

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6024468号
(P6024468)

(45) 発行日 平成28年11月16日 (2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日 (2016.10.21)

(51) Int.Cl.		F I	
H02J	7/00	(2006.01)	H02J 7/00 P
B60L	11/18	(2006.01)	H02J 7/00 Q
G01R	31/36	(2006.01)	B60L 11/18 C
H02H	7/00	(2006.01)	G01R 31/36 A
			H02H 7/00 L

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-6248 (P2013-6248)	(73) 特許権者	000005083
(22) 出願日	平成25年1月17日 (2013.1.17)		日立金属株式会社
(65) 公開番号	特開2014-138498 (P2014-138498A)		東京都港区港南一丁目2番70号
(43) 公開日	平成26年7月28日 (2014.7.28)	(74) 代理人	100071526
審査請求日	平成27年9月18日 (2015.9.18)		弁理士 平田 忠雄
		(74) 代理人	100099597
			弁理士 角田 賢二
		(74) 代理人	100119208
			弁理士 岩永 勇二
		(74) 代理人	100124235
			弁理士 中村 恵子
		(74) 代理人	100124246
			弁理士 遠藤 和光
		(74) 代理人	100128211
			弁理士 野見山 孝

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】

走行用の電力を蓄える蓄電池を有する車両に対し、前記蓄電池への充電電流を供給する車両用充電装置であって、

前記充電電流を遮断可能なりレーと、

前記リレーの動作状態を切り替えることにより前記リレーの故障を診断可能な故障診断手段とを備え、

前記故障診断手段は、前記充電電流の供給の開始時及び停止時の少なくとも何れかにおいて、所定の条件を満たしているときに前記故障の診断を実行し、前記所定の条件を満たしていないときには前記故障の診断を実行せず、

前記所定の条件は、前記車両用充電装置の稼働状態の履歴情報が予め定められた条件を満たしていることであり、

前記予め定められた条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの前記充電電流の積算値が所定の閾値以上であることである、

車両用充電装置。

【請求項 2】

走行用の電力を蓄える蓄電池を有する車両に対し、前記蓄電池への充電電流を供給する車両用充電装置であって、

前記充電電流を遮断可能なりレーと、

前記リレーの動作状態を切り替えることにより前記リレーの故障を診断可能な故障診断

手段とを備え、

前記故障診断手段は、前記充電電流の供給の開始時及び停止時の少なくとも何れかにおいて、所定の条件を満たしているときに前記故障の診断を実行し、前記所定の条件を満たしていないときには前記故障の診断を実行せず、

前記所定の条件は、前記車両用充電装置の稼働状態の履歴情報が予め定められた条件を満たしていることであり、

前記予め定められた条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの前記充電装置の出力電力の積算値が所定の閾値以上であることである、

車両用充電装置。

【請求項 3】

走行用の電力を蓄える蓄電池を有する車両に対し、前記蓄電池への充電電流を供給する車両用充電装置であって、

前記充電電流を遮断可能なりレーと、

前記リレーの動作状態を切り替えることにより前記リレーの故障を診断可能な故障診断手段とを備え、

前記故障診断手段は、前記充電電流の供給の開始時及び停止時の少なくとも何れかにおいて、所定の条件を満たしているときに前記故障の診断を実行し、前記所定の条件を満たしていないときには前記故障の診断を実行せず、

前記所定の条件は、前記車両用充電装置の稼働状態の履歴情報が予め定められた条件を満たしていることであり、

前記予め定められた条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの経過時間が所定の閾値以上であることである、

車両用充電装置。

【請求項 4】

走行用の電力を蓄える蓄電池を有する車両に対し、前記蓄電池への充電電流を供給する車両用充電装置であって、

前記充電電流を遮断可能なりレーと、

前記リレーの動作状態を切り替えることにより前記リレーの故障を診断可能な故障診断手段とを備え、

前記故障診断手段は、前記充電電流の供給の開始時及び停止時の少なくとも何れかにおいて、所定の条件を満たしているときに前記故障の診断を実行し、前記所定の条件を満たしていないときには前記故障の診断を実行せず、

前記所定の条件は、前記車両用充電装置の稼働状態の履歴情報が予め定められた条件を満たしていることであり、

前記予め定められた条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの前記リレーの動作回数の積算値が所定の閾値以上であることである、

車両用充電装置。

【請求項 5】

走行用の電力を蓄える蓄電池を有する車両に対し、前記蓄電池への充電電流を供給する車両用充電装置であって、

前記充電電流を遮断可能なりレーと、

前記リレーの動作状態を切り替えることにより前記リレーの故障を診断可能な故障診断手段とを備え、

前記故障診断手段は、前記充電電流の供給の開始時及び停止時の少なくとも何れかにおいて、所定の条件を満たしているときに前記故障の診断を実行し、前記所定の条件を満たしていないときには前記故障の診断を実行せず、

前記所定の条件は、前記車両用充電装置の稼働状態の履歴情報が予め定められた条件を満たしていることであり、

前記予め定められた条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの充電時間の累積値が所定の閾値以上であることである、

10

20

30

40

50

車両用充電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走行用の電力を蓄える蓄電池を有する車両に対して充電電流を供給する車両用充電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、外部から供給される充電電流によって充電される蓄電池を備えた車両、及びこの車両に充電電流を供給する車両用充電装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

特許文献1に記載の車両は、外部から供給される充電電流によって蓄電池を充電する場合、この充電を開始する前に、充電電流の供給ラインに介挿されたリレーの接点部が固着しているか否かの診断を行うように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-160604号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

ところで、このようなリレーの故障診断を充電装置側でも行うことが考えられる。すなわち、車両への充電電流の供給の開始時及び停止時の少なくとも何れかにおいてリレーをオン/オフし、リレーの接点部が固着していないかを診断することが考えられる。これにより、例えばリレーの接点部の固着によって充電用コネクタの端子からの漏電を遮断できないという事態を未然に防ぎ得る。

【0006】

しかし、その充電装置が例えば家庭の駐車場に設置されて特定の車両の充電のために用いられるものでなく、例えば充電スタンド等の公共の施設に設置されて不特定の車両に対して充電を行うものである場合には、家庭用のものに比較して使用頻度が高くなる傾向にあるため、診断のためにリレーをオン/オフする回数が多くなる。このため、リレーのオン/オフ回数の累積値が比較的短い時間で保証値を超えてしまう場合があり得る。つまり、診断を行うことによってリレーが動作する頻度が増大し、リレーに固着等の異常が発生する可能性が高まることとなる。

30

【0007】

そこで、本発明は、リレーの故障診断の頻度を適正化し、以って耐久性を高めることが可能な車両用充電装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記課題を解決することを目的として、走行用の電力を蓄える蓄電池を有する車両に対し、前記蓄電池への充電電流を供給する車両用充電装置であって、前記充電電流を遮断可能なリレーと、前記リレーの動作状態を切り替えることにより前記リレーの故障を診断可能な故障診断手段とを備え、前記故障診断手段は、前記充電電流の供給の開始時及び停止時の少なくとも何れかにおいて、所定の条件を満たしているときに前記故障の診断を実行し、前記所定の条件を満たしていないときには前記故障の診断を実行しない車両用充電装置を提供する。

40

【0009】

また、前記所定の条件は、前記充電装置の稼働状態の履歴情報が予め定められた条件を満たしていることであるといふ。

【0010】

50

また、前記所定の条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの前記充電電流の積算値が所定の閾値以上であることであるとよい。

【 0 0 1 1 】

また、前記所定の条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの前記充電装置の出力電力の積算値が所定の閾値以上であることであるとよい。

