

(43) 国際公開日
2009年1月29日 (29.01.2009)

PCT

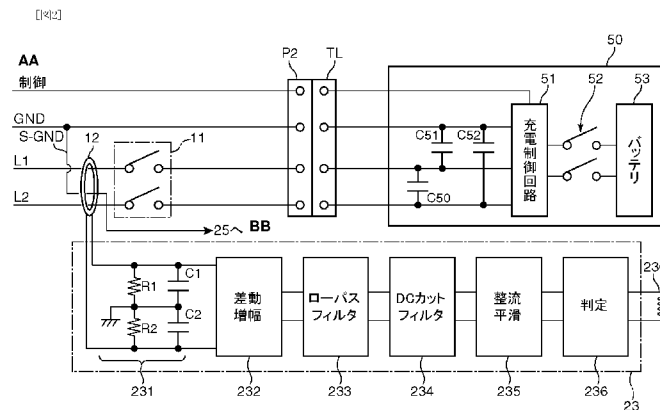
(10) 国際公開番号
WO 2009/014143 A1

- (51) 国際特許分類:
H02H 3/16 (2006.01) H02H 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/063197
- (22) 国際出願日: 2008年7月23日 (23.07.2008)
- (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2007-192245 2007年7月24日 (24.07.2007) JP
特願2007-192246 2007年7月24日 (24.07.2007) JP
特願2007-192247 2007年7月24日 (24.07.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック電気株式会社 (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) [JP/JP]; 5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 潔 (GOTOU, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内 Osaka (JP). 小新博昭 (KOSHIN, Hiroaki) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内 Osaka (JP). 大屋 博史 (OOYA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒5140131 三重県津市あのか台二丁目 2 番 2 東海松下電工株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号大阪中之島ビル 2 階 Osaka (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, 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,

[続葉有]

(54) Title: CHARGE MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称: 充電監視装置



AA CONTROL
51 CHARGE CONTROL CIRCUIT
53 BATTERY
BB TO 25
232 DIFFERENTIAL AMPLIFIER
233 LOW-PASS FILTER
234 DC CUT FILTER
235 RECTIFICATION AND SMOOTHING
236 JUDGMENT

(57) Abstract: A charge monitoring device has a switch which is interposed between a load part having a storage battery and an external AC power source supplying current to the load part through lines and disconnects current supply from the external AC power source to the load part, a current detection circuit which outputs a detection signal according to the difference between levels of current flowing through the respective lines, a suppression circuit which suppresses DC components included in the detection signal, a filter circuit which filters

[続葉有]

WO 2009/014143 A1



ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

frequency components included in the detection signal so as to increase attenuation with improvement of a frequency, a rectifying and smoothing circuit which rectifies and smoothes an output signal obtained by making the detection signal pass through the filter circuit and the suppression circuit, and a short circuit judgment circuit which disconnects the switch by detecting a short circuit when the level of a signal smoothed by the rectifying and smoothing circuit exceeds a reference level set in advance.

(57) 要約: 蓄電池を有する負荷部と複数のラインを介して前記負荷部へ電流を供給する外部交流電源との間に介設され、前記外部交流電源から前記負荷部への電流供給を遮断するための開閉器と、前記各ラインを流れる電流のレベルの差分に応じた検出信号を出力する電流検出回路と、前記検出信号に含まれる直流成分を抑圧する抑圧回路と、前記検出信号に含まれる複数の周波数成分を、周波数が高いものほど減衰量が増大するように濾波するフィルタ回路と、前記検出信号が前記フィルタ回路及び前記抑圧回路を経ることにより得られた出力信号を整流平滑する整流平滑回路と、前記整流平滑回路によって平滑された信号のレベルが、予め設定された基準レベルを超えたとき、漏電を検知して前記開閉器を遮断させる漏電判定回路とを備えた。

