

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7626005号
(P7626005)

(45)発行日 令和7年2月4日(2025.2.4)

(24)登録日 令和7年1月27日(2025.1.27)

(51)国際特許分類

H 02 J 7/00 (2006.01)

F I

H 02 J	7/00	3 0 1 B
H 02 J	7/00	A
H 02 J	7/00	P

請求項の数 12 (全29頁)

(21)出願番号 特願2021-132277(P2021-132277)
 (22)出願日 令和3年8月16日(2021.8.16)
 (65)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)
 審査請求日 令和5年11月8日(2023.11.8)

(73)特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74)代理人 110001195
 弁理士法人深見特許事務所
 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
 (72)発明者
 審査官 三橋 竜太郎

最終頁に続く

(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)【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
 れたグランド端子とを有し、
 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、
 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、前記グランド端子に接続される、放電アセンブリ。

【請求項2】

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ンド端子とを有し、

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線を介して電気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線を介して電気的に接続されている、放電アセンブリ。

【請求項3】

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ンド端子とを有し、

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ンド端子とを有する、放電アセンブリ。

10

20

30

40

50

【請求項 4】

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ンド端子とを有し、
前記第1電圧及び前記第2電圧の各々は95V以上150V以下である、放電アセンブリ。

10

【請求項 5】

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ンド端子とを有し、
前記第1端部は、前記放電口と電気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、放電アセンブリ。

20

【請求項 6】

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5に記載の放電アセンブリ。

【請求項 7】

前記中性線は前記検出回路を介して前記検出端子と電気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気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気的に接続され、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気的に接続され、かつ、前記放電コネクタがラッチされた状態であり、

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6に記載の放電アセンブリ。

【請求項 8】

30

40

40

50

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1～7のいずれか一項に記載の放電アセンブリ。

【請求項9】

当該放電アセンブリは、前記放電コネクタに電気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1～7のいずれか一項に記載の放電アセンブリ。

【請求項10】

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、

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11】

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12】

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1～1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】

10

20

30

40

50

【0003】

【文献】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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【0010】

車両が上記放電口を備えてよい。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

50

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。

【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。

10

【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）を介して電気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）を介して電気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。

20

【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。

30

【0015】

第1電圧及び第2電圧の各々は95V以上150V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200V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100V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。

【0016】

放電アセンブリの第1端部は、放電口と電気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。

40

【0017】

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。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

50

中性線は検出回路を介して検出端子と電気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気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気的に接続され、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気的に接続され、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。

【0021】

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）との電気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。

10

【0022】

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。

【0023】

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。

20

【0024】

あるいは、上述したいずれかの放電アセンブリは、放電コネクタに電気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。

【0025】

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、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。

30

【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。

40

【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。

【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）、P

50

H E V (プラグインハイブリッド車) 、及び F C E V (燃料電池車) が含まれる。

【 0 0 2 9 】

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とを含む。

10

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

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。

20

【 0 0 3 2 】

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】

【 0 0 3 3 】

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】

【 0 0 3 4 】

30

【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。

【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。

40

【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。

【図 13】 P I S W 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。

50

【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。

【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。

10

【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。

20

【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）。

30

【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230と、ECU250とを備える。インレット210、バッテリ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。

40

【0040】

充放電装置220はバッテリ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。

【0041】

50

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230との間にはSMR(System Main Relay)231が設けられている。SMR231は、充放電装置220とバッテリ230とをつなぐ電路の接続／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230との間で電力の授受が行なわれるときには、ECU250によってSMR231が閉状態(接続状態)にされる。バッテリ230には、BMS(Battery Management System)232が設けられている。BMS232は、バッテリ230の状態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、BMS232の出力に基づいてバッテリ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。

10

【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。

20

【0043】

ECU250は、充放電装置220を制御するように構成される。ECU250はコンピュータであってもよい。ECU250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、ECU250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ず、専用のハードウェア(電子回路)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。

30

【0044】

充放電装置220は、インレット210とバッテリ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、別々の筐体に収容されてもよいし、同じ筐体と一緒に収容されてもよい。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。

40

【0045】

ACインバータ221Aとインレット210との間には、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との間には、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。

【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。

50

【0047】

インバータ11は、バッテリ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。

【0048】

上記のように、ACインバータ221は、バッテリ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。

10

【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）を超えるよ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）。

20

【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。

30

【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。

30

【0052】

充電器222とバッテリ230との間（より特定的には、SMR231よりも充電器22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22からバッテリ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230に電力を供給することが禁止される。

40

【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

50

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、ECU 250 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。

【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 230 側に出力する。

10

【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 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 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（インレット 210 からバッテリ 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。

【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 ECU 250 へ出力する。ECU 250 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 230 へ出力される電力（すなわち、バッテリ 230 の充電電力）が調整される。

20

【0057】

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。

30

【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。

【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

40

50

セント T o 1 ~ T o 3 の降雨に対する保護構造は、規格「 J I S C 8 3 0 3 : 2 0 0 7 」の 6 . 1 2 に規定される構造であってもよい。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示すように、第 1 端部 P 1 は、端面 F 1 にコネクタ端子を有する。放電コネクタ 1 0 0 の第 1 端部 P 1 の端面 F 1 は、車両 2 0 0 のインレット 2 1 0 (図 2) に接続される面 (接続面) に相当する。端面 F 1 に設けられたコネクタ端子は、端子 L 1 と、端子 L 2 と、端子 P E と、端子 C S と、端子 C P を含む。