【 0 0 1 2 】

また、前記所定の条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの経過時間が所定の閾値以上であることであるとよい。

【 0 0 1 3 】

また、前記所定の条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの前記リレーの動作回数の積算値が所定の閾値以上であることであるとよい。

10

【 0 0 1 4 】

また、前記所定の条件は、前記履歴情報に基づく前回の診断実行時からの充電時間の累積値が所定の閾値以上であることであるとよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明に係る車両用充電装置によれば、リレーの故障診断の頻度を適正化し、以って耐久性を高めることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

20

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る車両用充電装置を示す概略構成図である。

【 図 2 】 車両用充電装置の使用状態を示す概略構成図である。

【 図 3 】 車両用充電装置の回路構成を車両側の構成と共に示す回路図である。

【 図 4 】 車両用充電装置の制御部が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

【 図 5 】 車両用充電装置の制御部が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

【 図 6 】 車両用充電装置の制御部が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

【 図 7 】 車両用充電装置の制御部が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

【 図 8 】 本発明の第 2 の実施の形態における制御部が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

【 図 9 】 本発明の第 3 の実施の形態における制御部が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

30

【 図 1 0 】 本発明の第 4 の実施の形態における制御部が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

[第 1 の実施の形態]

以下、本発明の第 1 の実施の形態に係る車両用充電装置の一例を、図 1 ~ 図 5 を参照して説明する。

【 0 0 1 8 】

(車両用充電装置の構成)

40

図 1 は、本発明の実施の形態に係る車両用充電装置を示す概略構成図である。

【 0 0 1 9 】

この車両用充電装置 1 は、充電コネクタ 1 1 が先端部に設けられた充電ガン 1 2 と、充電ガン 1 2 の内部にて充電コネクタ 1 1 に接続された充電ケーブル 1 3 と、充電ケーブル 1 3 及び充電コネクタ 1 1 を介して車両への充電を行う装置本体 1 0 とを備えて構成されている。装置本体 1 0 には、例えば AC 2 0 0 V の商用電源が電源ケーブル 1 4 を介して供給されている。車両用充電装置 1 の各部の仕様は、充電装置側と車両側との通信仕様等を定めた国際規格である S A E J 1 7 7 2 に準拠している。

【 0 0 2 0 】

この車両用充電装置 1 は、例えば高速道路のサービスエリアや商業施設の駐車場、ある

50

いは集合住宅の駐車場等に設けられ、不特定の利用者に充電サービスを提供する。装置本体 10 は、駐車場等の地面に自立して設置される。装置本体 10 には、異常を報知するための異常報知部 100 が設けられている。異常報知部 100 は、例えば発光によって異常を報知するランプや、音によって異常を報知するブザーである。

【0021】

充電ガン 12 には、リリースボタン 120 及び係止突起 120a が設けられている。係止突起 120a は、充電ガン 12 を車両から抜き取る際の利用者によるリリースボタン 120 の押し込み操作に連動して動作するように構成されている。

【0022】

(車両用充電システムの構成)

図 2 は、本発明の実施の形態に係る車両用充電装置の使用状態を示す概略構成図である。

【0023】

車両用充電装置 1 に接続された車両 9 は、車体 90 に走行用の駆動源として電動機 96 を搭載した電気自動車である。車体 90 には、充電コネクタ 11 が嵌合される車両側コネクタ 91 と、車両側コネクタ 91 の入力端子に接続された充電制御回路 92 と、充電制御回路 92 を制御する制御装置 93 と、蓄電池 94 と、蓄電池 94 に蓄えられた電力を PWM (Pulse Width Modulation) 制御によりスイッチングされたモータ電流として電動機 96 に供給するインバータ 95 と、電動機 96 の出力を変速して前輪 98 に伝達する変速機 97 とが搭載されている。

【0024】

蓄電池 94 は、例えば複数のセルを有するリチウムイオン電池又はニッケル水素電池からなる。蓄電池 94 は、電動機 96 を駆動するための走行用の電力を蓄える。

【0025】

電動機 96 は、例えば IPM (Interior Permanent Magnet Motor : 埋込磁石型モータ) からなる。なお、車両 9 は、電動機 96 に加え、ガソリン等の揮発性の液体を燃料とする内燃機関 (エンジン) を駆動源として備えた所謂プラグインハイブリッド車であってもよい。また、変速機 97 の出力を後輪 99 に伝達する後輪駆動車であってもよい。

【0026】

充電ガン 12 の係止突起 120a (図 1 参照) は、車両側コネクタ 91 に係合し、充電コネクタ 11 の車両側コネクタ 91 からの意図しない離脱を抑止するように構成されている。

【0027】

(車両用充電装置の回路構成)

図 3 は、車両用充電装置 1 の回路構成を車両 9 側の構成と共に示す回路図の一例である。

【0028】

車両用充電装置 1 の装置本体 10 には、電源ケーブル 14 から AC 200V の交流電源が供給される。電源ケーブル 14 には、L 相の電源線 141 と、N 相 (中性相) の電源線 142 と、接地された GND 線 143 とが含まれる。

【0029】

充電コネクタ 11 は、車両 9 に充電電流を供給する一対の充電電流出力端子としての L 端子 111 及び N 端子 112 と、GND 線 143 に接続されて接地された GND 端子 113 と、充電制御端子としての C 端子 114 と、車両側コネクタ 91 との嵌合を検知するための嵌合検知端子としての P 端子 115 とを有している。

【0030】

P 端子 115 は、リリースボタン 120 に連動して作動するスイッチ 121 の第 1 接点 121a 及び第 2 接点 121b のうち、第 2 接点 121b に接続されている。第 1 接点 121a と第 2 接点 121b との間には、抵抗器 122 が接続されている。抵抗器 122 の抵抗値は、例えば 330Ω である。スイッチ 121 は、リリースボタン 120 が押し込み

10

20

30

40

50

操作されたとき、第１接点１２１ａと第２接点１２１ｂとが非接続状態となり、リリースボタン１２０が押し込み操作されていないとき、第１接点１２１ａと第２接点１２１ｂとが接続状態となる。

【００３１】

充電ケーブル１３は、第１～第５の電線１３１～１３５を有している。第１の電線１３１はＬ端子１１１に、第２の電線１３２はＮ端子１１２に、第３の電線１３３はＧＮＤ端子１１３に、第４の電線１３４はＣ端子１１４に、第５の電線１３５はスイッチ１２１の第１接点１２１ａに、それぞれ的一端が接続されている。

【００３２】

装置本体１０は、車両９側への充電電流の供給及び遮断等を制御する制御部２０を有している。制御部２０は、例えば予め記憶されたプログラムに従って動作するＣＰＵ（Central Processing Unit）、及びその周辺回路からなる。制御部２０には、異常報知部１００が接続されている。

10

【００３３】

また、装置本体１０は、制御部２０によってオン（継電）又はオフ（遮断）が制御される第１及び第２のリレー２１、２２を有している。第１のリレー２１は、電源線１４１と第１の電線１３１との間に介在する接点部２１１と、電磁力によって接点部２１１の開状態及び閉状態を切り替えるコイル部２１０とを有している。コイル部２１０は、制御部２０から電流が供給されると電磁力を発生し、この電磁力によって接点部２１１を閉状態とする。コイル部２１０の非通電時には、図略のパネの付勢力によって接点部２１１が開状態となる。

20

【００３４】

第２のリレー２２は、電源線１４２と第２の電線１３２との間に介在する接点部２２１と、電磁力によって接点部２２１の開状態及び閉状態を切り替えるコイル部２２０とを有している。接点部２２１及びコイル部２２０は、第１のリレー２１の接点部２１１及びコイル部２１０と同様に構成されている。

