

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5808474号
(P5808474)

(45) 発行日 平成27年11月10日 (2015. 11. 10)

(24) 登録日 平成27年9月18日 (2015. 9. 18)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 2 J	7/00	(2006. 01)	HO 2 J	7/00	S
B 6 O L	11/18	(2006. 01)	HO 2 J	7/00	P
HO 1 M	10/44	(2006. 01)	HO 2 J	7/00	3 O 1 B
			B 6 O L	11/18	C
			HO 1 M	10/44	P

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-245681 (P2014-245681)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成26年12月4日 (2014. 12. 4)		三菱電機株式会社
(62) 分割の表示	特願2012-168689 (P2012-168689) の分割		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
原出願日	平成24年7月30日 (2012. 7. 30)	(74) 代理人	100089118
(65) 公開番号	特開2015-92818 (P2015-92818A)		弁理士 酒井 宏明
(43) 公開日	平成27年5月14日 (2015. 5. 14)	(72) 発明者	畠山 和徳
審査請求日	平成26年12月4日 (2014. 12. 4)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
早期審査対象出願		(72) 発明者	篠本 洋介
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
		(72) 発明者	山川 崇
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充放電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

系統電源と電気自動車とが有する蓄電池との間に介在し前記蓄電池の充放電を行う充放電システムであって、

充放電装置と、

前記蓄電池と前記充放電装置とを電氣的に接続する充放電コネクタと、

一端が前記充放電コネクタに接続され、他端が前記充放電装置に接続された充放電ケーブルと、を備え、

前記充放電装置は、

交流電力が入力された場合にはAC/DC変換器として動作し、前記蓄電池からの直流電力が入力された場合にはDC/AC変換器として動作する電力変換部と、

前記電力変換部の動作を制御する制御部と、

前記蓄電池と前記充放電装置との電氣的接続が解除されたことを検出し、かつ、前記制御部から出力される、前記充放電コネクタのロック機構を動作させるソレノイドへ給電させる信号が入力された際に、前記充放電コネクタが前記蓄電池から抜けたことまたは断線が生じたことを示す異常を検出する異常検出部と、

を備え、

前記ロック機構は、前記制御部から出力される、前記ソレノイドへ給電させる信号により、前記電気自動車に設けられたコネクタ接続口と前記充放電コネクタとの機械的な接続状態を保持する充放電システム。

【請求項 2】

前記異常検出部は、前記異常を異常検出信号として前記制御部および前記電力変換部の一方または双方に出力し、

前記異常検出信号が入力された前記制御部および前記電力変換部の一方または双方は、前記電力変換部の動作を停止させる請求項 1 に記載の充放電システム。

【請求項 3】

前記異常検出部は、前記制御部のみに前記異常検出信号を出力する請求項 2 に記載の充放電システム。

【請求項 4】

前記異常検出部は、前記電力変換部のみに前記異常検出信号を出力する請求項 2 に記載の充放電システム。

10

【請求項 5】

前記異常検出部は、前記制御部および前記電力変換部に前記異常検出信号を出力する請求項 2 に記載の充放電システム。

【請求項 6】

前記異常検出部は、
前記充放電コネクタが前記蓄電池から抜けたことまたは前記断線が生じたことを示す異常と、前記充放電装置において過電圧または過電流が生じたことを示す異常との何れかを、異常検出信号として前記制御部および前記電力変換部の一方または双方に出力する請求項 2 から請求項 5 の何れか 1 つに記載の充放電システム。

20

【請求項 7】

系統電源と電気自動車が有する蓄電池との間に介在し前記蓄電池の充放電を行う充放電システムであって、

充放電装置と、

前記蓄電池と前記充放電装置とを電氣的に接続する充放電コネクタと、

一端が前記充放電コネクタに接続され、他端が前記充放電装置に接続された充放電ケーブルと、

を備え、

前記充放電装置は、

交流電力が入力された場合には A C / D C 変換器として動作し、直流電力が入力された場合には D C / A C 変換器として動作する第 1 の電力変換部と、

30

前記第 1 の電力変換部からの直流電力を所望の値の直流電力に変換し、前記蓄電池からの直流電力を所望の値の直流電力に変換する第 2 の電力変換部と、

前記第 1 の電力変換部の動作を制御する第 1 の制御部と、

前記第 2 の電力変換部の動作を制御する第 2 の制御部と、

前記蓄電池と前記充放電装置との電氣的接続が解除されたことを検出し、かつ、前記各制御部から出力される、前記充放電コネクタのロック機構を動作させるソレノイドへ給電させる信号が入力された際に、前記充放電コネクタが前記蓄電池から抜けたことまたは断線が生じたことを示す異常を検出する異常検出部と、

を備え、

40

前記ロック機構は、前記各制御部から出力される、前記ソレノイドへ給電させる信号により、前記電気自動車に設けられたコネクタ接続口と前記充放電コネクタとの機械的な接続状態を保持する充放電システム。

【請求項 8】

前記異常検出部は、前記異常を異常検出信号として前記各制御部および前記各電力変換部の一方または双方に出力し、

前記異常検出信号が入力された前記各制御部および前記各電力変換部の一方または双方は、前記電力変換部の動作を停止させる請求項 7 に記載の充放電システム。

【請求項 9】

前記異常検出部は、前記各制御部のみに前記異常検出信号を出力する請求項 8 に記載の

50

充放電システム。

【請求項 10】

前記異常検出部は、前記各電力変換部のみに前記異常検出信号を出力する請求項 8 に記載の充放電システム。

【請求項 11】

前記異常検出部は、前記各制御部および前記各電力変換部に前記異常検出信号を出力する請求項 8 に記載の充放電システム。

【請求項 12】

前記異常検出部は、
前記充放電コネクタが前記蓄電池から抜けたことまたは前記断線が生じたことを示す異常と、前記充放電装置において過電圧または過電流が生じたことを示す異常との何れかを、異常検出信号として前記各制御部および前記各電力変換部の一方または双方に出力する請求項 8 から請求項 11 の何れか 1 つに記載の充放電システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は充放電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電気自動車の普及に伴い、電気自動車に搭載された蓄電池への充電を行うと共に、蓄電池に蓄えられた電力を宅内負荷(エアコン、冷蔵庫など)に供給する充放電装置が注目されている(例えば下記特許文献1)。

20

【0003】

充放電装置に接続された充放電ケーブルには電気自動車のコネクタ接続口に脱着可能な充放電コネクタ(以下「コネクタ」と称する)が設けられ、電気自動車に搭載された蓄電池は、このコネクタを介して充放電装置と電氣的に接続される。ただし、蓄電池の電圧は数百ボルトにも達するため、通電中にコネクタの電極などに人が触れた場合に感電を引き起こす虞がある。そこで、充放電装置と電気自動車内の車両コントローラとの間では、コネクタ接続口にコネクタが接続された際に所定の通信が行われ、安全の確認がされた後に充放電が行われる。さらにコネクタには機械的なロック機構(コネクタ抜け防止機構)が設けられており、例えば充放電装置において充放電開始の操作が行われたとき、充放電装置からのロックアクチュエータ駆動信号(ロック機構を動作させる信号)がコネクタに伝送されることでコネクタに設けられたロック機構が働き、コネクタ接続口とコネクタとの機械的な接続状態が保持される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-34506号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

ただし、蓄電池と充放電装置との間で充放電が行われている最中に電気自動車が走行を開始したような場合、コネクタが外れ或いは充放電ケーブルが切れた状態となり、蓄電池と充放電装置との電氣的接続が解除される可能性がある。なお、以下の説明では蓄電池と充放電装置との電氣的接続が解除された状態を「断線等」と称する。断線等が生じた場合、速やかに充放電を停止して操作者の安全を確保するため、上記特許文献1に代表される従来技術は、充放電装置内の電力変換部(インバータやコンバータ)の制御部に対して異常検出信号を送信することで、電力変換部の動作をハードウェア的に停止させる異常検出部を有する。この異常検出部には、断線等を検出する断線検出要素だけでなく、充放電装置において発生した断線等以外の要因(過電流、過電圧等など)に起因する異常

