

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7451302号
(P7451302)

(45)発行日 令和6年3月18日(2024.3.18)

(24)登録日 令和6年3月8日(2024.3.8)

(51)国際特許分類	F I
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 3 0 1 B
B 6 0 L 53/16 (2019.01)	H 0 2 J 7/00 P
	B 6 0 L 53/16

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号	特願2020-92159(P2020-92159)	(73)特許権者	000005348
(22)出願日	令和2年5月27日(2020.5.27)		株式会社 S U B A R U
(65)公開番号	特開2021-191053(P2021-191053 A)	(74)代理人	100100354
(43)公開日	令和3年12月13日(2021.12.13)		弁理士 江藤 聡明
審査請求日	令和5年4月5日(2023.4.5)	(72)発明者	植木 貴大
			東京都渋谷区恵比寿一丁目2番8号
		審査官	株式会社 S U B A R U 内
			田中 慎太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 充電コネクタ接続判定方法及び充電コネクタ接続判定装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動車両の充電インレットと、充電ケーブルの端部に設けられた充電コネクタとの接続の有無を判定する充電コネクタ接続判定方法であって、

前記電動車両は、前記充電インレットに設けられ、軸方向に進退移動可能であって前記充電コネクタと係合して係合状態をロックするロックピンを備え、

前記ロックピンは、前記充電コネクタの取付けが可能な第1状態と、該第1状態よりも進出方向側に位置して前記充電コネクタと係合する第2状態と、該第2状態よりも進出方向側に位置して前記充電コネクタの取付けを妨げる第3状態とに変位可能であり、

前記ロックピンを進出方向へ移動させて、該ロックピンの状態を検知することにより充電コネクタの接続の有無を判定することを特徴とする充電コネクタの接続判定方法。

10

【請求項2】

前記電動車両は、

前記電動車両の制御部に対して前記充電ケーブルの接続状態を検知可能なコントロールパイロット信号を出力するコントロールパイロット信号経路と、

前記制御部に対して前記充電インレットと前記充電コネクタと嵌合状態に応じたケーブル接続信号を出力するケーブル接続信号経路と、を備えており、

前記コントロールパイロット信号により前記充電ケーブルの接続が検知されず、前記ケーブル接続信号により前記ケーブル接続信号経路に断線又は地絡があると判断され、かつ、前記電動車両を走行可能にする操作があった場合に、前記充電コネクタの接続の有無の

20

判定を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の充電コネクタの接続判定方法。

【請求項 3】

前記充電コネクタの接続の有無の判定は、前記コントロールパイロット信号により前記充電ケーブルの接続が検知されず、前記ケーブル接続信号により前記ケーブル接続信号経路に断線又は地絡があると判断され、前記電動車両を走行可能にする操作があり、かつ、前記充電インレットを開閉する充電リッドが開放状態にある場合に行うことを特徴とする請求項 2 に記載の充電コネクタの接続判定方法。

【請求項 4】

電動車両に搭載され、該電動車両の充電インレットと、充電ケーブルの端部に設けられた充電コネクタとの接続の有無を判定する充電コネクタ接続判定装置であって、

前記充電インレットに設けられ、軸方向に進退移動可能であって前記充電コネクタと係合して係合状態をロックするロックピンと、

前記ロックピンを進退移動させるピン駆動部と、

前記ピン駆動部と接続された制御部と、を備え、

前記ロックピンは、前記充電コネクタの取付けが可能な第 1 状態と、該第 1 状態よりも進出方向側に位置して前記充電コネクタと係合する第 2 状態と、該第 2 状態よりも進出方向側に位置して前記充電コネクタの取付けを妨げる第 3 状態とに変位可能であり、

前記制御部は、前記ピン駆動部を作動させて前記ロックピンを進出方向へ移動させ、該ロックピンの状態を検知することにより、充電コネクタの接続の有無を判定することを特徴とする充電コネクタ接続判定装置。

【請求項 5】

前記制御部に対して前記充電ケーブルの接続状態を検知可能なコントロールパイロット信号を出力するコントロールパイロット信号経路と、

前記制御部に対して前記充電インレットと前記充電コネクタと嵌合状態に応じたケーブル接続信号を出力するケーブル接続信号経路と、を備え、

前記制御部は、前記コントロールパイロット信号により前記充電ケーブルの接続が検知されず、前記ケーブル接続信号により前記ケーブル接続信号経路に断線又は地絡があると判断され、かつ、前記電動車両を走行可能にする操作があったと判断した場合に、前記充電コネクタの接続の有無を判定することを特徴とする請求項 4 に記載の充電コネクタ接続判定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、充電コネクタ接続判定方法及び充電コネクタ接続判定装置に関し、特に、電動車両に対して充電ケーブルのコネクタが接続されているか否かを判定する充電コネクタ接続判定方法及び充電コネクタ接続判定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電気自動車やプラグイン・ハイブリッド自動車等、駆動源として蓄電装置を備えた車両（以下、単に「電動車両」とも称する）に対する需要が増加している。これに伴い、電動車両に設けられた充電インレットと、車両外部の電源（以下、単に「外部電源」とも称する）とを充電ケーブルで接続し、外部電源から蓄電装置を充電可能な技術、例えば、一般家庭の電源から蓄電装置の充電が不可能ないわゆるプラグイン車両が開発されている。

【0003】

プラグイン車両では、充電中に車両から充電ケーブルが外れることを防止するために、車両の充電インレットに、充電ケーブルのコネクタ（以下、単に「充電コネクタ」とも称する）を接続した状態で、この接続状態をロックするロック機構を備えたものが知られている（例えば、特許文献 1）。

