

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-26861

(P2023-26861A)

(43)公開日 令和5年3月1日(2023.3.1)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 3 0 1 B	5 G 5 0 3
	H 0 2 J 7/00 A	
	H 0 2 J 7/00 P	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全28頁)

(21)出願番号	特願2021-132277(P2021-132277)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和3年8月16日(2021.8.16)	(74)代理人	110001195 弁理士法人深見特許事務所
		(72)発明者	木野村 茂樹 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	5G503 AA01 BA01 BB01 DA07 FA03 GB06 GD03 GD06

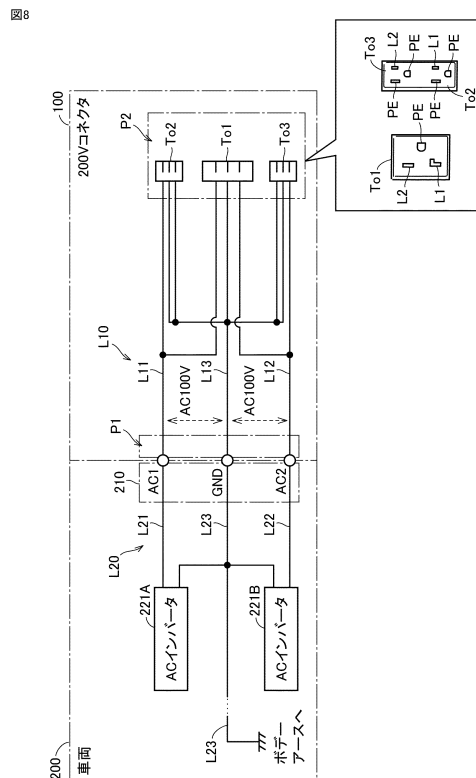
(54)【発明の名称】 放電アセンブリ、給電システム、及び給電方法

(57)【要約】

【課題】設計変更を抑制しつつ、電圧が異なる複数種の交流電力を出力する。

【解決手段】放電コネクタ100が、接続されたインレット210から電力が入力される第1端部P1と、第1端部P1から電力の供給を受けて第1交流電力及び第2交流電力を出力する第2端部P2とを備える。第1交流電力は電圧線L11と中性線L13との間に第1電圧を印加する。第2交流電力は電圧線L11と中性線L13との間に第2電圧を印加する。第2端部P2は、第1コンセントTo1及び第2コンセントTo2を含む。第1コンセントTo1は、電圧線L11に接続された第1電圧端子(L1)と、電圧線L12に接続された第2電圧端子(L2)と、中性線L13に接続されたグランド端子(PE)とを有する。第2コンセントTo2は、電圧線L11に接続された電圧端子(L1)と、中性線L13に接続されたグランド端子(PE)とを有する。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放電口に接続可能に構成される放電コネクタを有する放電アセンブリであって、
 前記放電アセンブリは、
 接続された前記放電口から電力が入力される第 1 端部と、
 第 1 電圧線、第 2 電圧線、及び中性線を通じて第 1 交流電力及び第 2 交流電力を出力する第 2 端部とを備え、
 前記放電コネクタが前記第 1 端部を有し、
 前記第 1 交流電力は前記第 1 電圧線と前記中性線との間に第 1 電圧を印加し、
 前記第 2 交流電力は前記第 2 電圧線と前記中性線との間に第 2 電圧を印加し、
 前記第 2 端部は、第 1 コンセント及び第 2 コンセントを含み、
 前記第 1 コンセントは、前記第 1 電圧線に接続された第 1 電圧端子と、前記第 2 電圧線に接続された第 2 電圧端子と、前記中性線に接続されたグラウンド端子とを有し、
 前記第 2 コンセントは、前記第 1 電圧線に接続された電圧端子と、前記中性線に接続されたグラウンド端子とを有する、放電アセンブリ。

10

【請求項 2】

前記第 1 電圧線、前記第 2 電圧線、及び前記中性線は、前記第 1 端部から前記第 2 端部まで設けられており、
 前記第 1 交流電力及び前記第 2 交流電力は、前記放電口から前記第 1 端部に入力され、
 前記第 1 電圧線、前記第 2 電圧線、及び前記中性線を通じて前記第 2 端部に伝達される、
 請求項 1 に記載の放電アセンブリ。

20

【請求項 3】

車両が前記放電口を備え、前記車両は、蓄電装置、第 1 電力変換回路、及び第 2 電力変換回路をさらに備え、
 前記第 1 電力変換回路及び前記第 2 電力変換回路の各々は、前記蓄電装置から直流電力の供給を受けて前記放電口側へ交流電力を出力するように構成され、
 前記放電口は、第 1 出力端子と、第 2 出力端子と、車体に接地されたグラウンド端子とを有し、
 前記放電口における前記第 1 出力端子と前記グラウンド端子との間には、前記蓄電装置から前記第 1 電力変換回路を経て前記第 1 交流電力が出力され、
 前記放電口における前記第 2 出力端子と前記グラウンド端子との間には、前記蓄電装置から前記第 2 電力変換回路を経て前記第 2 交流電力が出力され、
 前記第 1 端部は、前記第 1 電圧線に接続された第 1 入力端子と、前記第 2 電圧線に接続された第 2 入力端子と、前記中性線に接続されたグラウンド端子とを含み、
 前記放電コネクタと前記放電口とが接続された状態においては、前記第 1 端部の前記第 1 入力端子、前記第 2 入力端子、前記グラウンド端子が、それぞれ前記放電口の前記第 1 出力端子、前記第 2 出力端子、前記グラウンド端子に接続される、請求項 2 に記載の放電アセンブリ。

30

【請求項 4】

当該放電アセンブリは、前記第 1 端部に接続された 2 線を、前記第 1 電圧線、前記第 2 電圧線、及び前記中性線の 3 線に変換する変換装置をさらに備え、
 前記第 1 端部と前記変換装置とは前記 2 線を介して電氣的に接続されており、
 前記変換装置と前記第 2 端部とは前記 3 線を介して電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の放電アセンブリ。

40

【請求項 5】

前記第 2 端部は、第 3 コンセントをさらに含み、
 前記第 3 コンセントは、前記第 2 電圧線に接続された電圧端子と、前記中性線に接続されたグラウンド端子とを有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の放電アセンブリ。

【請求項 6】

前記第 1 電圧及び前記第 2 電圧の各々は 95 V 以上 150 V 以下である、請求項 1 ~ 5

50

のいずれか一項に記載の放電アセンブリ。

【請求項 7】

前記第 1 端部は、前記放電口と電氣的に接続された前記放電コネクタの要求電圧値を示すコネクタ信号を出力する検出端子を備える、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の放電アセンブリ。

【請求項 8】

前記コネクタ信号は、前記要求電圧値に加えて、前記放電コネクタと前記放電口との状態を示す電位信号であり、

前記放電コネクタは、当該放電コネクタと前記放電口との状態に応じて前記検出端子の電位を変化させる検出回路をさらに備える、請求項 7 に記載の放電アセンブリ。

10

【請求項 9】

前記中性線は前記検出回路を介して前記検出端子と電氣的に接続されており、

前記コネクタ信号によって判別される状態には、未嵌合状態、嵌合状態、及び接続状態が含まれ、

前記未嵌合状態は、前記放電コネクタと前記放電口とが電氣的に接続されていない状態であり、

前記嵌合状態は、前記放電コネクタと前記放電口とが電氣的に接続され、かつ、前記放電コネクタがラッチされていない状態であり、

前記接続状態は、前記放電コネクタと前記放電口とが電氣的に接続され、かつ、前記放電コネクタがラッチされた状態であり、

20

前記検出回路は、前記放電コネクタのラッチに連動するスイッチと、前記スイッチに並列に接続された電気抵抗とを含む、請求項 8 に記載の放電アセンブリ。

【請求項 10】

前記放電コネクタが、前記第 1 端部に加えて前記第 2 端部を有する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の放電アセンブリ。

【請求項 11】

当該放電アセンブリは、前記放電コネクタに電氣的に接続された回路を内蔵する筐体と、前記放電コネクタと前記筐体とをつなぐケーブルとをさらに備え、

前記筐体が前記第 2 端部を有する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の放電アセンブリ。

30

【請求項 12】

放電口を備える車両と、前記放電口に接続可能に構成される放電アセンブリとを含む給電システムであって、

前記放電アセンブリは、

接続された前記放電口から電力が入力される第 1 端部と、

前記第 1 端部から電力の供給を受け、第 1 電圧線、第 2 電圧線、及び中性線を通じて第 1 交流電力及び第 2 交流電力を出力する第 2 端部とを備え、

前記第 1 交流電力は前記第 1 電圧線と前記中性線との間に第 1 電圧を印加し、

前記第 2 交流電力は前記第 2 電圧線と前記中性線との間に第 2 電圧を印加し、

前記第 2 端部は、第 1 コンセント及び第 2 コンセントを含み、

40

前記第 1 コンセントは、前記第 1 電圧線に接続された第 1 電圧端子と、前記第 2 電圧線に接続された第 2 電圧端子と、前記中性線に接続されたグラウンド端子とを有し、

前記第 2 コンセントは、前記第 1 電圧線に接続された電圧端子と、前記中性線に接続されたグラウンド端子とを有し、

前記車両は、蓄電装置及び電力変換回路をさらに備え、

前記電力変換回路は、前記蓄電装置から電力の供給を受け、前記放電口へ電力を出力するように構成される、給電システム。

【請求項 13】

放電口に接続された放電コネクタの要求電圧値を取得することと、

前記放電口に接続された前記放電コネクタが、第 1 電圧線、第 2 電圧線、及び中性線を

50

備える単相 3 線式コネクタであるか否かを判断することと、

前記放電口に接続された前記放電コネクタが前記単相 3 線式コネクタである場合に、前記第 1 電圧線、前記第 2 電圧線、及び前記中性線に接続された第 1 コンセントが前記要求電圧値に相当する交流電圧を出力し、かつ、前記第 1 電圧線及び前記中性線に接続された第 2 コンセントが前記要求電圧値の 2 分の 1 に相当する交流電圧を出力するように、前記第 1 電圧線及び前記中性線間と前記第 2 電圧線及び前記中性線間との各々に交流電圧を印加することと、

を含む、給電方法。

【請求項 1 4】

前記判断においては、

前記要求電圧値が所定範囲内である場合に、前記放電口に接続された前記放電コネクタが前記単相 3 線式コネクタであると判断する、請求項 1 3 に記載の給電方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、放電口に接続可能な放電コネクタを有する放電アセンブリ、給電システム、及び給電方法に関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば特許第 5099281 号公報（特許文献 1）には、車両に搭載された蓄電装置に蓄えられた電力を車両外部へ取り出すためのコネクタ構造が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5099281 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記コネクタ構造では、放電口（たとえば、インレット）から単一の電力が取り出される。このため、取り出された電力によって、駆動電圧が異なる複数種の電気機器を駆動することは困難である。

【0005】

上記課題を解決するために、2 つ以上の放電口を設け、放電口ごとに異なる電圧が出力されるようにすることも考えられる。しかし、こうした手法では、2 つ以上の放電口を設けることが必須になる。こうした手法は、大きな設計変更を要求することになる。

【0006】

本開示は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、設計変更を抑制しつつ、電圧が異なる複数種の交流電力を出力できる放電アセンブリ、給電システム、及び給電方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の第 1 の観点に係る放電アセンブリは、放電口に接続可能に構成される放電コネクタを有する。放電アセンブリは、接続された放電口から電力が入力される第 1 端部と、第 1 端部から電力の供給を受け、第 1 電圧線、第 2 電圧線、及び中性線を通じて第 1 交流電力及び第 2 交流電力を出力する第 2 端部とを備える。放電コネクタが、放電アセンブリの第 1 端部を有する。第 1 交流電力は第 1 電圧線と中性線との間に第 1 電圧を印加する。第 2 交流電力は第 2 電圧線と中性線との間に第 2 電圧を印加する。放電アセンブリの第 2 端部は、第 1 コンセント及び第 2 コンセントを含む。第 1 コンセントは、第 1 電圧線に接続された第 1 電圧端子と、第 2 電圧線に接続された第 2 電圧端子と、中性線に接続されたグラウンド端子とを有する。第 2 コンセントは、第 1 電圧線に接続された電圧端子と、中性

10

20

30

40

50

線に接続されたグランド端子とを有する。

【0008】

上記放電アセンブリでは、放電アセンブリの第2端部が第1交流電力及び第2交流電力を出力する。第1電圧線、第2電圧線、及び中性線の3線構造により、第1コンセントにおいて第1電圧線と第2電圧線との間に印加される電圧は、第1電圧と第2電圧との合計電圧になり、第2コンセントにおいて第1電圧線と中性線との間に印加される電圧は第1電圧になる。これにより、第1コンセントと第2コンセントとに異なる電圧の交流電力が出力される。上記放電アセンブリによれば、設計変更を抑制しつつ、電圧が異なる複数種の交流電力を出力することが可能になる。なお、第1電圧と第2電圧とは、同じ電圧であってもよいし、異なる電圧であってもよい。

