

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6142729号
(P6142729)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int.Cl.

H02J 7/00 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)

F 1

H02J 7/00 301B
H02J 7/00 P
H02J 7/00 V
H02J 7/00 Y
B60L 11/18 C

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2013-169632 (P2013-169632)

(22) 出願日

平成25年8月19日(2013.8.19)

(65) 公開番号

特開2015-39267 (P2015-39267A)

(43) 公開日

平成27年2月26日(2015.2.26)

審査請求日

平成28年2月1日(2016.2.1)

(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

特許業務法人深見特許事務所

(72) 発明者 植尾 大輔

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 小池 堂夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】充電システム、車両および充電設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓄電装置が搭載されるとともに、前記蓄電装置に充電を行なうための充電接続部が設けられた車両と、

前記車両の前記充電接続部を介して前記蓄電装置に充電を行なう充電設備と、

前記充電接続部に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態で前記充電接続部に接続され得る接続器と、

前記車両に設けられ、前記接続器の接続状態が前記完全嵌合状態か前記半嵌合状態かを検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づいて前記接続器の接続が前記半嵌合状態である場合には前記接続器の接続異常をユーザに報知する報知部とを備え、

前記検出部は、車両に設けられ、前記接続器から前記充電接続部を介して与えられる第1信号および第2信号に基づいて前記接続器の接続状態を検出し、

前記第1信号は、前記充電接続部への前記接続器の接続の有無を示す信号であり、前記車両および前記充電設備の双方で検出することが可能であり、

前記第2信号は、前記充電接続部への前記接続器の接続の有無に加えて前記接続器の接続状態が前記完全嵌合状態か前記半嵌合状態かを示す信号であり、車両では検出することが可能であり、前記充電設備では検出することが不可能であり、

前記検出部は、前記第2信号の状態が前記半嵌合状態を検出した場合に、通信によって前記第2信号の状態を前記充電設備に送信することによって前記報知部を起動させる、充

10

20

電システム。

【請求項 2】

前記第1信号に高周波の波形を重畠させて通信を行なうHLCユニットをさらに備え、
前記検出部は、前記HLCユニットを用いた通信によって前記第2信号の状態を前記充電設備に送信する、請求項1に記載の充電システム。

【請求項 3】

前記第1信号は、コントロールパイロット信号であり、
 前記第2信号は、プロキシメトリディテクション信号である、請求項1に記載の充電システム。

【請求項 4】

前記検出部は、前記車両に配置された制御装置であり、
 家屋に設けられ、前記制御装置と通信することによって前記第2信号の状態を取得し、
 取得した前記第2信号の状態に基づいて前記報知部を制御するHEMSをさらに備える、
 請求項1に記載の充電システム。

【請求項 5】

前記接続器は、
 第1端子部および第2端子部と、
 前記充電接続部から前記接続器が脱落しないように掛止する掛止部と、
 前記ユーザが前記掛止部を操作する操作部とを含み、
 前記充電接続部は、
 前記第1端子部に対応する第3端子部と、
 前記第2端子部に対応する第4端子部とを含み、
 前記第1信号は、前記第1端子部および前記第3端子部を通り、
 前記操作部は、前記掛止部が前記充電接続部に正常に掛止された状態から掛止を解除する操作を行なった場合に前記第2信号を前記半嵌合状態を示すように変化させる送信スイッチを兼ね、
 前記第2信号は、前記第2端子部および前記第4端子部を通じて、前記充電接続部側に伝達される、請求項1に記載の充電システム。

【請求項 6】

蓄電装置と、
 前記蓄電装置に車両外部から充電を行なうための充電接続部と、
 前記充電接続部に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態で前記充電接続部に接続され得る接続器の接続状態が、前記完全嵌合状態か前記半嵌合状態かを検出する制御装置とを備え、
 前記制御装置は、前記接続器の接続状態が前記半嵌合状態である場合には、前記接続器の接続が異常であることをユーザに報知する報知部を作動させ、
 前記接続器から前記充電接続部を介して与えられる第1信号および第2信号に基づいて前記接続器の接続状態を検出し、

前記第1信号は、前記充電接続部への前記接続器の接続の有無を示す信号であり、車両および充電設備の双方で検出することが可能であり、
前記第2信号は、前記充電接続部への前記接続器の接続の有無に加えて前記接続器の接続状態が前記完全嵌合状態か前記半嵌合状態かを示す信号であり、車両では検出することが可能であり、前記充電設備では検出することが不可能であり、

前記制御装置は、前記第2信号が前記半嵌合状態を示す場合には、通信によって前記第2信号の状態を前記充電設備に送信することによって前記報知部を起動させる、車両。

【請求項 7】

蓄電装置と、前記蓄電装置に車両外部から充電を行なうための充電接続部と、前記充電接続部に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態で前記充電接続部に接続され得る接続器の接続状態が、前記完全嵌合状態か前記半嵌合状態かを検出する制御装置とを含む車両に充電を行なう充電設備であって、

10

20

30

40

50

前記制御装置と通信を行なって、前記接続器の接続状態を取得する H E M S と、
前記 H E M S によって制御され、前記接続器の接続状態が前記半嵌合状態である場合には、前記接続器の接続が異常であることをユーザに報知する報知部とを備え、

前記制御装置は、前記接続器から前記充電接続部を介して与えられる第 1 信号および第 2 信号に基づいて前記接続器の接続状態を検出し、

前記第 1 信号は、前記充電接続部への前記接続器の接続の有無を示す信号であり、車両および前記充電設備の双方で検出することが可能であり、

前記第 2 信号は、前記充電接続部への前記接続器の接続の有無に加えて前記接続器の接続状態が前記完全嵌合状態か前記半嵌合状態かを示す信号であり、車両では検出することが可能であり、前記充電設備では検出することが不可能であり、

前記報知部は、前記制御装置が、前記第 2 信号が前記半嵌合状態を示す場合に通信によって前記第 2 信号の状態を前記充電設備に送信したことに応じて起動する、充電設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、充電システムおよび車両に関し、特に車両外部から充電接続部を経由して車載の蓄電装置に充電を行なうことが可能に構成された車両の充電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、外部から車載の蓄電装置に充電が可能に構成された電気自動車やプラグインハイブリッド自動車が見られる。