【００３５】

車両用充電装置１は、第１のリレー２１及び第２のリレー２２が共にオン状態のとき、充電ケーブル１３の第１の電線１３１及び第２の電線１３２を介して車両９の蓄電池９４へ充電電流を供給する。また、第１のリレー２１及び第２のリレー２２の少なくとも何れかがオフ状態のとき、この充電電流の供給が遮断される。つまり、第１のリレー２１及び第２のリレー２２は、充電電流を遮断可能である。

30

【００３６】

第１の電線１３１には、電流センサ２３１が設けられている。電流センサ２３１は、例えばホール素子センサからなり、第１の電線１３１を流れる電流 I_o を検出し、その電流値を示す検出信号を制御部２０に出力する。

【００３７】

また、第１の電線１３１と第２の電線１３２との間には、交流電圧計２３２及び診断用抵抗器２４が接続されている。交流電圧計２３２は、第１の電線１３１と第２の電線１３２との間の電圧を検出し、その電圧値を示す検出信号を制御部２０に出力する。診断用抵抗器２４は、接点部２１１及び接点部２２１が共に閉状態となったとき、例えば１５ｍＡ以上の電流が流れる抵抗値を有している。

40

【００３８】

また、装置本体１０は、制御部２０によって接点の接続状態が制御される切替回路２５を有している。切替回路２５は、第１～第３接点２５１～２５３と、コイル部２５０とを有している。そして、切替回路２５は、コイル部２５０が非通電のとき、第１接点２５１と第２接点２５２とが接続状態となり、第３接点２５３と第１接点２５１及び第２接点２５２とが絶縁状態となる。また、切替回路２５は、制御部２０からコイル部２５０に電流が供給されたとき、第１接点２５１と第３接点２５３とが接続状態となり、第２接点２５２と第１接点２５１及び第３接点２５３とが絶縁状態となる。

50

【 0 0 3 9 】

第 1 接点 2 5 1 には、第 5 の電線 1 3 5 が接続されている。第 2 接点 2 5 2 には、装置本体 1 0 に設けられた直流電源 2 6 の出力側が抵抗器 2 6 1 を介して接続されている。直流電源 2 6 は、入力側が L 相の電源線 1 4 1 及び N 相の電源線 1 4 2 に接続され、AC 200 V を例えば DC 5 V に変換して出力する。抵抗器 2 6 1 の抵抗値は例えば 2 7 0 0 Ω である。

【 0 0 4 0 】

第 3 接点 2 5 3 は、抵抗器 2 7 を介して接地電位に接続されている。抵抗器 2 7 の抵抗値は、例えば 1 5 0 Ω である。第 3 接点 2 5 3 と接地電位との間には、直流電圧計 2 8 が接続されている。直流電圧計 2 8 は、第 3 接点 2 5 1 の電位を検出し、その電位を示す検出信号を制御部 2 0 に出力する。以下、この検出信号を「第 1 電圧信号」という。

10

【 0 0 4 1 】

また、第 2 接点 2 5 2 と接地電位との間には、直流電圧計 2 9 が接続されている。直流電圧計 2 9 は、第 2 接点 2 5 2 の電位を検出し、その電位を示す検出信号を制御部 2 0 に出力する。以下、この検出信号を「第 2 電圧信号」という。

【 0 0 4 2 】

制御部 2 0 は、PWM (Pulse Width Modulation) 制御されたパルス信号により、充電電流の許容電流値等の情報を車両 9 側へ送信する通信機能を有している。制御部 2 0 からの送信信号は、通信用抵抗器 2 0 1 及び第 4 の電線 1 3 4 を介して充電コネクタ 1 1 の C 端子 1 1 4 に出力される。また制御部 2 0 は、通信用抵抗器 2 0 1 の第 4 の電線 1 3 4 側の電圧をモニタすることが可能である。この通信機能は、SAE J 1 7 7 2 に準拠した車両の制御装置 9 3 及び車両側コネクタ 9 1 の第 4 端子 9 1 4 の間に設けられた図略の受信回路を経由して通信を行うためのものである。

20

【 0 0 4 3 】

(車両 9 側の構成)

車両側コネクタ 9 1 は、第 1 ~ 第 5 端子 9 1 1 ~ 9 1 5 を有している。車両側コネクタ 9 1 が充電コネクタ 1 1 に嵌合すると、第 1 端子 9 1 1 が L 端子 1 1 1 に、第 2 端子 9 1 2 が N 端子 1 1 2 に、第 3 端子 9 1 3 が GND 端子 1 1 3 に、第 4 端子 9 1 4 が C 端子 1 1 4 に、第 5 端子 9 1 5 が P 端子 1 1 5 に、それぞれ接続される。第 3 端子 9 1 3 と第 5 端子 9 1 5 との間には、抵抗器 9 1 6 が接続されている。抵抗器 9 1 6 の抵抗値は、例えば 2 7 0 0 Ω である。

30

【 0 0 4 4 】

充電制御回路 9 2 は、整流回路部 9 2 1 と、リレー回路 9 2 2 と、直流電源 9 2 3 と、抵抗器 9 2 4 とを有している。抵抗器 9 2 4 の抵抗値は、例えば 3 3 0 Ω である。直流電源 9 2 3 は、その出力電圧が例えば DC 5 V である。抵抗器 9 2 4 は、一端が直流電源 9 2 3 に接続され、他端が第 5 端子 9 1 5 に接続されている。直流電源 9 2 3 は、制御装置 9 3 が充電コネクタ 1 1 の離脱を検知するために設けられ、例えば車両用充電装置 1 から充電電圧が印加されているときに電圧を出力する。

【 0 0 4 5 】

整流回路部 9 2 1 は、車両側コネクタ 9 1 の第 1 端子 9 1 1 及び第 2 端子 9 1 2 に接続されている。整流回路部 9 2 1 は、第 1 端子 9 1 1 及び第 2 端子 9 1 2 から入力される交流電流を整流してリレー回路 9 2 2 に出力する。整流回路部 9 2 1 は、例えばダイオードブリッジ回路からなる。なお、整流回路部 9 2 1 とリレー回路 9 2 2 との間には、充電開始時における突入電流を制限する突入電流制限回路等をさらに設けてもよい。

40

【 0 0 4 6 】

リレー回路 9 2 2 は、制御装置 9 3 によってオン (閉状態) 又はオフ (開状態) が制御される。リレー回路 9 2 2 がオンすると、第 1 端子 9 1 1 及び第 2 端子 9 1 2 から供給される電力によって蓄電池 9 4 が充電される。

【 0 0 4 7 】

抵抗器 9 2 4 はまた、その一端が制御装置 9 3 に接続されている。制御装置 9 3 は、抵

50

抗器 9 2 4 の一端の電圧（基準電位との電位差）を検出可能である。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施の形態では、車両 9 が S A E J 1 7 7 2 に準拠しておらず、車両用充電装置 1 との通信機能を有していない場合について説明する。そのため、車両 9 側には、車両用充電装置 1 の制御部 2 0 から C 端子 1 1 4 に出力される送信信号を受信する受信回路が設けられていない。車両が通信機能を有している場合には、制御部 2 0 は、車両側との通信が成立したことを以って充電コネクタ 1 1 が車両側コネクタ 9 1 に嵌合されたことを検知できるが、車両が通信機能を有していない場合には、他の方法によって充電コネクタ 1 1 と車両側コネクタ 9 1 との嵌合を検出する必要がある。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態では、制御部 2 0 が、直流電圧計 2 9 によって検出した電圧に基づいて、充電コネクタ 1 1 と車両側コネクタ 9 1 との嵌合を検知する。次に、この嵌合検知の手順について説明する。

