

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 10 月 7 日(07.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/113936 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H02H 3/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/055669
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 30 日(30.03.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-088254 2009 年 3 月 31 日(31.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京電力株式会社(The Tokyo Electric Power Company, Incorporated) [JP/JP]; 〒1008560 東京都千代田区幸町 1 丁目 1 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 船越 博臣 (FUNAKOSHI, Hiroomi) [JP/JP]; 〒1008560 東京都千代田区幸町 1 丁目 1 番 3 号 東京電力株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大関 光弘(OHZEKI, Mitsuhiro); 〒2200023 神奈川県横浜市西区平沼 1-13-1 4-206 Kanagawa (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

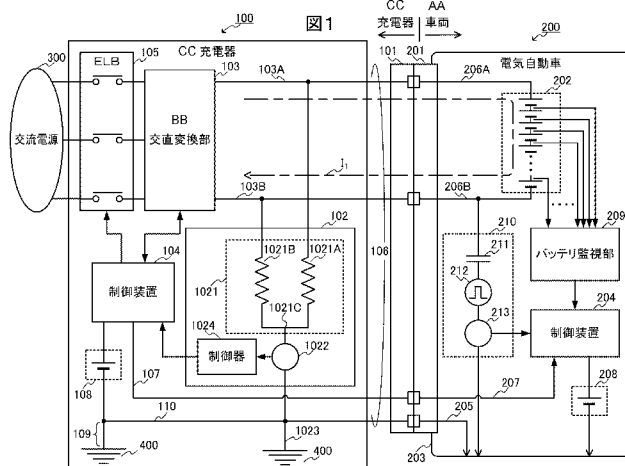
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CHARGING SYSTEM, METHOD OF CHARGING ELECTRIC VEHICLE, AND ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称: 充電システム、電動車両の充電方法、および電動車両

[図1]



CC CHARGER
104, 204 CONTROL DEVICE
200 ELECTRIC-POWERED VEHICLE
209 BATTERY MONITORING UNIT
300 AC POWER SUPPLY
1024 CONTROLLER
AA VEHICLE
BB AC-DC CONVERTER UNIT

(57) Abstract: A charger that promptly detects both Ground-faults at the charger side and electric leakages at the vehicle side, and conducts cut-offs more securely. The charger has a communication ground wire (110), which connects the negative electrode of a control system power supply (208) to the bodywork (203), grounded to the earth (400), for communication with a vehicle being charged. A ground-fault detection device (102) has; a serial circuit (1021) of resistors having the same resistance value, which is inserted between the charging wires 103A and 103B; a grounding wire (1023) that connects the point between the resistors 1021A and 1021B to the earth (400); a current detector (1022) that successively outputs the DC current value of the grounding wire (1023); and a controller (1024) that detects ground-faults at the charger side and electric leakages at the vehicle side, from the output of the current detector (1022). When a battery monitoring unit (209) of the vehicle being charged detects any abnormality in a battery (202), a control device (204) will notify the charger. A control device (104) of the charger will make an earth leakage breaker (105) execute cut-offs, when the controller (1024) detects ground-faults at the charger side or electric leakages at the vehicle side, or when the vehicle notifies the control unit

(204) of battery-errors.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/113936 A1



【課題】充電器で、充電器側の地絡及び充電中の車両側の漏電双方を迅速検知し、より確実に遮断する。 【解決手段】充電器で、充電中の車両と通信するために制御系電源208の負極を車体203に繋ぐ通信用アース線110を大地400に接地する。地絡検出装置102は、充電用ライン103A、103B間に挿入した等抵抗値の抵抗の直列回路1021、抵抗1021A、1021B間を大地400へ繋ぐ接地線1023、接地線1023の直流電流値を逐次出力する電流検出器1022、電流検出器1022の出力から充電器側の地絡及び車両側の漏電を検出する制御器1024を有する。車両のバッテリー監視部209が充電中のバッテリー202の異常を検出すると、制御装置204が充電器に通知する。充電器の制御装置104は、制御器1024が充電器側の地絡及び車両側の漏電を検出、又は車両からバッテリー異常が通知された場合、漏電遮断器105に遮断させる。

明 細 書

発明の名称：

充電システム、電動車両の充電方法、および電動車両

技術分野

[0001] 本発明は、電動車両への充電中において、充電器側の地絡検出装置によって、充電器における地絡発生および電動車両における漏電発生の双方を迅速に検出し、より確実に遮断可能とする技術に関する。

背景技術

[0002] 車体アースから絶縁されたバッテリーを搭載した電気自動車のなかには、バッテリーから車体アースへの漏電を検知するコンデンサ型の絶縁監視装置が設けられているものがある。例えば、特許文献 1 には、このようなコンデンサ型の絶縁監視装置として機能する漏電検知システムが開示されている。この漏電検知システムにおいては、一方の極側の充電用ラインと車体との間に、直流電流を遮断するコンデンサと変流器と交流電源とからなる直列回路が設けられており、漏電発生時に交流電源からコンデンサおよび充電用ラインを流れる交流電流が、変流器を介して漏洩電流検出器によって検出される。

[0003] 一方、電気自動車の車載バッテリーの充電制御を行う充電システムとして、特許文献 2 に記載の充電システムが知られている。この充電システムにおいては、車載バッテリーの充電中、電気自動車の制御装置が、車載バッテリーの充電状況に応じた充電基準値を既定の充電パターンに基づき逐次決定し、この充電基準値を充電器に通知する。そして、充電器は、電気自動車から受け付けた充電基準値に基づき出力電力量を制御する。

[0004] ここで、電気自動車の車載バッテリーの充電中における充電器－電気自動車間の通信を実現するため、充電器の充電ケーブル内には、電気自動車の車載バッテリーに充電するための充電用ラインの他、電気自動車の制御装置と通信するための通信用ラインが収容されており、この充電ケーブルの先端のコネクタを電気自動車側に装着することにより、充電器側の充電用ラインおよび

通信用ラインがそれぞれ電気自動車側の充電用ラインおよび通信用ラインに接続されるようになっている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2005-20848号公報（図14、図15、図16）
特許文献2：特開2007-336778号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 電気自動車に搭載されるコンデンサ型の絶縁監視装置においては、一般に、漏電発生時に流れる微小な交流電流とノイズとを識別するために、高速フーリエ変換によるフィルタ処理が行われる。漏電発生時に流れる交流電流とノイズとを高速フーリエ変換によって識別するには、ある程度の時間にわたってデータをサンプリングする必要があるため、その分、漏電発生時に流れる交流電流の検出処理に時間を要する。
- [0007] ところで、電気自動車の車載バッテリーを急速充電する急速充電器では、電気自動車の車載バッテリーへの急速充電中、急速充電器側における地絡監視が行われ、地絡発生の際には、直ちに遮断されるようになっている。そして、電気自動車の車載バッテリーへの急速充電中は、電気自動車側の漏電発生もより迅速に検出され、より確実に遮断されることが望まれる。
- [0008] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、電動車両への充電中に、充電器側において、充電器における地絡発生および電動車両における漏電発生の双方を迅速に検知し、より確実に遮断可能とする技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記課題を解決するために、本発明では、充電器において、正極側および負極側の各充電用ラインーアース（大地）間に、互いに抵抗値の等しい抵抗を挿入するとともに、充電中の電動車両との間のデータ通信の実現のために

、充電器の制御装置の電源の負極を車体アースにつなぐ既存の通信用アース線をアース（大地）に接地する。そして、電動車両の充電中には、充電器側において、抵抗を介した正極側および負極側の各充電用ラインアース間の直流電流等を検出器により逐次測定して、その測定値の変動を監視する。それにより、充電器側の地絡または電動車両側の漏電を検出したときには、充電器側で遮断する。また、電動車両側においては、車載バッテリーへの充電中も、車載バッテリーの状態監視を継続しており、充電中の車載バッテリーに異常が発生したときには、その旨が充電器に通知され、充電器側で遮断される。