50

を検出する異常検出要素などが含まれている。また、電力変換部には、異常が検出された場合に電力変換部の動作を停止させる保護機能が設けられており、異常検出信号が入力されてから保護機能がクリアされるまで、電力変換部の動作は停止される。しかしながら、電力変換部は、異常検出信号が断線等に起因するものであるのかそれ以外の要因に起因するものであるかを区別することができない。そのため、実際には例えば過電流などの異常が発生しているにも拘わらず、制御部からのクリア信号によって電力変換部の保護機能がクリアされた場合、過電流によって電力変換部が壊れてしまう可能性がある。

【 0 0 0 6 】

一方、コネクタには、コネクタのロック機構を動作させるソレノイドが設けられ、充放電装置には、このソレノイドへの給電を行うスイッチが設けられている。例えば充放電が開始されるときには制御部からのON信号によりスイッチがON（CLOSE）となり、ソレノイドへの給電が行われ、充放電が停止されているときには制御部からのOFF信号によりスイッチがOFF（OPEN）となり、ソレノイドへの給電が停止される。従って、コネクタが電気自動車に接続され、かつ、充放電が停止されているような場合、コネクタのソレノイドにはソレノイド駆動電源が供給されないため、コネクタに設けられたラッチが動作することはない。ここで、コネクタには、ラッチと連動する連動スイッチが設けられており、連動スイッチは、一端がソレノイドに接続され他端が断線検出要素の入力端に接続されており、ソレノイドに電源が供給されていないときにはOFF（OPEN）となる。そのため、充放電が停止されているような場合、ラッチが働かないため、連動スイッチもOPEN（CLOSE）となり、断線検出要素の入力端には基準電圧よりも低い電圧が印加される。従って、断線検出要素では、断線等が発生していると判断され、制御部および電力変換部に対して異常検出信号が出力される。このようにコネクタが電気自動車に接続され、かつ、電気自動車との充放電が停止しているにも拘わらず、電力変換部には異常検出信号が出力され、異常検出信号を受信した電力変換部では保護機能が働き、保護機能がクリアされるまで起動することができない。

【 0 0 0 7 】

このように、上記特許文献1に代表される従来技術は、過電流などの異常が発生した場合における電力変換部の破損の防止と、充放電が行われていないときにおける電力変換部の保護機能の不要な動作の防止とを両立させることができず、更なる信頼性の向上を図るというニーズに対応することができないという課題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、更なる信頼性の向上を図ることが可能な充放電システムを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の充放電システムは、系統電源と電気自動車とが有する蓄電池との間に介在し前記蓄電池の充放電を行う充放電システムであって、充放電装置と、前記蓄電池と前記充放電装置とを電氣的に接続する充放電コネクタと、一端が前記充放電コネクタに接続され、他端が前記充放電装置に接続された充放電ケーブルと、を備え、前記充放電装置は、交流電力が入力された場合にはAC/DC変換器として動作し、前記蓄電池からの直流電力が入力された場合にはDC/AC変換器として動作する電力変換部と、前記電力変換部の動作を制御する制御部と、前記蓄電池と前記充放電装置との電氣的接続が解除されたことを検出し、かつ、前記制御部から出力される、前記充放電コネクタのロック機構を動作させるソレノイドへ給電させる信号が入力された際に、前記充放電コネクタが前記蓄電池から抜けたことまたは断線が生じたことを示す異常を検出する異常検出部と、を備え、前記ロック機構は、前記制御部から出力される、前記ソレノイドへ給電させる信号により、前記電気自動車に設けられたコネクタ接続口と前記充放電コネクタとの機械的な接続状態を保持する。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

10

20

30

40

50

この発明によれば、更なる信頼性の向上を図ることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る充放電装置、電気自動車、系統電源、および宅内負荷の接続関係を模式的に表す図である。

【図2】図2は、充放電装置と充放電ケーブルとの接続関係を表す図である。

【図3】図3は、充放電コネクタの構造を表す図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態1に係る異常検出部の構成を示す図である。

【図5】図5は、図2に示される電力変換部および制御部の詳細を表す図である。

【図6】図6は、保護部の動作を説明するための図である。

10

【図7】図7は、従来の充放電装置の動作を説明するための第1の図である。

【図8】図8は、従来の充放電装置の動作を説明するための第2の図である。

【図9】図9は、従来の断線検出要素と本発明の実施の形態1の断線検出要素の動作を対比して説明するための図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1に係る充放電装置の変形例を示す図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態2に係る充放電装置の構成を示す図である。

【図12】図12は、従来の充放電装置の構成を示す図である。

【図13】図13は、従来の充放電装置の動作を説明するための第1のフローチャートである。

【図14】図14は、従来の充放電装置の動作を説明するための第2のフローチャートである。

20

【図15】図15は、本発明の実施の形態2にかかる充放電装置の動作を説明するための第1のフローチャートである。

【図16】図16は、発明の実施の形態2にかかる充放電装置の動作を説明するための第2のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明に係る充放電システムの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0013】

30

実施の形態1

図1は、本発明の実施の形態に係る充放電装置100、電気自動車（以下「自動車」）4、系統電源1、および宅内負荷2の接続関係を模式的に表す図であり、図2は、充放電装置100と充放電ケーブル（以下「ケーブル」）15との接続関係を表す図であり、図3は、充放電コネクタ（以下「コネクタ」）3の構造を表す図である。

【0014】

図1において、自動車4には、図示しない走行用の蓄電池や車両コントローラなどが搭載されている。系統電源1は、開閉器8を介して宅内負荷2と電氣的に接続されると共に、充放電装置100と電氣的に接続される。充放電装置100にはケーブル15の一端が接続され、ケーブル15の他端には自動車4の筐体に設けられたコネクタ接続口（図示せず）に脱着可能なコネクタ3が設けられている。

40

【0015】

自動車4内の蓄電池には、リチウムイオン電池が一般的に用いられるが、電池セル1個当たりの電圧が3～4V程度であるため、複数の電池セルが直列に接続され、蓄電池両端の電圧は高圧化される。自動車4では、例えば3.7V/セルの電池セルが96個直列に接続され、この場合の蓄電池両端の電圧は355.2Vに達する。なお、蓄電池の電池セル数は、車種に応じて走行距離などが異なるため、車種毎に異なり、また1セルあたりの電池もメーカーごとに異なるため、蓄電池の電圧は200～400Vとなる。このように高圧化された蓄電池は自動車4の筐体と絶縁された状態で搭載され、蓄電池の両端が筐体のアースに接続されていないフローティング状態となっている。

50

【 0 0 1 6 】

車両コントローラは、蓄電池に関する情報（例えば、電池電圧、充放電電流、電池容量、SOC（充電状態：State of Charge）、温度など）を計測して充放電動作の監視を行い、蓄電池の充電許容量および放電許容量を超えないよう充放電装置 100 との間で情報の通信を行うと共に、充放電装置 100 への動作指令を出力する。また、車両コントローラは、必要に応じて充放電装置 100 へ蓄電池に関する情報を伝達し、充放電装置 100 からの情報も要求する。

【 0 0 1 7 】

なお、車両コントローラの電源としては自動車 4 に内蔵されている補機用バッテリーが使用され、補機用バッテリーは高圧の蓄電池から充電される。補機用バッテリーには一般的に端子電圧が 12 V や 24 V などのバッテリーが用いられるが、これに限定されるものではない。また補機用バッテリーは、自動車 4 を走行させる高圧の蓄電池とは絶縁され、車両筐体に接地されている。なお、筐体と大地の間にはタイヤが介在するため、自動車 4 は、タイヤを介して接地され完全なアースがとれているとは言えないが、タイヤのインピーダンスが雷などの超高压電位に対して相対的に低い値となるため雷の電流はタイヤを介して地面に放流される。また、エンジン車ではエンジンが発電機と接続されているため、補機用バッテリーはエンジン動作中にこの発電機によって充電されるものの、電気自動車には発電機が無いため、補機用バッテリーは高圧の蓄電池によって充電される。このとき蓄電池と補機用バッテリーの間には絶縁型降圧充電回路が挿入される。