【 0 0 5 0 】

制御部 2 0 は、充電コネクタ 1 1 と車両側コネクタ 9 1 とが嵌合されていない初期状態において、切替回路 2 5 のコイル部 2 5 0 に通電せず、第 1 接点 2 5 1 と第 2 接点 2 5 2 とを接続状態とする。この場合、直流電源 2 6 の出力電圧がスイッチ 1 2 1 を介して P 端子 1 1 5 に現れるが、P 端子 1 1 5 は第 5 端子 9 1 5 に接続されていないため、抵抗器 2 6 1 には電流が流れない。

【 0 0 5 1 】

一方、充電コネクタ 1 1 と車両側コネクタ 9 1 とが嵌合されると、P 端子 1 1 5 が第 5 端子 9 1 5 及び抵抗器 9 1 6 を介して接地電位に接続されるため、抵抗器 2 6 1 に電流 I_1 が流れる。これにより、抵抗器 2 6 1 において電圧降下が発生し、直流電圧計 2 9 によって検出される電圧が変化する。これにより、制御部 2 0 は、充電コネクタ 1 1 と車両側コネクタ 9 1 とが嵌合したことを検知できる。

【 0 0 5 2 】

また、制御部 2 0 は、充電コネクタ 1 1 と車両側コネクタ 9 1 とが嵌合したことを検知すると、切替回路 2 5 のコイル部 2 5 0 に通電し、第 1 接点 2 5 1 と第 3 接点 2 5 3 とを接続状態とする。これにより、直流電源 9 2 3 から電圧が出力されると、抵抗器 9 2 4、第 5 端子 9 1 5、P 端子 1 1 5、スイッチ 1 2 1、及び抵抗器 2 7 を介して接地電位に流れ、抵抗器 2 7 の両端に電位差が発生する。

【 0 0 5 3 】

一方、充電コネクタ 1 1 が車両側コネクタ 9 1 から離脱すると、抵抗器 2 7 に電流が流れなくなるので、抵抗器 2 7 の両端の電位差に変化が生じる。制御部 2 0 は、この電位差の変化を直流電圧計 2 8 によって検出し、充電コネクタ 1 1 が車両側コネクタ 9 1 から離脱したことを検知する。なお、リリースボタン 1 2 0 が押されたことによってスイッチ 1 2 1 の第 1 接点 1 2 1 a と第 2 接点 1 2 1 b とが非接続状態となることによっても、抵抗器 2 7 に流れる電流が変化し、抵抗器 2 7 の両端の電位差が変化する。これにより、制御部 2 0 は、リリースボタン 1 2 0 が押されたことを検知することも可能である。

【 0 0 5 4 】

また、車両 9 の制御装置 9 3 は、抵抗器 9 2 4 に流れる電流 I_2 の変化に伴う抵抗器 9 2 4 の一端の電圧の変化を検出することにより、充電コネクタ 1 1 の車両側コネクタ 9 1 からの離脱、及びリリースボタン 1 2 0 が押されたことを検知することが可能である。

【 0 0 5 5 】

（車両用充電装置の自己診断機能）

車両用充電装置 1 は、第 1 及び第 2 のリレー 2 1、2 2 に固着による故障が発生していないかを診断する自己診断機能を有している。本実施の形態では、この自己診断機能が、制御部 2 0 によって実現される。すなわち、本実施の形態では、制御部 2 0 が、第 1 及び第 2 のリレー 2 1、2 2 の故障を診断可能な故障診断手段として機能する。なお、第 1 及び第 2 のリレー 2 1、2 2 の固着とは、接点部 2 1 1、2 2 1 が、コイル部 2 1 0、2 2

10

20

30

40

50

0 への非通電時にも閉状態となったままになることをいう。

【 0 0 5 6 】

制御部 2 0 は、車両 9 への充電電流の供給の開始時及び停止時の少なくとも何れかにおいて、所定の条件を満たしているときに故障の診断を実行し、この所定の条件を満たしていないときには故障の診断を実行しない。本実施の形態では、車両用充電装置 1 の稼働状態の履歴情報が予め定められた条件を満たしている場合に、所定の条件が満たされる。

【 0 0 5 7 】

なお、充電電流の供給の開始時とは、必ずしも車両用充電装置 1 から充電電流が出力される瞬間を指すのではなく、充電コネクタ 1 1 が車両側コネクタ 9 1 に嵌合された後、充電コネクタ 1 1 から蓄電池 9 4 の充電のための電流が出力されるまでの間をいう。また、充電電流の供給の停止時とは、充電コネクタ 1 1 が車両側コネクタ 9 1 から離脱し、もしくは充電の終了を示す信号を車両 9 側もしくは外部から受け取ったこと等によって充電電流の出力が停止された際、この充電電流の出力の停止後における所定の時間内（例えば 1 分以内）をいう。

【 0 0 5 8 】

以下、故障診断手段としての制御部 2 0 の動作について、図 4 乃至図 6 のフローチャートを参照して詳細に説明する。

【 0 0 5 9 】

図 4 乃至図 7 は、制御部 2 0 が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。この処理は、制御部 2 0 の CPU が、制御部 2 0 の記憶素子に予め記憶されたプログラムに基づいて実行する処理である。制御部 2 0 は、図 4 乃至図 7 に示す処理を所定の周期で繰り返し実行する。

【 0 0 6 0 】

制御部 2 0 は、まずリセット信号を受信しているか否かを判定する（ステップ S 1 0）。リセット信号は、例えば第 1 のリレー 2 1 又は第 2 のリレー 2 2 を交換した場合などに、作業員や使用者等によるスイッチ操作によってオン状態となる信号である。

【 0 0 6 1 】

リセット信号がオン状態である場合、すなわちリセット信号を受信していると判定した場合（ステップ S 1 0：Y e s）、制御部 2 0 は、経時タイマ値 T 及び充電電流の積算値 W を 0 に初期化する（ステップ S 1 1）。経時タイマ値 T は、例えば一定の時間間隔（例えば 1 0 0 m s）で発生するタイマ割り込みによってインクリメントされる数値データとして得ることができる。

【 0 0 6 2 】

次に、制御部 2 0 は、経時タイマ値 T が 0 であるか否かを判定する（ステップ S 1 2）。ここで、経時タイマ値 T が 0 である場合とは、ステップ S 1 1 の処理で経時タイマ T が 0 に初期化された場合である。経時タイマ値 T が 0 である場合（ステップ S 1 2：Y e s）、制御部 2 0 は、後述する自己診断処理（ステップ S 2 6）を実行する。

【 0 0 6 3 】

経時タイマ値 T が 0 でない場合（ステップ S 1 2：N o）、制御部 2 0 は、経時タイマを起動する（ステップ S 1 3）。ステップ S 1 1 の処理で経時タイマ T が 0 に初期化された場合には、その初期化後の最初のステップ S 1 3 の処理実行時からの経過時間が経時タイマ値 T として得られる。なお、既に経時タイマが起動されているときにステップ S 1 3 の処理が実行された場合には、その処理によって経時タイマ値 T が変化することなく、継続して経時動作が行われるものとする。

【 0 0 6 4 】

次に、制御部 2 0 は、嵌合判定処理を実行する（ステップ S 1 4）。嵌合判定処理は、充電コネクタ 1 1 が車両側コネクタ 9 1 に嵌合しているか否かを判定する処理である。この嵌合判定処理の詳細については後述する。

