

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6504137号  
(P6504137)

(45) 発行日 平成31年4月24日(2019.4.24)

(24) 登録日 平成31年4月5日(2019.4.5)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H02J 7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	7/00	301B	
<b>B60L 50/40</b>	<b>(2019.01)</b>	H02J	7/00	P	
<b>B60L 50/50</b>	<b>(2019.01)</b>	B60L	11/18	C	
<b>B60L 53/00</b>	<b>(2019.01)</b>				
<b>B60L 55/00</b>	<b>(2019.01)</b>				

請求項の数 5 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-172634 (P2016-172634)  
 (22) 出願日 平成28年9月5日(2016.9.5)  
 (65) 公開番号 特開2018-42300 (P2018-42300A)  
 (43) 公開日 平成30年3月15日(2018.3.15)  
 審査請求日 平成29年10月24日(2017.10.24)

(73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 益田 智員  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 審査官 猪瀬 隆広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電装置及び充電装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の外部の電源から充電ケーブルを通じて供給される電力を受けて車載の蓄電装置を充電するための充電装置であって、

前記充電ケーブルに設けられるコネクタと接続可能に構成されたインレットと、

前記蓄電装置の充電を実行可能な第1の状態と、前記蓄電装置の充電を実行不可とする第2の状態とを切替可能に構成された制御装置とを備え、

前記制御装置は、さらに、前記コネクタが前記インレットと接続されている場合に、前記コネクタと前記インレットとの接続状態を示す接続信号の電位に基づいて前記接続状態を検出するように構成され、

前記接続状態は、前記コネクタと前記インレットとの接続に係止された係止接続状態と、前記接続に係止されていない半接続状態とを含み、さらに、

前記インレットに接続された前記コネクタを前記インレットから取外し不可能な施錠状態と、前記インレットに接続された前記コネクタを前記インレットから取外し可能な非施錠状態とに切替可能に構成された施錠装置を備え、

前記制御装置は、

前記接続信号が前記半接続状態を示しており、かつ、前記施錠装置が前記施錠状態である場合は、前記第1の状態を選択し、

前記接続信号が前記半接続状態を示しており、かつ、前記施錠装置が前記非施錠状態である場合は、前記コネクタが前記インレットと接続されていても前記第2の状態を選択す

る、充電装置。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記接続信号が前記半接続状態を示しており、かつ、前記施錠装置が前記施錠状態である場合は、前記第 1 の状態を選択するとともに、前記電源から前記充電ケーブルを通じて受ける電流を低下させる、請求項 1 に記載の充電装置。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記電流を低下させている場合に、前記接続信号が前記係止接続状態を示したときは、前記電流の低下を終了する、請求項 2 に記載の充電装置。

【請求項 4】

前記第 1 の状態の選択中、前記充電装置は、前記電源から前記充電ケーブルを通じて供給される電力の一部を受けて充電される補機用蓄電装置から電力の供給を受けて作動し、

前記制御装置は、前記接続信号が前記半接続状態を示し、かつ、前記施錠装置が前記施錠状態である状況が所定期間継続した場合には、前記第 1 の状態から前記第 2 の状態に切替える、請求項 2 に記載の充電装置。

【請求項 5】

車両の外部の電源から充電ケーブルを通じて供給される電力を受けて車載の蓄電装置を充電する充電装置の制御方法であって、

前記充電装置は、

前記充電ケーブルに設けられるコネクタと接続可能に構成されたインレットと、

前記蓄電装置の充電を実行可能な状態と、前記蓄電装置の充電を実行不可とする状態とを切替可能に構成された制御装置と、

前記インレットに接続された前記コネクタを前記インレットから取外し不可能な施錠状態と、前記インレットに接続された前記コネクタを前記インレットから取外し可能な非施錠状態とに切替可能に構成された施錠装置とを備え、

前記制御方法は、

前記コネクタと前記インレットとの接続状態を判定するステップと、

前記施錠装置が前記施錠状態であるか前記非施錠状態であるかを判定するステップと、

前記接続状態が、前記コネクタと前記インレットとの接続が係止されていない半接続状態であると判定され、かつ、前記施錠装置が前記非施錠状態であると判定された場合に、前記蓄電装置の充電を実行不可とするステップと、

前記接続状態が前記半接続状態であると判定され、かつ、前記施錠装置が前記施錠状態であると判定された場合に、前記蓄電装置の充電を実行可能とするステップとを含む、充電装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、充電装置及びその制御方法に関し、特に、車両の外部の電源から充電ケーブルを通じて供給される電力を受けて車載の蓄電装置を充電するための充電装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特開 2015 - 23748 号公報（特許文献 1）は、車両の外部の電源から充電ケーブルを通じて供給される電力を受けて車載の蓄電装置を充電可能な充電装置を開示する（以下、車両の外部の電源を「外部電源」とも称し、外部電源による蓄電装置の充電を「外部充電」とも称する。）。

【0003】

この充電装置においては、車両のインレットに接続された充電ケーブルのコネクタがインレットから不用意に取り外されないように、コネクタとインレットとの接続を施錠するための施錠装置（ロック機構）が設けられている。コネクタには、コネクタとインレットとを係止するための係止機構（リンク）と、係止機構による係止を解除するための押しボ

10

20

30

40

50

タンとが設けられており、施錠装置は、押しボタンの操作を不可とすることによってコネクタとインレットとの接続を施錠する。施錠装置が非施錠の状態では押しボタンが操作されると、係止機構によるコネクタとインレットとの係止が解除され、コネクタをインレットから取り外すことができる（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-23748号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

コネクタがインレットと接続されている場合に、コネクタの押しボタンが操作されると、コネクタとインレットとの接続状態が、コネクタとインレットとの接続が係止されていない半接続状態であると認識される。コネクタをインレットから取り外す意図はないにも拘わらず、コネクタの押しボタンが操作されることによってコネクタとインレットとの接続状態が半接続状態であると認識され、その結果外部充電が停止されると、以下のような各種問題が生じる可能性がある。

【0006】

すなわち、たとえば、ユーザが車両から離れている場合に外部充電の停止が放置されたり、充電毎に認証が必要な公衆の充電装置において、外部充電を再開するための認証操作が再度必要となったり、1回の充電毎に料金を徴収するシステムの場合に料金の支払い操作を再度行なわなければならないといった問題が生じ得る。

20

【0007】

この発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、外部充電中のコネクタ操作によって外部充電が不必要に停止されるのを抑制可能な充電装置及びその制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の充電装置は、外部電源から充電ケーブルを通じて供給される電力を受けて車載の蓄電装置を充電するための充電装置であって、インレットと、制御装置とを備える。インレットは、充電ケーブルに設けられるコネクタと接続可能に構成される。制御装置は、蓄電装置の充電を実行可能な第1の状態（充電許可状態）と、蓄電装置の充電を実行不可とする第2の状態（充電不可状態）とを切替可能に構成される。そして、制御装置は、コネクタがインレットと接続されている場合には、コネクタとインレットとの接続状態を示す接続信号（コネクタ接続信号PISW）が、コネクタとインレットとの接続が係止されていない半接続状態を示していても、第1の状態を選択する。

30

【0009】

この充電装置においては、コネクタがインレットと接続されている場合には、コネクタの押しボタンが誤って操作される等してコネクタとインレットとの接続状態が半接続状態であると判定されても、外部充電を実行可能な状態が継続される。したがって、この充電装置によれば、コネクタ操作によって外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

40

【0010】

充電装置は、施錠装置をさらに備える。施錠装置は、インレットに接続されたコネクタをインレットから取外し不可能な施錠状態と、インレットに接続されたコネクタをインレットから取外し可能な非施錠状態とを切替可能に構成される。制御装置は、接続信号が半接続状態を示しており、かつ、施錠装置が施錠状態である場合は、第1の状態を選択する。一方、制御装置は、接続信号が半接続状態を示しており、かつ、施錠装置が非施錠状態である場合は、コネクタがインレットと接続されていても第2の状態を選択する。

【0011】

50

この充電装置においては、接続信号が半接続状態を示しており、かつ、施錠装置が非施錠状態である場合は、コネクタが取り外される可能性があるものとして、コネクタがインレットと接続されていても外部充電が実行不可とされる。一方、接続信号が半接続状態を示しているも、施錠装置が施錠状態である場合は、コネクタがインレットにしっかり接続されていると判断され、外部充電が実行可能とされる。これにより、たとえば第三者が誤って（或いはいたずらにより）コネクタを取り外そうとしても、施錠装置が施錠状態である場合は、外部充電を実行可能な状態が継続される。したがって、この充電装置によれば、コネクタ操作によって外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