10

【0009】

上記の第1電圧線、第2電圧線、及び中性線は、第1端部から第2端部まで設けられてもよい。上記の第1交流電力及び第2交流電力は、放電口から放電アセンブリの第1端部に入力され、第1電圧線、第2電圧線、及び中性線を通じて、放電アセンブリの第2端部に伝達されてもよい。こうした構成によれば、放電アセンブリの第2端部が第1交流電力及び第2交流電力を出力しやすくなる。

【0010】

車両が上記放電口を備えてもよい。車両は、蓄電装置、第1電力変換回路、及び第2電力変換回路をさらに備えてもよい。第1電力変換回路及び第2電力変換回路の各々は、蓄電装置から直流電力の供給を受けて放電口側へ交流電力を出力するように構成されてもよい。放電口は、第1出力端子と、第2出力端子と、車体に接地されたグランド端子とを有してもよい。放電口における第1出力端子とグランド端子との間には、蓄電装置から第1電力変換回路を経て第1交流電力が出力されてもよい。放電口における第2出力端子とグランド端子との間には、蓄電装置から第2電力変換回路を経て第2交流電力が出力されてもよい。放電アセンブリの第1端部は、第1電圧線に接続された第1入力端子と、第2電圧線に接続された第2入力端子と、中性線に接続されたグランド端子とを含んでもよい。放電コネクタと放電口とが接続された状態においては、第1端部の第1入力端子、第2入力端子、グランド端子が、それぞれ放電口の第1出力端子、第2出力端子、グランド端子に接続されてもよい。

20

【0011】

上記構成によれば、車両において第1電力変換回路及び第2電力変換回路によって生成される第1交流電力及び第2交流電力が、車両の放電口から放電アセンブリの第1端部（放電コネクタ）に入力される。第1電圧線と第2電圧線との間に印加される電圧を2つの電力変換回路で生成することで、1つの電力変換回路にかかる負荷が少なくなる。電力変換回路は、蓄電装置から出力される直流電力を交流電力に変換するように構成されてもよい。電力変換回路は電圧及び周波数の少なくとも一方を変換可能に構成されてもよい。電力変換回路はインバータであってもよい。

30

【0012】

放電アセンブリは、第1端部に接続された2線を、第1電圧線、第2電圧線、及び中性線の3線に変換する変換装置をさらに備えてもよい。第1端部と変換装置とは上記2線（たとえば、2本の電圧線）を介して電氣的に接続されてもよい。変換装置と第2端部とは上記3線（第1電圧線、第2電圧線、及び中性線）を介して電氣的に接続されてもよい。こうした放電アセンブリによれば、放電口から単相2線式で交流電力を受け、第2端部（コンセントを含む）へ単相3線式で交流電力を出力することが可能になる。

40

【0013】

第2端部は第3コンセントをさらに含んでもよい。第3コンセントは、第2電圧線に接続された電圧端子と、中性線に接続されたグランド端子とを有してもよい。

【0014】

上記構成によれば、第1～第3コンセントの各々に交流電力を出力できる。第3コンセントにおいて第2電圧線と中性線との間に印加される電圧は第2電圧になる。

50

【 0 0 1 5 】

第 1 電圧及び第 2 電圧の各々は 9 5 V 以上 1 5 0 V 以下であってもよい。こうした構成によれば、駆動電圧が単相交流 2 0 0 V 付近の電気機器の電源として第 1 コンセントを、駆動電圧が単相交流 1 0 0 V 付近の電気機器の電源として第 2 コンセント（又は、第 3 コンセント）を使用できるようになる。第 1 コンセントにおいて第 1 電圧線と第 2 電圧線との間に印加される電圧は、第 2 コンセントにおいて第 1 電圧線と中性線との間に印加される電圧の 2 倍であってもよい。

【 0 0 1 6 】

放電アセンブリの第 1 端部は、放電口と電氣的に接続された放電コネクタの要求電圧値を示すコネクタ信号を出力する検出端子を備えてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

上記構成によれば、放電口を備える放電主体（たとえば、車両）が、放電コネクタに対応する電圧（すなわち、放電コネクタが要求する電圧）を、放電コネクタに印加しやすくなる。

【 0 0 1 8 】

コネクタ信号は、上記要求電圧値に加えて放電コネクタと放電口との状態を示す電位信号であってもよい。放電コネクタは、当該放電コネクタと放電口との状態に応じて検出端子の電位を変化させる検出回路をさらに備えてもよい。

【 0 0 1 9 】

上記構成によれば、放電口を備える放電主体（たとえば、車両）が、放電コネクタと放電口との状態（たとえば、接続の有無）を認識しやすくなり、適切なタイミングで放電コネクタに電力を供給しやすくなる。

20

【 0 0 2 0 】

中性線は検出回路を介して検出端子と電氣的に接続されてもよい。コネクタ信号によって判別される状態には、未嵌合状態、嵌合状態、及び接続状態が含まれてもよい。未嵌合状態は、放電コネクタと放電口とが電氣的に接続されていない状態であってもよい。嵌合状態は、放電コネクタと放電口とが電氣的に接続され、かつ、放電コネクタがラッチされていない状態であってもよい。接続状態は、放電コネクタと放電口とが電氣的に接続され、かつ、放電コネクタがラッチされた状態であってもよい。検出回路は、放電コネクタのラッチに連動するスイッチと、このスイッチに並列に接続された電気抵抗とを含んでもよい。

30

【 0 0 2 1 】

上記構成によれば、放電口と放電アセンブリの第 1 端部（入力端）との電氣的な接続の有無に応じて検出端子の電位が変化する。また、放電コネクタのラッチの有無に応じて検出端子の電位が変化する。このため、検出端子の電位によって未嵌合状態、嵌合状態、及び接続状態を適切に判別しやすくなる。

【 0 0 2 2 】

上述したいずれかの放電アセンブリにおいて、放電コネクタが、第 1 端部に加えて第 2 端部を有してもよい。

【 0 0 2 3 】

上記構成では、放電コネクタが第 2 端部（第 1 コンセント及び第 2 コンセントを含む）を有する。上記構成によれば、放電アセンブリを小型化しやすくなる。放電コネクタ単体が放電アセンブリとして機能してもよい。

40

【 0 0 2 4 】

あるいは、上述したいずれかの放電アセンブリは、放電コネクタに電氣的に接続された回路を内蔵する筐体と、放電コネクタと筐体とをつなぐケーブルとをさらに備えてもよい。そして、筐体が第 2 端部を有してもよい。

【 0 0 2 5 】

上記構成では、第 1 端部を有する放電コネクタと第 2 端部を有する筐体とがケーブルを介して接続されているため、放電口に接続可能な放電アセンブリの入力端（第 1 端部）と

50

、第1コンセント及び第2コンセントを含む放電アセンブリの出力端(第2端部)とを離れた位置に配置させることが容易になる。このため、第1コンセント及び第2コンセントに関する配置の自由度が高くなる。また、放電回路の一部を筐体に収容できるため、放電コネクタを小型化しやすくなる。

【0026】

本開示の第2の観点に係る給電システムは、放電口を備える車両と、放電口に接続可能に構成される放電アセンブリとを含む。放電アセンブリは、接続された放電口から電力が入力される第1端部と、第1端部から電力の供給を受け、第1電圧線、第2電圧線、及び中性線を通じて第1交流電力及び第2交流電力を出力する第2端部とを備える。第1交流電力は第1電圧線と中性線との間に第1電圧を印加する。第2交流電力は第2電圧線と中性線との間に第2電圧を印加する。第2端部は、第1コンセント及び第2コンセントを含む。第1コンセントは、第1電圧線に接続された第1電圧端子と、第2電圧線に接続された第2電圧端子と、中性線に接続されたグランド端子とを有する。第2コンセントは、第1電圧線に接続された電圧端子と、中性線に接続されたグランド端子とを有する。車両は、蓄電装置及び電力変換回路をさらに備える。電力変換回路は、蓄電装置から電力の供給を受け、放電口へ電力を出力するように構成される。

10

【0027】

上記給電システムによっても、前述した放電アセンブリと同様、設計変更を抑制しつつ、電圧が異なる複数種の交流電力を第1コンセント及び第2コンセントから出力することが可能になる。

20

【0028】

車両は、電動車(以下、「xEV」とも称する)であってもよい。xEVは、電力を動力源の全て又は一部として利用する車両である。xEVには、BEV(電気自動車)、PHEV(プラグインハイブリッド車)、及びFCEV(燃料電池車)が含まれる。

【0029】

本開示の第3の観点に係る給電方法は、放電口に接続された放電コネクタの要求電圧値を取得することと、放電口に接続された放電コネクタが、第1電圧線、第2電圧線、及び中性線を備える単相3線式コネクタであるか否かを判断することと、放電口に接続された放電コネクタが単相3線式コネクタである場合に、第1電圧線、第2電圧線、及び中性線に接続された第1コンセントが要求電圧値に相当する交流電圧を出力し、かつ、第1電圧線及び中性線に接続された第2コンセントが要求電圧値の2分の1に相当する交流電圧を出力するように、第1電圧線及び中性線間と第2電圧線及び中性線間との各々に交流電圧を印加することを含む。

30

【0030】

上記方法によっても、前述した放電アセンブリと同様、設計変更を抑制しつつ、電圧が異なる複数種の交流電力を第1コンセント及び第2コンセントから出力することが可能になる。

【0031】

上記判断においては、要求電圧値が所定範囲内である場合に、放電口に接続された放電コネクタが単相3線式コネクタであると判断してもよい。また、要求電圧値が所定範囲外である場合に、放電口に接続された放電コネクタが単相3線式コネクタではないと判断してもよい。

40

【0032】

上記構成によれば、放電口に接続された放電コネクタが単相3線式コネクタであるか否かを、放電コネクタの要求電圧値に基づいて容易に判断することが可能になる。上記所定範囲は所定電圧値(一点)であってもよい。たとえば要求電圧値が200Vである場合に、放電口に接続された放電コネクタが単相3線式コネクタであると判断されてもよい。

【発明の効果】

【0033】

本開示によれば、設計変更を抑制しつつ、電圧が異なる複数種の交流電力を出力できる

50

放電アセンブリ、給電システム、及び給電方法を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本開示の実施の形態に係る給電システムの全体構成図である。

【図2】図1に示した充放電装置周辺の構成を示す図である。

【図3】図2に示した車載インバータの回路構成例を示す図である。

【図4】図2に示した車載充電器の回路構成例を示す図である。

【図5】図1に示した放電コネクタのカバーが開いた状態の外観を示す図である。

【図6】図1に示した放電コネクタのカバーが閉じた状態の外観を示す図である。

【図7】図1に示した200Vコネクタ及び車両インレットの概略的な回路構成を示す図である。 10

【図8】図1に示した200Vコネクタ及び車両における単相3線式配線の接続態様を示す図である。

【図9】図1に示した200Vコネクタの起動（放電開始）及び停止（放電停止）のシーケンスを示すタイムチャートである。

【図10】図1に示した車両インレットに接続可能な100Vコネクタについて説明するための図である。

【図11】図10に示した100Vコネクタの概略的な回路構成を示す図である。

【図12】図10に示した100Vコネクタの起動（放電開始）及び停止（放電停止）のシーケンスを示すタイムチャートである。 20

【図13】PISW信号（コネクタ信号）について説明するための図である。

【図14】本開示の実施の形態に係る給電方法を示すフローチャートである。

【図15】図8に示した構成の変形例を示す図である。

【図16】図5及び図6に示した放電アセンブリ（放電コネクタ）の変形例を示す図である。

【図17】図16に示したコンセントボックスの内部構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

本開示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。以下では、電子制御ユニット（Electronic Control Unit）を、「ECU」と称する。また、交流を「AC」、直流を「DC」と称する場合がある。 30

【0036】

図1は、この実施の形態に係る給電システムの全体構成図である。図1を参照して、この実施の形態に係る給電システムは、車両から電気機器に直接給電を行なうV2L（Vehicle to Load）に適用される。V2Lでは、車両用に作られた、地面に固定されていない電力変換器（たとえば、車載インバータ）により、電力系統とは別に直接電気機器へ電力の供給が行なわれる。電力系統は、電力事業者から電力使用者に電力を供給するための送配電網システム（商用電力系統）である。車載インバータは、車両に内蔵され、駆動用の車載電池の直流電力を交流電力に変換し、電気機器にAC電源を供給する装置である。 40

【0037】

具体的には、この実施の形態に係る給電システムは、放電コネクタ100と、車両200とを含み、車両200から供給される電力を放電コネクタ100を通じて電力負荷300に供給するように構成される。この実施の形態では、放電コネクタ100が、第1端部P1（入力端）及び第2端部P2（出力端）を含み、放電アセンブリとして機能する。車両200としては、放電の機能を備えた任意の車両を採用可能であるが、この実施の形態では、エンジン（内燃機関）を備えない電気自動車（BEV）を車両200として採用する。