[0010] 例えば、本発明は、電動車両と、前記電動車両の車載バッテリーへの充電中、制御装置に電源供給する第一の電源の負極が通信用アース線により前記電動車両の車体アースにつながれて前記電動車両と前記制御装置とのデータ通信を実現する充電器と、を備える充電システムであって、

前記充電器は、

前記車載バッテリーに供电するための正極側および負極側充電用ラインと、

前記正極側および負極側充電用ライン間に挿入された、抵抗値の等しい2つの抵抗からなる直列回路と、

前記2つの抵抗間に定めた接地位置をアースにつなぐ第一の接地線と、

前記通信用アース線を前記アースにつなぐ第二の接地線と、

前記第一の接地線に流れる電流、または前記接地位置および前記アース間の電圧を検出する検出手段と、

前記制御装置の指示に従い前記車載バッテリーへの供电を遮断する遮断器と、を備え、

前記電動車両は、

前記車載バッテリーの状態を監視するバッテリー監視手段と、

前記車載バッテリーの充電中に前記バッテリー監視手段が前記車載バッテリーの異常を検出した場合、前記車載バッテリーの異常発生を前記充電器に通知する通知手段と、を備え、

前記制御装置は、

前記正極側および負極側のいずれかの充電用ラインにおける地絡または前記電動車両における漏電の有無を前記検出手段の検出値に基づき判断し、

前記地絡または前記漏電の発生を検出した場合、および前記電動車両から前記車載バッテリーの異常発生を通知された場合、前記遮断器に、前記車載バッテリーへの供电の遮断を指示する。

[0011] また、本発明は、車載バッテリーを搭載した電動車両と、前記車載バッテリーへの充電中、制御装置に電源供給する第一の電源の負極が通信用アース線により前記電気自動車の車体アースにつながれて前記電動車両と前記制御装置とのデータ通信を実現する充電器と、を備える充電システムであって、

前記充電器は、

前記車載バッテリーに供电するための正極側および負極側充電用ラインと、

前記正極側および負極側充電用ライン間に挿入された、抵抗値の等しい2つの抵抗からなる直列回路と、

前記2つの抵抗間に定めた接地位置をアースにつなぐ第一の接地線と、

前記通信用アース線を前記アースにつなぐ第二の接地線と、

前記第一の接地線に流れる電流、または前記接地位置および前記アース間の電圧を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出値に基づき、前記正極側および負極側のいずれかの充電用ラインにおける地絡または前記電動車両における漏電の有無を判断する制御器と、

前記制御装置の指示に従い前記車載バッテリーへの供电を遮断する遮断器と、を備え、

前記電動車両は、

前記車載バッテリーの状態を監視するバッテリー監視手段と、

前記車載バッテリーの充電中に前記バッテリー監視手段が前記車載バッテリーの異常を検出した場合、前記車載バッテリーの異常発生を前記充電器に通知する通知手段と、を備え、

前記制御装置は、

前記制御器が前記地絡または前記漏電の発生を検出した場合、および前記電動車両から前記車載バッテリーの異常発生を通知された場合、前記遮断器に、前記車載バッテリーへの供电の遮断を指示する。

- [0012] このような充電システムにおいて、
- 前記充電器は、
- 前記アースから絶縁された第二の電源をさらに備え、
- 前記制御装置は、
- 前記第一の電源から電源供給され、前記電動車両との間のデータ通信を実行する通信系回路部と、
- 前記第二の電源から電源供給され、当該充電器の制御処理を実行する制御系回路部と、
- 前記制御系回路部および前記通信系回路部間のデータ転送を非接触で行う中継装置と、を備えるようにしてもよい。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、電動車両への充電中、充電器において、充電器における地絡発生および電動車両における漏電発生の双方をより迅速に検知し、より確実に遮断することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1] 図1は、本発明の一実施の形態に係る充電システムの概略構成を説明するための図である。
- [図2] 図2（A）は、図1において、充電器の負極側充電用ラインで地絡が発生した場合の地絡電流の流れを示す図であり、図2（B）は、図1において、充電器の正極側充電用ラインで地絡が発生した場合の地絡電流の流れを示す図である。
- [図3] 図3（A）は、図1において、充電器による急速充電中に、電気自動車の負極側充電用ラインで漏電が発生した場合の漏洩電流の流れを示す図であり、図3（B）は、図1において、充電器による急速充電中に、電気自動車の正極側充電用ラインで漏電が発生した場合の漏洩電流の流れを示す図であ

る。

[図4] 図4は、本発明の実施形態に係る充電処理のフローチャートである。

[図5] 図5は、本発明の他の実施形態に係る、サージ対策が施された充電器の概略構成を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

[0016] まず、本実施の形態に係る充電器の構成について説明する。ここでは、充電スタンド等として設置される、電気自動車の車載バッテリーを急速充電する急速充電器を例にとり説明する。

[0017] 図1は、本実施の形態に係る充電システムの概略構成図である。なお、図1には、充電器100の接触式コネクタ101を電気自動車200側の接触式コネクタ201に装着した状態を一例として示してある。

[0018] 図示するように、充電システムは、電気自動車200と、電気自動車200の駐車スペース等に設置された充電器100と、を有している。

[0019] この充電器100は、漏電遮断器（ELB）105と、交直変換部103と、充電ケーブル106と、充電ケーブル106の先端部に設けられた接触式コネクタ101と、充電器100全体を制御する制御装置104と、制御装置104に12V電源を供給する制御系電源108と、を有する。

[0020] 漏電遮断器105には、交流電源（例えば200V）300の引き込みケーブルが接続され、交直変換部103は、この漏電遮断器105を介して交流電源300から供給される交流電流を直流電流 I_1 に変換する。ここでは、交流電源300の正極側および負極側出力（正極側および負極側充電用ライン103A、103B）の双方を交流電源300から引き外す漏電遮断器105の構成を図示しているが、漏電遮断器105は、正極側および負極側充電用ライン103A、103Bのいずれか一方を交流電源300から引き外すものであってもよい。充電ケーブル106には正極側および負極側充電用ライン103A、103Bが收容され、交直変換部103からの直流電流 I_1 が、これらの正極側および負極側充電用ライン103A、103Bと接触式

コネクタ 101 とを介して電気自動車 200 側に供給される。また、急速充電中における電気自動車 200 との通信を実現するため、充電ケーブル 106 には、さらに、制御装置 104 からの通信用ライン 107 と、制御系電源 108 の負極を電気自動車 200 の車体アース 203 に接続するための通信用アース線 110 と、が收容されている。

[0021] さらに、この充電器 100 は、電気自動車 200 への急速充電中、正極側および負極側充電用ライン 103 A, 103 B における地絡発生その他、電気自動車 200 における漏電発生も監視するための構成を有している。具体的には、通信用アース線 110 を充電器 100 側のアース（大地）400 につなぐ接地線 109 と、正極側および負極側充電用ライン 103 A, 103 B における地絡発生、および電気自動車 200 における漏電発生の双方を検出する地絡検出装置 102 と、を有する。

[0022] ここで、地絡検出装置 102 は、正極側充電用ライン 103 A および負極側充電用ライン 103 B 間に挿入された同じ抵抗値の 2 つの抵抗 1021 A, 1021 B からなる直列回路 1021 と、抵抗 1021 A, 1021 B 間をつなぐ配線の適当な位置（例えば抵抗を均等に 2 分割する位置、以下、接地接続ポイントと呼ぶ）1021 C をアース（大地）400 へつなぐ接地線 1023 と、接地線 1023 を流れる直流電流の測定値を逐次出力する変流器（DC CT）等の電流検出器 1022 と、電流検出器 1022 の測定値が入力される制御器 1024 と、を有している。