【 0 0 1 2 】

制御装置は、接続信号が半接続状態を示しており、かつ、施錠装置が施錠状態である場合は、第1の状態を選択するとともに、外部電源から充電ケーブルを通じて受ける電流を低下させる。

10

【 0 0 1 3 】

これにより、万が一コネクタがインレットから取り外されたとしても、大電流が流れた状態でコネクタがインレットから取り外されるのを防止することができる。

【 0 0 1 4 】

制御装置は、外部電源から充電ケーブルを通じて受ける電流を低下させている場合に、接続信号が、コネクタとインレットとの接続が係止された状態（係止接続状態）を示したときは、上記電流の低下を終了する。

【 0 0 1 5 】

20

これにより、外部充電を再開（電流低下の終了）するための認証操作等を行なうことなく、外部充電を再開することができる。

【 0 0 1 6 】

第1の状態（充電許可状態）の選択中、充電装置は、外部電源から充電ケーブルを通じて供給される電力の一部を受けて充電される補機用蓄電装置から電力の供給を受けて作動する。制御装置は、接続信号が半接続状態を示し、かつ、施錠装置が施錠状態である状況が所定期間継続した場合には、第1の状態から第2の状態（充電不可状態）に切替える。

【 0 0 1 7 】

第1の状態の選択中、補機用蓄電装置は、外部電源から充電ケーブルを通じて供給される電力の一部を受けて充電されるので、外部電源から充電ケーブルを通じて受ける電流を低下させた状態が長時間継続すると、補機用蓄電装置が枯渇し得る。上記の構成によれば、接続信号が半接続状態を示し、かつ、施錠装置が施錠状態である状況が所定期間継続した場合には、第1の状態から第2の状態に切替えられるので、外部電源から充電ケーブルを通じて受ける電流を低下させたことによって補機用蓄電装置が枯渇するのを回避することができる。

30

【 0 0 1 8 】

また、本開示の制御方法は、外部電源から充電ケーブルを通じて供給される電力を受けて車載の蓄電装置を充電する充電装置の制御方法である。充電装置は、インレットと、施錠装置とを備える。インレットは、充電ケーブルに設けられるコネクタと接続可能に構成される。施錠装置は、施錠状態と非施錠状態とに切替可能に構成される。そして、制御方法は、コネクタとインレットとの接続状態を判定するステップと、施錠装置が施錠状態であるか非施錠状態であるかを判定するステップと、上記接続状態が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置が非施錠状態であると判定された場合に、蓄電装置の充電を実行不可とするステップと、上記接続状態が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置が施錠状態であると判定された場合に、蓄電装置の充電を実行可能とするステップとを含む。

40

【 0 0 1 9 】

この制御方法においては、コネクタとインレットとの接続状態が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置が非施錠状態である場合は、外部充電が実行不可とされる一方、上記接続状態が半接続状態であると判定されても、施錠装置が施錠状態である場合は、コ

50

ネクタがインレットにしっかり接続されていると判断され、外部充電が実行可能とされる。これにより、たとえば第三者が誤って（或いはいたずらにより）コネクタを取り外そうとしても、施錠装置が施錠状態である場合は、外部充電を実行可能な状態が継続される。したがって、この制御方法によれば、コネクタ操作によって外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

【発明の効果】

【0020】

本開示によれば、外部充電中のコネクタ操作によって外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0021】

【図1】実施の形態に従う充電装置が適用される車両の全体ブロック図である。

【図2】車両のECU及びインレット、並びに充電ケーブルの回路構成を示した図である。

【図3】インレットの周辺及びコネクタの構造を示す図である。

【図4】図3におけるA-A断面図であって、コネクタがインレットと完全に接続されている場合（接続状態）を示した図である。

【図5】図3におけるA-A断面図であって、コネクタとインレットとの接続が半接続状態である場合を示した図である。

【図6】図3におけるA-A断面図であって、コネクタとインレットとの接続が半接続状態であると誤認識される場合を示した図である。

20

【図7】パイロット信号、コネクタ接続信号、信号S2等の変化の様子を示すタイムチャートである。

【図8】ECUのCPUにより実行される外部充電開始判定処理の手順を説明するフローチャートである。

【図9】ECUのCPUにより実行される外部充電停止判定処理の手順を説明するフローチャートである。

【図10】車両の補機電力システムの回路図である。

【図11】変形例1におけるECUのCPUにより実行される外部充電停止判定処理の手順を説明するフローチャートである。

30

【図12】変形例2におけるECUのCPUにより実行される外部充電停止判定処理の手順を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0023】

図1は、本発明の実施の形態に従う充電装置が適用される車両の全体ブロック図である。図1を参照して、車両100は、蓄電装置110と、システムメインリレー（以下「SMR（System Main Relay）」とも称する。）120と、パワーコントロールユニット（以下「PCU（Power Control Unit）」とも称する。）140と、動力出力装置150と、駆動輪160とを備える。また、車両100は、充電リレー210と、充電器200と、インレット220と、施錠装置250と、電子制御装置（以下「ECU（Electronic Control Unit）」とも称する。）300とをさらに備える。

40

【0024】

車両100の外部には、外部電源510と、外部電源510に接続される充電ケーブル400とが設けられる。充電ケーブル400は、コネクタ410と、電力線対440と、EVSE（Electric Vehicle Supply Equipment）430とを含む。EVSE430は、CCID（Charging Circuit Interrupt Device）450と、CPLT制御回路470とを含む。

50

## 【 0 0 2 5 】

蓄電装置 1 1 0 は、再充電可能な直流電源であり、たとえばリチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池を含んで構成される。蓄電装置 1 1 0 は、動力出力装置 1 5 0 において発電される電力を受けて充電される他、外部充電時に外部電源 5 1 0 から供給される電力を受けて充電される。蓄電装置 1 1 0 として、電気二重層キャパシタ等も採用可能である。S M R 1 2 0 は、蓄電装置 1 1 0 と、P C U 1 4 0 に接続される電力線対 1 3 0 との間に設けられ、蓄電装置 1 1 0 と電力線対 1 3 0 との電氣的な接続 / 切離を行なうためのリレーである。

## 【 0 0 2 6 】

P C U 1 4 0 は、蓄電装置 1 1 0 から電力を受けて動力出力装置 1 5 0 を駆動するための電力変換装置を総括して示したものである。たとえば、P C U 1 4 0 は、動力出力装置 1 5 0 に含まれるモータを駆動するためのインバータや、インバータに供給される直流電圧を蓄電装置 1 1 0 の電圧以上に昇圧するコンバータ等を含んで構成される。動力出力装置 1 5 0 は、駆動輪 1 6 0 を駆動するための動力を出力する装置を総括して示したものである。たとえば、動力出力装置 1 5 0 は、駆動輪 1 6 0 を駆動するモータやエンジン等を含んで構成される。

## 【 0 0 2 7 】

外部電源 5 1 0 は、たとえば商用系統電源である。E V S E 4 3 0 は、充電ケーブル 4 0 0 に設けられ、充電ケーブル 4 0 0 を通じた外部電源 5 1 0 から車両 1 0 0 への電力の供給及び遮断を制御する。なお、この実施の形態では、E V S E 4 3 0 は、充電ケーブル 4 0 0 に設けられるものとしているが、充電ケーブルを通じて車両 1 0 0 へ電力を供給するための充電スタンド内に設けられてもよい。C C I D 4 5 0 は、外部電源 5 1 0 から車両 1 0 0 への給電経路に設けられるリレーであり、C P L T 制御回路 4 7 0 によって制御される。

## 【 0 0 2 8 】

C P L T 制御回路 4 7 0 は、外部充電時に E V S E 4 3 0 と車両 1 0 0 との間で所定の情報をやり取りするためのパイロット信号 C P L T を生成し、充電ケーブル 4 0 0 に含まれる専用の信号線を通じて車両 1 0 0 へ出力する。パイロット信号 C P L T は、車両 1 0 0 において電位が操作され、C P L T 制御回路 4 7 0 は、パイロット信号 C P L T の電位に基づいて C C I D 4 5 0 を制御する。すなわち、車両 1 0 0 においてパイロット信号 C P L T の電位を操作することによって、車両 1 0 0 から C C I D 4 5 0 を遠隔操作することができる。なお、このパイロット信号 C P L T は、たとえば、アメリカ合衆国の「S A E J 1 7 7 2 ( S A E Electric Vehicle Conductive Charge Coupler )」に準拠するものである。