【0038】

電力負荷 300 は、電気機器 310（機器本体）と、電気機器 310 につながる電源コード 320 とを備える。電気機器 310 は、電源コード 320 を通じて所定の交流電力の供給を受けると駆動される。放電コネクタ 100 は、電源コード 320 のプラグ 321 が接続可能なコンセントを備える。放電コネクタ 100 が備えるコンセントの詳細については後述する（図 5 及び図 8 参照）。

【0039】

車両 200 は、インレット 210（車両インレット）と、充放電装置 220 と、バッテリー 230 と、ECU 250 とを備える。インレット 210、バッテリー 230 は、それぞれ本開示に係る「放電口」、「蓄電装置」の一例に相当する。インレット 210 は、放電用連結システムのうち車両 200 内に固定されている部分に相当する。バッテリー 230 は、たとえば二次電池を含む。二次電池の例としては、リチウムイオン電池又はニッケル水素電池が挙げられる。バッテリー 230 は、液系二次電池、全固体二次電池、組電池、及び電気二重層キャパシタからなる群より選択される 1 以上の蓄電装置を含んでもよい。車両 200 は、バッテリー 230 に蓄えられた電力を用いて走行可能に構成される。車両 200 は、バッテリー 230 から電力の供給を受ける電動モータ（図示せず）を備え、電動モータによって生成される動力によって走行する。

10

【0040】

充放電装置 220 はバッテリー 230 を充電するように構成される。具体的には、充放電装置 220 は、車両外部からインレット 210 に供給される交流電力を直流電力に変換（AC/DC 変換）し、直流電力をバッテリー 230 へ出力するように構成される。また、充放電装置 220 はバッテリー 230 の電力を車両外部へ放電するように構成される。具体的には、充放電装置 220 は、バッテリー 230 から供給される直流電力を交流電力に変換（DC/AC 変換）し、交流電力をインレット 210 へ出力するように構成される。

20

【0041】

図 2 は、充放電装置 220 周辺の構成を示す図である。図 2 を参照して、充放電装置 220 とバッテリー 230 との間には SMR（System Main Relay）231 が設けられている。SMR 231 は、充放電装置 220 とバッテリー 230 とをつなぐ回路の接続/遮断を切り替えるように構成される。インレット 210 とバッテリー 230 との間で電力の授受が行なわれるときには、ECU 250 によって SMR 231 が閉状態（接続状態）にされる。バッテリー 230 には、BMS（Battery Management System）232 が設けられている。BMS 232 は、バッテリー 230 の状態を検出する各種センサを含み、検出結果を ECU 250 へ出力する。ECU 250 は、BMS 232 の出力に基づいてバッテリー 230 の状態（たとえば、温度、電流、電圧、SOC（State Of Charge）、及び内部抵抗）を取得することができる。

30

【0042】

インレット 210 は、車体に設けられた開口部 211 に配置されている。開口部 211 を開閉するようにリッド 212 が設けられている。リッド 212 は、開閉機構 213（たとえば、ヒンジ）を介して車体と連結されることによって、開口部 211 を開閉可能に構成される。インレット 210 は、リッド 212 が開いた状態で使用される。リッド 212 が閉じた状態では、リッド 212 が開口部 211（インレット 210 を含む）を覆うことにより、インレット 210 の使用が禁止される。この実施の形態に係るインレット 210 は AC インレットである。すなわち、インレット 210 を用いてバッテリー 230 を充電するときには、車両外部からインレット 210 に交流電力が入力される。

40

【0043】

ECU 250 は、充放電装置 220 を制御するように構成される。ECU 250 はコンピュータであってもよい。ECU 250 は、プロセッサ 251、RAM（Random Access Memory）252、記憶装置 253、及びタイマ 254 を備える。この実施の形態では、ECU 250 において記憶装置 253 に記憶されているプログラムをプロセッサ 251 が実行することで、車両 200 における各種制御が実行される。ただし、車両 200 における各種制御は、ソフトウェアによる実行に限られず、専用のハードウェア（電子回

50

路)で実行することも可能である。なお、ECU250が備えるプロセッサの数は任意であり、所定の制御ごとにプロセッサが用意されてもよい。

【0044】

充放電装置220は、インレット210とバッテリー230との間に、互いに並列に接続されたACインバータ221A、ACインバータ221B、及び充電器222を備える。ACインバータ221A及び221Bは、別々の筐体に收容されてもよいし、同じ筐体に一緒に收容されてもよい。ACインバータ221A、ACインバータ221Bは、それぞれ本開示に係る「第1電力変換回路」、「第2電力変換回路」の一例に相当する。

【0045】

ACインバータ221Aとインレット210の間には、放電リレー223Aが設けられている。放電リレー223Aは、ACインバータ221Aからインレット210への放電経路の接続/遮断を切り替えるように構成される。また、ACインバータ221Bとインレット210の間には、放電リレー223Bが設けられている。放電リレー223Bは、ACインバータ221Bからインレット210への放電経路の接続/遮断を切り替えるように構成される。以下では、区別しない場合は、ACインバータ221A及び221Bの各々を「ACインバータ221」とも称する。

10

【0046】

図3は、ACインバータ221の回路構成例を示す図である。図2とともに図3を参照して、ACインバータ221は、インバータ11~13と絶縁回路14とを含む。インバータ11~13の各々は、4つのスイッチング素子を含むフルブリッジ回路を含む。インバータ11~13のうち最もインレット210側に位置するインバータ13は、2つのリアクトルと、1つの平滑コンデンサとをさらに含む。インバータ11~13に含まれる各スイッチング素子は、ECU250によって制御される。絶縁回路14は、第1コイル14a及び第2コイル14bを含む絶縁トランスである。

20

【0047】

インバータ11は、バッテリー230側から入力される直流電力を高周波の交流電力に変換する。絶縁回路14は、インバータ11の出力(交流電力)をコイル巻数比に応じた比率で変圧してインバータ12に伝達する。インバータ12は、絶縁回路14から受ける交流電力を整流してインバータ13へ出力する。インバータ13は、インバータ12から受ける直流電力を所定の周波数の交流電力に変換してインレット210側に出力する。

30

【0048】

上記のように、ACインバータ221は、バッテリー230側から入力される直流電力を所定の周波数の交流電力に変換してインレット210側に出力するように構成される。なお、図3に示した回路構成は一例であり、適宜変更可能である。公知の車載インバータから任意の回路構成が採用されてもよい。ACインバータ221は、バッテリー230とインレット210との間で双方向に電力変換可能に構成されてもよいし、一方向(バッテリー230からインレット210への方向)のみに電力変換可能に構成されてもよい。

【0049】

再び図2を参照して、ACインバータ221A、221Bには、それぞれ監視ユニット224A、224Bが設けられている。監視ユニット224A、224Bは、それぞれACインバータ221A、221Bの状態(たとえば、電圧、電流、及び温度)を検出する各種センサを含み、検出結果をECU250へ出力する。ECU250は、監視ユニット224A及び224Bの出力に基づいてACインバータ221A及び221Bを制御する。これにより、各インバータからインレット210へ出力される電力(すなわち、充放電装置220の放電電力)が調整される。ECU250は、ACインバータ221A及び221Bの各々の電流を監視し、電流が所定の許容電流値(たとえば、15A)を超えそうなインバータに対して電流制限を実行するように構成されてもよい。各インバータとインレット210との間の配線の詳細については後述する(図8参照)。

40

【0050】

ECU250は、放電リレー223A、223Bを遮断状態にすることによって、それ

50

ぞれACインバータ221A、221Bをインレット210から切り離すことができる。この実施の形態では、放電リレーがインバータごとに設けられている。このため、各インバータを個別にインレット210から切り離すことができる。放電リレーが遮断状態になると、その放電リレーに対応するインバータからインレット210への放電が禁止される。なお、放電リレーの数は任意である。放電リレーは、複数のインバータをまとめてインレットから切り離すように配置されてもよい。

【0051】

ACインバータ221A及び221Bの各々は、初期（たとえば、出荷時）に設定された周波数の交流電力が出力されるように交流電力の周波数を調整するように構成されてもよい。あるいは、ECU250が、地域ごとの適切な周波数の交流電力が各インバータから出力されるように、車両200の位置に基づいてACインバータ221A及び221Bを制御してもよい。ECU250は、ユーザによって任意の周波数を設定できるように構成されてもよい。

10

【0052】

充電器222とバッテリー230との間（より特定的には、SMR231よりも充電器222側）には、充電リレー223Cが設けられている。充電リレー223Cは、充電器222からバッテリー230への充電経路の接続/遮断を切り替えるように構成される。充電リレー223Cが遮断状態になると、インレット210から充電器222を経てバッテリー230に電力を供給することが禁止される。

【0053】

図4は、充電器222の回路構成例を示す図である。図2とともに図4を参照して、充電器222は、インバータ21～23と絶縁回路24とを含む。インバータ21～23の各々は、4つのスイッチング素子を含むフルブリッジ回路を含む。インバータ21～23のうち最もインレット210側に位置するインバータ21は、フィルタ回路21aと平滑コンデンサ21bとをさらに含む。フィルタ回路21aは、交流電力に含まれる高周波ノイズを除去する。インバータ21～23に含まれる各スイッチング素子は、ECU250によって制御される。絶縁回路24は、第1コイル24a及び第2コイル24bを含む絶縁トランスである。

20

【0054】

インバータ21は、インレット210側から入力される交流電力を整流してインバータ22へ出力する。インバータ22は、インバータ21から受ける直流電力を高周波の交流電力に変換する。絶縁回路24は、インバータ22の出力（交流電力）をコイル巻数比に応じた比率で変圧してインバータ23に伝達する。インバータ23は、絶縁回路24から受ける交流電力を整流してバッテリー230側に出力する。

30

【0055】

上記のように、充電器222は、インレット210側から入力される交流電力を直流電力に変換してバッテリー230側に出力するように構成される。なお、図4に示した回路構成は一例であり、適宜変更可能である。充電器222は、バッテリー230とインレット210との間で双方向に電力変換可能に構成されてもよいし、一方向（インレット210からバッテリー230への方向）のみに電力変換可能に構成されてもよい。双方向に電力変換可能な充電器222は、放電用の電力変換回路として使用できる。このため、充電器222が双方向に電力変換可能に構成される形態では、ACインバータ221AとACインバータ221Bとのいずれか一方を割愛して、代わりに充電器222を用いてもよい。

40

【0056】

再び図2を参照して、充電器222には監視ユニット224Cが設けられている。監視ユニット224Cは、充電器222の状態（たとえば、電圧、電流、及び温度）を検出する各種センサを含み、検出結果をECU250へ出力する。ECU250は監視ユニット224Cの出力に基づいて充電器222を制御する。これにより、充電器222からバッテリー230へ出力される電力（すなわち、バッテリー230の充電電力）が調整される。

【0057】

50

図 1 に示した放電コネクタ 100 は、放電用連結システムのうちインレット 210 に接続される部分に相当する。以下、図 5 及び図 6 を用いて、放電コネクタ 100 の構造について説明する。図 5 は、カバー 120 が開いた状態の放電コネクタ 100 の外観を示す図である。図 6 は、カバー 120 が閉じた状態の放電コネクタ 100 の外観を示す図である。

【0058】

図 5 及び図 6 を参照して、放電コネクタ 100 は第 1 端部 P1 及び第 2 端部 P2 を有する。第 1 端部 P1 と第 2 端部 P2 とは、放電コネクタ 100 の本体部 110 の両端に位置する。第 1 端部 P1 は、車両 200 のインレット 210 に接続可能に構成される。第 2 端部 P2 は、第 1 コンセント T01、第 2 コンセント T02、及び第 3 コンセント T03 を含む。

10

【0059】

放電コネクタ 100 は、第 2 端部 P2 を開閉可能に構成されるカバー 120 をさらに備える。カバー 120 は、放電コネクタ 100 の本体部 110 に対して回動可能に取り付けられている。具体的には、カバー 120 は、回転機構 121 (たとえば、ヒンジ) を介して本体部 110 に取り付けられている。カバー 120 は、閉状態において第 2 端部 P2 を覆い、開状態において第 2 端部 P2 を露出させる。カバー 120 には、コード (たとえば、図 1 に示した電源コード 320) を通す穴 122 が設けられている。穴 122 は、中心穴と、中心穴を中心に放射状に延びる複数のスリットとを含む。穴 122 は複数のコードを受け入れる。3本のコードを穴 122 に通すことで、第 1~第 3 コンセント T01~T03 の各々に各コードのプラグが差し込まれた状態でも、カバー 120 を閉じることができる。カバー 120 が閉じた状態 (図 6 参照) では、第 1~第 3 コンセント T01~T03 が雨及び風にさらされることが抑制される。カバー 120 は防水性を有する。本体部 110 及びカバー 120 に防水処理が施されてもよい。カバー 120 が閉じたときにカバー 120 が本体部 110 と接触する部位にシール部材が設けられてもよい。第 1~第 3 コンセント T01~T03 の降雨に対する保護構造は、規格「JIS C8303:2007」の 6.12 に規定される構造であってもよい。