[0023] すなわち、正極側充電用ライン 103 Aーアース 400 間、および負極側充電用ライン 103 Bーアース 400 間に、互いに抵抗値の等しい抵抗 1021 A, 1021 B がそれぞれ挿入されており、電気自動車 200 の急速充電中は、電流検出器 1022 が、抵抗 1021 A, 1021 B を介した漏洩電流（正極側充電用ライン 103 Aーアース 400 間の直流電流、負極側充電用ライン 103 Bーアース 400 間の直流電流、電気自動車 200 側の正極側充電用ライン 206 Aー車体アース 203（＝アース 400）間の直流電流、および、電気自動車 200 側の負極側充電用ライン 206 Bー車体アース 203 間の直流電流）を測定する。

ース 203 (=アース 400) 間の直流電流) を逐次測定し、制御器 1024 が、その測定値の変動を監視するようになっている。

[0024] ここで、2つの抵抗 1021A, 1021B には、地絡発生時及び漏電発生時に流れる漏洩電流を小さく抑制するものを用いる必要がある。また、抵抗 1021A, 1021B の抵抗値が大きくなりすぎると電流検知時間が長くなるため、抵抗 1021A, 1021B の抵抗値を定める際には、使用する電流検出器 1022 等の性能を考慮する必要もある。これらのことより、例えば交流電源 300 が 200V である場合には、数十 kΩ ~ 数百 kΩ の範囲で抵抗 1021A, 1021B の抵抗値を決定することが好ましい。

[0025] 一方、このような充電器 100 の充電対象となる電気自動車 200 は、接触式コネクタ 201 と、接触式コネクタ 201 につながる正極側および負極側充電用ライン 206A, 206B と、複数の電池セルが直列接続された車載バッテリー 202 と、車載バッテリー 202 の状態を監視するバッテリー監視部 209 と、電気自動車 200 全体を制御する制御装置 204 と、制御装置 204 に 12V 電源を供給する制御系電源 208 と、を有している。

[0026] 接触式コネクタ 201 を充電器 100 の接触式コネクタ 101 に装着することによって、充電器 100 の正極側および負極側充電用ライン 103A, 103B の端子が正極側および負極側充電用ライン 206A, 206B の端子にそれぞれ接続され、充電器 100 からの電力を車載バッテリー 202 に供給するための電源回路が形成される。

[0027] バッテリー監視部 209 は、走行中だけでなく、車載バッテリー 202 の急速充電中にも、車載バッテリー 202 の各電池セルの状態 (セルの電圧、セルの温度またはセル間の接続バーの温度) を個別に常時監視し、その監視結果を制御装置 204 に通知する。

[0028] また、電気自動車 200 は、制御装置 204 からの通信用ライン 207 と、車体アース 203 につながる通信用アース線 205 と、を有している。これらの通信用ライン 207 および通信用アース線 205 は接触式コネクタ 201 につながれている。このため、接触式コネクタ 201 を充電器 100 の

接触式コネクタ 101 に連結することによって、正極側および負極側充電用ライン 206 A, 206 B の端子と充電器 100 の正極側および負極側充電用ライン 103 A, 103 B の端子とだけでなく、通信用ライン 207 の端子と充電器 100 の通信用ライン 107 の端子、および通信用アース線 205 の端子と充電器 100 の通信用アース線 110 の端子がそれぞれ接続される。

[0029] これにより、制御装置 204 と充電器 100 の制御装置 104 との間に通信路が形成され、車載バッテリー 202 の急速充電中における、制御装置 204 と充電器 100 の制御装置 104 との間の通信が実現する。制御装置 204 は、急速充電中の車載バッテリー 202 の異常発生をバッテリー監視部 209 から通知された場合には、この通信路を介して、車載バッテリー 202 の異常発生を充電器 100 に通知する。

[0030] さらに、この電気自動車 200 は、車載バッテリー 202 から車体アース 203 への漏電を検知するコンデンサ型の絶縁監視装置 210 を有している。この絶縁監視装置 210 は、一方の極側の充電用ライン（例えば負極側充電用ライン 206 B）と車体アース 203 との間に挿入された、コンデンサ 211、交流電圧発生装置 212、および変流器（CT）等の交流電流検出器 213 からなる直列回路を有している。

[0031] 交流電圧発生装置 212 は交流電圧を発生し、交流電流検出器 213 は、コンデンサ 211 を介して流れる交流電流を逐次検出して、その検出結果を制御装置 204 に出力する。制御装置 204 は、交流電流検出器 213 からの出力の演算処理（高速フーリエ変換等）により、漏電発生時における正極側および負極側充電用ライン 206 A, 206 B－車体アース 203 の交流電流を検出し、漏電の発生を検知する。

[0032] つぎに、このような充電器 100 による電気自動車 200 の車載バッテリー 202 への急速充電中における地絡および漏電発生の検出原理について説明する。ここでは、まず、充電器 100 側における地絡の検出について説明してから、ついで、電気自動車 200 側における漏電の検出について説明する。

。

[0033] 図2(A)は、充電器100の負極側充電用ライン103Bで地絡が発生した場合の地絡電流の流れを示す図であり、図2(B)は、充電器100の正極側充電用ライン103Aで地絡が発生した場合の地絡電流の流れを示す図である。なお、これらの図においては、地絡電流が流れる閉回路部分の構成のみが示され、それ以外の構成は省略されている。

[0034] 充電器100の接触式コネクタ101を電気自動車200側の接触式コネクタ201に装着することによって、充電器100の正極側および負極側充電用ライン103A、103Bの端子を電気自動車200の正極側および負極側充電用ライン206A、206Bの端子にそれぞれ接続し、充電器100から電気自動車200の車載バッテリー202に直流電流 I_1 を供給すると（図1参照）、電気自動車200の車載バッテリー202の急速充電が開始する。この状態においては、抵抗値の等しい2つの抵抗1021A、1021Bにかかる電圧がバランスしているため、接地接続ポイント1021Cとアース400とが同電位（0V）となり、接地線1023に直流電流は流れない。

[0035] ここで、図2(A)に示すように、充電器100の負極側充電用ライン103Bの任意の位置（地絡点）P1で地絡が発生すると、アース400から負極側充電用ライン103Bの地絡点P1に流れ込んだ地絡電流 I_2 は、交直変換部103、正極側充電用ライン103A、一方の抵抗1021Aおよび接地線1023を介してアース400に流れ込む。このため、電流検出器1022は、この地絡電流 I_2 を検知する。

[0036] 一方、図2(B)に示すように、充電器100の正極側充電用ライン103Aの任意の位置（地絡点）P2で地絡が発生すると、正極側充電用ライン103Aの地絡点P2からアース400に流れ込んだ地絡電流 I_3 は、接地線1023、他方の抵抗1021Bおよび負極側充電用ライン103Bを介して交直変換部103に流れ込む。このため、電流検出器1022は、この地絡電流 I_3 を検知する。

[0037] 図3 (A) は、電気自動車200の負極側充電用ライン206Bで漏電が発生した場合の漏洩電流の流れを示す図であり、図3 (B) は、電気自動車200の正極側充電用ライン206Aで漏電が発生した場合の漏洩電流の流れを示す図である。なお、これらの図においては、漏洩電流が流れる閉回路部分の構成のみが示され、それ以外の構成は省略されている。

[0038] 前述したように、電気自動車200の車載バッテリー202の急速充電が正常に行われている間、地絡検出装置102においては、抵抗値の等しい2つの抵抗1021A, 1021Bにかかる電圧がバランスしているため、接地線1023に直流電流は流れない。

[0039] ここで、図3 (A) に示すように、電気自動車200の負極側充電用ライン206Bの任意の位置（漏電点）P3で漏電が発生すると、車体アース203から負極側充電用ライン206Bの漏電点P3に流れ込む漏洩電流 I_4 は、正極側充電用ライン206A、充電器100の正極側充電用ライン103A、地絡検出装置102の一方の抵抗1021Aおよび接地線1023を介してアース400に流れ込み、さらに、制御系電源108の接地線109と通信用アース線110, 205とを介して車体アース203に戻る。すなわち、本来、制御装置104の電源グラウンドはアース400と共用されていないものであるところ、本実施の形態においては、制御系電源108の一方の極をアース400に接地する接地線109を設けて、制御装置104の電源グラウンドと、地絡検出装置102が接続されたアース400とを共用化したことにより、電気自動車200側で発生した漏洩電流 I_4 が、地絡検出装置102の接地線1023、制御系バッテリー108の接地線109および通信用アース線110, 205を経由するルートが形成される。このため、地絡検出装置102の電流検出器1022は、この漏洩電流 I_4 を検知する。