## 【 0 0 2 9 】

インレット 2 2 0 は、充電ケーブル 4 0 0 のコネクタ 4 1 0 と接続可能に構成される。外部充電の実行時、インレット 2 2 0 は、外部電源 5 1 0 から供給される電力をコネクタ 4 1 0 から受け、その受けた電力を充電器 2 0 0 へ出力する。

## 【 0 0 3 0 】

インレット 2 2 0 と E C U 3 0 0 との間には信号線 L 1 , L 2 が設けられる。信号線 L 1 は、上述のパイロット信号 C P L T を伝達するための信号線である。信号線 L 2 は、インレット 2 2 0 とコネクタ 4 1 0 との接続状態を示すコネクタ接続信号 P I S W を伝達するための信号線である。コネクタ接続信号 P I S W は、インレット 2 2 0 とコネクタ 4 1 0 との接続状態に応じて電位が変化する信号である。コネクタ接続信号 P I S W については、後ほど詳しく説明する。

## 【 0 0 3 1 】

施錠装置 2 5 0 は、インレット 2 2 0 に接続されたコネクタ 4 1 0 をインレット 2 2 0 から取外し不可能な施錠状態と、インレット 2 2 0 に接続されたコネクタ 4 1 0 をインレット 2 2 0 から取外し可能な非施錠状態とに切替可能に構成される。施錠装置 2 5 0 は、E C U 3 0 0 からの指令に従って作動し、施錠状態及び非施錠状態のいずれかの状態をと

10

20

30

40

50

る。ECU300は、上記の指令に基づいて施錠装置250の状態を把握可能であるが、施錠装置250の状態を施錠装置250からECU300へ通知するようにしてもよい。施錠装置250の構成については、後ほど詳しく説明する。

#### 【0032】

充電器200は、充電リレー210を通じて蓄電装置110に電氣的に接続される。充電器200は、ECU300からの指令に従って、外部電源510から供給される電力を、蓄電装置110の充電電圧を有する電力に変換する。充電器200によって電力変換された電力は、充電リレー210を通じて蓄電装置110へ供給され、蓄電装置110が充電される。充電リレー210は、充電器200と蓄電装置110との間に設けられ、ECU300からの信号ENに基づいて、充電器200と蓄電装置110との電氣的な接続/切離を行なう。

10

#### 【0033】

ECU300は、CPU(Central Processing Unit)、処理プログラム等を記憶するROM(Read Only Memory)、データを一時的に記憶するRAM(Random Access Memory)、各種信号を入出力するための入出力ポート等(いずれも図示せず)を含む。ECU300は、ROMに記憶されたプログラムをCPUで実行することによるソフトウェア処理、及び/又は専用の電子回路によるハードウェア処理により、所定の演算処理を実行する。

#### 【0034】

図2は、車両100のECU300及びインレット220、並びに充電ケーブル400の回路構成を示した図である。なお、この図2では、施錠装置250の説明は省略されており、施錠装置250の構成については、後述の図3～図6において説明する。図2を参照して、充電ケーブル400は電源プラグ420をさらに含み、外部電源510のコンセント520に電源プラグ420が接続される。

20

#### 【0035】

充電ケーブル400に設けられるEVSE430は、CCID450と、制御部460と、CPLT制御回路470と、電磁コイル471と、漏電検出器480とを含む。CPLT制御回路470は、発振装置472と、抵抗R20と、電圧センサ473とを含む。

#### 【0036】

CCID450(以下「CCIDリレー450」とも称する。)は、電力線対440に設けられ、CPLT制御回路470によって制御される。CCIDリレー450が開放状態のときは、充電ケーブル400内で電路が遮断される。CCIDリレー450が閉成状態のときは、外部電源510から充電ケーブル400を通じて車両100へ電力を供給可能な状態となる。

30

#### 【0037】

CPLT制御回路470は、コネクタ410及びインレット220を通じてECU300へパイロット信号CPLTを出力する。上述のように、パイロット信号CPLTは、ECU300によって電位が操作され、ECU300からCCIDリレー450を遠隔操作するための信号として使用される。CPLT制御回路470は、パイロット信号CPLTの電位に基づいてCCIDリレー450を制御する。また、パイロット信号CPLTは、CPLT制御回路470からECU300へ充電ケーブル400の定格電流を通知するための信号としても使用される。

40

#### 【0038】

制御部460は、CPUと、記憶装置と、入出力ポート等を含み(いずれも図示せず)、各種センサ及びCPLT制御回路470の信号の入出力を行なうとともに、CPLT制御回路470の動作を制御する。

#### 【0039】

発振装置472は、電圧センサ473によって検出されるパイロット信号CPLTの電位が規定の電位V0のときは非発振のパイロット信号CPLTを出力し、パイロット信号CPLTの電位が電位V0よりも低い電位V1(たとえば9V)になると、規定の周波数

50

(たとえば1kHz)及びデューティサイクルで発振するパイロット信号CPLTを出力する。

【0040】

パイロット信号CPLTのデューティサイクルは、外部電源510から充電ケーブル400を通じて車両100へ供給可能な定格電流の大きさに応じて設定される。そして、車両100のECU300は、CPLT制御回路470から信号線L1を通じて受信したパイロット信号CPLTのデューティに基づいて、充電ケーブル400を通じて車両100へ供給可能な定格電流を検知することができる。

【0041】

パイロット信号CPLTの電位が電位V1よりもさらに低い電位V2(たとえば6V)に低下すると、CPLT制御回路470は、電磁コイル471へ電流を供給する。CPLT制御回路470から電磁コイル471に電流が供給されると、電磁コイル471が電磁力を発生し、CCIDリレー450は閉成状態となる。

10

【0042】

漏電検出器480は、電力線対440に設けられ、外部電源510から車両100の充電器200へ電力を供給する電路における漏電の有無を検出する。具体的には、漏電検出器480は、電力線対440に互いに反対方向に流れる電流の平衡状態を検出し、その平衡状態が破綻すると漏電の発生を検知する。漏電検出器480により漏電が検出されると、電磁コイル471への給電が停止され、CCIDリレー450は開放状態となる。

【0043】

20

コネクタ410内には、抵抗R6、R7及びスイッチSW3が設けられる。抵抗R6、R7及びスイッチSW3は、車両100のECU300に設けられる電源ノード350及びプルアップ抵抗R4、並びにインレット220に設けられる抵抗R5とともに、コネクタ410とインレット220との接続状態を検知する回路を構成する。

【0044】

抵抗R6、R7は、信号線L2と接地線L3との間に直列に接続される。スイッチSW3は、抵抗R7に並列に接続される。スイッチSW3は、b接点のスイッチであり、コネクタ410に設けられる押しボタン415(後述)と連動する。すなわち、押しボタン415が押されていないときは、スイッチSW3は閉成状態であり、押しボタン415が押されると、スイッチSW3は開放状態となる。抵抗R5は、インレット220内において、信号線L2と接地線L3との間に接続される。

30

【0045】

このような回路構成により、コネクタ410とインレット220とが未接続の場合には、電源ノード350の電圧及びプルアップ抵抗R4、並びに抵抗R5によって定まる電位(V6)を有する信号がコネクタ接続信号PISWとして信号線L2に生じる。また、コネクタ410とインレット220とが係止機構(後述)により係止されて完全に接続された状態(以下「係止接続状態」と称する。)では、電源ノード350の電圧及びプルアップ抵抗R4、並びに抵抗R5、R6によって定まる電位(V4)を有する信号がコネクタ接続信号PISWとして信号線L2に生じる。さらに、コネクタ410とインレット220との接続が係止機構により係止されていない状態(以下「半接続状態」と称する。)では、電源ノード350の電圧及びプルアップ抵抗R4、並びに抵抗R5~R7によって定まる電位(V5)を有する信号がコネクタ接続信号PISWとして信号線L2に生じる。

40

【0046】

上記の各状態(係止接続状態、半接続状態、未接続)で発生するコネクタ接続信号PISWの電位の関係は、V4(係止接続状態)<V5(半接続状態)<V6(未接続)となる。したがって、ECU300は、コネクタ接続信号PISWの電位を検知することによって、コネクタ410とインレット220との接続状態(係止接続状態、半接続状態、未接続)を検出することができる。

