

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5683552号
(P5683552)

(45) 発行日 平成27年3月11日(2015.3.11)

(24) 登録日 平成27年1月23日(2015.1.23)

(51) Int. Cl. F I
 H O 2 J 7/00 (2006.01) H O 2 J 7/00 P
 B 6 O L 11/18 (2006.01) B 6 O L 11/18 C

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-228478 (P2012-228478)	(73) 特許権者	510123839
(22) 出願日	平成24年10月15日(2012.10.15)		オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2014-82849 (P2014-82849A)		愛知県小牧市大草年上坂6368番地
(43) 公開日	平成26年5月8日(2014.5.8)	(74) 代理人	100101786
審査請求日	平成26年2月13日(2014.2.13)		弁理士 奥村 秀行
		(72) 発明者	安木 秀之
			愛知県小牧市大草年上坂6368番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	西口 直男
			愛知県小牧市大草年上坂6368番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用充電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載され、前記車両の外部にある外部電源から供給される電力により車両駆動用のバッテリーを充電する車両用充電装置において、

前記外部電源から電路開閉部を介して供給される交流電圧を直流電圧に変換し、当該直流電圧により前記バッテリーを充電する充電回路と、

前記電路開閉部に備わる開閉制御回路から出力されるパイロット信号の信号ラインに接続され、前記充電回路を制御する充電制御部と、

前記信号ラインに接続され、前記充電制御部の制御に基づいて前記信号ラインの電位を変更する電位変更回路と、

前記信号ラインに接続され、前記開閉制御回路が前記充電制御部と通信を開始するまでの間に、前記パイロット信号によって充電され、当該充電された電力を前記充電制御部へ供給する電力供給回路と、を備え、

前記充電制御部は、

前記電力供給回路から前記充電制御部への電力供給が開始されてから、一定時間が経過した時点で、前記電位変更回路により前記パイロット信号の信号ラインの電位を第1の電位に変更して、前記開閉制御回路と通信を開始し、

前記開閉制御回路との通信の開始後、前記外部電源から前記充電回路への電力供給を許可するか否かを判定し、

電力供給を許可すると判定した場合は、前記電位変更回路により前記パイロット信号の

信号ラインの電位を第 2 の電位に変更して、前記外部電源から前記電路開閉部を介して前記充電回路への電力供給を可能にする、ことを特徴とする車両用充電装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用充電装置において、
前記電力供給回路は、
回路素子としての抵抗を含む第 1 充電経路と、
回路素子としての抵抗を含まない第 2 充電経路と、
前記第 1 充電経路または前記第 2 充電経路を介して、前記パイロット信号により充電されるコンデンサと、を有し、

前記コンデンサの充電電圧が前記充電制御部の動作に必要な電圧を超えるまでは、前記第 1 充電経路により前記コンデンサを充電し、前記コンデンサの充電電圧が前記充電制御部の動作に必要な電圧を超えると、前記第 2 充電経路により前記コンデンサを充電する、ことを特徴とする車両用充電装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車両用充電装置において、
前記第 1 充電経路は、第 1 スイッチを更に含み、
前記第 2 充電経路は、第 2 スイッチを更に含み、
前記第 1 スイッチおよび前記第 2 スイッチを、前記充電制御部により切り替え、
前記第 1 スイッチが ON で、前記第 2 スイッチが OFF のときは、前記第 1 充電経路により前記コンデンサが充電され、

20

前記第 2 スイッチが ON で、前記第 1 スイッチが OFF のときは、前記第 2 充電経路により前記コンデンサが充電される、ことを特徴とする車両用充電装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の車両用充電装置において、
前記電位変更回路は、
前記パイロット信号の信号ラインに接続され、前記充電制御部により制御される第 1 電位変更回路と、

前記パイロット信号の信号ラインに接続され、前記充電制御部により制御される第 2 電位変更回路と、を含み、

30

前記充電制御部は、
前記一定時間が経過した時点で、前記第 1 電位変更回路を動作させることにより、前記パイロット信号の信号ラインの電位を第 1 の電位に変更し、

前記外部電源から前記充電回路への電力供給を許可すると判定した時点で、前記第 2 電位変更回路を動作させることにより、前記パイロット信号の信号ラインの電位を第 2 の電位に変更する、ことを特徴とする車両用充電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載されたバッテリーを外部電源により充電する車両用充電装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

電気自動車やハイブリッドカーには、走行用モータの駆動源である高電圧バッテリーが搭載され、外部電源からこのバッテリーへ充電を行うための充電回路が設けられる。また、高電圧バッテリーの電圧を降圧して、各種の車載機器（補機）の駆動源である補機バッテリーを充電するための DC - DC コンバータが設けられる。後掲の特許文献 1、2 には、このような充電回路と DC - DC コンバータとを備えた車両用充電装置が記載されている。