[0040] 一方、図3 (B) に示すように、電気自動車200の正極側充電用ライン206Aの任意の位置（漏電点）P4で漏電が発生すると、正極側充電用ライン206Aの漏電点P4から車体アース203に流れ込んだ漏洩電流 I_5 は、通信用アース線205, 110と制御系電源108の接地線109とを介

して充電器 100 のアース 400 に流れ込み、さらに、地絡検出装置 102 の他方の抵抗 1021B および充電器 100 の負極側充電用ライン 103B を介して車体アース 203 に戻る。すなわち、本来、制御装置 104 の電源グラウンドはアース 400 と共用されていないものであるところ、本実施の形態においては、上述したように接地線 109 を設けて、制御装置 104 の電源グラウンドと、地絡検出装置 102 が接続されたアース 400 とを共用化したことにより、電気自動車 200 側で発生した漏洩電流 I_5 が、通信用アース線 110、205、制御系バッテリー 108 の接地線 109 および地絡検出装置 102 の接地線 1023 を経由するルートが形成される。このため、地絡検出装置 102 の電流検出器 1022 は、この漏洩電流 I_5 を検知する。

[0041] 以上からわかるように、電気自動車 200 の車載バッテリー 202 への急速充電中に、充電器 100 の正極側および負極側のいずれかの充電用ライン 103A、103B における地絡発生だけでなく、電気自動車 200 の正極側および負極側のいずれかの充電用ライン 206A、206B における漏電発生も、電流検出器 1022 の測定値から検出することができる。

[0042] そこで、本実施の形態において、充電器 100 において、制御器 1024 は、電気自動車 200 の車載バッテリー 202 への急速充電中、電流検出器 1022 から逐次入力される測定値を監視し、その測定値が、あらかじめ定めた閾値を超えると、充電器 100 側の地絡または電気自動車 200 側の漏電が発生したと判断して、地絡発生を示す異常信号を制御装置 104 に送信する。これに応じて、制御装置 104 は、漏電遮断器 105 の制御により電源回路を遮断させる。

[0043] ところで、例えば車載バッテリー 202 の電池セル列の中央（車載バッテリー 202 の両端子からの電位差が等しくなる位置）付近において車体アース 203（＝アース 400）への漏電が発生した場合、抵抗値の等しい 2 つの抵抗 1021A、1021B にかかる電圧がバランスし、いずれの抵抗 1021A、1021B にも、電気自動車 200 側で発生した漏洩電流が流れない可能性が考慮される。本実施の形態においては、このような場合においても

、確実に電源回路を遮断することができるように、電気自動車 200 側では、車載バッテリー 202 への急速充電中も車載バッテリー 202 の監視を継続しており、車載バッテリー 202 に異常が発生したときには、車載バッテリー 202 の異常発生を充電器 100 に通知している。このため、充電器 100 側において電源回路を確実に遮断することができる。

[0044] つぎに、本実施形態に係る充電システムによる充電処理について説明する。

[0045] 図 4 は、本実施形態に係る充電処理のフローチャートである。

[0046] 駐車中の電気自動車 200 の接触式コネクタ 201 に充電器 100 の接触式コネクタ 101 が装着されると、充電器 100 の制御装置 104 は、電気自動車 200 側における漏電発生の有無に関する通知を待つ（S550）。

[0047] このとき、電気自動車 200 の制御装置 204 は、絶縁監視装置 210（交流電流検出器 213）からの出力の演算処理（高速フーリエ変換等）を実行して、現在における地絡等の発生の有無を判断し、その判断結果を、通信路を介して充電器 100 に通知する（S500）。

[0048] 充電器 100 の制御装置 104 は、電気自動車 200 側の漏電発生の有無に関する通知を受け付けると、この通知が、電気自動車 200 側で漏電が発生したことを示していれば（S550 で Yes）、例えば、電気自動車 200 の車載バッテリー 202 への供电が行われない旨のメッセージの出力等を行い、処理を終了する。

[0049] 一方、電気自動車 200 からの通知が、電気自動車 200 側で漏電発生がないことを示していれば（S550 で No）、充電器 100 の制御装置 104 は、絶縁監視停止指示を、通信路を介して電気自動車 200 に送信する（S551）。なお、電気自動車 200 が自律的に絶縁監視を停止できる場合、例えば、電気自動車 200 が充電開始に先立って漏洩発生の有無を判断し、漏洩が発生していないことを確認して絶縁監視を停止した場合、充電器 100 は、電気自動車 200 に絶縁監視停止指示を送信しなくてもよい。

[0050] 電気自動車 200 の制御装置 204 は、この絶縁監視停止指示を受け付け

ると、絶縁監視装置 210（交流電流検出器 213）からの出力の演算処理（高速フーリエ変換等）を停止する（S501）。あるいは、交流電圧発生装置 212 による交流電圧の発生を停止するようにしてもよい。これにより、電気自動車 200 側における絶縁監視が一時的に停止する。ただし、バッテリー監視部 209 による車載バッテリー 202 の状態監視は、その後も継続的に実行される。

[0051] その後、充電器 100 の制御装置 104 は、地絡検出装置 102 の出力（電流検出器 1022 の実測電流値）と閾値との比較処理による地絡等の監視、すなわち、充電器 100 側における地絡発生および電気自動車 200 側における漏電発生の双方の監視を開始する（S552）。そして、接触式コネクタ 101 のロック等の所定の充電開始動作を行ってから、直交変換部 103 からの供电を開始する（S553）。これにより、以後、電気自動車 200 の車載バッテリー 202 への急速充電が行われる。

[0052] その後、電気自動車 200 側では、バッテリー監視部 209 が、車載バッテリー 202 の状態の常時監視中に、車載バッテリー 202 の状態が所定の異常条件を満たしたと判断すると（S502 で Yes）、その旨を制御装置 204 に通知する。ここで、車載バッテリー 202 の異常状態を検知するための異常条件として、車載バッテリー 202 が、例えば、いずれかの電池セルの温度が所定値以上に上昇した状態、および、いずれかの電池セルの端子間電圧が所定値以下に低下した状態の少なくとも一方の状態にあることなどを用いることができる。そして、車載バッテリー 202 の異常状態を示す通知を受け付けた制御装置 204 は、車載バッテリー 202 の異常発生を、通信路を介して充電器 100 に通知し（S503）、さらに、絶縁監視装置 210（交流電流検出器 213）からの出力の演算処理（高速フーリエ変換等）を再開する（S505）。これにより、電気自動車 200 側における絶縁監視が再開し、以後、電気自動車 200 側で漏電が発生したときには、制御装置 204 が所定の漏電時対応処理を実施する。

[0053] 一方、充電器 100 側では、制御器 1024 が、電流検出器 1022 の出

力と閾値との比較処理による地絡等の監視中に、充電器１００側における地絡または電気自動車２００側における漏電が発生したと判断すると（Ｓ５５４でＹｅｓ）、地絡等の発生を示す異常信号を制御装置１０４に送信する。これに応じて、制御装置１０４は、漏電遮断器１０５を制御して電源回路を遮断させる（Ｓ５５８）。そして、充電器１００側における地絡発生または電気自動車２００側における漏電発生を通知するメッセージを、通信路を介して電気自動車２００の制御装置２０４に送信する。なお、充電器１００が出力装置を有する場合には、このとき、制御装置２０４が、管理者等への通報を出力装置から出力するようにしてもよい。