【0004】

また、プラグイン車両では、充電ケーブルが接続されたまま車両が走行してしまう、充

10

20

30

40

50

電ケーブルの引きずり走行を回避するために、充電ケーブルを介して車両と外部電源とが接続された状態で、車両と外部電源との間で通信されるコントロールパイロット信号や、車両の充電インレットと充電コネクタとの接続状態に応じて出力されるケーブル接続信号を用いて、車両と充電ケーブルとの接続の有無を検知する方法が知られている。

【0005】

例えば、特許文献2に記載の車両の充電制御装置では、コントロールパイロット信号により、充電ケーブルの接続状態及び外部電源から車両への電力供給の可否などを判断するとともに、ケーブル接続信号により、充電ケーブルの接続の有無を検知している。また、車両に充電ケーブルが接続されていると検知された場合に、車両の走行を禁止する技術が知られている（例えば、特許文献3）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2016-63695号公報

【文献】特開2009-71989号公報

【文献】特開2010-283944号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

コントロールパイロット信号やケーブル接続信号を伝達可能な充電制御装置を備えた車両では、これらの信号に基づいて充電ケーブルの接続の有無を検知し、充電ケーブルの接続が検知された際に車両の走行を不可とすることで、充電ケーブルの引きずり走行を防止することができる。

20

【0008】

しかしながら、コントロールパイロット信号を伝達するコントロールパイロット回路の電源は外部電源によるため、充電ケーブルのコンセントが外部電源から外れている場合、充電ケーブルが車両に接続されていても、接続があることを検知することができない。

【0009】

また、ケーブル接続信号を伝達するケーブル接続回路に断線が生じている場合、車両の充電インレットに充電コネクタが接続されていても、ケーブル接続信号を用いた接続状態の検知ができなくなる。

30

【0010】

このように、コントロールパイロット信号やケーブル接続信号を用いて充電ケーブルの接続を検知する方法では、充電ケーブルが車両に接続されているにもかかわらず、車両が走行可能となってしまう場合がある。特に、充電コネクタのロック機構を備えた車両では、充電コネクタの係合状態がロックされたまま車両走行してしまう虞があることから、確実に充電コネクタの接続の有無を判定できる方法が求められていた。

【0011】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、電動車両に対する充電コネクタの接続の有無を確実に判定できる充電コネクタ接続判定方法及び充電コネクタ接続判定装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明に係る充電コネクタ接続判定方法は、電動車両の充電インレットと、充電ケーブルの端部に設けられた充電コネクタとの接続の有無を判定する充電コネクタ接続判定方法であって、前記電動車両は、前記充電インレットに設けられ、軸方向に進退移動可能であって前記充電コネクタと係合して係合状態をロックするロックピンを備え、前記ロックピンは、前記充電コネクタの取付けが可能な第1状態と、該第1状態よりも進出方向側に位置して前記充電コネクタと係合する第2状態と、該第2状態よりも進出方向側に位置して前記充電コネクタの取付けを妨げる第3状態とに変位可能で

50

あり、前記ロックピンを進出方向へ移動させて、該ロックピンの状態を検知することにより充電コネクタの接続の有無を判定することを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、電動車両の充電インレットに設けられたロックピンを進出方向へ移動させてロックピンの状態を検知することで、充電コネクタの接続の有無を判定することができる。すなわち、ロックピンを進出方向へ移動させた際、充電インレットに充電コネクタが接続されている場合には、ロックピンは充電コネクタと係合した第2状態となる。一方、充電コネクタが接続されていない場合には、ロックピンは第2状態よりも進出方向側に移動した第3状態となる。このように、充電インレットに設けられたロックピンの状態を検知することで、充電コネクタの接続の有無を確実に判定することができる。

10

【0014】

また、本発明の他の実施形態は、前記充電コネクタ接続判定方法において、前記電動車両は、前記電動車両の制御部に対して前記充電ケーブルの接続状態を検知可能なコントロールパイロット信号を出力するコントロールパイロット信号経路と、前記制御部に対して前記充電インレットと前記充電コネクタと嵌合状態に応じたケーブル接続信号を出力するケーブル接続信号経路と、を備えており、前記コントロールパイロット信号により前記充電ケーブルの接続が検知されず、前記ケーブル接続信号により前記ケーブル接続信号経路に断線又は地絡があると判断され、かつ、前記電動車両を走行可能にする操作があった場合に、前記充電コネクタの接続の有無の判定を行うことを特徴とする。

【0015】

20

また、本発明の他の実施形態は、前記充電コネクタ接続判定方法において、前記充電コネクタの接続の有無の判定は、前記コントロールパイロット信号により前記充電ケーブルの接続が検知されず、前記ケーブル接続信号により前記ケーブル接続信号経路に断線又は地絡があると判断され、前記電動車両を走行可能にする操作があり、かつ、前記充電インレットを開閉する充電リッドが開放状態にある場合に行うことを特徴とする。

【0016】

これらの構成によれば、充電コネクタの接続の有無の判定を行うために、ロックピンを作動させる回数を低減することができるので、部品の耐久性を向上させることができる。

【0017】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る充電コネクタ接続判定装置は、電動車両に搭載され、該電動車両の充電インレットと、充電ケーブルの端部に設けられた充電コネクタとの接続の有無を判定する充電コネクタ接続判定装置であって、前記充電インレットに設けられ、軸方向に進退移動可能であって前記充電コネクタと係合して係合状態をロックするロックピンと、前記ロックピンを進退移動させるピン駆動部と、前記ピン駆動部と接続された制御部と、を備え、前記ロックピンは、前記充電コネクタの取付けが可能な第1状態と、該第1状態よりも進出方向側に位置して前記充電コネクタと係合する第2状態と、該第2状態よりも進出方向側に位置して前記充電コネクタの取付けを妨げる第3状態とに変位可能であり、前記制御部は、前記ピン駆動部を作動させて前記ロックピンを進出方向へ移動させ、該ロックピンの状態を検知することにより、充電コネクタの接続の有無を判定することを特徴とする。