【0003】

車両のバッテリーへ充電を行うにあたり、外部電源と車両の充電端子とが充電ケーブルで接続される。この充電ケーブルには、車両への電力供給を制御する EVSE (Electric

50

Vehicle Supply Equipment) が装備されている。EVSEは、外部電源と車両側の充電回路とを電氣的に接続または遮断する開閉器と、この開閉器のON・OFFを制御するCPLT (Control Pilot) 制御回路とを備えている。

【0004】

CPLT制御回路は、米国のSAE (Society of Automotive Engineers; 自動車技術者協会) J1772の規格に準拠したパイロット信号を生成する。このパイロット信号は、信号ラインを通して車両側へ送信される。そして、CPLT制御回路は、車両側の状態に応じた信号ラインの電位の変化に基づいて、開閉器を制御する。例えば、車両側で、外部電源からバッテリーへの充電が可能と判定された場合、パイロット信号の信号ラインの電位が所定値まで低下するので、CPLT制御回路は、この電位低下を検出して開閉器をONにする。これにより、外部電源から開閉器を介して車両側へ電力が供給され、充電回路によってバッテリーが充電される。CPLT制御回路については、例えば後掲の特許文献3~5に記載されている。

10

【0005】

ところで、充電回路を制御する充電制御部は、一般にマイクロコンピュータから構成され、起動時には補機バッテリーから電源供給を受ける。このため、補機バッテリーの電圧が、充電制御部を駆動できないレベルまで低下していると、EVSEが車両に接続されてCPLT制御回路から車両側へパイロット信号が送信されても、充電制御部はパイロット信号を認識することができない。その結果、車両側においてパイロット信号に対する所定の処理が行われず、パイロット信号の信号ラインの電位が所定値まで低下しないので、CPLT制御回路は開閉器をONしない。したがって、外部電源の電力が車両側へ供給されず、バッテリーを充電することが不可能となる。

20

【0006】

そこで、特許文献3においては、補機バッテリーの電圧が、充電制御部を駆動できないレベルまで低下した場合に、パイロット信号の電位を操作してEVSEの開閉器をONするための信号操作部を設けている。信号操作部は、補機バッテリーの電圧が参照電圧よりも低い場合に、パイロット信号の電位を所定値に操作する。これにより、EVSEの開閉器をONさせて、外部電源からの電力を充電回路へ供給することができる。また、外部電源からAC/DCコンバータを介して充電制御部へ電力が供給されるので、充電制御部が動作して充電回路を制御することで、バッテリーの充電が可能となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-223833号公報

【特許文献2】特開2011-223834号公報

【特許文献3】特開2011-205840号公報

【特許文献4】特開2009-171733号公報

【特許文献5】特開2011-254642号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0008】

特許文献3では、補機バッテリーの電圧が低下した場合に、充電制御部の電源を生成するために、AC/DCコンバータが設けられている。本発明は、充電制御部の電源を、AC/DCコンバータによらずに、簡略化した回路で生成することが可能な車両用充電装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る車両用充電装置は、車両に搭載され、車両の外部にある外部電源から供給される電力により車両駆動用のバッテリーを充電する装置であって、外部電源から電路開閉部を介して供給される交流電圧を直流電圧に変換し、当該直流電圧によりバッテリーを充電

50

する充電回路と、電路開閉部に備わる開閉制御回路から出力されるパイロット信号の信号ラインに接続され、充電回路を制御する充電制御部と、信号ラインに接続され、充電制御部の制御に基づいて信号ラインの電位を変更する電位変更回路と、信号ラインに接続され、開閉制御回路が充電制御部と通信を開始するまでの間に、パイロット信号によって充電され、当該充電された電力を充電制御部へ供給する電力供給回路とを備える。

【0010】

充電制御部は、電力供給回路から充電制御部への電力供給が開始されてから、一定時間が経過した時点で、電位変更回路によりパイロット信号の信号ラインの電位を第1の電位に変更して、開閉制御回路と通信を開始し、開閉制御回路との通信の開始後、外部電源から充電回路への電力供給を許可するか否かを判定する。そして、充電制御部は、電力供給を許可すると判定した場合は、電位変更回路によりパイロット信号の信号ラインの電位を第2の電位に変更して、外部電源から電路開閉部を介して充電回路への電力供給を可能にする。

