

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-135767
(P2017-135767A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00	301B 5E021
B60L 11/18 (2006.01)	H02J 7/00	P 5G503
H01R 13/64 (2006.01)	B60L 11/18	C 5H125
	H01R 13/64	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-11247 (P2016-11247)
(22) 出願日 平成28年1月25日 (2016.1.25)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人 100140486
弁理士 鎌田 徹
(74) 代理人 100170058
弁理士 津田 拓真
(74) 代理人 100139066
弁理士 伊藤 健太郎
(72) 発明者 船越 博臣
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
Fターム(参考) 5E021 FA05 FA08 FA14 FA16 FB07
FB20 FB21 FC27 JA05 KA12

最終頁に続く

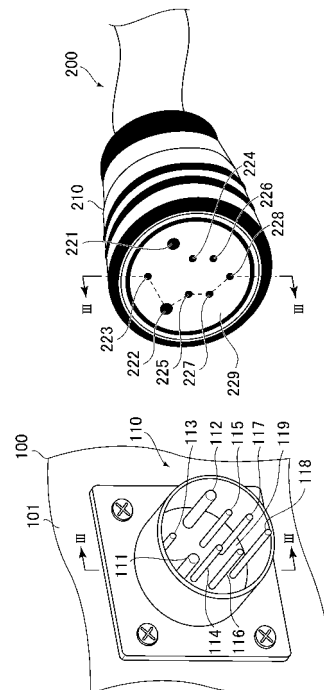
(54) 【発明の名称】 電力変換ユニット

(57) 【要約】

【課題】 本体のコネクタとケーブルのコネクタとが送電中に離反して接続が解除される際に、送電を予め停止させることが可能な電力変換ユニットを提供する。

【解決手段】 本体コネクタ110は、基面119から突出する電力端子111, 112及び作動端子113を有する雄型コネクタである。一方、第1ケーブルコネクタ210は、複数の端子が挿入される挿入孔221~228を有する雌型コネクタである。電力端子111, 112は送電に用いられ、作動端子113は送電を許可する許可信号の生成に用いられる。作動端子113は、電力端子111, 112よりも基面119からの突出量が小さい。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動車両（300）の蓄電池（310）に供給する電力、及び、電動車両の蓄電池が放出した電力の少なくとも一方の変換を行う電力変換ユニット（10）であって、

電力の変換を行う電力変換器（120）と、外側面に設けられる本体コネクタ（110）と、を有する本体（100）と、

前記本体コネクタに接続される第1ケーブルコネクタ（210）と、前記電動車両に接続される第2ケーブルコネクタ（220）と、を有し、前記電動車両と前記本体との間の送電及び通信の経路を形成するケーブル（200）と、を備え、

前記本体コネクタ及び前記第1ケーブルコネクタは、その一方が、基面（119）から突出する電力端子（111, 112）及び作動端子（113）を有する雄型コネクタであり、その他方が、複数の挿入孔（221, 222, 223）を有する雌型コネクタであり

、前記電力端子は、前記挿入孔に挿入されることによって前記送電に用いられ、

前記作動端子は、前記挿入孔に挿入されることによって前記送電を許可する許可信号の生成に用いられ、

前記作動端子は、前記電力端子よりも前記基面からの突出量が小さい、電力変換ユニット。

【請求項 2】

前記雄型コネクタは、前記送電を制御する信号の送受信に用いられる通信端子（116, 117）を有し、

前記通信端子は、前記作動端子よりも前記基面からの突出量大きい、請求項1に記載の電力変換ユニット。

【請求項 3】

前記雄型コネクタは、接地電位と接続される接地端子（118）を有し、

前記接地端子は、前記電力端子、前記作動端子、及び前記通信端子よりも前記基面からの突出量大きい、請求項2に記載の電力変換ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動車両の蓄電池に供給する電力、及び、電動車両の蓄電池が放出した電力の少なくとも一方の変換を行う電力変換ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

蓄電池及び電動モータを搭載し、商用電力による蓄電池の充電が可能な電動車両が普及している。電動車両の走行時に蓄電池が放出した電力は電動モータに供給され、走行用のトルクの発生に用いられる。また、電動車両の駐車時に、蓄電池が放出した電力を住居や電気機器に供給するなど、電動車両を外部電源の一つとして用いる電力供給システムの検討も進められている。

【0003】

電動車両の蓄電池の充電を行う充電装置として、例えば下記特許文献1に記載されているものが知られている。当該充電装置は、本体から電動車両まで延びるケーブルを介して送電を行う。ケーブルの本体側の端部にはコネクタが設けられている。当該コネクタは、充電装置の本体に対して着脱可能とされており、本体に接続されることによって蓄電池への送電経路が形成される。ケーブルを本体に対して着脱可能に構成することにより、充電装置やケーブルの搬送や、使用に伴って劣化したケーブルの交換作業等が容易になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-133849号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記特許文献1に記載されている充電装置では、ケーブルが踏みつけられたり、駐車中の車両が不意に発進したりするなどしてケーブルに外力が作用すると、送電中にコネクタの接続が解除されてしまうことがある。この際、コネクタの端子において火花放電が生じたり、ユーザが端子に触れて感電したりするおそれがあった。

