

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5436611号
(P5436611)

(45) 発行日 平成26年3月5日 (2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日 (2013.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00	P
B 6 O L 11/18 (2006.01)	B 6 O L 11/18	C
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 1 M 10/44	Q
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48	P
	HO 2 J 7/00	A

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-98809 (P2012-98809)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成24年4月24日 (2012.4.24)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2013-229959 (P2013-229959A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成25年11月7日 (2013.11.7)	(74) 代理人	100110423
審査請求日	平成24年4月24日 (2012.4.24)		弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100122437
			弁理士 大宅 一宏
		(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一
		(74) 代理人	100161171
			弁理士 吉田 潤一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動車両の充電制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充電ケーブルを介して外部電源から供給される電力により電動車両に搭載されるバッテリーを充電する電動車両の充電制御装置であって、

操作者の操作に従って充電に使用する前記充電ケーブルの種類を示す充電ケーブル種類通知情報出力する充電ケーブル種類通知機構と、

少なくとも前記充電ケーブル種類通知情報から前記充電ケーブルの種類を判定して充電ケーブル種類判定結果を出力する充電ケーブル種類判定部と、

前記充電ケーブル種類判定結果に基づいて充電制御モードを切り替えて充電制御を行う充電制御部と、

を備え、

前記充電ケーブルが、パイロット信号出力機能を有し外部電源からの電力の遮断が可能なパイロット対応充電ケーブル、またはパイロット信号出力機能を有せず外部電源からの電力の遮断が不可能なパイロット非対応充電ケーブルからなり、

前記パイロット対応充電ケーブルから発信されるパイロット信号を受信するパイロット信号受信部と、

外部電源から供給される電源電圧の電圧検出値を検出する電源電圧検出部と、

をさらに備え、

前記充電制御部は、前記充電制御モードとして、前記パイロット信号に応じて充電制御するパイロット対応充電モードと、前記パイロット信号を用いずに充電制御するパイロ

ト非対応充電モードを有し、

前記充電ケーブル種類判定結果が前記パイロット対応充電ケーブルである場合に前記パイロット対応充電モードを選択し、前記パイロット非対応充電ケーブルである場合に前記パイロット非対応充電モードを選択し、

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信されず、かつ、前記電源電圧検出部の前記電圧検出値が所定の基準値以上の場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を前記パイロット非対応充電ケーブルであると決定し、

前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信されず、かつ、前記電源電圧検出部の前記電圧検出値が前記基準値未満の場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を充電ケーブル種類判定エラーであると決定し、

前記充電制御部は、前記充電ケーブル種類判定結果が前記充電ケーブル種類判定エラーである場合に、充電を停止し、

前記充電ケーブル種類判定部、充電制御部、パイロット信号受信部、電源電圧検出部、が前記電動車両側に設けられ、前記充電ケーブル種類通知機構が前記充電ケーブル種類判定部と通信を行う通信機器からなる、

ことを特徴とする電動車両の充電制御装置。

【請求項 2】

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信される場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を充電ケーブル種類判定エラーであると決定することを特徴とする請求項 1 に記載の電動車両の充電制御装置。

【請求項 3】

充電ケーブルを介して外部電源から供給される電力により電動車両に搭載されるバッテリーを充電する電動車両の充電制御装置であって、

操作者の操作に従って充電に使用する前記充電ケーブルの種類を示す充電ケーブル種類通知情報を出力する充電ケーブル種類通知機構と、

少なくとも前記充電ケーブル種類通知情報から前記充電ケーブルの種類を判定して充電ケーブル種類判定結果を出力する充電ケーブル種類判定部と、

前記充電ケーブル種類判定結果に基づいて充電制御モードを切り替えて充電制御を行う充電制御部と、

を備え、

前記充電ケーブルが、パイロット信号出力機能を有し外部電源からの電力の遮断が可能なパイロット対応充電ケーブル、またはパイロット信号出力機能を有せず外部電源からの電力の遮断が不可能なパイロット非対応充電ケーブルからなり、

前記パイロット対応充電ケーブルから発信されるパイロット信号を受信するパイロット信号受信部と、

外部電源から供給される電源電圧の電圧検出値を検出する電源電圧検出部と、

をさらに備え、

前記充電制御部は、前記充電制御モードとして、前記パイロット信号に応じて充電制御するパイロット対応充電モードと、前記パイロット信号を用いずに充電制御するパイロット非対応充電モードを有し、

前記充電ケーブル種類判定結果が前記パイロット対応充電ケーブルである場合に前記パイロット対応充電モードを選択し、前記パイロット非対応充電ケーブルである場合に前記パイロット非対応充電モードを選択し、

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信されない場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を前記パイロット非対応充電ケーブルであると決定し、

10

20

30

40

50

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信される場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を充電ケーブル種類判定エラーであると決定し、

前記充電制御部は、前記充電ケーブル種類判定結果が前記充電ケーブル種類判定エラーである場合に、充電を停止し、

前記充電ケーブル種類判定部、充電制御部、パイロット信号受信部、電源電圧検出部、が前記電動車両側に設けられ、前記充電ケーブル種類通知機構が前記充電ケーブル種類判定部と通信を行う通信機器からなる、

ことを特徴とする電動車両の充電制御装置。

10

【請求項4】

充電ケーブルを介して外部電源から供給される電力により電動車両に搭載されるバッテリーを充電する電動車両の充電制御装置であって、

操作者の操作に従って充電に使用する前記充電ケーブルの種類を示す充電ケーブル種類通知情報を出力する充電ケーブル種類通知機構と、

少なくとも前記充電ケーブル種類通知情報から前記充電ケーブルの種類を判定して充電ケーブル種類判定結果を出力する充電ケーブル種類判定部と、

前記充電ケーブル種類判定結果に基づいて充電制御モードを切り替えて充電制御を行う充電制御部と、

を備え、

20

前記充電ケーブルが、パイロット信号出力機能を有し外部電源からの電力の遮断が可能なパイロット対応充電ケーブル、またはパイロット信号出力機能を有せず外部電源からの電力の遮断が不可能なパイロット非対応充電ケーブルからなり、

前記パイロット対応充電ケーブルから発信されるパイロット信号を受信するパイロット信号受信部と、

外部電源から供給される電源電圧の電圧検出値を検出する電源電圧検出部と、

をさらに備え、

前記充電制御部は、前記充電制御モードとして、前記パイロット信号に応じて充電制御するパイロット対応充電モードと、前記パイロット信号を用いずに充電制御するパイロット非対応充電モードを有し、

30

前記充電ケーブル種類判定結果が前記パイロット対応充電ケーブルである場合に前記パイロット対応充電モードを選択し、前記パイロット非対応充電ケーブルである場合に前記パイロット非対応充電モードを選択し、

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信されず、かつ、前記電源電圧検出部の前記電圧検出値が所定の基準値以上の場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を前記パイロット非対応充電ケーブルであると決定し、

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信される場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を充電ケーブル種類判定エラーであると決定し、

40

前記充電制御部は、前記充電ケーブル種類判定結果が前記充電ケーブル種類判定エラーである場合に、充電を停止し、

前記充電ケーブル種類判定部、充電制御部、パイロット信号受信部、電源電圧検出部、が前記電動車両側に設けられ、前記充電ケーブル種類通知機構が前記充電ケーブル種類判定部と通信を行う通信機器からなる、

ことを特徴とする電動車両の充電制御装置。

【請求項5】

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受

50

信される場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を前記パイロット対応充電ケーブルであると決定することを特徴とする請求項 1 に記載の電動車両の充電制御装置。

【請求項 6】

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信される場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を前記パイロット対応充電ケーブルであると決定し、

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信されず、かつ、前記電源電圧検出部の前記電圧検出値が基準値以上の場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を充電ケーブル種類判定エラーであると決定する、

ことを特徴とする請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の電動車両の充電制御装置。

【請求項 7】

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信されず、かつ、前記電源電圧検出部の前記電圧検出値が基準値未満の場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を充電ケーブル種類判定エラーであると決定することを特徴とする請求項 6 に記載の電動車両の充電制御装置。

【請求項 8】

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット対応充電ケーブルである場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を前記パイロット対応充電ケーブルであると決定することを特徴とする請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の電動車両の充電制御装置。