【0003】

特開 2013 - 085335 号公報（特許文献 1）には、簡素かつ効率的な構成で、ユーザの利便性を向上可能な車両の充電システムが開示されている。この充電システムでは、充電器は、外部電源からの電力を蓄電装置の充電電力に変換可能に構成される。パワーマネジメント E C U は、蓄電装置の残容量に基づいて、予め定められた所定電力で蓄電装置を充電したときの充電時間を演算するとともに、ユーザにより入力部に入力される充電終了予定時刻および充電時間に応じて充電開始時刻を設定する。パワーマネジメント E C U は、充電開始時刻に到達したときには、所定電力を蓄電装置に供給するように充電器を制御する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013 - 085335 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 081324 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記の文献に記載された充電システムでは、ユーザが、充電開始時に車両のインレットに充電コネクタを接続する。近年、災害時などに電気自動車等から家庭に電力を供給する試みも行なわれている。ここで、ユーザが、コネクタをインレットに接続したときに、コネクタがインレットに半嵌合された状態となる場合がある。従来の充電システムでは、半嵌合状態をユーザに報知する手段がない。このため、ユーザは、充電や放電をするための準備が整ったと勘違いし、充電や放電が正常になされているとして放置される可能性がある。

【0006】

この発明の目的は、コネクタの半嵌合状態をユーザに報知することが可能な充電システム、車両および充電設備を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

この発明は、要約すると、充電システムであって、蓄電装置が搭載されるとともに、蓄電装置に充電を行なうための充電接続部が設けられた車両と、充電接続部に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態で充電接続部に接続され得る接続器と、接続器の接続状態が完全嵌合状態か半嵌合状態かを検出する検出部と、検出部の検出結果に基づいて接続器の接続が半嵌合状態である場合には接続器の接続異常をユーザに報知する報知部とを備える。

【0008】

好ましくは、検出部は、車両に設けられ、接続器から充電接続部を介して与えられる第1信号および第2信号に基づいて接続器の接続状態を検出する。検出部は、第1信号および第2信号のいずれか一方が半嵌合状態を示す場合には、報知部を起動させる。

10

【0009】

より好ましくは、第1信号は、充電接続部への接続器の接続の有無を示す信号であり、車両および充電設備の双方で検出することが可能である。第2信号は、充電接続部への接続器の接続の有無に加えて接続器の接続状態が完全嵌合状態か半嵌合状態かを示す信号であり、車両では検出することが可能であり、充電設備では検出することが不可能である。車両の制御装置は、第2信号の状態を検出した後に、通信によって第2信号の状態を充電設備に送信する。

【0010】

より好ましくは、第1信号は、コントロールパイロット信号であり、第2信号は、プロキシメトリディテクション信号である。

20

【0011】

より好ましくは、検出部は、車両に配置された制御装置である。充電システムは、家屋に設けられ、制御装置と通信することによって第2信号の状態を取得し、取得した第2信号の状態に基づいて報知部を制御するHEMSをさらに備える。

【0012】

より好ましくは、接続器は、第1端子部および第2端子部と、充電接続部から接続器が脱落しないように掛止する掛止部と、ユーザが掛止部を操作する操作部とを含む。充電接続部は、第1端子部に対応する第3端子部と、第2端子部に対応する第4端子部とを含む。第1信号は、第1端子部および第3端子部を通る。操作部は、掛止部が充電接続部に正常に掛止された状態から掛止を解除する操作を行なった場合に第2信号を半嵌合状態を示すように変化させる送信スイッチを兼ねる。第2信号は、第2端子部および第4端子部を通じて、充電接続部側に伝達される。

30

【0013】

この発明は、他の局面では、車両であって、蓄電装置と、蓄電装置に車両外部から充電を行なうための充電接続部と、充電接続部に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態で充電接続部に接続され得る接続器の接続状態が、完全嵌合状態か半嵌合状態かを検出する制御装置とを備える。制御装置は、接続器の接続状態が半嵌合状態である場合には、接続器の接続が異常であることをユーザに報知する報知部を作動させる。

【0014】

40

この発明は、さらに他の局面では、蓄電装置と、蓄電装置に車両外部から充電を行なうための充電接続部と、充電接続部に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態で充電接続部に接続され得る接続器の接続状態が、完全嵌合状態か半嵌合状態かを検出する制御装置とを含む車両に充電を行なう充電設備であって、制御装置と通信を行なって、接続器の接続状態を取得するHEMSと、HEMSによって制御され、接続器の接続状態が半嵌合状態である場合には、接続器の接続が異常であることをユーザに報知する報知部とを備える。

【発明の効果】

【0015】

この発明によれば、コネクタの半嵌合状態が発生した場合に、ユーザが知ることができ

50

るため、長時間気が付かずに入庫されることが防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態である車両および受電装置が適用される電力供給システムの構成を示した図である。

【図2】車両100の構成を示したブロック図である。

【図3】図1に示した充放電コネクタ220の外観図である。

【図4】充放電コネクタ220、充放電スタンド200および家屋300の概略構成を示した図である。

【図5】車両および家屋で実行される充電開始時の制御を説明するためのフロー チャート 10 である。

【図6】充放電コネクタ220がインレット60に完全に接続された嵌合状態の場合の、充電動作を説明するためのタイムチャートである。

【図7】充放電コネクタ220とインレット60とが半嵌合状態の場合の充電動作について説明するためのタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明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、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0018】

図1は、本発明の実施の形態である車両および受電装置が適用される電力供給システムの構成を示した図である。図1を参照して、電力供給システムは、車両100と、充放電スタンド200と、家屋300に設けられた分電盤302と、分電盤に接続されたH E M S (home energy management system) 305と、表示器306を含む。分電盤302には、コンセントなどを介して電気負荷304が接続されている。

【0019】

車両100には、電力ケーブル接続口60(以下、インレット60という)が設けられている。インレット60には、充放電コネクタ220を接続することが可能である。

【0020】

充放電スタンド200は、充放電コネクタ220と分電盤302との間に配置される。充放電スタンドは、車両の駐車スペース近辺に配置されるが、家屋300と駐車スペースが近い場合には、家屋内に配置したり分電盤302と一体化したりしてもよい。

【0021】

常用モード(またはV2Hモード)では、H E M S 3 0 5は、家屋の電気負荷304で使用される電力および家屋300の太陽電池301の発電電力を考慮した電力の不足と余剰に応じて、車両に家屋から充電を行ない、家屋が車両から電力供給を受ける。また、常用モードの制御は、時間帯によって電気料金が異なる場合に深夜に車両に充電を行ない、電力ピーク時に車両から家屋に電力を供給するような制御が行なわれるものであってもよい。