【0006】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、本体のコネクタとケーブルのコネクタとが送電中に離反して接続が解除される際に、送電を予め停止させることが可能な電力変換ユニットを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記課題を解決するために、本発明に係る電力変換ユニットは、電動車両(300)の蓄電池(310)に供給する電力、及び、電動車両の蓄電池が放出した電力の少なくとも一方の変換を行う電力変換ユニット(10)であって、電力の変換を行う電力変換器(120)と、外側面に設けられる本体コネクタ(110)と、を有する本体(100)と、前記本体コネクタに接続される第1ケーブルコネクタ(210)と、前記電動車両に接続される第2ケーブルコネクタ(220)と、を有し、前記電動車両と前記本体との間の送電及び通信の経路を形成するケーブル(200)と、を備える。前記本体コネクタ及び前記第1ケーブルコネクタは、その一方が、基面(119)から突出する電力端子(111, 112)及び作動端子(113)を有する雄型コネクタであり、その他方が、複数の挿入孔(221, 222, 223)を有する雌型コネクタである。前記電力端子は、前記挿入孔に挿入されることによって前記送電に用いられる。前記作動端子は、前記挿入孔に挿入されることによって前記送電を許可する許可信号の生成に用いられる。前記作動端子は、前記電力端子よりも前記基面からの突出量が小さい。

20

【0008】

上記構成では、本体コネクタ及び第1ケーブルコネクタは、その一方が雄型コネクタであり、その他方が雌型コネクタである。雄型コネクタは作動端子及び電力端子を有しており、作動端子は電力端子よりも基面からの突出量が小さい。このため、雄型コネクタと雌型コネクタとが離反して接続が解除される際に、作動端子は電力端子よりも先に挿入孔から排出されて接続が解除される。作動端子の接続が解除されると、送電を許可する許可信号の生成が行われなくなる。

30

【0009】

したがって、本発明によれば、作動端子が挿入孔から排出されて許可信号の生成が行われなくなった後に、電力端子を挿入孔から排出することができる。これにより、本体コネクタと第1ケーブルコネクタとの接続を解除する際に、送電を予め停止させることが可能となる。

【発明の効果】**【0010】**

本発明によれば、本体のコネクタとケーブルのコネクタとが送電中に離反して接続が解除される際に、送電を予め停止させることが可能な電力変換ユニットを提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】電力変換ユニット及び電動車両を示す模式図である。

【図2】電力変換ユニット及び電動車両を示すブロック図である。

【図3】本体コネクタ及び第1ケーブルコネクタの斜視図である。

【図4】本体コネクタ及び第1ケーブルコネクタの断面図である。

【図5】本体コネクタ及び第1ケーブルコネクタの断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

【0013】

まず、図1及び図2を参照しながら、実施形態に係る電力変換ユニット10について説明する。電力変換ユニット10は、電動車両300の蓄電池310との間で送電を行うとともに、電力を変換する装置である。

【0014】

電力変換ユニット10は、駐車中の電動車両300に電力を供給し、蓄電池310を充電する充電器として機能する。また、電力変換ユニット10は、駐車中の電動車両300の蓄電池310に電力を放出させる放電器としても機能し、電動車両300から不図示の住居への送電を行うV2H(Vehicle to Home)システムの一部を構成する。電力変換ユニット10は、本体100と、ケーブル200とを備えている。

【0015】

まず、ケーブル200の構成について説明する。ケーブル200は、本体100と電動車両300とを接続する導線である。ケーブル200は、本体100と電動車両300との間で行われる送電や通信の経路を形成する。

【0016】

ケーブル200は、その一端に第1ケーブルコネクタ210を有し、他端部に第2ケーブルコネクタ220を有している。本体100と電動車両300との間の送電や通信は、第1ケーブルコネクタ210が本体100の本体コネクタ110に接続され、第2ケーブルコネクタ220が電動車両300の車両コネクタ301に接続された状態で行われる。

【0017】

図2に示されるように、ケーブル200の内部には、電力線231, 232と、作動線233と、接続確認線234, 235と、通信線236, 237と、接地線238と、が収納されている。また、ケーブル200の内部には、不図示の接続確認線234の補助確認線等も収納されている。

【0018】

電力線231, 232は、送電の経路として設けられた一对の導線である。電力線231の一端にはケーブル端子211が接続されており、電力線232の一端にはケーブル端子212が接続されている。ケーブル端子211, 212は、いずれも第1ケーブルコネクタ210の内部に配置されている。電動車両300の駐車中に蓄電池310の充電を行う際には、本体100から電力線231, 232を介して蓄電池310に電力が供給される。電動車両300の駐車中に蓄電池310の放電を行う際には、蓄電池310から放出された電力が電力線231, 232及び本体100を介して住居等に供給される。

【0019】

作動線233は、電力線231, 232を介した送電を電動車両300が許可する信号(以下、「許可信号」と称する)を生成するための導線である。作動線233の一端にはケーブル端子213が接続されている。ケーブル端子213は、第1ケーブルコネクタ210の内部に配置されている。許可信号の生成については後述する。

【0020】

接続確認線234, 235は、本体100と電動車両300との間の通信の開始と、接続の確認と、に用いられる導線である。具体的には、接続確認線234は、本体100と電動車両300との通信を開始させるための信号(以下、「通信開始信号」と称する)の生成に用いられる。また、接続確認線235は、ケーブル200の第2ケーブルコネクタ220が電動車両300の車両コネクタ301に接続されたことを、電動車両300が検知するために用いられる。接続確認線234の一端にはケーブル端子214が接続されており、接続確認線235の一端にはケーブル端子215が接続されている。ケーブル端子