明 細 書

充電監視装置

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電池を有する負荷部と外部交流電源との間に介設され、漏電判定回路及び該漏電判定回路によって漏電と判定されると前記負荷部と外部交流電源との間を遮断する開閉器を備えた充電監視装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、電池からの電力を利用して駆動される電気車両や電池に蓄積された電力を必要時に取り出すことが可能となる補助電源システムが知られている、これら装置が備える電池への充電は、主に家庭用あるいは工業用の外部交流電源から行われるようになっている。この場合、充電ラインと装置との接続不良とか装置の電池まわりに生じ得る絶縁不備等によって、充電時に漏電が生じる可能性がある。このような漏電は感電、装置の故障、また充電効率を損なう等の理由により早期の検出が望まれる。また、装置がグラウンドに対して絶縁されている構造では、充電時の漏電電荷が人体を介してグラウンドに流れる際に不快感を生じることがある。

[0003] 特許文献1には、充電時の漏電を検知する漏電遮断器とコンセントとを有する充電回路が開示されている。この漏電遮断器は、外部電源と電気自動車の充電リレー間に設けられ、ホール素子、漏電リレー及び検出回路を備えている。ホール素子は充電回路の短絡時に電気信号を出力し、検出回路はホール素子からの前記電圧信号に基づいて漏電リレーを閉状態から開状態として充電回路を遮断する。しかし、特許文献1では、検出回路は充電回路での短絡の有無を検出するものであり、微小な漏電を検知するものではない。

[0004] かかる微小な漏電を検出するものとして、従来、外部交流電源からの2本の交流ラインにそれぞれ零相変流器を設け、両ラインに流れる電流の差分を検出することで微小な漏電電流を検出可能にした漏電監視装置が知られている。

[0005] ところで、一般に蓄電池を充電する充電制御回路には、外部交流電源からの交流を一旦チャージする回路、電圧変換して充電するための高周波スイッチング回路等

を有するインバータ回路が採用されている。そして、この種の充電制御回路による充電の場合、外部交流電源と蓄電池とが接続された瞬間や、充電を開始したとき、外部交流電源側との間で生じる電圧差を吸収してバランスさせるべく一時的な過渡電流がノイズ対策用のコンデンサ等を経由して流れ、これによって漏電監視装置が誤動作する虞がある。従来はこの点に関する対策は採られておらず、誤動作防止の点から漏電検知の精度に一定の限界を有していた。同様な問題は、車載バッテリーの充電分野以外の家庭用、商業用、工業用で利用されるバッテリー充電においても生じうる。

特許文献1:特開平11-205909号公報

発明の開示

- [0006] 本発明の目的は、外部交流電源から負荷部としてのバッテリーを充電する際に、充電開始に伴って生じる負荷側からの一次的な過渡電流に起因する誤検知を防止して微小な漏電を検知できるようにした充電監視装置を提供することである。
- [0007] 本発明の一局面に従う充電監視装置は、蓄電池を有する負荷部と複数のラインを介して前記負荷部へ電流を供給する外部交流電源との間に介設され、前記外部交流電源から前記負荷部への電流供給を遮断するための開閉器と、前記各ラインを流れる電流のレベルの差分に応じた検出信号を出力する電流検出回路と、前記検出信号に含まれる直流成分を抑圧する抑圧回路と、前記検出信号に含まれる複数の周波数成分を、周波数が高いものほど減衰量が増大するように濾波するフィルタ回路と、前記検出信号が前記フィルタ回路及び前記抑圧回路を経ることにより得られた出力信号を整流平滑する整流平滑回路と、前記整流平滑回路によって平滑された信号のレベルが、予め設定された基準レベルを超えたとき、漏電を検知して前記開閉器を遮断させる漏電判定回路とを備える。
- [0008] この構成によれば、充電監視装置は、充電に際して蓄電池を有する負荷部と外部交流電源との間に介設される。充電時に、漏電判定回路によって漏電と判定されると、前記負荷部と外部交流電源との間が開閉器によって遮断されて充電動作が停止される。電流検出回路は前記外部交流電源の各ラインを流れる電流のレベルの差分に応じた電圧を検出信号として出力する。この検出信号は、各ラインを流れる交流電