【 0 0 1 8 】

図 2 において、充放電装置 100 は、電力変換部 10、制御部 11、および異常検出部 12 を有して構成されている。電力変換部 10 にはケーブル 15 内の電源線 13 が接続され、電源線 13 によって充放電装置 100 と自動車 4 の蓄電池との間における充放電が行われる。制御部 11 にはケーブル 15 内の信号線群 14 が接続され、信号線群 14 によって制御部 11 と車両コントローラとの間で所定の通信が行われる。

【 0 0 1 9 】

異常検出部 12 は、断線等（コネクタ抜け或いはケーブル 15 の断線など）を検出して断線等が生じていることを表す異常検出信号 30 a を出力する機能と、例えば過電流や過電圧などの異常（断線等以外の異常）を検出して断線等以外の異常が生じていることを表す異常検出信号 31 a を出力する機能とを有する。異常検出部 12 の詳細に関しては後述する。

【 0 0 2 0 】

図 3 には、コネクタ 3 に設けられた端子群の一例が示され、コネクタ 3 には、例えば、電源線 13 が接続される「給電（-）」端子および「給電（+）」端子、信号線群 14 が接続される「CAN-H」端子、「CAN-L」端子、「充電許可禁止」端子、「ロックアクチュエータ駆動信号」端子、その他の I/O 信号を送受信するための端子などが設けられている。

【 0 0 2 1 】

「CAN-H」端子と「CAN-L」端子は、制御部 11 が自動車 4 との間で必要な CAN（Controller Area Network）通信を行うための端子であり、CAN 通信により、例えば自動車 4 側の車両コントローラでは蓄電池の状態に応じて最適な充電電流が指定され、充放電装置 100 では車両コントローラから送信される情報に従って直流電流の供給が行われる。また、コネクタ 3 には、機械的なコネクタ抜け防止機能であるロック機構 5 が設けられている。例えばロック機構 5 が働くことにより自動車 4 側のコネクタ接続口とコネクタ 3 との機械的な接続状態が保持される。ロック機構 5 の動作に関しては後述する。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る異常検出部 12 の構成を示す図である。異常検出部 12 は、断線検出要素 30 および異常検出要素 31 を有して構成されている。断線検出要素 30 は、制御部 11 からの ON/OFF 信号 11 d により制御されるソレノイド駆動電源用のスイッチ S1 と、コンパレータ 20 と、AND 回路 21 と、複数の抵抗器 R とを

10

20

30

40

50

有している。

【 0 0 2 3 】

スイッチ S 1 は、一端が回路電源 7 に接続され、他端がコネクタ 3 内のソレノイド 3 a とダイオード 3 b との接続端に接続されている。スイッチ S 1 には制御部 1 1 からの ON / OFF 信号 1 1 d が入力される。例えば自動車 4 との充放電が開始される場合、スイッチ S 1 を C L O S E にさせる ON 信号 (ON / OFF 信号 1 1 d) が制御部 1 1 から出力される。この ON 信号によりスイッチ S 1 が ON となり、回路電源 7 が信号線群 1 4 を通じてコネクタ 3 に供給される。以下の説明では、コネクタ 3 に供給される電源をロックアクチュエータ駆動信号 6 と称する。

【 0 0 2 4 】

コンパレータ 2 0 の一方の入力端 (マイナス側入力端) には、分圧された入力電圧が印加され、コンパレータ 2 0 の他方の入力端 (プラス側入力端) には、基準電圧が印加される。コンパレータ 2 0 の出力端は、AND 回路 2 1 の一方の入力端に接続されている。コンパレータ 2 0 では、マイナス側入力端の電圧がプラス側入力端の電圧と比較され、マイナス側入力端の電圧がプラス側入力端の電圧よりも低いとき、コンパレータ 2 0 の出力端が H i g h となる。例えば、コネクタ 3 内のスイッチ S 2 が O P E N となり、コネクタ抜けが生じた場合、マイナス側入力端は G N D 電位となり、マイナス側入力端の電圧がプラス側入力端の電圧よりも低くなる。そのため、コンパレータ 2 0 の出力端が H i g h となり、これが出力信号として AND 回路 2 1 に入力される。

【 0 0 2 5 】

AND 回路 2 1 には、コンパレータ 2 0 の出力信号と制御部 1 1 からの ON / OFF 信号 1 1 d とが入力され、これらの信号の AND 条件が成立したとき、AND 回路 2 1 は、断線等が生じていることを表す異常検出信号 3 0 a を出力する。異常検出要素 3 1 は、断線以外の異常を検出したとき、断線等以外の異常が生じていることを表す異常検出信号 3 1 a を出力する。

【 0 0 2 6 】

コネクタ 3 は、ダイオード 3 b と、一端がダイオード 3 b のカソードに接続された抵抗器 3 c と、一端がダイオード 3 b のアノードに接続され他端が抵抗器 3 c の他端に接続されたソレノイド 3 a と、スイッチ S 2 とを有している。スイッチ S 2 は、前述したロック機構 5 と連動するスイッチであり、一端がソレノイド 3 a と抵抗器 3 c との接続端に接続され、他端が信号線群 1 4 および抵抗器 R を介してコンパレータ 2 0 のマイナス側入力端に接続されている。

【 0 0 2 7 】

以下、動作を説明する。例えばコネクタ抜けが生じていない状態で電気自動車との充放電が開始される場合の動作を説明する。例えば充放電装置 1 0 0 において充放電開始の操作が行われたとき、制御部 1 1 からはスイッチ S 1 を C L O S E にさせる ON 信号が出力され、スイッチ S 1 にはこの信号が入力される。この信号によりスイッチ S 1 は ON となり、ロックアクチュエータ駆動信号 6 がソレノイド 3 a に供給される。

【 0 0 2 8 】

このことによりロック機構 5 が働き、自動車 4 側のコネクタ接続口とコネクタ 3 との機械的な接続状態が保持され、充放電中におけるコネクタ抜けに起因する感電が防止される。また、ロック機構 5 に連動してスイッチ S 2 が ON になり、コンパレータ 2 0 のマイナス側入力端にはプラス側入力端に印加される電圧より高い電圧が印加され、コンパレータ 2 0 の出力は L o w となる。従って、AND 回路 2 1 の AND 条件が成立しないため、異常検出信号 3 0 a は出力されない。

【 0 0 2 9 】

次に、自動車 4 との充放電が開始された後にコネクタ抜けが生じた場合の動作を説明する。自動車 4 との充放電が開始された後にコネクタ抜けが生じた場合、ソレノイド 3 a およびコンパレータ 2 0 にはロックアクチュエータ駆動信号 6 が供給されなくなる。このとき、ソレノイド 3 a の抵抗成分とコンパレータ 2 0 のマイナス側入力端の抵抗器 R との分

10

20

30

40

50

圧比により、コンパレータ 20 のマイナス側入力端に印加される電圧はプラス側入力端に印加される電圧より低くなり、コンパレータ 20 の出力は Low から High に変化する。AND 回路 21 には制御部 11 からの ON 信号も入力されているため、AND 回路 21 の AND 条件が成立し、AND 回路 21 からは異常検出信号 30 a が出力される。

【0030】

この異常検出信号 30 a は、例えば制御部 11 および電力変換部 10 に入力され、異常検出信号 30 a が入力された制御部 11 は、電力変換部 10 に対する動作信号 11 a の出力を停止する。同様に、異常検出信号 30 a が入力された電力変換部 10 は、後述する保護部 19 から各電力変換部 (16、17) への駆動信号 18 a の出力を停止する。この動作により、電力変換部 10 の動作が停止され、充放電中にコネクタ抜けが生じた際の感電が防止される。

10

【0031】

なお、図 4 では、AND 回路 21 からの異常検出信号 30 a が制御部 11 と電力変換部 10 の双方に入力されているが、これに限定されるものではない。電力変換部 10 はハードウェアを構成されているが制御部 11 はソフトウェアで構成されているため、制御部 11 では離散的な制御が行われる。そのため、制御部 11 では、異常検出信号 30 a が入力されてから動作信号 11 a を停止させるまでにタイムラグが生じるが、電力変換部 10 では、そのようなタイムラグが生じることがない。