10

20

30

40

50

214, 215は、いずれも第1ケーブルコネクタ210の内部に配置されている。

【0021】

通信線236, 237は、本体100と電動車両300との通信経路として設けられた一対の導線である。通信線236の一端にはケーブル端子216が接続されており、通信線237の一端にはケーブル端子217が接続されている。ケーブル端子216, 217は、いずれも第1ケーブルコネクタ210の内部に配置されている。電力変換ユニット10と電動車両300とは、CHAdEMO(登録商標)仕様とV2Hガイドラインとに準拠した所謂CAN(登録商標)通信を行う。

【0022】

接地線238は、本体100と電動車両300とを接地電位とすることで、両者を等電位とする導線である。接地線238の一端にはケーブル端子218が接続されている。ケーブル端子218は、第1ケーブルコネクタ210の内部に配置されている。

【0023】

次に、本体100の構成について説明する。本体100は、住居の近傍(例えば駐車場)に設置される装置である。図2に示されるように、本体100の内部には、電力変換器120と、作動ライン131と、12Vライン141と、接続確認ライン151と、CAN回路160と、接地ライン170と、本体側制御部190と、が設けられている。

【0024】

電力変換器120は、電力を変換して出力する機器である。電力変換器120は、不図示のスイッチング素子を複数有しており、それらのオン状態とオフ状態とを適宜切り替えることによって、交流電力から直流電力への変換、及び、直流電力から交流電力への変換を行う。尚、図2では電力変換器120を単一の機能ブロックとして図示しているが、実際には、互いに独立した機器において各変換を行うように構成してもよい。

【0025】

電力変換器120は、本体100の内部に設けられる電力線121, 122の一端と接続されるとともに、商用電源400や住居と接続されている。電力線121の他端には電力端子111が接続されており、電力線122の他端には電力端子112が接続されている。電力端子111, 112は、いずれも本体コネクタ110に配置されている。ケーブル200の第1ケーブルコネクタ210が本体100の本体コネクタ110と接続されると、電力端子111はケーブル端子211と接続され、電力端子112はケーブル端子212と接続される。

【0026】

電動車両300の蓄電池310の充電を行う際は、電力変換器120は商用電源400から供給される交流電力を直流電力に変換して出力する。これに対し、蓄電池310の放電を行う際は、電力変換器120は蓄電池310から供給される直流電力を交流電力に変換して出力する。

【0027】

作動ライン131は、前述した許可信号の生成に用いられる導線である。作動ライン131の一端は接地され、他端には作動端子113が接続されている。作動端子113は、本体コネクタ110に配置されている。ケーブル200の第1ケーブルコネクタ210が本体100の本体コネクタ110と接続されると、作動端子113はケーブル端子213と接続される。作動ライン131の途中には、電池132と、フォトプラ133と、が設けられている。

【0028】

12Vライン141は、12Vの電圧が印加される導線であり、作動ライン131と同様に、電池132に接続されている。12Vライン141の一端には接続確認端子114が接続されている。接続確認端子114は、本体コネクタ110に配置されている。ケーブル200の第1ケーブルコネクタ210が本体100の本体コネクタ110と接続されると、接続確認端子114はケーブル端子214と接続される。12Vライン141の途中にはリレー142が設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

接続確認ライン 1 5 1 は、その一端が接地された導線である。また、接続確認ライン 1 5 1 の他端には接続確認端子 1 1 5 が接続されている。接続確認端子 1 1 5 は、本体コネクタ 1 1 0 に配置されている。ケーブル 2 0 0 の第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 が本体 1 0 0 の本体コネクタ 1 1 0 と接続されると、接続確認端子 1 1 5 はケーブル端子 2 1 5 と接続される。接続確認ライン 1 5 1 の途中には、抵抗 1 5 2 が設けられている。抵抗 1 5 2 は、その位置や抵抗値が C H A d e M O 仕様と V 2 H ガイドラインとによって規定されているものである。

【 0 0 3 0 】

C A N 回路 1 6 0 は、電動車両 3 0 0 との C A N 通信を行うための通信インターフェイスとして構成された回路である。C A N 回路 1 6 0 は、本体 1 0 0 の内部に設けられる通信線 1 6 1 , 1 6 2 の一端と接続される。通信線 1 6 1 の他端には通信端子 1 1 6 が接続されており、通信線 1 6 2 の他端には通信端子 1 1 7 が接続されている。ケーブル 2 0 0 の第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 が本体 1 0 0 の本体コネクタ 1 1 0 と接続されると、通信端子 1 1 6 はケーブル端子 2 1 6 と接続され、通信端子 1 1 7 はケーブル端子 2 1 7 と接続される。

10

【 0 0 3 1 】

接地ライン 1 7 0 は、その一端が接地された導線である。また、接地ライン 1 7 0 の他端部には接地端子 1 1 8 が接続されている。接地端子 1 1 8 は、本体コネクタ 1 1 0 に配置されている。ケーブル 2 0 0 の第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 が本体 1 0 0 の本体コネクタ 1 1 0 と接続されると、接地端子 1 1 8 はケーブル端子 2 1 8 と接続される。