【0047】

ECU300は、上述の電源ノード350及びプルアップ抵抗R4に加えて、CPU3

50

10と、抵抗回路320と、入力バッファ330, 340とをさらに含む。抵抗回路320は、プルダウン抵抗R2, R3と、スイッチSW2とを含む。プルダウン抵抗R2及びスイッチSW2は、パイロット信号CPLTが通信される信号線L1と車両アース360との間に直列に接続される。プルダウン抵抗R3は、信号線L1と車両アース360との間に接続される。スイッチSW2は、CPU310からの信号S2に応じてオン/オフされる。この抵抗回路320は、信号線L1を通じて通信されるパイロット信号CPLTの電位を操作するための回路である。

**【0048】**

すなわち、抵抗回路320が信号線L1、インレット220及びコネクタ410を通じてCPLT制御回路470に電氣的に接続された状態において、スイッチSW2がオフ(遮断状態)されると、パイロット信号CPLTの電位は、プルダウン抵抗R3によって定まる電位(V1)となる。スイッチSW2がオン(導通状態)されると、パイロット信号CPLTの電位は、プルダウン抵抗R2, R3によって定まる電位(V2)となる。

10

**【0049】**

入力バッファ330は、信号線L1からパイロット信号CPLTをCPU310に取り込むための回路である。入力バッファ340は、信号線L2からコネクタ接続信号PISWをCPU310に取り込むための回路である。

**【0050】**

CPU310は、入力バッファ330からパイロット信号CPLTを受け、入力バッファ340からコネクタ接続信号PISWを受ける。CPU310は、コネクタ接続信号PISWの電位を検知し、コネクタ接続信号PISWの電位に基づいてコネクタ410とインレット220との接続状態(係止接続状態、半接続状態、未接続)を判定する。また、CPU310は、パイロット信号CPLTの発振状態及びデューティサイクルを検知することによって、充電ケーブル400の定格電流を検出する。

20

**【0051】**

そして、CPU310は、コネクタ410とインレット220との接続状態、及びパイロット信号CPLTの発振状態に基づいて信号S2(スイッチSW2)を制御することにより、パイロット信号CPLTの電位を操作する。これにより、CPU310は、CCIDリレー450を遠隔操作し、CCIDリレー450を閉成状態に制御することによって外部充電が実行可能な状態(充電許可状態)と、CCIDリレー450を開放状態に制御することによって外部充電の実行を不可とする状態(充電不可状態)とを切替えることができる。

30

**【0052】**

信号S2の状態によって、外部充電を実行可能な状態(充電許可状態)か、外部充電の実行を不可とする状態(充電不可状態)かが分かる。すなわち、CPU310によって信号S2がオンされると、EVSE430においてCCIDリレー450の接点が閉成されて充電許可状態となる。一方、CPU310によって信号S2がオフされると、EVSE430においてCCIDリレー450の接点が開放されて充電不可状態となる。なお、一旦充電許可状態から充電不可状態になると、充電を再開するためのユーザ操作(たとえば、外部充電を再開するための認証操作等)が再度必要となる。

40

**【0053】**

信号S2がオンされることによりEVSE430においてCCIDリレー450が閉成状態になると、外部電源510からの交流電圧が充電器200に与えられる。そして、所定の充電準備処理の完了後、CPU310は、充電器200に対して制御信号を出力する。これにより、充電器200が作動し、外部電源510による外部充電が実行される。

**【0054】**

図3は、インレット220の周辺及びコネクタ410の構造を示す図である。図4~図6は、図3におけるA-A断面図である。図3~図6を参照して、コネクタ410とインレット220との接続状態、及び施錠装置250によるコネクタ410とインレット220との係止機構について説明する。

50

## 【 0 0 5 5 】

図4は、コネクタ410とインレット220との接続に係止接続状態である場合を示す。図4とともに図3を参照して、充電ケーブル400のコネクタ410には、リンク411が設けられている。リンク411は、軸412の周りに回転自在に取り付けられ、一端にはインレット220の突起221と係合する凸部が設けられ、他端には押しボタン415が設けられている。押しボタン415及びリンク411は、押しボタン415の操作に応じてリンク411が連動するように構成されている。

## 【 0 0 5 6 】

なお、図示していないが、押しボタン415が操作されていないときは、スイッチSW3(図2)は閉成状態であり、押しボタン415が操作されると、スイッチSW3は開放状態となる。この係止接続状態においては、押しボタン415は操作されておらず、スイッチSW3は閉成状態であり、コネクタ接続信号PISWの電位はV4となる。なお、リンク411は、バネ414によって、押しボタン415が押し上げられる方向に付勢されている。

10

## 【 0 0 5 7 】

コネクタ410がインレット220に挿入されると、リンク411の先端に設けられた凸部がインレット220の突起221と係合する。これにより、コネクタ410がインレット220に係止される(係止機構)。

## 【 0 0 5 8 】

インレット220の上方には、施錠装置250が設けられている。施錠装置250は、コネクタ410をインレット220から取外し不能な施錠状態と、コネクタ410をインレット220から取外し可能な非施錠状態とに切替可能に構成される。具体的には、施錠装置250は、上下方向にスライドするロックバー252と、ロックバー252をスライド動作させるアクチュエータ251とを備える。

20

## 【 0 0 5 9 】

この係止接続状態においては、施錠装置250は、施錠状態となっている。施錠状態では、ロックバー252は、下方にスライド移動され、リンク411の上面に接する位置で固定される。これにより、押しボタン415が操作されてもリンク411の回転がロックバー252によって規制され、リンク411の凸部がインレット220の突起221から外れないようになる。すなわち、押しボタン415を操作してもコネクタ410をインレット220から取り外すことができない状態となる。

30

## 【 0 0 6 0 】

図5は、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態である場合を示す。図5を参照して、半接続状態は、コネクタ410がインレット220に挿入されているが、押しボタン415が操作されることによりコネクタ410とインレット220との接続に係止されていない状態である。この半接続状態においては、押しボタン415が操作されていることによりスイッチSW3が開放状態であり、コネクタ接続信号PISWの電位はV5( $V5 > V4$ )となる。

## 【 0 0 6 1 】

この半接続状態においては、施錠装置250は、非施錠状態となっている。非施錠状態では、ロックバー252は、上方にスライド移動され、リンク411の回転を規制しない位置で固定される。これにより、押しボタン415が操作されるとリンク411が軸412の周りに回転し、反対側の端部に設けられている凸部が上昇する。これにより、リンク411の凸部がインレット220の突起221から外れ、コネクタ410をインレット220から取り外すことができる。

40

## 【 0 0 6 2 】

図6は、コネクタ410とインレット220との接続が物理的には係止接続状態であるにも拘わらず、コネクタ接続信号PISWによって半接続状態であると誤認識される場合を示す。図6を参照して、施錠装置250やリンク411には多少のクリアランスが存在するので、施錠装置250が施錠状態であっても、施錠装置250の機能には問題のない

50

範囲で押しボタン415は多少動き得る。このため、コネクタ410とインレット220との接続が係止接続状態であるにも拘わらず、押しボタン415が操作されることによってスイッチSW3(図2)が開放状態になると、コネクタ接続信号PISWが半接続状態を示し(電位V5)、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると誤認識される。

【0063】

コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると誤認識されることにより外部充電が停止されると、以下のような各種問題が生じる可能性がある。すなわち、たとえば、ユーザが車両100から離れている場合に外部充電の停止が放置されたり、充電毎に認証が必要な公衆の充電装置において、認証が解除されることにより、認証カードをカード読取部にタッチする等して外部充電を再開するための認証操作が再度必要となったり、1回の充電毎に料金を徴収するシステムの場合に料金の支払い操作を再度行なわなければならないといった問題が生じ得る。

10

【0064】

そこで、本実施の形態に従う充電装置が適用される車両100では、コネクタ接続信号PISWが、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であることを示していても(電位V5)、施錠装置250が施錠状態である場合は、コネクタ410とインレット220との接続は係止接続状態であると判断され、外部充電を実行可能な状態(充電許可状態)が選択(継続)される(信号S2オン)。これにより、たとえば第三者が誤って(或いはいたずらにより)コネクタ410を取り外そうとしても、充電許可状態を継続することができる。したがって、この実施の形態によれば、コネクタ操作により外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