【0032】

従って、異常検出信号 30 a を電力変換部 10 のみに入力するように構成した場合、充放電装置 100 の構成を簡素化することができると共に、電力変換部 10 の動作を即座に停止させることができる。また、異常検出信号 30 a を制御部 11 のみに入力するように構成した場合、制御部 11 における若干のタイムラグが生じるものの充放電装置 100 の製造コストの低減化を図ることができる。また、異常検出信号 30 a を制御部 11 および電力変換部 10 に入力するように構成した場合、電力変換部 10 の動作を即座に停止させることができると共に信頼性を高めることが可能である。

20

【0033】

図 5 は、図 2 に示される電力変換部 10 および制御部 11 の詳細を表す図である。電力変換部 10 は、第 2 の電力変換部 16、第 1 の電力変換部 17、複数の保護部 19、および複数の駆動部 18 を有して構成されている。

30

【0034】

図 5 には、一例として、第 1 の電力変換部 17 のスイッチング素子を制御するための 1 つの駆動部 18 と、第 2 の電力変換部 16 の一次側のスイッチング素子と二次側のスイッチング素子を個々に制御する 2 つの駆動部 18 が示されている。また、各駆動部 18 の出力側にはそれぞれ保護部 19 が設けられている。

【0035】

なお、図 5 では説明を簡単化するため、異常検出信号 30 a、31 a が制御部 11 に入力され、動作信号 11 a、保護クリア信号 11 b、および開閉信号 11 c が制御部 11 から出力されているが、制御部 11 に入力される信号と制御部 11 から出力されている信号は、これらに限定されるものではなく、制御部 11 には、例えば図 3 に示される充電許可禁止信号、充電開始停止信号なども入力される。

40

【0036】

第 1 の電力変換部 17 は、AC / DC 変換器または DC / AC 変換器として動作する。第 1 の電力変換部 17 が AC / DC 変換器として動作するとき、開閉器 8 を介して系統電源 1 から供給される交流電力が直流電力に変換されて第 2 の電力変換部 16 に出力される。また、第 1 の電力変換部 17 が DC / AC 変換器として動作するとき、第 2 の電力変換部 16 からの直流電力が交流電力に変換されて開閉器 8 に出力される。

【0037】

第 2 の電力変換部 16 は、DC / DC 変換器として動作し、第 1 の電力変換部 17 からの直流電力が自動車 4 へ供給可能な電圧に変換され、自動車 4 からの直流電力が第 1 の電

50

力変換部 17 に入力可能な電圧に変換される。

【 0 0 3 8 】

各駆動部 18 では、制御部 11 からの動作信号 11 a により、第 1 の電力変換部 17 および第 2 の電力変換部 16 のスイッチング素子を制御する駆動信号 18 a (P W M ゲートパルス) が生成される。

【 0 0 3 9 】

各保護部 19 は、異常検出部 12 からの異常検出信号 30 a または異常検出信号 31 a が入力されていないとき、駆動部 18 からの駆動信号 18 a を各電力変換部 (16、17) へ出力し、異常検出信号 30 a または異常検出信号 31 a が入力されたとき、各電力変換部 (16、17) に対する駆動信号 18 a の出力を停止し、制御部 11 からの保護クリア信号 11 b が入力されるまでその状態を維持する。なお、図 5 では、保護部 19 に過電流や過電圧等が発生したことを表す信号 16 a が入力されているが、この信号 16 a は、異常検出部 12 の異常検出要素 31 に取り込むように構成してもよい。

10

【 0 0 4 0 】

なお、図 5 に示される第 1 の電力変換部 17 は、4 素子構成の単相インバータで構成されているが、6 素子構成の三相インバータでも構わない。単相インバータの場合、単相 2 線出力となるが、三相インバータであれば単相 3 線出力もでき、三相電源にも応用可能である。また、図 5 に示される第 2 の電力変換部 16 は、2 つの単相インバータで構成されているが、第 2 の電力変換部 16 の構成は、これに限定されるものではない。例えば、2 つの三相インバータで第 2 の電力変換部 16 を構成してもよく、このように構成する場合、絶縁トランスとしては Y - Y 結線、Y - 結線、あるいは - 結線のものが使用される。また、第 2 の電力変換部 16 を単相インバータと三相インバータとを組み合わせる場合、絶縁トランスにはスコット結線のものが用いられる。

20

【 0 0 4 1 】

また、図 5 に示される第 2 の電力変換部 16 では、絶縁トランスの一次側と二次側との間で電位が異なるため、電力変換部 10 には、単一の制御部 11 からの動作信号 11 a を絶縁する目的で複数の駆動部 18 が用いられているが、同等効果をもたらす構成であれば、図 5 に示される構成に限定されるものではない。

【 0 0 4 2 】

また、図 5 では、絶縁トランスが 2 つの単相インバータの間に設けられているが、絶縁トランスを第 1 の電力変換部 17 の交流側に設けるように構成してもよい。このように構成した場合、絶縁トランスには電源周波数が入力されるため絶縁トランスが大型化するものの、第 2 の電力変換部 16 が不要となるため、電力変換部 10 で使用されるスイッチング素子の数が少なくなり、スイッチング損失の低減と信頼性の向上を図ることができる。また、2 つの単相インバータが同一電位になるため、動作信号 11 a を絶縁するための駆動部 18 などの削減でき、絶縁による信号伝達の遅れやバラツキを低減することで、制御性の向上と駆動信号 18 a の周波数 (キャリア周波数) の向上を図ることができる。

30

【 0 0 4 3 】

図 6 は、保護部 19 の動作を説明するための図である。異常検出信号 30 a または異常検出信号 31 a が保護部 19 に入力されていない場合、図 6 の左側に示されるように保護部 19 は O F F の状態である。このとき、各電力変換部 (16、17) には、駆動信号 18 a が入力される。異常検出信号 30 a または異常検出信号 31 a が保護部 19 に入力された場合、図 6 の中央に示されるように保護部 19 は O N の状態となる。このとき各電力変換部 (16、17) には駆動信号 18 a が入力されない状態となる。その後、制御部 11 からの保護クリア信号 11 b によって保護部 19 の保護がクリアされたとき、図 6 の右側に示されるように保護部 19 は O F F 状態となる。従って各電力変換部 (16、17) には、再び駆動信号 18 a が入力される。

40

【 0 0 4 4 】

図 7 は、従来の充放電装置 100' の動作を説明するための第 1 の図であり、図 8 は、従来の充放電装置 100' の動作を説明するための第 2 の図である。以下、図 1 ~ 6 と同

50

一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。図7に示される充放電装置100'には、図4に示される断線検出要素30の代わりに断線検出要素30'が設けられている。断線検出要素30'には、図4に示されるAND回路21が設けられておらず、コンパレータ20の出力が異常検出信号30a'として制御部11および電力変換部10に入力される。

【0045】

図8に示される表は、充放電装置100'に設けられたスイッチS1およびスイッチS2と、コネクタ抜けの有無と、異常検出信号30a'の出力の有無との関係が示されている。表の(1)において、充放電が行われていないときはスイッチS1がOFFとなり、ソレノイド3aにはロックアクチュエータ駆動信号6が供給されない。そのため、ロック機構5が働かずスイッチS2もOFFとなる。従って、コンパレータ20のマイナス側入力端に印加される電圧はプラス側入力端に印加される電圧より低いため、コンパレータ20の出力はHighとなり、コンパレータ20からは異常検出信号30a'が出力される。

10

【0046】

このように、従来の充放電装置100'では、充放電が行われていない場合にはロックアクチュエータ駆動信号6がソレノイド3aに供給されないため、コネクタ3が接続されているにも係わらず異常検出信号30a'が出力される。従って、異常検出信号30a'によって電力変換部10の保護部19が働き、充放電を開始する操作が行われた場合でも、保護クリア信号11bが出力されるまで各電力変換部(16、17)を起動することができない。

20

【0047】

一方、電力変換部10および制御部11では、異常検出部12'からの信号がコネクタ抜けに起因するものであるのか、その他の要因(過電流など)に起因するものであるのかを判断することができない。そのため、過電流などによって保護部19が働いているにも係わらず、制御部11において異常検出部12'からの信号が断線を表す異常検出信号30a'と判断されて保護クリア信号11bが出力された場合には、電力変換部が壊れてしまう可能性がある。