【0022】

非常用モードでは、車両100から充放電スタンド200および分電盤302を経由して家屋300に給電が行なわれる。

【0023】

車両100から家庭に給電されるのは、たとえば交流100Vまたは200Vの電力であるが、電圧はこれに限られず適宜変更してもよい。

【0024】

表示器306は、H E M S 3 0 5の制御の下、太陽電池301の発電状況や電気負荷の消費電力や車両との接続状態等を表示する。

【0025】

図2は、車両100の構成を示したブロック図である。以下の実施の形態では車両がハ

10

20

30

40

50

ハイブリッド車両である場合について説明するが、本発明の車両はハイブリッド車両に限定されず、車両は電気自動車や燃料電池自動車であっても良い。

【0026】

図2を参照して、車両100は、エンジン2と、モータジェネレータMG1, MG2と、動力分割装置4と、駆動輪6とを含む。

【0027】

車両100は、蓄電装置Bと、システムメインリレーSMRと、コンバータ10と、インバータ21, 22と、制御装置50と、HLC(High Level Communication)ユニット104と、電力変換装置30と、コンセント35と、インレット60とをさらに含む。HLCユニット104は、コントロールパイロット信号CPLT 10に高周波の波形を重畠させて通信を行なうためのユニットである。

【0028】

車両100は、エンジン2およびモータジェネレータMG2を動力源として走行するハイブリッド車両である。エンジン2およびモータジェネレータMG2が発生した駆動力は、駆動輪6へ伝達される。

【0029】

エンジン2は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの燃料を燃焼させて動力を出力する内燃機関である。エンジン2は、スロットル開度(吸気量)や燃料供給量、点火時期などの運転状態を制御装置50からの信号によって電気的に制御可能に構成されている。

20

【0030】

モータジェネレータMG1, MG2は、交流回転電機であり、たとえば、3相交流同期電動機である。モータジェネレータMG1は、エンジン2によって駆動される発電機として用いられるとともに、エンジン2を始動することが可能な回転電機としても用いられる。モータジェネレータMG1が発電することによって得られる電力をモータジェネレータMG2の駆動に用いることができる。また、モータジェネレータMG1が発電することによって得られる電力を車両100に接続される外部機器へ供給することができる。モータジェネレータMG2は、主として車両100の駆動輪6を駆動する回転電機として用いられる。

【0031】

30

動力分割装置4は、たとえば、サンギヤ、キャリア、リングギヤの3つの回転軸を有する遊星歯車機構を含む。サンギヤは、モータジェネレータMG1の回転軸に連結される。キャリアは、エンジン2のクランクシャフトに連結される。リングギヤは、駆動軸に連結される。動力分割装置4は、エンジン2の駆動力をモータジェネレータMG1の回転軸に伝達される動力と、駆動軸に伝達される動力とに分割する。駆動軸は、駆動輪6に連結される。また、駆動軸は、モータジェネレータMG2の回転軸にも連結される。

【0032】

蓄電装置Bは、充放電可能な直流電源であり、たとえば、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池、あるいはキャパシタなどによって構成される。蓄電装置Bは、コンバータ10へ電力を供給し、また、電力回生時には、コンバータ10からの電力によって充電される。

40

【0033】

システムメインリレーSMRは、蓄電装置Bとコンバータ10との間に設けられる。システムメインリレーSMRは、蓄電装置Bと電気システムとの電気的な接続／遮断を行なうためのリレーであり、制御装置50によってオン／オフ制御される。

【0034】

コンバータ10は、蓄電装置Bからの電圧を昇圧して、インバータ21, 22へ供給する。また、コンバータ10は、モータジェネレータMG1, MG2で発電されインバータ21, 22で整流された電圧を降圧して、蓄電装置Bを充電する。

【0035】

50

インバータ21, 22は、コンバータ10に対して互いに並列に接続される。インバータ21, 22は、制御装置50からの信号によって制御される。インバータ21, 22は、コンバータ10から供給される直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータMG1, MG2をそれぞれ駆動する。

【0036】

電力変換装置30は、インレット60に接続される外部機器(図示せず)との間で電力を授受可能に構成される。さらに、電力変換装置30は、車室内に設けられるコンセント35に接続される電機機器へ電力を供給可能に構成される。電力変換装置30は、インレット60と、コンセント35と、システムメインリレーSMRおよびコンバータ間の正極線PL1, 負極線NLとに接続される。なお、電力変換装置30は、蓄電装置BおよびシステムメインリレーSMR間の電力線に接続されてもよい。電力変換装置30は、充電器31と、給電用インバータ32と、リレーRY1, RY2とを含む。10

【0037】

充電器31は、電力線ACL1, ACL2を介してインレット60に接続され、リレーRY1を介して正極線PL1, 負極線NLに接続される。充電器31は、制御装置50からの信号CMDに基づいて、インレット60に接続された外部機器から供給される充電電力を蓄電装置Bの電圧レベルに変換して蓄電装置Bへ出力し、蓄電装置Bを充電する。以下では、外部機器の電力による蓄電装置Bの充電を「外部充電」とも称する。

【0038】

給電用インバータ32は、入力側が正極線PL1, 負極線NLに接続され、出力側がリレーRY2と電力線ACL1, ACL2とを介してインレット60に接続される。さらに、給電用インバータ32は、出力側がコンセント35にも接続される。20

【0039】

給電用インバータ32は、蓄電装置Bの蓄電電力をコンセント35に接続された電機機器へ供給する供給電力に変換し、変換された電力を電機機器へ出力することができる。

【0040】

給電用インバータ32は、常用モードの放電時および非常用モードでは、蓄電装置Bの蓄電電力およびモータジェネレータMG1の発電電力の少なくとも一方を供給電力に変換し、インレット60に接続された充放電コネクタ220を経由して変換された電力を家屋等へ出力することができる。30

【0041】

給電用インバータ32では、制御装置50からの制御信号に基づいて電圧や上限電流が決定される。

【0042】

本明細書では、蓄電装置Bの電力およびモータジェネレータMG1の発電電力の少なくとも一方を車両から車両外部の負荷や家庭に出力することを「給電」と称する。

【0043】

リレーRY1, RY2は、制御装置50からの信号CMDに基づいて開閉する。リレーRY1は、外部からの充電時に閉成され、外部への給電時に開放される。リレーRY2は、外部からの充電時に開放され、外部への給電時に閉成される。40

【0044】

インレット60は、車両100の電力を外部負荷や家庭等へ給電するための給電口と、外部電源から車両100を充電するための充電口を兼用可能に構成される。図4で後に説明するように、インレット60は、電力線が接続される端子T9, T10と、信号PISWおよびCPLTを送信する信号線が接続される端子T3, T4とを含む。プロキシメトリディテクション信号PISWは、外部機器に接続されるケーブルのコネクタがインレット60に嵌合されているか否かを車両側で検出するための信号である。コントロールバイロット信号CPLTは、コネクタがインレットに接続されているか否かを示すとともに、電力ケーブルの容量などを通信するための信号である。