30

【0018】

この構成によれば、ピン駆動部を作動させて電動車両の充電インレットに設けられたロックピンを進出方向へ移動させ、このロックピンの状態を検知することで、充電コネクタの接続の有無を判定することができる。すなわち、ピン駆動部を作動させてロックピンを進出方向へ移動させると、充電インレットに充電コネクタが接続されている場合には、ロックピンは充電コネクタと係合した第2状態となる。一方、充電コネクタが接続されていない場合には、ロックピンは第2状態よりも進出方向側に移動した第3状態となる。このように、充電インレットに設けられたロックピンの状態を検知することで、充電コネクタの接続の有無を確実に判定することができる。

40

【0019】

50

また、本発明の他の実施形態は、前記充電コネクタ接続判定装置において、前記制御部に対して前記充電ケーブルの接続状態を検知可能なコントロールパイロット信号を出力するコントロールパイロット信号経路と、前記制御部に対して前記充電インレットと前記充電コネクタと嵌合状態に応じたケーブル接続信号を出力するケーブル接続信号経路と、を備え、前記制御部は、前記コントロールパイロット信号により前記充電ケーブルの接続が検知されず、前記ケーブル接続信号により前記ケーブル接続信号経路に断線又は地絡があると判断され、かつ、前記電動車両を走行可能にする操作があったと判断した場合に、前記充電コネクタの接続の有無を判定することを特徴とする。

【0020】

また、本発明の他の実施形態は、前記充電コネクタ接続判定装置において、前記制御部は、前記コントロールパイロット信号により前記充電ケーブルの接続が検知されず、前記ケーブル接続信号により前記ケーブル接続信号経路に断線又は地絡があると判断され、前記電動車両を走行可能にする操作があり、かつ、前記充電インレットを開閉する充電リッドが開放状態にあると判断した場合に、前記充電コネクタの接続の有無を判定することを特徴とする。

10

【0021】

この構成によれば、充電コネクタの接続の有無の判定を行うために、ロックピンを作動させる回数を低減することができるので、部品の耐久性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明に係る充電コネクタ接続判定方法及び充電コネクタ接続判定装置によれば、電動車両に対する充電コネクタの接続の有無を確実に判定することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態である充電コネクタ接続判定装置を有する充電システムを説明する構成図である。

【図2】充電システムにおけるコントロールパイロット回路を説明する図である。

【図3】充電システムにおけるケーブル接続回路を説明する図である。

【図4】充電インレットが収容されたインレット収容部を示す図。

【図5】ロック機構におけるロックピンの状態を説明する図であり、(a)は第1状態、(b)は第2状態、(c)は第3状態を示す。

30

【図6】充電コネクタ接続判定装置のECUが行う処理を示すフローチャート図である。

【図7】充電コネクタ接続判定装置のECUが行う処理を示すフローチャート図である。

【図8】充電コネクタ接続判定装置のECUが行う処理を示すフローチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1は、一実施形態である充電コネクタ接続判定装置を有する充電システム1を説明する構成図である。充電コネクタ接続判定装置10は、駆動源として蓄電装置を備えた電動車両100、例えば、電気自動車やプラグイン・ハイブリッド自動車などに搭載される。

【0025】

充電システム1は、車両外部の交流電源に接続された充電ケーブルから供給される電力を用いて電動車両100に搭載された蓄電装置に交流(AC)充電を行うシステムであり、電動車両100と、図示していない車両外部の給電装置(以下、「外部電源」とも称する)と、外部電源と電動車両100とを連結する充電ケーブル200とを備える。以下の説明では、電動車両100を単に「車両100」とも称する。

40

【0026】

充電ケーブル200の一端部には、車両100の充電インレット20に接続される充電コネクタ210が設けられており、他端部には、外部電源のコンセントに接続されるプラグ220が設けられている。充電ケーブル200は、外部電源から車両100の蓄電装置40に電力を供給する電力ケーブル230と、充電ケーブル200に内蔵され、充電の制

50

御を行うコントロールユニット240とを備えている。

【0027】

コントロールユニット240は、漏電遮断器241を有するとともに、外部電源である給電装置から車両100に給電可能な定格電流に対するパルス信号であるコントロールパイロット信号(以下、「CPLT信号」とも称する)を生成する信号生成部242を有する。CPLT信号は、図2に示すコントロールパイロット回路62により、給電装置と車両100との間で送受信される。CPLT信号のデューティ比は、外部電源から充電ケーブル200を介して車両100へ供給可能な電流量に基づいて設定される値で、充電ケーブル200毎に予め設定されている。さらに、コントロールユニット240は、信号生成部242が断線や漏電等のフェールを検知した際に、励磁線を通してリレーを開状態にし、電力を遮断する遮断機構244を備えている。

10

【0028】

充電コネクタ210には、図1及び図3に示すように、一端が接地されて抵抗R7と並列接続されたスイッチSW3と、抵抗R7及びスイッチSW3に直列接続された抵抗R6とを有する接続検知経路212が組み込まれている。接続検知経路212は、充電インレット20に対する充電コネクタ210の接続状態を検知するための回路を構成し、接続状態に応じたケーブル接続信号(以下、「PISW信号」とも称する)を出力する。