【0048】

本実施の形態1に係る充放電装置100は、コンパレータ20の出力信号と制御部11からのON/OFF信号11dとのAND条件が成立したときのみ異常検出信号30aを出力するように構成されている。そのため、非充放電時、すなわちスイッチS1がOFFのときには、異常検出信号30aが出力されることがない。従って、異常検出信号31aが出力されている場合を除いて、非充放電時には電力変換部10の保護部19が働くことがなく、充放電を開始する操作が行われたときには速やか各電力変換部(16、17)を起動させることができる。

30

【0049】

表の(2)は、(1)のケースでコネクタ抜けが生じたときにおけるスイッチS1、スイッチS2、および異常検出信号30a'の状態を表しており、コネクタ抜けが発生した場合には異常検出信号30a'が出力される。

40

【0050】

表の(3)は、非充放電時であるにも係わらず、例えばスイッチS2がONからOFFに戻らずにコンパレータ20から異常検出信号30a'が出力され続けているような状態を表している。この場合も(1)と同様に、ソレノイド3aにはロックアクチュエータ駆動信号6が供給されないため、断線と判断されて異常検出信号30a'が出力される。

【0051】

表の(4)は、(3)のケースでコネクタ抜けが生じたときにおけるスイッチS1、スイッチS2、および異常検出信号30a'の状態を表しているが、コネクタ抜けが生じた場合、(2)と同様に異常検出信号30a'が出力される。

【0052】

50

表の(5)~(8)は、充放電時における従来の充放電装置100'の動作を表しており、例えば(7)では、充放電時においてスイッチS2がON、かつ、コネクタ抜けが生じていないとき、異常検出信号30aの出力が停止される。以下、(5)、(6)、(8)の動作に関しては説明を割愛する。

【0053】

図9は、従来の断線検出要素30'と本発明の実施の形態1の断線検出要素30の動作を対比して説明するための図である。図9(a)には従来の断線検出要素30'から出力される異常検出信号30a'とスイッチS1とコネクタ3との関係が示され、図9(b)には断線検出要素30から出力される異常検出信号30aとスイッチS1とコネクタ3との関係が示されている。

10

【0054】

図9(a)において、従来の断線検出要素30'では、コネクタ3が未接続、かつ、スイッチS1がOFFのとき異常検出信号30a'が出力され、その後、スイッチS1がOFFからONに変化したとき、異常検出信号30a'の出力が停止される。一方、図9(b)において、本実施の形態1の断線検出要素30では、コネクタ3が未接続、かつ、スイッチS1がOFFのとき、異常検出信号30a'の出力が停止される。そして、スイッチS1がOFFからONに変化し、かつ、コネクタ抜けなどが生じたときに異常検出信号30a'が出力される。

【0055】

図10は、本発明の実施の形態1に係る充放電装置100-1の変形例を示す図である。図4の充放電装置100との相違点は、異常検出部12の代わりに異常検出部12-1が用いられている点であり、異常検出部12-1は、断線検出要素30(第1の異常検出要素)および異常検出要素31(第2の異常検出要素)の他にもOR回路22を有している。OR回路22には、AND回路21からの異常検出信号30aと異常検出要素31からの異常検出信号31aとが入力され、OR回路22は、異常検出信号30aまたは異常検出信号31aを、制御部11および電力変換部10に出力する。具体的には、異常検出部12-1は、蓄電池と充放電装置100-1との電氣的接続が解除されたことを検出し、かつ、電力変換部10の動作開始を表す信号(ON/OFF信号11d)が制御部11から出力されたとき、電力変換部10の動作を停止させる第1の異常検出信号(30a)を出力する第1の異常検出要素(30)と、第1の異常検出要素(30)で検出される異常以外の異常(過電流など)を検出したとき、電力変換部10の動作を停止させる第2の異常検出信号(31a)を出力する第2の異常検出要素(31)と、第1の異常検出要素(30)からの第1の異常検出信号または第2の異常検出要素(31)からの第2の異常検出信号を出力するOR回路22と、を備える。

20

30

【0056】

本実施の形態1では、AND回路21でAND条件が成立したときのみ異常検出信号30aが出力されるため、コネクタ抜けが検出されたときのみ異常検出信号30aがOR回路22に入力される。異常検出信号30a、31aが伝送される信号線を、2本から1本に減らした場合でも、OR回路22から出力された異常検出信号30aまたは異常検出信号31aは、この信号線を介して制御部11および電力変換部10へ送信することができる。また、異常検出信号30a、31aの信号線を2本から1本に減らすことで、図4に示される充放電装置100に比べて回路構成が簡素化され、コスト低減と信頼性の向上を図ることができる。

40

【0057】

なお、図10に示される充放電装置100-1は、図4に示される充放電装置100と同様に、OR回路22からの出力を電力変換部10のみに入力するように構成してもよし、OR回路22からの出力を制御部11のみに入力するように構成してもよし、OR回路22からの出力を制御部11および電力変換部10に入力するように構成してもよし。すなわち、OR回路22からの出力を電力変換部10のみに入力するように構成した場合、充放電装置100の構成を簡素化できると共に、電力変換部10の動作を即

50

座に停止させることができる。また、OR回路22からの出力を制御部11のみに入力するように構成した場合、充放電装置100の製造コストの低減化を図ることができる。また、OR回路22からの出力を制御部11および電力変換部10に入力するように構成した場合、電力変換部10の動作を即座に停止させることができると共に信頼性を高めることが可能である。

【0058】

以上に説明したように、実施の形態1に係る充放電装置100は、系統電源1と蓄電池（例えば自動車4に搭載されたもの）との間に介在し蓄電池の充放電を行う充放電装置100であって、蓄電池と充放電装置100とを電氣的に接続するコネクタ3と、一端がコネクタ3に接続され、他端が充放電装置100に接続されたケーブル15と、第1の入出力端（図5参照）側から交流電力が入力された場合にはAC/DC変換器として動作して第1の入出力端とは異なる第2の入出力端（図5参照）側に所望の直流電力を出力し、蓄電池からの直流電力が第2の入出力端側から入力された場合にはDC/AC変換器として動作して第1の入出力端側から所望の交流電力を出力する電力変換部10と、電力変換部10の動作を制御する制御部11と、蓄電池と充放電装置100との電氣的接続が解除されたことを検出し、かつ、電力変換部10の動作開始を表す信号（ON/OFF信号11d）が制御部11から出力されたとき（すなわちAND回路21にコンパレータ20からの出力と制御部11からのON信号とが入力されたとき）、少なくとも制御部11および電力変換部10の何れかに電力変換部10の動作を停止させる異常検出信号30aを出力する異常検出部12と、を備えるように構成されている。この構成により、コネクタ抜けあるいはケーブル15の断線が発生したときのみエラーが検出されるため、コネクタ3が外れ或いはケーブル15が切れた状態のときのみ電力変換部10の保護機能を停止させることができる。従って、コネクタ抜けおよび断線以外の異常が発生した場合における電力変換部10の破損の防止と、電力変換部10の保護機能の不要動作の防止とを、両立させることができる。その結果、充放電装置100の破損や人の感電などを防止できるなど、信頼性の向上を図ることができる。

【0059】

実施の形態2

図5に示される第2の電力変換部16は2つの単相インバータで構成されているため、充放電装置100では各電力変換部（16、17）を駆動するために3つの駆動信号18aが必要である。一方、制御部11を構成する一般的なマイコンは2出力程度が一般的である。そのため各電力変換部（16、17）を駆動するためには、2つ以上のマイコンが必要となる。さらに、2つのマイコン間には相互に情報を送受信するための通信用の信号線が必要になる。実施の形態2は、2つのマイコンが設けられた充放電装置100-2の構成例であり、以下、実施の形態1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0060】