【 0 0 6 1 】

端子 L 1 及び L 2 は、車両 2 0 0 から交流電力が入力される 2 つの端子に相当する。端子 L 1 が H O T 側端子であり、端子 L 2 が C O L D 側端子である。端面 F 1 における端子 L 1 、 L 2 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 L 1 を「 A C 1 」、端子 L 2 を「 A C 2 」とも表記する。端子 P E はグランド端子 (以下、「 G N D 」とも表記する) に相当する。端子 C S は、放電コネクタ 1 0 0 とインレット 2 1 0 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、「 P I S W 」とも表記する) に相当する。以下、放電コネクタ 1 0 0 とインレット 2 1 0 との状態を、「 コネクタ状態 」とも称する。端子 C S は、コネクタ状態を示す電位信号 (以下、「 P I S W 信号 」とも称する) を車両 2 0 0 側に出力する。端子 C S 、 P I S W 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 C P は、たとえば規格「 I E C / T S 6 2 7 6 3 : 2 0 1 3 」で定義される C P L T (Control pilot) 信号のための端子 (以下、「 C P L T 」とも表記する) に相当する。C P L T 信号は、車両 2 0 0 と放電コネクタ 1 0 0 との間の通信で用いられる P W M (Pulse Width Modulation) 信号である。

10

20

30

【 0 0 6 2 】

インレット 2 1 0 は、放電コネクタ 1 0 0 の上記各端子 (端子 L 1 、 L 2 、 P E 、 C S 、 C P) 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、放電コネクタ 1 0 0 の端子 L 1 、 L 2 、 P E 、 C S 、 C P に対応するインレット 2 1 0 の端子も、 A C 1 、 A C 2 、 G N D 、 P I S W 、 C P L T と称する。放電コネクタ 1 0 0 とインレット 2 1 0 とが嵌合された状態においては、放電コネクタ 1 0 0 の第 1 端部 P 1 に設けられた A C 1 、 A C 2 、 G N D 、 P I S W 、 C P L T が、それぞれインレット 2 1 0 の A C 1 、 A C 2 、 G N D 、 P I S W 、 C P L T に電気的に接続される。放電コネクタ 1 0 0 の端子及びインレット 2 1 0 への嵌合構造は、たとえば規格「 I E C 6 2 1 9 6 - 2 : 2 0 1 1 」に規定される T y p e 1 に準拠してもよい。

40

【 0 0 6 3 】

放電コネクタ 1 0 0 は、ラッチ解除ボタン 1 1 1 と、放電開始スイッチ 1 1 2 と、ラッチ 1 3 0 とをさらに備える。

【 0 0 6 4 】

ラッチ解除ボタン 1 1 1 は、インレット 2 1 0 に対する放電コネクタ 1 0 0 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 2 0 0 (たとえば、 E C U 2 5 0) に検知させたりする機能を持つ。ラッチ 1 3 0 は、インレット 2 1 0 と係合して放電コネクタ 1 0 0 をインレット 2 1 0 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 2 1 0 に形成された凹部にラッチ 1 3 0 の先端が引っ掛かることによって、放電コネクタ 1 0 0 がラッチされる。ラッチ 1 3 0 はラッチ解除ボタン 1 1 1 に連動する。ユーザによってラッチ解除ボタン 1 1 1 が押されるとラッチが解除される。

50

【 0 0 6 5 】

ユーザがラッチ解除ボタン 1 1 1 を押さずに放電コネクタ 1 0 0 をインレット 2 1 0 に挿入して放電コネクタ 1 0 0 とインレット 2 1 0 とを嵌合させると、放電コネクタ 1 0 0 とインレット 2 1 0 とが電気的に接続された状態でラッチ 1 3 0 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 2 1 0 に放電コネクタ 1 0 0 が挿入され、かつ、両者の全ての端子が電気的に接続されており、かつ、放電コネクタ 1 0 0 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 1 1 1 を押すと

50

、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気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。

【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）。

10

【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 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 T01 ~ T03 との接続様態については後述する（図 8 参照）。

20

【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、電圧線 L12、中性線 L13 は、それぞれ第 1 端部 P1 の AC1、AC2、GND に接続されている。放電コネクタ 100 の単相 3 線式配線 L10（すなわち、電圧線 L11、L12 及び中性線 L13）は、AC1、AC2、及び GND を介して、車両 200 の単相 3 線式配線 L20（すなわち、電圧線 L21、L22 及び中性線 L23）と接続されている。車両 200 において、電圧線 L21、電圧線 L22、中性線 L23 は、それぞれインレット 210 の AC1、AC2、GND に接続されている。インレット 210 の AC1、AC2 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 200 において、電圧線 L21 及び L22 には、車載インバータ（たとえば、図 2 に示した AC インバータ 221A 及び 221B）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 L21 及び L22 に供給される交流電力は AC1 及び AC2 を介して電圧線 L11 及び L12 に伝達される。また、車両 200 において、インレット 210 の GND は中性線 L23 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 100 は 3 つのコンセント（図 5 に示した第 1 ~ 第 3 コンセント T01 ~ T03）を備える。