【0029】

車両100に搭載された充電コネクタ接続判定装置10は、充電コネクタ210が接続される充電インレット20と、蓄電装置40と、制御部であるECU(Electronic Control Unit)50と、CPLT信号を伝達するコントロールパイロット信号経路60(以下、「CPLT信号経路60」とも称する)と、PISW信号を伝達するケーブル接続信号経路70(以下、「PISW信号経路70」とも称する)と、を備える。また、この充電コネクタ接続判定装置10は、充電インレット20を開閉する充電リッド28と、充電インレット20に設けられたロック機構30と、車両100を走行させる走行システムを起動させるシステム起動スイッチ56と、を備える。ECU50は、充電リッド28、ロック機構30、蓄電装置40、システム起動スイッチ56、CPLT信号経路60及びPISW信号経路70と電気的に接続されている。

20

【0030】

充電インレット20は、充電コネクタ210が挿入・接続される部位であり、図4に示すように、本実施形態では、車体に設けられたインレット収容部に設けられている。図1に示すように、充電インレット20には、充電コネクタ20側の端子と接続される接続端子21, 22, 23, 24, 25が設けられている。

30

【0031】

蓄電装置40は、充電器41とバッテリー42とを備える。充電器41は、充電インレットから供給された交流電力を直流電力に変換してバッテリー42に供給する。バッテリー42は、例えば、ニッケル水素やリチウムイオンなどの二次電池で構成することができる。本実施形態の蓄電装置40は、充電システム1において接続端子21, 22を介して供給される電力によって充電される。

【0032】

CPLT信号経路60は、車両100と給電装置との間でCPLT信号を送受信するための経路であり、充電ケーブル200を介して給電装置と接続された状態で、CPLT信号を出力・伝達するコントロールパイロット回路62を形成する。CPLT信号は、例えば、車両100と給電装置とを接続する充電ケーブル200の接続状態、給電装置から車両への電力供給の可否、又は給電装置の定格電流等に応じてパルス幅変調されたり電圧調整されたりする制御信号である。

40

【0033】

図2は、充電システム1におけるコントロールパイロット回路62を説明する図である。ECU50は、CPLT信号経路60に接続された信号線64, 66を介してCPLT信号を受信することで、充電ケーブル200の接続状態を検知することができる。CPL

50

T信号経路60は、並列接続された抵抗R2, R3と、これらの間に配置されたスイッチSW2と、を備えている。スイッチSW2は、充電が行われない通常時にOFF状態にあり、CPLT信号により充電ケーブル200の接続が確認され、さらに、車載バッテリー42が充電可能な状態にあると、ECU50から信号を受けてON状態になる。

【0034】

コントロールパイロット回路62は、給電装置に電源を有しており、車両100に充電ケーブル200が接続されていない状態では、車両100のCPLT信号経路60の電圧は0Vとなり、充電ケーブル200を介して給電装置に接続されると、0Vを超える電圧値となる。ECU50は、この電圧値の変化により、充電ケーブル200が接続されていることを検知することができる。

10

【0035】

PI SW信号経路70は、充電インレット20と充電コネクタ210との嵌合状態を検知するためのPI SW信号を伝達するための経路であり、充電ケーブル200の接続検知経路212とともにケーブル接続回路72を形成する。

【0036】

図3は、充電システム1におけるケーブル接続回路72を説明する図である。PI SW信号経路70は、一端が定格電圧に接続され、他端が接地されており、その間に抵抗R4及び抵抗R5を有している。また、充電ケーブル200の接続検知回路212のスイッチSW3は、充電コネクタ210が充電インレット20に未嵌合時及び嵌合時にON状態となり、半嵌合時にはOFF状態となる。ECU50は、PI SW信号経路70に接続された信号線76を介してPI SW信号を受信することで、充電インレット20に対する充電コネクタ210の嵌合状態を検知することができる。本実施形態ではECU50が、信号線76を介してケーブル接続回路72の分圧を検出しており、検出された電圧値により充電コネクタ210の接続の有無を検知している。

20

【0037】

次に、図4を用いて、充電インレット20に設けられたロック機構30及び充電インレット20を開閉する充電リッド28について説明する。

【0038】

ロック機構30は、充電インレット20に接続された充電コネクタ210の接続状態をロックするものである。ロック機構30は、充電コネクタ210と係合する棒状のロックピン32と、ロックピン32を軸方向に進退移動させるピン駆動部34と、ロックピン32の進退状態を検知するピン位置検知部36と、を備える。ピン駆動部34は、ECU30からロック実施信号を受信すると、ロックピン32の先端が突出する進出方向にロックピン32を移動させ、ECU50からロック解除信号を受信すると、ロックピン32の先端が後退する退避方向にロックピン32を移動させる。

30

【0039】

図5は、ロック機構30におけるロックピン32の状態を説明する図である。ロックピン32は、退避方向へ移動することにより、図5(a)に示すように充電コネクタ210の取付けが可能な第1状態、すなわちアンロック状態となる。また、ロックピン32は、充電インレット20に充電コネクタ210が接続されている状態で、第1状態から進出方向へ移動することにより、図5(b)に示すように第1状態よりも進出方向側に位置した第2状態となり、充電インレット20に充電コネクタ210が接続されていない状態で第1状態から進出方向へ移動することにより、図5(c)に示すように第2状態よりも進出方向側に位置した第3状態となる。