図11は、本発明の実施の形態2に係る充放電装置100-2の構成を示す図である。図4の充放電装置100との相違点は、制御部11の代わりに2つの制御部（第1の制御部11-1、第2の制御部11-2）が用いられている点と、第1の制御部11-1と第2の制御部11-2が相互に通信可能に構成されている点と、断線検出要素30からの異常検出信号30aと異常検出要素31からの異常検出信号31aが各制御部にそれぞれ入力可能に構成されている点と、第1の制御部11-1からの動作信号11a-1と第2の制御部11-2からの動作信号11a-2とが電力変換部10に入力されている点である。例えば、第1の制御部11-1は、図5に示される第1の電力変換部17を制御可能に設けられ、第2の制御部11-2は、図5に示される第2の電力変換部16を制御可能に設けられている。

【0061】

図12は、従来の充放電装置100-2'の構成を示す図であり、図11との相違点は、異常検出部12-2の代わりに異常検出部12-2'が用いられ、異常検出部12-2

10

20

30

40

50

'には、図7に示される異常検出部12'と同様に断線検出要素30'および異常検出要素31が用いられ、断線検出要素30'には、図11に示されるAND回路21が用いられていない。

【0062】

図13は、従来の充放電装置100-2'の動作を説明するための第1のフローチャートである。図13には、従来の充放電装置100-2'における第1の制御部11-1と第2の制御部11-2とで実行される処理が模式的に記されている。例えば充電開始の操作が行われた場合、第1の制御部11-1は、通信線を通じて充電開始の指令(起動指令)を第2の制御部11-2に通知し、さらに第1の制御部11-1は、第2の制御部11-2に対してON伺い(スイッチS1をONにしてよいか否かの問い合わせ)を行う。ON伺いを受信した第2の制御部11-2は、第1の制御部11-1に対してスイッチS1のON許可を通知し、ON許可を受信した第1の制御部11-1は、スイッチS1をONにする。

10

【0063】

このように従来の充放電装置100-2'では、「ON伺い」が第2の制御部11-2に通知されたとき、第2の制御部11-2がスイッチS1の状態を把握することができ、第2の制御部11-2は、そのあとに異常検出信号30aを受信した場合、断線等が生じていることを把握することができる。

【0064】

ただし、図13に示される処理では、第1の制御部11-1と第2の制御部11-2との間で何回かの通信を行う必要があるため、充放電操作が行われてからスイッチS1がONされるまでの時間が長くなり、電力変換部10の起動が遅くなる。なお、スイッチS1がONにされた後に、充電停止の操作が行われた場合、第1の制御部11-1は第2の制御部11-2に対してスイッチS1をOFFにしてよいか否かの問い合わせ(OFF伺い)が行われるが、以下説明を割愛する。

20

【0065】

図14は、従来の充放電装置100-2'の動作を説明するための第2のフローチャートである。図14のフローチャートは、スイッチS1のON許可を通知した第2の制御部11-2が、何らかの要因によりCPUリセットされた場合の動作を示している。この場合、第2の制御部11-2では再びスイッチS1のON伺いを受信したか否かの処理が行われる。

30

【0066】

ただし、この場合、スイッチS1からの「ON伺い」が第2の制御部11-2に通知されないため、第1の制御部11-1と第2の制御部11-2との間の通信が所定時間経過後にタイムアウトとなり、この通信のタイムアウトによって停止処理が行われる。従って、停止処理が行われるまでの間でも電力変換部10の動作は継続しているため、その間に過電流などの異常が発生した場合でも即座に電力変換部10の動作を停止させることができず、仮にこの間にコネクタ抜けが生じた場合、操作者が感電する虞がある。

【0067】

図15は、本発明の実施の形態2にかかる充放電装置100-2の動作を説明するための第1のフローチャートであり、図13のフローチャートに対応したものである。実施の形態2にかかる充放電装置100-2では、コンパレータ20の出力信号と第1の制御部11-1からのON/OFF信号11dとのAND条件が成立したとき、異常検出信号30aが各制御部に出力される。そのため、第1の制御部11-1は、第2の制御部11-2に対してスイッチS1のON伺いを通知する必要がなく、スイッチS1を動作させることができる。従って、充放電操作が行われてからスイッチS1がONされるまでの時間を短縮することができ、即座に電力変換部10の起動させることができる。

40

【0068】

図16は、発明の実施の形態2にかかる充放電装置100-2の動作を説明するための第2のフローチャートであり、図14のフローチャートに対応したものである。実施の形

50

態 2 にかかる充放電装置 100 - 2 では、コンパレータ 20 の出力信号と制御部 11 からの ON/OFF 信号 11 d との AND 条件が成立したとき、異常検出信号 30 a が各制御部 11 に出力される。そのため、第 1 の制御部 11 - 1 は、第 2 の制御部 11 - 2 に対してスイッチ S 1 の ON 伺いを通知する必要がなく、第 2 の制御部 11 - 2 は、異常検出信号 30 a に基づいて速やかに電力変換部の停止処理を行うことができ、操作者の感電などを抑制することができる。

【0069】

なお、実施の形態 2 では、第 1 の制御部 11 - 1 からの ON/OFF 信号 11 d がスイッチ S 1 と AND 回路 21 に入力されるように構成されているが、第 2 の制御部 11 - 2 から ON/OFF 信号 11 d が出力されるように構成してもよい。

10

【0070】

また、実施の形態 2 では、AND 回路 21 の出力は、第 1 の制御部 11 - 1、第 2 の制御部 11 - 2、および電力変換部 10 の全てに入力されているが、これに限定されるものではない。例えば、異常検出信号 30 a を電力変換部 10 のみに入力するように構成した場合、充放電装置 100 - 2 の構成を簡素化できると共に、電力変換部 10 の動作を即座に停止させることができる。また、異常検出信号 30 a を各制御部 (11 - 1、11 - 2) のみに入力するように構成した場合、充放電装置 100 - 2 の製造コストの低減化を図ることができる。また、異常検出信号 30 a を各制御部 (11 - 1、11 - 2) および電力変換部 10 に入力するように構成した場合、電力変換部 10 の動作を即座に停止させることができると共に信頼性を高めることが可能である。

20

【0071】

また、実施の形態 2 の充放電装置 100 - 2 には、図 10 に示した OR 回路 22 を用いることも可能である。例えば、AND 回路 21 からの異常検出信号 30 a と異常検出要素 31 からの異常検出信号 31 a とを OR 回路 22 に入力し、この OR 回路 22 の出力を、少なくとも第 1 の制御部 11 - 1、第 2 の制御部 11 - 2、および電力変換部 10 の何れかに入力するように構成してもよい。このように構成した場合でも実施の形態 1 と同様に、充放電装置 100 - 2 の大型化やコストアップを抑制することができる。

【0072】

以上に説明したように、実施の形態 2 に係る充放電装置 100 - 2 は、コネクタ 3 と、ケーブル 15 と、第 1 の入出力端側から交流電力が入力された場合には AC/DC 変換器として動作して前記第 1 の入出力端とは異なる第 2 の入出力端側に所望の直流電力を出力し、前記蓄電池からの直流電力が前記第 2 の入出力端側から入力された場合には DC/AC 変換器として動作して前記第 1 の入出力端側から所望の交流電力を出力する第 1 の電力変換部 17 と、第 1 の電力変換部 17 からの直流電力を所望の値の直流電力に変換して前記第 2 の入出力端側に出力し、前記第 2 の入出力端側から入力された直流電力を所望の値の直流電力に変換して前記第 1 の電力変換部 17 に出力する第 2 の電力変換部 16 と、第 1 の電力変換部 17 の動作を制御する第 1 の制御部 11 - 1 と、第 2 の電力変換部 16 の動作を制御する第 2 の制御部 11 - 2 と、蓄電池と充放電装置 100 - 2 との電気的接続が解除されたことを検出し、かつ、各電力変換部 (16、17) の動作開始を表す信号が何れかの制御部 (11 - 1、11 - 2) から出力されたとき、各制御部 (11 - 1、11 - 2) および各電力変換部 (16、17) の少なくとも何れかに、各電力変換部の動作を停止させる異常検出信号 30 a を出力する異常検出部 12 - 2 と、を備えるように構成されている。この構成により、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる共に、電力変換部 10 が 2 つのマイコンで制御される場合でも、充放電操作が行われたとき即座に電力変換部 10 の起動させることができると共に、操作者の感電などを抑制することができる。