20

【 0 0 3 2 】

本体側制御部 1 9 0 は、C P U、R O M、R A M 等を備えたマイコンとして構成された部分である。本体側制御部 1 9 0 は、信号線 1 8 1 , 1 8 2 , 1 8 3 や不図示の通信線を介して電力変換器 1 2 0 やフォトプラ 1 3 3 と接続されている。本体側制御部 1 9 0 は、本体 1 0 0 の全体の動作を統括制御する。例えば、本体側制御部 1 9 0 は、電力変換器 1 2 0 に制御信号を送信することによって、その電力の変換及び出力を制御する。また、本体側制御部 1 9 0 は、リレー 1 4 2 に閉動作させることによって、接続確認線 2 3 4 に電流を流す。

【 0 0 3 3 】

引き続き図 2 を参照しながら、電動車両 3 0 0 の構成について説明する。電動車両 3 0 0 は、蓄電池 3 1 0 が放出した電力を不図示の電動モータに供給し、当該電動モータで発生させたトルクによって走行する車両である。電動車両 3 0 0 は、蓄電池 3 1 0 や電動モータの他、トランジスタ 3 2 2 と、フォトプラ 3 3 2 と、1 2 V ライン 3 4 0 と、フォトプラ 3 4 1 と、C A N 回路 3 5 0 と、接地ライン 3 8 8 と、車両側制御部 3 9 0 と、を備えている。

30

【 0 0 3 4 】

蓄電池 3 1 0 は、充電及び放電（以下、「充放電」とも称する）を行う二次電池であり、例えばリチウムイオン電池が用いられる。蓄電池 3 1 0 は、その内部で電気化学反応を生じさせることにより、充放電を行うことができる。

40

【 0 0 3 5 】

電動車両 3 0 0 の内部には、一对の電力線 3 8 1 , 3 8 2 が設けられている。ケーブル 2 0 0 の第 2 ケーブルコネクタ 2 2 0 が車両コネクタ 3 0 1 に接続されると、電力線 3 8 1 はその一端がケーブル 2 0 0 の電力線 2 3 1 に接続され、他端が蓄電池 3 1 0 の陽極に接続された状態となる。また、電力線 3 8 2 は、その一端がケーブル 2 0 0 の電力線 2 3 2 に接続され、他端が蓄電池 3 1 0 の陰極に接続された状態となる。

【 0 0 3 6 】

蓄電池 3 1 0 の充電が行われる際には、本体 1 0 0 の電力変換器 1 2 0 が出力した直流電力が、電力線 1 2 1 , 1 2 2、電力線 2 3 1 , 2 3 2 及び電力線 3 8 1 , 3 8 2 を介して蓄電池 3 1 0 に供給される。また、蓄電池 3 1 0 の放電が行われる際には、蓄電池 3 1

50

0が放出した直流電力が、電力線381, 382、電力線231, 232、及び電力線121, 122を介して本体100の電力変換器120に供給される。

【0037】

電力線381の途中及び電力線382の途中には、それぞれ車両リレー314, 315が設けられている。蓄電池310の充放電が行われる際は、車両リレー314, 315はいずれも閉状態とされる。

【0038】

電動車両300の内部には、作動線383が設けられている。ケーブル200の第2ケーブルコネクタ220が車両コネクタ301に接続されると、作動線383はその一端がケーブル200の作動線233に接続され、他端が接地された状態となる。作動線383の途中には、トランジスタ322が設けられている。

10

【0039】

蓄電池310の充放電が行われる際には、車両側制御部390はトランジスタ322をON状態とする。これにより、本体100の電池132から供給される電流が作動ライン131、作動端子113を介して作動線233、及び作動線383に流れる。作動ライン131を流れる電流は、フォトカプラ133によって検知される。当該電流を検知したフォトカプラ133は、信号線181, 182を介して電力変換器120及び本体側制御部190に検知信号を送信する。当該検知信号が、電力線231, 232を介した送電を許可する許可信号に相当する。

【0040】

20

許可信号を受信した本体側制御部190は、信号線183又は不図示の通信線を介して電力変換器120に制御信号を送信する。電力変換器120は、フォトカプラ133から許可信号を受信している状態で、本体側制御部190から受信する制御信号に基づいて複数のスイッチング素子のオン状態とオフ状態とを適宜切り替えることによって、電力の変換及び出力を行う。換言すれば、電力変換器120は、許可信号及び制御信号の少なくとも一方を受信しない状態では、電力の変換及び出力を行わない。電力変換器120の動作中に許可信号及び制御信号の少なくとも一方が受信されなくなった場合は、電力変換器120はその時点でゲートロック処理によって動作を停止する。

【0041】

電動車両300の内部には、接続確認線384が設けられている。第2ケーブルコネクタ220が電動車両300の車両コネクタ301に接続されると、接続確認線384はその一端がケーブル200の接続確認線234に接続され、他端が接地された状態となる。接続確認線384の途中にはフォトカプラ332が設けられている。

30

【0042】

第1ケーブルコネクタ210が本体コネクタ110に接続され、第2ケーブルコネクタ220が車両コネクタ301に接続された状態において、それまで開状態にあったリレー142が閉動作すると、12Vライン141から供給される電流が接続確認線234及び接続確認線384に流れる。接続確認線384に設けられたフォトカプラ332はこの電流を検知するとともに、検知信号を生成して車両側制御部390に送信する。当該検知信号を受信した車両側制御部390は、後述するCAN回路350を用いたCAN通信を開始する。すなわち、当該検知信号が、本体100と電動車両300との通信を開始させるための通信開始信号に相当する。