20

【0060】

図 6 に示すように、第 1 端部 P1 は、端面 F1 にコネクタ端子を有する。放電コネクタ 100 の第 1 端部 P1 の端面 F1 は、車両 200 のインレット 210 (図 2) に接続される面 (接続面) に相当する。端面 F1 に設けられたコネクタ端子は、端子 L1 と、端子 L2 と、端子 PE と、端子 CS と、端子 CP とを含む。

30

【0061】

端子 L1 及び L2 は、車両 200 から交流電力が入力される 2つの端子に相当する。端子 L1 が HOT 側端子であり、端子 L2 が COLD 側端子である。端面 F1 における端子 L1、L2 は、それぞれ本開示に係る「第 1 入力端子」、「第 2 入力端子」の一例に相当する。以下、端子 L1 を「AC1」、端子 L2 を「AC2」とも表記する。端子 PE はグラウンド端子 (以下、「GND」とも表記する) に相当する。端子 CS は、放電コネクタ 100 とインレット 210 との状態 (接続状態 / 嵌合状態 / 未嵌合状態) の検出 (Proximity detection) のための端子 (以下、「PISW」とも表記する) に相当する。以下、放電コネクタ 100 とインレット 210 との状態を、「コネクタ状態」とも称する。端子 CS は、コネクタ状態を示す電位信号 (以下、「PISW 信号」とも称する) を車両 200 側に出力する。端子 CS、PISW 信号は、それぞれ本開示に係る「検出端子」、「コネクタ信号」の一例に相当する。端子 CP は、たとえば規格「IEC/TS 62763:2013」で定義される CPLT (Control pilot) 信号のための端子 (以下、「CPLT」とも表記する) に相当する。CPLT 信号は、車両 200 と放電コネクタ 100 との間の通信で用いられる PWM (Pulse Width Modulation) 信号である。

40

【0062】

インレット 210 は、放電コネクタ 100 の上記各端子 (端子 L1、L2、PE、CS、CP) に対応する端子を有する。以下では、双方の対応関係を明確にするため、放電コ

50

ネクタ100の端子L1、L2、PE、CS、CPに対応するインレット210の端子も、AC1、AC2、GND、PISW、CPLTと称する。放電コネクタ100とインレット210とが嵌合された状態においては、放電コネクタ100の第1端部P1に設けられたAC1、AC2、GND、PISW、CPLTが、それぞれインレット210のAC1、AC2、GND、PISW、CPLTに電氣的に接続される。放電コネクタ100の端子及びインレット210への嵌合構造は、たとえば規格「IEC62196-2:2011」に規定されるType1に準拠してもよい。

【0063】

放電コネクタ100は、ラッチ解除ボタン111と、放電開始スイッチ112と、ラッチ130とをさらに備える。

10

【0064】

ラッチ解除ボタン111は、インレット210に対する放電コネクタ100のラッチを解除したり、コネクタ状態（接続状態/嵌合状態/未嵌合状態）を車両200（たとえば、ECU250）に検知させたりする機能を持つ。ラッチ130は、インレット210と係合して放電コネクタ100をインレット210に固定（ラッチ）するように構成される。たとえば、インレット210に形成された凹部にラッチ130の先端が引っ掛かることによって、放電コネクタ100がラッチされる。ラッチ130はラッチ解除ボタン111に連動する。ユーザによってラッチ解除ボタン111が押されるとラッチが解除される。

【0065】

ユーザがラッチ解除ボタン111を押さずに放電コネクタ100をインレット210に挿入して放電コネクタ100とインレット210とを嵌合させると、放電コネクタ100とインレット210とが電氣的に接続された状態でラッチ130によって固定される。このコネクタ状態は、「接続状態」である。接続状態では、インレット210に放電コネクタ100が挿入され、かつ、両者の全ての端子が電氣的に接続されており、かつ、放電コネクタ100がラッチされている。接続状態でユーザがラッチ解除ボタン111を押すと、ラッチ130による固定が解除される。このコネクタ状態は、「嵌合状態」である。嵌合状態では、インレット210に放電コネクタ100が挿入され、両者の全ての端子が電氣的に接続されているが、放電コネクタ100がラッチされていない。嵌合状態でユーザがインレット210から放電コネクタ100を引き抜くと、コネクタ状態が「未嵌合状態」になる。未嵌合状態は、接続状態及び嵌合状態のいずれでもない状態である。コネクタ状態が接続状態又は嵌合状態であるときには、ECU250によって車両200の走行が禁止される。

20

30

【0066】

放電開始スイッチ112は、PISW信号（端子CSの信号）を変化させることで車両200（たとえば、ECU250）に放電開始を検知させる機能を持つ。この実施の形態では、PISW信号が電位信号である。PISW信号の詳細については後述する（図13参照）。

【0067】

図1に示した放電コネクタ100の第1端部P1と第2端部P2とは、単相3線式配線L10で接続されている。単相3線式配線L10は、電圧線L11と、電圧線L12と、中性線L13とを含む。電圧線L11、電圧線L12、中性線L13は、それぞれ本開示に係る「第1電圧線」、「第2電圧線」、「中性線」の一例に相当する。電圧線L11、L12及び中性線L13は、第1端部P1から第2端部P2まで設けられ、第1端部P1と第2端部P2とをつないでいる。第2端部P2は、電圧線L11、L12及び中性線L13を通じてAC100V及びAC200Vの電力を出力するように構成される。単相3線式配線L10と第1～第3コンセントTo1～To3との接続態様については後述する（図8参照）。

40

【0068】

図7は、放電コネクタ100及びインレット210の概略的な回路構成を示す図である。図2及び図6とともに図7を参照して、放電コネクタ100において、電圧線L11、

50

電圧線 L 1 2、中性線 L 1 3 は、それぞれ第 1 端部 P 1 の A C 1、A C 2、G N D に接続されている。放電コネクタ 1 0 0 の単相 3 線式配線 L 1 0 (すなわち、電圧線 L 1 1、L 1 2 及び中性線 L 1 3) は、A C 1、A C 2、及び G N D を介して、車両 2 0 0 の単相 3 線式配線 L 2 0 (すなわち、電圧線 L 2 1、L 2 2 及び中性線 L 2 3) と接続されている。車両 2 0 0 において、電圧線 L 2 1、電圧線 L 2 2、中性線 L 2 3 は、それぞれインレット 2 1 0 の A C 1、A C 2、G N D に接続されている。インレット 2 1 0 の A C 1、A C 2 は、それぞれ本開示に係る「第 1 出力端子」、「第 2 出力端子」の一例に相当する。車両 2 0 0 において、電圧線 L 2 1 及び L 2 2 には、車載インバータ(たとえば、図 2 に示した A C インバータ 2 2 1 A 及び 2 2 1 B) から交流電力が供給される。そして、車載インバータから電圧線 L 2 1 及び L 2 2 に供給される交流電力は A C 1 及び A C 2 を介して電圧線 L 1 1 及び L 1 2 に伝達される。また、車両 2 0 0 において、インレット 2 1 0 の G N D は中性線 L 2 3 を介して車体に接地されている(ボデーアース)。なお、図 7 には、1 つのコンセントのみを示しているが、放電コネクタ 1 0 0 は 3 つのコンセント(図 5 に示した第 1 ~ 第 3 コンセント T o 1 ~ T o 3) を備える。

10

【0069】

図 8 は、放電コネクタ 1 0 0 及び車両 2 0 0 における単相 3 線式配線 L 1 0、L 2 0 の接続態様を示す図である。図 2、図 5、及び図 7 とともに図 8 を参照して、インレット 2 1 0 の A C 1 及び G N D はそれぞれ電圧線 L 2 1 及び中性線 L 2 3 を介して A C インバータ 2 2 1 A に接続されている。インレット 2 1 0 の A C 2 及び G N D はそれぞれ電圧線 L 2 2 及び中性線 L 2 3 を介して A C インバータ 2 2 1 B に接続されている。インレット 2 1 0 の G N D は、中性線 L 2 3 を介して、車両 2 0 0 の車体に接地されている(ボデーアース)。

20

【0070】

A C インバータ 2 2 1 A 及び 2 2 1 B の各々は、バッテリー 2 3 0 (図 2) から直流電力の供給を受けてインレット 2 1 0 側へ交流電力を出力するように構成される。インレット 2 1 0 における A C 1 と G N D との間には、バッテリー 2 3 0 から A C インバータ 2 2 1 A を経て第 1 交流電力が出力される。インレット 2 1 0 における A C 2 と G N D との間には、バッテリー 2 3 0 から A C インバータ 2 2 1 B を経て第 2 交流電力が出力される。

【0071】

放電コネクタ 1 0 0 の第 1 端部 P 1 には、第 1 端部 P 1 に接続されたインレット 2 1 0 から電力(たとえば、上記第 1 交流電力及び第 2 交流電力)が入力される。第 1 交流電力及び第 2 交流電力は、インレット 2 1 0 から第 1 端部 P 1 に入力され、電圧線 L 1 1、L 1 2 及び中性線 L 1 3 を通じて第 2 端部 P 2 に伝達される。第 2 端部 P 2 は、電圧線 L 1 1、L 1 2 及び中性線 L 1 3 を通じて、第 1 ~ 第 3 コンセント T o 1 ~ T o 3 に第 1 交流電力及び第 2 交流電力を出力する。この実施の形態では、第 1 交流電力が電圧線 L 1 1 と中性線 L 1 3 との間に A C 1 0 0 V の電圧を印加し、第 2 交流電力が電圧線 L 1 2 と中性線 L 1 3 との間に A C 1 0 0 V の電圧を印加する。放電コネクタ 1 0 0 に関しては、電圧線 L 1 1、電圧線 L 1 2、中性線 L 1 3 と電氣的に接続されたコンセント端子(刃受け)をそれぞれ「L 1」、「L 2」、「P E」と表記する。

30

【0072】

図 8 中に示すように、第 1 コンセント T o 1 は L 1 (第 1 電圧端子)、L 2 (第 2 電圧端子)、及び P E (グラウンド端子)を備える。第 2 コンセント T o 2 は 1 つの L 1 (電圧端子)と 2 つの P E (グラウンド端子)とを備える。第 3 コンセント T o 3 は 1 つの L 2 (電圧端子)と 2 つの P E (グラウンド端子)とを備える。第 1 コンセント T o 1 は L 1 及び L 2 間に A C 2 0 0 V を出力する。第 2 コンセント T o 2 は L 1 及び P E 間に A C 1 0 0 V を出力する。第 3 コンセント T o 3 は L 2 及び P E 間に A C 1 0 0 V を出力する。第 1 コンセント T o 1 は、定格電圧 2 5 0 V・定格電流 2 0 A の単相 A C 2 0 0 V 用コンセントであってもよい。第 2 コンセント T o 2 及び第 3 コンセント T o 3 の各々は、定格電圧 1 2 5 V・定格電流 1 5 A の単相 A C 1 0 0 V 用コンセントであってもよい。

40

【0073】

50

上記のように、単相3線式配線L10によってAC100V/AC200Vを出力することができる。たとえば、図1に示した電気機器310の駆動電圧がAC200Vであれば、電源コード320を第1コンセントT01につなぐことで、電気機器310を駆動することができる。図1に示した電気機器310の駆動電圧がAC100Vであれば、電源コード320を第2コンセントT02又は第3コンセントT03につなぐことで、電気機器310を駆動することができる。また、複数のコンセントを同時に使用することで、駆動電圧が異なる複数種の電気機器を駆動することも可能である。

【0074】

再び図2及び図6とともに図7を参照して、車両200においては、車体(グランド)と信号線L24との間に基準電圧が付与されており、信号線L24はPISWに接続され 10
ている。そして、PISW信号(PISW電位)は信号線L24を介してECU250に入力される。放電コネクタ100の第1端部P1とインレット210とが電氣的に接続されると、PISWとGNDとが放電コネクタ100の回路(後述する検出回路140を含む)を介してつながるように閉回路(閉じた系)が形成される。これにより、PISWの電位が変化する。放電コネクタ100が電源を持っていなくても、上記閉回路によってPISW信号が生成される。ECU250は、PISW信号(PISW電位)に基づいてコネクタ状態を判別できる。