【請求項 9】

前記充電制御部は、前記充電ケーブル種類判定結果が前記充電ケーブル種類判定エラーである場合に充電を停止し、

前記充電ケーブル種類判定結果に従って操作者に前記充電ケーブル種類判定エラーを通知する充電ケーブル種類判定エラー通知機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項に記載の電動車両の充電制御装置。

【請求項 10】

前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルでもパイロット対応充電ケーブルでもなく、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信される場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を前記パイロット対応充電ケーブルであると決定することを特徴とする請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項に記載の電動車両の充電制御装置。

【請求項 11】

前記パイロット対応充電モード時、前記充電制御部は、前記電圧検出値と前記パイロット信号から決まる入力電力の最大値を超えない範囲で、前記バッテリーに設けられたセンサ群からのバッテリー情報から演算される充電電流値を出力するような制御指令を演算して出力することを特徴とする請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項に記載の電動車両の充電制御装置。

【請求項 12】

前記パイロット非対応充電モード時、前記充電制御部は、前記電圧検出値と予め定められた入力電流上限値から決まる入力電力の最大値を超えない範囲で、前記バッテリーに設けられたセンサ群からのバッテリー情報から演算される充電電流値を出力するような制御指令を演算して出力することを特徴とする請求項 1 から 11 までのいずれか 1 項に記載の電動車両の充電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

この発明は、外部電源によって電動車両のバッテリーを充電可能な電動車両の充電制御装置等に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近年、走行駆動力を発生する電動機とその電動機に供給する電力を蓄えるバッテリーとが搭載される電動車両が、環境に配慮した車両として注目を浴びている。この電動車両として、電気自動車やハイブリッド車、燃料電池車などがある。これらの電動車両に搭載されるバッテリーを外部電源によって充電することが可能な技術が一般的に知られている。例えば、一般家庭に設けられた商用電源のコンセントと電動車両とを充電ケーブルにより接続することで、充電ケーブルを介して商用電源から電動車両のバッテリーを充電することが可能な電気自動車知られている。

10

【 0 0 0 3 】

このような電動車両の充電制御装置に関して、「SAE Electric Vehicle and Plug in Hybrid Electric Vehicle Conductive Coupler」(下記非特許文献1)にて、コントロールパイロットに関する規格が制定されている。コントロールパイロットは、充電ケーブルに搭載された発振器から矩形波信号(以下、パイロット信号と称する)を電動車両の充電制御装置に通信することで、充電ケーブルの接続状況や外部電源の電力供給可否、供給可能な定格電流を通知することを可能とする。以下、コントロールパイロット機能を有する非特許文献1に準拠した充電ケーブルをパイロット対応充電ケーブルと称する。

20

【 0 0 0 4 】

北米などの地域では、基本的に上述の非特許文献1に定められる規格に基づいて充電を行うため、パイロット対応充電ケーブルによって電動車両のバッテリーを充電可能であることが充電制御装置に強く要求される。また一方で、その他の地域では、非特許文献1に定められる規格に基づいていない、すなわちコントロールパイロット機能を有しない充電ケーブル(以下、パイロット非対応充電ケーブルと称する)による電動車両のバッテリーの充電も想定され、パイロット非対応充電ケーブルによっても電動車両のバッテリーを充電可能であることが充電制御装置に望まれる。

【 0 0 0 5 】

このような場合に、電動車両がパイロット対応充電ケーブルのみに対応した充電制御を行うと、パイロット非対応充電ケーブルでは充電することができないという問題があった。この問題を解決する手段として、例えば、充電ケーブルのパイロット信号の有無によらず、電動車両のバッテリーを充電可能な充電制御装置が、特開2011-35975号公報(特許文献1)で提案されている。この特許文献1記載の技術は、充電ケーブルからのパイロット信号に基づいて充電ケーブルの種類を判断し、その判断結果に基づいて対応する充電モードを選択するものである。より詳細には、この特許文献1記載の技術は、充電ケーブルからのパイロット信号の電位が基準値以上の場合に、パイロット対応充電ケーブルが接続されたと判断しパイロット対応充電ケーブルによって充電するモード(パイロット対応充電モード)を選択し、充電ケーブルからのパイロット信号の電位が基準値未満かつ外部電源から供給される電源電圧が基準値以上の場合にパイロット非対応充電ケーブルが接続されたと判断し、パイロット非対応充電ケーブルによって充電するモード(パイロット非対応充電モード)を選択するものである。

30

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献1 】 特開2011-35975号公報

【 非特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 非特許文献1 】 「SAE Electric Vehicle and Plug in Hybrid Electric Vehicle Conductive Charge Coupler」、(アメリカ合衆国)、SAE Standards、SAE International、20

50

10年1月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記の特許文献1では、充電ケーブルのパイロット信号に基づいて充電ケーブルの種類を判断するため、パイロット信号出力機能が故障しているパイロット対応充電ケーブルが接続されると、接続された充電ケーブルをパイロット対応充電ケーブルと判断できない場合がある。特に、この場合にパイロット対応充電ケーブル内に設けられている電力線上のリレーがON固着していると、外部電源電圧が充電制御装置に入力されるため、パイロット非対応充電ケーブルが接続されたら充電制御装置が誤って判断し、パイ

10

【0009】

この場合、パイロット対応充電ケーブルを接続したにもかかわらずパイロット非対応充電モードで充電してしまうので、例えば、充電ケーブルの許容電流量をパイロット信号にて通知するパイロット対応充電ケーブルにおいて、接続した充電ケーブルの許容電流量がパイロット非対応充電で供給する電流量より小さい場合、許容電流量以上の電流を充電ケーブルに流すことになり、充電ケーブルの焼損が発生する恐れがある。また、例えば、電力供給側が電力需給状況に応じて充電制御装置への電力供給量を調整するためパイロット信号を使用するシステムにおいては、パイロット対応充電ケーブルを接続したにもかかわらずパイロット非対応充電モードで充電してしまうと、電力供給側の電力需給状況の調整

20

【0010】

この発明は以上のような課題を解決するためになされたものであり、充電に使用する充電ケーブルの種類を操作者が通知できる手段を有することによって、パイロット対応充電ケーブル接続時に誤ってパイロット非対応充電モードによる充電を行うことをより確実に防止しつつ、充電ケーブルのパイロット信号の有無によらず充電が可能な電動車両の充電制御装置等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明は、充電ケーブルを介して外部電源から供給される電力により電動車両に搭載されるバッテリーを充電する電動車両の充電制御装置であって、操作者の操作に従って充電に使用する前記充電ケーブルの種類を示す充電ケーブル種類通知情報を出力する充電ケーブル種類通知機構と、少なくとも前記充電ケーブル種類通知情報から前記充電ケーブルの種類を判定して充電ケーブル種類判定結果を出力する充電ケーブル種類判定部と、前記充電ケーブル種類判定結果に基づいて充電制御モードを切り替えて充電制御を行う充電制御部と、を備え、前記充電ケーブルが、パイロット信号出力機能を有し外部電源からの電力の遮断が可能なパイロット対応充電ケーブル、またはパイロット信号出力機能を有せず外部電源からの電力の遮断が不可能なパイロット非対応充電ケーブルからなり、前記パイロット対応充電ケーブルから発信されるパイロット信号を受信するパイロット信号受信部と、外部電源から供給される電源電圧の電圧検出値を検出する電源電圧検出部と、をさらに備え、前記充電制御部は、前記充電制御モードとして、前記パイロット信号に応じて充電制御するパイロット対応充電モードと、前記パイロット信号を用いずに充電制御するパイロット非対応充電モードを有し、前記充電ケーブル種類判定結果が前記パイロット対応充電ケーブルである場合に前記パイロット対応充電モードを選択し、前記パイロット非対応充電ケーブルである場合に前記パイロット非対応充電モードを選択し、前記充電ケーブル種類判定部は、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部により前記パイロット信号が受信されず、かつ、前記電源電圧検出部の前記電圧検出値が所定の基準値以上の場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を前記パイロット非対応充電ケーブルであると決定し、前記充電ケーブル種類通知情報が前記パイロット非対応充電ケーブルであり、かつ、前記パイロット信号受信部に