【0045】

10

20

30

40

50

制御装置 50 は、アクセル開度やブレーキ踏込量、車両速度等に基づいて駆動輪 6 に伝達される目標駆動力を決定する。そして、制御装置 50 は、効率良く目標駆動力を出力することができる運転状態になるように、エンジン 2、およびモータジェネレータ MG 1、MG 2 を制御する。さらに、制御装置 50 は、インレット 60 に外部負荷または外部電源が接続されると、電力変換装置 30 およびリレー RY 1、RY 2 を制御することによって、外部からの充電と外部への給電を切替えて実行する。

【0046】

図 2 には、車両 100 が電力変換装置 30 を含む例を示したが、このような構成に限定されるものではなく、他の方式で電力を出力する構成の車両であっても良い。たとえば、車両は、インバータ 21、22 およびモータジェネレータ MG 1、MG 2 のステータコイルを用いて、ステータコイルの中性点から電力を出力する構成であっても良い。10

【0047】

図 3 は、図 1 に示した充放電コネクタ 220 の外観図である。図 3 を参照して、充放電コネクタ 220 は電線部 340 によって充放電スタンド 200 に接続されている。また、充放電コネクタ 220 は、操作ボタン 314 と、カプラ部 315 と、係止爪 316 とを含む。

【0048】

カプラ部 315 には、複数の接続端子（図示せず）が設けられ、車両 100 のインレット 60 に接続されることによって、電線部 340 内の電力線、接地線および信号線が、車両 100 側の電力線、接地線および信号線と接続される。20

【0049】

本実施の形態においては、操作ボタン 314 は、充放電コネクタ 220 の抜け防止のための係止爪 316 を動作させるためのボタンであり、操作ボタン 314 の操作に連動して係止爪 316 が動作する。係止爪 316 は、抜け防止のための掛止部として働く。

【0050】

具体的には、充放電コネクタ 220 がインレット 60 に完全に接続されて嵌合状態になると、車両 100 側の係止爪受け部（図示せず）に係止爪 316 が引っ掛けられ、充放電コネクタ 220 がインレット 60 から誤って抜けてしまうことが防止される。そして、操作ボタン 314 が押下されると、係止爪 316 が係止爪受け部から外れることによって、充放電コネクタ 220 をインレット 60 から引き抜くことが可能となる。30

【0051】

図 4 は、充放電コネクタ 220、充放電スタンド 200 および家屋 300 の概略構成を示した図である。

【0052】

図 4 を参照して、家屋 300 は、HEMS 305 と、分電盤 302 と、表示器 306 と、電気負荷 304 とを含む。分電盤 302 は、HEMS 305 によって制御され、電力系統 400、図示しない太陽電池または車両 100 から電力を受電し、電気負荷 304 に供給する。HEMS 305 は、電力需給状況や車両との接続状態を示す情報を表示器 306 に表示させる。

【0053】

充放電スタンド 200 は、HLC ユニット 204 と、スタンド制御部 206 と、CPLT 発振回路 202 と、リレー 208 とを含む。40

【0054】

充放電コネクタ 220 は、端子 T1、T2、T5、T7、T8 と、操作ボタン 314 と、係止爪 316 と、スイッチ SW12 と、抵抗 R11、R12 とを含む。

【0055】

抵抗 R11 と、抵抗 R12 とは、端子 T1 と端子 T5 との間に直列に接続されている。抵抗 R12 に対してスイッチ SW12 が並列に接続されている。

【0056】

充放電コネクタ 220 がインレット 60 に接続されると、端子 T1 は、端子 T3 と接続50

され、端子 T 2 は、端子 T 4 と接続され、端子 T 5 は、端子 T 6 と接続され、端子 T 7 は、端子 T 9 と接続され、端子 T 8 は、端子 T 10 と接続される。

【 0 0 5 7 】

端子 T 3 は、プロキシメトリディテクション信号 P I S W の信号線に接続されており、この信号線には、制御装置 5 0 の内部においてプルアップ抵抗 R 1 0 および C P U 5 1 が接続されている。C P U 5 1 は、プロキシメトリディテクション信号 P I S W の電圧を検出することによって、充放電コネクタ 2 2 0 が未接続状態、半嵌合状態、嵌合状態のいずれであるのかを検知することができる。

【 0 0 5 8 】

端子 T 4 は、コントロールパイロット信号 C P L T の信号線に接続されており、この信号線は制御装置 5 0 の内部の C P U 5 1 に接続されている。10

【 0 0 5 9 】

端子 T 6 は、接地電位 G N D を与える信号線に接続されている。また、端子 T 6 は、抵抗 R 1 3 を介して端子 T 3 とも接続されている。端子 T 9 , T 1 0 はそれぞれ、電力線 A C L 1 , A C L 2 に接続されている。

【 0 0 6 0 】

充放電コネクタ 2 2 0 に内蔵されたスイッチ S W 1 2 は、操作ボタン 3 1 4 および係止爪 3 1 6 の動作に連動して導通または非導通の状態とされる。充放電コネクタ 2 2 0 とインレット 6 0 が嵌合状態の場合には、係止爪 3 1 6 が係止爪受け部に引っ掛けた状態となり、このときスイッチ S W 1 2 は非導通状態となる。20

【 0 0 6 1 】

一方、充放電コネクタ 2 2 0 とインレット 6 0 が半嵌合状態の場合には、係止爪 3 1 6 が係止爪受け部に押し上げられた状態、すなわち、操作ボタン 3 1 4 が押された状態となり、この状態においては、スイッチ S W 1 2 は導通状態となる。

【 0 0 6 2 】

このような構成の車両の充電システムにおいては、充電ケーブルのコネクタが車両のインレットに確実に接続されていることが、充電を実行するための条件とされる場合がある。これは、コネクタの接続が緩かったり、ユーザによって充電中にコネクタが取り外されたりした場合に、通電中にコネクタの端子部が離れてしまうことによって端子間でアークが発生し、それによって機器の破損や故障を誘発してしまうことを防止するためである。30

【 0 0 6 3 】

そのため、たとえば、図 3 に示した充放電コネクタ 2 2 0 のような構成においては、充放電コネクタ 2 2 0 の端子部がインレット 6 0 の端子部と接続している状態（すなわち、コントロールパイロット信号 C P L T のレベル変化）に加えて、充放電コネクタ 2 2 0 の係止爪 3 1 6 が確実に係止爪受け部に引っ掛けた状態（すなわち、プロキシメトリディテクション信号 P I S W オン）であることが、充電実行の条件とされる場合がある。このような条件とすることによって、充電中に誤ってコネクタがインレットから外れてしまうことが防止できる。さらに、充電途中でユーザがコネクタを外そうとした場合であっても、係止爪を動作させるためにユーザにより操作ボタンが操作された時点で電力供給が停止されるので、コネクタの端子部がインレットの端子部から離れる際には、すでに非通電状態となっており、アーク等の発生が防止できる。40