20

【0065】

一方、コネクタ接続信号PISWが、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であることを示しており、かつ、施錠装置250が非施錠状態である場合は、コネクタ410とインレット220との接続は物理的にも半接続状態であると判断され、外部充電を不可とする状態(充電不可状態)が選択される(信号S2オフ)。

【0066】

図7は、パイロット信号CPLT、コネクタ接続信号PISW、信号S2等の変化の様子を示すタイムチャートである。なお、この図7では、参考例として、従来技術による変化の様子が点線で示されている。図7において、横軸は時間を示し、縦軸は、パイロット信号CPLT、コネクタ接続信号PISW、施錠装置250の施錠状態、充電器200にされる充電電圧VAC及び充電電流IAC、並びに充電許可状態か充電不可状態かを表す信号S2を示す。

30

【0067】

図7とともに図2を参照して、時刻t1において、コネクタ410がインレット220に挿入されると、ECU300の抵抗回路320によってパイロット信号CPLTの電位はV1となる。この電位V1が充電ケーブル400のCPLT制御回路470において検知されると、パイロット信号CPLTが発振する。なお、この時点で信号S2はオフされており、抵抗回路320のスイッチSW2はオフされているので、パイロット信号CPLTの電位はV1となる。

40

【0068】

パイロット信号CPLTの入力及び発振が検知され、コネクタ410がインレット220に挿入されたことがCPU310において認識されると、時刻t2において、ECU300の電源ノード350に電圧が供給され、コネクタ接続信号PISWの電位はV4となる(この時点で押しボタン415は非操作)。その後、時刻t3において、CPU310から施錠装置250のアクチュエータ251へ施錠指令が出力され、施錠装置250が施錠状態となる。

【0069】

そして、車両100において、外部充電を実行するための所定の準備処理が完了すると

50

、時刻  $t_4$  において、CPU 310 は信号 S2 をオフからオンに切替える。これにより、抵抗回路 320 のスイッチ SW2 がオンとなり、パイロット信号 CPLT の電位は  $V_2$  ( $V_2 < V_1$ ) となる。これに応じて、時刻  $t_5$  において、充電ケーブル 400 の CCID リレー 450 が閉成状態に制御され、充電ケーブル 400 から充電器 200 に充電電圧  $V_c$  が印加される。その後、時刻  $t_6$  において、外部充電が開始され、充電ケーブル 400 から充電器 200 に充電電流  $I_c$  が供給される。

【0070】

ここで、時刻  $t_7$  において、外部充電中にたとえば第三者が誤って（或いはいたずらにより）コネクタ 410 の押しボタン 415 を操作し、それによりスイッチ SW3（図 2）が開放状態になったものとする。スイッチ SW3 が開放状態になると、コネクタ接続信号 PISW の電位は  $V_5$  ( $V_5 > V_4$ ) となる。

10

【0071】

参考例（従来技術）の場合は、コネクタ接続信号 PISW の電位が  $V_5$  になると、コネクタ 410 とインレット 220 との接続が半接続状態になったものと判断され、充電器が停止されて充電電流  $I_{AC}$  が 0 にされた後、時刻  $t_9$  において信号 S2 がオフされる（点線）。そうすると、時刻  $t_{10}$  において、パイロット信号 CPLT の電位が  $V_1$  となり、時刻  $t_{11}$  において、CCID リレー 450 が開放状態となることにより充電電圧  $V_{AC}$  が 0 となる（外部充電停止）。このように、参考例（従来技術）の場合は、たとえば第三者が誤って（或いはいたずらにより）コネクタ 410 の押しボタン 415 を操作し、それによりスイッチ SW3 が開放状態になると、たとえ施錠装置 250 が施錠状態であっても、信号 S2 がオフされて充電不可状態となり、外部充電が停止する。一旦外部充電が停止すると、充電を再開するためのユーザ操作（たとえば、公衆の充電装置において、認証が解除されることにより、認証カードをカード読取部に再度タッチする等して外部充電を再開するための認証操作等）が必要となり、ユーザにとって手間である。

20

【0072】

これに対して、この実施の形態では、時刻  $t_7$  においてコネクタ接続信号 PISW の電位が  $V_5$  になっても、施錠装置 250 が施錠状態であるので、コネクタ 410 がインレット 220 の接続は係止接続状態であると判断され、信号 S2 がオン状態に維持される。したがって、パイロット信号 CPLT の電位も  $V_2$  に維持され、CCID リレー 450 も閉成状態に維持される。すなわち、充電許可状態が維持される。これにより、外部充電を再開するためのユーザ操作（上記の認証操作等）を行なうことなく、外部充電を再開することができる。

30

【0073】

なお、この実施の形態では、時刻  $t_7$  においてコネクタ接続信号 PISW の電位が  $V_5$  になると、時刻  $t_8$  において充電器 200 を制御して充電電流  $I_{AC}$  を低下させている。これにより、万が一、施錠装置 250 の故障等により施錠が解除されてコネクタ 410 がインレット 220 から取り外されたとしても、大電流が流れた状態でコネクタ 410 がインレット 220 から取り外されるのを回避することができる（ホットディスクコネクタの防止）。なお、この例では、充電電流  $I_{AC}$  を 0 まで低下させているが、必ずしも 0 まで低下させなくてもよい。

40

【0074】

そして、時刻  $t_{12}$  において、コネクタ 410 の押しボタン 415 が離されると、充電電流  $I_{AC}$  の低下が解除され、外部充電が再開される。すなわち、この実施の形態では、ホットディスクコネクタ防止のために充電電流  $I_{AC}$  を低下させているが、充電許可状態が維持されているので、押しボタン 415 が離されると、外部充電を再開するためのユーザ操作を行なうことなく外部充電が再開される。

【0075】

図 8 は、ECU 300 の CPU 310 により実行される外部充電開始判定処理の手順を説明するフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理は、たとえばパイロット信号 CPLT の入力開始を CPU 310 が検知すると開始される。

50

## 【 0 0 7 6 】

図 8 を参照して、パイロット信号 C P L T の入力開始が検知されると、C P U 3 1 0 は、パイロット信号 C P L T が発振しているか否かを判定する（ステップ S 1 0）。パイロット信号 C P L T が発振していない場合は（ステップ S 1 0 において N O）、C P U 3 1 0 は、信号 S 2 をオフにし、外部充電の実行を不可（充電不可状態）とする（ステップ S 2 0）。その後、C P U 3 1 0 は、ステップ S 1 0 へ処理を戻す。

## 【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 0 においてパイロット信号 C P L T の発振が検知されると（ステップ S 1 0 において Y E S）、C P U 3 1 0 は、コネクタ 4 1 0 がインレット 2 2 0 に接続されているか否かを判定する（ステップ S 3 0）。ここでは、コネクタ 4 1 0 とインレット 2 2 0 との接続が係止接続状態であるか否かが判定され、半接続状態はコネクタ 4 1 0 がインレット 2 2 0 に接続されていないと判定される。なお、コネクタ 4 1 0 がインレット 2 2 0 に接続されているか否かは、コネクタ接続信号 P I S W の電位に基づいて判定される。ステップ S 3 0 においてコネクタ 4 1 0 がインレット 2 2 0 に接続されていないと判定されると（ステップ S 3 0 において N O）、C P U 3 1 0 は、ステップ S 2 0 へ処理を移行し、外部充電の実行は不可とされる（信号 S 2 オフ）。

## 【 0 0 7 8 】

ステップ S 3 0 においてコネクタ 4 1 0 がインレット 2 2 0 に接続されていると判定されると（ステップ S 3 0 において Y E S）、C P U 3 1 0 は、車両 1 0 0 において、外部充電を実行するための所定の準備処理が完了したか否かを判定する（ステップ S 4 0）。ステップ S 4 0 において準備処理が完了していないと判定されると（ステップ S 4 0 において N O）、C P U 3 1 0 は、ステップ S 2 0 へ処理を移行し、外部充電の実行は不可とされる（信号 S 2 オフ）。

## 【 0 0 7 9 】

一方、ステップ S 4 0 において外部充電の準備処理が完了したものと判定されると（ステップ S 4 0 において Y E S）、C P U 3 1 0 は、信号 S 2 をオンにし、外部充電の実行を許可する（ステップ S 5 0）。これにより、外部充電が開始される。

