, whether the vehicle has been parked correctly in a designated charging bay.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the problem described above, the invention

according to claim 1 is an automatic charging device, comprising: a detecting means for detecting whether a vehicle has been stopped such that a power receiving unit provided on the vehicle and a power supplying unit provided on a charger are in a position suitable for charging; a charging control means for beginning to charge the vehicle, upon determining that the vehicle has been parked in a state suitable for charging based on the detection results from the detecting means; and a notifying means for notifying a driver of the vehicle whether the vehicle has been correctly parked at a predetermined charging position, based on the detection results from the detecting means.

[0009] The invention according to claim 2 is the automatic charging device according to claim 1, wherein the detecting means comprises a widthwise misalignment detecting means that detects widthwise misalignment of the vehicle. The invention according to claim 3 is the widthwise misalignment detecting means including at least two proximity sensors that detect when the vehicle has approached within a predetermined distance, using two different locations on the vehicle as detection targets.

[0010] The invention according to claim 4 is the automatic charging device according to any one of claims 1 to 3, wherein the notifying means is provided on the ground level. The invention according to claim 5 is the automatic charging device according to any one of claims 1 to 3, wherein the notifying means is provided inside the cabin of the vehicle.

[0011] The invention according to claim 6 is the automatic charging device according to any one of claims 1 to 5, wherein the notifying means is a display means. Therefore, in the invention described in claim 1, the detecting means detects whether the vehicle has been parked so that the power receiving unit provided on the vehicle and the power supplying unit provided on the charger are in a position suitable for charging. If the charging control means determines that the vehicle has been correctly parked in a state suitable for charging based on the detection results, charging of the vehicle begins. At this time, information regarding whether the vehicle has been parked correctly in the designated charging position, based on the detection results from the detecting means, is provided to the driver of the vehicle by the notifying means. For example, if the parking orientation of the vehicle is unsuitable for charging, information indicating that the parking orientation is unsuitable is provided to the driver via the notifying means, prompting the driver to reposition the vehicle. In this way, the vehicle is kept from being left unattended without being charged.

[0012] In the invention according to claim 2, widthwise misalignment of the vehicle during parking is detected by a widthwise misalignment detecting means. Therefore, if the vehicle is parked with widthwise misalignment and its parking position is unsuitable for charging, the driver is notified of this via the notifying means.

[0013] In the invention according to claim 3, whether the vehicle has been parked without widthwise misalignment is detected based on the detection results from at least two proximity detectors that detect two different locations on the parked vehicle to determine if the vehicle has approached within a predetermined distance. Since at least two proximity detectors are used, each targeting a different location on the vehicle, the system detects whether the vehicle is parked in a manner unsuitable for charging if it is parked at an angle that makes charging impossible.

[0014] In the invention according to claim 4, since the notifying means is provided on the ground level, it can be used by different vehicles. In the invention according to claim 5, since the notifying means is provided inside the vehicle cabin, information is reliably conveyed to the driver. For example, when information is displayed, it always appears within the driver's field of view regardless of the vehicle's orientation when parked, and if the information is conveyed via audio, it is reliably communicated to the driver inside the vehicle.

[0015] In the invention according to claim 6, since the information is displayed by a display means, it is reliably visible to the driver and is not missed due to noise.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Embodiments of the present invention will now be described with reference to FIG. 1 to FIG. 4. As shown in FIG. 1, FIG. 2, and FIG. 4, a power receiving coupler 3 for charging the battery 2 (shown in FIG. 4) is provided on the front bottom surface of the electric vehicle 1. This power receiving coupler 3 comprises a power receiving core 4 and a power receiving electromagnetic coil 5 provided on the underside of the vehicle. The interior of the power receiving electromagnetic coil 5 forms a substantially elliptical space 5a (see FIG. 1). In addition, the electric vehicle 1 is provided with a vehicle-mounted wireless transceiver B1.

[0017] The garage 6 in which the electric vehicle 1 is parked is provided with a pair of wheel blocks 8 to restrict the position of the vehicle wheels (front wheels) 7. A ground-level charging device 9 is installed in front of the wheel blocks 8 (on the right side in FIG. 4).

[0018] The ground-level charging device 9 is configured so that a power transmitting coupler 10, which transmits power to a power receiving

coupler 3, is mounted at the end of a support arm 11. The support arm 11 is movable in the widthwise direction (X-direction) of the vehicle (the vertical direction shown in FIG. 1) and the up-down direction (Z-direction) via a moving mechanism (not shown) driven by an actuator 12 (shown in FIG. 5) and is also rotatable with a range of 90° around its base end. Except during charging, the support arm 11 is stored inside a housing 9a rotated 90° from the extended state shown in FIG. 4.

[0019] The power transmitting coupler 10 comprises a power transmitting core 13 and a power transmitting electromagnetic coil 14 disposed on its upper surface. This power transmitting electromagnetic coil 14 is sized so that it can be housed within the space 5a of the power receiving electromagnetic coil 5 in a non-contact state separated by a slight gap, and charging of the electric vehicle 1 is performed with the power transmitting electromagnetic coil 14, which is in the charging position when the support arm 11 is extended, housed within the space 5a of the power receiving electromagnetic coil 5.

[0020] Since the support arm 11 is movable in the widthwise direction (X-direction) of the vehicle, the parking area for charging the electric vehicle 1 is wide enough to allow for a slight (300 to 400 mm) offset in the widthwise direction of the vehicle. Charging is possible as long as the vehicle is parked so that the wheels 7 do not protrude beyond the two lane lines 15 drawn on the parking surface. The wheel blocks 8 are positioned so that, when the vehicle is parked with the wheels 7 against the wheel blocks 8, the power receiving coupler 3 is aligned directly opposite the power transmitting coupler 10, which has been moved into the charging position. During charging, the vehicle is parked with the wheels 7 against the wheel blocks 8.

[0021] A detected component 16 with a predetermined length in the widthwise direction of the vehicle is provided on the front surface of the front bumper 1a of the electric vehicle 1, and two proximity sensors 17, spaced apart at a predetermined interval in the widthwise direction, are provided on the ground-level charging device 9 at a height corresponding to this detected component 16.

[0022] The proximity sensors 17 are configured so that their detection range (detection distance) allows them to detect the detected component 16 when the power receiving coupler 3 and the power transmitting coupler 10 at the tip of the support arm 11 when extended are aligned in the lengthwise direction. In other words, as shown in FIG. 3 (a), when the vehicle is parked in a straight orientation between the parking lines 15,

if the power-receiving coupler 3 is positioned in a charging-suitable position in the lengthwise direction, the proximity sensors 17 are configured to detect the detected component 16 provided on the front surface of the front bumper 1a. As a result, the proximity sensors 17 detect whether the electric vehicle 1 has been parked in the lengthwise direction at a position where charging can be performed. Therefore, when the electric vehicle 1, which has been parked straight between the parking lines 15, has its wheels 7 against the wheel blocks 8, the proximity sensors 17 are activated.

[0023] Because charging cannot be performed when the electric vehicle 1 is parked with its wheels 7 extending outside of the parking lines 15, the detected component 16 fixed to the front bumper 1a is adjusted to a length in the widthwise direction so that the proximity sensors 17 do not activate even if the vehicle is parked straight. In other words, as shown in FIG. 3 (c), when the vehicle is parked with a widthwise misalignment that prevents charging (that is, when it extends outside of the parking lines 15), the detected component 16 is designed to move out of the detection range of the proximity sensor 17 on the opposite side of the misalignment.

[0024] Thus, it is determined that the electric vehicle 1 is parked in a position at which charging can be performed in the widthwise direction of the vehicle when neither of the two proximity sensors 17 is deactivated. The power supply coupler 10 is fixed to a support plate 11a that pivots within a small angular range (a few degrees) in the horizontal plane at the tip of the support arm 11. In order to make charging possible even when the vehicle body is slightly misaligned, the detection range of the proximity sensors 17 is set in the present embodiment so that charging can be performed even at a misalignment of approximately 2 to 3 degrees.

[0025] The ground-level charging device 9 is equipped with a display 18 to notify the driver of the electric vehicle 1, who is inside the vehicle cabin, via text display of the parking position and whether the parking alignment is correct. In addition, the ground-level charging device 9 is equipped with a ground-level wireless transceiver B2 for communicating with vehicle-mounted wireless transceiver B1 and a control panel 19 for performing specified operations, such as suspending charging and setting specified conditions. A display device (including instruments) not shown in the drawings is also provided to display the charging status.

[0026] In order to ensure that charging in the garage 6 is permitted only for pre-registered electric vehicles 1, each electric vehicle 1 is assigned an ID identification number, and when

the gearshift is moved to the park (P), an ID identification signal is transmitted from the vehicle-mounted wireless transceiver B1. The ground-level charging device 9 is configured to initiate the predetermined charging operation only when it receives signals including a registered ID identification number via the ground-level wireless transceiver B2.

[0027] Next, the electrical configuration of this automatic charging system will be described. As shown in FIG. 5, the controller 20, which governs operational control of the ground-level charging device 9, is equipped with a memory 21. The memory 21 stores the ID identification numbers of electric vehicles 1 that have been pre-registered for charging, and the controller 20 is configured to initiate the predetermined charging operation described below only when an ID identification number received via the ground-level wireless transceiver B2 matches an ID identification number stored in the memory 21. The memory 21 also includes a storage area for storing the X-axis position coordinates of the power receiving coupler 3, which are determined in the position search described below, in order to guide the power transmitting coupler 10 to a position directly opposite and directly below the power receiving coupler 3.