【 0 0 6 4 】

一方、このような充電実行条件の場合には、コネクタの接続が不完全であると充電が実行されない。一例を具体的に説明する。

【 0 0 6 5 】

まず、コネクタを接続し始めた際には、以下 (1) ~ (3) の順番で端子の接続やコネクタの嵌合が変化していく。

【 0 0 6 6 】

(1) 端子 T 4 と端子 T 2 とが先に接触する。端子 T 4 または端子 T 2 の一方が筒状に形成されており、他方の端子がその中に一部入りこむ。50

【 0 0 6 7 】

(2) 上記(1)の状態で係止部316は、インレット60に形成された溝部にはまり込んでおらず、スイッチSW12の状態は、操作部314が押された状態と同じ状態となる。

【 0 0 6 8 】

(3) 上記(2)の際、図3のカプラ部315は、インレットに形成された環状の溝部に一部はまり込んでいる。その結果、充放電コネクタ220は、外観上、インレットに接続されたように見える。

【 0 0 6 9 】

上記の(3)の状態が、コネクタの接続が不完全な状態である。なお、完全な状態とは
、上記(3)の状態からさらに、コネクタを押し込むことで、係止部316がインレット
に形成された溝部にはまり、SW12がOFFとなる。

【 0 0 7 0 】

したがって、ユーザによるコネクタの接続が不十分であったり、あるいは、端子部の接
触不良等が生じていたりすることによって、完全に嵌合状態となっていない場合には充電
が実行されず、それにユーザが気付かないままであると、ユーザが、充電が完了したと思
って車両を運転しようとした時点では充電が全く行なわれていないという状態が起こり得
る。

【 0 0 7 1 】

このような場合には、ユーザが、充電ケーブルを取り外したあとに、充電が実行されて
いないことに気付くことがある。そうすると、車両を使用するときに充電不足であるなど
の不都合が生じ得る。

【 0 0 7 2 】

そこで、本実施の形態においては、充電ケーブルを用いて外部充電が可能な車両の充電
システムにおいて、充電ケーブルのコネクタの接続が不十分である場合には、ユーザに報
知する。特に、車両でコネクタの接続状態を報知しても、ユーザが気が付かず家屋に入
ってしまった場合でも、家屋の表示器306でコネクタの半嵌合を報知することにより、
ユーザは充電が行なわれていないことを認識することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

しかし、プロキシメトリディテクション信号PISWは、充放電コネクタ220から充
放電スタンド200には送信されていない。したがって、表示器306に充放電コネクタ
220の接続状態を表示させるためには、車両側から充放電スタンド200および家屋3
00側に向けて、充放電コネクタ220の接続状態を送信する必要がある。

【 0 0 7 4 】

そこで、本実施の形態では、車両100および充放電スタンド200にそれぞれHLC
ユニット104, 204を設け、コントロールパイロット信号CPLTに、CPU51が
検出した充放電コネクタ220の接続状態を示す情報を重畠させて車両から充放電スタンド
200に送信する。なお、本実施の形態では、HLCユニットを設けたが、代わりにPLC(Power Line Communication)ユニットを設けて電力線で
この情報を送信してもよく、無線通信ユニットを設けて無線でこの情報を送信してもよい
。

【 0 0 7 5 】

図5は、車両および家屋で実行される充電開始時の制御を説明するためのフローチャー
トである。なお、車両からの給電開始時にも同様な制御によってコネクタが半嵌合である
ことを報知することが可能である。

【 0 0 7 6 】

図4、図5を参照して、処理が開始されると、車両では、制御装置50がステップS1
0において充放電コネクタ220がインレット60に挿入されたか否かを検出する。ステ
ップS210に示すように、ユーザが充放電コネクタ220をインレット60に挿入した
場合には、ステップS20に処理が進められ、車両が起動する。

10

20

30

40

50

【0077】

一方、HEMS305は、ステップS110において、スタンド制御部206がコントロールパイロット信号CPLTの電圧を検出することによって充放電コネクタ220の接続があるか否かを検出し、スタンド制御部206からその結果を受信している。ステップS110において車両のインレット60に充放電コネクタ220が接続されたと判断された場合には、ステップS120に処理が進められる。

【0078】

ステップS30およびステップS120では、車両と充放電スタンドとの間でコントロールパイロット信号CPLTを用いたHLC通信が試みられ、HLC通信が成立するか否かが判断される。HLC通信が成立しない場合には、ステップS30からステップS10に処理が戻され、ステップS120からステップS110に処理が戻される。10

【0079】

ステップS30およびステップS120においてHLC通信が成立したと判断された場合には、ステップS30からステップS40に処理が進められ、ステップS120からステップS130に処理が進められる。

【0080】

ステップS40では、プロキシメトリディテクション信号PISWの状態、すなわち充放電コネクタ220が完全嵌合か半嵌合かを示す情報を、車両のHLCユニット104から充放電スタンド200のHLCユニット204に送信する。ステップS130では、HLCユニット204がこの情報を受信する。受信した情報は、スタンド制御部206を経由してHEMS305に送信される。20

【0081】

車両では、ステップS40の処理が終了すると、ステップS50においてプロキシメトリディテクション信号PISWがOFF（コネクタ半嵌合を示す状態）であるか否かが判断される。プロキシメトリディテクション信号PISWがON状態であればステップS60に処理が進められ通常充電処理が開始される。一方、プロキシメトリディテクション信号PISWがOFF状態であればステップS70に処理が進められ、充電終了となる。

【0082】

一方、HEMS305は、ステップS130の処理が終了すると、ステップS140において車両側から受信した情報に基づいて、プロキシメトリディテクション信号PISWがOFF（コネクタ半嵌合を示す状態）であるか否を判断する。プロキシメトリディテクション信号PISWがON状態であればステップS60に処理が進められ通常充電処理が開始される。一方、プロキシメトリディテクション信号PISWがOFF状態であればステップS150に処理が進められ、HEMS350は、表示器306にユーザに対する通知処理を行なわせ、ステップS160において充電処理を終了する。30

【0083】

ステップS150で通知処理が行なわれると、ステップS310において表示器306にコネクタが半嵌合であることが表示される。たとえば、表示器306に、「充電できません。コネクタをしっかりと差し込んでください。」などのメッセージが表示される。なお、音声や警告音などで報知してもよい。この表示などによって、ステップS220においてユーザは充放電コネクタ220が半嵌合であることを認知することができる。そして、ユーザは、必要に応じて車両のところに戻り、充放電コネクタ220を挿入しなおしたりすることができる。40