10

【0011】

このようにすれば、開閉制御回路が充電制御部と通信を開始するまでの間に、開閉制御回路から出力されるパイロット信号によりコンデンサが充電され、このコンデンサの電力が、充電制御部に駆動用の電源として供給される。したがって、充電制御部の起動時に電源が確保できない場合に、AC/DCコンバータによらずに、コンデンサを含む簡単な回路によって、充電制御部の電源を生成することができる。

【0012】

20

本発明において、電力供給回路は、回路素子としての抵抗を含む第1充電経路と、回路素子としての抵抗を含まない第2充電経路と、第1充電経路または第2充電経路を介して、パイロット信号により充電されるコンデンサとを有していてもよい。この場合、コンデンサの充電電圧が充電制御部の動作に必要な電圧を超えるまでは、第1充電経路によりコンデンサが充電され、コンデンサの充電電圧が充電制御部の動作に必要な電圧を超えると、第2充電経路によりコンデンサが充電される。

【0013】

また、上記のように電力供給回路を構成した場合に、第1充電経路は、第1スイッチを更に含み、第2充電経路は、第2スイッチを更に含み、第1スイッチおよび第2スイッチを、充電制御部により切り替えるようにしてもよい。この場合、第1スイッチがONで、第2スイッチがOFFのときに、第1充電経路によりコンデンサが充電され、第2スイッチがONで、第1スイッチがOFFのときに、第2充電経路によりコンデンサが充電される。

30

【0014】

本発明では、電位変更回路は、パイロット信号の信号ラインに接続され、充電制御部により制御される第1電位変更回路と、パイロット信号の信号ラインに接続され、充電制御部により制御される第2電位変更回路とを含んでいてもよい。この場合、充電制御部は、一定時間が経過した時点で、第1電位変更回路を動作させることにより、パイロット信号の信号ラインの電位を第1の電位に変更する。また、充電制御部は、外部電源から充電回路への電力供給を許可すると判定した時点で、第2電位変更回路を動作させることにより、パイロット信号の信号ラインの電位を第2の電位に変更する。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、充電制御部の起動時に電源が確保できない場合に、AC/DCコンバータによらずに、パイロット信号により充電される簡単な回路によって、充電制御部の電源を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の車両用充電装置を用いた充電システムの構成図である。

【図2】充電制御の詳細手順を示したフローチャートである。

50

【図3】車両用充電装置の動作を説明するための回路状態の遷移図である。

【図4】車両用充電装置の動作を説明するための回路状態の遷移図である。

【図5】車両用充電装置の動作を説明するための回路状態の遷移図である。

【図6】車両用充電装置の動作を説明するための回路状態の遷移図である。

【図7】車両用充電装置の動作を説明するための回路状態の遷移図である。

【図8】パイロット信号の電圧の変化を表した図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の実施形態につき、図面を参照しながら説明する。図面において、同一の部分または対応する部分には、同一の符号を付してある。

10

【0018】

まず、図1を参照して、車両用充電装置とその周辺装置を含む充電システムの構成について説明する。この充電システムは、車両の外部にある外部電源1と、外部電源1に接続されたEVSE(Electric Vehicle Supply Equipment)2と、本発明の車両用充電装置100と、車両用充電装置100により充電される高電圧バッテリー7と、高電圧バッテリー7の電圧を降圧するDC-DCコンバータ8と、DC-DCコンバータ8の出力電圧により充電される補機バッテリー9と、補機バッテリー9を電源として動作する補機10とを備えている。

【0019】

外部電源1は、一般家庭用の交流電源、または屋外に設置された充電設備に設けられた交流電源である。EVSE2は、外部電源1から車両への電力供給を制御するユニットで、外部電源1と車両の充電端子T1、T2とを接続する充電ケーブルに装備されている。EVSE2には、開閉器3、4と、CPLT(Control Pilot)制御回路5とが備わっている。開閉器3、4は、例えばリレーの接点からなり、外部電源1と車両側の充電回路6とを電氣的に接続または遮断する。CPLT制御回路5は、パイロット信号を生成するとともに、開閉器3、4のON・OFFを制御する。CPLT制御回路5から出力されるパイロット信号の信号ラインLは、車両側の信号端子T3に接続されている。EVSE2は、本発明における「電路開閉部」の一例である。CPLT制御回路5は、本発明における「開閉制御回路」の一例である。

20

【0020】

車両用充電装置100は、例えば、電気自動車に搭載されており、充電回路6、定電圧電源13、充電制御部14、外部給電許可回路15、スイッチ11、スイッチ12、スイッチ16、コンデンサC、抵抗R1~R4、ダイオードD1~D3を備えている。これらの各部は、同一の基板に実装されて1つのユニットを構成している。スイッチ11は、本発明における「第1スイッチ」の一例である。スイッチ12は、本発明における「第2スイッチ」の一例である。抵抗R4とスイッチ16の直列回路は、本発明における「第1電位変更回路」の一例である。外部給電許可回路15は、本発明における「第2電位変更回路」の一例である。