[0028] The controller 20 is connected to the actuator 12, the two proximity sensors 17, 17, the ground-level wireless transceiver B2, the display 18, and the control panel 19. The actuator 12 includes three motors that drive the support arm 11 in each direction (the X-direction, Z-direction, and rotational direction), and an encoder 22 is connected to the motor in actuator 12 that controls X-direction movement. Detection signals from this encoder 22 are outputted to the controller 20.

[0029] In addition, a power supply device 23 is connected to the controller 20. The power supply device 23 includes a power supply circuit 24 connected to the power transmitting electromagnetic coil 14, a current detecting circuit 25 that detects the current value supplied from the power supply circuit 24 to the power transmitting electromagnetic coil 14, and a determination circuit 26 that determines whether the current value flowing through the power transmitting electromagnetic coil 14, as detected by the current detecting circuit 25, is equal to or greater than a preset reference value I_0 .

[0030] The power supply circuit 24 includes a charging power supply circuit 27 for supplying a charging alternating current I1, and a position detecting power supply circuit 28 for supplying position detecting alternating current I2 ($I1 > I2$) for detecting the position of the power receiving coupler 3. The controller 20 selects power supply

circuit 27 or power supply circuit 28 to select either alternating current I1 or alternating current I2 for supply to the power transmitting electromagnetic coil 14.

[0031] The determination circuit 26 is configured to be driven only during the position detecting operation and outputs an H-level signal to the controller 20 as a determination signal when the current value I_{RMS} detected by the current detecting circuit 25 is equal to or greater than the reference value I_0 , and an L-level signal when the current value is less than the reference value I_0 .

[0032] Next, the operation of the automatic charging system will be explained. When the electric vehicle 1 is not parked in the garage 6, the support arm 11 is in the retracted position. When parking an electric vehicle 1 in garage 6 for charging, the driver moves the vehicle forward while maneuvering to ensure that the wheels 7 do not extend beyond the two lane lines 15 and stops the vehicle when the front wheels 7 come into contact with the wheel blocks 8. When parking an electric vehicle 1 in the garage 6, the proximity sensors 17 are activated before the electric vehicle 1 enters the parking space. The proximity sensors 17 are turned on, for example, based on a parking standby signal outputted from a detector (not shown) upon the approach of an electric vehicle 1 or transmitted from the vehicle-mounted wireless transceiver B1.

[0033] For example, as shown in FIG. 3 (a), if an electric vehicle 1 is parked straight in the parking space, the two proximity sensors 17 both detect the detected component 16 on the front bumper 1a and are activated. If the vehicle body is slightly misaligned at this time, the detected component 16 will be detected by the two proximity sensors 17 as long as the misalignment is within the range that allows for charging.

[0034] After the vehicle comes to a stop and the driver moves the gearshift to park (P), the vehicle-mounted wireless transceiver B1 transmits a P range signal, an ID identification signal including an ID identification number for identifying the electric vehicle 1, and a charging information signal indicating the charge status of the battery 2.

[0035] When the P range signal is received and both proximity sensors 17 are activated, the controller 20 determines that the electric vehicle 1 has been parked in the parking space with the vehicle body positioned within the permissible misalignment range for charging and displays the message "Parking Position OK" on the display 18. In this way, the driver recognizes that the vehicle has been parked correctly and is ready for charging.

[0036] However, as shown in FIG. 3 (b), if the electric vehicle 1 has been parked between the two lane lines 15 but at an angle that prevents charging, the left side proximity sensor 17 does not activate because the detected component 16 falls outside the detection range of the left side proximity sensor 17 in the figure.

[0037] Also, as shown in FIG. 3 (c), if the electric vehicle 1 is parked in a nearly straight alignment but extends beyond the two lane lines 15, the detected component 16 moves out of the detection range of the left side proximity sensor 17 in the figure in the direction of the widthwise direction of the vehicle, so the left side proximity sensor 17 does not activate.

[0038] When the vehicle is parked in a position that makes charging not possible, either one of the proximity sensors 17 will not be activated or neither of the two proximity sensors 17 will be activated. For example, even if the driver intends to park straight between the two lane lines 15, if the vehicle body moves back slightly due to the recoil from the wheels 7 hitting the wheel blocks 8 and is parked in that position, neither proximity sensor 17 will be activated.

[0039] Thus, if either of the two proximity sensors 17 does not activate, the message "Parking Position NG" will appear on the display 18 when the gearshift is moved to P. Once this message is seen, the driver will realize that the parking position is inappropriate and will re-position the vehicle.

[0040] If both proximity sensors 17 are activated when a P range signal is received, the controller 20 determines, based on the ID identification signal received via the ground-level wireless transceiver B2 in addition to the P range signal, whether the parked electric vehicle 1 is a vehicle that has been pre-registered for charging. The controller 20 initiates the predetermined charging operation only if the charging information signal indicates that charging is necessary and the vehicle is a pre-registered vehicle. If no signal is received from either of the two proximity sensors 17 when the vehicle has been parked, a message indicating that parking must be repeated is displayed on the display 18, and the charging operation is not initiated.

[0041] If the conditions for starting the charging operation are met, the charging operation controlled by controller 20 begins, and the power receiving coupler 3 is positioned near the power transmitting coupler 10. First, the support arm 11, which is in the retracted state, is rotated to the extended state. Next, the controller 20 selects the position detecting power supply circuit 28 in the power supply circuit 24, and alternating current I2 for position detection is supplied to the power transmitting

electromagnetic coil 14. Then, the support arm 11 moves in the X direction (the widthwise direction of the vehicle) from its extended position toward the opposite end, and the position of the power receiving coupler 3 is detected using the electromagnetic induction effect caused by the alternating current I2 (= I_{RMS}) flowing through the power transmitting coupler 10.

[0042] As the power transmitting electromagnetic coil 14 moves in the X direction, the current value I_{RMS} flowing through the power transmitting electromagnetic coil 14 is detected by the current detecting circuit 25. As the power transmitting electromagnetic coil 14 approaches the power receiving electromagnetic coil 5, an induced electromotive force is generated in the power receiving electromagnetic coil 5 due to electromagnetic induction, and the current value I_{RMS} of the power transmitting electromagnetic coil 14 decreases due to the back-EMF induced by this electromotive force.

[0043] The determination circuit 26 outputs a H level signal to the controller 20 if the current value I_{RMS} is equal to or greater than the reference value I_0 , and outputs a L level signal if the current value is less than the reference value I_0 . The controller 20 calculates the X-coordinates x_1 , x_2 of the support arm 11 at the falling and rising edges of the signal input from determination circuit 26, based on detection signals from the encoder 22, and determines the midpoint position of coordinates x_1 and x_2 as the position x_A for the power receiving coupler 3. The support arm 11 is then moved back to position x_A . As a result, the power transmitting electromagnetic coil 14 is positioned directly opposite the space 5a of the power receiving side electromagnetic coil 5.

[0044] Next, the support arm 11 is raised to a predetermined position, and the power receiving electromagnetic coil 14 is placed in the space 5a of the power receiving side electromagnetic coil 5 in a non-contact state relative to the power receiving electromagnetic coil 5, and the two couplers 3, 10 are coupled. Then, the controller 20 switches to the charging power supply circuit 27, and charging current I1 is supplied to the power transmitting electromagnetic coil 14. As a result, electromagnetic induction caused by the alternating current I1 flowing through the power transmitting electromagnetic coil 14 generates an induced electromotive force in the power receiving electromagnetic coil 5, and the battery 2 is charged by this induced electromotive force.

[0045] At this time, current detection information (charging information) from a detector detecting the charging current on the electric vehicle 1 side is transmitted wirelessly to

the ground-level charging device 9. If no charging current is detected despite charging having been started by the charging device 9, the power supply circuit 27 is turned off, and a message indicating that parking must be repeated is displayed on the display 18. If a charging current is detected, charging continues as usual. A direct current is also supplied to the battery 2 via a rectifier circuit (not shown) connected between the power receiving coupler 3 and the battery 2, and the power supply circuit 27 controls the current value so that the charging current to the battery 2 remains at a constant value.

[0046] During charging, the charging status of the battery 2 is monitored by the controller 20 based on charging information transmitted wirelessly from the electric vehicle 1, and when the battery 2 has been fully charged, the power supply circuit 27 is turned off to stop charging. The support arm 11 is then retracted into the housing 9a via a predetermined path, thus completing the charging operation for the electric vehicle 1.

[0047] The embodiment described in detail above provides the following benefits.

(a) Detection results from the proximity sensors 17, which detect whether an electric vehicle 1 is parked for the purpose of charging the vehicle 1, are used to provide the driver with information regarding whether the electric vehicle 1 has been correctly parked within a predetermined parking range via a message displayed on a display 18. This prevents situations in which, for example, the vehicle is left unattended without being charged because the parking position is unsuitable for charging, even though the driver intended to charge the vehicle.

[0048] (b) By using two proximity sensors 17, each targeting a different location on the body of the electric vehicle 1, the system detects misalignment relative to the widthwise direction of the vehicle. As a result, even if the vehicle is parked in a position that is misaligned in the widthwise direction relative to the charging parking space, the driver can promptly reposition the vehicle after viewing the message displayed on the display 18. Thus, even if the parking position is misaligned in the widthwise direction of the vehicle, it is possible to prevent the vehicle from being left unattended without charging.

[0049] (c) Since two proximity sensors 17 are used to detect widthwise misalignment of the vehicle body, with each sensor targeting a different location on the body of the electric vehicle 1, angled parking can be detected in the same manner as widthwise misalignment. Thus, in the case of angled parking, the driver can promptly re-park the vehicle upon seeing the

indication on the display 18 that the parking position is unsuitable for charging. This makes it possible to prevent the vehicle from being left unattended without being charged.

[0050] (d) Since a display 18 that notifies the driver of the suitability of the parking position and orientation is provided on the charging device 9, a single display 18 can be shared by a plurality of pre-registered vehicles in the garage 11.