【 0 0 6 5 】

嵌合判定処理で嵌合していないと判断された場合（S 1 5：N o）、制御部 2 0 は、再

10

20

30

40

50

度嵌合判定処理を実行する（ステップS 1 4）。嵌合判定処理で嵌合していると判断された場合（S 1 5：Y e s）、制御部2 0は、自己診断フラグSが1であるか否かを判定する（ステップS 1 6）。自己診断フラグSが1でない場合（S 1 6：N o）、制御部2 0は、経時タイマ値Tが所定の閾値S H₀以上であるか否かを判定する（ステップS 1 7）。この閾値S H₀は、例えば7 2 0時間とすることができる。経時タイマ値Tが閾値S H₀以上である場合（ステップS 1 7：Y e s）、制御部2 0は、自己診断処理（ステップS 2 6）を実行する。経時タイマ値Tが閾値S H₀以上でない場合（S 1 7：N o）には、図4に示すフローチャートの処理を終了する。

【0 0 6 6】

一方、自己診断フラグSが1である場合（S 1 6：Y e s）、制御部2 0は、第1のリレー2 1をオン状態とするための第1のオン信号、及び第2のリレー2 2をオン状態とするための第2のオン信号を出力する（ステップS 1 8）。この第1及び第2のオン信号により、第1のリレー2 1のコイル部2 1 0及び第2のリレー2 2のコイル部2 2 0に電流が供給される。次に、制御部2 0は、自己診断フラグSを0とする（ステップS 1 9）。この自己診断フラグSは、後述する自己診断処理（ステップS 2 6）の処理で正常状態であると判定された場合に1となる。したがって、自己診断処理が行われることなく再度ステップS 1 6の処理が実行された場合には、その判定結果が否（N o）となる。

【0 0 6 7】

次に、制御部2 0は、電流センサ2 3 1の検出信号に基づいて充電電流をサンプリングし、このサンプリングした電流を積算する（ステップS 2 0）。ここで、積算とは、前回までのサンプリング結果を累積的に加算した積算値に、今回新たにサンプリングした値を加算して新たな積算値（充電電流の積算値W）を算出する処理をいう。

【0 0 6 8】

次に、制御部2 0は、離脱判定処理（ステップS 2 1）を実行する。離脱判定処理は、充電コネクタ1 1が車両側コネクタ9 1から離脱したか否かを判定する処理である。この離脱判定処理の詳細については後述する。離脱判定処理で離脱したと判定された場合（ステップS 2 2：Y e s）、制御部2 0は、第1及び第2のオン信号の出力を停止する（ステップS 2 4）。これにより、第1のリレー2 1のコイル部2 1 0及び第2のリレー2 2のコイル部2 2 0への電流供給が遮断され、第1のリレー2 1及び第2のリレー2 2がオフ状態となる。

【0 0 6 9】

一方、離脱判定処理で離脱していないと判定された場合（ステップS 2 2：N o）、制御部2 0は、充電が終了したか否か、すなわち車両9 側もしくは外部から充電の終了を示す信号を受け取ったか否かを判定する（ステップS 2 3）。充電が終了したと判定した場合（ステップS 2 3：Y e s）、制御部2 0は、ステップS 2 4の処理を実行し、第1のリレー2 1及び第2のリレー2 2をオフ状態とする。一方、充電が終了していないと判定した場合（ステップS 2 3：N o）、制御部2 0は、ステップS 2 0～S 2 3の処理を再度実行する。

【0 0 7 0】

また、制御部2 0は、ステップS 2 4の処理の後、ステップS 2 0の処理で算出した充電電流の積算値Wが所定の閾値S H₁以上であるか否かを判定する（ステップS 2 5）。充電電流の積算値Wが所定の閾値S H₁以上である場合（ステップS 2 5：Y e s）、制御部2 0は、自己診断処理（ステップS 2 6）を実行する。この閾値S H₁は、例えば9 0 A h（1 5 A × 8 時間 × 7 5 % 相当）とすることができる。一方、充電電流の積算値Wが所定の閾値S H₁以上でない場合（ステップS 2 5：N o）、制御部2 0は、自己診断処理を行うことなく図4に示すフローチャートの処理を終了する。

【0 0 7 1】

図5は、図4におけるステップS 1 4の嵌合判定処理の処理内容を詳細に示すフローチャートである。

【0 0 7 2】

この嵌合判定処理において、制御部 20 は、通信用抵抗器 201 の第 4 の電線 134 側（C 端子 114 側）の電圧（モニタリング信号）をモニタし、この電圧が +12 V から +9 V に変化しているか否かを判定する（ステップ S30）。この処理は、車両 9 が SAE J1772 の規格に準拠している場合に、充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 に嵌合したことを検出するための処理である。つまり、車両 9 が SAE J1772 の規格に準拠している場合には、充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 に嵌合すると、車両 9 側の電気回路によって充電コネクタ 11 の C 端子 114 の電圧が +12 V から +9 V に変化する。ステップ 30 の処理では、この電圧の変化によって充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 に嵌合したことを検出する。

【0073】

10

ステップ S30 の判定結果が否（No）である場合、すなわちモニタリング信号が +12 V である場合、制御部 20 は、直流電圧計 29 によって検出される第 2 電圧信号の変化によって、充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 に嵌合したか否かを判定する（ステップ S31）。なお、ステップ S30 の判定結果が否である場合とは、充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 から離脱している場合、又は車両 9 が SAE J1772 の規格に準拠していない場合である。

【0074】

ステップ S30 又はステップ S31 の判定結果が是（Yes）である場合、制御部 20 は、充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 に嵌合したと判断し（ステップ S32）、通信用抵抗器 201 を介して車両 9 側にパルス信号を出力する（ステップ S33）。このパルス信号は、SAE J1772 の規格に準拠した車両との通信を行うためのものである。制御部 20 は、このパルス信号によって、充電電流の定格値等の情報を車両側に伝達可能である。

20

【0075】

一方、ステップ S31 の処理において充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 に嵌合していないと判定した場合（S31：No）、制御部 20 は、充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 から離脱した状態であると判断し（ステップ S34）、パルス信号の出力を停止する（ステップ S35）。

【0076】

図 6 は、図 4 におけるステップ S21 の離脱判断処理の処理内容を詳細に示すフローチャートである。

30

【0077】

この離脱判断処理において、制御部 20 は、直流電圧計 28 によって検出される第 1 電圧信号の変化によって、充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 から離脱したか否かを判定する（ステップ S40）。前述のように、充電コネクタ 11 が車両側コネクタ 91 から離脱すると、抵抗器 27 に電流が流れなくなるので、直流電圧計 28 によって検出される抵抗器 27 の一端の電圧が変化し、直流電圧計 28 から出力される第 1 の電圧信号に変化が生じる。また、リリースボタン 120 が押されたことによってスイッチ 121 の第 1 接点 121a と第 2 接点 121b とが非接続状態となることによって、抵抗器 27 に流れる電流が変化し、第 1 の電圧信号に変化が生じる。

40

【0078】

制御部 20 は、第 1 の電圧信号が変化した場合に離脱状態と判断し（ステップ S41）、第 1 の電圧信号が変化していない場合には嵌合状態と判断する（ステップ S42）。

【0079】

図 7 は、図 4 におけるステップ S26 の自己診断処理の処理内容を詳細に示すフローチャートである。制御部 20 は、第 1 のリレー 21 及び第 2 のリレー 22 の動作状態（オン状態及びオフ状態）を個別に切り替えることにより、第 1 のリレー 21 又は第 2 のリレー 22 が固着していないかを診断する。