30

【0021】

充電回路6は、力率改善回路、DC-DCコンバータ、整流回路などを含む公知の回路からなり、充電制御部14からの制御信号に基づいて、外部電源1から供給される交流電圧を所定の直流電圧に変換する。充電回路6の出力側には、車両駆動用の高電圧バッテリー7が接続されており、充電回路6から出力される直流電圧により、高電圧バッテリー7が充電される。高電圧バッテリー7は、電気自動車の走行用モータの駆動源であり、リチウムイオン電池などの二次電池からなる。この高電圧バッテリー7の電圧は、DC-DCコンバータ8により降圧され、降圧された直流電圧により、補機バッテリー9が充電される。補機バッテリー9は、鉛蓄電池などの二次電池からなる。補機バッテリー9を駆動源とする補機10には、室内灯、パワーウィンドウ装置、ワイパー駆動装置、オーディオ装置、ナビゲーションシステムなどの各種の装置が含まれる。

40

【0022】

50

直列に接続された抵抗 R 2、R 3 は、分圧回路を構成する分圧抵抗である。分圧回路の一端は、コンデンサ C および定電圧電源 1 3 に接続され、分圧回路の他端は、グラウンドに接続されている。また、分圧回路の分圧点（分圧抵抗 R 2、R 3 の接続点）は、充電制御部 1 4 の電源端子に接続されている。

【 0 0 2 3 】

コンデンサ C は、電解コンデンサからなり、分圧抵抗 R 2、R 3 の直列回路と並列に設けられている。定電圧電源 1 3 は、公知のスイッチングレギュレータなどから構成され、DC - DC コンバータ 8 の出力電圧に基づいて、車両用充電装置 1 0 0 の各部の動作に必要な内部電源を生成する。

【 0 0 2 4 】

コンデンサ C に対して、ダイオード D 3、抵抗 R 1、スイッチ 1 1、およびダイオード D 1 からなる第 1 充電経路と、ダイオード D 3、スイッチ 1 2、およびダイオード D 1 からなる第 2 充電経路とが設けられている。第 1 充電経路の抵抗 R 1 およびスイッチ 1 1 と、第 2 充電経路のスイッチ 1 2 は、並列に接続されている。スイッチ 1 1 は、常時は ON（閉状態）となっており、スイッチ 1 2 は、常時は OFF（開状態）となっている。第 1 充電経路は、回路素子としての抵抗 R 1 を含み、第 2 充電経路は、回路素子としての抵抗を含まない。この理由については後述する。第 1 充電経路、第 2 充電経路、およびコンデンサ C は、本発明における「電力供給回路」の一例である。

【 0 0 2 5 】

充電制御部 1 4 は、マイクロコンピュータから構成されており、ダイオード D 3、信号端子 T 3、および信号ライン L を介して、C P L T 制御回路 5 に接続されている。充電制御部 1 4 は、外部電源 1 から供給される電力に基づいて高電圧バッテリー 7 が充電されるように、充電回路 6 を制御する。また、充電制御部 1 4 は、スイッチ 1 1 およびスイッチ 1 2 の ON・OFF を制御して、C P L T 制御回路 5 からコンデンサ C への充電経路を、第 1 充電経路と第 2 充電経路とに切り替える。さらに、充電制御部 1 4 は、外部給電許可回路 1 5 およびスイッチ 1 6 を制御して、パイロット信号が出力されている信号ライン L の電位を変更する（詳細は後述）。

【 0 0 2 6 】

外部給電許可回路 1 5 は、ダイオード D 3 および信号端子 T 3 を介して、信号ライン L に接続されている。この外部給電許可回路 1 5 には、例えば、抵抗とトランジスタの直列回路（図示省略）が設けられており、トランジスタの ON・OFF が充電制御部 1 4 により制御される。抵抗 R 4 およびスイッチ 1 6 の直列回路は、外部給電許可回路 1 5 と並列に設けられており、ダイオード D 3 および信号端子 T 3 を介して、信号ライン L に接続されている。

【 0 0 2 7 】

次に、以上の構成からなる車両用充電装置 1 0 0 の動作につき、図 2 のフローチャートを参照しながら説明する。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 では、充電ケーブルにより、E V S E 2 が車両に接続される。すなわち、E V S E 2 の開閉器 3、4 が車両の充電端子 T 1、T 2 に接続され、C P L T 制御回路 5 が車両の信号端子 T 3 に接続される。しかし、この段階では開閉器 3、4 が OFF であるため、外部電源 1 から充電端子 T 1、T 2 へ至る回路は形成されない。一方、E V S E 2 が接続された時点で、C P L T 制御回路 5 からは、図 8 の時刻 t_0 に示すように、直流 1 2 V のパイロット信号が信号ライン L へ出力されている。図 8 の横軸は時間を表しており、縦軸はパイロット信号の電圧値（信号ライン L の電位）を表している。