## 【 0 0 8 0 】

図 9 は、E C U 3 0 0 の C P U 3 1 0 により実行される外部充電停止判定処理の手順を説明するフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理は、図 8 に示した外部充電開始判定処理によって信号 S 2 がオンされると開始される。

## 【 0 0 8 1 】

図 9 を参照して、信号 S 2 がオンされると、C P U 3 1 0 は、パイロット信号 C P L T が発振しているか否かを判定する（ステップ S 1 1 0）。パイロット信号 C P L T が発振していない場合は（ステップ S 1 1 0 において N O）、C P U 3 1 0 は、信号 S 2 をオフにし、外部充電の実行を不可（充電不可状態）とする（ステップ S 1 2 0）。その後、C P U 3 1 0 は、処理をエンドへ移行する。

## 【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 1 0 においてパイロット信号 C P L T の発振が検知されると（ステップ S 1 1 0 において Y E S）、C P U 3 1 0 は、コネクタ 4 1 0 とインレット 2 2 0 との接続状態を判定する（ステップ S 1 3 0）。なお、コネクタ 4 1 0 とインレット 2 2 0 との接続状態は、コネクタ接続信号 P I S W の電位に基づいて判定される。

## 【 0 0 8 3 】

コネクタ接続信号 P I S W の電位が V 4 であり、コネクタ 4 1 0 とインレット 2 2 0 との接続が係止接続状態であると判定されると（ステップ S 1 3 0 において「係止接続」）、C P U 3 1 0 は、信号 S 2 をオンにし、外部充電の実行を許可する（ステップ S 1 4 0）。すなわち、信号 S 2 はオンに維持され、充電許可状態が継続される。ステップ S 1 3 0 において、コネクタ接続信号 P I S W の電位が V 6 であり、コネクタ 4 1 0 とインレット 2 2 0 とが未接続であると判定された場合には（ステップ S 1 3 0 において「未接続」）、C P U 3 1 0 は、ステップ S 1 2 0 へ処理を移行し、外部充電の実行は不可とされる

10

20

30

40

50

(信号S2オフ)。

【0084】

ステップS130において、コネクタ接続信号PISWの電位がV5であり、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定された場合には(ステップS130において「半接続」)、CPU310は、施錠装置250が施錠状態であるか否かを判定する(ステップS150)。そして、施錠装置250が施錠状態であると判定されると(ステップS150においてYES)、CPU310は、充電許可状態を継続しつつ、充電電流IACを低下させて充電を抑制する(ステップS160)。すなわち、充電電流IACは低下するが(たとえば0)、信号S2はオンに維持され、充電許可状態が継続される。これにより、たとえば、充電毎に認証が必要な公衆の充電装置において、外部充電が

10

【0085】

ステップS150において、施錠装置250が施錠状態ではない(非施錠状態)と判定されると(ステップS150においてNO)、CPU310は、ステップS120へ処理を移行し、外部充電の実行は不可とされる(信号S2オフ)。すなわち、外部充電は停止する。なお、この場合は、上述のように、たとえば、充電毎に認証が必要な公衆の充電装置においては、外部充電を再開するための認証操作が必要となる。

【0086】

以上のように、この実施の形態においては、コネクタ接続信号PISWによりコネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定された場合であっても、施錠装置250が施錠状態であるときは、コネクタ410とインレット220との接続が物理的には係止接続状態であると判断され、外部充電が実行可能とされる。これにより、たとえば第三者が誤って(或いはいたずらにより)コネクタ410を取り外そうとしても、充電許可状態が継続される。したがって、この実施の形態によれば、コネクタ操作により外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

20

【0087】

また、この実施の形態では、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置250が施錠状態である場合は、充電許可状態を継続させるとともに、充電電流IACを低下させる。これにより、万が一コネクタ410がインレット220から取り外されたとしても、大電流が流れた状態でコネクタ410がインレット220から取り外されるのを防止することができる。

30

【0088】

また、この実施の形態では、充電電流IACを低下させている場合に、コネクタ410の押しボタン415が離されると、コネクタ接続信号PISWにより示される接続状態が半接続状態から係止接続状態に復帰し(コネクタ接続信号PISWの電位がV5からV4に復帰)、充電電流IACの低下が終了する(ステップS140)。したがって、外部充電を再開(電流低下の終了)するための認証操作等を行なうことなく、外部充電を再開することができる。

40

【0089】

なお、この実施の形態では、コネクタ接続信号PISWの電位がV5であり、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定された場合に、施錠装置250が施錠状態であるか否かが判定されるものとしたが(ステップS150)、ステップS150の処理は省略してもよい。すなわち、ステップS130においてコネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定された場合に、ステップS160へ処理を移行し、充電許可状態を継続するようにしてもよい。これにより、パイロット信号CPLTの入力が確認できる限りは(ステップS110においてYES)、すなわち、コネクタ410がインレット220と接続されている限りは、コネクタ410の押しボタン415が誤って操作されてコネクタ接続信号PISWが半接続状態を示したとしても、

50

外部充電を実行可能な状態が継続される。したがって、コネクタ操作によって外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

【 0 0 9 0 】

[ 変形例 1 ]

ECU300や充電器200等の作動電力は、補機用蓄電装置から供給される。本開示の車両100では、外部充電中は、外部電源510から供給される電力の一部が補機用蓄電装置へ供給されることによって補機用蓄電装置が充電される。このため、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置250が施錠状態である場合に、充電電流IACを低下させた状態が長時間継続すると、補機用蓄電装置が枯渇し得る。

10

【 0 0 9 1 】

そこで、この変形例1では、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置250が施錠状態である状況が所定期間継続した場合には、信号S2がオフにされ、外部充電が停止される。外部充電が停止されると、ECU300や充電器200等による補機電力の消費が抑制されるので、補機用蓄電装置が枯渇するのを回避することができる。

【 0 0 9 2 】

図10は、車両100の補機電力システムの回路図である。図10を参照して、車両100は、図1に示した各装置に加えて、補機用蓄電装置170と、DC/DCコンバータ180と、低圧電力線LPLとをさらに備える。

20

【 0 0 9 3 】

補機用蓄電装置170は、再充電可能な直流電源であり、たとえば鉛蓄電池やニッケル水素電池等の二次電池を含んで構成される。補機用蓄電装置170には、ECU300や充電器200、その他各種補機の作動電力が蓄えられる。なお、補機用蓄電装置170としてキャパシタ等も採用可能である。

【 0 0 9 4 】

充電器200は、メインコンバータ202と、サブコンバータ204とを含む。メインコンバータ202は、外部充電中、外部電源510(図1)から充電器200に供給される電力を、蓄電装置110(図1)の充電電圧を有する直流電力に変換して蓄電装置110へ出力する。サブコンバータ204は、外部充電中、外部電源510から充電器200に供給される電力の一部を、補機電圧を有する直流電力に変換して補機用蓄電装置170へ出力する。サブコンバータ204の容量は、メインコンバータ202の容量よりも小さい。

30

【 0 0 9 5 】

DC/DCコンバータ180は、SMR120とPCU140との間に配設される電力線対130(図1)に接続され、PCU140及び動力出力装置150(図1)を含む高圧系の作動時に電力線対130から供給される電力を降圧して低圧電力線LPLへ出力する。

【 0 0 9 6 】

外部充電中は、PCU140及び動力出力装置150を含む高圧系は停止しており、SMR120もオフされているので、DC/DCコンバータ180は作動しない。外部充電中は、サブコンバータ204が作動し、外部電源510から供給される電力の一部が補機用蓄電装置170へ供給されることによって補機用蓄電装置170が充電される。

40

【 0 0 9 7 】

図11は、この変形例1におけるECU300のCPU310により実行される外部充電停止判定処理の手順を説明するフローチャートである。このフローチャートは、上記の実施の形態で説明した図9に対応するものである。そして、このフローチャートに示される処理も、図8に示した外部充電開始判定処理によって信号S2がオンされると開始される。

【 0 0 9 8 】

50

図 11 を参照して、このフローチャートは、図 9 で説明したフローチャートにおいて、ステップ S 155 をさらに含む。すなわち、ステップ S 150 において、施錠装置 250 が施錠状態であると判定されると（ステップ S 150 において YES）、CPU 310 は、コネクタ 410 とインレット 220 との接続が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置 250 が施錠状態である状況が所定期間継続しているか否かを判定する（ステップ S 155）。所定期間は、補機用蓄電装置 170 の容量等に応じて適宜設定される。