40

【0040】

第2状態では、ロックピン32の先端が充電コネクタ20に当接してロックピン32が充電コネクタ210と係合し、この係合状態がロックされた状態、すなわちロック状態となる。第3状態は、充電コネクタ210が接続されていない状態で、ロックピン32を進出方向へ移動させた状態であって、ロックピン32が最も進出方向側へ移動した状態である。第3状態では、充電インレット20に対する充電コネクタ210の取付けがロックピ

50

ン 3 2 により妨げられる。

【 0 0 4 1 】

ピン位置検知部 3 6 は、ロックピン 3 2 が第 1 状態、第 2 状態及び第 3 状態のいずれの状態にあるかを検知して、ECU 5 0 に検知信号を送信する。

【 0 0 4 2 】

充電リッド 2 8 は、充電インレット 2 0 を開閉するものであり、本実施形態では、車体に凹状に設けられたインレット収容部の開口を開閉するように構成されている。充電リッド 2 8 は ECU 5 0 と接続されており、ECU 5 0 には、充電リッド 2 8 の開閉状態を検知する検知信号が送信される。

【 0 0 4 3 】

システム起動スイッチ 5 6 は、車両 1 0 0 を走行可能にする走行システム、具体的には走行駆動源となる電動モータや走行関連の制御装置等、を起動状態にするためのスイッチである。システム起動スイッチ 5 6 は車室内に設けられ、車両運転時に運転者により ON 操作される。

【 0 0 4 4 】

次に、充電コネクタ接続判定装置 1 0 を備えた車両 1 0 0 において、充電インレット 2 0 に対する充電コネクタ 2 1 0 の接続の有無を判定する方法について説明する。

【 0 0 4 5 】

まず、充電コネクタ接続判定装置 1 0 は、CPLT 信号経路 6 0 から出力される CPLT 信号に基づいて、充電コネクタ 2 1 0 が接続されていることを検知することができる。具体的には、車両 1 0 0 が給電装置と充電ケーブル 2 0 0 を介して接続されている場合、既述のとおり、CPLT 信号から ECU 5 0 に対して出力される電圧値は 0 V を超える値となる。ECU 5 0 は、この電圧値により、充電コネクタ 2 1 0 の接続があることを検知することができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、充電コネクタ接続判定装置 1 0 は、PISW 信号経路 7 0 から出力される PISW 信号に基づいて、充電コネクタ 2 1 0 の接続の有無を検知することができる。具体的には、充電コネクタ 2 1 0 が接続されていない場合、PISW 信号経路 7 0 の定格電圧と接地点との間には、抵抗 R 4 及び抵抗 R 5 が組み込まれた状態となり、充電コネクタ 2 1 0 が接続されると、抵抗 R 4 及び抵抗 R 5 に加えて、接続検知経路 2 1 2 の抵抗 R 6 及び抵抗 R 7 が組み込まれた状態となり、信号線 7 6 を介して ECU 5 0 に出力される電圧値が変化する。ECU 5 0 は、この電圧値の変化により、充電コネクタ 2 1 0 の接続の有無を検知することができる。

【 0 0 4 7 】

しかしながら、上述した CPLT 信号を用いた接続検知方法では、充電ケーブル 2 1 0 のプラグ 2 2 0 が外部電源に接続されていない場合など、コントロールパイロット回路 6 2 に電力が供給されない状況では、充電ケーブル 2 0 0 の充電コネクタ 2 1 0 が充電インレット 2 0 に接続されているにもかかわらず、接続があることを検知することができない。

【 0 0 4 8 】

また、PISW 信号を用いた接続検知方法では、例えば、図 3 の符号 7 8 又は符号 7 9 で示すように、PISW 信号経路 7 0 に断線があった場合、ECU 5 0 に出力される PISW 信号から充電コネクタ 2 1 0 の接続の有無を検知することができなくなる。

【 0 0 4 9 】

このように、CPLT 信号や PISW 信号を用いた充電コネクタ検知方法では、充電コネクタ 2 1 0 の接続の有無を検知できない場合があるが、本実施形態の充電コネクタ接続判定装置 1 0 では、このような場合であっても、ロック機構 3 0 のロックピン 3 2 の状態から、充電コネクタ 2 1 0 の接続の有無を判定することができる。

【 0 0 5 0 】

図 6 及び図 7 は、ロック機構 3 0 を用いた充電コネクタ接続判定方法の一例を示すフローチャートであり、ECU 5 0 によって行われるコネクタ接続判定処理を示す。以下、こ

10

20

30

40

50

のコネクタ接続判定処理について説明する。

【0051】

まず、ECU50は、処理がスタートすると、システム起動スイッチ56の操作、すなわち、Ready-ON操作があったか否かを判断する(ステップS11)。Ready-ON操作がない場合(ステップS11:No)には、処理を終了する。Ready-ON操作があった場合(ステップS11:Yes)、PISW信号によりPISW信号経路70に断線があるか否かを判断するとともに、充電ケーブル200の接続が有ることを示すCPLT信号が出力されているか否かを判断する(ステップS12)。

【0052】

ステップS12において、PISW信号経路70に断線がない及び/又はCPLT信号から充電ケーブル200の接続が有ると判断されると(ステップS12:No)、ECU50は、PISW信号及び/又はCPLT信号に基づいて、充電コネクタ210が充電インレット20に接続されているか否かを判定する(ステップS14)。

10

【0053】

ECU50は、充電コネクタ210が接続されていないと判定すると(ステップS14:Yes)、システム起動スイッチ56によるReady-ON操作を許可し(ステップS15)、処理を終了する。一方、ECU50は、充電コネクタ210が接続されていると判定すると(ステップS14:No)、システム起動スイッチ56によるReady-ON操作を不可にし(ステップS16)、処理を終了する。