【0084】

図6は、充放電コネクタ220がインレット60に完全に接続された嵌合状態の場合の、充電動作を説明するためのタイムチャートである。図6および後述する図7においては、横軸には時間が示され、縦軸にはパイロット信号CPLTの電位、信号PISWの電位、充電リレーの状態、充電処理の状態および表示器の状態が示される。

【0085】

図4および図6を参照して、時刻t10になるまでは、充放電コネクタ220は、車両50

100に接続されておらず、充放電スタンド200にも電源が入っていない状態である。この状態においては、リレー208はオフの状態であり、パイロット信号CPLTの電位は0Vである。また、プロキシメトリディテクション信号PISWの電位は、V11(>0V)である。

【0086】

時刻t10において、充放電スタンド200にも電源がオンされると、CPLT発振回路202がパイロット信号CPLTを発生する。

【0087】

なお、この時刻t10では、充放電コネクタ220はインレット60に接続されていない。また、パイロット信号CPLTの電位はV1(たとえば12V)であり、パイロット信号CPLTは非発振状態である。10

【0088】

時刻t11において、充放電コネクタ220がインレット60に接続されると、抵抗R11, R12によって、プロキシメトリディテクション信号PISWの電位が低下する。図6においては、充放電コネクタ220とインレット60が嵌合状態であるので、スイッチSW12が開放され、抵抗R11, R12によってプロキシメトリディテクション信号PISWの電位はV13まで低下する。これによって、プロキシメトリディテクション信号PISWがオンとなり、CPU51によって、充放電コネクタ220とインレット60との接続が検出される。

【0089】

このとき、コントロールパイロット信号CPLTの信号線が接続されるので、図示しないプルダウン抵抗によってパイロット信号CPLTの電位はV2(たとえば9V)に低下する。20

【0090】

時刻t12において、スタンド制御部206によってパイロット信号CPLTの電位がV2に低下したことが検出される。これに応じて、CPLT発振回路202は、コントロールパイロット信号CPLTを発振させる。

【0091】

CPU51は、パイロット信号CPLTが発振されたことを検出すると、パイロット信号CPLTのデューティによって、充電ケーブルの定格電流を検出する。30

【0092】

そして、CPU51は充電動作を開始するために図示しないプルダウン抵抗を接続することによって、パイロット信号CPLTのハイレベル電位をV3(たとえば6V)に低下させる(図6中の時刻t13以降)。

【0093】

この時に、並行してCPU51は、プロキシメトリディテクション信号PISWのレベルに基づいて検出した充放電コネクタ220とインレット60との接続状態を示す情報を時刻t12~t13の間にHLCユニット104に送信させる。

【0094】

HEMS305は、コントロールパイロット信号CPLT自体で示されるコネクタ接続状態とHLC通信で送信されたプロキシメトリディテクション信号PISWで判定されたコネクタ接続状態とが両方とも充電に適した状態である場合に、充電可能であると判断し、時刻t14において、リレー208を導通させる。40

【0095】

その後、図示しない車両側の電圧センサによって、電力線ACL1, ACL2に交流電圧が検出されると、制御装置50によって、リレーRY1(図2)の接点が閉じられるとともに充電器31(図2)が制御されて、蓄電装置B(図2)の充電が開始される(図4中の時刻t15)。充電処理実行中は、表示器306には何も表示させないか、または充電状況等が表示される。

【0096】

10

20

30

40

50

蓄電装置 B の充電が進み、蓄電装置 B が満充電となったことが判定されると、CPU 5 1 は、充電処理を停止する(図 6 中の時刻 t_{16})とともに、図示しないプルダウン抵抗を切り離す(図 6 中の時刻 t_{17})。これによって、パイロット信号 CPLT の電位が V 2 となり、リレー 208 が非導通状態とされて(図 6 中の時刻 t_{18})充電動作が終了する。

【0097】

図 7 は、充放電コネクタ 220 とインレット 60 とが半嵌合状態の場合の充電動作について説明するためのタイムチャートである。

【0098】

図 4 および図 7 を参照して、時刻 t_{20} において充放電スタンド 200 が電源オンとされ、時刻 t_{21} において、充放電コネクタ 220 がインレット 60 に接続される。10

【0099】

ところが、図 7 においては、充放電コネクタ 220 とインレット 60 との接続が不十分であるので、スイッチ SW12 が閉じたままであり、プロキシメトリディテクション信号 PISW の電位は V12 になる。そうすると、コントロールパイロット信号 CPLT はコネクタが接続されたことを示すが、プロキシメトリディテクション信号 PISW はオフ(半嵌合)のままとなる。

【0100】

これにより、CPU 51 は、充放電コネクタ 220 とインレット 60 とが半嵌合状態であることを検出する。20

【0101】

スタンド制御部 206 は、時刻 t_{21} においてパイロット信号 CPLT の電位が V 2 に低下したことを検出したことに応じて、パイロット信号 CPLT を発振状態とする(図 7 中の時刻 t_{22})。しかしながら、CPU 51 は、充放電コネクタ 220 が半嵌合状態であることを検出しているために、図示しないプルダウン抵抗を接続せずパイロット信号 CPLT の電位が V 3 まで低下されないため、リレー 208 が閉成されず充電操作は開始されない。

【0102】

一方で、CPU 51 は、時刻 $t_{22} \sim t_{23}$ の間に、HLC ユニット 104 を用いてスタンド制御部 206 にプロキシメトリディテクション信号 PISW がオフ(すなわち、半嵌合状態)であることを示す情報を送信する。そして、この状態が予め定められた期間だけ継続したことに応答して、CPU 51 は、半嵌合状態のために充電動作が実行できないと判断し時刻 t_{23} において充電を中止する。30

【0103】

また、時刻 t_{23} においては、HEMS 305 が半嵌合状態であることを示す情報をスタンド制御部 206 から得て、表示器 306 にメッセージを表示する。メッセージは、たとえば「充電できません。コネクタの接続を確認してください。」など、コネクタの接続が異常であり、再接続を促す旨のメッセージであればどのようなものであってもよい。

【0104】

ユーザは、このメッセージによって、コネクタの接続に問題があることを認識し、時刻 t_{24} においてコネクタを一旦引き抜きその後再接続する。再接続後は、図 6 に示したタイムチャートのように充電が開始される。40

【0105】

以上説明したように、本実施の形態の充電システムは、コネクタがインレットに半嵌合状態であった場合にも、ユーザに報知することが可能であるので、たとえば、夜間にコネクタをインレットに挿入し、朝気が付くと充電ができていないといった不都合を防ぐことができる。