流と同相の信号として出力される。抑圧回路は前記検出信号に含まれる直流成分を抑圧する。また、フィルタ回路は、検出信号に含まれる複数の周波数成分を、周波数が高いものほど減衰量が増大するように、すなわちおおそ知覚電流と対応するように濾波する。そして、整流平滑回路は前記フィルタ回路及び前記抑圧回路を経た出力を整流平滑して、漏電判定回路に出力する。漏電判定回路は、整流平滑回路の出力レベルが所定の基準レベルを超えると、開閉器を遮断する遮断信号を生成して出力する。すなわち、漏電が生じていなければ、差分0であるものが、充電開始後、外部交流電源と負荷側回路との電位差を吸収するべく、交流ラインに流れる一時的な過渡電流によって差分が生じて、この差分の信号から直流分を抑圧することで、差分の検知信号の直流レベルが抑制されて誤検知がより一層防止され、漏電の有無が精度良く検出される。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明に係る充電監視装置を、蓄電池を備える充電装置に適用した場合の一実施形態を示すブロック図である。
- [図2]図1に示す漏電検出回路の一例を示す詳細なブロック図である。
- [図3]図2に示すローパスフィルタの一例を示す回路図である。
- [図4]多重周波数を含む電流のレベルと知覚の閾値(トリップ電流)とを対応させるローパスフィルタの周波数特性の一例を示すものである図である。
- [図5]図1に示す電圧モニタの一例を示す詳細なブロック図である。
- [図6]図5に示す電圧モニタ回路の構成の一例を示す回路図である。
- [図7]図1に示す電圧モニタの他の実施形態のブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0010] 図1は、本発明に係る充電監視装置を蓄電池(バッテリー)を備える充電装置に適用した場合の一実施形態を示すブロック図である。図1において、充電監視装置1は、外部交流電源AC側と接続するプラグP1と前記充電装置(負荷部)のバッテリーと接続するプラグ(ソケット)P2とを備え、その間に充電監視のための回路ブロック2を有して構成されている。プラグP1、P2間には交流ラインL1、L2(Hot、Cold)、グラウンドライン(GND)、及び負荷部との制御信号線が設けられている。

- [0011] 充電監視のための回路ブロック2は、交流ラインL1, L2に介設される電磁リレー(遮断器)である開閉器11、その外部交流電源AC側で交流ラインL1, L2に設けられる電流検出回路である零相変流器(ZCT)12、及びテスト用の電磁リレー13を備える。なお、電磁リレー13の代わりに、例えばフォトモスリレーのような半導体スイッチング素子等、種々のスイッチング素子を用いることができる。
- [0012] 開閉器11は、交流ラインL1, L2にそれぞれ介設されるリレー接点111, 112を備えている。電磁リレー13は、交流ラインL1, L2に跨って、かつZCT12を跨いで接続されている。具体的には、ZCT12の一方の側において、交流ラインL1, L2のうち一方が、ZCT12の外側を通して抵抗R13と電磁リレー13との直列回路を介してZCT12の他方の側における交流ラインL1, L2のうち他方と接続されている。
- [0013] また、回路ブロック2は、電源回路21、制御回路22、漏電検出回路23、グランドモニタ24、電圧モニタ25(接点状態検出部)、及びテスト回路26(接点状態検出手段の一部、溶着判定部)を備えている。電源回路21は、プラグP1の直ぐ入力側の交流ラインL1, L2に接続され、外部交流電源ACに接続されることで各回路部に必要なレベルの電源電圧を生成する。
- [0014] 制御回路22は、例えば負荷部50が備える充電制御回路51(図2参照)との間で、バッテリー53(図2参照)との接続確認、テスト動作の指示及び充電開始のための許可信号の交信を行う。漏電検出回路23は、ZCT12の出力信号に基づき漏電を検出する。
- [0015] 電圧モニタ25は、プラグP2の直ぐ入力側の交流ラインL1, L2に接続され、交流ラインL1, L2間の電圧を検出する。電圧モニタ25には、さらにグランドラインGNDから分岐されたサブグランドラインS-GNDがZCT12を介して(一次側とされて)、入力されている。テスト回路26は、開閉器11のテスト動作を実行し、そのテスト結果を制御回路22に通知する。
- [0016] 漏電検出回路23の出力側に設けられた励磁コイル230は、開閉器11の励磁コイルであり、漏電検出回路23によって漏電が検出された場合に、電流供給が停止されて開閉器11のリレー接点111, 112を一括で閉状態から開状態にする。また、充電開始時は、励磁コイル230に電流が流れてリレー接点111, 112を一括で開状態か