【0075】

放電コネクタ100において、PISWに接続された信号線L14は、検出回路140を介して、中性線L13に接続されている。検出回路140は、放電コネクタ100が接 20
続状態/嵌合状態/未嵌合状態のいずれの状態であるかを判別するための回路(Proximity detection回路)である。検出回路140は、電気抵抗R1、R2、R3及びスイッチS1、S2を含む。信号線L14は、PISWから電気抵抗R1を経て2つの分岐路L141及びL142に分岐し、分岐路L141及びL142が合流して中性線L13に接続されている。電気抵抗R2は分岐路L141に配置され、電気抵抗R3及びスイッチS1は分岐路L142に配置されている。電気抵抗R2と電気抵抗R3とは並列に配置されている。電気抵抗R3とスイッチS1とは直列に配置されている。また、スイッチS2は、電気抵抗R3に対して並列に配置されている。

【0076】

スイッチS1、S2は、それぞれ放電コネクタ100のラッチ解除ボタン111、放電 30
開始スイッチ112(図5及び図6)に連動して開閉する。スイッチS1は、ラッチ解除ボタン111が押されていないときには閉状態(導通状態)になり、ラッチ解除ボタン111が押されているときには開状態(遮断状態)になる。スイッチS2は、放電開始スイッチ112がOFFのときには閉状態(導通状態)になり、放電開始スイッチ112がONのときには開状態(遮断状態)になる。この実施の形態では、ユーザが放電開始スイッチ112を押している間は放電開始スイッチ112がONになり、ユーザが放電開始スイッチ112を離すと放電開始スイッチ112はOFFになる。ユーザがラッチ解除ボタン111及び放電開始スイッチ112のいずれも操作していないときには、スイッチS1及びS2は両方とも閉状態になっている。すなわち、スイッチS1及びS2の各々はノーマリオン型のスイッチに相当する。 40

【0077】

スイッチS1、S2が開状態になると、スイッチS1、S2が閉状態のときよりも検出回路140の抵抗値(合成抵抗)が上昇し、それに伴いPISWの電位も上昇する。ECU250は、PISW信号(PISW電位)に基づいて、スイッチS1及びS2の各々の状態(ひいては、ラッチ解除ボタン111及び放電開始スイッチ112の各々の状態)を判別できる。

【0078】

図5及び図6に示した放電コネクタ100において、ラッチ解除ボタン111は、車両 200からの放電を停止するためのスイッチとして機能し、放電開始スイッチ112は、車両200からの放電を開始するためのスイッチとして機能する。コネクタ状態が接続状 50

態であるときにユーザが放電開始スイッチ 1 1 2 に所定の操作を行なうと、車両 2 0 0 (E C U 2 5 0) が、放電開始を認識し、放電を開始する。この実施の形態では、ユーザが放電開始スイッチ 1 1 2 を 2 度 O N することにより、放電が開始される。放電中にラッチ解除ボタン 1 1 1 が押され、コネクタ状態が嵌合状態又は未嵌合状態になると、車両 2 0 0 (E C U 2 5 0) が、放電停止を認識し、放電を停止する。

【 0 0 7 9 】

図 9 は、放電コネクタ 1 0 0 の起動（放電開始）及び停止（放電停止）のシーケンスを示すタイムチャートである。図 9 において、線 D 1 は P I S W の電位を示し、線 D 2 はインレット 2 1 0 から放電コネクタ 1 0 0 側へ出力される交流電力を示す。

【 0 0 8 0 】

図 5 ~ 図 8 とともに図 9 を参照して、ユーザがラッチ解除ボタン 1 1 1 を押しながら放電コネクタ 1 0 0 をインレット 2 1 0 に挿入すると、コネクタ状態が未嵌合状態から嵌合状態になり、P I S W の電位が低下する。その後、ユーザがラッチ解除ボタン 1 1 1 を離すと、コネクタ状態が嵌合状態から接続状態になり、P I S W の電位がさらに低下する。コネクタ状態が接続状態になってから所定時間（たとえば、5 0 0 m s ）経過すると、放電開始スイッチ 1 1 2 の操作が有効になる。そして、ユーザが放電開始スイッチ 1 1 2 を O N 状態にすると P I S W の電位が上昇する。その後、ユーザが放電開始スイッチ 1 1 2 を O F F 状態に戻すと P I S W の電位も戻る。コネクタ状態が接続状態であるときに、図 9 に示す順序、すなわち O N 、 O F F 、 O N 、 O F F の順序で、ユーザが放電開始スイッチ 1 1 2 を操作すると、E C U 2 5 0 (図 2) が、P I S W の電位に基づいて放電開始を認識し、放電を開始する。ノイズによる誤作動を抑制するため、E C U 2 5 0 における放電開始スイッチ 1 1 2 の認識は、O N / O F F 操作に対応する電圧が所定時間（たとえば、5 0 m s ~ 3 0 0 0 m s ）継続した場合に有効とする。

【 0 0 8 1 】

車両 2 0 0 からの放電は E C U 2 5 0 によって実行される。具体的には、E C U 2 5 0 は、前述した第 1 交流電力及び第 2 交流電力がインレット 2 1 0 から放電コネクタ 1 0 0 側へ出力されるように、充放電装置 2 2 0 (図 2) を制御する。また、放電中は S M R 2 3 1 (図 2) が閉状態に制御される。放電開始操作から放電開始までの期間 T s は任意に設定できる。E C U 2 5 0 は、期間 T s において所定の処理（たとえば、断線チェックのような放電前検査）を実行してもよい。期間 T s において S M R 2 3 1 が開状態から閉状態に切り替えられてもよい。

【 0 0 8 2 】

放電中にラッチ解除ボタン 1 1 1 が押されると、コネクタ状態が接続状態から嵌合状態になり、P I S W の電位が上昇する。コネクタ状態が嵌合状態になると、E C U 2 5 0 が、P I S W の電位に基づいて放電停止を認識し、放電を停止する。放電停止操作から放電停止までの期間 T e は、規格「 I E C 6 1 8 5 1 - 1 」に規定される期間であってもよい。

【 0 0 8 3 】

再び図 2 及び図 6 とともに図 7 を参照して、P I S W 信号（P I S W 電位）は、上述したコネクタ状態及びスイッチ状態に加えて、インレット 2 1 0 に電氣的に接続された放電コネクタの要求電圧値も示す。詳しくは、インレット 2 1 0 は、複数種の放電コネクタに接続可能に構成される。この実施の形態では、図 5 ~ 図 9 に示した放電コネクタ 1 0 0 に加えて、以下に説明する放電コネクタ 1 0 0 A も、インレット 2 1 0 に接続され得る。放電コネクタ 1 0 0 と放電コネクタ 1 0 0 A とでは、要求電圧値が異なる。放電コネクタ 1 0 0 の要求電圧値は 2 0 0 V であり、放電コネクタ 1 0 0 A の要求電圧値は 1 0 0 V である。以下、放電コネクタ 1 0 0 、放電コネクタ 1 0 0 A を、それぞれ「 2 0 0 V コネクタ」、「 1 0 0 V コネクタ」とも称する。この実施の形態に係る 2 0 0 V コネクタは単相 3 線式コネクタに相当する。

【 0 0 8 4 】

図 1 0 は、1 0 0 V コネクタについて説明するための図である。以下では、2 0 0 V コ

10

20

30

40

50

ネクタとの相違点を中心に、100Vコネクタについて説明する。

【0085】

図10を参照して、放電コネクタ100Aの外観は放電コネクタ100(図5)と概ね同じである。ただし、放電コネクタ100Aが備えるコンセントの数は1つである。放電コネクタ100Aは、ラッチ解除ボタン111Aと、放電開始スイッチ112Aとを備える。放電コネクタ100Aは、インレット210に接続可能な第1端部P1Aを有する。また、放電コネクタ100Aは、第2端部P2AにコンセントTo4を有する。

【0086】

放電コネクタ100Aにおいては、第1端部P1AとコンセントTo4とが単相2線式配線L10Aで接続されている。単相2線式配線L10Aは、電圧線L11Aと、電圧線L12Aとを含む。電圧線L11A、電圧線L12Aは、それぞれ第1端部P1AのAC1、AC2に接続されている。この実施の形態では、放電コネクタ100Aがインレット210に接続されたことを認識したECU250が、インレット210のAC1及びAC2間に100Vの単相交流電力が出力されるように、ACインバータ221A及び221Bを制御する。

10

【0087】

放電コネクタ100Aの第1端部P1Aには、第1端部P1Aに接続されたインレット210から単相交流電力が入力される。この単相交流電力は電圧線L11Aと電圧線L12Aとの間にAC100Vの電圧を印加する。放電コネクタ100Aに関しては、電圧線L11A、電圧線L12Aと電氣的に接続されたコンセント端子をそれぞれ「L1」、「L2」と表記する。

20

【0088】

図10中に示すように、コンセントTo4は、L1、L2、及びグランド端子を備える。コンセントTo4はL1及びL2間に100Vの単相交流電力を出力する。コンセントTo4のグランド端子は、放電コネクタ100Aにおいて接地されている。コンセントTo4のグランド端子は、車両200の車体と同電位にされてもよいし、車両200の車体から絶縁された状態(フローティング状態)にされてもよい。

【0089】

図11は、100Vコネクタの概略的な回路構成を示す図である。図11を参照して、インレット210に放電コネクタ100Aが接続された状態ではPISWとGNDとが放電コネクタ100Aの回路(検出回路140Aを含む)を介してつながるように閉回路が形成される。車両200においては、車体(グランド)とPISWとの間に基準電圧が付与されている。このため、放電コネクタ100Aが電源を持っていなくても、上記閉回路によってPISW信号が生成される。また、放電コネクタ100Aにおいては、PISWに接続された信号線L14Aが、検出回路140Aを介して、コンセントTo4のグランド端子に接続されている。検出回路140Aは、電気抵抗R1A、R2A、R3A及びスイッチS1A、S2Aを含む。スイッチS1A、S2Aは、それぞれラッチ解除ボタン111A、放電開始スイッチ112A(図10参照)に連動して開閉する。信号線L14Aは、PISWから電気抵抗R1Aを経て2つの分岐路L141A及びL142Aに分岐し、分岐路L141A及びL142Aが合流してグランド線L13Aに接続されている。検出回路140Aは、基本的には図7に示した検出回路140に準ずる構成を有するが、以下の点で検出回路140とは異なる。

30

40

【0090】

検出回路140と検出回路140Aとでは抵抗値が異なる。図7中に示されるように、検出回路140において電気抵抗R1、R2、R3はそれぞれ20、460、20の抵抗値を有する。これに対し、検出回路140Aにおける電気抵抗R1A、R2A、R3Aは、図11中に示すように、それぞれ39、430、51の抵抗値を有する。検出回路140及び140Aの各々における各抵抗値は、後述する電位マップM2に合わせて設定されている。また、検出回路140及び140Aに含まれる各電気抵抗は、規格「IEC61851-1:2010 Annex B」に規定される充電コネクタ内の電気

50

抵抗とは異なる抵抗値に設定される。こうすることで、ECU 250はPISW信号（PISW電位）に基づいて充電コネクタと放電コネクタとを判別できる。

【0091】

検出回路140Aにおいて、スイッチS1Aはノーマリオン型のスイッチであり、スイッチS2Aはノーマリオフ型のスイッチである。スイッチS2Aは、放電開始スイッチ112AがONのときには閉状態になり、放電開始スイッチ112AがOFFのときには開状態になる。

【0092】

図12は、100Vコネクタの起動（放電開始）及び停止（放電停止）のシーケンスを示すタイムチャートである。図12において、線D1AはPISWの電位を示し、線D2Aはインレット210から放電コネクタ100A側に出力される交流電力を示す。

【0093】

図10及び図11とともに図12を参照して、放電コネクタ100Aのシーケンスは、基本的には、図9に示した放電コネクタ100のシーケンスと同じである。ただし、ユーザが放電開始スイッチ112AをON状態にするとPISWの電位は下降する。ユーザが放電開始スイッチ112AをOFF状態に戻すとPISWの電位も戻る。コネクタ状態が接続状態であるときに、図12に示す順序、すなわちON、OFF、ON、OFFの順序で、ユーザが放電開始スイッチ112Aを操作すると、ECU 250（図2）が、PISWの電位に基づいて放電開始を認識し、放電を開始する。

【0094】

図13は、PISW信号（PISW電位）について説明するための図である。図13を参照して、PISW電位に関する電位マップM1は、充電規格「IEC 61851-1」に規定される電位レンジごとの判定値を示している。0～4.7Vの範囲において、電位レンジ1.359～1.639V、2.553～2.944V、4.301～4.567Vに対しては、それぞれ接続状態、嵌合状態、未嵌合状態のようなコネクタ状態が、判定値として定義されている。これら以外の電位レンジは未定義である。

【0095】

PISW電位に関する電位マップM2は、制御で使用される制御マップであり、図2に示したECU 250の記憶装置253に記憶されている。電位マップM2においては、電位レンジごとに、放電コネクタのコネクタ状態、スイッチ状態、及び要求電圧値が定められている。インレット210に対して放電コネクタが電氣的に接続されたときに、ECU 250は、電位マップM2を用いることで、PISW信号から上記放電コネクタのコネクタ状態、スイッチ状態、及び要求電圧値を取得できる。また、ECU 250は、PISW信号に基づいて、インレット210に対して放電コネクタが電氣的に接続されているか否かを判断できる。