【0106】

最後に、再び図 2、図 4 等を参照して本実施の形態について総括する。本実施の形態の充電システムは、蓄電装置 B が搭載されるとともに、蓄電装置 B に充電を行なうための充50

電接続部（ケーブル接続口またはインレット60）が設けられた車両100と、インレット60に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態でインレット60に接続され得る充放電コネクタ220と、充放電コネクタ220の接続状態が完全嵌合状態か半嵌合状態かを検出する制御装置50と、制御装置50の検出結果に基づいて充放電コネクタ220の接続が半嵌合状態である場合には充放電コネクタ220の接続異常をユーザに報知する表示器306とを備える。

【0107】

好ましくは、制御装置50は、車両100に設けられ、充放電コネクタ220からインレット60を介して与えられる第1信号および第2信号に基づいて充放電コネクタ220の接続状態を検出する。制御装置50は、第1信号および第2信号のいずれか一方が半嵌合状態を示す場合には、表示器306を起動させる。10

【0108】

より好ましくは、第1信号は、インレット60への充放電コネクタ220の接続の有無を示す信号であり、車両100および充放電スタンド200の双方で検出することが可能である。第2信号は、インレット60への充放電コネクタ220の接続の有無に加えて充放電コネクタ220の接続状態が完全嵌合状態か半嵌合状態かを示す信号であり、車両100では検出することが可能であり、充放電スタンド200では検出することが不可能である。車両の制御装置50は、第2信号の状態を検出した後に、通信によって第2信号の状態を充放電スタンド200に送信する。20

【0109】

より好ましくは、第1信号は、コントロールパイロット信号CPLTであり、第2信号は、プロキシメトリディテクション信号PISWである。

【0110】

より好ましくは、制御装置50は、車両100に配置された制御装置である。充電システムは、家屋300に設けられ、スタンド制御部206を経由して制御装置50と通信することによって第2信号の状態を取得し、取得した第2信号の状態に基づいて表示器306を制御するHEMS305をさらに備える。

【0111】

より好ましくは、図4に示すように、充放電コネクタ220は、第1端子T1および第2端子T2と、インレット60から充放電コネクタ220が脱落しないように掛止する掛止部316と、ユーザが掛止部316を操作する操作部314とを含む。インレット60は、第1端子T1に対応する第3端子T3と、第2端子T2に対応する第4端子T4とを含む。第1信号は、第1端子部および第3端子部を通る。操作部314は、掛け部316がインレット60に正常に掛けられた状態から掛けを解除する操作を行なった場合に第2信号を半嵌合状態を示すように変化させる送信スイッチを兼ねる。第2信号は、第2端子T2および第4端子T4を通じて、インレット60側に伝達される。30

【0112】

この実施の形態は、他の局面では、車両100に関する。車両100は、蓄電装置Bと、蓄電装置Bに車両外部から充電を行なうためのインレット60と、インレット60に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態でインレット60に接続され得る充放電コネクタ220の接続状態が、完全嵌合状態か半嵌合状態かを検出する制御装置50とを備える。制御装置50は、充放電コネクタ220の接続状態が半嵌合状態である場合には、充放電コネクタ220の接続が異常であることをユーザに報知する表示器306を作動させる。40

【0113】

この実施の形態は、さらに他の局面では、蓄電装置Bと、蓄電装置Bに車両外部から充電を行なうためのインレット60と、インレット60に着脱可能とされ、充電が可能な完全嵌合状態および充電が許可されない半嵌合状態でインレット60に接続され得る充放電コネクタ220の接続状態が、完全嵌合状態か半嵌合状態かを検出する制御装置50とを含む車両100に充電を行なう充電設備である充放電スタンド200および家屋300を50

開示する。充放電スタンド 200 および家屋 300 は、制御装置 50 と通信を行なって、充放電コネクタ 220 の接続状態を取得する HEMS 305 と、HEMS 305 によって制御され、充放電コネクタ 220 の接続状態が半嵌合状態である場合には、充放電コネクタ 220 の接続が異常であることをユーザに報知する表示器 306 とを備える。

【0114】

以上の構成を採用することにより、ユーザが半嵌合状態で気が付かないまま時間が経過してしまうのを防ぐことができる。

【0115】

なお、本実施の形態では、充電時の半嵌合状態を報知することを例示したが、車両から家屋に給電する際も同様な構成で半嵌合状態を報知することが可能である。

10

【0116】

また、本実施の形態では、通信手段として、コントロールパイルット信号に信号を重畠させる HLC 通信を使用することを例示したが、半嵌合状態を車両から充電設備側に通信する通信手段としては、電力線に信号を重畠する PLC 通信を使用しても良く、また無線通信などを使用しても良い。

【0117】

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およ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。