30

40

50

より前記パイロット信号が受信されず、かつ、前記電源電圧検出部の前記電圧検出値が前記基準値未満の場合に、前記充電ケーブル種類判定結果を充電ケーブル種類判定エラーであると決定し、前記充電制御部は、前記充電ケーブル種類判定結果が前記充電ケーブル種類判定エラーである場合に、充電を停止し、前記充電ケーブル種類判定部、充電制御部、パイロット信号受信部、電源電圧検出部、が前記電動車両側に設けられ、前記充電ケーブル種類通知機構が前記充電ケーブル種類判定部と通信を行う通信機器からなる、ことを特徴とする電動車両の充電制御装置等にある。

【発明の効果】

【0012】

この発明では、充電に使用する充電ケーブルの種類を操作者が通知できるようにすることで、パイロット対応充電ケーブル接続時に誤ってパイロット非対応充電モードによる充電を行うことをより確実に防止しつつ、充電ケーブルのパイロット信号の有無によらず充電が可能な電動車両の充電制御装置等を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明の一実施の形態による電動車両の充電制御装置を含む充電制御システム(パイロット対応充電モードの場合)の概略図である。

【図2】図1の充電制御ECUのインターフェース部分をより詳細に説明するための図である。

【図3】この発明の一実施の形態による電動車両の充電制御装置を含む充電制御システム(パイロット非対応充電モードの場合)の概略図である。

【図4】図2のCPUの充電制御演算処理を説明する機能ブロック図である。

【図5】図4の充電ケーブル種類判定部の処理を詳細に説明するためのフローチャートである。

【図6】図4の充電制御部の充電制御モード選択に関する処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】図5の充電ケーブル判定処理1の変形例を説明するためのフローチャートである。

【図8】図5の充電ケーブル判定処理2の変形例を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、この発明による電動車両の充電制御装置を実施の形態に従って図面を用いて説明する。なお、同一もしくは相当部分は同一符号で示し、重複する説明は省略する。

【0015】

実施の形態1.

図1はこの発明の一実施の形態による電動車両の充電制御装置を含む充電制御システムの概略図である。図1は、非特許文献1のコントロールパイロット規格に準拠した充電ケーブル(パイロット対応充電ケーブル)200を介して充電を行うパイロット対応充電モードの場合の概略図である。

【0016】

なお、電動車両10は、外部電源により充電可能なバッテリーからの電力によって走行可能であれば、その構成は特に限定されるものではない。電動車両10には、たとえば電気自動車やハイブリッド車、燃料電池車などが含まれる。また、充電可能なバッテリーが搭載された車両であれば、電動車両以外の車両、たとえば内燃機関によって走行する車両にも適用可能である。

【0017】

図1を参照して、電動車両10は、インレット60と、充電制御装置100と、バッテリー20と、モータ駆動装置30と、モータジュネレータ(以下「MG(Motor Generator)」とも称する。)40と、車輪50とを備える。なお、充電制御装置100は、外部電源

10

20

30

40

50

300から給電される交流電力を直流電力に変換する電力変換回路120と電力変換回路120を制御する充電制御ECU140を含む。また、充電制御装置100は、電圧センサ110と、充電ケーブル種類通知手段170と、充電ケーブル種類判定エラー通知手段180をさらに備える。

【0018】

インレット60には、充電ケーブル200のコネクタ230が接続される。充電制御装置100は、電力線ACL1、ACL2によってインレット60と接続される。さらに、充電制御装置100は、バッテリー20と接続される。そして、充電制御装置100は、車両の外部電源300から給電される交流電力を直流電力に変換して、バッテリー20に供給する。

10

【0019】

バッテリー20は、充放電可能に構成された電力貯蔵要素であれば、その構成は特に限定されるものではない。たとえば、バッテリー20は、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池あるいは鉛蓄電池などの二次電池や、電気二重層キャパシタなどの蓄電素子などで構成される。

【0020】

バッテリー20は、充電制御装置100で変換された直流電力を蓄える。バッテリー20は、MG40を駆動するモータ駆動装置30に接続され、車両駆動の発生に用いられる直流電力を供給する。またバッテリー20は、MG40で発電された電力を蓄電する。

【0021】

また、バッテリー20は、バッテリー20に接続される電力線間に接続された電圧センサ(図示しない)と、正極側もしくは負極側の電力線に接続された電流センサ(図示しない)と、バッテリー20の温度を検出する温度センサ(図示しない)をさらに含み、それらのセンサによって検出された電圧、電流、温度の検出値(総称して、バッテリー情報BATとする)を充電制御ECU140に出力する。

20

【0022】

モータ駆動装置30は、バッテリー20およびMG40に接続される。そして、モータ駆動装置30は、バッテリー20から供給される電力を、MG40を駆動制御するための電力に変換する。モータ駆動装置30は、たとえば三相インバータを含んで構成される。

【0023】

MG40は、モータ駆動装置30および図示しない動力分割機構や減速機等を介して車輪50に接続される。そして、MG40は、モータ駆動装置30から供給される電力を受けて、電動車両10を走行させるための駆動力を発生する。また、MG40は、車輪50から回転力を受けて交流電力を発生するとともに、回生制動力を発生する。MG40は、たとえば、永久磁石が埋設されたロータとY結線された三相コイルを有するステータとを備える三相交流電動発電機である。

30

【0024】

また、MG40の他にエンジン(図示しない)が搭載されたハイブリッド自動車では、エンジンおよびMG40の駆動力が最適な比率となるように制御が実行される。

【0025】

電圧センサ110は、電力線ACL1とACL2との間に設置され、外部電源300から供給される電力の電圧を検出し、電圧の検出値VACを充電制御ECU140に出力する。

40

【0026】

充電ケーブル種類通知手段170は、操作者が充電ケーブルの種類を充電制御装置に通知できる手段であり、例えば、電動車両10内に設けられたボタンにより操作者が充電ケーブルの種類を設定できる手段である。なお、充電ケーブル種類通知手段170は、操作者によって操作可能な手段であれば特に限定されるものではなく、例えば、カーナビ操作画面上で操作者が充電ケーブルの種類を設定できる構成としてもよいし、あるいは、携帯電話等の通信機器を用いて操作者が充電ケーブルの種類を設定できる構成としてもよい(

50

総称として充電ケーブル種類通知機構)。そして、充電ケーブル種類通知手段 170 は、操作者によって設定された充電ケーブルの種類を充電ケーブル種類通知情報 CBL として充電制御 ECU140 に出力する。

【0027】

充電制御 ECU140 は、いずれも図 1 に図示しない CPU、メモリ、インターフェースなどを含み、各センサ等からの信号の入力や電力変換回路 120 等への制御指令 CHR の出力を行い、バッテリー 20 への充電を制御する。なお、充電制御 ECU140 は複数の ECU に分割するようにしてもよい。また、これらの制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア(電子回路：ロジック回路)で構築して処理することも可能である。

10

【0028】

充電制御 ECU140 は、充電ケーブル 200 から、インレット 60 を介して、ケーブル接続信号 CNCT およびパイロット信号 CPLET の入力を受ける。また、充電制御 ECU140 は、電圧センサ 110 から外部電源の電圧検出値 VAC の入力を受ける。

【0029】

また、充電制御 ECU140 は、バッテリー 20 内に設置された各センサ(図示せず)から電流、電圧、温度のバッテリー情報 BAT の入力を受け、バッテリー 20 の充電状態を示す状態量である SOC(State of Charge)の算出を行なう。なお、バッテリー 20 の電圧、電流の検出値はバッテリー 20 内のセンサによる検出値ではなく、充電制御装置 100 内にてバッテリー 20 に接続される電力線間の電圧およびバッテリー 20 の正極側もしくは負極側の電力線の電流を検出するセンサを設け、この検出値を用いる構成としてもよい。また、SOC の算出方法は、周知の一般的な技術を利用すればよいため、ここではその詳細な説明は省略する。

20

【0030】

また、充電制御 ECU140 は、充電ケーブル種類通知手段 170 から、充電ケーブル種類通知情報 CBL の入力を受ける。

【0031】

充電制御 ECU140 は、これらの情報に基づいて電力変換回路 120 への制御指令 CHR を演算し、制御指令 CHR で電力変換回路 120 を制御することで、バッテリー 20 を充電する。また、充電制御 ECU140 は、これらの情報に基づいて充電ケーブル種類判定結果 MOD を演算し、充電ケーブル種類判定結果 MOD を充電ケーブル種類判定エラー通知手段 180 に出力する。