30

【0069】

図 8 は、放電コネクタ 100 及び車両 200 における単相 3 線式配線 L10、L20 の接続様態を示す図である。図 2、図 5、及び図 7 とともに図 8 を参照して、インレット 210 の AC1 及び GND はそれぞれ電圧線 L21 及び中性線 L23 を介して AC インバータ 221A に接続されている。インレット 210 の AC2 及び GND はそれぞれ電圧線 L22 及び中性線 L23 を介して AC インバータ 221B に接続されている。インレット 210 の GND は、中性線 L23 を介して、車両 200 の車体に接地されている（ボデーアース）。

40

【0070】

AC インバータ 221A 及び 221B の各々は、バッテリ 230（図 2）から直流電力の供給を受けてインレット 210 側へ交流電力を出力するように構成される。インレット

50

210におけるAC1とGNDとの間には、バッテリ230からACインバータ221Aを経て第1交流電力が outputされる。インレット210におけるAC2とGNDとの間には、バッテリ230からACインバータ221Bを経て第2交流電力が outputされる。

【0071】

放電コネクタ100の第1端部P1には、第1端部P1に接続されたインレット210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210から第1端部P1に入力され、電圧線L11,L12及び中性線L13を通じて第2端部P2に伝達される。第2端部P2は、電圧線L11,L12及び中性線L13を通じて、第1～第3コンセントT01～T03に第1交流電力及び第2交流電力を outputする。この実施の形態では、第1交流電力が電圧線L11と中性線L13との間にAC100Vの電圧を印加し、第2交流電力が電圧線L12と中性線L13との間にAC100Vの電圧を印加する。放電コネクタ100に関しては、電圧線L11、電圧線L12、中性線L13と電気的に接続されたコンセント端子(刃受け)をそれぞれ「L1」、「L2」、「PE」と表記する。

10

【0072】

図8中に示すように、第1コンセントT01はL1(第1電圧端子)、L2(第2電圧端子)、及びPE(グランド端子)を備える。第2コンセントT02は1つのL1(電圧端子)と2つのPE(グランド端子)とを備える。第3コンセントT03は1つのL2(電圧端子)と2つのPE(グランド端子)とを備える。第1コンセントT01はL1及びL2間にAC200Vを outputする。第2コンセントT02はL1及びPE間にAC100Vを出力する。第3コンセントT03はL2及びPE間にAC100Vを出力する。第1コンセントT01は、定格電圧250V・定格電流20Aの単相AC200V用コンセントであってもよい。第2コンセントT02及び第3コンセントT03の各々は、定格電圧125V・定格電流15Aの単相AC100V用コンセントであってもよい。

20

【0073】

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。

30

【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とが電気的に接続されると、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。

40

【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

50

は分岐路 L 1 4 2 に配置されている。電気抵抗 R 2 と電気抵抗 R 3 とは並列に配置されている。電気抵抗 R 3 とスイッチ S 1 とは直列に配置されている。また、スイッチ S 2 は、電気抵抗 R 3 に対して並列に配置されている。

【 0 0 7 6 】

スイッチ S 1 、 S 2 は、それぞれ放電コネクタ 1 0 0 のラッチ解除ボタン 1 1 1 、放電開始スイッチ 1 1 2 (図 5 及び図 6) に連動して開閉する。スイッチ S 1 は、ラッチ解除ボタン 1 1 1 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 1 1 1 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 S 2 は、放電開始スイッチ 1 1 2 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 1 1 2 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 1 1 2 を押している間は放電開始スイッチ 1 1 2 が ON になり、ユーザが放電開始スイッチ 1 1 2 を離すと放電開始スイッチ 1 1 2 は OFF になる。ユーザがラッチ解除ボタン 1 1 1 及び放電開始スイッチ 1 1 2 のいずれも操作していないときには、スイッチ S 1 及び S 2 は両方とも閉状態になっている。すなわち、スイッチ S 1 及び S 2 の各々はノーマリオン型のスイッチに相当する。

【 0 0 7 7 】

スイッチ S 1 , S 2 が開状態になると、スイッチ S 1 , S 2 が閉状態のときよりも検出回路 1 4 0 の抵抗値 (合成抵抗) が上昇し、それに伴い E C U 2 5 0 の電位も上昇する。 E C U 2 5 0 は、 P I S W 信号 (P I S W 電位) に基づいて、スイッチ S 1 及び S 2 の各々の状態 (ひいては、ラッチ解除ボタン 1 1 1 及び放電開始スイッチ 1 1 2 の各々の状態) を判別できる。

【 0 0 7 8 】

図 5 及び図 6 に示した放電コネクタ 1 0 0 において、ラッチ解除ボタン 1 1 1 は、車両 2 0 0 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 1 1 2 は、車両 2 0 0 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 ON 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 側に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 ON 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 OFF 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 ON 、 OFF 、 ON 、 OFF 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、 ON / OFF 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

10

20

30

40

50

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210から放電コネクタ100側に出力されるように、充放電装置220(図2)を制御する。また、放電中はSMR231(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。ECU250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SMR231が閉状態から開状態に切り替えられてもよい。

【0082】

放電中にラッチ解除ボタン111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、PISWの電位が上昇する。コネクタ状態が嵌合状態になると、ECU250が、PISW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「IEC61851-1」に規定される期間であってもよい。10

【0083】

再び図2及び図6とともに図7を参照して、PISW信号(PISW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210に電気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210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100に加えて、以下に説明する放電コネクタ100Aも、インレット210に接続され得る。放電コネクタ100と放電コネクタ100Aとでは、要求電圧値が異なる。放電コネクタ100の要求電圧値は200Vであり、放電コネクタ100Aの要求電圧値は100Vである。以下、放電コネクタ100、放電コネクタ100Aを、それぞれ「200Vコネクタ」、「100Vコネクタ」とも称する。この実施の形態に係る200Vコネクタは単相3線式コネクタに相当する。20