40

【0043】

12Vライン340は、12Vの電圧が印加される導線である。電動車両300の内部には、接続確認線385が設けられている。第2ケーブルコネクタ220が電動車両300の車両コネクタ301に接続されると、接続確認線385はその一端が接続確認線235に接続され、他端が12Vライン340に接続された状態となる。

【0044】

フォトカプラ341は、接続確認線385の途中に設けられている。第1ケーブルコネクタ210が本体コネクタ110に接続され、第2ケーブルコネクタ220が車両コネク

50

タ 3 0 1 に接続された状態においては、1 2 V ライン 3 4 0 から供給される電流が接続確認線 3 8 5 及び接続確認線 2 3 5 に流れる。接続確認線 3 8 5 に設けられたフォトカプラ 3 4 1 はこの電流を検知するとともに、検知信号を生成して車両側制御部 3 9 0 に送信する。すなわち、フォトカプラ 3 4 1 は、第 2 ケーブルコネクタ 2 2 0 が電動車両 3 0 0 の車両コネクタ 3 0 1 に接続されたことを電動車両 3 0 0 側で検知するための素子として機能する。

【 0 0 4 5 】

接続確認線 3 8 5 のうち、フォトカプラ 3 4 1 よりもケーブル 2 0 0 側には、抵抗 3 4 2 が設けられている。抵抗 3 4 2 は、既に説明した抵抗 1 5 2 と同様に、その位置や抵抗値が C H A d e M O 仕様と V 2 H ガイドラインとによって規定されているものである。接続確認線 3 8 5、接続確認線 2 3 5、及び接続確認ライン 1 5 1 を流れる電流の大きさは、これらの抵抗 3 4 2 及び抵抗 1 5 2 によって、フォトカプラ 3 4 1 を動作させるための適切な範囲内となるよう調整されている。

10

【 0 0 4 6 】

C A N 回路 3 5 0 は、本体 1 0 0 との C A N 通信を行うための通信インターフェイスとして構成された回路である。C A N 回路 3 5 0 は、電動車両 3 0 0 の内部に設けられる通信線 3 8 6、3 8 7 の一端と接続される。第 2 ケーブルコネクタ 2 2 0 が電動車両 3 0 0 の車両コネクタ 3 0 1 に接続された状態においては、通信線 3 8 6 の他端が通信線 2 3 6 に接続され、通信線 3 8 7 の他端が通信線 2 3 7 に接続された状態となる。本体 1 0 0 と電動車両 3 0 0 との C A N 通信、すなわち、C A N 回路 1 6 0 と C A N 回路 3 5 0 との通信は、通信線 1 6 1、1 6 2、通信線 2 3 6、2 3 7 及び通信線 3 8 6、3 8 7 を介して行われる。

20

【 0 0 4 7 】

接地ライン 3 8 8 は、その一端が接地された導線である。第 2 ケーブルコネクタ 2 2 0 が電動車両 3 0 0 の車両コネクタ 3 0 1 に接続された状態においては、接地ライン 3 8 8 の他端は接地線 2 3 8 と接続された状態となる。

【 0 0 4 8 】

車両側制御部 3 9 0 は、少なくとも蓄電池 3 1 0 の充放電に係る所定の処理を行う制御装置である。車両側制御部 3 9 0 は、不図示の機器を介して蓄電池 3 1 0 と電気的に接続され、蓄電池 3 1 0 の充電率 (State Of Charge : S O C) 等を取得することができる。また、車両側制御部 3 9 0 は、トランジスタ 3 2 2 のオン状態とオフ状態とを切り替えることができる。さらに、車両側制御部 3 9 0 は、C A N 回路 3 5 0 を介して本体側制御部 1 9 0 と信号の送受信を行い、電力端子 1 1 1、1 1 2 を介した送電を制御することができる。例えば、車両側制御部 3 9 0 は、電力端子 1 1 1、1 1 2 を介して蓄電池 3 1 0 に供給する電流の値を、C A N 回路 3 5 0 を介して本体側制御部 1 9 0 に指示する。

30

【 0 0 4 9 】

続いて、図 3 及び図 4 を参照しながら、本体 1 0 0 の本体コネクタ 1 1 0、及びケーブル 2 0 0 の第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 の構成について説明する。図 3 は、本体コネクタ 1 1 0 及び第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 の周辺のみを示している。図 4 は、図 3 の I I I - I I I 断面の一部を示している。本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 とを着脱可能な構成とすることによって、本体 1 0 0 とケーブル 2 0 0 とを、電力線 2 3 1、2 3 2 等の多数の導線を介して容易に接続することが可能となる。また、ケーブル 2 0 0 が使用に伴って劣化した場合にも、その交換作業等を容易に行うことが可能となる。

40

【 0 0 5 0 】

図 3 に示されるように、本体コネクタ 1 1 0 は、本体 1 0 0 の筐体であるケーシング 1 0 1 の外側面に設けられている。本体コネクタ 1 1 0 は、突出する複数の端子を有する雄型コネクタである。詳細には、本体コネクタ 1 1 0 は、電力端子 1 1 1、1 1 2 と、作動端子 1 1 3 と、接続確認端子 1 1 4、1 1 5 と、通信端子 1 1 6、1 1 7 と、接地端子 1 1 8 と、を有している。各端子は、高い導電性を有する金属材料によって形成されており、基面 1 1 9 から突出する円柱形状を呈している。