ら閉状態に切り換えるようになっている。

- [0017] 制御回路22は、電源回路21からの電力供給を受けると、起動して負荷部50の、例えば充電制御回路51と接続確認のための交信を行い、接続が確認されるとテスト回路26に対してテスト動作を指示する。そして、テスト動作によって正常と判断すると、充電開始の許可を行う。
- [0018] テスト回路26は、電磁リレー13を閉状態に切り替えて、交流ラインL1, L2間を、抵抗R13を介して所定時間だけ短絡する。そして、この短絡によって、後述するように漏電検出回路23で異常(漏電)が発生したことが検出され、開閉器11が開状態に切り替わり、この切り換わりによって交流ラインL1, L2間に電圧が消失したことを電圧モニタ25が検知すると、テスト回路26は、漏電検出回路23、及び開閉器11が正常に動作したとして、この検知結果を制御回路22に出力するようになっている。
- [0019] また、テスト回路26は、逆に電圧モニタ25が電圧変化を検知しないなど異常を検知した場合には、テスト時点で異常があった旨の信号を制御回路22に出力する。なお、電圧モニタ25におけるチェックには開閉器11のリレー接点111, 112の溶着の有無が含まれている。電圧モニタ25の詳細は図5に示す。
- [0020] 制御回路22は、テスト回路26から、正常を示す信号を受信すると負荷部50に充電開始指示を行い、異常を示す信号を受信すると負荷部50の充電を不許可とする。漏電検出回路23は充電動作中の異常の有無を検知するもので、詳細は図2に示す。
- [0021] 図5は、図1に示す電圧モニタ25の一例を示す詳細なブロック図である。図5において、ZCT12は、例えばパーマロイ等の強磁性体からなる環状のコアに複数回巻回された二次巻線(コイル)から構成され、この環状の内側に交流ラインL1, L2及びサブグラウンドラインS-GNDを一次側として挿通したものである。サブグラウンドラインS-GNDは、グラウンドラインGNDの途中であるプラグP1とZCT12との間で分岐させたもので、後述するように電圧モニタ25のコモンライン(グラウンド)として用いられるものである。
- [0022] 電圧モニタ25は、第1、及び第2の電圧モニタ回路251, 252から構成され、両者は基本的に同一の回路構成を有する。第1の電圧モニタ回路251は、入力される信号から直流成分を遮断する、例えばコンデンサなどからなるDCカット回路2511(直

流成分遮断回路)、入力される交流信号を直流信号に整流する整流回路2512、整流された電圧信号のレベルを検出する電圧検出回路2513、及び検出された電圧レベルが所定の設定値を超えているか否かを検出乃至は判定する判定回路2514の順で接続されて構成されている。同様に、第2の電圧モニタ回路252も、DCカット回路2521(直流成分遮断回路)、整流回路2522、電圧検出回路2523及び判定回路2524の順で接続されて構成されている。

[0023] 第1の電圧モニタ回路251において、DCカット回路2511は、プラグP1から見てZCT12及び開閉器11を経た位置Aで交流ラインL1に接続されている。そして、DCカット回路2511、整流回路2512、電圧検出回路2513、及び判定回路2514のコモン側はそれぞれサブグラウンドラインS-GNDに接続されている。第2の電圧モニタ回路252において、DCカット回路2521は、プラグP1から見てZCT12及び開閉器11を経た位置Bで交流ラインL2に接続されている。そして、DCカット回路2521、整流回路2522、電圧検出回路2523、及び判定回路2524のコモン側はそれぞれサブグラウンドラインS-GNDに接続されている。

[0024] 図6は、第1の電圧モニタ回路251、及び第2の電圧モニタ回路252の構成の一例を示す回路図である。図6に示す第1の電圧モニタ回路251は、交流ラインL1の位置Aが、コンデンサCm1(第3コンデンサ)、抵抗Rm1(第3抵抗)、及びダイオードD1を介してコンパレータCMP(電圧検出回路)の一方の入力端子に接続されている。また、抵抗Rm1とダイオードD1との接続点が、抵抗Rm2(第4抵抗)を介してサブグラウンドラインS-GNDに接続されている。また、ダイオードD1とコンパレータCMPとの接続点が、コンデンサCm2(第4コンデンサ)を介してサブグラウンドラインS-GNDに接続されている。