[0051] (e) Since the method used to notify the driver of the suitability of the parking position and orientation uses messages displayed on the display 18, there is no risk of the driver missing the information due to noise, as might occur if the information were conveyed via audio such as a voice prompt, and so information can be conveyed to the driver more reliably.

[0052] The present invention is not limited to the embodiment described above and may be configured, for example, in the following ways without departing from the scope of the invention. (1) As shown in FIG. 6, the display means may be provided inside the cabin of the electric vehicle 1. In this figure, indicator lights 32 are provided on the instrument panel 31, and information indicating whether the vehicle has been correctly parked at the charging position is conveyed to the driver by illuminating indicator lights 32. Because the notifying means is provided inside the cabin of the vehicle in this this configuration, information can be reliably conveyed to the driver. For example, when the power receiving coupler is provided toward the rear of the vehicle body and the vehicle is backed into a parking space during charging, information can always be displayed within the driver's field of view regardless of the direction (orientation) of the vehicle during parking. Information regarding charging, such as the charging status, can also be indicated by illuminating different indicator lights 33.

[0053] In addition, as shown in FIG. 7, a display 34 may be provided in the cabin of the vehicle, and the driver may be notified whether the parking position and orientation are correct by displaying a message on the display 34. If the driver understands what information is being conveyed, the driver may be notified, for example, by changes in the lighting patterns of the indicator lights (for example, differences in the colors of the indicator lights or lighting patterns such as steady illumination or flashing). A warning light may also be configured to light up only when the parking position is unsuitable for charging.

[0054] (2) A sound generator may be provided to notify the driver of information using audio such as voice prompts. For example, a speaker

may be provided on the ground-level charging device 9 to generate a voice from the speaker that notifies the driver of whether the parking position and orientation of the vehicle are correct. Alternatively, instead of the indicator lights 32 shown in FIG. 6 or the display 34 shown in FIG. 7, a speaker may be installed inside the cabin of the electric vehicle 1 to provide the driver with information via audio. Even if the notification method is audio, information is still being conveyed to the driver, which prevents a situation in which the vehicle is left unattended without being charged. When the configuration uses a speaker inside the cabin of the vehicle to provide information, situations can be avoided in which information cannot be heard due to external noise (such as engine noise), thus ensuring more reliable notification. This configuration is not limited to voice prompts and may use, for example, notification sounds such as buzzers or chimes. In this case, information can be distinguished by using intermittent sounds or by changing the type of sound generated. In addition, sound may be emitted only in case of misaligned parking. Of course, visual indications via a display or indicator lights can also be combined with audible alerts.

[0055] (3) The detection method for detecting widthwise misalignment is not limited to the embodiment described above. For example, as shown in FIG. 8, instead of two proximity sensors 17, a single sensor 35 consisting of a light emitter and a light receiver may be provided to detect widthwise misalignment by detecting light reflected from a reflector 36 mounted on the front bumper 1a. In this configuration, the width of the reflector 36 is set to match the suitable parking range in the widthwise direction of the vehicle so that reflected light does not enter the detector 35 when the wheels 7 extend beyond the lane lines 15. In this configuration, when the vehicle is parked at an angle, the reflected light from the reflector 36 does not enter the detector 35. Thus, a single detector 35 can be used to detect both widthwise misalignment and angled parking.

[0056] (4) In addition to indicating whether or not the parking orientation is correct, the device may also indicate the direction of misalignment when the parking orientation is unsuitable. For example, the system may indicate "front-to-rear misalignment," "widthwise misalignment" (specifically, "right misalignment" and "left misalignment"), and "angled misalignment" (specifically, "angled to the right" and "angled to the left"). In this case, a visual display and/or an audible alert may be provided for notification purposes. For example, the direction of misalignment may be displayed as a message on

the display 18, or indicator lights may be arranged to the left and right as seen by the driver, enabling the driver to determine whether the misalignment is left or right misalignment based on how the left and right indicator lights are lit up (for example, the non-protruding side may be indicated by a blue light, and the protruding side by a red light).

[0057] (5) The proximity sensors may be arranged on both sides of the parking area of the electric vehicle 1 in the widthwise direction of the vehicle, and a detected component may be provided on each side of the body of the electric vehicle 1, so that advancement into the parking space by the electric vehicle 1 (positional misalignment in the lengthwise direction) and misalignment in the widthwise direction of the vehicle are detected by two proximity sensors that detect the sides of the body. This configuration also allows for the detection of lengthwise positional misalignment that prevents charging in addition to widthwise positional misalignment and angled parking.

[0058] (6) Three or more detectors, such as proximity sensors, may be provided. Increasing the number of detectors allows for more precise detection.

(7) While the embodiment described above detected misalignment in the widthwise direction of the vehicle, in an automatic charging system that detects only misalignment in the lengthwise direction, notifying means such as a display, indicator lights, or a speaker may be provided to notify the driver of the suitability of the parking position based on detection signals from the detectors. For example, notifying means may be provided in the automatic charging system disclosed in JP S63-87136 A or JP H01-79343 U, etc., utilizing detection signals from the detectors originally installed to detect the entry of a vehicle for the purpose of initiating automatic charging, to notify the driver of the vehicle of the appropriateness of the parking position in the lengthwise direction. In this case, the configuration shown in FIG. 6 or FIG. 7 may be adopted.

[0059] (8) The detectors used to detect vehicle misalignment are not limited to optical or electromagnetic proximity sensors. For example, ultrasonic sensors may be used.

(9) A configuration may be adopted in which the detectors are provided on the vehicle and the detected components are provided on the charger. For example, detectors may be embedded in the bumper.

[0060] (10) The detected components may be integrated with the bumper, for example, by embedding them in the front bumper 1a or by painting the bumper with paint mixed with a

detected substance. This configuration improves the appearance of the vehicle body.

[0061] (11) The application of the present invention is not limited to the automatic charging system provided in a garage 6. For example, it may be installed at a commercial charging station.

(12) The present invention may also be adopted in an automatic charging system that uses a contact-type charging method, in which the electrodes on both the vehicle and the charger are brought into contact, rather than a charging method utilizing electromagnetic induction.

[0062] The following is an invention not disclosed in the claims section but grasped from the embodiments, along with its effects.

(A) In any one of claims 1 to 6, the charger is provided with a position detecting means capable of detecting the position of the power receiving unit on the vehicle, and a power supply unit is configured to be movable in the widthwise direction of the vehicle so as to position the power supply unit relative to the power receiving unit detected by the position detecting means in a manner that allows for charging.

In this configuration, if the vehicle is outside of the range of movement of the power supply unit in the widthwise direction of the vehicle, the notifying means can notify the driver inside the vehicle that stopping the vehicle in the current position in the widthwise direction is unsuitable for charging.

[0063]

[Effects of the Invention]

As explained in detail above, in the invention according to claim 1, a notifying means is provided that notifies the driver of whether the vehicle has been correctly parked at a predetermined charging position, based on the detection results from a detecting means that detects whether the vehicle has come to an appropriate stop in order to initiate charging. As a result, this system can prevent the vehicle from being left uncharged due to an inappropriate parking location after the driver has stopped the vehicle with the intention of charging the vehicle.

[0064] In the invention according to claim 2, the detecting means comprises a widthwise misalignment detecting means that detects widthwise misalignment of the vehicle. As a result, when the vehicle has been stopped inappropriately in the widthwise direction of the vehicle, the system can alert the driver that the vehicle has been parked inappropriately.

[0065] In the invention according to claim 3, the widthwise misalignment detecting means comprises at least two proximity sensors that detect when the vehicle has approached within a predetermined distance of a predetermined

reference position, using two different locations on the vehicle as detection targets. As a result, the system can detect not only widthwise misalignment but also improper angled parking.

[0066] In the invention according to claim 4, the notifying means is provided on the ground level. As a result, the notifying means can be used by multiple vehicles. In the invention according to claim 5, the notifying means is provided inside the cabin of the vehicle. As a result, the notifying means can reliably convey information to the driver. For example, if an alert is displayed visually, the information is guaranteed to appear within the driver's field of view regardless of the vehicle's orientation when stopped. Similarly, if the alert is delivered as an audio signal, the information is reliably conveyed to the driver inside the vehicle.

[0067] In the invention according to claim 6, the display means is configured to display information. As a result, there is no need to worry about missing information due to noise, and the information can be reliably conveyed to the driver through visual cues.

[Brief Description of the Drawings]

[FIG. 1] FIG. 1 is a plan view of the automatic charging system.

[FIG. 2] FIG. 2 is a side view of the automatic charging system.

[FIG. 3] FIG. 3 are plan views showing different parking positions of the electric vehicle.

[FIG. 4] FIG. 4 is a perspective view of the automatic charging system.

[FIG. 5] FIG. 5 is a block diagram of the automatic charging system.

[FIG. 6] FIG. 6 is a front view of the display in another embodiment.

[FIG. 7] FIG. 7 is a front view of another embodiment different from the one in FIG. 6.

[FIG. 8] FIG. 8 is a plan view of the automatic charging system in another embodiment.