【0054】

ステップS12において、PISW信号経路70に断線があり、かつ、充電ケーブル200の接続が有ることを示すCPLT信号が出力されなかった場合(ステップS12:Yes)、ECU50は、PISW信号経路70に故障があると判断し、図7に示す故障時のコネクタ接続判定処理(ステップS13)を行って、処理を終了する。

20

【0055】

次に、図7に示す故障時のコネクタ接続判定処理について説明する。

【0056】

故障時のコネクタ接続判定処理がスタートすると、ECU50は、ロック機構30に対してロック実施信号を出力し、ロックピン32を進出方向へ移動させる(ステップS21)。その後、ECU50は、ピン位置検知部36からの検知信号に基づき、ロックピン32が充電コネクタ210の接続を妨げる第3状態にあるか否かを判断する(ステップS22)。

30

【0057】

ロックピン32が第3状態にある場合(ステップS22:Yes)、ECU50は、充電コネクタ210が接続されていないと判定し、システム起動スイッチ56によるReady-ON操作を許可する(ステップS23)。次に、ECU50は、ロック機構30に対してロック解除信号を出力し、ロックピン32を退避方向へ移動させ(ステップS24)、処理を終了する。ステップS24のロック解除動作により、ロックピン32は第1状態となる。

【0058】

ステップS21において、ロックピン32が第3状態ではない、すなわち充電コネクタ210と係合する第2状態にあると判断された場合(ステップS22:No)、ECU50は、充電コネクタ210が接続されていると判定し、システム起動スイッチ56によるReady-ON操作を不可、すなわち、走行システムを起動させないようにする(ステップS25)。その後、ECU50は、ロックピン32を退避方向へ移動させ(ステップS24)、処理を終了する。

40

【0059】

上述したように、本実施形態の充電コネクタ接続判定装置10では、充電インレット20に設けられたロックピン32を進出方向へ移動させてロックピン32の状態を検知することにより、充電コネクタ210の接続の有無を判定することができる。これにより、充

50

電ケーブル 200 の引きずり走行を確実に防止することができる。

【0060】

また、上述した充電コネクタ接続判定装置 10 では、CPLT 信号や PISW 信号による充電コネクタ 210 の接続判定と組み合わせ、ロック機構 30 による接続判定の回数を減らすことで、ロックピン 32 を作動させる回数を低減することができる。これにより、部品の耐久性を向上させることができる。

【0061】

また、ECU 50 は、Ready - ON 操作があった際に、充電コネクタ 210 が接続されていると判定した場合、車両 100 の運転席前方のメータ表示部などに、充電コネクタ 210 が接続されていることを示す警告表示を行う構成とすることができる。

10

【0062】

次に、図 8 を用いて、上述したコネクタ接続判定装置 10 による充電コネクタ 210 の接続判定方法の他の実施形態について説明する。図 8 は、充電コネクタ接続判定装置 10 の ECU 50 が行う処理を示すフローチャート図である。

【0063】

ECU 50 は、処理がスタートすると、システム起動スイッチ 56 の操作 (Ready - ON 操作) があったか否かを判断する (ステップ S31)。ECU 50 は、Ready - ON 操作がない場合 (ステップ S31 : No)、処理を終了する。Ready - ON 操作があった場合 (ステップ S31 : Yes)、充電リッド 28 が閉じているか否かを判断する (ステップ S32)。

20

【0064】

充電リッド 28 が閉塞状態にある場合 (ステップ S32 : Yes)、ECU 50 は、充電コネクタ 210 が接続されてないと判定し、Ready - ON 操作を許可して (ステップ S33)、処理を終了する。

【0065】

一方、充電リッド 28 が開放状態にある場合 (ステップ S32 : No)、PISW 信号により PISW 信号経路 70 に断線があるか否かを判断するとともに、充電ケーブル 200 の接続が有ることを示す CPLT 信号が出力されているか否かを判断する (ステップ S32)。

【0066】

ステップ S34 において、PISW 信号経路 70 に断線がない及び / 又は CPLT 信号から充電ケーブル 200 の接続が有ると判断されると (ステップ S34 : No)、ECU 50 は、PISW 信号及び / 又は CPLT 信号に基づいて、充電コネクタ 210 が充電インレット 20 に接続されているか否かを判定する (ステップ S36)。

30

【0067】

ECU 50 は、充電コネクタ 210 が接続されていないと判定すると (ステップ S36 : Yes)、Ready - ON 操作を許可し (ステップ S37)、処理を終了する。一方、ECU 50 は、充電コネクタ 210 が接続されていると判定すると (ステップ S36 : No)、Ready - ON 操作を不可にし (ステップ S38)、処理を終了する。

【0068】

ステップ S34 において、PISW 信号経路 70 に断線があり、かつ、充電ケーブル 200 の接続が有ることを示す CPLT 信号が出力されなかった場合 (ステップ S34 : Yes)、ECU 50 は、PISW 信号経路 70 に故障があると判断し、図 7 に示す故障時のコネクタ接続判定処理 (ステップ S35) を行って、処理を終了する。故障時のコネクタ接続判定処理は、先の実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

40

【0069】

上述したように、充電リッド 28 の開閉状態を検知し、充電リッド 28 が開いている場合にのみ、PISW 信号及び CPLT 信号から充電コネクタ 210 の接続判定を行い、さらに、これらの信号から判定ができない場合に、ロック機構 30 による接続判定を行うことで、ロックピン 32 を作動させる回数をさらに低減することができる。