【0096】

電位マップM2においては、電位レンジ0.0～1.2Vに対して、放電コネクタが接続状態であることを示す電位レンジ（以下、「接続レンジ」とも称する）が割り当てられている。電位レンジ1.2～2.0Vに対しては、充電時に使用される電位レンジ（充電レンジ）が割り当てられている。電位レンジ2.0～3.5Vに対しては、放電コネクタが嵌合状態であることを示す電位レンジ（以下、「嵌合レンジ」とも称する）が割り当てられている。電位レンジ3.5～4.7Vに対しては、放電コネクタが未嵌合状態であることを示す電位レンジ（以下、「未嵌合レンジ」とも称する）が割り当てられている。

【0097】

電位マップM2においては、充電規格「IEC 61851-1」において未定義の電位レンジ0.0～1.2Vに対して接続レンジが割り当てられている。こうすることで、ECU 250が充電コネクタと放電コネクタとを判別しやすくなる。接続レンジは、以下に説明する3つの電位レンジ（0.0～0.4V / 0.4～0.7V / 0.7～1.2V）にさらに分割されている。

【0098】

10

20

30

40

50

電位レンジ 0.0 ~ 0.4 V に対しては、インレット 210 に接続された放電コネクタの要求電圧値が 200 V であることを示す電位レンジ（以下、「200 V レンジ」とも称する）が割り当てられている。P I S W 電位が 200 V レンジに属することは、インレット 210 に接続された放電コネクタが 200 V コネクタであることを意味する。電位レンジ 0.7 ~ 1.2 V に対しては、インレット 210 に接続された放電コネクタの要求電圧値が 100 V であることを示す電位レンジ（以下、「100 V レンジ」とも称する）が割り当てられている。P I S W 電位が 100 V レンジに属することは、インレット 210 に接続された放電コネクタが 100 V コネクタであることを意味する。100 V コネクタ（図 11）と 200 V コネクタ（図 7）とで抵抗値が異なることによって、各コネクタがインレット 210 に接続されたときの P I S W 電位も異なるようになる。100 V レンジ及び 200 V レンジの各々は、インレット 210 に接続された放電コネクタの要求電圧値に加えて、当該放電コネクタの放電開始スイッチが OFF 状態であることも示す。

10

【0099】

電位レンジ 0.4 ~ 0.7 V に対しては、放電開始スイッチが ON 状態であることを示す電位レンジ（以下、「放電開始レンジ」とも称する）が割り当てられている。200 V コネクタでは放電開始スイッチ 112 に連動するスイッチ S 2（図 7）がノーマリオン型のスイッチであるため、放電開始スイッチ 112 が OFF 状態から ON 状態になると、P I S W 電位は上昇する。100 V コネクタでは放電開始スイッチ 112 A に連動するスイッチ S 2 A（図 11）がノーマリオフ型のスイッチであるため、放電開始スイッチ 112 A が OFF 状態から ON 状態になると、P I S W 電位は下降する。

20

【0100】

図 14 は、E C U 250 によって実行される放電開始に係る処理を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、車両 200 の停車中（ただし、充電中及び放電中を除く）において繰り返し実行される。

【0101】

図 1 ~ 図 13 とともに図 14 を参照して、S 101 では、E C U 250 が P I S W 信号（P I S W 電位）を取得する。続く S 102 では、E C U 250 が、P I S W 信号に基づいて、インレット 210 に放電コネクタが接続されたか否かを判断する。コネクタ状態が接続状態になると、S 102 において Y E S と判断され、処理が S 103 に進む。S 103 では、インレット 210 に接続された放電コネクタの要求電圧値が 100 V と 200 V とのいずれであるかを、E C U 250 が判断する。

30

【0102】

E C U 250 は、図 13 に示した電位マップ M 2 を用いて、S 101 で取得した P I S W 信号から、インレット 210 の状態（たとえば、コネクタ状態）と、インレット 210 に接続された放電コネクタの情報（たとえば、スイッチ状態及び要求電圧値）とを取得する。E C U 250 は、P I S W 電位が未嵌合レンジと嵌合レンジと接続レンジとのいずれに属するかに基づいて、コネクタ状態（未嵌合状態 / 嵌合状態 / 接続状態）を判別できる。また、E C U 250 は、P I S W 電位が放電開始レンジに属するか否かに基づいて、ユーザによって放電開始スイッチが操作されたか否かを判別できる。さらに、E C U 250 は、P I S W 電位が 100 V レンジと 200 V レンジとのいずれに属するかに基づいて、放電コネクタの要求電圧値（100 V / 200 V）を判別できる。P I S W 電位が 200 V レンジに属することは、インレット 210 に接続された放電コネクタが単相 3 線式コネクタ（図 5 ~ 図 9 に示した 200 V コネクタ）であることを意味する。E C U 250 は、インレット 210 に接続された放電コネクタの要求電圧値が 200 V である場合に、当該放電コネクタが単相 3 線式コネクタであると判断する。

40

【0103】

S 103 において放電コネクタの要求電圧値が 200 V であると判断された場合には、E C U 250 は、S 111 において、ユーザによって A C 200 V 放電開始操作（図 9 に示した ON、OFF、ON、OFF の順の放電開始スイッチ操作）が行なわれたか否かを判断する。そして、ユーザによって A C 200 V 放電開始操作が行なわれると（S 111

50

にてYES)、ECU250が、S112において、200Vの単相交流電力をインレット210から200Vコネクタ側へ出力する。具体的には、図8に示したインレット210のAC1及びAC2間に200Vの単相交流電力が出力されるように、ECU250がACインバータ221A及び221Bを制御する。この実施の形態では、ACインバータ221A及び221Bの各々が、要求電圧値の2分の1に相当する交流電圧(AC100V)を印加することで、AC1及びAC2間にAC200Vを印加する。これにより、200Vコネクタの第1コンセントTo1、第2コンセントTo2、第3コンセントTo3に、それぞれ200V、100V、100Vの単相交流電力が出力される。

【0104】

S103において放電コネクタの要求電圧値が100Vであると判断された場合には、ECU250は、S121において、ユーザによってAC100V放電開始操作(図12に示したON、OFF、ON、OFFの順の放電開始スイッチ操作)が行なわれたか否かを判断する。そして、ユーザによってAC100V放電開始操作が行なわれると(S121にてYES)、ECU250が、S122において、100Vの単相交流電力をインレット210から100Vコネクタ側へ出力する。具体的には、図10に示したインレット210のAC1及びAC2間に100Vの単相交流電力が出力されるように、ECU250がACインバータ221A及び221Bを制御する。この実施の形態では、ACインバータ221A及び221Bの各々が、要求電圧値の2分の1に相当する交流電圧(AC50V)を印加することで、AC1及びAC2間にAC100Vを印加する。これにより、100VコネクタのコンセントTo4に100Vの単相交流電力が出力される。ただしこれに限られず、ECU250は、ACインバータ221AのみでAC1及びAC2間にAC100Vを印加し、ACインバータ221Bを電圧未印加の状態(導通状態)にしてもよい。

【0105】

上記のS112又はS122において放電が開始されると、図14に示す一連の処理は終了する。開始された放電は、所定の放電停止条件が成立すると終了する。所定の放電停止条件が成立した場合には、ECU250が、インレット210から放電コネクタへの放電を停止させるようにACインバータ221A及び221Bを制御する。放電中にコネクタ状態が嵌合状態又は未嵌合状態になると上記放電停止条件が成立することは、前述のとおりである。また、バッテリー230のSOCが所定SOC値以下になった場合にも、上記放電停止条件は成立する。ただしこれに限られず、放電停止条件は任意に設定できる。

【0106】

以上説明したように、この実施の形態に係る給電方法は、車両200が備えるインレット210に接続された放電コネクタの要求電圧値を取得すること(S101)と、インレット210に接続された放電コネクタが単相3線式コネクタ(電圧線L11、L12及び中性線L13を備える放電コネクタ)であるか否かを判断すること(S103)と、インレット210に接続された放電コネクタが単相3線式コネクタである場合には(S103にて「200V」)、第1コンセントTo1(電圧線L11、L12及び中性線L13に接続されたコンセント)が要求電圧値に相当する交流電圧(AC200V)を出力し、かつ、電圧線L11及び中性線L13に接続された第2コンセントTo2が要求電圧値の2分の1に相当する交流電圧(AC100V)を出力し、かつ、電圧線L12及び中性線L13に接続された第3コンセントTo3が要求電圧値の2分の1に相当する交流電圧(AC100V)を出力するように、電圧線L11及び中性線L13間と電圧線L12及び中性線L13間との各々に交流電圧を印加すること(S112)とを含む。

【0107】

上記給電方法によれば、既存の車両に対する設計変更を抑制しつつ、AC200Vの交流電力を第1コンセントTo1から出力し、AC100Vの交流電力を第2コンセントTo2及び第3コンセントTo3の各々から出力することが可能になる。

【0108】

放電コネクタの判別に使用される制御マップは、図13に示した電位マップM2に限ら

10

20

30

40

50

れない。たとえば、ECU250は、0.0～1.2V以外の電位レンジを用いて、放電コネクタの要求電圧値を検出してもよい。より具体的には、充電規格「IEC61851-1」において未定義の電位レンジである1.639～2.553Vと2.944～4.301Vと4.567～4.700Vとのいずれかに、100Vレンジ、200Vレンジ、及び放電開始レンジを含む接続レンジを割り当ててもよい。

【0109】

上記実施の形態では、単相3線式配線でAC100V/AC200Vを出力する例を示しているが、単相3線式配線で出力される電圧は適宜変更可能である。たとえば、単相3線式配線でAC110V/AC220V、AC115V/AC230V、又はAC120V/AC240Vを出力してもよい。

10

【0110】

単相3線式コネクタの構成は、図5～図9に示した構成に限られない。たとえば第3コンセントTo3を割愛してもよい。また、カバー120を割愛してもよい。さらに、放電開始スイッチ112も割愛可能である。放電開始のトリガは任意に設定できる。たとえば、コネクタ状態が接続状態になってから所定時間が経過すると、放電が開始されてもよい。また、車両に設けられたスイッチをユーザが操作すると、放電が開始されてもよい。

【0111】

単相3線式コネクタは、第1端部に接続された2線を、第1電圧線、第2電圧線、及び中性線の3線に変換する変換装置をさらに備えてもよい。図15は、図8に示した構成の変形例を示す図である。

20

【0112】

図15を参照して、車両200Bはインレット210Bと交流電源220Bとを備える。交流電源220Bは、インレット210BのAC1及びAC2間に交流電圧を印加するように構成される。交流電源220Bは、電圧線L21B及びL22Bを介してインレット210BのAC1及びAC2と電氣的に接続されている。インレット210BのGNDは、グラウンド線L23Bを介して、車両200Bの車体に接地されている（ボデーアース）。交流電源220Bは、車載バッテリー（たとえば、図2に示したバッテリー230）と電力変換回路とを含んで構成される。交流電源220Bの電力変換回路は、双方向に電力変換可能に構成された車載充電器（たとえば、図4に示した充電器222）であってもよいし、車載インバータ（たとえば、図3に示したACインバータ221）であってもよい。

30

【0113】

放電コネクタ100Bは、単相2線式配線を単相3線式配線に変換する変換装置150を備える。図15に示す例では、変換装置150が、1次コイル151、2次コイル152a、及び2次コイル152bを含む絶縁トランスである。放電コネクタ100Bにおける変換装置150の1次側（第1端部P1B側）には、単相2線式配線L30B（電圧線L31B及びL32Bの2線）が設けられている。第1端部P1BのAC1、AC2が、それぞれ電圧線L31B、L32Bに接続されている。第1端部P1Bと変換装置150とは上記2線を介して電氣的に接続されている。電圧線L31B及びL32B間には1次コイル151が接続されている。放電コネクタ100Bにおける変換装置150の2次側（第2端部P2B側）には、単相3線式配線L10B（電圧線L11B、L12B及び中性線L13Bの3線）が設けられている。図8に示した電圧線L11、L12及び中性線L13と同様に、電圧線L11B、L12B及び中性線L13Bが第2端部P2Bの第1～第3コンセントTo1B～To3Bに接続されている。変換装置150と第2端部P2Bとは上記3線を介して電氣的に接続されている。電圧線L11B及び中性線L13B間には2次コイル152aが接続されている。電圧線L12B及び中性線L13B間には2次コイル152bが接続されている。変換装置150においては、たとえばインレット210Bから1次コイル151に印加された電圧の2分の1に相当する交流電圧が2次コイル152a及び152bの各々に伝達される。図15に示す例では、1次コイル151にAC200Vが印加され、2次コイル152a及び152bの各々にAC100Vが印加される。