50

【 0 0 5 1 】

図 4 に示されるように、基面 1 1 9 からの作動端子 1 1 3 の突出量は L 1 である。基面 1 1 9 からの電力端子 1 1 1 , 1 1 2 の突出量は互いに等しく、L 2 である。基面 1 1 9 からの接続確認端子 1 1 4 , 1 1 5 の突出量は互いに等しく、L 3 である。基面 1 1 9 からの通信端子 1 1 6 , 1 1 7 の突出量は互いに等しく、L 4 である。接地端子 1 1 8 の基面 1 1 9 からの突出量は L 5 である。これらの突出量は、 $L 1 < L 2 < L 3 < L 4 < L 5$ の関係にある。

【 0 0 5 2 】

一方、第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 は、本体コネクタ 1 1 0 の各端子が挿入される挿入孔を有する雌型コネクタである。詳細には、第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 は、その基面 2 2 9 に挿入孔 2 2 1 ~ 2 2 8 が穿設されている。

10

【 0 0 5 3 】

挿入孔 2 2 1 , 2 2 2 の内部には、前述したケーブル端子 2 1 1 , 2 1 2 が配置されている。図 3 及び図 4 では、ケーブル端子 2 1 1 , 2 1 2 の図示を省略している。電力端子 1 1 1 , 1 1 2 は、それぞれ挿入孔 2 2 1 , 2 2 2 に挿入されることによってケーブル端子 2 1 1 , 2 1 2 と接続される。

【 0 0 5 4 】

挿入孔 2 2 3 の内部には、前述したケーブル端子 2 1 3 が配置されている。図 3 及び図 4 では、ケーブル端子 2 1 3 の図示を省略している。作動端子 1 1 3 は、挿入孔 2 2 3 に挿入されることによってケーブル端子 2 1 3 と接続される。

20

【 0 0 5 5 】

挿入孔 2 2 4 , 2 2 5 の内部には、前述したケーブル端子 2 1 4 , 2 1 5 が配置されている。図 3 及び図 4 では、ケーブル端子 2 1 4 , 2 1 5 の図示を省略している。接続確認端子 1 1 4 , 1 1 5 は、それぞれ挿入孔 2 2 4 , 2 2 5 に挿入されることによってケーブル端子 2 1 4 , 2 1 5 と接続される。

【 0 0 5 6 】

挿入孔 2 2 6 , 2 2 7 の内部には、前述したケーブル端子 2 1 6 , 2 1 7 が配置されている。図 3 及び図 4 では、ケーブル端子 2 1 6 , 2 1 7 の図示を省略している。通信端子 1 1 6 , 1 1 7 は、それぞれ挿入孔 2 2 6 , 2 2 7 に挿入されることによってケーブル端子 2 1 6 , 2 1 7 と接続される。

30

【 0 0 5 7 】

挿入孔 2 2 8 の内部には、前述したケーブル端子 2 1 8 が配置されている。図 3 及び図 4 では、ケーブル端子 2 1 8 の図示を省略している。接地端子 1 1 8 は、挿入孔 2 2 8 に挿入されることによってケーブル端子 2 1 8 と接続される。

【 0 0 5 8 】

続いて、図 5 を参照しながら、接続が解除される際の本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 について説明する。図 5 は、第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 の各挿入孔に配置されるケーブル端子の図示を省略している。

【 0 0 5 9 】

図 5 (A) は、本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 とが正常に接続された状態を示している。この状態では、本体コネクタ 1 1 0 の基面 1 1 9 と、第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 の基面 2 2 9 とがほぼ接触するとともに、本体コネクタ 1 1 0 の全ての端子が第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 の各挿入孔に挿入された状態となっている。このため、前述したように作動端子 1 1 3 を介して電流が流れ、作動ライン 1 3 1 における許可信号の生成が可能となる。本体 1 0 0 の電力変換器 1 2 0 は、当該許可信号を受信することによって出力を行うことができるため、本体 1 0 0 と電動車両 3 0 0 との間で電力端子 1 1 1 , 1 1 2 を介して送電を行うことができる。

40

【 0 0 6 0 】

図 5 (A) に示される状態から、送電中に、ケーブル 2 0 0 が踏みつけられたり、駐車中の電動車両 3 0 0 が不意に発進したりするなどしてケーブル 2 0 0 に外力が作用したり

50

、人為的な力が作用すると、本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 とが離反する。これにより、本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 とは、まず、図 5 (B) に示される状態に移行する。

【 0 0 6 1 】

図 5 (B) に示されるように、基面 1 1 9 からの突出量が最も小さい作動端子 1 1 3 は、他の端子に先駆けて挿入孔 2 2 3 から排出される。このため、作動ライン 1 3 1 に電流が流れなくなり、許可信号が生成されなくなる。本体 1 0 0 の電力変換器 1 2 0 は、当該許可信号を受信しなくなったことで出力を停止するため、電力端子 1 1 1 , 1 1 2 を介した本体 1 0 0 と電動車両 3 0 0 との間の送電が停止する。

【 0 0 6 2 】

このとき、本体 1 0 0 の C A N 回路 1 6 0 と、電動車両 3 0 0 の C A N 回路 3 5 0 とは、まだ挿入孔 2 2 6 , 2 2 7 から排出されていない通信端子 1 1 6 , 1 1 7 を介して通信を継続している。具体的には、C A N 回路 1 6 0 と C A N 回路 3 5 0 とは、本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 とが離反し、接続が解除されたことに基づいて送電が停止した旨の通信を行う。