[0054] また、車載バッテリー２０２の異常発生の通知を電気自動車２００から受け付けた場合にも（Ｓ５５５でＹｅｓ）、制御装置１０４は、漏電遮断器１０５の制御により電源回路を遮断させる（Ｓ５５８）。

[0055] さて、電気自動車２００の車載バッテリー２０２の充電が正常に完了した場合（Ｓ５５６でＹｅｓ、Ｓ５０４でＹｅｓ）、充電器１００側では、制御装置１０４が、交直変換部１０３による供电を停止し、接触式コネクタ１０１のロック解除等の所定の充電終了動作を行う（Ｓ５５７）。また、電気自動車２００側では、絶縁監視装置２１０（交流電流検出器２１３）からの出力の演算処理（高速フーリエ変換等）を再開し（Ｓ５０５）、以後、電気自動車２００側で漏電が発生したときには、制御装置２０４が所定の漏電時対応処理を実施する。

[0056] 以上、本発明の実施の形態について説明した。

[0057] 本実施の形態によれば、電気自動車２００の急速充電中において、充電器１００側における地絡発生時には、地絡検出装置１０２の電流検出器１０２２が０．１～数ｍＡ程度の直流電流を検出するため、この実測値をそのまま閾値と比較することにより、地絡発生を直ちに検出可能である。

[0058] また、電気自動車２００の制御装置２０４と充電器１００の制御装置１０４との基準電位共通化のための既存の通信用アース線１１０を接地線１０９で充電器１００側のアース４００に接地したことにより、電気自動車２００

側で発生した漏洩電流 I_4 , I_5 が、地絡検出装置 102 の電流検出器 1022 を介して電気自動車 200 側に戻るループが形成されるため、急速充電中の電気自動車 200 における漏電発生も、地絡検出装置 102 の電流検出器 1022 の実測値と閾値との比較により直ちに検出することができる。このため、FFT 等といった、ある程度の時間を要する演算処理を行う必要がなく、その分、より迅速に充電器 100 側の地絡および電気自動車 200 側の漏電の双方を検出することができる。これにより、電源回路の遮断までに要する時間をより短縮できる。また、充電器 100 側で、より確実に電源回路を遮断することができる。

[0059] ここで、車載バッテリー 202 の電池セル列の中央（車載バッテリー 202 の両端子からの電位差が等しくなる位置）付近で車体アース 203（＝アース 400）への漏電が発生した場合、いずれの抵抗 1021A, 1021B にも電気自動車 200 側の漏洩電流が流れない可能性が考慮される。しかし、本実施の形態においては、電気自動車 200 側において、車載バッテリー 202 の急速充電中も車載バッテリー 202 の監視を継続しており、急速充電中の車載バッテリー 202 に異常が発生したときには、車載バッテリー 202 の異常発生を充電器 100 に通知している。このため、充電器 100 側において、電源回路を確実に遮断することができる。

[0060] したがって、本実施の形態によれば、電気自動車 200 の急速充電中における充電器 100 の地絡および電気自動車 200 の漏電をより迅速に検出でき、供電回路を確実に遮断することができる。

[0061] また、充電器 100 の正極側および負極側充電用ライン 103A, 103B に、交直変換部 103 内部で発生したノイズをアース 400 にバイパスさせるためのノイズ除去用コンデンサが設けられている場合、仮に従来のコンデンサ型の絶縁監視装置を充電器 100 の地絡検出装置としてそのまま適用すると、地絡検出装置が発生する交流電流が地絡検出装置のコンデンサとノイズ除去用コンデンサとを循環してしまう可能性がある。このような交流電流の循環が発生すると、実際には漏電が発生していないにも関わらず、漏電

が誤検知される可能性がある。しかし、本実施の形態に係る地絡検出装置 102 には、充電器 100 のノイズ除去用コンデンサと干渉する要素が含まれていないため、充電器 100 の他の要素との干渉に起因する地絡誤検出の発生を防止することができる。したがって、地絡検出の信頼性が向上する。

[0062] また、電気自動車 200 の急速充電中、充電器 100 側における地絡発生だけでなく、電気自動車 200 側における漏電発生も 1 台の電流検出器 1022 の測定値に基づき検知することができるため、より安価な充電器 100 を実現することができる。

[0063] なお、本実施の形態では、接地接続ポイント 1021 Cーアース 400 間の直流電流を電流検出器 1022 で検出しているが、接地接続ポイント 1021 Cーアース 400 間の電圧を電圧検出器で検出してもよい（以下においても同様）。この場合、接地線 1023 は、少なくとも、接地接続ポイント 1021 Cーアース 400 間の電圧を検出するのに十分な抵抗を有している必要がある。

[0064] また、以上においては、電流検出器 1022 の測定値に基づき地絡発生を判断する制御器 1024 を地絡検出装置 102 内に設けているが、例えば、制御装置 104 が、電流検出器 1022 の測定値の入力を逐次受け付け、この測定値と閾値との比較により地絡発生を判断するようにしてもよい（以下においても同様）。

[0065] ところで、本実施の形態では、電気自動車 200 の制御装置 204 と充電器 100 の制御装置 104 との基準電位共通化のための通信用アース線 110 が充電器 100 のアース 400 に接地されている。このため、充電器 100 の制御装置 104 へのサージ等の影響を考慮する必要があるケースがある。以下、サージ対策が施された電気自動車用充電器の構成について、前述の充電器 100 との相違点を中心に説明する。

[0066] 図 5 は、サージ対策を施した充電器 100 A の概略構成を説明するための図である。なお、図 5 において、前述の充電器 100 と同様の構成については、図 1 と同じ符号が付してある。

- [0067] 図示するように、充電器１００Ａの制御装置１０４Ａは、充電器１００Ａ全体の制御処理を実行する制御系回路部１０４２と、電気自動車２００とのデータ通信処理を実行する通信系回路部１０４１と、制御系回路部１０４２のデータ転送線および通信系回路部１０４１のデータ転送線をつなぐフォトカプラ１０４３と、を有する。すなわち、制御装置１０４Ａ内部において、制御系回路部１０４２と通信系回路部１０４１とが、相互のデータ通信を非接触（電氣的に分離された状態）で実現している。
- [0068] 充電器１００Ａは、接地線１０９および通信用アース線１１０の双方に負極がつながれた前述の制御系電源１０８とは独立して、アース４００から浮いた別の制御系電源１０８Ａをさらに備えている。そして、前述の制御系電源１０８は通信系回路部１０４１に１２Ｖ電源を供給し、制御系電源１０８Ａは制御系回路部１０４２に１２Ｖ電源を供給している。その他の構成は、前述の充電器１００と同様である。
- [0069] このような構成によれば、制御系回路部１０４２と電気自動車２００の制御装置２０４との間のデータ通信を可能としつつ、制御系回路部１０４２をアース４００から浮かすことができる。このため、前述の充電器１００と同様、地絡検出装置１０２は、急速充電中の充電器１００Ａにおける地絡発生を検知するだけでなく、急速充電中の電気自動車２００における漏電発生も、通信用アース線１１０、２０５および接地線１０９を利用して検知できる。これに加えて、充電器１００の制御装置１０４へのサージ等の影響を防止することができる。
- [0070] なお、ここでは、制御系回路部１０４２のデータ転送線と通信系回路部１０４１のデータ転送線と間をフォトカプラ１０４３でつないでいるが、制御系回路部１０４２と通信系回路部１０４１との間のデータ転送を非接触で実現できるもので両者をつなぐものであればよい。例えば、制御系回路部１０４２のデータ転送線と通信系回路部１０４１のデータ転送線と間を非接触型のリレーでつないでもよい。
- [0071] また、本発明は、電気自動車のみならず、搭載されたバッテリーの外部電源

からの充電機能を有する電動車両に広く適用できる。

産業上の利用可能性

- [0072] 電動車両への充電中に、充電器側において、充電器における地絡発生および電動車両における漏電発生の双方を迅速に検知し、より確実に遮断可能とする技術のひとつとして適用可能である。