40

50

【 0 1 1 4 】

放電コネクタ 1 0 0 B に関しては、電圧線 L 1 1 B、電圧線 L 1 2 B、中性線 L 1 3 B と電氣的に接続されたコンセント端子をそれぞれ「L 1」、「L 2」、「P E」と表記する。第 1 ~ 第 3 コンセント T o 1 B ~ T o 3 B の各々における端子（刃受け）の例は、図 1 5 に示すとおりである。上記変形例に係る放電コネクタ 1 0 0 B によれば、車両 2 0 0 B のインレット 2 1 0 B から単相 2 線式で交流電力を受け、第 2 端部 P 2 B（第 1 ~ 第 3 コンセント T o 1 B ~ T o 3 B を含む）へ単相 3 線式で交流電力を出力することが可能になる。

【 0 1 1 5 】

上記実施の形態では、放電コネクタ単体が放電アセンブリとして機能する。ただし、放電アセンブリが放電コネクタのみで構成されることは必須ではない。図 1 6 は、図 5 及び図 6 に示した放電アセンブリ（放電コネクタ）の変形例を示す図である。

10

【 0 1 1 6 】

図 1 6 を参照して、放電アセンブリ 5 0 0 は、放電コネクタ 5 1 1 と、放電コネクタ 5 1 1 に電氣的に接続された回路を内蔵する筐体 5 2 0 と、放電コネクタ 5 1 1 と筐体 5 2 0 とをつなぐケーブル 5 1 2 とを備える。筐体 5 2 0 は、E V P S（Electric Vehicle Power System）の本体部に相当する。E V P S は、車両の充電及び放電をコントロールするように構成される。筐体 5 2 0 は、表示器を備えてもよい。放電アセンブリ 5 0 0 は、E V P S と充放電ケーブルアセンブリとを含んで構成される。充放電ケーブルアセンブリは、車両と E V P S とを連結するケーブルアセンブリであり、車両と連結する充放電コネクタを含む。図 1 6 に示す例では、放電コネクタ 5 1 1 が充放電コネクタとして機能する。また、ケーブル 5 1 2 は、充放電ケーブルとして機能する。

20

【 0 1 1 7 】

放電コネクタ 5 1 1 は、車両 2 0 0 のインレット 2 1 0 に接続可能に構成される放電アセンブリ 5 0 0 の第 1 端部 P 5 1 を有する。筐体 5 2 0 はコンセントボックス 5 3 0 を備える。コンセントボックス 5 3 0 は放電アセンブリ 5 0 0 の第 2 端部 P 5 2 を含む。この変形例では、図 7 及び図 8 に示した回路（放電コネクタ 1 0 0 の回路）が、放電コネクタ 5 1 1、ケーブル 5 1 2、及び筐体 5 2 0 の内部に設けられている。図 1 7 は、コンセントボックス 5 3 0 の内部構造を示す図である。

【 0 1 1 8 】

図 1 7 を参照して、コンセントボックス 5 3 0 は、閉状態において第 2 端部 P 5 2 を覆い、開状態において第 2 端部 P 5 2 を露出させるカバー 5 3 2 を備える。第 2 端部 P 5 2 は、第 1 コンセント T o 5、第 2 コンセント T o 6、及び第 3 コンセント T o 7 を含む。カバー 5 3 2 は回転機構 5 3 3（たとえば、ヒンジ）を介してコンセントボックス 5 3 0 の本体部 5 3 1 に取り付けられている。カバー 5 3 2 には、コード（たとえば、図 1 に示した電源コード 3 2 0）を通す穴 5 3 4 が設けられている。

30

【 0 1 1 9 】

上記図 1 6 及び図 1 7 に示した変形例に係る放電アセンブリ 5 0 0 では、放電コネクタ 5 1 1 と筐体 5 2 0 とがケーブル 5 1 2 を介して接続されるため、第 1 端部 P 5 1 と第 2 端部 P 5 2 とを離れた位置に配置させることが容易になる。このため、コンセントに関する配置の自由度が高くなる。また、放電回路の一部を筐体 5 2 0 に収容できるため、放電コネクタ 5 1 1 を小型化しやすくなる。

40

【 0 1 2 0 】

上記実施の形態では、車両のインレットに 2 種類の電圧（1 0 0 V / 2 0 0 V）の放電コネクタが接続可能であるが、車両のインレットは 3 種類以上の電圧の放電コネクタに接続可能であってもよい。また、上記実施の形態では、車両インレットから放電コネクタへ交流電力が出力される。しかしこれに限られず、車両インレットから放電コネクタへ直流電力が供給され、放電コネクタにおいて D C / A C 変換が行なわれてもよい。上記実施の形態及び各変形例において、車両は B E V には限られず、他の x E V（たとえば、P H E V 又は F C E V）であってもよい。放電口を備える放電主体は、車両に限られず任意であ

50

る。たとえば、放電主体は、定置式の蓄電装置であってもよい。

【0121】

上記の各種変形例は任意に組み合わせて実施されてもよい。たとえば、図15に示した回路（放電コネクタ100Bの回路）が、図16に示した放電コネクタ511、ケーブル512、及び筐体520の内部に設けられてもよい。図15に示した変換装置150は、図16に示した放電コネクタ511に設けられてもよいし、図16に示した筐体520に設けられてもよい。

【0122】

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。

10

【符号の説明】

【0123】

100, 100A, 100B 放電コネクタ、111 ラッチ解除ボタン、112 放電開始スイッチ、130 ラッチ、140 検出回路、150 変換装置、200 車両、210 インレット、220 充放電装置、220B 交流電源、221A, 221B ACインバータ、222 充電器、223A, 223B 放電リレー、223C 充電リレー、230 バッテリ、231 SMR、250 ECU、251 プロセッサ、252 RAM、253 記憶装置、254 タイマ、300 電力負荷、310 電気機器、320 電源コード、321 プラグ、500 放電アセンブリ、511 放電コネクタ、512 ケーブル、520 筐体、530 コンセントボックス、L10, L10B 単相3線式配線、L30B 単相2線式配線、L11, L11B, L12, L12B 電圧線、L13, L13B 中性線、L31B, L32B 電圧線、M2 電位マップ、P1, P1B, P51 第1端部、P2, P2B, P52 第2端部、S1, S2 スイッチ、T01 第1コンセント、T02 第2コンセント、T03 第3コンセント。

20

30

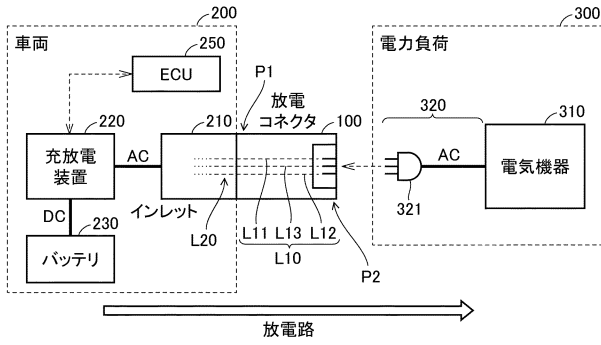
40

50

【 図 面 】

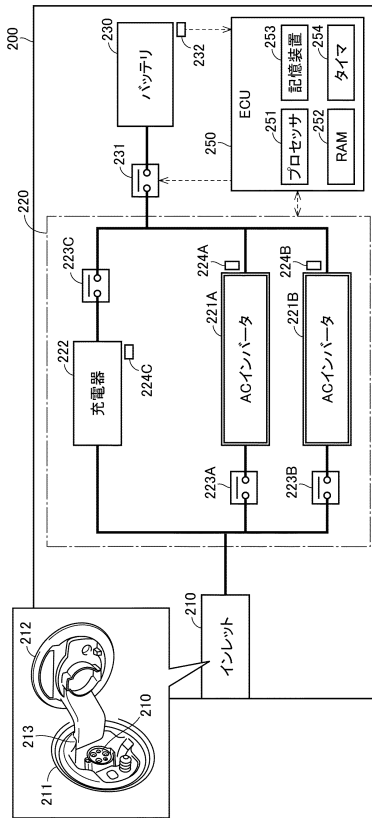
【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2

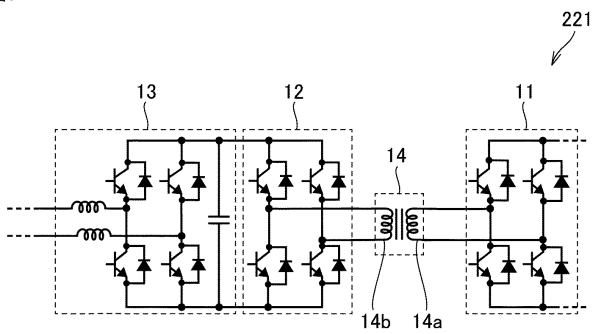


10

20

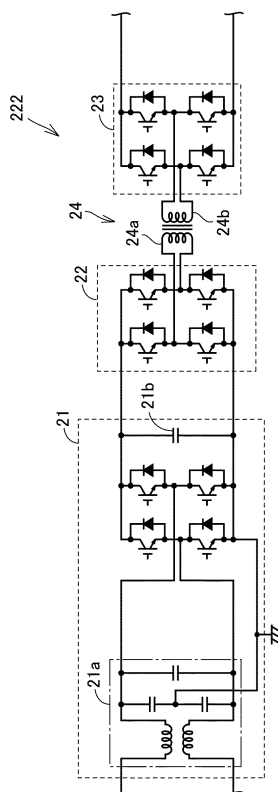
【 図 3 】

図3



【 図 4 】

図4



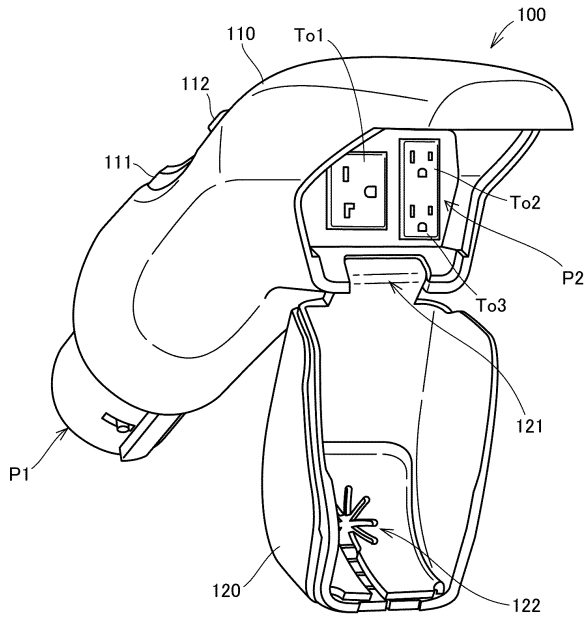
30

40

50

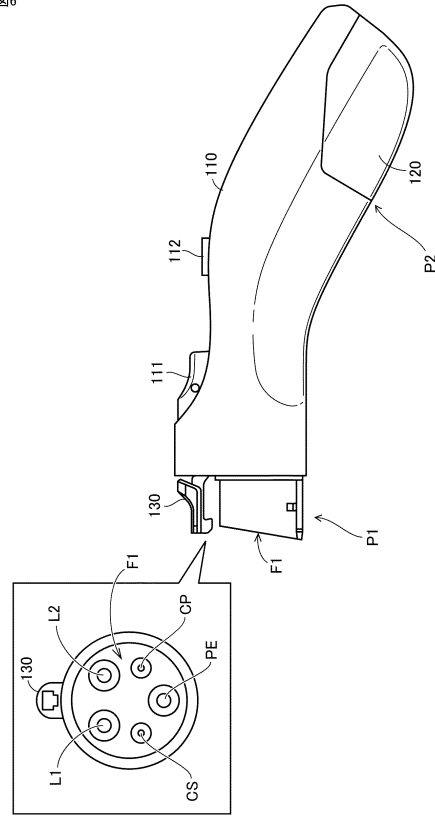
【 図 5 】

図5



【 図 6 】

図6

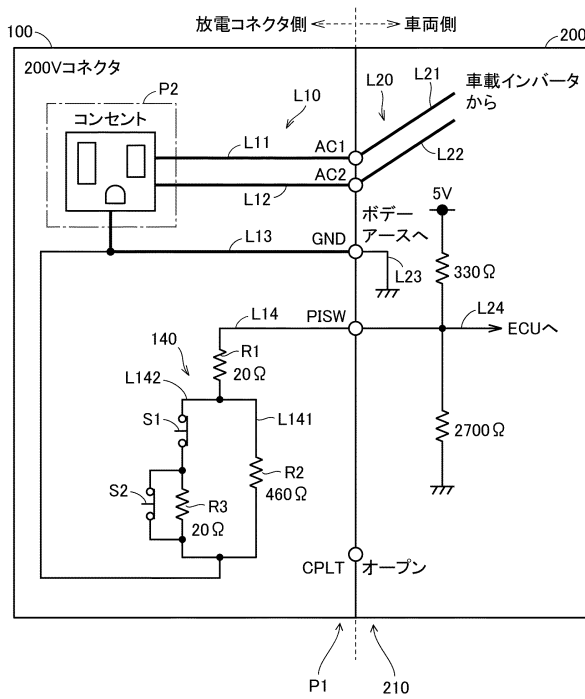


10

20

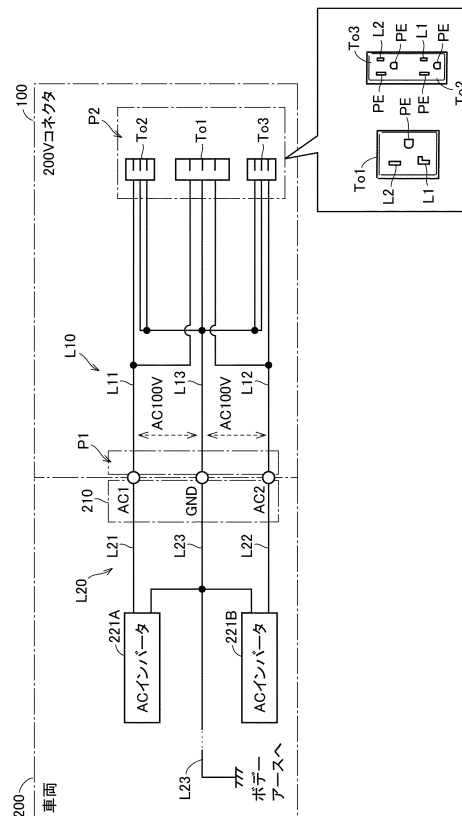
【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8