50

【 0 0 7 0 】

なお、本発明は上述した各実施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種々の変更が可能である。

【 0 0 7 1 】

例えば、充電コネクタ接続判定装置 1 0 は、コントロールパイロット信号経路 6 0 やケーブル接続信号経路 7 0 を有していない構成であってもよい。かかる場合、例えば、システム起動スイッチ 5 6 の起動操作があった場合にロックピン 3 2 をロック方向に移動させて、ロックピン 3 2 の状態から充電コネクタ 2 1 0 の接続の有無を判定する構成とすることができる。また、これに代えて、予め E C U に設定された所定のタイミングで、充電コネクタ 2 1 0 の接続判定を行ってもよい。

10

【 0 0 7 2 】

また、上述した実施形態では、充電ケーブル 2 0 0 がプラグ 2 2 0 を用いて外部電源に対して着脱可能に構成されているが、充電ケーブル 2 0 0 は、プラグ 2 2 0 を有せずに外部電源と常時接続されている構成であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

- 1 充電システム
- 2 0 充電インレット
- 2 8 充電インレット
- 3 0 ロック機構
- 3 2 ロックピン
- 3 4 ピン駆動部
- 4 0 蓄電装置
- 4 2 バッテリ
- 5 0 E C U
- 5 6 システム起動スイッチ
- 6 0 コントロールパイロット信号経路
- 7 0 ケーブル接続信号経路
- 1 0 0 車両
- 2 0 0 充電ケーブル
- 2 1 0 充電コネクタ
- 2 2 0 プラグ
- 2 4 0 コントロールユニット