【 0099 】

そして、上記の状況が所定期間継続したものと判定されると（ステップ S 155 において YES）、CPU 310 は、ステップ S 120 へ処理を移行し、外部充電の実行は不可とされる（信号 S 2 オフ）。一方、ステップ S 155 において、上記の状況が所定期間継続していないと判定された場合は（ステップ S 155 において NO）、CPU 310 は、ステップ S 160 へ処理を移行し、充電許可状態を継続しつつ、充電電流を低下させて充電を抑制する。すなわち、充電電流 IAC は低下するが（たとえば 0）、信号 S 2 はオンに維持され、充電許可状態が継続される。

10

【 0100 】

この変形例 1 によっても、上記の実施の形態と同様の効果が得られる。さらに、この変形例 1 においては、コネクタ 410 とインレット 220 との接続が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置 250 が施錠状態である状況が所定期間継続した場合に、外部充電の実行が不許可とされる（外部充電停止）。これにより、ECU 300 や充電器 200 等による補機電力の消費が抑制されるので、充電電流 IAC を低下させたことによって補機用蓄電装置 170 が枯渇するのを回避することができる。

20

【 0101 】

[ 変形例 2 ]

上記の実施の形態及び変形例 1 では、コネクタ 410 とインレット 220 との接続が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置 250 が施錠状態である場合に、充電電流を低下させて充電を抑制するものとしたが（ホットディスクコネクタ防止）、施錠装置 250 が施錠状態であることを信頼し、充電電流を低下させることなく充電（充電許可状態）を継続させてもよい。

【 0102 】

図 12 は、この変形例 2 における ECU 300 の CPU 310 により実行される外部充電停止判定処理の手順を説明するフローチャートである。このフローチャートも、上記の実施の形態で説明した図 9 に対応するものである。そして、このフローチャートに示される処理も、図 8 に示した外部充電開始判定処理によって信号 S 2 がオンされると開始される。

30

【 0103 】

図 12 を参照して、このフローチャートは、ステップ S 210 ~ S 250 を含む。ステップ S 210 ~ S 250 において実行される処理は、それぞれ図 9 に示したステップ S 110 ~ S 150 において実行される処理と同じであり、ステップ S 250 において施錠装置 250 が施錠状態である判定された場合の処理の移行先が図 9 に示したフローチャートと異なる。

40

【 0104 】

すなわち、ステップ S 250 において、施錠装置 250 が施錠状態であると判定されると（ステップ S 250 において YES）、CPU 310 は、ステップ S 240 へ処理を移行し、外部充電の実行が許可される（信号 S 2 オン）。すなわち、信号 S 2 はオンに維持され、外部充電（充電許可状態）が継続される。このように、この変形例 2 では、コネクタ 410 とインレット 220 との接続が半接続状態であると判定され、かつ、施錠装置 250 が施錠状態である場合に、充電電流を低下させることなく外部充電が継続される。

【 0105 】

以上のように、この変形例 2 によっても、外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

50

## 【0106】

なお、この変形例2においても、コネクタ接続信号P I S Wの電位がV5であり、コネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定された場合に、施錠装置250が施錠状態であるか否かが判定されるものとしたが(ステップS250)、ステップS250の処理は省略してもよい。すなわち、ステップS230においてコネクタ410とインレット220との接続が半接続状態であると判定された場合に、ステップS240へ処理を移行し、充電許可状態を継続するようにしてもよい。これにより、パイロット信号C P L Tの入力が確認できる限りは(ステップS210においてY E S)、すなわち、コネクタ410がインレット220と接続されている限りは、コネクタ410の押しボタン415が誤って操作されてコネクタ接続信号P I S Wが半接続状態を示したとしても、外部充電を実行可能な状態が継続される。したがって、コネクタ操作によって外部充電が不必要に停止されるのを抑制することができる。

10

## 【0107】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 【符号の説明】

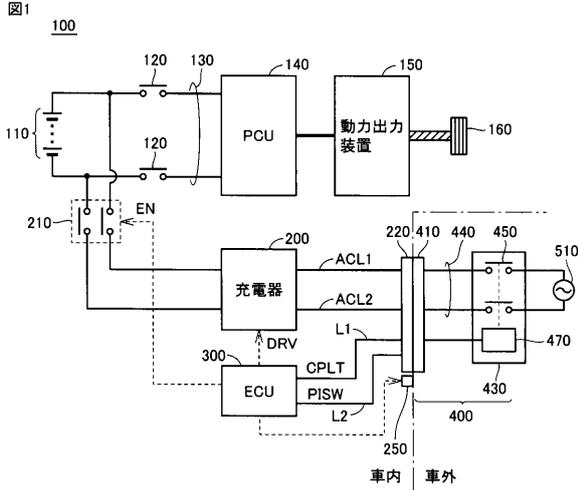
## 【0108】

100 車両、110 蓄電装置、120 SMR、130, 440 電力線対、140 PCU、150 動力出力装置、160 駆動輪、210 充電リレー、170 補機用蓄電装置、180 DC/DCコンバータ、200 充電器、202 メインコンバータ、204 サブコンバータ、220 インレット、221 突起、250 施錠装置、251 アクチュエータ、252 バー、320 抵抗回路、330, 340 入力バッファ、350 電源ノード、360 車両アース、400 充電ケーブル、410 コネクタ、411 リンク、412 軸、414 バネ、415 押しボタン、420 電源プラグ、430 EVSE、450 CCIDリレー、460 制御部、470 C P L T制御回路、472 発振装置、473 電圧センサ、480 漏電検出器、510 外部電源、520 コンセント、L1, L2 信号線、L3 接地線、R2~R7, R20 抵抗、SW2, SW3 スイッチ。