【0084】

図10は、100Vコネクタについて説明するための図である。以下では、200Vコ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T04を有する。30

【0086】

放電コネクタ100Aにおいては、第1端部P1AとコンセントT04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。

【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と電気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。40

【0088】

図10中に示すように、コンセントT04は、L1、L2、及びグランド端子を備える。コンセントT04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T04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T04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

10

20

30

40

50

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T04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。

10

【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抵抗とは異なる抵抗値に設定される。こうすることで、ECU250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。

20

【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。

30

【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、ECU250（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。

40

【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「IEC61851-1」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。

50

【 0 0 9 5 】

P I S W 電位に関する電位マップ M 2 は、制御で使用される制御マップであり、図 2 に示した E C U 2 5 0 の記憶装置 2 5 3 に記憶されている。電位マップ M 2 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 2 1 0 に対して放電コネクタが電気的に接続されたときに、E C U 2 5 0 は、電位マップ M 2 を用いることで、P I S W 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、E C U 2 5 0 は、P I S W 信号に基づいて、インレット 2 1 0 に対して放電コネクタが電気的に接続されているか否かを判断できる。

【 0 0 9 6 】

電位マップ M 2 においては、電位レンジ 0 . 0 ~ 1 . 2 V 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 . 0 V 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 . 5 V 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 . 7 V 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。

【 0 0 9 7 】

電位マップ M 2 においては、充電規格「I E C 6 1 8 5 1 - 1」において未定義の電位レンジ 0 . 0 ~ 1 . 2 V 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、E C U 2 5 0 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 . 4 V / 0 . 4 ~ 0 . 7 V / 0 . 7 ~ 1 . 2 V）にさらに分割されている。

【 0 0 9 8 】

電位レンジ 0 . 0 ~ 0 . 4 V に対しては、インレット 2 1 0 に接続された放電コネクタの要求電圧値が 2 0 0 V であることを示す電位レンジ（以下、「2 0 0 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 2 0 0 V レンジに属することは、インレット 2 1 0 に接続された放電コネクタが 2 0 0 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 2 1 0 に接続された放電コネクタの要求電圧値が 1 0 0 V であることを示す電位レンジ（以下、「1 0 0 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 1 0 0 V レンジに属することは、インレット 2 1 0 に接続された放電コネクタが 1 0 0 V コネクタであることを意味する。1 0 0 V コネクタ（図 1 1）と 2 0 0 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 2 1 0 に接続されたときの P I S W 電位も異なるようになる。1 0 0 V レンジ及び 2 0 0 V レンジの各々は、インレット 2 1 0 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 O F F 状態であることを示す。

【 0 0 9 9 】

電位レンジ 0 . 4 ~ 0 . 7 V に対しては、放電開始スイッチが O N 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。2 0 0 V コネクタでは放電開始スイッチ 1 1 2 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 1 1 2 が O F F 状態から O N 状態になると、P I S W 電位は上昇する。1 0 0 V コネクタでは放電開始スイッチ 1 1 2 A に連動するスイッチ S 2 A（図 1 1）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 1 1 2 A が O F F 状態から O N 状態になると、P I S W 電位は下降する。

【 0 1 0 0 】

図 1 4 は、E C U 2 5 0 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 2 0 0 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。

【 0 1 0 1 】

図 1 ~ 図 1 3 とともに図 1 4 を参照して、S 1 0 1 では、E C U 2 5 0 が P I S W 信号

10

20

30

40

50

(PISW電位)を取得する。続くS102では、ECU250が、PISW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、S102においてYESと判断され、処理がS103に進む。S103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100Vと200Vとのいずれであるかを、ECU250が判断する。

【0102】

ECU250は、図13に示した電位マップM2を用いて、S101で取得したPISW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。ECU250は、PISW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、ECU250は、PISW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、ECU250は、PISW電位が100Vレンジと200V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(100V/200V)を判別できる。PISW電位が200V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200Vコネクタ)であることを意味する。ECU250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200V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。

【0103】

S103において放電コネクタの要求電圧値が200Vであると判断された場合には、ECU250は、S111において、ユーザによってAC200V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AC200V放電開始操作が行なわれると(S111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コネクタ側に出力する。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の単相交流電力が输出されるように、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Tο1、第2コンセントTο2、第3コンセントTο3に、それぞれ200V、100V、100Vの単相交流電力が输出される。

【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コネクタ側に出力する。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の単相交流電力が输出されるように、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Tο4に100Vの単相交流電力が输出される。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T01(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T02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T03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。10

【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T01から出力し、AC100Vの交流電力を第2コンセントT02及び第3コンセントT03の各々から出力することが可能になる。20

【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。

【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T03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。30

【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。

【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と電気的に接続されている。インレット210BのGNDは、グランド線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)40

）。交流電源 220B は、車載バッテリ（たとえば、図 2 に示したバッテリ 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 A C インバータ 221）であってもよい。

【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 A C 1、A C 2 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 線を介して電気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 T01B ~ T03B に接続されている。変換装置 150 と第 2 端部 P2B とは上記 3 線を介して電気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 A C 200V が印加され、2 次コイル 152a 及び 152b の各々に A C 100V が印加される。