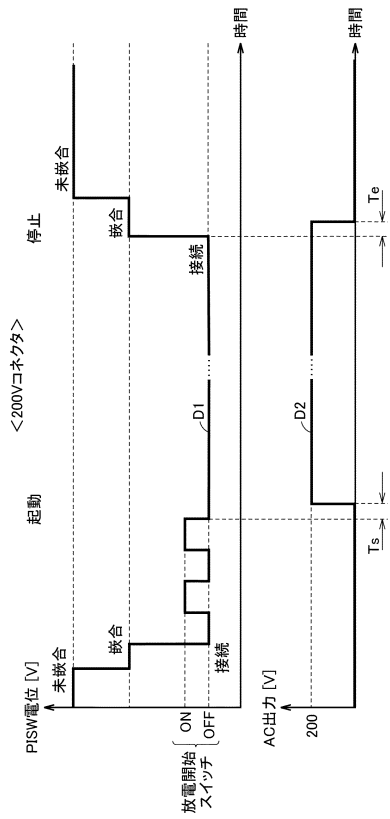
30

40

50

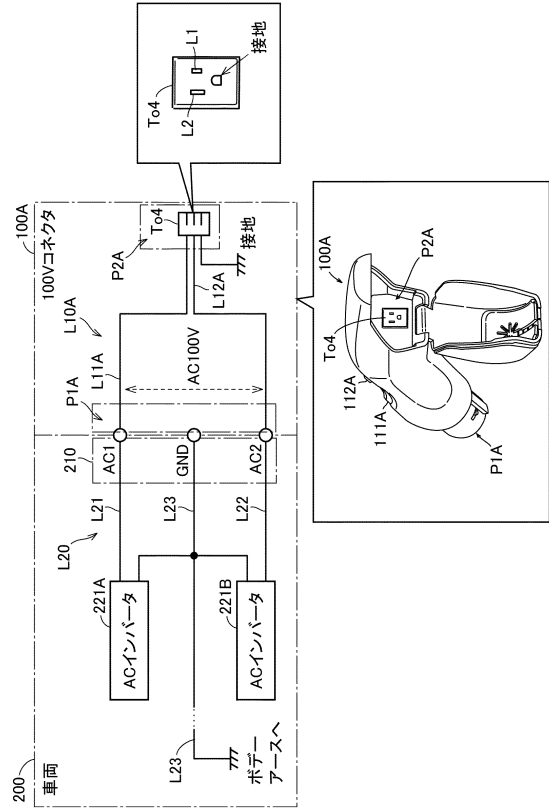
【 図 9 】

図9



【 図 10 】

図10

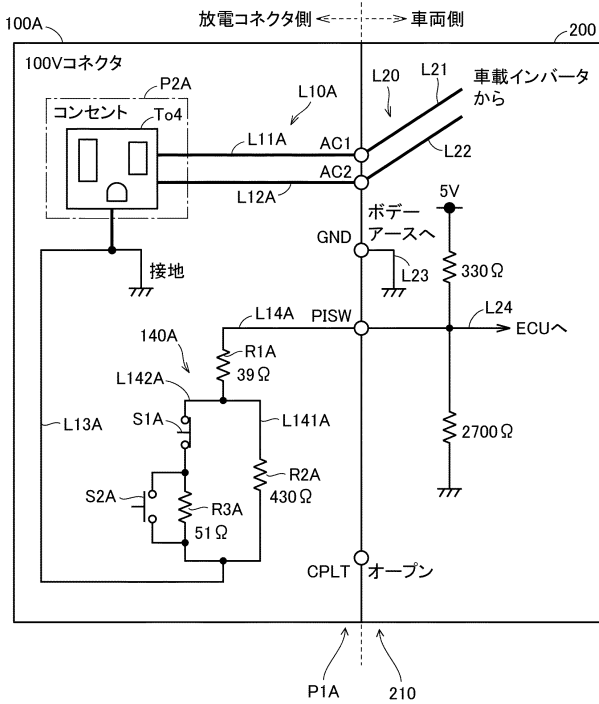


10

20

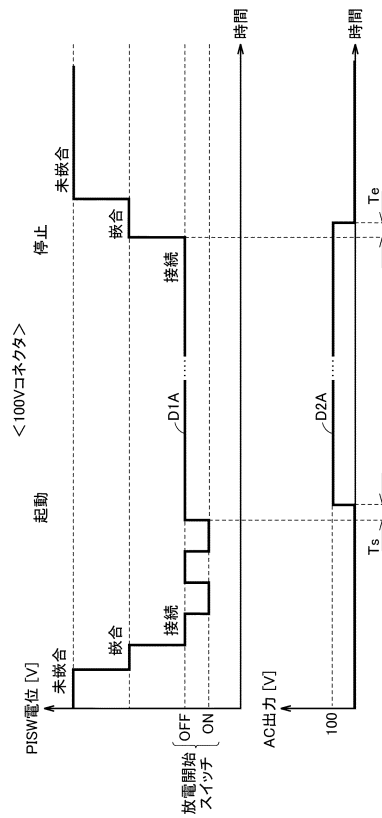
【 図 11 】

図11



【 図 12 】

図12



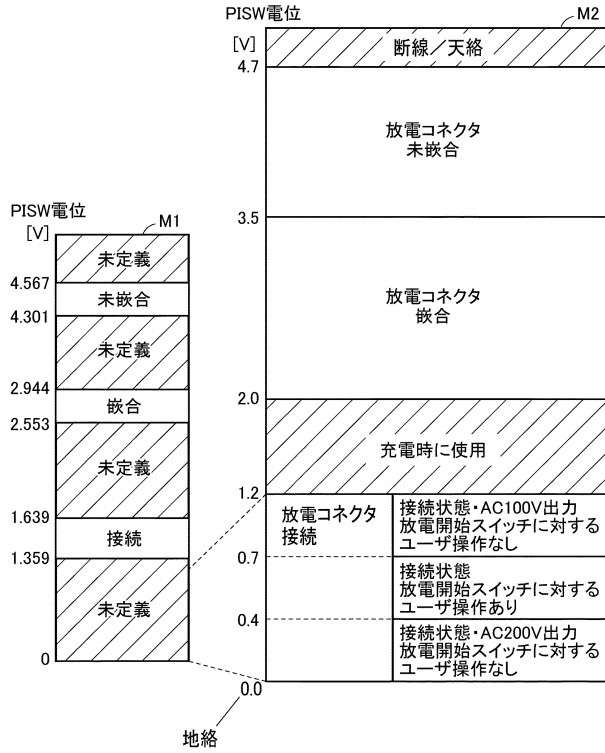
30

40

50

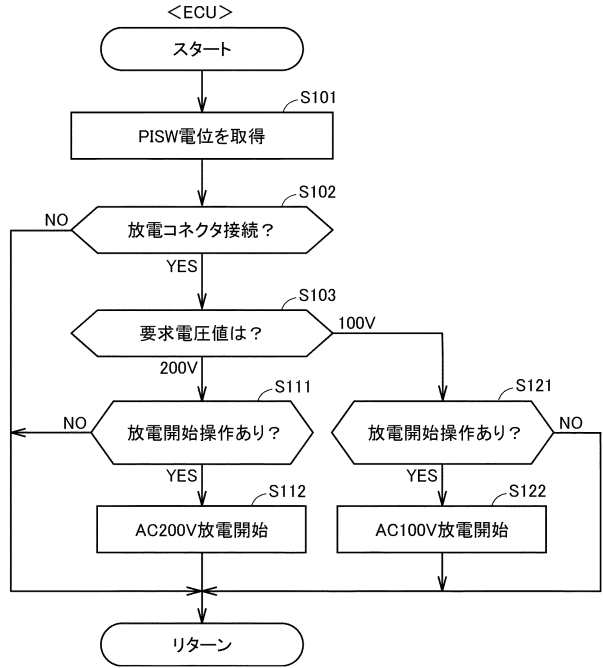
【 図 1 3 】

図13



【 図 1 4 】

図14

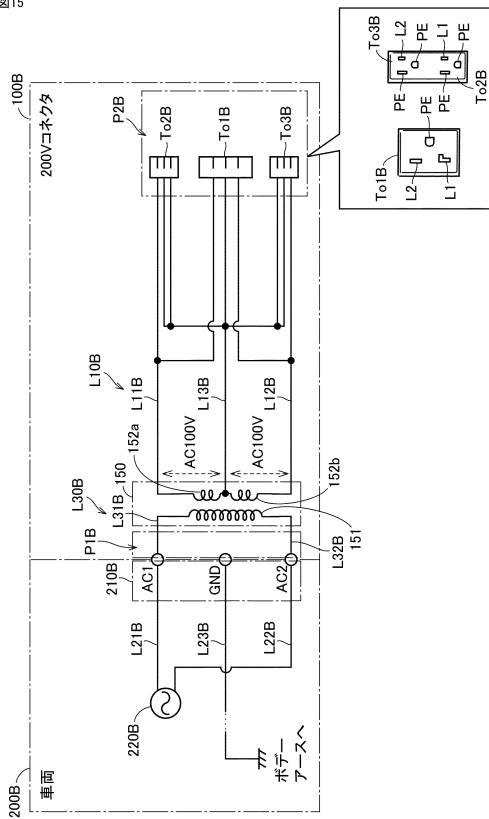


10

20

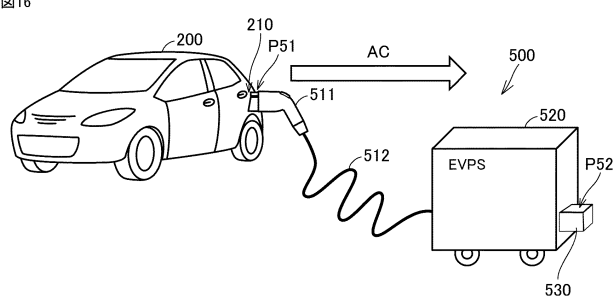
【 図 1 5 】

図15



【 図 1 6 】

図16



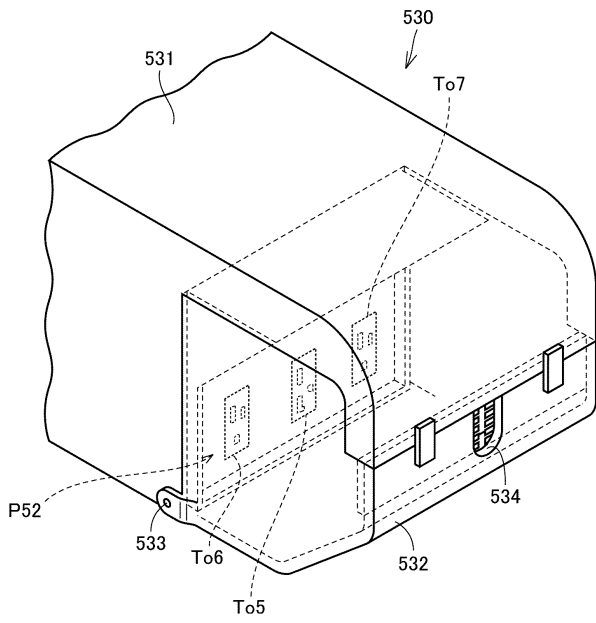
30

40

50

【 図 17 】

図17



10

20

30

40

50