20

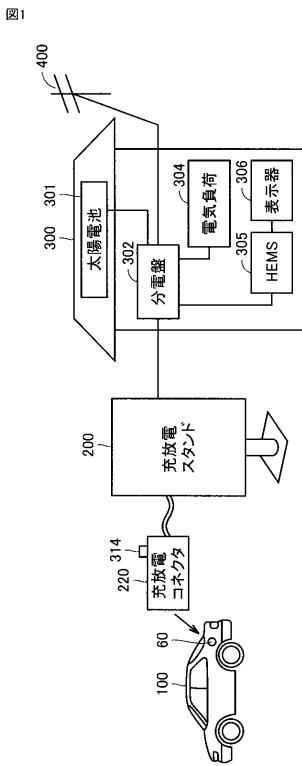
【符号の説明】

【0118】

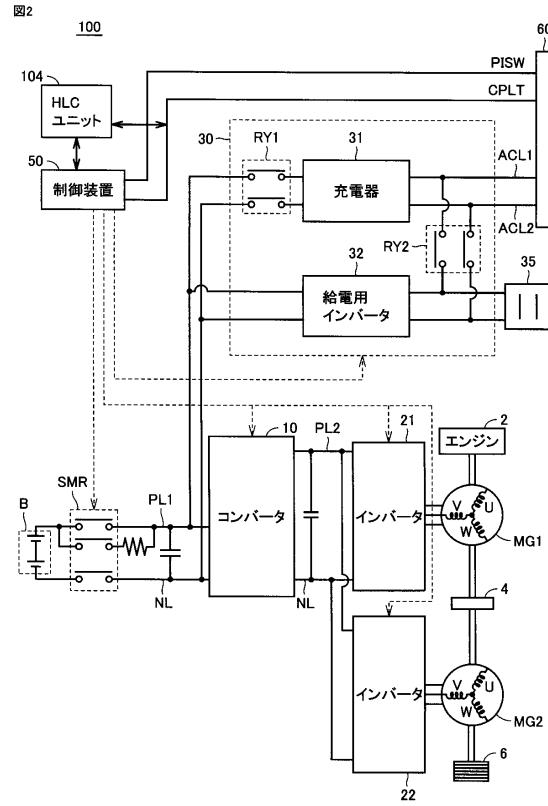
2 エンジン、4 動力分割装置、6 駆動輪、10 コンバータ、21, 22 インバータ、30 電力変換装置、31 充電器、32 給電用インバータ、35 コンセント、50 制御装置、60 インレット、100 車両、104, 204 HLC ユニット、200 充放電スタンド、202 発振回路、206 スタンド制御部、208, RY1, RY2 リレー、220 充放電コネクタ、300 家屋、301 太陽電池、302 分電盤、304 電気負荷、306 表示器、314 操作ボタン、315 カプラ部、316 係止爪、340 電線部、400 電力系統、ACL1, ACL2 電力線、B 蓄電装置、MG1, MG2 モータジェネレータ、NL 負極線、PISW ブロキシメトリディテクション信号、PL1 正極線、R10~R12 抵抗、SMR システムメインリレー、SW12 スイッチ、T1~T10 端子。

30

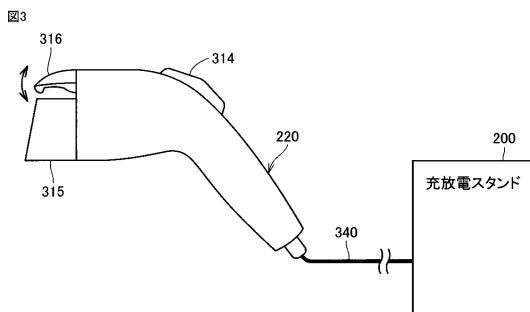
【図1】



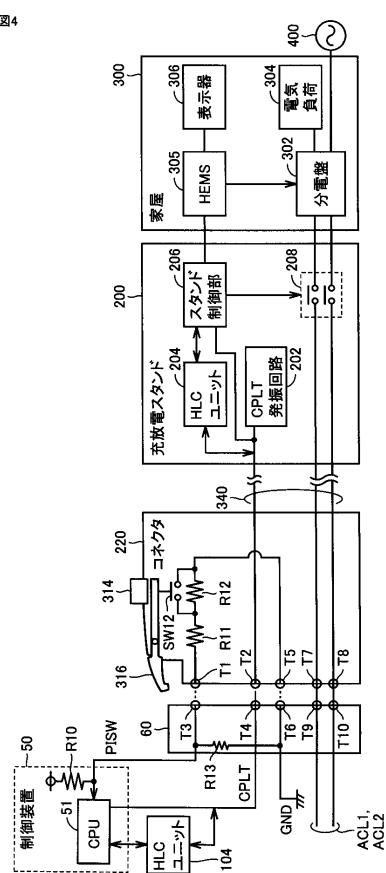
【図2】



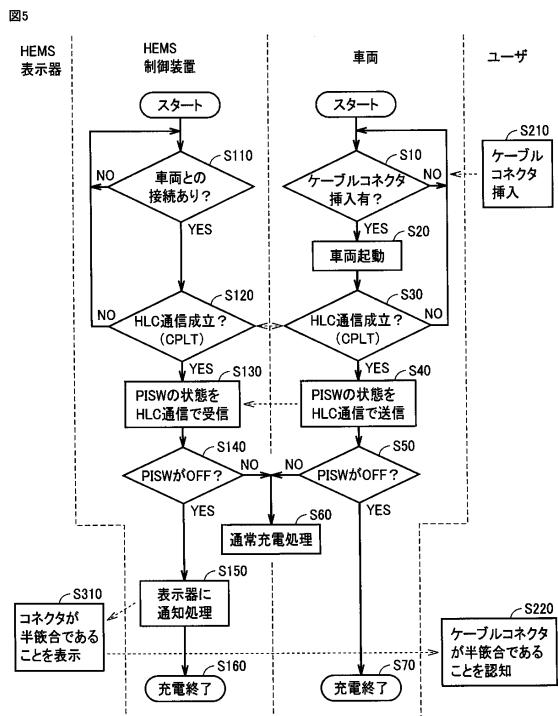
【図3】



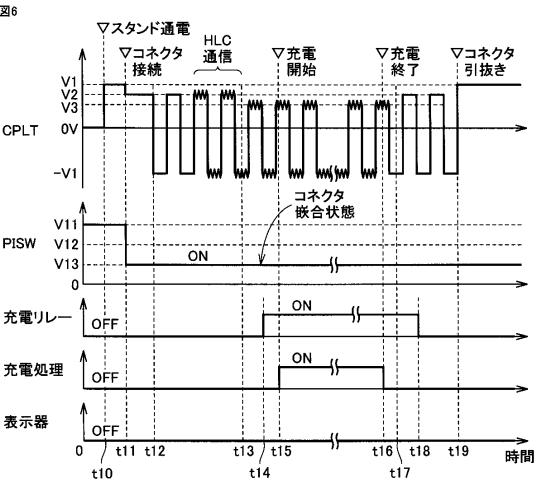
【図4】



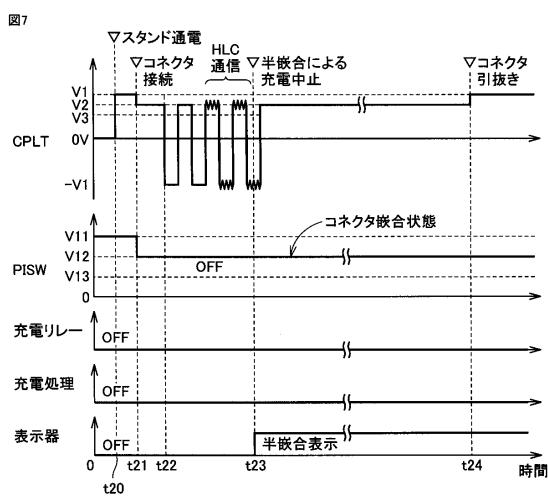
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-072081(JP,A)
特開2013-051754(JP,A)
特開2012-191825(JP,A)
特開2012-210119(JP,A)
国際公開第2013/073034(WO,A1)
特開2013-003779(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 02 J	7 / 00 - 7 / 12
H 02 J	7 / 34 - 7 / 36
B 60 L	1 / 00 - 3 / 12
B 60 L	7 / 00 - 13 / 00
B 60 L	15 / 00 - 15 / 42