【 0 0 6 3 】

本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 とがさらに離反すると、両者は図 5 (C) に示される状態に移行する。すなわち、作動端子 1 1 3 に続いて、電力端子 1 1 1 , 1 1 2 と、接続確認端子 1 1 4 , 1 1 5 と、通信端子 1 1 6 , 1 1 7 と、が第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 の各挿入孔から排出される。電力端子 1 1 1 , 1 1 2 は、挿入孔 2 2 1 , 2 2 2 から排出されることによって露出するが、前述したように電力端子 1 1 1 , 1 1 2 を介した送電は既に停止している。

【 0 0 6 4 】

本体コネクタ 1 1 0 の接地端子 1 1 8 は、他の端子が第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 の挿入孔から排出された後も、挿入孔 2 2 8 に所定期間挿入されている。これにより、他の端子が挿入孔から排出され、送電や通信が停止した後も、本体 1 0 0 と電動車両 3 0 0 とを接地電位とすることができる。

【 0 0 6 5 】

以上の説明のように、電力変換ユニット 1 0 では、本体コネクタ 1 1 0 は雄型コネクタであり、第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 は雌型コネクタである。本体コネクタ 1 1 0 は作動端子 1 1 3 及び電力端子 1 1 1 , 1 1 2 を有しており、作動端子 1 1 3 は電力端子 1 1 1 , 1 1 2 よりも基面 1 1 9 からの突出量が小さい。このため、本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 とが離反して接続が解除される際に、作動端子 1 1 3 は電力端子 1 1 1 , 1 1 2 よりも先に挿入孔 2 2 3 から排出されて接続が解除される。作動端子 1 1 3 の接続が解除されると、送電を許可する許可信号の生成が行われなくなる。

【 0 0 6 6 】

したがって、電力変換ユニット 1 0 によれば、作動端子 1 1 3 が挿入孔 2 2 3 から排出されて許可信号の生成が行われなくなった後に、電力端子 1 1 1 , 1 1 2 を挿入孔 2 2 1 , 2 2 2 から排出することができる。これにより、本体 1 0 0 とケーブル 2 0 0 とが離反して接続が解除される際に、送電を予め停止させることが可能となる。

【 0 0 6 7 】

また、雄型コネクタである本体コネクタ 1 1 0 は、送電を制御する信号の送受信に用いられる通信端子 1 1 6 , 1 1 7 を有する。通信端子 1 1 6 , 1 1 7 は、作動端子 1 1 3 よりも基面 1 1 9 からの突出量が大きい。これにより、作動端子 1 1 3 が挿入孔 2 2 3 から排出されて許可信号の生成が行われなくなった後も、通信端子 1 1 6 , 1 1 7 を介して本体 1 0 0 と電動車両 3 0 0 との間で通信を行うことができる。本体コネクタ 1 1 0 と第 1 ケーブルコネクタ 2 1 0 との接続が解除されたことに基づいて送電が停止した旨の通信を行えば、本体 1 0 0 及び電動車両 3 0 0 において、送電が停止された原因が不明となることを防止することができる。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

また、雄型コネクタである本体コネクタ 110 は、接地電位と接続される接地端子 118 を有する。接地端子 118 は、電力端子 111, 112、作動端子 113、及び通信端子 116, 117 よりも基面 119 からの突出量大きい。これにより、本体コネクタ 110 と第 1 ケーブルコネクタ 210 とが離反する際に、本体 100 と電動車両 300 とを長期間に亘って接地電位に維持し、機器の損傷やユーザの感電を防止することができる。

【0069】

以上、具体例を参照しつつ本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明はこれらの具体例に限定されるものではない。すなわち、これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素及びその配置、材料、条件、形状、サイズなどは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。

10

【0070】

上記実施形態では、本体コネクタ 110 を雄型コネクタとし、第 1 ケーブルコネクタ 210 を雌型コネクタとしている。しかしながら、本発明はこの形態に限定されるものではない。すなわち、本体コネクタ 110 を雌型コネクタとし、第 1 ケーブルコネクタ 210 を雄型コネクタとした形態についても、本発明の範囲に包含される。

【0071】

また、上記実施形態では、電力変換器 120 は、交流電力から直流電力への変換、及び、直流電力から交流電力への変換を行うものとしている。しかしながら、本発明はこの形態に限定されるものではない。すなわち、電力変換器が、直流電力を、変圧した直流電力に変換する形態についても、本発明の範囲に包含される。