[Reference Numbers]

1: Electric vehicle

3: Power receiving coupler serving as the power receiving unit

9: Charging device serving as the charger

10: Power transmitting coupler serving as the power supplying unit

16: Detected component constituting a portion of the detecting means

17: Proximity sensor constituting a portion of the detecting means and serving as a widthwise misalignment detecting means and a proximity detector

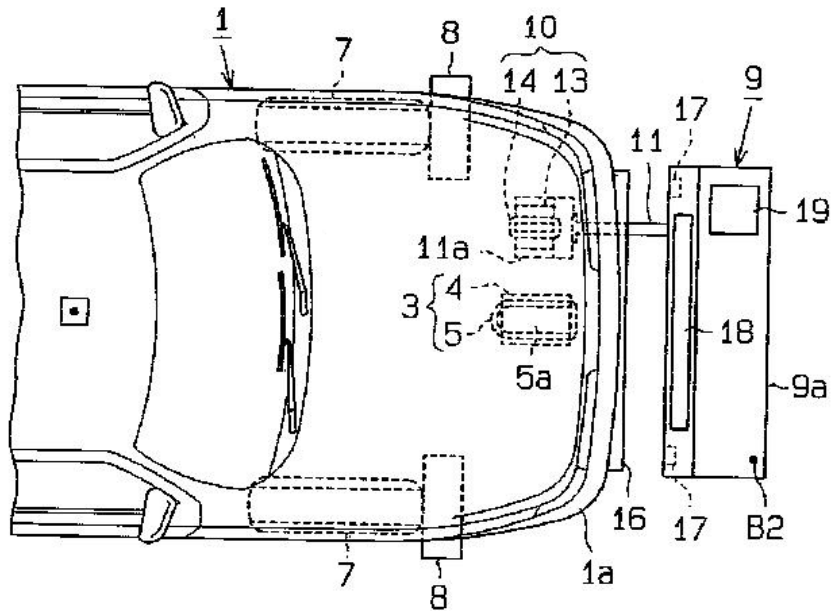
18: Display constituting the notifying means and the display means

20: Controller constituting a portion of the charging control means and the notifying means

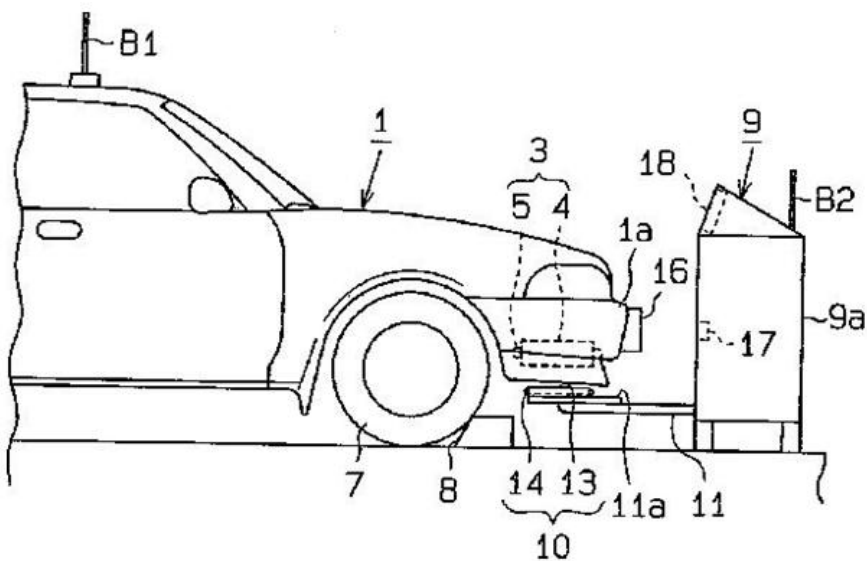
23: Power supply device constituting a portion of the charging control means
 32: Indicator lights constituting a portion of the notifying means and the display means
 34: Display constituting a portion of the notifying means and the display means

35: Sensor constituting a portion of the detecting means
 36: Reflector constituting a portion of the detecting means

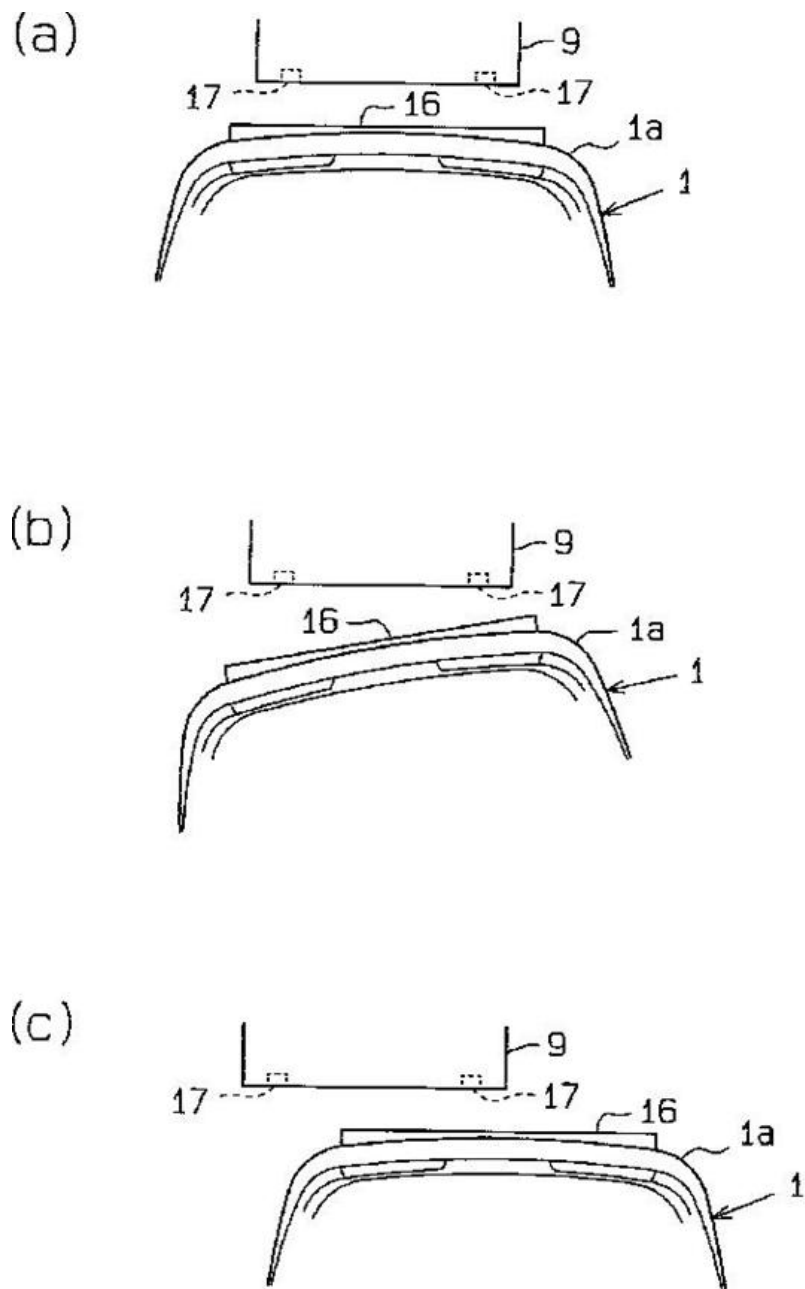
[FIG. 1]



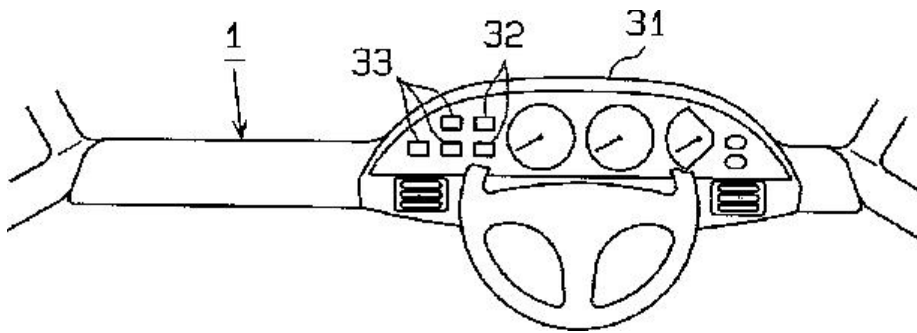
[FIG. 2]



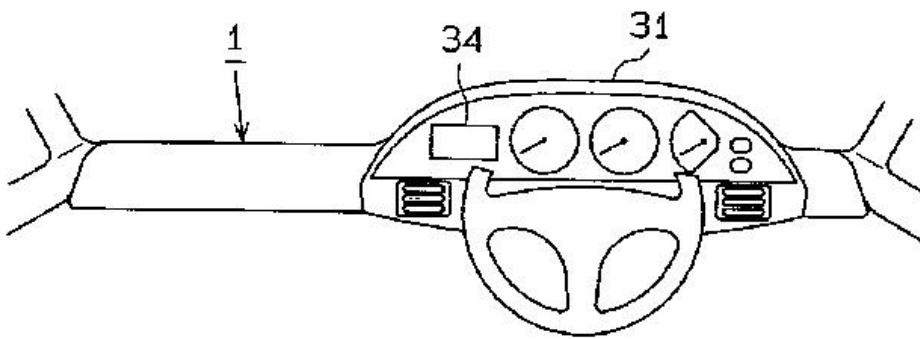
[FIG. 3]



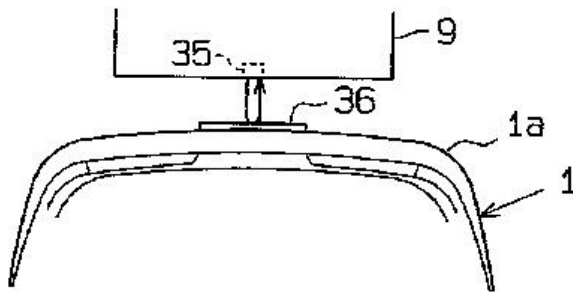
[FIG. 6]



[FIG. 7]



[FIG. 8]



(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

特開平9-182212

(43)公開日 平成9年(1997)7月11日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 11/18			B 6 0 L 11/18	C
H 0 1 M 10/46			H 0 1 M 10/46	
H 0 2 J 7/00			H 0 2 J 7/00	P
	3 0 1			3 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-337376