【 0 0 2 9 】

E V S E 2 が接続された時点で、補機バッテリー 9 の電圧が、充電制御部 1 4 を構成するマイクロコンピュータを駆動できるだけの十分な電圧であれば、起動時の充電制御部 1 4 の電源が確保されていることになる。このため、ステップ S 2 で充電制御部 1 4 の起動が可能となる。この場合は、ステップ S 3 ~ S 8 の処理を実行することなく、後述するステ

10

20

30

40

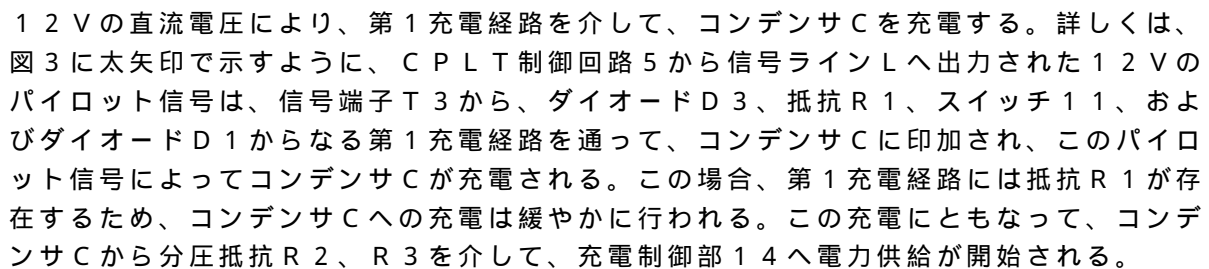
50

ップS 9へ移行する。

【0030】

一方、EVSE 2が接続された時点で、補機バッテリー9の電圧が、充電制御部14を構成するマイクロコンピュータを駆動できる電圧に満たなければ、起動時の充電制御部14の電源が確保されないことになる(この段階では、コンデンサCは充電されておらず、定電圧電源13も動作していない)。このため、ステップS 2で充電制御部14の起動が不可能となる。この場合は、ステップS 3へ進む。

【0031】

ステップS 3では、CPLT制御回路5から出力されているパイロット信号、すなわち12Vの直流電圧により、第1充電経路を介して、コンデンサCを充電する。詳しくは、図3に太矢印で示すように、CPLT制御回路5から信号ラインLへ出力された12Vのパイロット信号は、信号端子T 3から、ダイオードD 3、抵抗R 1、スイッチ1 1、およびダイオードD 1からなる第1充電経路を通して、コンデンサCに印加され、このパイロット信号によってコンデンサCが充電される。この場合、第1充電経路には抵抗R 1が存在するため、コンデンサCへの充電は緩やかに行われる。この充電にともなって、コンデンサCから分圧抵抗R 2、R 3を介して、充電制御部14へ電力供給が開始される。

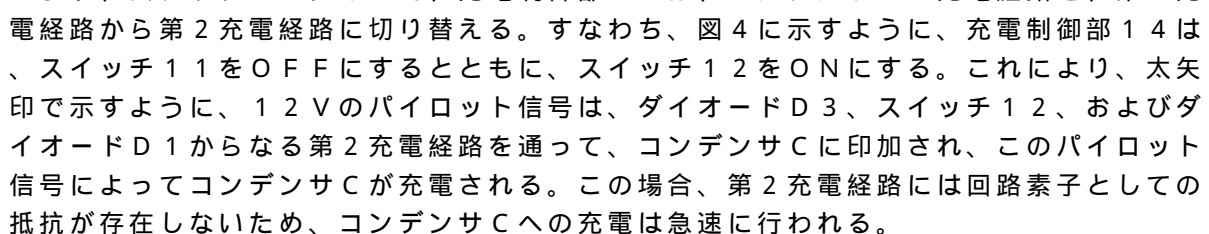
10

【0032】

コンデンサCの充電が進行して、ステップS 4で、コンデンサCの充電電圧が充電制御部14の動作に必要な電圧を超えると、ステップS 5で充電制御部14が起動する(図8の時刻t1)。この後、充電制御部14によって、ステップS 6~S 12の各処理が実行される。