30

【0032】

充電ケーブル種類判定エラー通知手段 180 は、充電制御 ECU140 から、充電ケーブル種類判定結果 MOD の入力を受け、この情報に基づいて、操作者に充電ケーブルの種類が正しく判定されたかどうかを操作者に通知できる手段である。充電ケーブル種類判定エラー通知手段 180 の構成は、操作者に通知可能な手段であれば特に限定されるものではなく、例えば、カーナビ操作画面上やインパネ上に表示する構成としてもよいし、あるいは、携帯電話等の通信機器に情報を通信し表示する構成としてもよいし、あるいは、電動車両に設けられたブザー等の音源により音で通知する構成としてもよい(総称として充電ケーブル種類判定エラー通知機構)。

40

【0033】

充電ケーブル 200 は、車両側端部に設けられたコネクタ 230 と、外部電源側端部に設けられたプラグ 210 と、充電回路遮断装置(以下「CCID(Charging Circuit Interrupt Device)」とも称する。)220 と、それぞれの機器間を接続して電力および制御信号を入出力する電線部とを備える。

【0034】

充電ケーブル 200 は、外部電源 300 (たとえば商用電源)の電源コンセント 310 と充電ケーブル 200 のプラグ 210 によって接続される。また、電動車両 10 のボディーに設けられたインレット 60 と充電ケーブル 200 のコネクタ 230 とが接続され、車両

50

外部電源 300 からの電力を電動車両 10 へ伝達する。充電ケーブル 200 は、外部電源 300 および電動車両 10 に着脱可能である。

【0035】

コネクタ 230 の内部には、コネクタ 230 の接続を検知する接続検知回路 232 が設けられ、インレット 60 とコネクタ 230 との接続状態を検知する。そして、接続検知回路 232 は接続状態を表わすケーブル接続信号 C N C T を、インレット 60 を経由して、電動車両 10 の充電制御 E C U 140 へ出力する。

【0036】

接続検知回路 232 については、図 1 に示すようなリミットスイッチとする構成として、コネクタ 230 をインレット 60 に接続したときに接点が閉じられ、ケーブル接続信号 C N C T の電位が 0 V となるようにしてもよい。また、接続検知回路 232 を所定の抵抗値の抵抗器(図示しない)とする構成として、接続時にケーブル接続信号 C N C T の電位を所定の電位に低下させるようにしてもよい。いずれの場合においても、充電制御 E C U 140 がケーブル接続信号 C N C T の電位を検出することによって、コネクタ 230 がインレット 60 に接続されたことが検出される。

【0037】

C C I D 220 は、C C I D リレー 222 と、コントロールパイロット回路 224 とを含む。C C I D リレー 222 は、充電ケーブル 200 内の電力線に挿入される。C C I D リレー 222 は、コントロールパイロット回路 224 によって制御される。そして、C C I D リレー 222 がオフされているときは、充電ケーブル 200 内で電路が遮断される。一方、C C I D リレー 222 がオンされると、外部電源 300 から電動車両 10 へ電力が供給される。

【0038】

コントロールパイロット回路 224 は、コネクタ 230 およびインレット 60 を介して充電制御 E C U 140 へパイロット信号 C P L T を出力する。このパイロット信号 C P L T は、コントロールパイロット回路 224 から充電制御 E C U 140 へ充電ケーブル 200 の定格電流を通知するための信号である。また、パイロット信号 C P L T は、充電制御 E C U 140 によって操作されるパイロット信号 C P L T の電位に基づいて、充電制御 E C U 140 から C C I D リレー 222 を遠隔操作するための信号としても使用される。そして、コントロールパイロット回路 224 は、パイロット信号 C P L T の電位変化に基づいて C C I D リレー 222 を制御する。すなわち、パイロット信号 C P L T は、充電制御 E C U 140 および C C I D 220 の間で授受される。

【0039】

より詳細には、コントロールパイロット回路 224 は、発振装置 226 と、抵抗 R 1 と、電圧センサ 228 とを含む。発振装置 226 は、電圧センサ 228 によって検出されるパイロット信号 C P L T の電位が規定の電位のときは非発振の信号を出力し、パイロット信号 C P L T の電位が上記の規定の電位から低下すると、規定の周波数(たとえば 1 k H z)およびデューティサイクルで発振する信号を出力する。なお、パイロット信号 C P L T の電位は、後述するように、充電制御 E C U 140 から操作できる。

【0040】

そして、パイロット信号 C P L T のパルス幅 T o n は、外部電源 300 から充電ケーブル 200 を介して電動車両 10 へ供給可能な定格電流に基づいて設定される。すなわち、周期 T に対するパルス幅 T o n の比で示されるデューティによって、パイロット信号 C P L T を用いてコントロールパイロット回路 224 から電動車両 10 の充電制御 E C U 140 へ定格電流が通知される。

【0041】

なお、定格電流は、充電ケーブル 200 毎に定められており、充電ケーブル 200 の種類が異なれば定格電流も異なる。したがって、充電ケーブル 200 毎にパイロット信号 C P L T のデューティも異なることになる。

【0042】

また、パイロット信号 C P L T のデューティは充電ケーブル 2 0 0 の定格電流により設定されると説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、外部電源の電力需給状況に応じて供給可能な電流量が決定され、この電流量に基づいてデューティが設定される構成でもよい。

【 0 0 4 3 】

電動車両 1 0 の充電制御 E C U 1 4 0 は、コントロールパイロット回路 2 2 4 から通知されるパイロット信号 C P L T のデューティに基づいて、外部電源 3 0 0 から充電ケーブル 2 0 0 を介して電動車両 1 0 へ供給可能な定格電流を検知することができる。

【 0 0 4 4 】

充電制御 E C U 1 4 0 によってパイロット信号 C P L T の電位がさらに低下すると、コントロールパイロット回路 2 2 4 は、C C I D リレー 2 2 2 の接点を閉じてオン状態にする。

10

【 0 0 4 5 】

なお、ここでは充電ケーブル 2 0 0 についてコントロールパイロット機能に関連する主要な構成について説明している。充電ケーブル 2 0 0 の詳細な構成等については、非特許文献 1 に記載されているため、ここでは詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 6 】

図 2 は、図 1 の充電制御 E C U 1 4 0 のインターフェース部分をより詳細に説明するための図である。

【 0 0 4 7 】

20

図 2 を参照して、接続検知回路 2 3 2 は、コネクタ 2 3 0 がインレット 6 0 から切り離された状態では接点が開放され、充電制御 E C U 1 4 0 に含まれる電源ノード 1 4 2 の電圧およびプルアップ抵抗 R 4 によって定まる電圧信号をケーブル接続信号 C N C T として接続信号線 L 3 に発生させる。また、コネクタ 2 3 0 がインレット 6 0 に接続された状態では接点が閉じられ、接続信号線 L 3 が接地線 L 2 と短絡されるため、接続信号線 L 3 の電位は 0 V となる。

【 0 0 4 8 】

なお、接続検知回路 2 3 2 はプルダウン抵抗(図示せず)とすることも可能である。この場合には、コネクタ 2 3 0 がインレット 6 0 に接続された状態では、電源ノード 1 4 2 の電圧およびプルアップ抵抗 R 4 と、接続検知回路 2 3 2 としてのプルダウン抵抗によって定まる電圧信号が、接続信号線 L 3 に発生する。

30

【 0 0 4 9 】

接続検知回路 2 3 2 が、上記のようにリミットスイッチ、プルダウン抵抗のいずれの場合であっても、接続信号線 L 3 に発生する電位(すなわち、ケーブル接続信号 C N C T の電位)を検出することによって、充電制御 E C U 1 4 0 において、コネクタ 2 3 0 の接続状態を検出することができる。

【 0 0 5 0 】

充電ケーブル種類通知手段 1 7 0 は、図示しない電動車両 1 0 に設けられたボタンが押されていない状態でスイッチ S W 2 の接点は開放され、電源ノード 1 7 2 の電圧およびプルアップ抵抗 R 5 によって定まる電圧信号を充電ケーブル種類通知情報 C B L として接続信号線 L 4 に発生させる。また、電動車両 1 0 に設けられたボタンが押された状態ではスイッチ S W 2 の接点が閉じられ、接続信号線 L 4 が接地されることにより充電ケーブル種類通知情報 C B L の電圧信号は 0 V となる。これにより、操作者が電動車両 1 0 に設けられたボタンの操作により、充電ケーブルの種類を充電ケーブル種類通知情報 C B L として充電制御 E C U 1 4 0 に通知することができる。なお、充電ケーブル種類通知手段 1 7 0 は、この構成に限定されるものではなく、図示しないが、カーナビ操作画面上で操作者が充電ケーブルの種類を設定することにより、充電ケーブル種類通知情報 C B L が充電制御 E C U 1 4 0 に入力される構成としてもよいし、あるいは、携帯電話等の通信機器を用いて操作者が充電ケーブルの種類を設定することにより、充電ケーブル種類通知情報 C B L が充電制御 E C U 1 4 0 に入力される構成としてもよい。