30

40

【0073】

また、実施の形態 1、2 の充放電装置 100、100 - 1、100 - 2 の用途は、電気自動車 4 に限定されるものではなく、電気自動車 4 の蓄電池以外の蓄電池にも適用可能であり、例えば、宅内負荷 2 - 1 ~ 2 - 4 専用の電力蓄電装置などにも適用可能である。

50

【0074】

また、本発明の実施の形態にかかる充放電装置は、本発明の内容の一例を示すものであり、更なる別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、一部を省略するなど、変更して構成することも可能であることは無論である。

【産業上の利用可能性】

【0075】

以上のように、本発明は、主に充放電装置に適用可能であり、特に、更なる信頼性の向上を図ることができる発明として有用である。

【符号の説明】

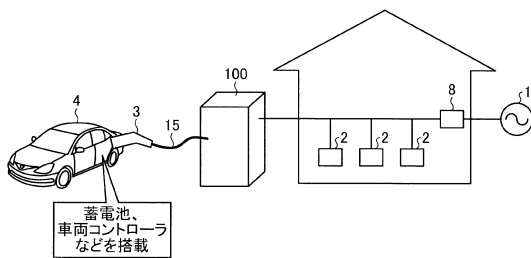
【0076】

1 系統電源、2 宅内負荷、3 充放電コネクタ、3 a ソレノイド、3 b ダイオード、3 c 抵抗器、4 電気自動車、5 ロック機構、6 ロックアクチュエータ駆動信号、7 回路電源、8 開閉器、10 電力変換部、11 制御部、11 - 1 第1の制御部、11 - 2 第2の制御部、11 a , 11 a - 1 , 11 a - 2 動作信号、11 b 保護クリア信号、11 c 開閉信号、11 d ON/OFF信号、12 , 12 ' , 12 - 1 , 12 - 2 , 12 - 2 ' 異常検出部、13 電源線、14 信号線群、15 充放電ケーブル、16 第2の電力変換部、16 a 信号、17 第1の電力変換部、18 駆動部、18 a 駆動信号、19 保護部、20 コンパレータ、21 AND回路、22 OR回路、30 , 30 ' 断線検出要素(第1の異常検出要素)、30 a , 30 a ' , 31 a 異常検出信号、31 異常検出要素(第2の異常検出要素)、100 , 100 ' , 100 - 1 , 100 - 2 , 100 - 2 ' 充放電装置。