20

【0033】

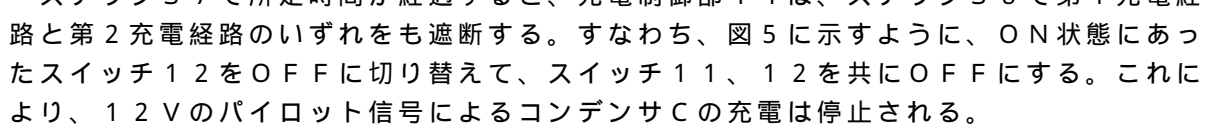
まず、ステップS 6において、充電制御部14は、コンデンサCの充電経路を、第1充電経路から第2充電経路に切り替える。すなわち、図4に示すように、充電制御部14は、スイッチ1 1をOFFにするとともに、スイッチ1 2をONにする。これにより、太矢印で示すように、12Vのパイロット信号は、ダイオードD 3、スイッチ1 2、およびダイオードD 1からなる第2充電経路を通して、コンデンサCに印加され、このパイロット信号によってコンデンサCが充電される。この場合、第2充電経路には回路素子としての抵抗が存在しないため、コンデンサCへの充電は急速に行われる。

【0034】

30

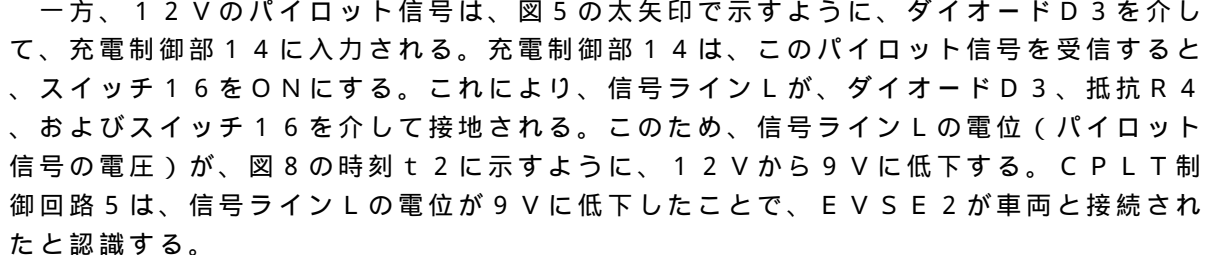
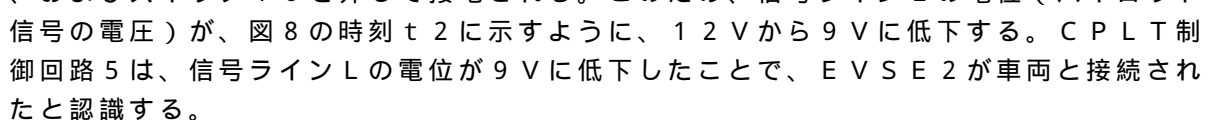
第2充電経路に切り替えた後、充電制御部14は、ステップS 7で所定時間が経過するのを待つ。この間、コンデンサCへの充電が継続され、コンデンサCは満充電状態となる。したがって、外部電源1から給電が開始されるまでの間、充電制御部14は、コンデンサCから分圧抵抗R 2、R 3を介して供給される電力を電源として、動作することが可能となる。

【0035】

ステップS 7で所定時間が経過すると、充電制御部14は、ステップS 8で第1充電経路と第2充電経路のいずれをも遮断する。すなわち、図5に示すように、ON状態にあったスイッチ1 2をOFFに切り替えて、スイッチ1 1、1 2を共にOFFにする。これにより、12Vのパイロット信号によるコンデンサCの充電は停止される。

40

【0036】

一方、12Vのパイロット信号は、図5の太矢印で示すように、ダイオードD 3を介して、充電制御部14に入力される。充電制御部14は、このパイロット信号を受信すると、スイッチ1 6をONにする。これにより、信号ラインLが、ダイオードD 3、抵抗R 4、およびスイッチ1 6を介して接地される。このため、信号ラインLの電位(パイロット信号の電圧)が、図8の時刻t 2に示すように、12Vから9Vに低下する。CPLT制御回路5は、信号ラインLの電位が9Vに低下したことで、EVSE 2が車両と接続されたと認識する。

【0037】

この結果、ステップS 9で、CPLT制御回路5と充電制御部14との間で通信が開始

50

される。通信が開始されると、C P L T制御回路5は、パルス信号からなるパイロット信号を信号ラインLへ出力する。このパルス信号の周波数は1 K H z、電圧は9 Vである。パイロット信号のパルス幅により、外部電源1の供給電流容量が、充電制御部14へ通知される。