40

50

【 0 0 5 1 】

一方、電動車両側においては、充電制御 ECU 140 は、上記の電源ノード 142, 172 およびプルアップ抵抗 R4, R5、スイッチ SW2 に加えて、CPU 150 と、プルダウン抵抗 R2, R3 と、スイッチ SW1 と、ダイオード D とをさらに含む。ダイオード D は、コントロールパイロット線 L1 に逆流防止用として挿入される。プルダウン抵抗 R3 は、パイロット信号 CPLT が通信されるコントロールパイロット線 L1 と車両アース 512 との間に直列に接続される。また、プルダウン抵抗 R2 およびスイッチ SW1 は、コントロールパイロット線 L1 と車両アース 512 との間に直列に接続される。そして、スイッチ SW1 は CPU 150 からの制御信号 S1 に応じてオンまたはオフに制御される。

10

【 0 0 5 2 】

CPU 150 は、ケーブル接続信号 CNCT を受け、ケーブル接続信号 CNCT の電位を検出することによって、上述のようにコネクタ 230 の接続状態を検出する。

【 0 0 5 3 】

また、CPU 150 は、パイロット信号 CPLT を受け、パイロット信号 CPLT の発振状態およびデューティサイクルを検知することによって、上述のように充電ケーブル 200 の定格電流を検出する。

【 0 0 5 4 】

また、CPU 150 は、充電ケーブル種類通知手段 170 から充電ケーブル種類通知情報 CBL を受け、充電ケーブルの種類について情報を得る。

20

【 0 0 5 5 】

CPU 150 は、ケーブル接続信号 CNCT の電位、パイロット信号 CPLT の発振状態および充電ケーブル種類通知情報 CBL に基づいてパイロット対応充電ケーブルが接続されたことを検出すると、制御信号 S1 によりスイッチ SW1 を閉じて、パイロット信号 CPLT の電位を低下させる。そして、コントロールパイロット回路 224 は、パイロット信号 CPLT の電位の低下が検出されると CCID リレー 222 の接点を閉じて、これにより充電ケーブル 200 を介して外部電源 300 から電動車両 10 への電力の伝達が行なわれる。すなわち、CPU 150 は、制御信号 S1 により CCID リレー 222 を遠隔操作し、外部電源からの電力の供給・遮断を指示できる。

【 0 0 5 6 】

そして、CPU 150 が電力変換回路 120 に対し制御指令 CHR を出力して、電力変換回路 120 が制御されることで、バッテリー 20 への充電が実行される。なお、電力変換回路 120 は、交流電圧を直流電圧に変換する整流回路および直流電圧を昇圧や降圧する DCDC コンバータで構成されるような周知の一般的な技術を利用すればよいので、ここではその詳細な説明は省略する。

30

【 0 0 5 7 】

パイロット対応充電ケーブルを介して充電を行う場合は、上述のような構成により充電を行う。

【 0 0 5 8 】

図 3 は、パイロット非対応充電ケーブルを介して充電を行なうパイロット非対応充電モードの場合の、充電制御システムの概略図である。図 3 は、図 1 における充電ケーブル 200 が、パイロット非対応充電ケーブルである充電ケーブル 200 # に置き換わったものであり、電動車両 10 の構成については図 1 の場合と同様である。

40

【 0 0 5 9 】

図 3 を参照して、充電ケーブル 200 # は、車両に接続される端部に設けられたコネクタ 230 # と、外部電源に接続される端部に設けられたプラグ 210 # と、コネクタ 230 # およびプラグ 210 # 間を接続して電力および制御信号を入出力する電線部とを備える。

【 0 0 6 0 】

充電ケーブル 200 # は、外部電源 300 (たとえば商用電源)の電源コンセント 310

50

と充電ケーブル200#のプラグ210#によって接続される。また、電動車両10のボディーに設けられたインレット60と充電ケーブル200#のコネクタ230#とが接続され、外部電源300からの電力を電動車両10へ伝達する。充電ケーブル200#は、外部電源300および電動車両10に着脱可能である。

【0061】

コネクタ230#の内部には、コネクタ230#の接続を検知する接続検知回路232#が設けられ、インレット60とコネクタ230#との接続状態を検知する。そして、接続検知回路232#は接続状態を表わすケーブル接続信号CNCTを、インレット60を経由して、電動車両10の充電制御ECU140へ出力する。

【0062】

接続検知回路232#については、図1の接続検知回路232と同様に、リミットスイッチとする構成としてもよいし、所定の抵抗値の抵抗器(図示しない)とする構成としてもよい。また、パイロット非対応充電ケーブル200#においては、接続検知回路232#は必ずしも必要ではなく、コネクタ230#内に接続検知回路232#を含まない構成とすることもできる。

【0063】

図3に示されるように、充電ケーブル200#は、図1の充電ケーブル200のようにCCID220を含んでいない。すなわち、プラグ210#とコネクタ230#とが直接、電線部240#で接続されている。そのため、充電ケーブル200#が、外部電源300および電動車両10の両方に接続されると、外部電源300からの交流電力が、直接電動車両10へ供給される。

【0064】

電動車両10においては、充電ケーブル200#からのパイロット信号CPLTの入力がないので、充電制御ECU140は、図1および図2のように、パイロット信号CPLTの電位および発振状態によって充電制御することができない。そのため、パイロット非対応充電モードにおいては、充電制御ECU140ではパイロット信号CPLTを用いずに電力変換回路120への制御指令CHRを演算し、制御指令CHRで電力変換回路120を制御することで、バッテリー20を充電する。

【0065】

次に、図4～8を用いて、CPU150(図3参照)での充電制御演算処理について説明する。

【0066】

図4は、図2のCPU150の充電制御演算処理を説明する機能ブロック図である。図4を参照して、CPU150は、充電ケーブル種類判定部152と、充電制御部154を含む。

【0067】

充電ケーブル種類判定部152は、充電ケーブル種類通知情報CBLとパイロット信号CPLTと外部電源の電圧検出値VACの入力を受け、これらの入力信号に基づいて、充電ケーブルの種類がパイロット対応充電ケーブルであるかパイロット非対応充電ケーブルであるかを判定する。そして、充電ケーブル種類判定部152は、この判定結果を充電ケーブル種類判定結果MODとして充電制御部154および充電ケーブル種類判定エラー通知手段180に出力する。

【0068】

充電制御部154は、充電ケーブル種類判定結果MODとパイロット信号CPLTと外部電源の電圧検出値VACとバッテリー情報BATとケーブル接続信号CNCTの入力を受ける。そして、充電制御部154は、充電ケーブル種類判定結果MODがパイロット対応充電ケーブル(図1)である場合には、充電制御モードをパイロット対応充電モードとし、パイロット信号CPLTと外部電源の電圧検出値VACとバッテリー情報BATとケーブル接続信号CNCTとに基づいて、電力変換回路120への制御指令CHRおよびスイッチSW1への制御信号S1を出力する。また、充電制御部154は、充電ケーブル種類判定

10

20

30

40

50

結果MODがパイロット非対応充電ケーブル(図3)である場合には、充電制御モードをパイロット非対応充電モードとし、外部電源の電圧検出値VACとバッテリー情報BATとに基づいて、電力変換回路120への制御指令CHRを出力する。

【0069】

パイロット対応充電モードにおける電力変換回路120への制御指令CHRの演算方法は、周知の一般的な技術を利用すればよい。例えば、まず、バッテリー情報BATから演算されるSOCに応じて予め定められたマップ等を用いて充電電流指令値IREF1を決定する。次に、パイロット信号CPLTにて通知される供給可能な定格電流量IAC1と外部電源の電圧検出値VACとバッテリー電圧VBATと充電制御装置の充電効率αから、下記(1)式により出力可能な最大充電電流値IREF2を演算する。

$$IREF2 = IAC1 \times VAC \times \alpha / VBAT \quad \cdots (1)$$

そして、IREF1とIREF2を比較し、小さい方の充電電流値が電力変換回路120から出力されるように制御指令CHRを出力する。これにより、パイロット信号CPLTから決まる入力電流の最大値を超えない範囲において、バッテリー状態に応じた充電電流を出力制御できる。