(22)出願日 平成7年(1995)12月25日

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 養島 紀元

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 大立 泰治

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

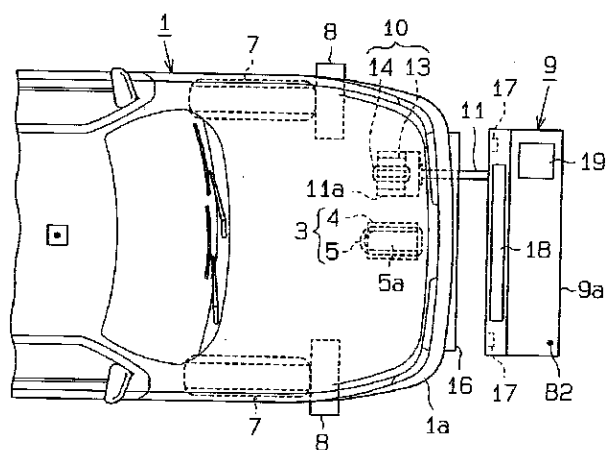
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【発明の名称】 自動充電装置

(57)【要約】

【課題】 所定の充電位置に車両を正しく停車できたか否かを車両に乗った運転者に知らせる。

【解決手段】 電気自動車1の前部底面に設けられた受電側カプラ3が、充電装置9の送電側カプラ10の移動許容範囲内に位置するように、電気自動車1の充電停車エリアが設定されている。充電装置9の前面には電気自動車1が停車されたことを検知する2個の近接センサ17が車幅方向に所定間隔を開けて、フロントバンパ1aに設けられた被検知部材16と対応する高さに設けられている。近接センサ17の検知域は、電気自動車1が前後方向(同図左右方向)において充電可能範囲内まで進入するとオンするように設定されている。近接センサ17が共にオンすると、ディスプレイ18に「停止位置OK」が文字表示されて充電が開始される。近接センサ17のうち一方しかオンしなかった場合、ディスプレイ18に「停止位置NG」が文字表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に設けられた受電部と、充電器に設けられた給電部とが充電可能な位置関係となるように前記車両が停車されたことを検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づき前記車両が充電可能状態に停車されたと判断すると、当該車両に対する充電を開始する充電制御手段と、前記車両が所定充電位置に正しく停車されたか否かの情報を、前記検知手段による検知結果に基づき当該車両の運転者に対して報知する報知手段とを備えている自動充電装置。

【請求項2】 前記検知手段は、前記車両の車幅方向のずれを検知する幅偏位検知手段を備えている請求項1に記載の自動充電装置。

【請求項3】 前記幅偏位検知手段は、前記車両の異なる二箇所を検知対象として前記車両が所定距離内に接近したことを検知する少なくとも2個の近接検知器を備えている請求項2に記載の自動充電装置。

【請求項4】 前記報知手段は、地上側に設けられている請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の自動充電装置。

【請求項5】 前記報知手段は、前記車両室内に設けられている請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の自動充電装置。

【請求項6】 前記報知手段は表示手段である請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の自動充電装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車充電位置に正しく停車された否かを検知する検知手段を備えている自動充電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の自動充電装置として、従来、例えば特開昭63-87136号公報、実開平1-79343号公報等に開示されている。

【0003】例えば実開平1-79343号公報では、電気自動車は充電位置に至る経路に充電位置に案内する2本の溝が形成されており、タイヤを溝に落として溝に沿うように自動車を走行させれば車幅方向に位置決めされるようになっており、所定位置まで走行すると、車体下部に設けられた車載側コアコイルと地上側コアコイルとが接触する。そして、充電位置に達すると、路面側に設けられたセンサが車体下部の被検知部を検知し、充電が開始されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、特開昭63-87136号公報によれば、車止めにより車両の前後方向には位置決めされるものの、車幅方向はガレージ内中央に駐車するよう運転者の感覚に頼らざるをえなかった。また、タイヤを車止めに当てて駐車したつもりで

も、車止めに当てたときの反動で車体が少し逆戻りした状態で駐車された場合には、充電に不適当な駐車位置となる場合があった。

【0005】また、実開平1-79343号公報に開示の充電装置によれば、タイヤが溝に落ちたことの確認は車体の衝撃等から判断するしかなくタイヤが溝に落ちずに停車される場合もある。また、溝が浅ければタイヤを溝の段差に乗り上げてしまっても気づかないこともある。また、車幅方向の位置決めを、地面に形成した溝内にタイヤを落として案内することにより行っているため、溝を設置するための工事費用がかかるという問題もある。

【0006】このように運転者は充電するつもりで停車しても、実際には車両が所定充電位置に正しく停車していなかったため、充電されないまま放置されるという問題があった。充電装置には充電状態を表示する表示機器を備えるものもあるが、もともと停止位置の良否を知らせるためのものでないため、車両の運転室内の運転者からは確認が不可能、もしくは困難である。たとえば表示機器の表示を見て充電が行われているか否を確認するにしてもいちいち降車してはならないし、充電が行われていなかったとしても、それが停車位置によるものかどうかの判断はできなかった。

【0007】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、所定の充電位置に車両を正しく停車できたか否かを運転者に乗車したまま知らせることができる自動充電装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため請求項1に記載の発明では、車両に設けられた受電部と、充電器に設けられた給電部とが充電可能な位置関係となるように前記車両が停車されたことを検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づき充電可能状態であると判断すると、当該車両に対する充電を開始する充電制御手段と、前記車両が所定充電位置に正しく停車されたか否かの情報を、前記検知手段による検知結果に基づき当該車両の運転者に対して報知する報知手段とを備えている。

【0009】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の自動充電装置において、前記検知手段は、前記車両の車幅方向のずれを検知する幅偏位検知手段を備えている。請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の自動充電装置において、前記幅偏位検知手段は、前記車両の異なる二箇所を検知対象として前記車両が所定距離内に接近したことを検知する少なくとも2個の近接検知器を備えている。

【0010】請求項4に記載の発明では、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の自動充電装置において、前記報知手段は、地上側に設けられている。請求項5に記載の発明では、請求項1～請求項3のいずれか一項に

記載の自動充電装置において、前記報知手段は、前記車両室内に設けられている。

【0011】請求項6に記載の発明では、請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の自動充電装置において、前記報知手段は表示手段である。従って、請求項1に記載の発明によれば、車両に設けられた受電部と、充電器に設けられた給電部とが充電可能な位置関係となるように車両が停車されたと検知手段により検知される。この検知結果に基づき車両が充電可能状態に正しく停車されたと充電制御手段により判断されると、車両に対する充電が開始される。このとき、検知手段の検知結果に基づき車両が所定充電位置に正しく停車されたか否かの情報が、報知手段によりこの車両の運転者に対して報知される。例えば車両の停車位置姿勢が充電にとって不適當であれば、その停車が不適當である旨の情報が報知手段により運転者に報知されるため、運転者は速やかに停車のやり直しをする。従って、充電されないまま車両が放置されることが回避される。

【0012】請求項2に記載の発明によれば、車両の停車の際の車幅方向の位置ずれは、幅偏位検知手段により検知される。従って、車両が車幅方向にずれて停車され、その停車位置姿勢が充電にとって不適當であれば、その旨が報知手段により運転者に報知される。

【0013】請求項3に記載の発明によれば、停車した車両の異なる二箇所を検知対象としてその車両が所定距離内に接近したことを検知する少なくとも2個の近接検知器の検知結果により、車両が車幅方向にずれなく停車されたか否かが検知される。車両の異なる二箇所を検知対象とする少なくとも2個の近接検知器を用いていることから、車両が充電不能な程に斜めに停車された場合も充電にとって不適當であるとして検知される。

【0014】請求項4に記載の発明によれば、報知手段は地上側に設けられていることから、複数の車両に共通に使用される。請求項5に記載の発明によれば、報知手段は車両室内に設けられていることから、運転者に情報が確実に伝達される。例えば情報を表示した場合、停車時の車両の向きなどにも左右されず運転者の視界範囲に必ず表示され、例えば音声等で情報を報知しても車室内の運転者に確実に伝達される。

【0015】請求項6に記載の発明によれば、情報は表示手段により表示されるため、例えば騒音などで情報を聞き逃すことなく確実に運転者に視認される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施の形態を図1～図4に基づいて説明する。図1、図2及び図4に示すように、電気自動車1の前部底面には、バッテリー2（図4に図示）を充電するための受電側カプラ3が設けられている。この受電側カプラ3は受電側コア4と、その下面側に設けられた受電側電磁コイル5とから構成されている。受電側電磁コイル5の内側は略長円状

の空間部5a（図1参照）を形成している。また、電気自動車1には車両側無線機B1が搭載されている。

【0017】この電気自動車1を駐車するガレージ6には、電気自動車1の車輪（前輪）7を位置規制するための一対の輪止め8が設けられている。輪止め8の前方（図4における右方）には、地上側充電装置9が設置されている。

【0018】地上側充電装置9には、受電側カプラ3との間で電力の電送を行う送電側カプラ10が支持アーム11の先端に支持された状態で配設されている。支持アーム11は、図示しない移動機構を介してアクチュエータ12（図5に示す）により車幅方向（X方向）（図1における上下方向）と、上下方向（Z方向）に移動可能であるとともに、その基端を中心に90°の範囲で回動可能となっている。支持アーム11は、充電時以外は図4の突出状態から90°回動した状態でケース9a内に収納されている。

【0019】送電側カプラ10は、送電側コア13と、その上面に配設された送電側電磁コイル14とから構成されている。この送電側電磁コイル14は、受電側電磁コイル5の空間部5a内に僅かな隙間を隔てた非接触状態で収納可能な大きさを有しており、電気自動車1の充電は、支持アーム11を突出させた充電位置にある送電側電磁コイル14を、受電側電磁コイル5の空間部5a内に収納した状態で行われる。