符号の説明

- [0073] 100, 100A: 充電器、101: 接触式コネクタ、102: 地絡検出装置、103: 交直変換部、103A: 正極側充電用ライン、103B: 負極側充電用ライン、104, 104A: 制御装置、105: 漏電遮断器 (ELB)、106: 充電ケーブル、107: 通信用ライン、108, 108A: 制御系電源、109: 接地線、110: 通信用アース線、200: 電気自動車、201: 接触式コネクタ、202: 車載バッテリー、203: 車体アース、204: 制御装置、205: 通信用アース線、206A: 正極側充電用ライン、206B: 負極側充電用ライン、207: 通信用ライン、208: 制御系電源、209: バッテリ監視部、210: 絶縁監視装置、211: コンデンサ、212: 交流電圧発生器、213: 交流電流検出器、300: 交流電源、400: アース、1021A, 1021B: 抵抗、1021: 抵抗の直列回路、1023: 接地線、1022: 電流検出器、1024: 制御器、1041: 通信系回路部、1042: 制御系回路部、1043: フォトカメラ

請求の範囲

[請求項1]

車載バッテリーを搭載した電動車両と、前記車載バッテリーへの充電中、制御装置に電源供給する第一の電源の負極が通信用アース線により前記電気自動車の車体アースにつながれて前記電動車両と前記制御装置とのデータ通信を実現する充電器と、を備える充電システムであって、

前記充電器は、

前記車載バッテリーに供电するための正極側および負極側充電用ラインと、

前記正極側および負極側充電用ライン間に挿入された、抵抗値の等しい2つの抵抗からなる直列回路と、

前記2つの抵抗間に定めた接地位置をアースにつなぐ第一の接地線と、

前記通信用アース線を前記アースにつなぐ第二の接地線と、

前記第一の接地線に流れる電流、または前記接地位置および前記アース間の電圧を検出する検出手段と、

前記制御装置の指示に従い前記車載バッテリーへの供电を遮断する遮断器と、を備え、

前記電動車両は、

前記車載バッテリーの状態を監視するバッテリー監視手段と、

前記車載バッテリーの充電中に前記バッテリー監視手段が前記車載バッテリーの異常を検出した場合、前記車載バッテリーの異常発生を前記充電器に通知する通知手段と、を備え、

前記制御装置は、

前記正極側および負極側のいずれかの充電用ラインにおける地絡または前記電動車両における漏電の有無を前記検出手段の検出値に基づき判断し、

前記地絡または前記漏電の発生を検出した場合、および前記電動車

両から前記車載バッテリーの異常発生を通知された場合、前記遮断器に、前記車載バッテリーへの供电の遮断を指示する

ことを特徴とする充電システム。

[請求項2]

車載バッテリーを搭載した電動車両と、前記車載バッテリーへの充電中、制御装置に電源供給する第一の電源の負極が通信用アース線により前記電気自動車の車体アースにつながれて前記電動車両と前記制御装置とのデータ通信を実現する充電器と、を備える充電システムであって、

前記充電器は、

前記車載バッテリーに供电するための正極側および負極側充電用ラインと、

前記正極側および負極側充電用ライン間に挿入された、抵抗値の等しい2つの抵抗からなる直列回路と、

前記2つの抵抗間に定めた接地位置をアースにつなぐ第一の接地線と、

前記通信用アース線を前記アースにつなぐ第二の接地線と、

前記第一の接地線に流れる電流、または前記接地位置および前記アース間の電圧を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出値に基づき、前記正極側および負極側のいずれかの充電用ラインにおける地絡または前記電動車両における漏電の有無を判断する制御器と、

前記制御装置の指示に従い前記車載バッテリーへの供电を遮断する遮断器と、を備え、

前記電動車両は、

前記車載バッテリーの状態を監視するバッテリー監視手段と、

前記車載バッテリーの充電中に前記バッテリー監視手段が前記車載バッテリーの異常を検出した場合、前記車載バッテリーの異常発生を前記充電器に通知する通知手段と、を備え、

前記制御装置は、

前記制御器が前記地絡または前記漏電の発生を検出した場合、および前記電動車両から前記車載バッテリーの異常発生を通知された場合、前記遮断器に、前記制御装置の指示に従い前記車載バッテリーへの供电の遮断を指示する

ことを特徴とする充電システム。

[請求項3]

請求項1に記載の充電システムであって、

前記電気自動車用充電器は、

前記アースから絶縁された第二の電源をさらに備え、

前記制御装置は、

前記第一の電源から電源供給され、前記電気自動車との間のデータ通信を実行する通信系回路部と、

前記第二の電源から電源供給され、当該充電器の制御処理を実行する制御系回路部と、

前記制御系回路部および前記通信系回路部間のデータ転送を非接触で行う中継装置と、を備える

ことを特徴とする充電システム。

[請求項4]

請求項2に記載の充電システムであって、

前記電気自動車用充電器は、

前記アースから絶縁された第二の電源をさらに備え、

前記制御装置は、

前記第一の電源から電源供給され、前記電気自動車との間のデータ通信を実行する通信系回路部と、

前記第二の電源から電源供給され、当該充電器の制御処理を実行する制御系回路部と、

前記制御系回路部および前記通信系回路部間のデータ転送を非接触で行う中継装置と、を備える

ことを特徴とする充電システム。

[請求項5] 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の充電器。

[請求項6] 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電動車両。

[請求項7] 制御装置に電源供給する電源の負極が通信用アース線で充電対象の電動車両の車体アースにつながれて前記電動車両と前記制御装置とのデータ通信を実現する充電器により、前記電動車両の車載バッテリーに充電する充電方法であって、

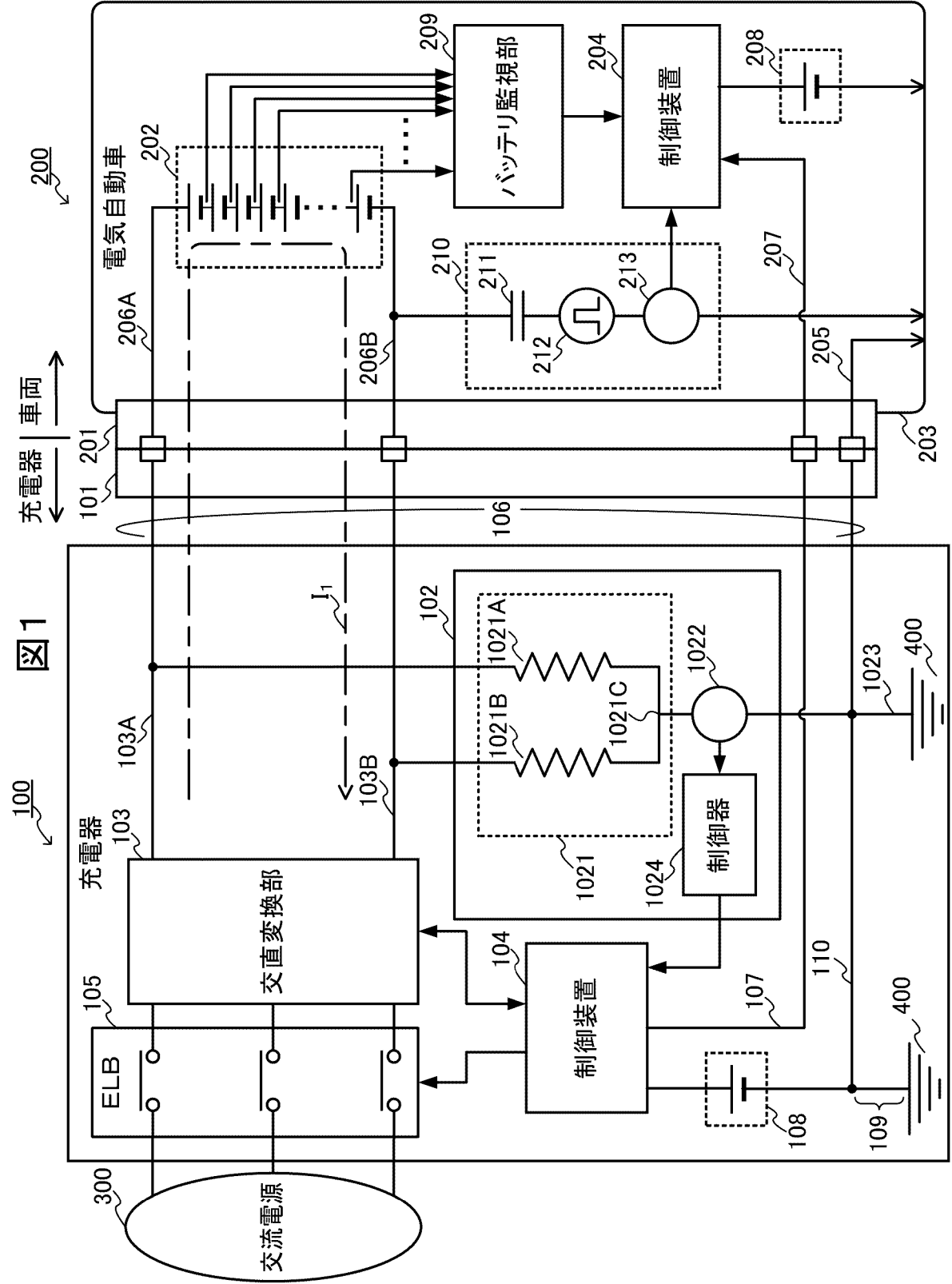
前記車載バッテリーへ供电するための正極側および負極側充電用ライン間には、抵抗値の等しい 2 つの抵抗からなる直列回路が挿入され、前記 2 つの抵抗間に定めた接地位置と前記通信用アース線とがそれぞれアースにつながれており、