【0070】

また、パイロット非対応充電モードにおける電力変換回路120への制御指令CHRの演算方法も、周知の一般的な技術を利用すればよい。例えば、まず、バッテリー情報BATから演算されるSOCに応じて予め定められたマップ等を用いて充電電流指令値IREF1を決定する。次に、予め定められた入力電流上限値IAC2と外部電源の電圧検出値VACとバッテリー電圧VBATと充電制御装置の充電効率αから、下記(2)式により出力可能な最大充電電流値IREF3を演算する。

$$IREF3 = IAC2 \times VAC \times \alpha / VBAT \quad \cdots (2)$$

そして、IREF1とIREF3を比較し、小さい方の充電電流値が電力変換回路120から出力されるように制御指令CHRを出力する。これにより、予め定められた入力電流の最大値を超えない範囲において、バッテリー状態に応じた充電電流を出力制御できる。

【0071】

図5は、充電ケーブル種類判定部152の処理を詳細に説明するためのフローチャートである。以降に説明する図5～図8は、CPU150に予め格納されたプログラムが所定周期で実行されることによって処理が実現される。あるいは、専用のハードウェア(電子回路)によって処理を実現することも可能である。

【0072】

図5を参照して、充電ケーブル種類判定部152では、ステップS101(以下S101と省略)において、充電ケーブル種類通知情報CBL(図1)がパイロット非対応充電ケーブル(図3)であるか否かを判定する。

【0073】

充電ケーブル種類通知情報CBLがパイロット非対応充電ケーブルである場合(S101にてYES)、S100の充電ケーブル判定処理1に処理が進められる。S100では、まずS110において、パイロット信号の受信が無いかなかを判定する。

【0074】

S110においてパイロット信号の受信が有りと判定した場合(S110にてNO)、S113に処理が進められ、充電ケーブル種類判定結果MODを充電ケーブル種類判定エラーとする。すなわち、操作者がパイロット非対応充電ケーブルを指定しているにもかかわらずパイロット信号が入力されている場合は、操作者の充電ケーブルの指定に誤りがある可能性が高いと判断し、充電ケーブル種類判定エラーとする。

【0075】

S110においてパイロット信号の受信が無しと判定した場合(S110にてYES)、S111に処理が進められ、外部電源の電圧検出値VACが基準値(所定値)α以上であるか否かを判定する。

【0076】

S 1 1 1において外部電源の電圧検出値V A Cが基準値 α 以上であると判定した場合(S 1 1 1にてY E S)、S 1 1 2に処理が進められ、充電ケーブル種類判定結果MODをパイロット非対応充電ケーブルとする。すなわち、操作者がパイロット非対応充電ケーブルを指定しており、かつ、充電ケーブルからの入力にも矛盾がないことが確認できたので、パイロット非対応充電ケーブルが接続されたと判定する。

【 0 0 7 7 】

S 1 1 1において外部電源の電圧検出値V A Cが基準値 α より小さいと判定した場合(S 1 1 1にてN O)、S 1 1 3に処理が進められ、充電ケーブル種類判定結果MODを充電ケーブル種類判定エラーとする。すなわち、操作者がパイロット非対応充電ケーブルを指定しパイロット信号も入力されないにもかかわらず外部電源から電圧が供給されない場合は、パイロット非対応充電ケーブルが未接続である可能性が高いと判断し、充電ケーブル種類判定エラーとする。なお、電力線が断線しているパイロット非対応充電ケーブルやコントロールパイロット回路2 2 4が故障しているパイロット対応充電ケーブルが接続された場合も、この条件に当てはまる。

10

【 0 0 7 8 】

一方、充電ケーブル種類通知情報C B Lがパイロット非対応充電ケーブルでない場合(S 1 0 1にてN O)、S 2 0 1に処理が進められ、充電ケーブル種類通知情報C B Lがパイロット対応充電ケーブルであるか否かを判定する。

【 0 0 7 9 】

充電ケーブル種類通知情報C B Lがパイロット対応充電ケーブルである場合(S 2 0 1にてY E S)、S 2 0 0の充電ケーブル判定処理2に処理が進められる。S 2 0 0では、まずS 2 1 0において、パイロット信号の受信が有るか否かを判定する。

20

【 0 0 8 0 】

S 2 1 0においてパイロット信号の受信が有りであると判定した場合(S 2 1 0にてY E S)、S 2 1 1に処理が進められ、充電ケーブル種類判定結果MODをパイロット対応充電ケーブルとする。すなわち、操作者がパイロット対応充電ケーブルを指定しており、かつ、充電ケーブルからの入力にも矛盾がないことが確認できたので、パイロット対応充電ケーブルが接続されたと判定する。

【 0 0 8 1 】

S 2 1 0においてパイロット信号の受信が無しと判定した場合(S 2 1 0にてN O)、S 2 1 2に処理が進められ、外部電源の電圧検出値V A Cが基準値 α 以上であるか否かを判定する。

30

【 0 0 8 2 】

S 2 1 2において外部電源の電圧検出値V A Cが基準値 α 以上であると判定した場合(S 2 1 2にてY E S)、S 2 1 3に処理が進められ、充電ケーブル種類判定結果MODを充電ケーブル種類判定エラーとする。すなわち、操作者がパイロット対応充電ケーブルを指定しているにもかかわらず、パイロット信号が入力されずに外部電源から電圧が供給される場合は、操作者の充電ケーブルの指定に誤りがある可能性が高いと判断し、充電ケーブル種類判定エラーとする。なお、コントロールパイロット回路2 2 4が故障し、かつC C I Dリレー2 2 2がO N固着しているパイロット対応充電ケーブルが接続された場合も、この条件に当てはまる。

40

【 0 0 8 3 】

S 2 1 2において外部電源の電圧検出値V A Cが基準値 α より小さいと判定した場合(S 2 1 2にてN O)、S 2 1 4に処理が進められ、充電ケーブル種類判定結果MODを充電ケーブル種類判定エラーとする。すなわち、操作者がパイロット対応充電ケーブルを指定しているにもかかわらず、パイロット信号が入力されずに外部電源から電圧が供給されない場合は、パイロット対応充電ケーブルが未接続である可能性が高いと判断し、充電ケーブル種類判定エラーとする。なお、電力線が断線しているパイロット非対応充電ケーブルやコントロールパイロット回路2 2 4が故障しているパイロット対応充電ケーブルが接続された場合も、この条件に当てはまる。

50

【 0 0 8 4 】

さらに、充電ケーブル種類通知情報 C B L がパイロット非対応受電ケーブルでもパイロット対応充電ケーブルでもない場合 (S 2 0 1 にて N O)、 S 3 0 0 の充電ケーブル判定処理 3 に処理が進められる。 S 3 0 0 では、まず S 3 1 0 において、パイロット信号の受信が有るか否かを判定する。

【 0 0 8 5 】

S 3 1 0 においてパイロット信号の受信が有りと判定した場合 (S 3 1 0 にて Y E S)、 S 3 1 1 に処理が進められ、充電ケーブル種類判定結果 M O D をパイロット対応充電ケーブルとする。すなわち、操作者が充電ケーブルの種類を指定していないが、パイロット信号が入力されているので、パイロット対応充電ケーブルが接続されたと自動的に判定する。

10

【 0 0 8 6 】

上述のように、充電ケーブル種類判定部 1 5 2 は、操作者が通知する充電ケーブル種類通知情報 C B L に基づいて充電ケーブルの種類を判定する。

【 0 0 8 7 】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、充電制御部 1 5 4 の充電制御モード選択に関わる処理を説明する。

【 0 0 8 8 】

充電制御部 1 5 4 では、ステップ 4 0 0 において、充電ケーブル種類判定結果 M O D がパイロット非対応充電ケーブルであるか否かを判定する。

20

【 0 0 8 9 】

充電ケーブル種類判定結果 M O D がパイロット非対応充電ケーブルである場合 (S 4 0 0 にて Y E S)、 S 4 0 1 の処理に進められ、充電制御モードをパイロット非対応充電モードとして充電制御する。