【0080】

この自己診断処理において、制御部 20 は、第 1 のオン信号を出力して第 1 のリレー 2

50

1のコイル部210に電流を供給する一方、第2のオン信号は出力せず、第2のリレー22のコイル部220には電流が供給されない状態とする(ステップS50)。

【0081】

次に、制御部20は、この状態で電流センサ231が出力する電流 I_o を示す信号(電流信号)が所定の閾値 SH_2 を超えているか否かを判定する(ステップS51)。この閾値 SH_2 は、例えば電流 I_o が15mAである場合の電流信号の値である。

【0082】

電流信号が閾値 SH_2 を超えている場合(S51: Yes)、オフ状態であるべき第2のリレー22が固着していることにより、診断用抵抗器24を介して電流が流れていると判断できるので、制御部20は、異常状態と判断し(ステップS57)、異常報知部100へ異常報知信号を出力することによって異常の発生を報知する(ステップS58)。

10

【0083】

一方、電流信号が閾値 SH_2 以下である場合(S51: No)、制御部20は、第2のオン信号を出力して第2のリレー22のコイル部220に電流を供給する一方、第1のオン信号は出力せず、第1のリレー21のコイル部210には電流が供給されない状態とする(ステップS52)。

【0084】

次に、制御部20は、この状態で電流信号が閾値 SH_2 を超えているか否かを判定する(ステップS53)。電流信号が閾値 SH_2 を超えている場合(S53: Yes)、オフ状態であるべき第1のリレー21が固着していることにより、診断用抵抗器24を介して電流が流れていると判断できるので、制御部20は、異常状態と判断し(ステップS57)、異常報知部100へ異常報知信号を出力することによって異常の発生を報知する(ステップS58)。

20

【0085】

一方、電流信号が閾値 SH_2 以下である場合(S53: No)、制御部20は、正常状態と判断し、自己診断を実行する条件となる指標値である経時タイマ値T及び充電電流の積算値Wを0とする(ステップS55)。また、制御部20は、自己診断フラグSを1とする。

【0086】

以上、説明したように、本実施の形態では、車両用充電装置1の稼働状態の履歴情報として経時タイマ値T及び充電電流の積算値Wを用い、これらの指標値が予め定められた閾値 SH_0 、 SH_1 以上である場合に、制御部20が自己診断を実行する。ここで、ステップS17で比較の対象となる経時タイマ値Tは、前回の自己診断実行時又はリセット信号受信時からの経過時間である。また、ステップS25で比較の対象となる充電電流の積算値Wは、前回の自己診断実行時又はリセット信号受信時からの充電電流の積算値である。

30

【0087】

(第1の実施の形態の作用及び効果)

以上説明した第1の実施の形態によれば、以下に述べる作用及び効果が得られる。

【0088】

(1) 充電電流の開始時及び停止時に毎回自己診断を行うのではなく、所定の条件を満たしている場合に限って自己診断を行うので、毎回自己診断を行う場合に比較して、第1のリレー21及び第2のリレー22の動作頻度が低下する。このため、第1のリレー21及び第2のリレー22における接点部211、221の接点性能の劣化が抑制され、車両用充電装置1の耐久性が高まる。

40

【0089】

(2) 自己診断を実行するか否かの判断の条件として、充電電流の積算値を用いるので、この判断を適切に行うことができる。つまり、第1のリレー21及び第2のリレー22の接点部211、221の接点性能は、通電した電流量が多いほど劣化しやすいので、充電電流の積算値を用いて自己診断を実行するか否かを判断することにより、自己診断を行う頻度を適正化できる。

50

【 0 0 9 0 】

(3) また、本実施の形態では、自己診断を実行するか否かの判断の条件として、前回の自己診断実行時からの経過時間を用いるので、この判断を適切に行うことができる。つまり、例えば水分の浸入等による第 1 のリレー 2 1 及び第 2 のリレー 2 2 の接点部 2 1 1 , 2 2 1 の接点性能の劣化は、長時間に亘る使用による経時変化によって進行する可能性があるので、前回の自己診断実行時からの経過時間を用いて自己診断を実行するか否かを判断することにより、自己診断を行う頻度を適正化できる。

【 0 0 9 1 】

(第 1 の実施の形態の変形例)

図 4 に示す例では、ステップ S 2 0 において、電流センサ 2 3 1 の検出信号に基づいて検出した充電電流を積算したが、これに替えて、検出した充電電流の電流値が所定値を超えている場合に、この超えた分の電流値を積算してもよい。この所定値としては、例えば車両用充電装置 1 の定格出力電流を用いることができる。

10

【 0 0 9 2 】

例えば、車両用充電装置 1 の定格出力電流が 1 5 A である場合、実際の充電電流が 1 6 A であれば、この差分にあたる 1 A を積算する。この他のステップにおける処理は、図 4 乃至図 7 に示したものと共通の処理とすることができる。ただし、ステップ S 2 5 における閾値 SH_1 は、上記の値よりも小さくすることが望ましい。本変形例における閾値 SH_1 は、例えば 9.0 A h ($18 \text{ A} \times 0.5 \text{ 時間相当}$) とすることができる。

【 0 0 9 3 】

この変形例によれば、特に接点性能の劣化が激しい大電流の通電時において、所定値を超えた分の電流の積算値に基づいて自己診断を実行するので、自己診断を行う頻度を適正化できる。

20

【 0 0 9 4 】

(第 2 の実施の形態)

次に、本発明の第 2 の実施の形態について図 8 を参照して説明する。

【 0 0 9 5 】

図 8 は、本実施の形態における制御部 2 0 が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。第 1 の実施の形態では、ステップ S 2 0 において、電流センサ 2 3 1 の検出信号に基づいて検出した充電電流を積算したが、本実施の形態では、ステップ S 2 0 A において、充電電流を検出すると共に第 1 の電線 1 3 1 と第 2 の電線 1 3 2 との電位差 (充電電圧) を交流電圧計 2 3 2 によって検出し、充電電流と充電電圧との積である充電電力を求め、さらにこの充電電力を積算して充電電力の積算値 P を演算する。そして、ステップ S 2 5 A において、充電電力の積算値 P と閾値 SH_3 とを比較し、充電電力の積算値 P が閾値 SH_3 以上であれば、自己診断を実行する。この他のステップにおける処理は、第 1 の実施の形態と同様である。

30

【 0 0 9 6 】

ステップ S 2 5 A における閾値 SH_3 は、例えば 21 kWh ($15 \text{ A} \times 8 \text{ 時間} \times 220 \text{ V} \times 75\% \text{ 相当}$) とすることができる。この場合、充電電力の積算値 P は、自己診断を実行した際、ステップ S 5 5 の処理でクリアされる。したがって、ステップ S 2 5 A において比較の対象となる充電電流の積算値は、前回の自己診断実行時からの出力電力 (車両用充電装置 1 が出力した充電電力) の積算値である。

40

【 0 0 9 7 】

以上説明したように、本実施の形態では、車両用充電装置 1 の稼働状態の履歴情報として充電電力の積算値を用い、この充電電力の積算値が予め定められた閾値 SH_3 以上である場合に、制御部 2 0 が自己診断を実行する。第 1 のリレー 2 1 及び第 2 のリレー 2 2 の接点部 2 1 1 , 2 2 1 の接点性能は、車両 9 側に出力した電力量が多いほど劣化しやすいので、充電電力の積算値を用いて自己診断を実行するか否かを判断することにより、自己診断を行う頻度を適正化できる。

【 0 0 9 8 】

50

(第2の実施の形態の変形例)