【0020】支持アーム11が車幅方向（X方向）に移動可能であることから、電気自動車1の充電時の駐車エリアは多少（300～400mm）車幅方向へのずれを許容するように幅広く設定されており、駐車路面上に引かれた2本の車幅線15から車輪7がはみ出ずに駐車させれば充電が可能となっている。また、輪止め8は、車輪7を輪止め8に当てて駐車したときに受電側カプラ3が、充電位置に移動配置された送電側カプラ10の真上に対向配置されるように位置設定されており、充電時には車輪7を輪止め8に当てた状態で駐車する。

【0021】電気自動車1のフロントバンパ1aの前面には、車幅方向に所定長さを有する被検知部材16が設けられており、地上側充電装置9にはこの被検知部材16と対応する高さの2個の近接センサ17が幅方向に所定間隔を隔てて設けられている。

【0022】近接センサ17は、受電側カプラ3と、突出状態とされたときの支持アーム11の先端の送電側カプラ10とが前後方向において一致する状態において、被検知部材16を検知できるようにその検知域（検知距離）が設定されている。つまり、図3（a）に示すように車幅線15内を真っ直ぐな姿勢で車庫入れされたときに、受電側カプラ3が前後方向において充電可能な位置に配置されれば、近接センサ17がフロントバンパ1aの前面に設けられた被検知部材16を検知するようになる。こうして電気自動車1が前後方向において充

電可能な位置に駐車されたか否かが近接センサ17により検知される。よって、車幅線15内を真っ直ぐ車庫入れされた電気自動車1が車輪7を輪止め8に当たった状態では、近接センサ17がオンする。

【0023】また、車輪7を車幅線15からはみ出して電気自動車1が駐車された場合は、充電ができないため、たとえ真っ直ぐ車庫入れされても近接センサ17がオンしないように、フロントバンパ1aに固定された被検知部材16は車幅方向に長さ調整されている。つまり、図3(c)に示すように充電不可能な程に車幅方向にずれて駐車されたとき(車幅線15からはみ出たとき)には、そのずれ方向反対側の近接センサ17の検知域から被検知部材16が外れるようになっている。

【0024】こうして電気自動車1が車幅方向において充電可能な位置に駐車されたか否かが2個の近接センサ17のうちいずれか一方がオンしないことから検知される。尚、送電側カプラ10は、支持アーム11の先端に僅かな角度範囲(数度)で水平面内を傾動する支持板11a上に固定されており、車体姿勢が多少斜めになっても充電が可能であるため、本実施形態では、2〜3°程度の姿勢の傾きがあっても充電が実施されるように、近接センサ17の検知域が設定されている。

【0025】地上側充電装置9には、駐車位置及び駐車姿勢の良否を電気自動車1の運転室内にいる運転者に文字表示で知らせるためのディスプレイ18が装備されている。また、地上側充電装置9には、無線機B1と交信するための地上側無線機B2、及び充電の途中停止等の所定操作や所定条件設定をするための操作パネル19が設けられている。尚、充電状況を表示するための図示しない表示機器(計器類を含む)が設けられている。

【0026】予め登録された電気自動車1に対してのみガレージ6での充電が許されるように、電気自動車1にはID識別番号が与えられており、シフトレバーをパーキングレンジ(Pレンジ)に操作されると、ID識別信号が無線機B1から発信されるようになっている。地上側充電装置9は、登録されたID識別番号の信号を無線機B2により受信したときに限り、所定の充電作業を開始するようになっている。

【0027】次に、この自動充電システムの電氣的構成について説明する。図5に示すように、地上側充電装置9の各種駆動制御を司るコントローラ20はメモリ21を備えている。メモリ21には予め充電許可登録された電気自動車1のID識別番号が記憶されており、コントローラ20は無線機B2により受信したID識別番号がメモリ21中のID識別番号と一致したときに限り、後述する所定の充電作業を開始するようになっている。また、メモリ21には受電側カプラ3の真下に対向する位置に送電側カプラ10を誘導するために後述する位置探索で求めた受電側カプラ3のX方向位置座標を記憶する記憶領域が備えられている。

【0028】コントローラ20には、アクチュエータ12、2個の近接センサ17、17、地上側無線機B2、ディスプレイ18及び操作パネル19が接続されている。アクチュエータ12は支持アーム11を各方向(X方向、Z方向及び回転方向)に駆動する3個のモータからなり、アクチュエータ12にはX方向の駆動を司るモータにエンコーダ22が接続されている。このエンコーダ22の検出信号はコントローラ20に出力されるようになっている。

【0029】また、コントローラ20には電源装置23が接続されている。電源装置23は、送電側磁気コイル14に接続された電源回路24と、電源回路24から送電側磁気コイル14に供給される電流値を検出する電流検出回路25と、電流検出回路25により検出した送電側磁気コイル14を流れる電流値が予め設定された基準値 I_0 以上であるか否かを判定する判別回路26とを備えている。

【0030】電源回路24は充電用交流電流 I_1 を供給するための充電用電源回路27と、受電側カプラ3の位置探索(位置検出)のための位置検出用交流電流 I_2 ($I_1 > I_2$)を供給するための位置検出用電源回路28とを備えている。コントローラ20による電源回路27、28の選択により送電側磁気コイル14に対しては、交流電流 I_1 もしくは交流電流 I_2 が選択供給されるようになっている。

【0031】判別回路26は、位置検出時にのみ駆動されるようになっており、電流検出回路25が検出した電流値 I_{RMS} が、基準値 I_0 以上である場合にHレベルを、基準値 I_0 未満である場合にLレベルを、それぞれ判定信号としてコントローラ20に出力するようになっている。

【0032】次に、この自動充電システムの作用を説明する。電気自動車1がガレージ6に駐車されていない状態では、支持アーム11は収納された状態にある。電気自動車1を充電のためガレージ6に駐車するときには、2本の車幅線15内に車輪7がはみ出ないように運転操作しながら前進し、車輪7を輪止め8に当たって停止する。このとき、電気自動車1のガレージ6への駐車の際には、電気自動車1が駐車エリア内に進入する前に予め近接センサ17が作動される。この近接センサ17の作動は、例えば電気自動車1の進入を検知した検知器(図示せず)から出力された、もしくは無線機B1から発信された駐車準備信号に基づいて行われる。

【0033】例えば、図3(a)に示すように、電気自動車1が駐車エリア内に真っ直ぐ車庫入れされれば、2個の近接センサ17がフロントバンパ1a前面の被検知部材16を共に検知してオンする。このとき、多少車体が傾いていても充電可能な範囲内での傾きであれば、被検知部材16は2個の近接センサ17により検知される。

【0034】停車後、運転者がシフトレバーをパーキングレンジ（Pレンジ）に操作すると、無線機B1からPレンジ信号と、電気自動車1を識別するためのID識別番号をのせたID識別信号と、バッテリー2の充電状態を知らせる充電情報信号とが発信される。

【0035】Pレンジ信号を入力した時、2個の近接センサ17から共にオン信号を入力した状態にあれば、コントローラ20は電気自動車1が駐車エリア内に車体が充電のために許容された傾き範囲内の姿勢で駐車されたことを認知し、ディスプレイ18に「停止位置OK」を文字表示する。そのため、運転者は充電可能状態に正しく駐車されたことを認識する。

【0036】一方、図3（b）に示すように、電気自動車1が2本の車幅線15内であるものの、充電不能な斜め姿勢で駐車された場合、同図における左側の近接センサ17の検知域から被検知部材16が外れるために、左側の近接センサ17がオンしない。

【0037】また、図3（c）に示すように、電気自動車1がほぼ真っ直ぐな姿勢で駐車されたものの、2本の車幅線15からはみ出て駐車された場合、同図における左側の近接センサ17の検知域から被検知部材16が車幅方向に外れるので、左側の近接センサ17がオンしない。

【0038】その他、充電不能な位置状態で駐車されたときには近接センサ17のうちいずれか一方がオンしないか、近接センサ17が2個共オンしない。例えば、真っ直ぐな姿勢で2本の車幅線15内に駐車したつもりでも、輪止め8に車輪7が当たった反動で少し車体がバックし、その位置で駐車された場合には、近接センサ17が共にオフ状態となる。

【0039】このように2個の近接センサ17のうちいずれか一方でもオンしなかった場合、シフトレバーをPレンジに操作したときにディスプレイ18に「停止位置NG」が文字表示され、運転者はこの文字表示を見て停止位置が適切でなかったことを知り、駐車のをやり直しをする。

【0040】Pレンジ信号の入力時に2個の近接センサ17が共にオン状態にあれば、コントローラ20は、無線機B2を介してPレンジ信号と共に受信したID識別信号から、駐車された電気自動車1が予め充電許可登録された指定車両であるか否かを判別する。そして、充電情報信号から充電の必要があると判断され、しかもその車両が指定車両であるときに限り、コントローラ20は所定の充電作業を開始する。尚、駐車時に2個の近接センサ17のうちいずれか一方でもオン信号の入力がない場合には、ディスプレイ18に駐車やり直しの旨の表示がされるだけで、充電作業は開始されない。

【0041】充電作業開始条件を満たせば、コントローラ20による充電作業が開始され、まず送電側カプラ10による受電側カプラ3の位置検索が行われる。まず収

納状態にある支持アーム11が回転されて突出状態とされ、次にコントローラ20により電源回路24中の位置検出用電源回路28が選択されて送電側磁気コイル14に位置検出用の交流電流I2（= I_{RMS} ）による磁気誘導作用を利用した受電側カプラ3の位置探索が行われる。