【0114】

放電コネクタ 100B に関しては、電圧線 L11B、電圧線 L12B、中性線 L13B と電気的に接続されたコンセント端子をそれぞれ「L1」、「L2」、「P E」と表記する。第 1 ~ 第 3 コンセント T01B ~ T03B の各々における端子（刃受け）の例は、図 15 に示すとおりである。上記変形例に係る放電コネクタ 100B によれば、車両 200B のインレット 210B から単相 2 線式で交流電力を受け、第 2 端部 P2B（第 1 ~ 第 3 コンセント T01B ~ T03B 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。

【0115】

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ない。図 16 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。

【0116】

図 16 を参照して、放電アセンブリ 500 は、放電コネクタ 511 と、放電コネクタ 511 に電気的に接続された回路を内蔵する筐体 520 と、放電コネクタ 511 と筐体 520 とをつなぐケーブル 512 とを備える。筐体 520 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 520 は、表示器を備えてもよい。放電アセンブリ 500 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 16 に示す例では、放電コネクタ 511 が充放電コネクタとして機能する。また、ケーブル 512 は、充放電ケーブルとして機能する。

【0117】

放電コネクタ 511 は、車両 200 のインレット 210 に接続可能に構成される放電アセンブリ 500 の第 1 端部 P51 を有する。筐体 520 はコンセントボックス 530 を備える。コンセントボックス 530 は放電アセンブリ 500 の第 2 端部 P52 を含む。この

10

20

30

40

50

変形例では、図7及び図8に示した回路（放電コネクタ100の回路）が、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いる。図17は、コンセントボックス530の内部構造を示す図である。

【0118】

図17を参照して、コンセントボックス530は、閉状態において第2端部P52を覆い、開状態において第2端部P52を露出させるカバー532を備える。第2端部P52は、第1コンセントT05、第2コンセントT06、及び第3コンセントT07を含む。カバー532は回転機構533（たとえば、ヒンジ）を介してコンセントボックス530の本体部531に取り付けられている。カバー532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534が設けられている。

10

【0119】

上記図16及び図17に示した変形例に係る放電アセンブリ500では、放電コネクタ511と筐体520とがケーブル512を介して接続されるため、第1端部P51と第2端部P52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520に収容できるため、放電コネクタ511を小型化しやすくなる。

【0120】

上記実施の形態では、車両のインレットに2種類の電圧（100V/200V）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DC/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BEVには限られず、他のxEV（たとえば、PHEV又はFCEV）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。

20

【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。

30

【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。

【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 A/C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, P5 1 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。