前記車載バッテリーの充電中、前記充電器において、前記接地位置と前記アースとの間を流れる電流、または前記接地位置と前記アースとの間の電圧が検出手段で逐次測定され、前記制御装置または前記制御装置とは別に前記電動車両用充電器に設けられた制御器は、前記検出手段の測定値に基づき前記地絡および前記漏電の有無を判断しており、前記制御装置は、前記正極側および負極側のいずれかの充電用ラインにおける地絡または前記電動車両における漏電が発生した場合、および前記電動車両からバッテリー異常発生通知を受信した場合、遮断器に、前記車載バッテリーへの供电の遮断を指示し、

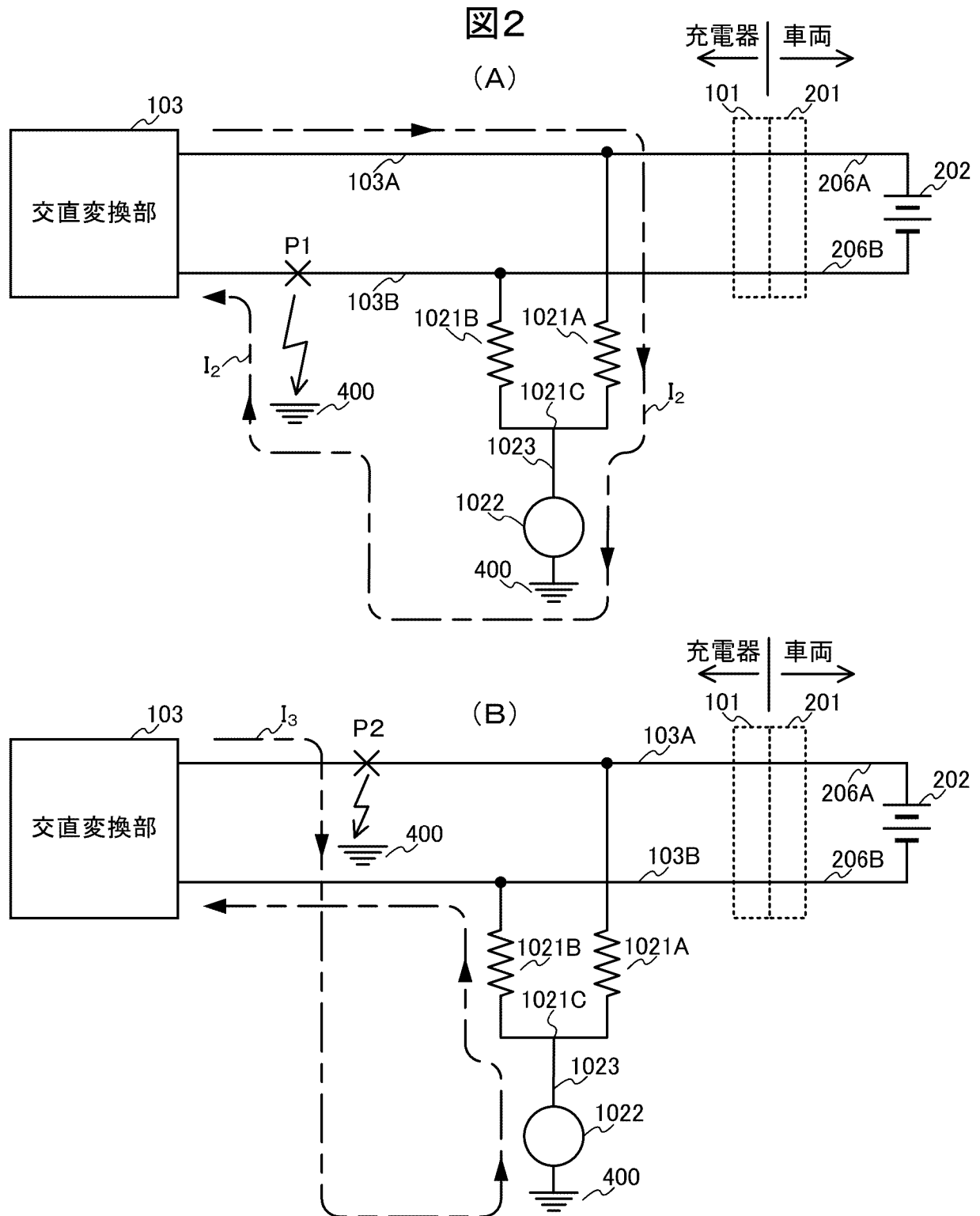
前記車載バッテリーの充電中、前記電動車両において、前記車載バッテリーの状態がバッテリー監視手段で監視されており、前記バッテリー監視手段が前記車載バッテリーの異常を検出した場合、通信手段が前記バッテリー異常発生通知を前記充電器に送信する