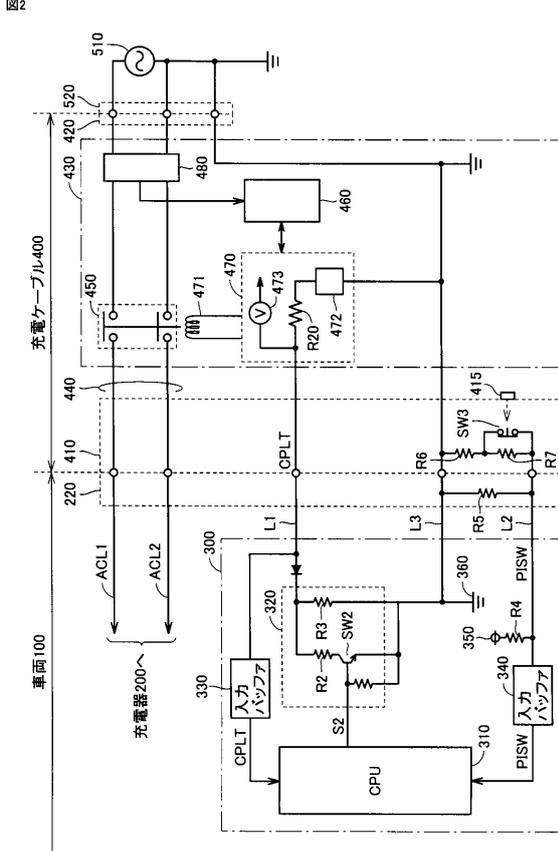
20

30

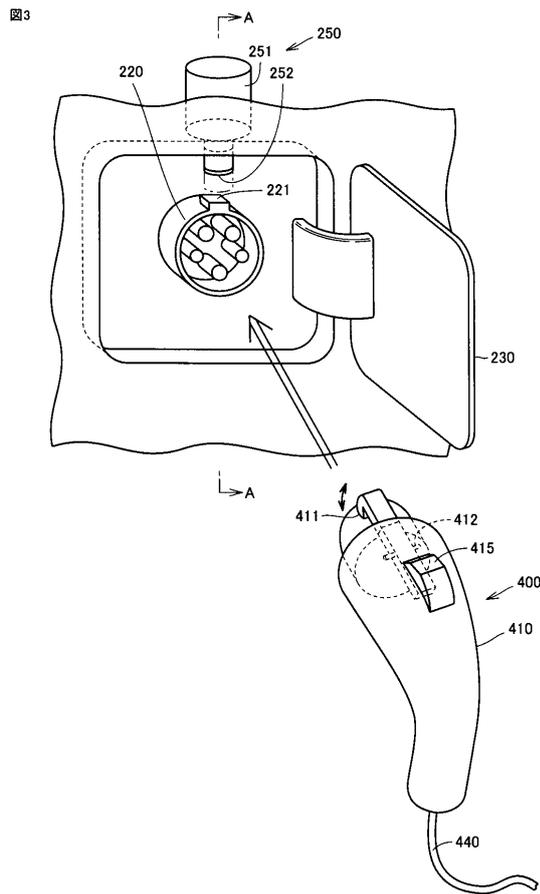
【図1】



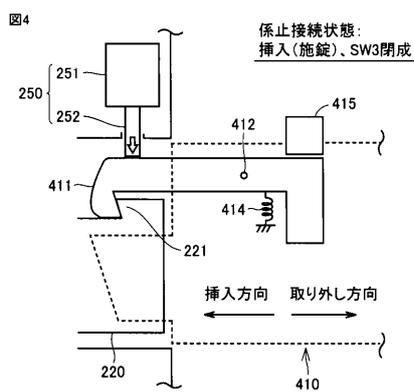
【図2】



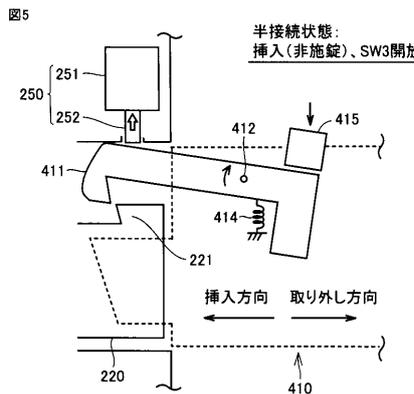
【図3】



【図4】

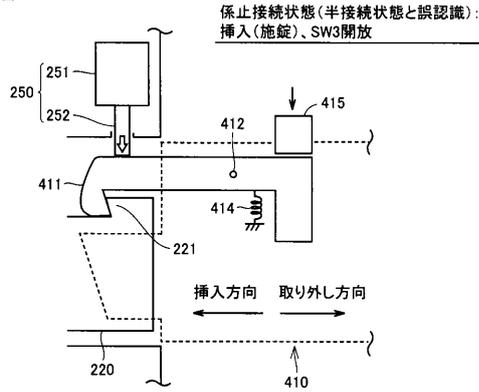


【図5】



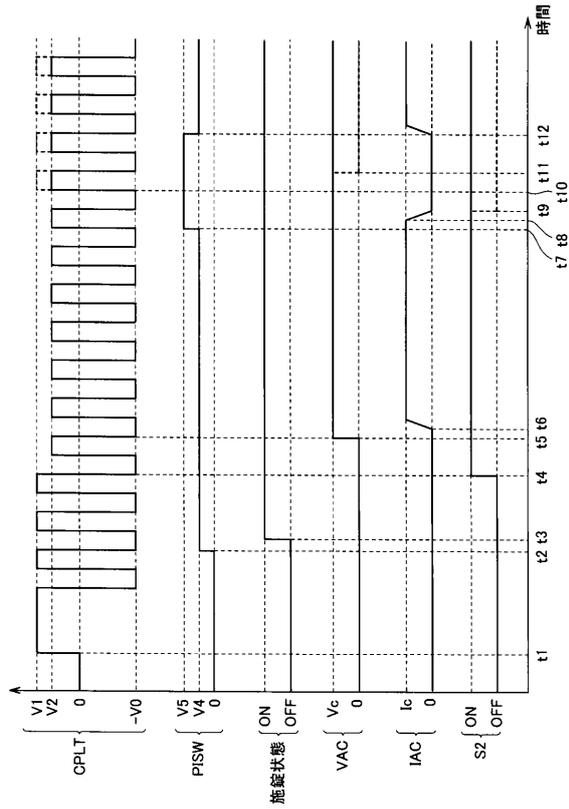
【図6】

図6



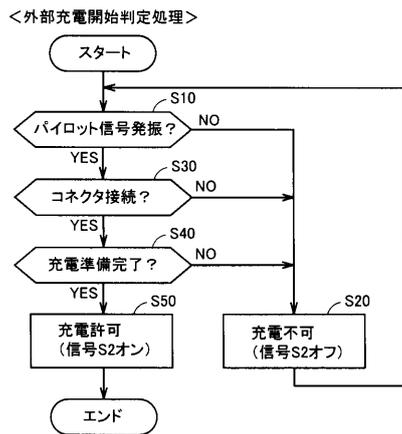
【図7】

図7



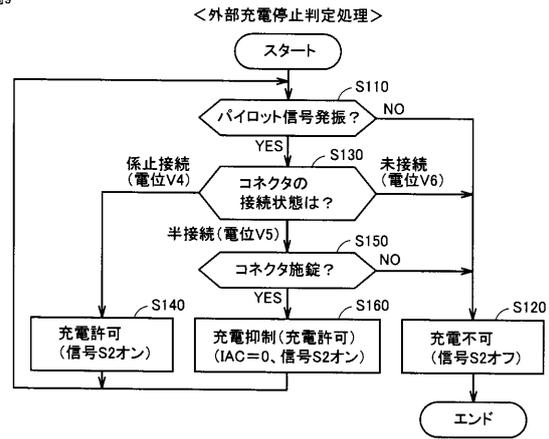
【図8】

図8



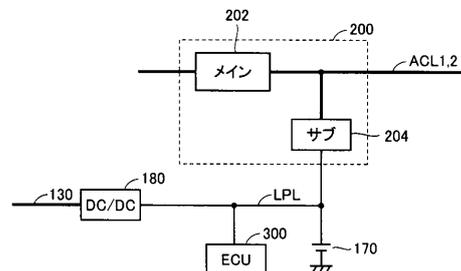
【図9】

図9



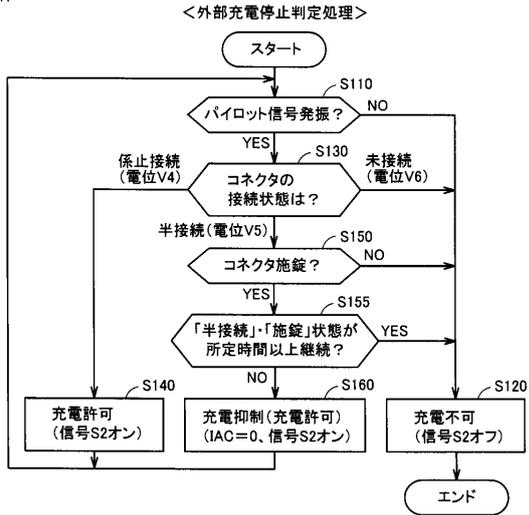
【図10】

図10



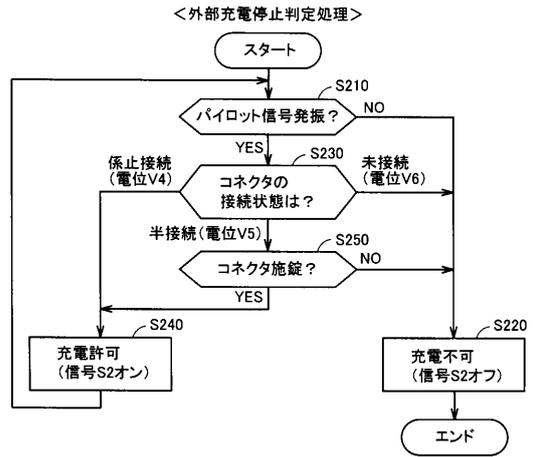
【図11】

図11



【図12】

図12



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

**B 6 0 L 58/00 (2019.01)**

(56)参考文献 特開2015-195660(JP,A)  
特開2013-176274(JP,A)  
特開2014-140279(JP,A)  
特開2015-039267(JP,A)  
国際公開第2010/137144(WO,A1)  
特開2012-162176(JP,A)  
特開2010-264847(JP,A)  
国際公開第2013/057775(WO,A1)  
特開2013-051772(JP,A)  
特開2015-023748(JP,A)  
特開2015-023747(JP,A)  
特開2014-166052(JP,A)  
特開2014-220904(JP,A)  
特開2015-089249(JP,A)  
米国特許出願公開第2015/0061594(US,A1)  
中国特許出願公開第103328254(CN,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00 - 7/12

H02J 7/34 - 7/36

B60L 50/00 - 58/40