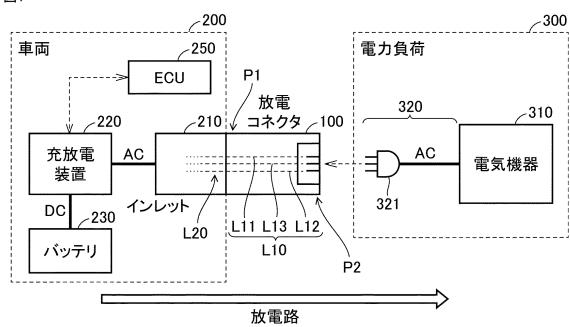
40

50

【図面】

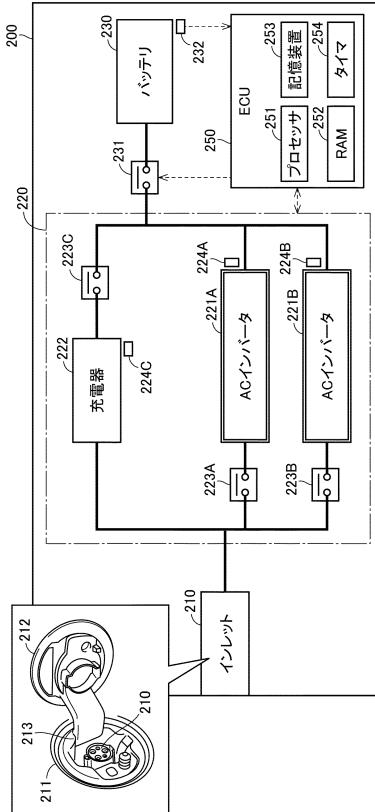
【図1】

図1



【図2】

図2



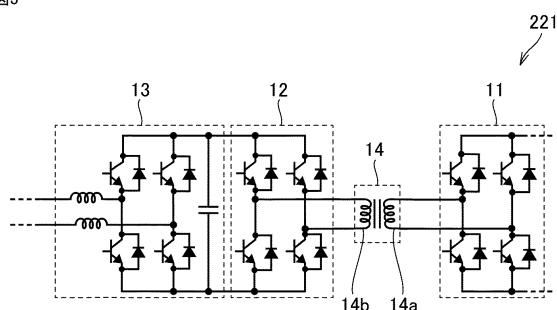
10

20

30

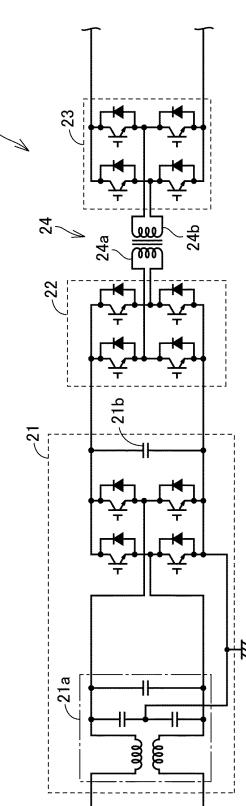
【図3】

図3



【図4】

図4

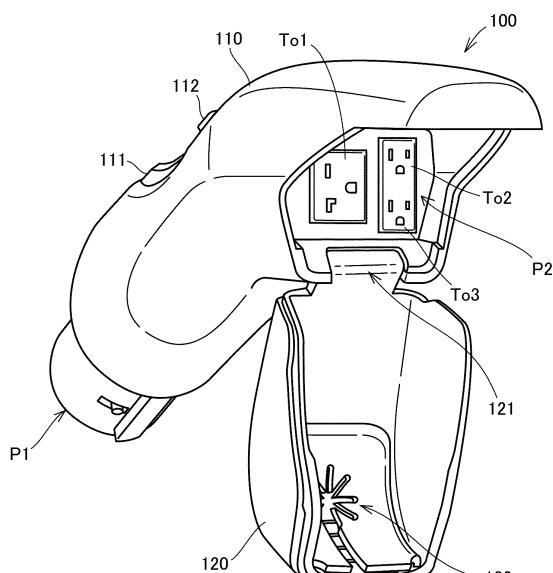


40

50

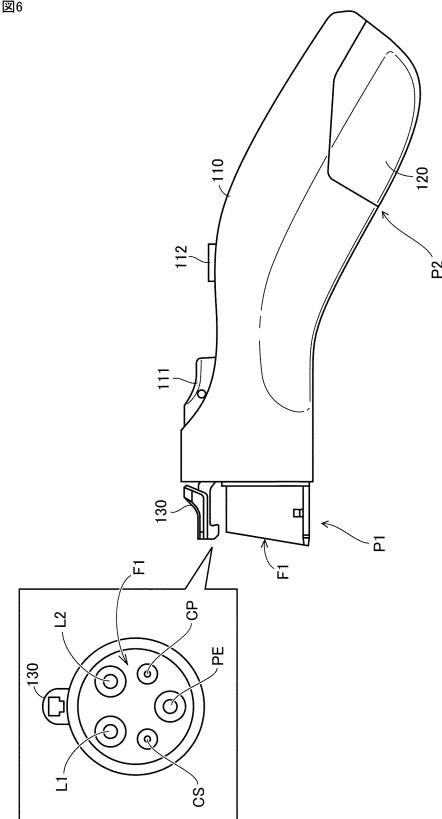
【図 5】

図5



【図 6】

図6

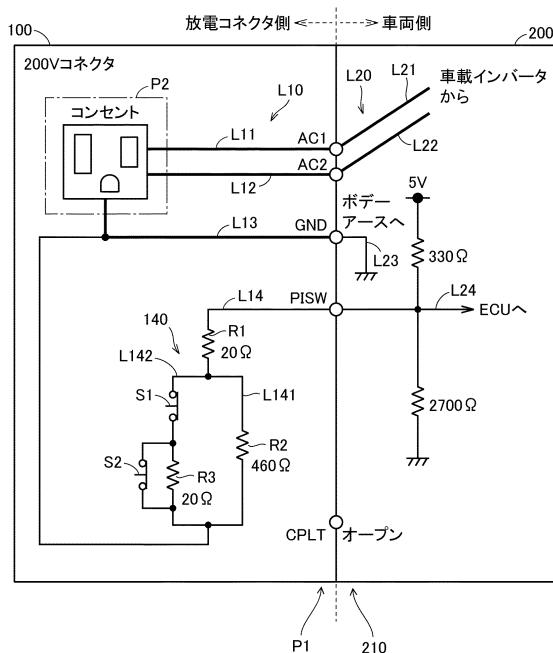


10

20

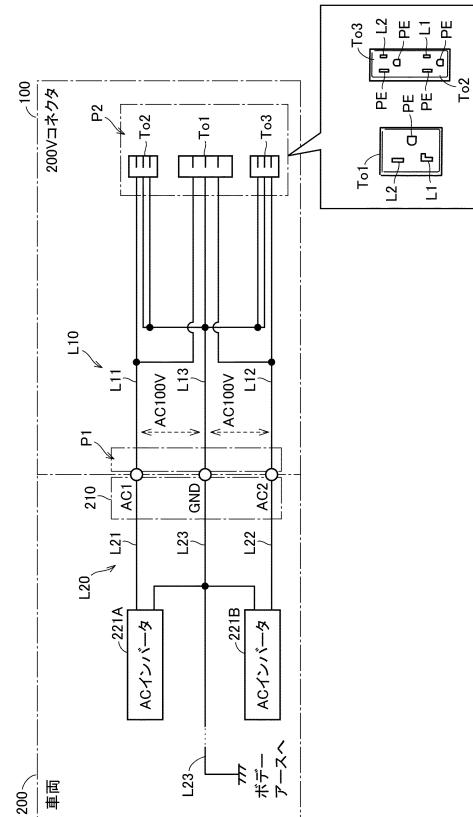
【図 7】

図7