図8に示す例では、ステップS20Aにおいて、検出した充電電流及び充電電圧に基づいて得られた充電電力を積算したが、これに替えて、充電電力が所定値を超えている場合に、この超えた分の充電電力を積算してもよい。この所定値としては、例えば車両用充電装置1の定格出力電力を用いることができる。

【0099】

この他のステップにおける処理は、図8に示したものと共通の処理とすることができる。ただし、ステップS25Aにおける閾値SH₃は、上記の値よりも小さくすることが望ましい。本変形例における閾値SH₃は、例えば2.0kWh(18A×0.5時間×220V相当)とすることができる。

10

【0100】

この変形例によれば、特に接点性能の劣化が激しい大電力の出力時において、所定値を超えた分の充電電力に基づいて自己診断を実行するので、自己診断を行う頻度を適正化できる。

【0101】

(第3の実施の形態)

次に、本発明の第3の実施の形態について図9を参照して説明する。

【0102】

図9は、本実施の形態における制御部20が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

20

【0103】

制御部20は、充電コネクタ11と車両側コネクタ91とが嵌合したか否かを、直流電圧計29によって検出される電圧の変化によって判断する(ステップS100)。嵌合が検知されない場合(S100:No)、制御部20は、例えば所定の時間ごとにステップS100の判定を繰り返し実行する。

【0104】

ステップS100で充電コネクタ11と車両側コネクタ91との嵌合が検知された場合(S100:Yes)、制御部20は、第1のリレー21をオン状態とするための第1のオン信号、及び第2のリレー22をオン状態とするための第2のオン信号を出力し、第1のリレー21及び第2のリレー22を共にオン状態とする(ステップS101)。これにより、車両9側に充電電流が出力される。

30

【0105】

次に、制御部20は、充電コネクタ11が車両側コネクタ91から離脱したか否かを、直流電圧計28によって検出される電圧の変化によって判断する(ステップS102)。また、制御部20は、車両9側もしくは外部から、充電の終了を示す信号を受け取ったか否かを判断する(ステップS103)。

【0106】

充電コネクタ11の車両側コネクタ91からの離脱を検知した場合(S102:Yes)、又は充電の終了を検知した場合(S103:Yes)、制御部20は、第1及び第2のオン信号の出力を停止し、第1のリレー21及び第2のリレー22を共にオフ状態とする(ステップS104)。これにより、L相の電源線141と第1の電線131との接続、及びN相の電源線142と第2の電線132との接続が遮断される。

40

【0107】

次に、制御部20は、第1のリレー21及び第2のリレー22の動作回数をインクリメントする(ステップS105)。すなわち、制御部20が記憶している第1のリレー21及び第2のリレー22の動作回数に1を加算する。

【0108】

次に、制御部20は、ステップS105でインクリメントした動作回数が所定値の閾値SH₄以上であるかを判定する(ステップS106)。動作回数が所定値の閾値SH₄以上である場合(S106:Yes)、制御部20は、自己診断を実行する(ステップS1

50

07)。この閾値 SH_4 は、例えば10回とすることができる。

【0109】

ステップS107の自己診断が完了すると、制御部20は、処理を終了する。一方、制御部20は、ステップS106の判定の結果がNoである場合、自己診断を行うことなく処理を終了する。

【0110】

この場合、第1のリレー21及び第2のリレー22の動作回数は、自己診断を実行した際、ステップS55の処理でクリアされる。従って、ステップS106において比較の対象となる動作回数は、前回の自己診断実行時からの第1のリレー21及び第2のリレー22の動作回数のカウント値である。

10

【0111】

以上説明したように、本実施の形態では、車両用充電装置1の稼働状態の履歴情報として第1のリレー21及び第2のリレー22の動作回数のカウント値を用い、この動作回数のカウント値が予め定められた閾値 SH_4 以上である場合に、制御部20が自己診断を実行する。第1のリレー21及び第2のリレー22の接点部211、221の接点性能は、動作回数（オン状態からオフ状態に切り替わった回数）が多いほど劣化しやすいので、動作回数のカウント値を用いて自己診断を実行するか否かを判断することにより、自己診断を行う頻度を適正化できる。

【0112】

（第4の実施の形態）

20

次に、本発明の第4の実施の形態について図10を参照して説明する。

【0113】

図10は、本実施の形態における制御部20が実行する処理の具体例を示すフローチャートである。

【0114】

図10に示すフローチャートでは、第1のリレー21をオン状態とするための第1のオン信号、及び第2のリレー22をオン状態とするための第2のオン信号を出力し、第1のリレー21及び第2のリレー22を共にオン状態とした後（ステップS201）、充電時間タイマを起動する（ステップS202）。また、第1のリレー21及び第2のリレー22を共にオフ状態とした後（ステップS205）、充電時間タイマを停止し（ステップS206）、充電時間の累積値（充電時間タイマのタイマ値）が閾値 SH_5 以上であるかを判定する（ステップS207）。

30

【0115】

この判定の結果、充電時間の累積値が閾値 SH_5 以上であれば（S207：Yes）、自己診断を実行し（ステップS208）、ステップS200に処理を戻す。一方、充電時間の累積値が閾値 SH_5 未満であれば（S207：No）、自己診断を実行することなく、ステップS200に処理を戻す。

【0116】

図10のフローチャートにおけるステップS200、S201、S203、S204、S205の処理内容は、図9のフローチャートにおけるステップS100～S104の処理内容と同じである。

40

【0117】

なお、充電時間のタイマ値は、ステップS206で充電時間タイマを停止してもクリアされず、次の充電サイクルにおけるステップS202で充電時間タイマが起動された際には、充電時間タイマを停止した際のタイマ値から計時が再開される。

【0118】

この充電時間のタイマ値は、自己診断を実行した際、ステップS55の処理でクリアされる。従って、ステップS207において比較の対象となる充電時間は、前回の自己診断実行時からの充電時間の累積値である。

【0119】

50

以上説明したように、本実施の形態では、車両用充電装置 1 の稼働状態の履歴情報として充電時間の累積値を用い、この充電時間の累積値が予め定められた閾値 SH_5 以上である場合に、制御部 20 が自己診断を実行する。第 1 のリレー 21 及び第 2 のリレー 22 の接点部 211, 221 の接点性能は、充電時間が長いほど劣化しやすいので、充電時間の累積値を用いて自己診断を実行するか否かを判断することにより、自己診断を行う頻度を適正化できる。

【0120】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記に記載した実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。

10

【0121】

また、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変形して実施することが可能である。例えば、第 1 乃至第 4 の実施の形態及びその変形例に記載した複数の条件（自己診断を行うか否かの条件）を論理和によって組み合わせて自己診断を行うか否かを判断してもよい。