20

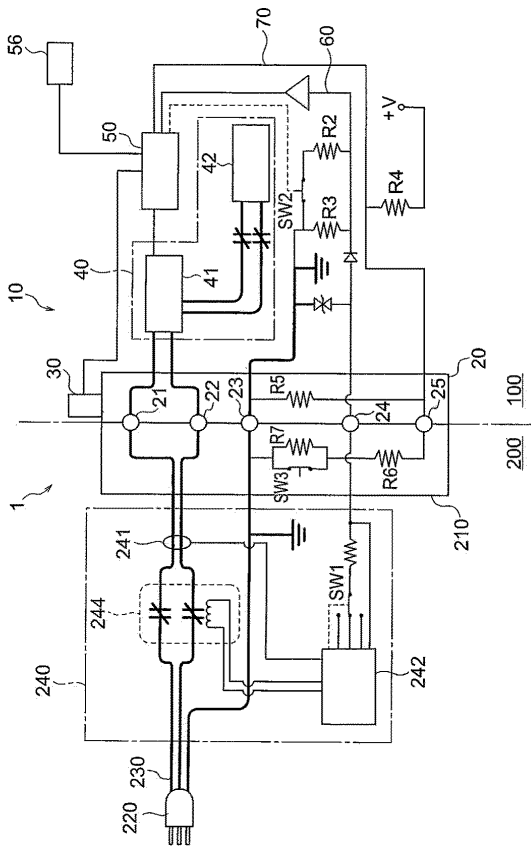
30

40

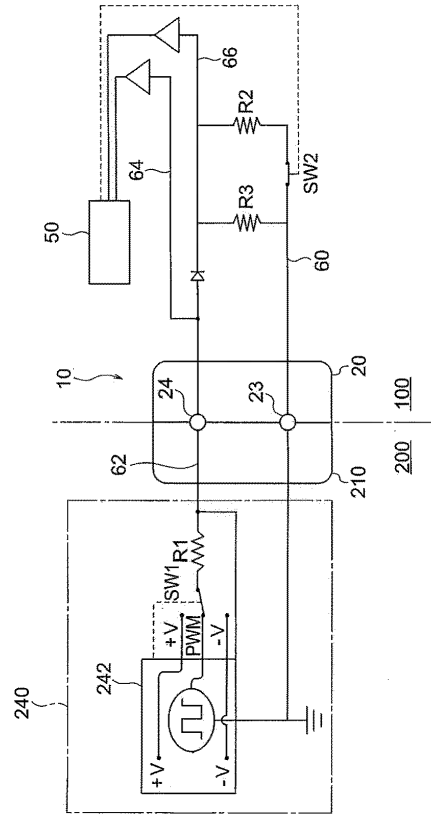
50

【図面】

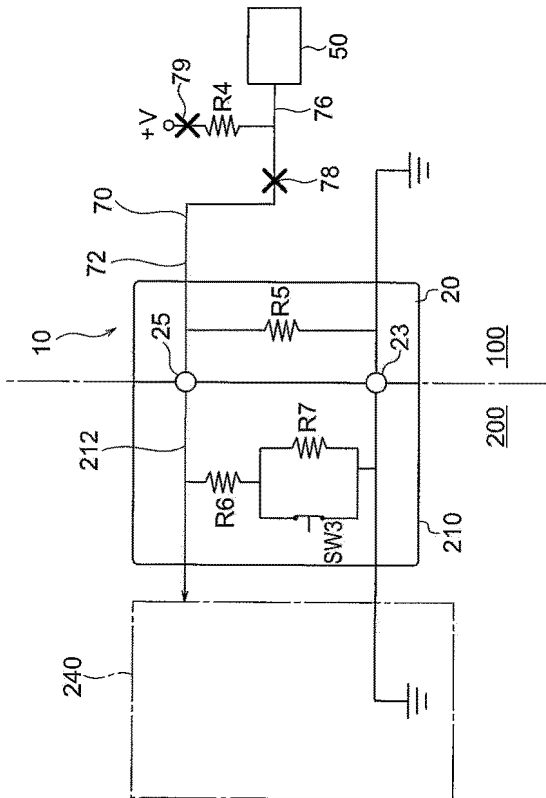
【図 1】



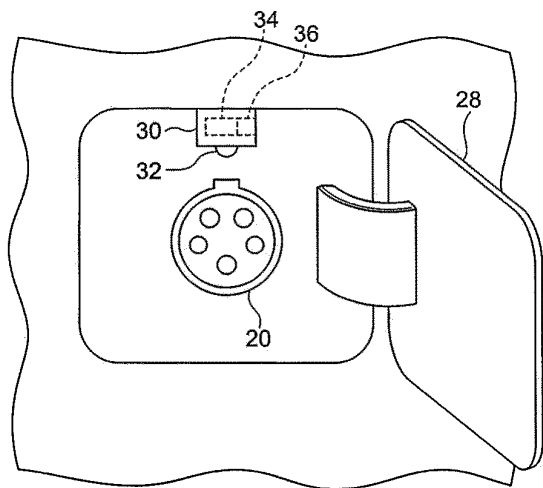
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

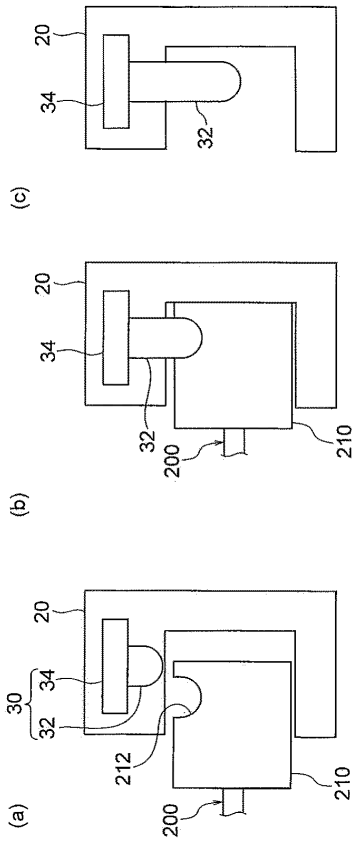
20

30

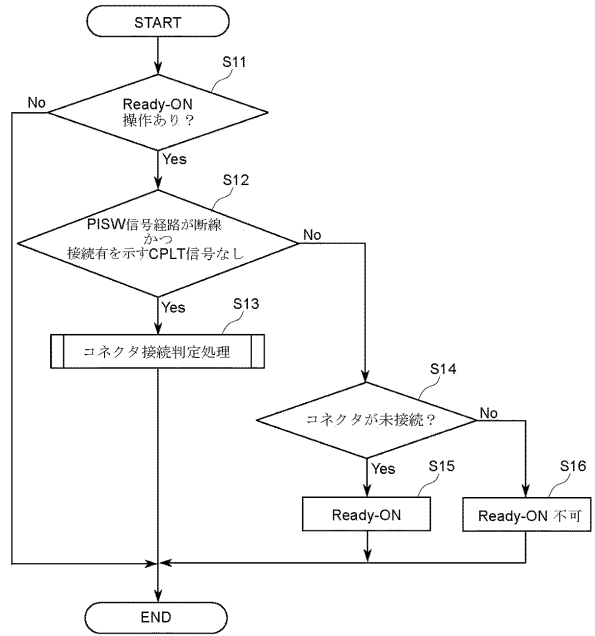
40

50

【図 5】



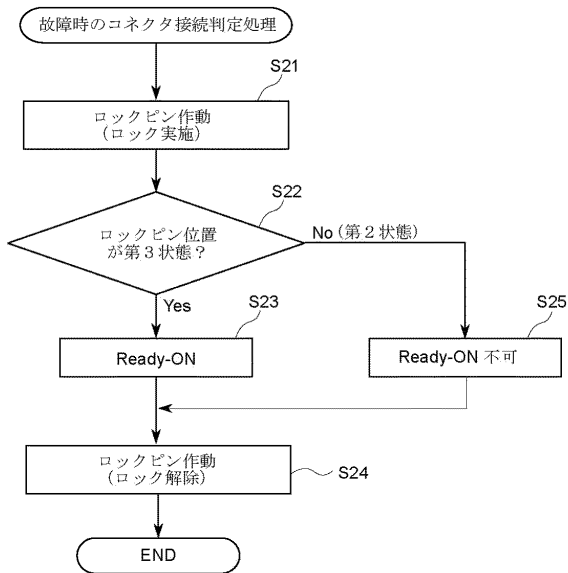
【図 6】



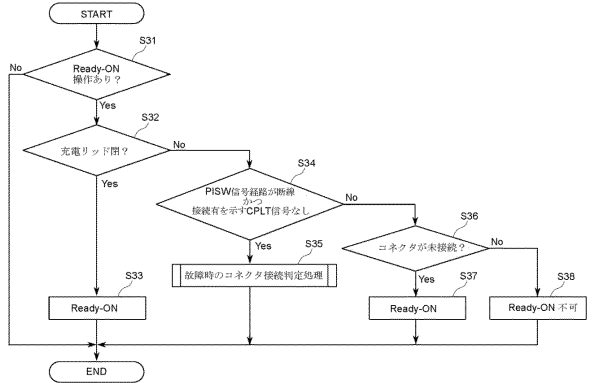
10

20

【図 7】



【図 8】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2018 - 042300 (JP, A)
特開 2016 - 063695 (JP, A)
特開 2019 - 161780 (JP, A)
米国特許出願公開第 2018 / 0065495 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02J 7 / 00
B60L 53 / 16