【0038】

また、通信が開始されると、ステップS10で、充電制御部14は故障診断を実行する。この故障診断において、充電制御部14は、車両用充電装置100の各部に異常がないかどうかをチェックするとともに、図示しないバッテリー管理ユニットなどと通信を行い、バッテリー7の充電が可能かどうかをチェックする。そして、故障診断の結果、問題がなければ、ステップS11で外部電源1からの給電が可能と判断し、ステップS12へ進む。一方、故障診断の結果、問題がある場合（例えば、充電回路6が故障している場合）は、ステップS11で外部電源1からの給電が不可能と判断し、ステップS12、S13を実行することなく、処理を終了する。

10

【0039】

ステップS12では、充電制御部14は、外部電源1からの給電を許可するための処理を行う。具体的には、図6に示すように、充電制御部14は、外部給電許可回路15に対して、ON信号を出力する。これにより、外部給電許可回路15のトランジスタ（図示省略）がONするので、パイロット信号の信号ラインLは、当該トランジスタに直列接続された抵抗（図示省略）を介して接地される。また、このとき、スイッチ16はON状態を維持しているので、信号ラインLは、抵抗R4によっても接地される。

20

【0040】

このため、図8の時刻t3に示すように、信号ラインLの電位（パイロット信号の電圧）が、9 Vから6 Vにさらに低下する。このときのパイロット信号もパルス信号である。C P L T制御回路5は、信号ラインLの電位が6 Vに低下したことで、充電制御部14が外部電源1からの給電を許可したと認識する。このように認識すると、C P L T制御回路5は、図7に示すように、開閉器3および開閉器4をONに切り替える。これにより、外部電源1と車両の充電端子T1、T2とが電氣的に接続される。また、充電制御部14によって、充電回路6が駆動される。このため、ステップS13において、外部電源1から車両へ給電が行われる。

【0041】

詳しくは、開閉器3、4がONし、充電回路6が動作することで、図7の太矢印で示すように、外部電源1から開閉器3、4と、充電端子T1、T2と、充電回路6とを経て、高電圧バッテリー7へ至る電路が形成される。充電回路6は、外部電源1から給電される交流電圧を直流電圧に変換し、この直流電圧により高電圧バッテリー7を充電する。

30

【0042】

D C - D Cコンバータ8は、高電圧バッテリー7の電圧を降圧して、低電圧の直流電圧を生成し、この直流電圧により補機バッテリー9を充電する。また、D C - D Cコンバータ8の出力電圧は、ダイオードD2を介して定電圧電源13に与えられる。定電圧電源13は、この出力電圧に基づいて内部電源を生成する。したがって、外部電源1から車両へ給電が開始された後は、充電制御部14の動作に必要な電源は、定電圧電源13から分圧抵抗R2、R3を介して供給される。

40

【0043】

上述した実施形態においては、E V S E 2が車両に接続されてから、C P L T制御回路5が充電制御部14と通信を開始するまでの間（図8の時刻t0～t2）に、信号ラインLに出力されている直流12 Vのパイロット信号により、コンデンサCが充電されている。そして、このコンデンサCの電力を、分圧抵抗R2、R3を介して、充電制御部14に駆動用の電源として供給している。このように、C P L T制御回路5が通信を開始するまでのパイロット信号を利用してコンデンサCを充電することで、充電制御部14の電源を、A C / D Cコンバータによらずに、簡単な回路で生成することができる。また、このときのパイロット信号はパルス信号ではないので、コンデンサCの充電を円滑に行うことが

50

できる。

【0044】

また、上述した実施形態においては、CPLT制御回路5による通信が開始された後、直ちに外部電源1から給電を行うのではなく、給電に先立って、充電制御部14が故障診断を実行する。そして、この故障診断の結果に基づいて、外部電源1からの給電を許可するか否かを判定し、許可すると判定した場合のみ、EVSE2の開閉器3、4をONにして、車両への給電を行う。このため、車両側が回路故障などにより給電不可能な状態であるにもかかわらず、外部電源1から電力が供給されて、車両側の回路に損傷が生じるのを未然に防止することができる。

【0045】

また、上述した実施形態においては、充電制御部14が起動するまでの間(図8の時刻 $t_0 \sim t_1$)は、第1充電経路(ダイオードD3、抵抗R1、スイッチ11、ダイオードD1)を経由してコンデンサCを充電する。この場合、第1充電経路に抵抗R1が存在しないと、コンデンサCの充電開始時に、信号ラインLの電位が急激に低下して、CPLT制御回路5が、車両側で給電が許可されたと誤判定してしまうおそれがある。しかるに、第1充電経路に抵抗R1が存在することにより、コンデンサCの充電開始時に、信号ラインLの電位が急激に低下することはない。上記のようなCPLT制御回路5の誤判定を回避することができる。