20

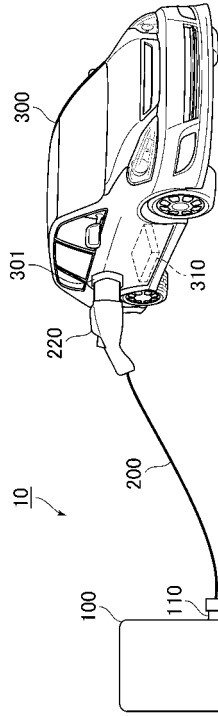
【符号の説明】

【0072】

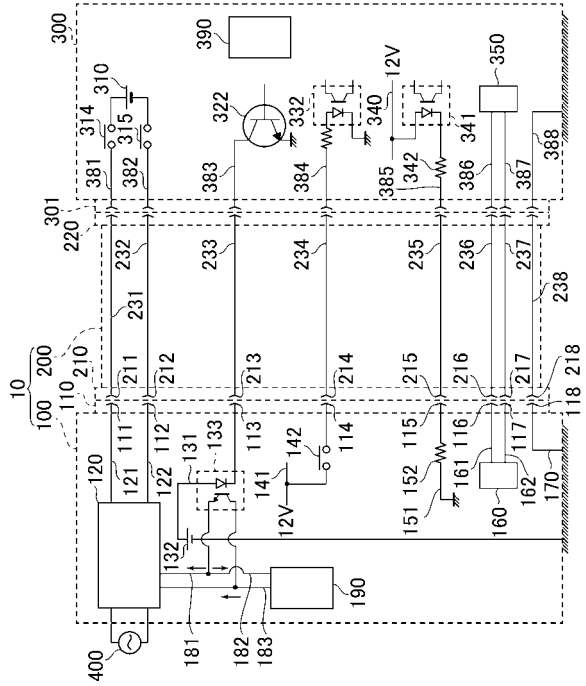
- 10 : 電力変換ユニット
- 100 : 本体
- 110 : 本体コネクタ
- 111, 112 : 電力端子
- 113 : 作動端子
- 116, 117 : 通信端子
- 118 : 接地端子
- 119 : 基面
- 120 : 電力変換器
- 200 : ケーブル
- 210 : 第 1 ケーブルコネクタ
- 220 : 第 2 ケーブルコネクタ
- 221 ~ 228 : 挿入孔
- 300 : 電動車両
- 301 : 車両コネクタ
- 310 : 蓄電池

30

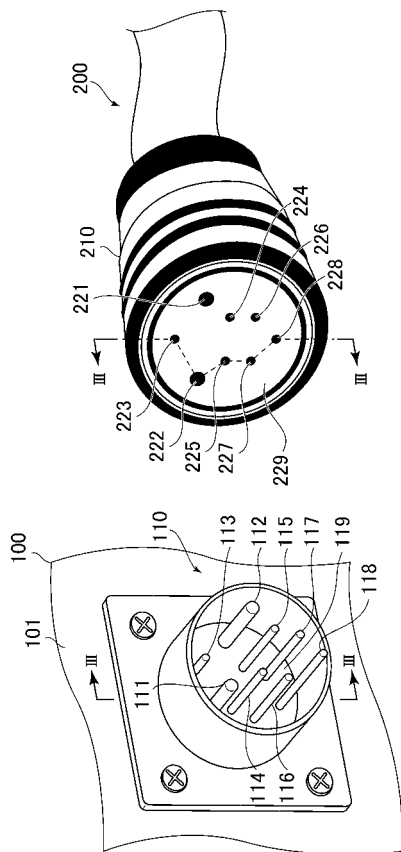
【 図 1 】



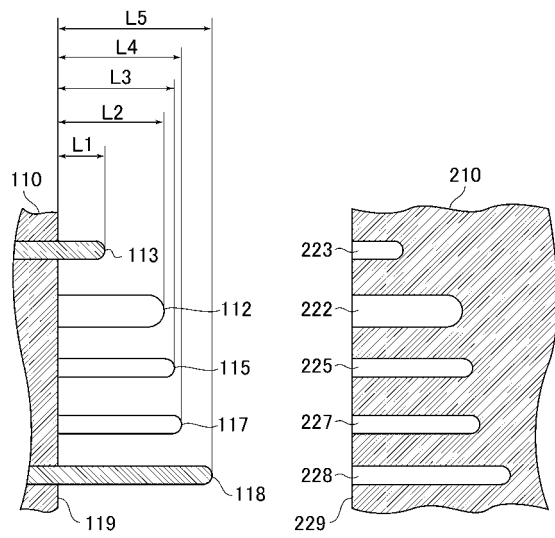
【 図 2 】



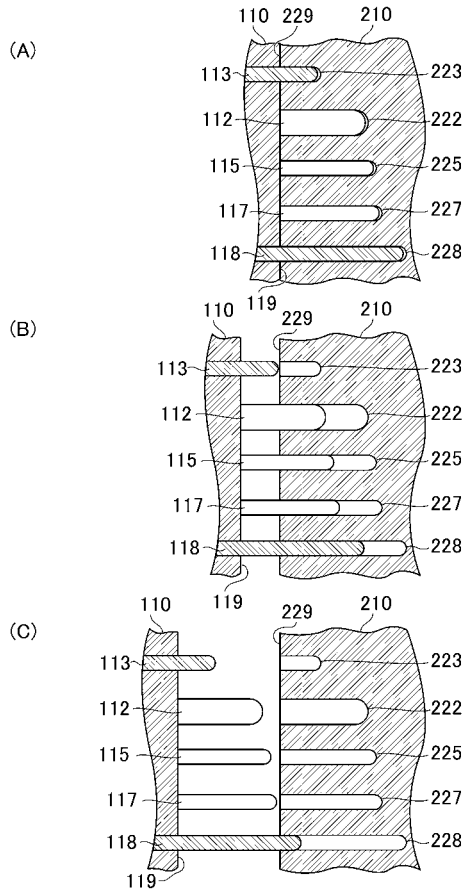
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 BB02 FA03 FA06 GD02 GD03 GD04
5H125 AA01 AC12 AC24 FF12