【図 8】

図8



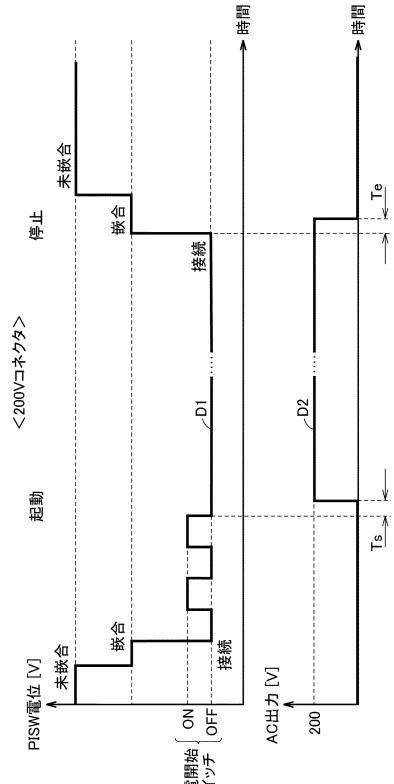
30

40

50

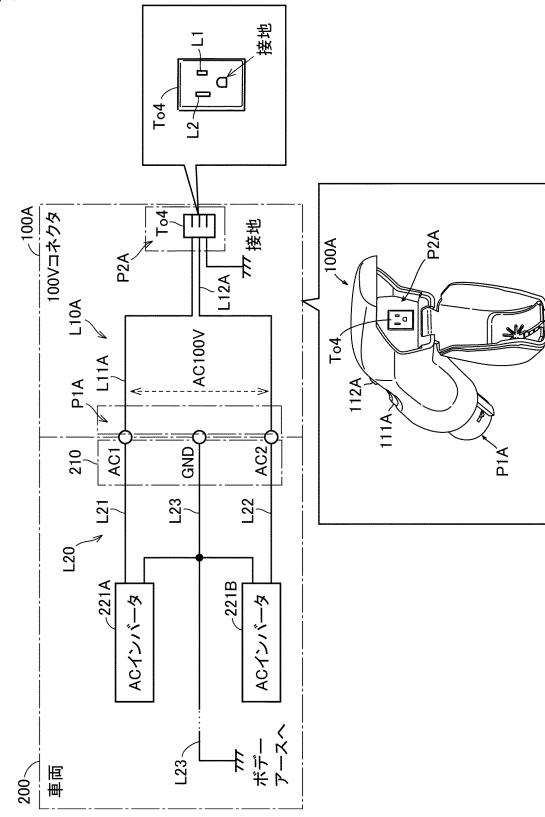
【図 9】

図9



【図 10】

図10

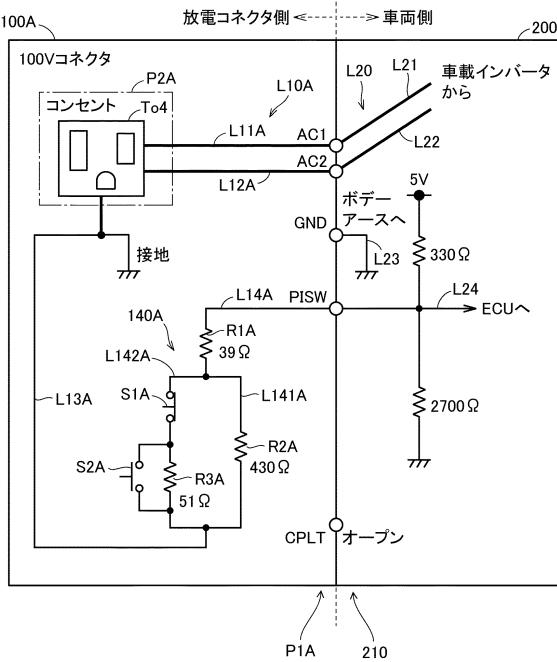


10

20

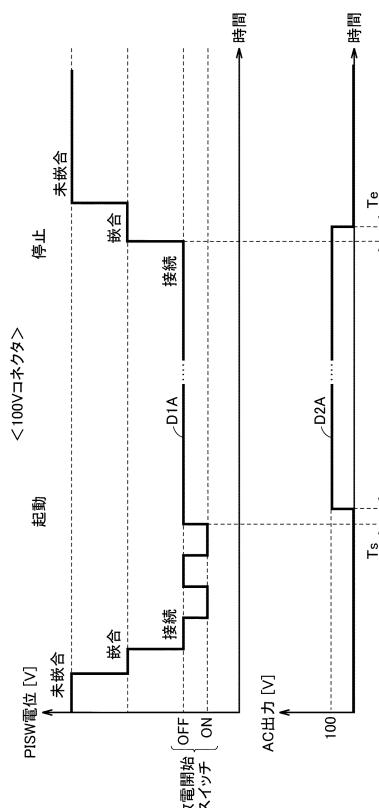
【図 11】

図11



【図 12】

図12



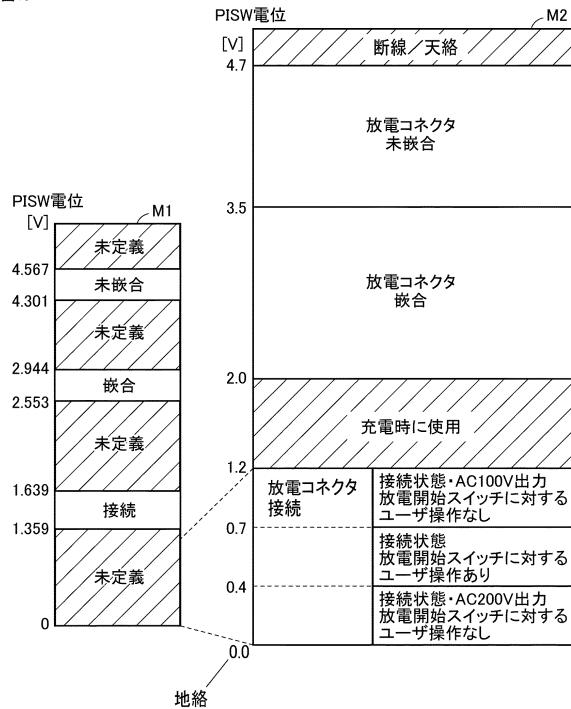
30

40

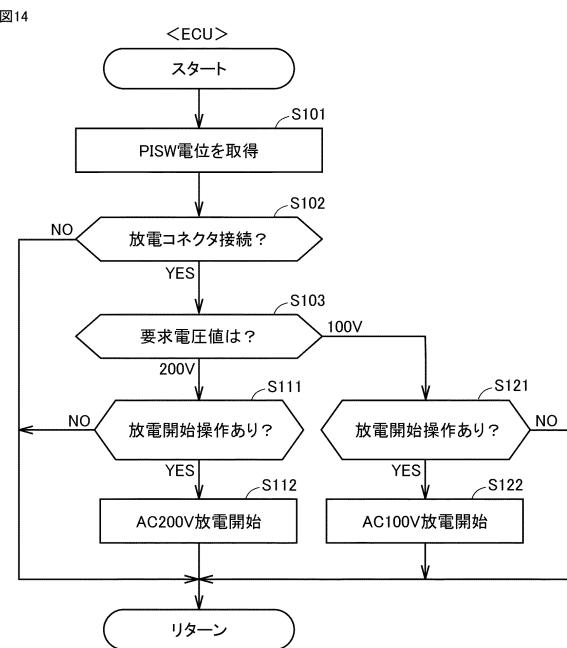
50

【図 1 3】

図13



【図 1 4】

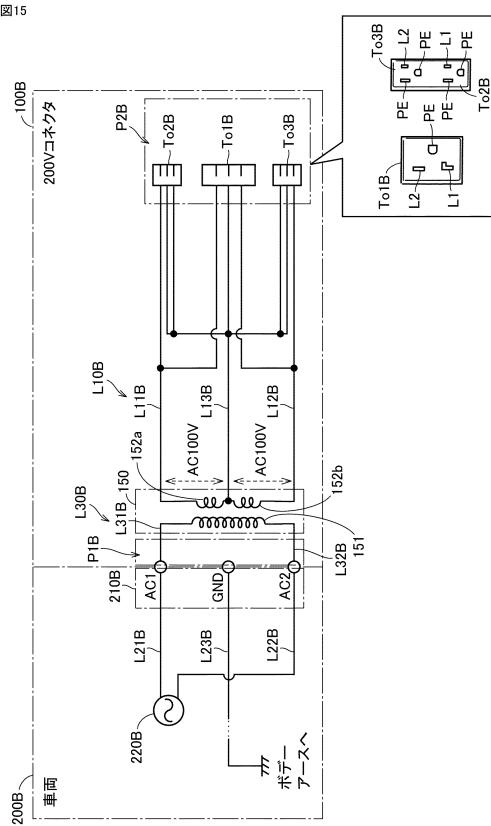


10

20

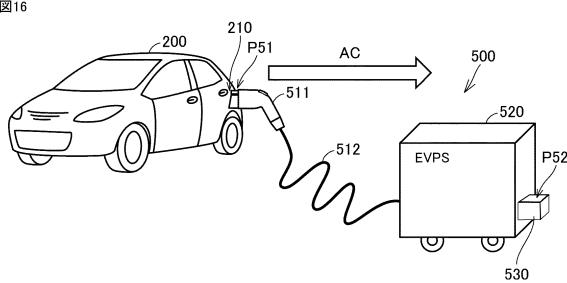