【0046】

一方、充電制御部14が起動してから所定時間(図8の時刻 $t_1 \sim t_2$)は、第2充電経路(ダイオードD3、スイッチ12、ダイオードD1)を経由してコンデンサCを充電する。この場合、第2充電経路には回路素子としての抵抗が含まれていないので、前述したように充電が急速に行われる。これにより、コンデンサCの満充電までの時間を短縮することができる。

【0047】

本発明では、以上述べた実施形態以外にも、種々の実施形態を採用することができる。例えば、前記の実施形態では、コンデンサCの充電経路として、第1充電経路と第2充電経路とを設けたが、第2充電経路を省略して第1充電経路のみを設けてもよい。この場合は、充電制御部14が起動すると、CPLT制御回路5と充電制御部14との間で直ちに通信が開始される。

【0048】

また、前記の実施形態では、外部給電許可回路15の例として、抵抗とトランジスタの直列回路を例に挙げたが、外部給電許可回路15を、抵抗R4およびスイッチ16と同様に、抵抗とスイッチの直列回路で構成してもよい。

【0049】

さらに、前記の実施形態では、本発明を電気自動車に適用した場合を例に挙げたが、本発明はハイブリッドカーなどにも適用できることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0050】

- 1 外部電源
- 2 EVSE
- 3、4 開閉器
- 5 CPLT制御回路
- 6 充電回路
- 7 高電圧バッテリー
- 11、12 スイッチ
- 14 充電制御部
- 15 外部給電許可回路
- 16 スイッチ
- 100 車両用充電装置

10

20

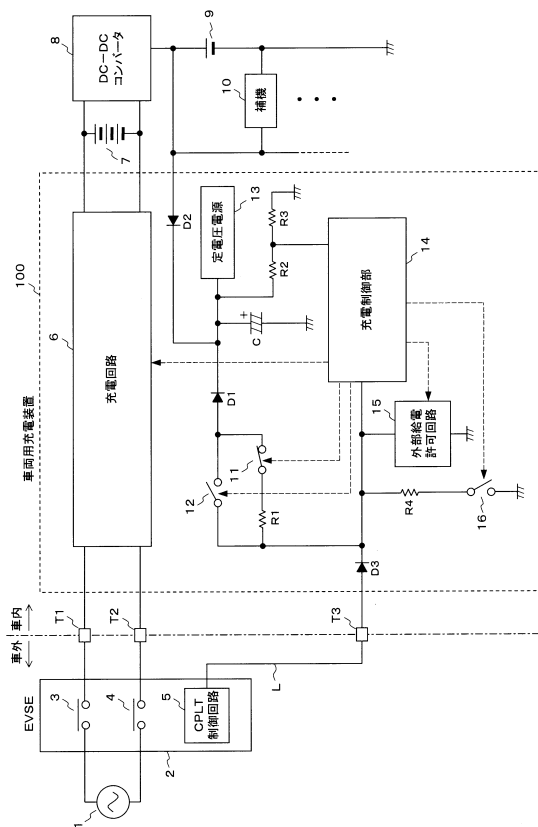
30

40

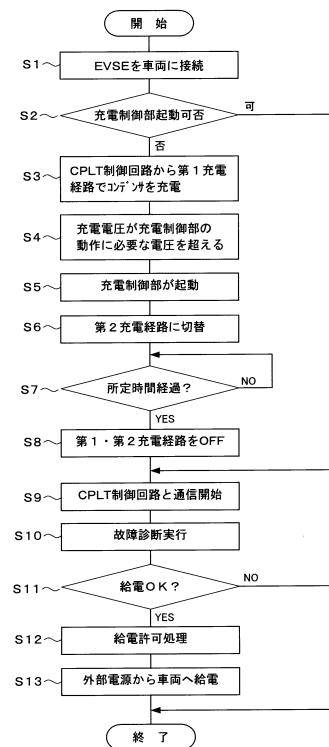
50

- C コンデンサ
- D 1、D 3 ダイオード
- L 信号ライン
- R 1、R 4 抵抗

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 井戸 勇作
愛知県小牧市大草年上坂 6 3 6 8 番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
- (72)発明者 花谷 真幸
愛知県小牧市大草年上坂 6 3 6 8 番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
- (72)発明者 山田 隆志
愛知県小牧市大草年上坂 6 3 6 8 番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内

審査官 赤穂 嘉紀

- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 2 0 5 8 4 0 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 5 2 3 3 8 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 5 3 7 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 8 8 8 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 7 1 7 3 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H 0 2 J 7 / 0 0
B 6 0 L 1 1 / 1 8