[0025] そして、コンパレータCMPの他方の入力端子には、予め設定された基準電圧を生成する基準電圧源Eが接続されている。この場合、コンデンサCm1がDCカット回路2511の一例に相当し、ダイオードD1が整流回路2512の一例に相当し、コンパレータCMPが電圧検出回路2513及び判定回路2514の一例に相当している。

[0026] 電圧モニタ回路252は、位置Aの代わりに交流ラインL2の位置BがコンデンサCm1に接続されている点を除き、電圧モニタ回路251と同様に構成されているため、そ

の説明を省略する。

- [0027] 次に、電圧モニタ25による開閉器11の溶着状態検出動作について説明する。まず、テスト回路26から開閉器11を開状態とする指示信号が出力される。具体的には、励磁コイル230への励磁電流の供給を停止する。各リレー接点111, 112が正常に動作すれば(溶着していなければ)、いずれもオープン状態となり、そうでなければ、少なくとも一方の異常(溶着)なリレー接点111, 112はクローズのままとなる。
- [0028] 次いで、テスト回路26から、第1、第2の電圧モニタ回路251, 252に対してそれぞれ検出動作を行う指示が出力される。この指示を受けて第1、第2の電圧モニタ回路251, 252は検出動作を開始し、検出電圧のレベルに従って判定結果をテスト回路26に出力する。
- [0029] 今、開閉器11のリレー接点111, 112がいずれも正常であるとする、分岐ラインL11, L21は遮断されて電圧モニタ25には電圧が供給されないから、DCカット回路2511, 2521には電圧が印加されない。しかし、プラグTLを有する負荷部50(図2参照)内の後述する電位差吸収用のコンデンサC50, C51, C52のいずれかから、電圧モニタ回路251, 252に蓄積電荷分の直流電流が流入してくるおそれがある。
- [0030] しかしながら、電圧モニタ回路251, 252には、DCカット回路2511, 2521が設けられているので、コンデンサC50, C51, C52から供給される直流電流は遮断され、整流回路2512, 2522にはこの電流が流れることはない、電圧検出回路2513, 2523において、コンデンサC50, C51, C52から供給される直流電流により誤って電圧が検出されてしまうことがない。このようにして電圧検出回路2513, 2523における電圧の誤検知が防止されることで、判定回路2514, 2524において、コンデンサC50, C51, C52から供給される直流電流によって、誤って開閉器11の異常を検出してしまうおそれが低減される。従って、このような場合でも、開閉器11の溶着状態検出が正常に行われるようになっている。
- [0031] ところで、特許文献1(特開平11-205909号公報)に示されるような外部交流電源とバッテリーとの間に介設された電磁リレーに対して溶着検出を行う場合、負荷部に敷設されたコンデンサに電荷が蓄積されている状態では、電磁リレーの両側に、いわゆる電源部が存在することから、上述のコンデンサC50, C51, C52と同様に、検出す

べき電流レベルがバッテリー側からの影響を受けるなどして、正確な溶着検出ができない可能性がある。また、外部交流電源のグラウンドラインが何等かの事情によってアースから浮き、両者間が容量結合された状態になると、この容量結合が検出するべき電流に影響し、正確な溶着検出ができない可能性がある。

[0032] しかしながら、図1に示す充電監視装置1によれば、電圧モニタ25が、DCカット回路2511、2521(直流成分遮断回路)を備えているので、他部位からの回り込み電流の影響を排除して外部交流電源からの交流電流の有無を正確に検出することで、開閉器のリレー接点の溶着検知を正確に行うことができる充電監視装置を提供することができる。

[0033] 次に、開閉器11のリレー接点111、112がいずれか一方、例えばリレー接点111が溶着しているとすると、交流ラインL1を経て入力される交流電流によってDCカット回路2511にのみ電圧が印加される。この発生電圧は整流回路2512で整流され、電圧検出回路2513で電圧レベルの検出が行われ、所定の設定レベルを超えているとして判定回路2514で異常と判定される。従って、リレー接点111に対して溶着が検出される。

[0034] 同様にして、両リレー接点111、112が溶着している場合には、判定回路2514、2524の双方において異常と判定される。従って、いずれの場合でも、開閉器11のリレー接点毎の溶着状態検出が正常に行われる。