【符号の説明】

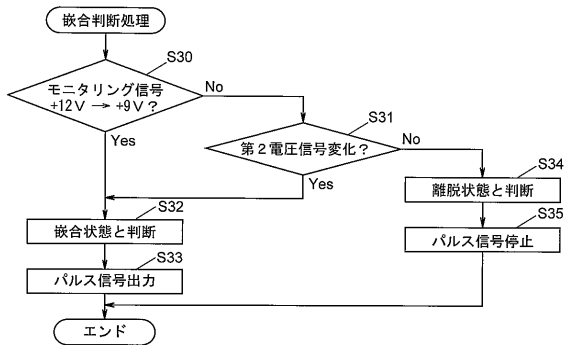
【0122】

1 ... 車両用充電装置、9 ... 車両、10 ... 装置本体、11 ... 充電コネクタ、12 ... 充電ガン、13 ... 充電ケーブル、14 ... 電源ケーブル、20 ... 制御部、21 ... 第 1 のリレー、22 ... 第 2 のリレー、24 ... 診断用抵抗器、25 ... 切替回路、26 ... 直流電源、27 ... 抵抗器、28 ... 直流電圧計、29 ... 直流電圧計、90 ... 車体、91 ... 車両側コネクタ、92 ... 充電制御回路、93 ... 制御装置、94 ... 蓄電池、95 ... インバータ、96 ... 電動機、97 ... 変速機、98 ... 前輪、99 ... 後輪、100 ... 異常報知部、111 ... L 端子、112 ... N 端子、113 ... GND 端子、114 ... C 端子、115 ... P 端子、120 ... リリースボタン、120a ... 係止突起、121 ... スイッチ、121a ... 第 1 接点、121b ... 第 2 接点、122 ... 抵抗器、131 ~ 135 ... 第 1 ~ 第 5 の電線、141, 142 ... 電源線、143 ... GND 線、201 ... 通信用抵抗器、210, 220 ... コイル部、211, 221 ... 接点部、231 ... 電流センサ、232 ... 交流電圧計、250 ... コイル部、251 ~ 253 ... 第 1 ~ 第 3 接点、261 ... 抵抗器、911 ~ 915 ... 第 1 ~ 第 5 端子、916 ... 抵抗器、921 ... 整流回路部、922 ... リレー回路、923 ... 直流電源、924 ... 抵抗器

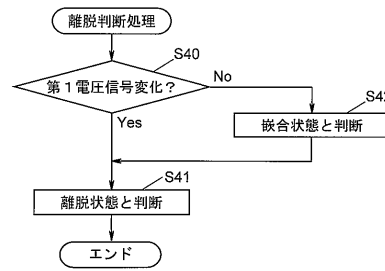
20

30

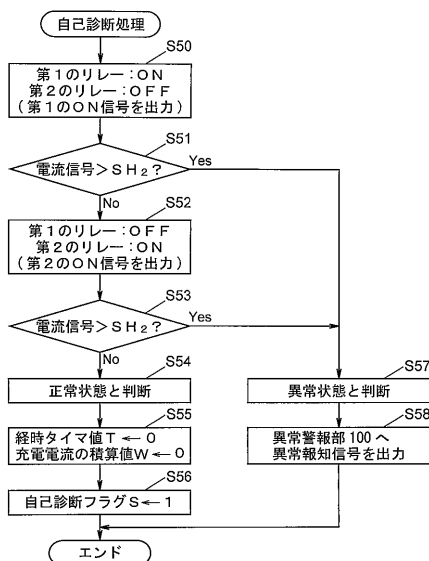
【図 5】

図 5
(第 1 の実施の形態)

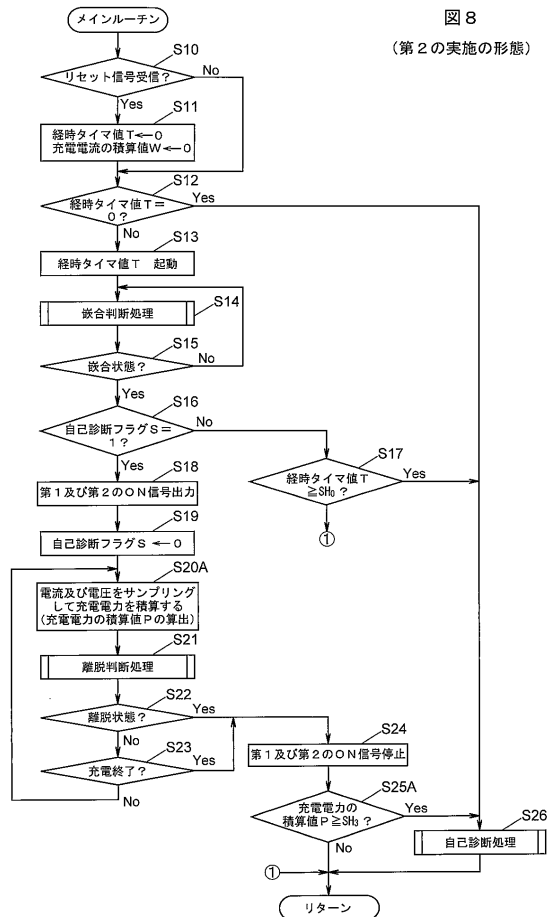
【図 6】

図 6
(第 1 の実施の形態)

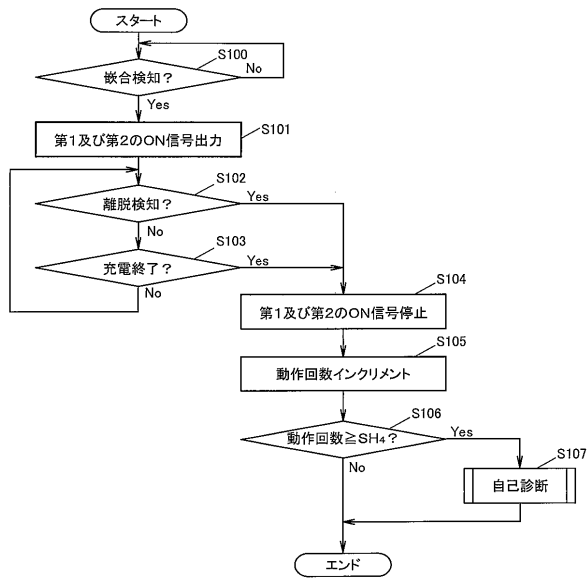
【図 7】

図 7
(第 1 の実施の形態)

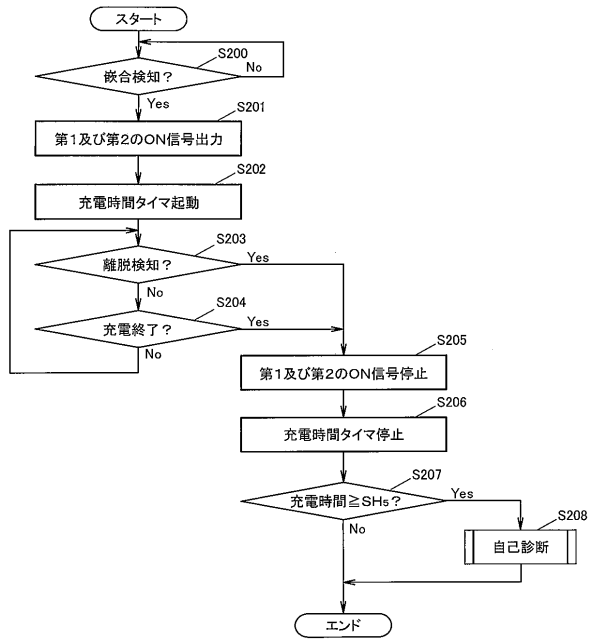
【図 8】

図 8
(第 2 の実施の形態)

【図 9】

図 9
(第 3 の実施の形態)

【図 10】

図 10
(第 4 の実施の形態)

フロントページの続き

- (74)代理人 100145171
弁理士 伊藤 浩行
- (72)発明者 兼安 昌美
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内
- (72)発明者 甲斐 崇史
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内
- (72)発明者 柳沢 博之
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内
- (72)発明者 伊藤 宏幸
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内

審査官 宮本 秀一

- (56)参考文献 特開2012-161150(JP,A)
特開2013-128337(JP,A)
特開2008-312380(JP,A)
特開平10-144194(JP,A)
特開2013-005557(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L1/00-3/12、
7/00-13/00、
15/00-15/42
G01R31/36
H01H9/54-9/56、
47/00-47/36
H02H7/00、
7/10-7/20
H02J7/00-7/12、
7/34-7/36