【 0 0 9 0 】

一方、充電ケーブル種類判定結果 M O D がパイロット非対応充電ケーブルでない場合 (S 4 0 0 にて N O)、 S 4 0 2 に処理が進められ、充電ケーブル種類判定結果 M O D がパイロット対応充電ケーブルであるか否かを判定する。

【 0 0 9 1 】

充電ケーブル種類判定結果 M O D がパイロット対応充電ケーブルである場合 (S 4 0 2 にて Y E S)、 S 4 0 3 の処理に進められ、充電制御モードをパイロット対応充電モードとして充電制御する。

30

【 0 0 9 2 】

一方、充電ケーブル種類判定結果 M O D がパイロット対応充電ケーブルでない場合 (S 4 0 2 にて N O)、 S 4 0 4 の処理に進められ、充電ケーブル種類判定結果 M O D が充電ケーブル種類判定エラーであるか否かを判定する。

【 0 0 9 3 】

充電ケーブル種類判定結果 M O D が充電ケーブル種類判定エラーである場合 (S 4 0 4 にて Y E S)、 S 4 0 5 の処理に進められ、充電を停止する (充電を開始しない)。

【 0 0 9 4 】

上述のように、充電制御部 1 5 4 は、充電ケーブル種類判定結果 M O D に基づいて充電制御モードを決定し、充電制御する。

40

【 0 0 9 5 】

そして、充電ケーブル種類判定エラー通知手段 1 8 0 は、充電ケーブル種類判定部 1 5 2 から入力される充電ケーブル種類判定結果 M O D が充電ケーブル種類判定エラーである場合に、操作者に充電ケーブルの種類が正しく判定されないことを通知する。通知手段としては、例えば、カーナビ操作画面上やインパネ上に表示する手段や、携帯電話等の通信機器に情報を通信し表示する手段、あるいは、電動車両 1 0 に設けられたブザー等の音源により音で通知する手段がある。

【 0 0 9 6 】

50

上述の構成により、パイロット対応充電ケーブルおよびパイロット非対応充電ケーブルの双方に対応して充電を行うことができる。

【 0 0 9 7 】

さらに上述の構成では、パイロット非対応充電モードで充電するには操作者がパイロット非対応充電ケーブルを指定していることが必要となるので、コントロールパイロット回路 2 2 4 および C C I D リレー 2 2 2 が故障しているパイロット対応充電ケーブルが接続された場合に誤ってパイロット非対応充電モードで充電することが防止できる。

【 0 0 9 8 】

また、上述の構成では、操作者が充電ケーブルの種類を誤って指定した場合に、誤った充電制御モードで充電することを防止でき、さらに操作者に充電ケーブルの種類の指定に誤りがあることを通知することで、操作者に充電ケーブルの種類の指定のやり直しを促すことができる。

10

【 0 0 9 9 】

また、上述の構成では、操作者が充電ケーブルの種類を指定しているにもかかわらず充電ケーブルが未接続である場合や接続された充電ケーブルが故障している場合に、操作者に通知することができ、充電ケーブルの接続のやり直しを促すことができる。

【 0 1 0 0 】

また、上述の構成では、操作者が充電ケーブルの種類を指定していなくてもパイロット対応充電ケーブルが接続された場合には自動的にパイロット対応充電モードで充電でき、パイロット対応充電ケーブルでの充電時は操作者の充電ケーブルの指定の手間を省くことができる。

20

【 0 1 0 1 】

なお、上述の構成に置いて、充電ケーブル判定処理 1 (S 1 0 0) , 充電ケーブル判定処理 2 (S 2 0 0) , 充電ケーブル判定処理 3 (S 3 0 0) は、以下に示すような処理としてもよい。

【 0 1 0 2 】

充電ケーブル判定処理 1 (S 1 0 0) は、図 7 の S 1 0 0 A に示すフローとしてもよい。このフローにより、パイロット非対応充電ケーブルが未接続である場合 (S 1 1 1 A にて N O) に充電ケーブル種類判定エラーとしない構成とできる。また、充電ケーブル判定処理 1 (S 1 0 0) は、図 7 の S 1 0 0 B に示すフローとしてもよい。このフローにより、パイロット信号の受信が無い場合 (S 1 1 0 B にて Y E S) は、充電ケーブルの接続状況によらず充電ケーブル判定結果 M O D をパイロット非対応充電ケーブルとすることで、処理を簡素化することができる。また、充電ケーブル判定処理 1 (S 1 0 0) は、図 7 の S 1 0 0 C に示すフローとしてもよい。このフローにより、充電ケーブル種類通知情報 C B L のみにより充電ケーブル種類判定結果 M O D を決定する処理となるので、より簡素化した処理とできる。また、図示しないが、パイロット信号の受信がありと判定された場合 (S 1 1 0 , S 1 1 0 A , S 1 1 0 B にて N O) に、充電ケーブル種類判定結果 M O D をパイロット対応充電ケーブルとする構成でもよい。これにより、パイロット対応充電ケーブルを接続時に、操作者が誤ってパイロット非対応充電ケーブルを指定しても、自動的にパイロット対応充電モードで充電できる。

30

40

【 0 1 0 3 】

充電ケーブル判定処理 2 (S 2 0 0) は、図 8 の S 2 0 0 A に示すフローとしてもよい。このフローにより、パイロット対応充電ケーブルが未接続である場合 (S 2 1 2 A にて N O) に充電ケーブル種類判定エラーとしない構成とできる。また、充電ケーブル判定処理 2 (S 2 0 0) は、図 8 の S 2 0 0 B に示すフローとしてもよい。このフローにより、充電ケーブル種類判定エラーの判定処理を除き、処理を簡素化することができる。また、充電ケーブル判定処理 2 (S 2 0 0) は、図 8 の S 2 0 0 C に示すフローとしてもよい。このフローにより、充電ケーブル種類通知情報 C B L のみにより充電ケーブル種類判定結果 M O D を決定する処理となるので、より簡素化した処理とできる。

【 0 1 0 4 】

50

充電ケーブル判定処理 3 (S 3 0 0) は、パイロット信号の受信の有無にかかわらず、充電ケーブル種類判定結果 MOD を判定しない処理としてもよい。これにより、操作者が充電ケーブルの種類を指定しない限り、充電が行われない構成とすることができる。

【 0 1 0 5 】

なお、コントロールパイロット線 L 1 , 接地線 L 2 , プルダウン抵抗 R 2 , R 3 , スイッチ S W 1 , ダイオード D , 車両アース 5 1 2 からなる部分がパイロット信号受信部を構成し、電圧センサ 1 1 0 が電源電圧検出部を構成する。

【 0 1 0 6 】

以上の実施の形態により、パイロット対応充電ケーブル接続時に誤ってパイロット非対応充電モードによる充電を行うことをより確実に防止しつつ、充電ケーブルのパイロット信号の有無によらず充電が可能な充電制御装置を提供することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 7 】

1 0 電動車両、2 0 バッテリ、3 0 モータ駆動装置、4 0 モータジェネレータ (MG)、5 0 車輪、6 0 インレット、1 0 0 充電制御装置、1 1 0 電圧センサ、1 2 0 電力変換回路、1 4 0 充電制御 ECU、1 4 2 , 1 7 2 電源ノード、1 5 2

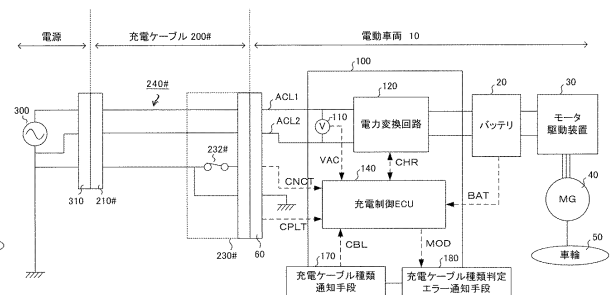
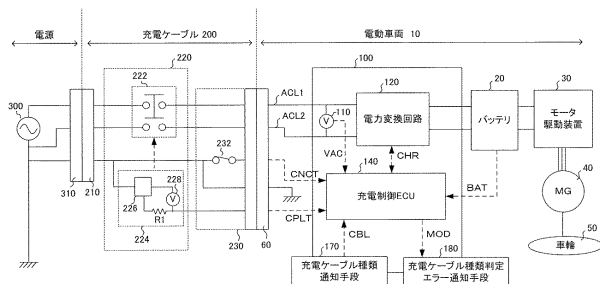
充電ケーブル種類判定部、1 5 4 充電制御部、1 7 0 充電ケーブル種類通知 (機構) 手段、1 8 0 充電ケーブル種類判定エラー通知 (機構) 手段、2 0 0 パイロット対応充電ケーブル、2 0 0 # パイロット非対応充電ケーブル、2 1 0 , 2 1 0 # プラグ、2