【0042】送電側磁気コイル14がX方向へ移動する過程において、送電側磁気コイル14を流れる電流値 I_{RMS} は電流検出回路25により検出される。送電側磁気コイル14が受電側磁気コイル5に接近すると、電磁誘導作用により受電側磁気コイル5に誘導起電力が発生し、その起電力によって逆誘導された逆誘導起電力により送電側磁気コイル14の電流値 I_{RMS} が減少する。

【0043】判別回路26は電流値 I_{RMS} が基準値 I_0 以上であればHレベルを、基準値 I_0 未満であればLレベルをコントローラ20に出力する。コントローラ20は、判別回路26から入力した信号の立ち下がり時と立ち上がり時の支持アーム11の各X位置座標 x_1 、 x_2 をエンコーダ22からの検出信号に基づき演算し、各位置座標 x_1 、 x_2 の中点位置を受電側カプラ3の位置 x_A として算出する。そして、支持アーム11を位置 x_A まで復動させる。その結果、受電側磁気コイル5の空間部5aの真下に送電側磁気コイル14が対向配置される。

【0044】次に、支持アーム11を所定位置まで上昇させ、送電側磁気コイル14を受電側磁気コイル5の空間部5a内に受電側磁気コイル5に対しては非接触に収納させた状態で、両カプラ3、10を接続する。そして、コントローラ20は充電用電源回路27の選択に切り換え、送電側磁気コイル14に充電電流I1が供給される。その結果、送電側磁気コイル14を流れる交流電流I1による電磁誘導作用により受電側磁気コイル5に誘導起電力を発生させ、この誘導起電力によりバッテリー2の充電が行われる。

【0045】このとき、電気自動車1側で充電電流を検出している検出器からの電流検出情報（充電情報）が地上側充電装置9に無線で送信されており、充電装置9側で充電が開始されているにも拘わらず充電電流が検出されなかった場合には、電源回路27が切られるとともに、ディスプレイ18に停車のやり直しの旨が文字表示される。そして、充電電流が検出されればそのまま充電が継続される。なお、受電側カプラ3とバッテリー2との間に接続された整流回路（図示せず）を介してバッテリー2には直流電流が供給され、バッテリー2への充電電流値が一定値となるように電源回路27は電流値制御される。

【0046】充電中、電気自動車1から無線で送信されている充電情報によりバッテリー2の充電状況はコントロ

ーラ20に監視(モニタ)されており、バッテリー2が満充電となると、その時点で電源回路27が切られて充電が停止される。そして、支持アーム11が所定経路を通過して元のケース9a内に収納されて、この電気自動車1に対する充電作業を終了する。

【0047】以上詳述したように本実施の形態では、以下に列記する効果が得られる。

(a) 電気自動車1の充電のため駐車の有無を検知する近接センサ17の検知結果に基づいて、電気自動車1が所定の停車範囲内に正しく駐車されたか否かの情報を、ディスプレイ18上の文字表示により運転者に知らせるようにしたので、例えば運転者が充電する意志をもって停車しているにも拘わらず、停車位置が不適当であるため、充電されないまま車両が放置されるという事態を回避することができる。

【0048】(b) 2個の近接センサ17を用い、各々の検知対象を電気自動車1の車体の異なる2箇所として車体の車幅方向のずれを検知するようにしたので、停車位置が充電駐車エリアから車幅方向に外れた不適当な駐車の場合も、ディスプレイ18上の文字表示を見て運転者は速やかに車庫入れのやり直しをすることができる。従って、停車位置が車幅方向に外れた場合も、車両が充電されないまま放置されることを回避することができる。

【0049】(c) 車体の車幅方向のずれを検知するのに、各々の検知対象を電気自動車1の車体の異なる2箇所とする2個の近接センサ17を用いたので、斜め停車も車幅方向ずれと同様に停車異常として検知することができる。従って、斜め停車した場合も停車位置姿勢が不適当である旨のディスプレイ18上の表示を見て運転者は速やかに車庫入れのやり直しをすることができる。従って、充電されないまま車両が放置されることを回避することができる。

【0050】(d) 運転者に停車の位置姿勢の良否を報知するディスプレイ18を充電装置9側に設けたので、このガレージ11での充電許可登録が複数の車両に対してなされていても、複数の車両に共通に使用される1つのディスプレイ18で済ませることができる。

【0051】(e) 停車位置姿勢の良否に関する情報を運転者が視認できるように、その報知方法をディスプレイ18による文字表示としたので、例えば音声等の音により情報を報知した場合のように騒音などで情報を聞き逃す心配もなく、その情報をより確実に運転者に伝達することができる。

【0052】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で例えば次のように構成することもできる。

(1) 図6に示すように、表示手段を電気自動車1の運転室内に設けてもよい。同図ではインストルメントパネル31に表示灯32を設け、表示灯32の点灯により充

電位置に正しく停車されたか否かの情報が運転者に伝達される。この構成によれば、報知手段は車両室内に設けられていることから、運転者に情報を確実に伝達することができる。例えば受電側ケーブルが車体後部に設けられており、充電時には車両をバックで車庫入れする構成の場合でも、駐車時の車体姿勢(向き)などに左右されず運転者の視界範囲内にいつも情報を表示させることができる。尚、充電状況等の充電に関する情報が他の表示灯33の点灯に認知できるようになっている。

【0053】また、図7に示すように運転室内にディスプレイ34を設け、ディスプレイ34上に文字表示させることにより運転者に停車位置姿勢の良否を報知する構成としてもよい。また、運転者が情報を区別できれば、例えば表示灯の点灯態様の変化により情報を報知してもよい(例えば表示灯の点灯色の差異、点灯態様(連続点灯・点滅等))。また、停車が不適当な場合にのみ警告灯を点灯させるようにしてもよい。

【0054】(2) 音響発生装置を設け、情報の報知を音声等の音により行ってもよい。例えば地上側充電装置9にスピーカを設け、スピーカから音声を発して停車位置姿勢の良否の情報を報知させてもよい。また、図6の表示灯32や図7のディスプレイ34に替えて電気自動車1の車室内にスピーカを設け、このスピーカから情報を運転者に音で報知する構成としてもよい。報知方法が音であっても運転者に情報は報知されるので、充電されないまま車両を放置する事態を回避することができる。特に、車室内のスピーカにより情報を報知する構成とした場合、車外の騒音(例えばエンジン音等)に遮られて情報が聞き取れない事態を回避することができ、より確実に情報報知を行うことができる。尚、音声に限らず、ブザーやチャイム等の報知音とする構成としてももちろんよい。この場合、情報内容の区別は、間欠音としたり、音種を変えたりすればよい。また、停車異常の場合にのみ音を発してもよい。勿論、ディスプレイや表示灯による視認させるための表示と、音による報知とを組み合わせ両者を併存させてもよい。

【0055】(3) 車幅方向のずれを検知する検知方法は前記実施の形態に限定されない。例えば図8に示すように、2個の近接センサ17に替え、投光器と受光器からなる1つの検知器35を設け、フロントバンパ1aに設けた反射板36からの反射光を検知して車幅方向のずれを検知する構成としてもよい。この構成では、反射板36の幅方向長さは、車輪7が車幅線15をはみ出たときには検知器35に反射光が入射しないように車幅方向での駐車許容範囲に合わせて設定してある。この構成によれば、斜め停車されたときには反射板35にて反射された反射光が検知器35に入射しないので、1つの検知器35により車幅ずれと斜め停車とを検知することができる。

【0056】(4) 停車位置姿勢の良否だけでなく、停

車位置姿勢が不適当な場合には、そのずれ方向までを報知するようにしてもよい。例えば、「前後ずれ」、「車幅ずれ」（さらに詳しく「右ずれ」と「左ずれ」）、「斜めずれ」（さらに詳しく「右斜め」、「左斜め」）などを報知してもよい。この場合、報知方法は表示と音のどちらを採用しても構わない。例えば、ディスプレイ18にずれ方向を文字表示したり、運転者から見て左右に表示灯を配置し、左右の表示灯の点灯状態（例えばはみ出していない側を青点灯、はみ出た側を赤点灯）によって左ずれ・右ずれを認識できるようにしてもよい。

【0057】（5）近接センサを電気自動車1の停車エリアの車幅方向両側に配設するとともに、電気自動車1の車体側部に被検知部材を設け、電気自動車1の停車エリア内への進入（前後方向の位置ずれ）と車幅方向のずれとを、車体両側部を検知対象とする2個の近接センサにより検知させる構成としてもよい。この構成によっても、充電不能となる前後方向位置ずれ、車幅方向位置ずれ及び斜め停車を検知することができる。

【0058】（6）近接センサ等の検知器を3個以上設けてもよい。検知器の個数を増やすことによりより細かな検出を行うことができる。

（7）前記実施の形態では車幅方向のずれまでを検知したが、単に前後方向のずれだけを検知する自動充電システムにおいて、検知器からの検知信号に基づき停車位置姿勢の良否に関する情報を運転者に報知するためのディスプレイや表示灯、さらにはスピーカ等の報知手段を設けてもよい。例えば、特開平63-87136号公報や実開平1-79343号公報等に開示された自動充電システムに報知手段を設け、自動充電開始のために車両の進入を検知するために設けられていた検知器からの検知信号を利用し、その車両に乗った運転者に停車位置の前後方向における良否を報知できるようにしてもよい。この場合、図6や図7の構成を採用してもよい。

【0059】（8）車両のずれを検知するための検知器は光学的あるいは磁気的な近接センサに限定されない。例えば超音波センサ等を用いてもよい。

（9）車両側に検知器を設け、充電器側に非検知部材を設けた構成としてもよい。例えばバンパなどに検知器を埋設すればよい。

【0060】（10）被検知部材をフロントバンパ1aに埋め込んだり、バンパの塗装を被検知物質を混ぜた塗料で行うなどして被検知部材をバンパと一体としてもよい。この構成によれば、車体の見栄えをよくすることができる。