ことを特徴とする地絡検出方法。

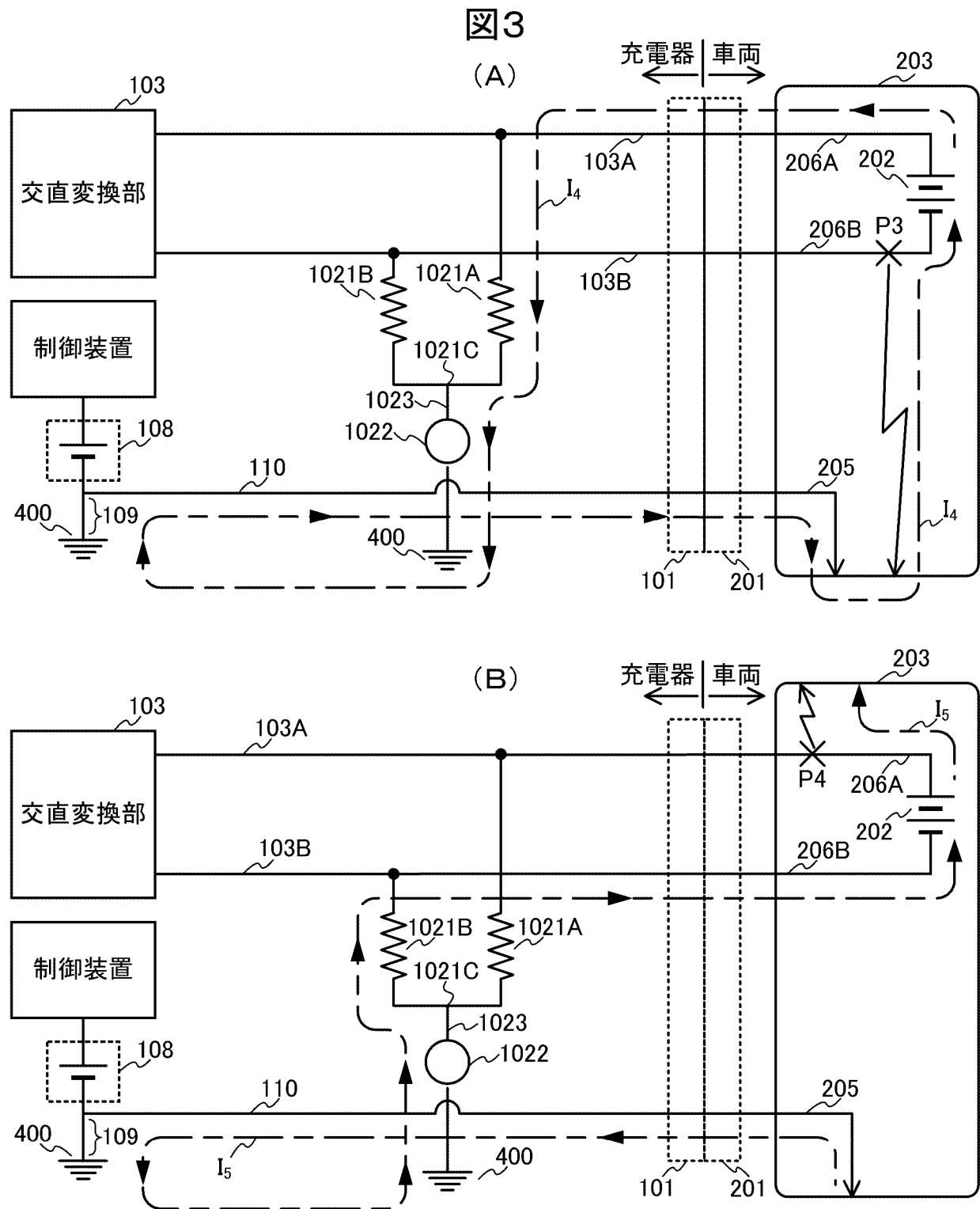
[図1]



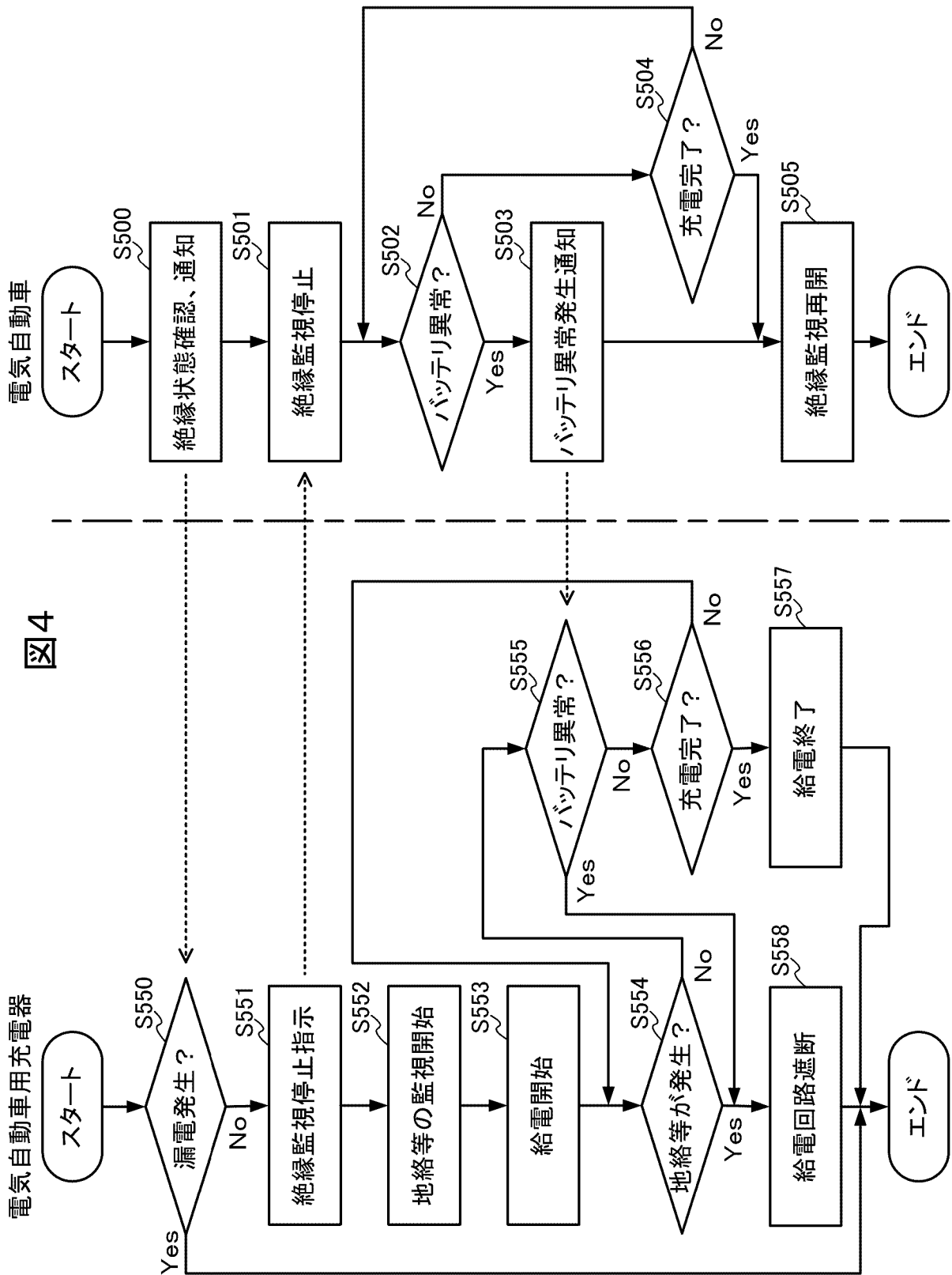
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02H3/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J7/00, B60L3/00, B60L11/18, H01M10/44, H01M10/48, H02H3/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 07-123599 A (Toyota Motor Corp.), 12 May 1995 (12.05.1995), paragraphs [0009] to [0020]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2000-354332 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 19 December 2000 (19.12.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 57-119263 A (Fuji Denki Seizo Kabushiki Kaisha), 24 July 1982 (24.07.1982), page 1, right column, lines 4 to 12; fig. 1 (Family: none)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 June, 2010 (17.06.10)

Date of mailing of the international search report
29 June, 2010 (29.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055669

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 82480/1977 (Laid-open No. 9838/1979) (Hitachi, Ltd.), 23 January 1979 (23.01.1979), column 2, lines 3 to 18; fig. 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02H3/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00, B60L3/00, B60L11/18, H01M10/44, H01M10/48, H02H3/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 07-123599 A（トヨタ自動車株式会社）1995.05.12, 【0009】 －【0020】【図1】【図2】（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2000-354332 A（松下電工株式会社）2000.12.19, 全文, 全図（フ ァミリーなし）	1-7
A	JP 57-119263 A（富士電機製造株式会社）1982.07.24, 第1頁右欄 第4行～第12行, 第1図（ファミリーなし）	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

高野 誠治

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3 5 6 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 52-82480 号(日本国実用新案登録出願公開 54-9838 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1979.01.23, 第 2 欄第 3 - 18 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-7