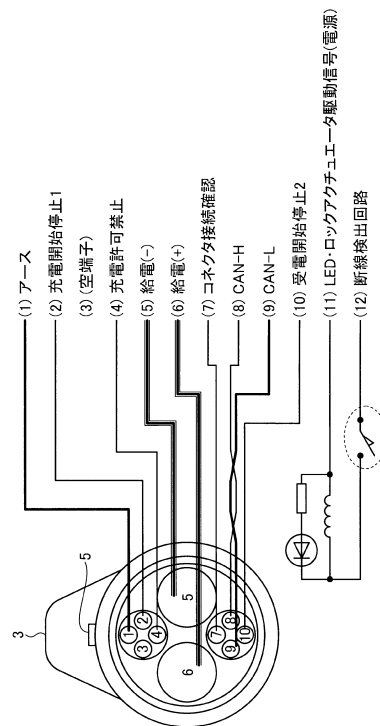
10

20

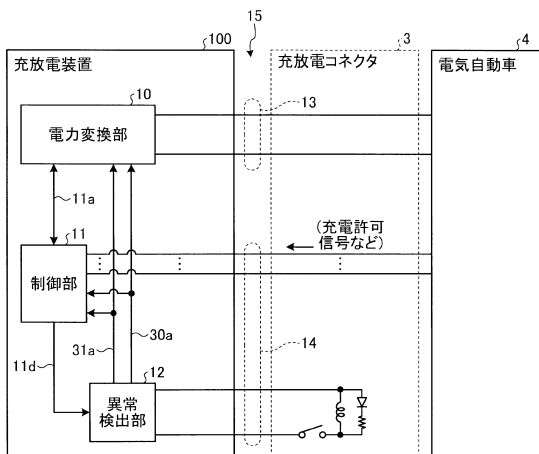
【図1】



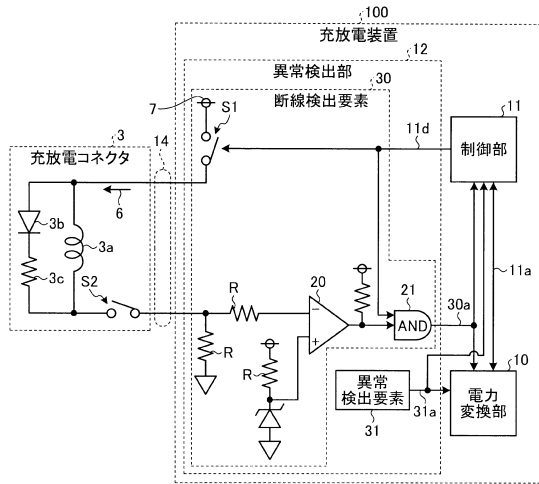
【図3】



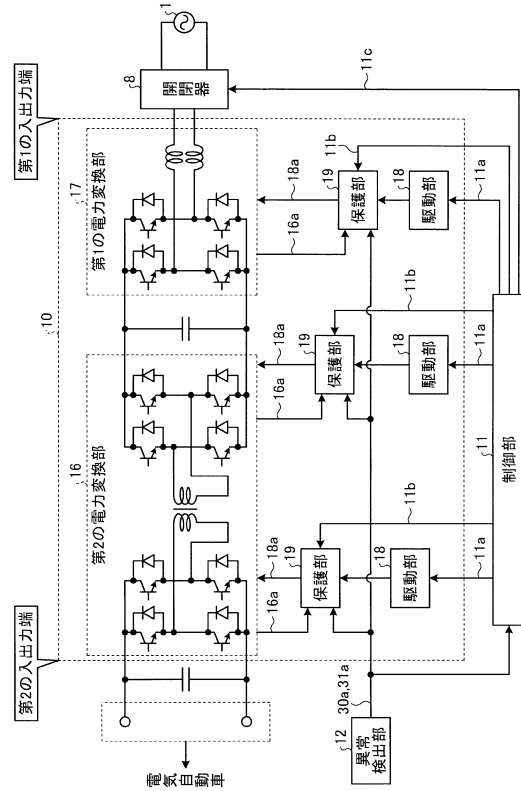
【図2】



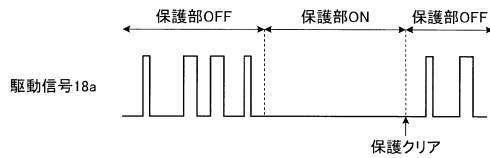
【図4】



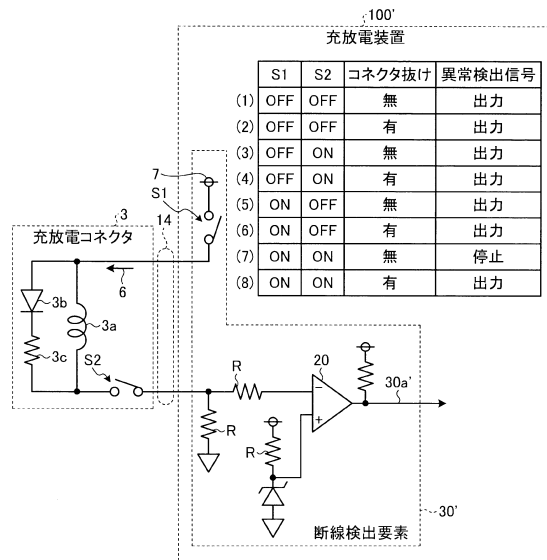
【図5】



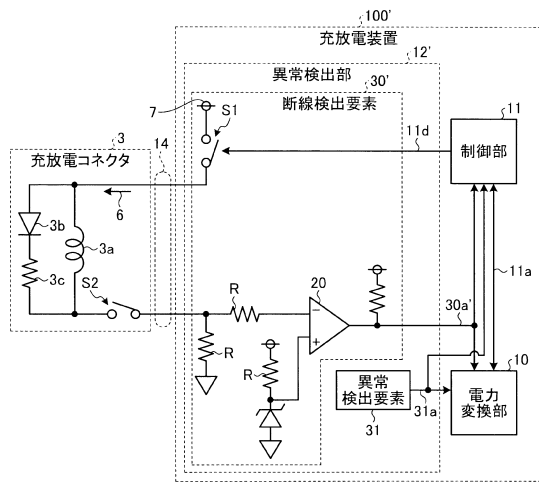
【図6】



【図8】

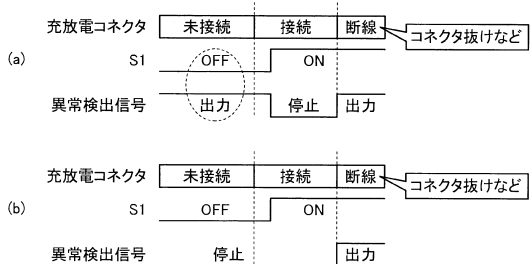


【図7】

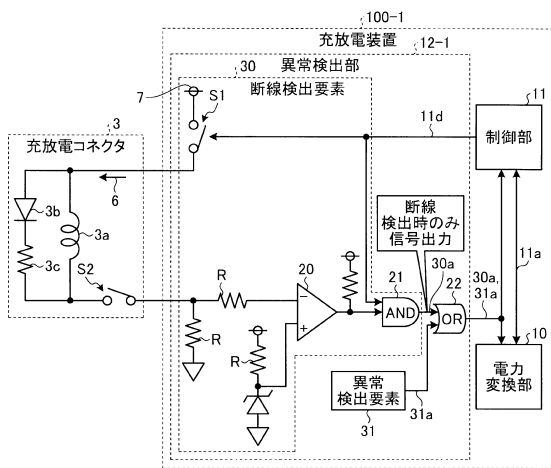


100'			
充電電装置			
S1	S2	コネクタ抜け	異常検出信号
(1)	OFF	OFF	無
(2)	OFF	OFF	有
(3)	OFF	ON	無
(4)	OFF	ON	有
(5)	ON	OFF	無
(6)	ON	OFF	有
(7)	ON	ON	無
(8)	ON	ON	有

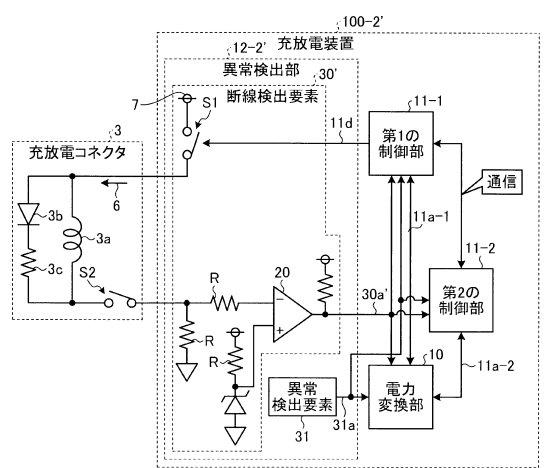
【図9】



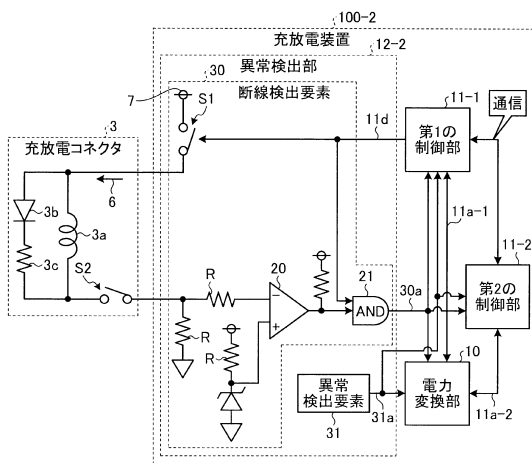
【図10】



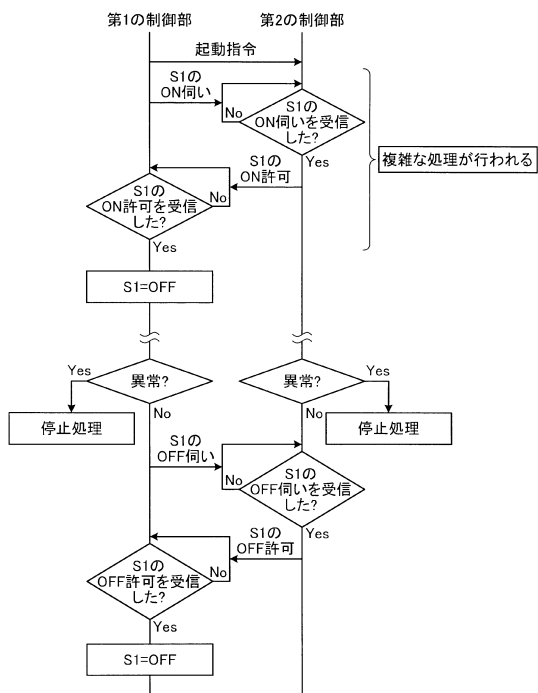
【図12】



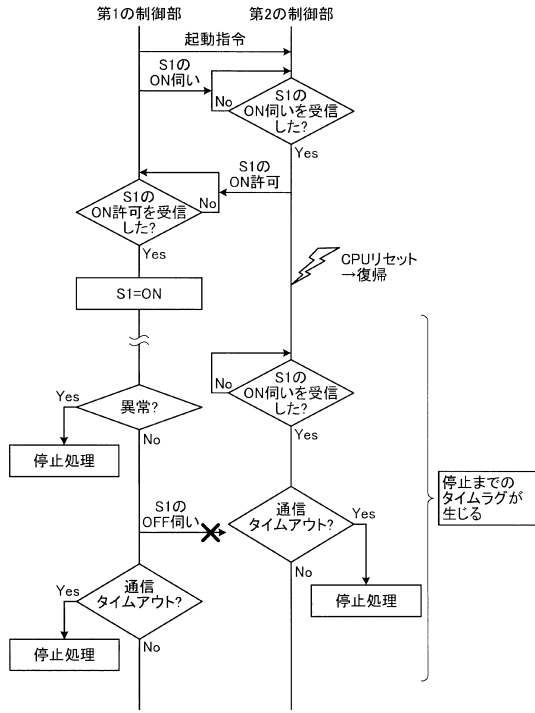
【図11】



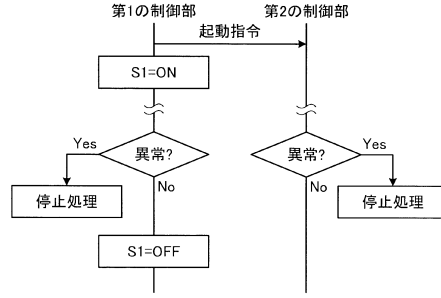
【図13】



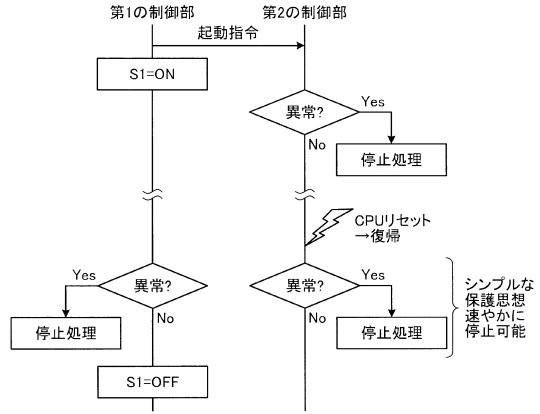
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

審査官 坂東 博司

- (56)参考文献 特開2011-200012(JP,A)
特開2011-035975(JP,A)
特開2000-166114(JP,A)
特開2008-312395(JP,A)
特開2010-110068(JP,A)
特開2012-130127(JP,A)
特開2012-039749(JP,A)
特開2002-315193(JP,A)
特開2011-130647(JP,A)
国際公開第2012/070432(WO,A1)
特開2010-81661(JP,A)
特開2009-136110(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00
B60L 11/18
H01M 10/44