【図 1 5】

図15



【図 1 6】

図16



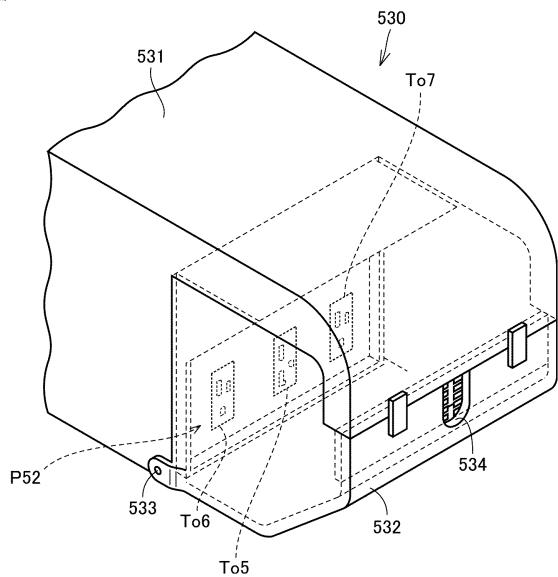
30

40

50

【図17】

図17



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開2011-070909(JP,A)
特開2001-319744(JP,A)
特開2016-220282(JP,A)
特開2015-177701(JP,A)
国際公開第2006/059762(WO,A1)
特開2012-253939(JP,A)
特開2005-241327(JP,A)
米国特許出願公開第2019/0337394(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H02J 7/00 - 7/12
H02J 7/34 - 7/36
B60L 1/00 - 3/12
B60L 7/00 - 13/00
B60L 15/00 - 58/40