【0061】（11）本発明の適用はガレージ6に備えられた自動充電システムに限定されない。例えば商業ベースの充電スタンドに設けられていてもよい。

（12）電磁誘導を利用した充電方式ではなく、車両側と充電器側との双方の電極を接触させることによる接触式の充電方式の自動充電システムに本発明を採用しても

よい。

【0062】前記実施の形態から把握され、特許請求の範囲に記載されていない発明を、その効果とともに以下に記載する。

（イ）請求項1～請求項6のいずれか一項において、前記充電器には、前記車両側の受電部を位置検出可能な位置検出手段と、前記位置検出手段により位置検出された前記受電部に前記給電部を充電可能に相対させるように、前記給電部が車幅方向に移動可能に設けられている。この構成によれば、車両が車幅方向に給電部の移動範囲外にずれた場合には、報知手段にその車幅方向に停車が不適当である旨が車両中の運転者に報知することができる。

【0063】

【発明の効果】以上詳述したように請求項1に記載の発明によれば、充電を開始させるために車両が停車されたかを検知する検知手段の検知結果に基づき車両が所定充電位置に正しく停車されたか否かの情報を、運転者に報知する報知手段を設けたので、例えば運転者が充電する意志をもって停車しているにも拘わらず、停車位置が不適当であるため、充電されないまま車両が放置されるという事態を回避することができる。

【0064】請求項2に記載の発明によれば、車両の停車位置の車幅方向のずれを検知する幅偏位検知手段を備えたので、車両が車幅方向にずれた不適当な停車の場合も、停車が不適当である旨を運転者に報知することができる。

【0065】請求項3に記載の発明によれば、少なくとも2個の近接検知器を用いて車両が予め設定された所定基準位置に対して所定距離内に近接したことを、車両の異なる二箇所を検知対象として検知することにより、車両の車幅方向のずれを検知させたので、車幅方向のずれだけでなく不適当な斜め停車をも検知することができる。

【0066】請求項4に記載の発明によれば、報知手段は地上側に設けられていることから、複数の車両に共通に使用することができる。請求項5に記載の発明によれば、報知手段は車両室内に設けられていることから、運転者に情報を確実に伝達することができる。例えば報知を表示とした場合、停車時の車両の向きなどに左右されず運転者の視界範囲に必ず情報を表示でき、報知を音声等の音としても車室内の運転者に確実に情報を伝達できる。

【0067】請求項6に記載の発明によれば、表示手段により情報を表示するようにしたので、例えば騒音などで情報を聞き逃す心配もなく、視認により情報を確実に運転者に伝達できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】自動充電システムの平面図。

【図2】自動充電システムの側面図。

【図3】電気自動車の停車位置状態を示す模式平面図。

【図4】自動充電システムの斜視図。

【図5】自動充電システムの電気ブロック図。

【図6】別例のディスプレイの正面図。

【図7】図6と異なる別例の正面図。

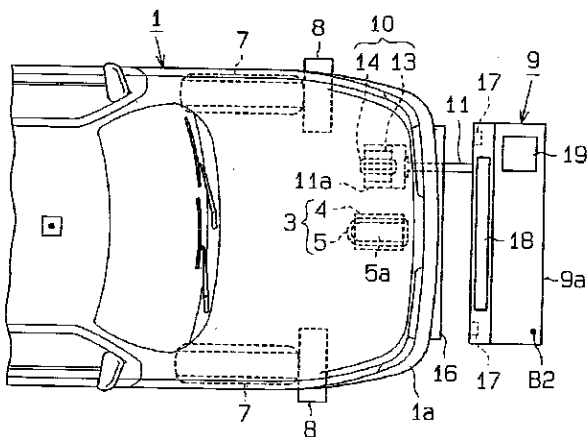
【図8】別例の自動充電システムの平面図。

【符号の説明】

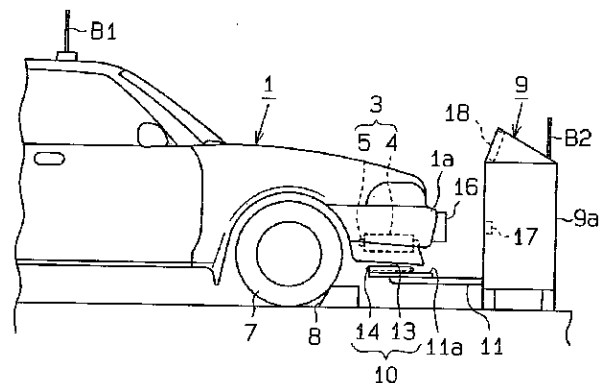
1…車両としての電気自動車、3…受電部としての受電側カプラ、9…充電器としての充電装置、10…給電部

としての送電側カプラ、16…検知手段を構成する被検知部材、17…検知手段を構成するとともに幅偏位検知手段及び近接検知器としての近接センサ、18…報知手段及び表示手段を構成するディスプレイ、20…充電制御手段及び報知手段を構成するコントローラ、23…充電制御手段を構成する電源装置、32…報知手段及び表示手段を構成する表示灯、34…報知手段及び表示手段を構成するディスプレイ、35…検知手段を構成する検知器、36…検知手段を構成する反射板。

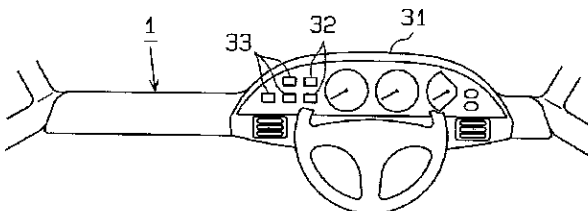
【図1】



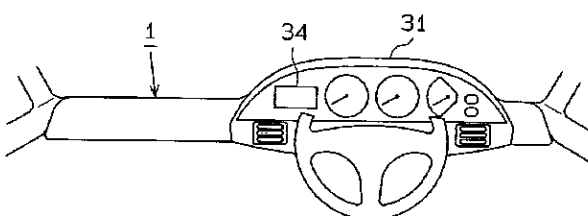
【図2】



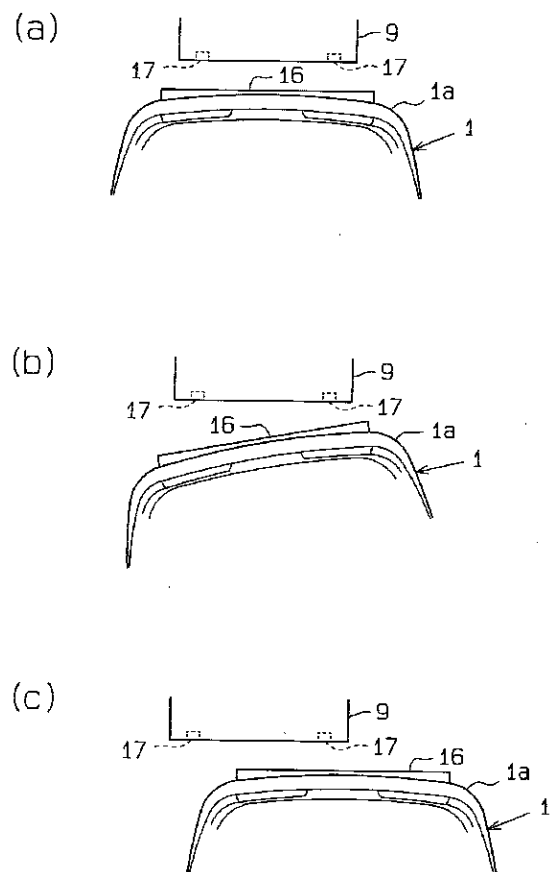
【図6】



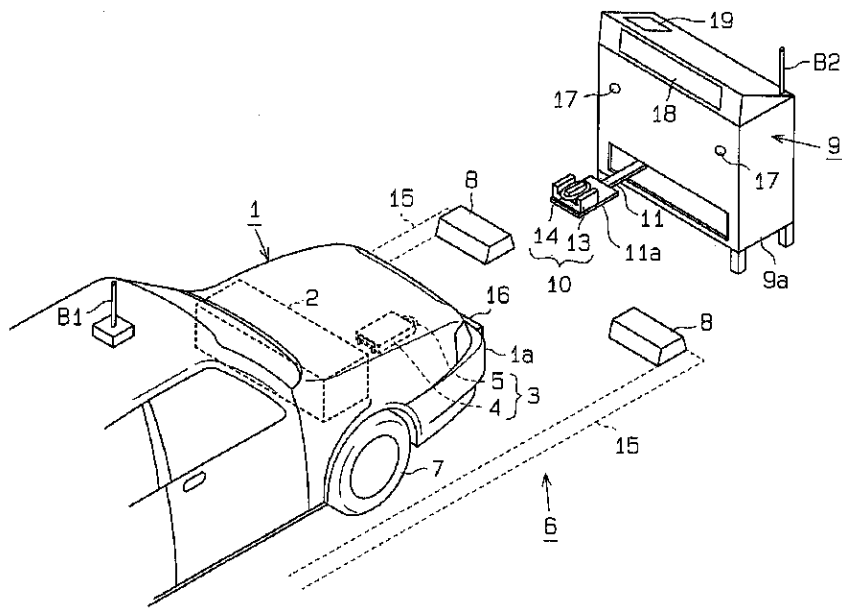
【図7】



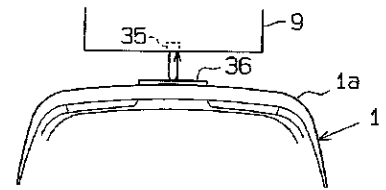
【図3】



【図4】



【図8】



【図5】