2 0 C C I D (充電回路遮断装置)、2 2 2 C C I D リレー、2 2 4 コントロールパイロット回路、2 2 6 発振装置、2 2 8 電圧センサ、2 3 0 , 2 3 0 # コネクタ、2 3 2 , 2 3 2 #

接続検知回路、2 4 0 # 電線部、3 0 0 外部電源、3 1 0 電源コンセント、5 1 2 車両アース、A C L 1 , A C L 2 電力線、D ダイオード、L 1 コントロールパイロット線、L 2 接地線、L 3 , L 4 接続信号線、R 1 抵抗、R 2 , R 3 プルダウン抵抗、R 4 , R 5 プルアップ抵抗、S W 1 , S W 2 スイッチ。

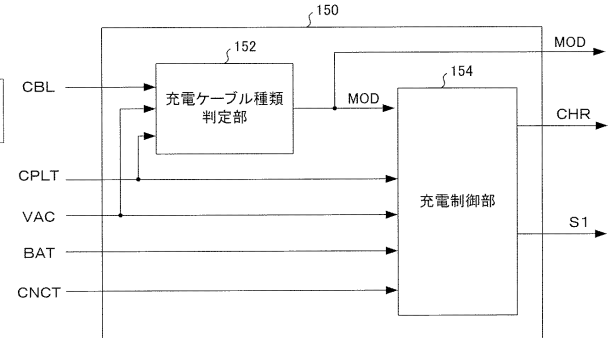
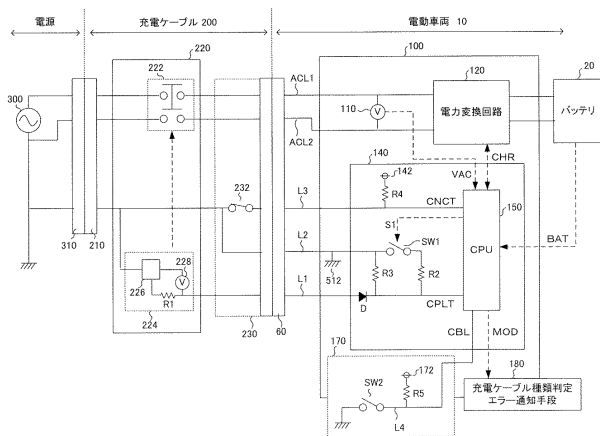
【 図 1 】

【 図 3 】

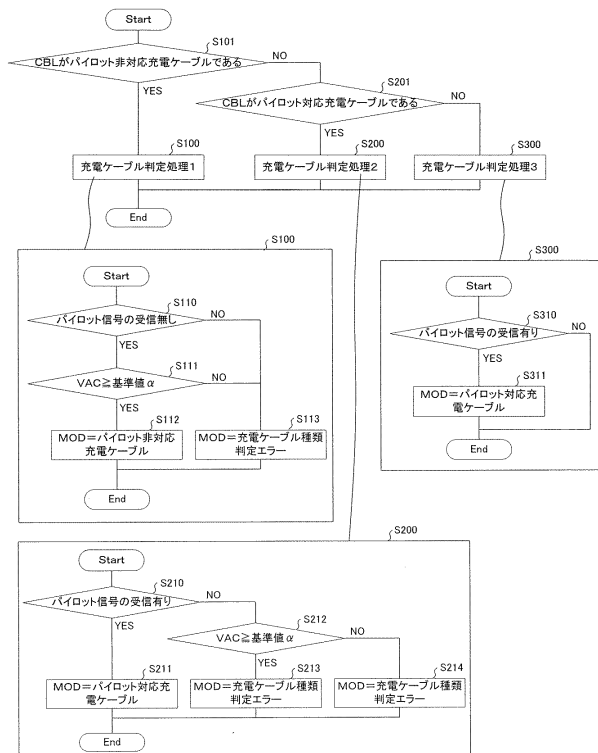


【 図 2 】

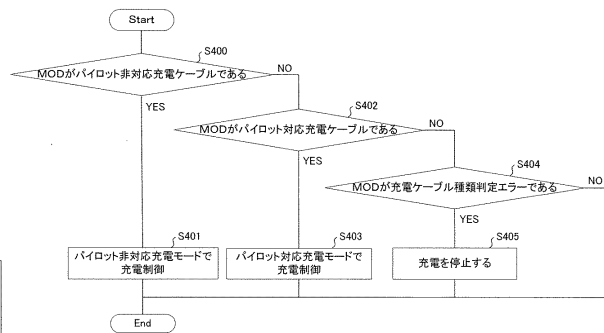
【 図 4 】



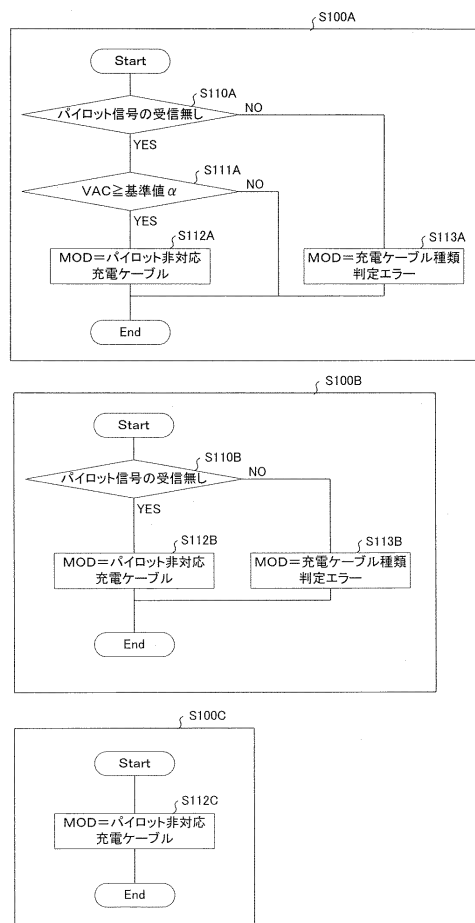
【図 5】



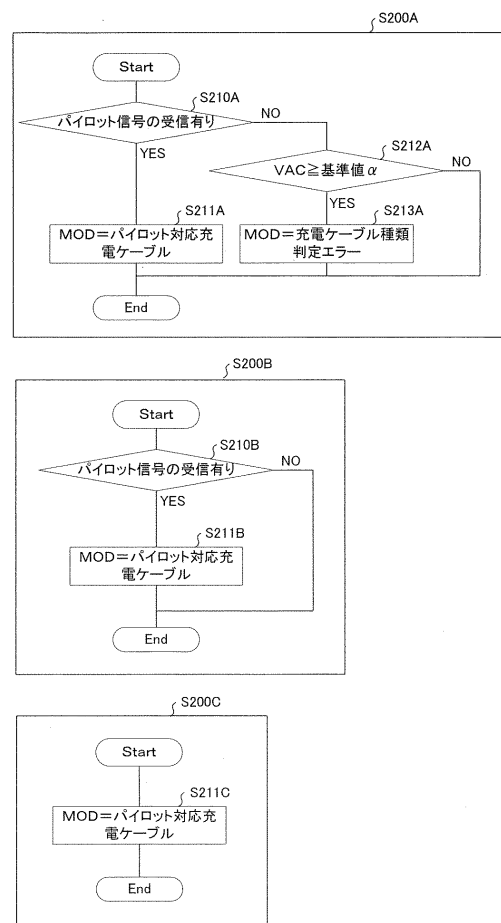
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100161115

弁理士 飯野 智史

(72)発明者 篠原 亮

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 宮本 秀一

(56)参考文献 特開2011-035975(JP,A)

特開2006-270332(JP,A)

特開2003-312092(JP,A)

特開2008-040573(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 3/12、 7/00 - 13/00、
15/00 - 15/42、

H01M 10/42 - 10/48、

H02J 7/00 - 7/12、 7/34 - 7/36