[0035] なお、各電圧モニタ回路251、252は、DCカット回路2511、2521に入力される直流分を遮断して交流成分のみを全て通過させ、サブグラウンドラインS-GNDに帰還させる構成を採用しているため、後述するように、グラウンドラインGNDに帰還させる構成の場合に比べると、ZCT12での一次側のラインでの鎖交磁束数を平衡にでき、その結果、電圧モニタ回路251、252の存在にも関わらず、漏電検出回路23の正常動作を確保することができる。なお、電圧検出回路2513、2523はデジタル処理で行われてもよく、従って、マイクロコンピュータを用いてソフトウェアで判定処理することで、判定回路2514、2524を構成してもよい。

[0036] 図2は、漏電検出回路23の一例を示す詳細なブロック図である。図2において、まず、負荷部50はプラグP2と接続されるプラグTLを有し、このプラグTLを介して、負

荷部50に交流ラインL1, L2、グラントラインGND及び制御信号ラインが接続可能にされている。負荷部50は、インバータ方式の公知の充電制御回路51, リレー52及び充放電可能なバッテリー(蓄電池)53を備えている。なお、バッテリー53からの出力側は図示を省略している。また、充電制御回路51は種々の方式が採用可能であり、例えば交流ラインL1, L2の電圧を一旦チャージし、高周波でスイッチングして所定の直流電圧に変換し、リレー52を介してバッテリー53に、例えば十数アンペア程度の電流で充電するものであってもよい。リレー52は、満充電時の充電動作を停止させるためのものである。

[0037] また、交流ラインL1, L2間にはコンデンサC50が、交流ラインL1とGND間にはコンデンサC51が、交流ラインL2とGND間にはコンデンサC52がそれぞれ接続されている。これらのコンデンサC50, C51, C52は、プラグP2とプラグTLとが接続されて充電動作が開始されると、充電制御回路51内の変換電圧レベルと交流ラインL1, L2の電圧レベルとの間の差を吸収するべく一時的に生じる過渡電流の重量によって交流ラインL1, L2間に電位差を生じることがある。また、充電制御回路51内において高周波でスイッチング動作を行うことで、高周波ノイズの電流が交流ラインL1, L2を流れ、同様に電位差を生じて、コンデンサの少なくとも1つにそれぞれのレベルのノイズ電流が流れることになる。

[0038] そして、コンデンサC50, C51, C52に流れる上記のような電流によって、充電監視装置1の交流ラインL1, L2間に電流レベル差を生じることとなる。同様に、電力系ライン、各接続用のプラグ、バッテリー53まわりの絶縁性の低下乃至はグラントや他の電圧を有する部位との短絡などに起因して生じる漏電によっても交流ラインL1, L2間に電流レベル差が生じる。

[0039] ZCT12は、かかる電流レベルの差を検出するものである。ZCT12は、例えばパーマロイ等の強磁性体からなる環状のコアに複数回巻回された二次巻線(コイル)から構成され、この環状の内側に交流ラインL1, L2及びグラントラインを挿通したものである。かかる構成とすることで、コイルの両端に、交流ラインL1, L2、グラントライン(但し、グラントラインは単相200V交流を採用する態様では、グラントに接続されているので考慮する必要はない。)を流れる通常60Hzで互いに逆向きの電流のそれぞれ

れによって生じる(逆向きの)各鎖交磁束数の差分に応じた電圧を誘起するものである。従って、交流ラインL1, L2に正常な交流電流が流れている間は、互いに逆向きの各鎖交磁束数が等しく、差分は零となり、ZCT12の出力がないことになる一方、いずれかの交流ラインに漏電電流が流れ、あるいは他部からの電流が重畳されると、交流ラインL1, L2間の電流レベルが異なるため、ZCT12のコイルの両端に差分電圧が発生することになる。

[0040] なお、図5で説明したように、交流ラインL1, L2から電圧モニタ25へ流入する交流電流は、電圧モニタ回路251, 252の入力段にDCカット回路2511, 2521を設けることで、サブグラウンドラインS-GNDを介して、その交流電流成分を確実にZCT12へ帰還させているので、充電中において電圧モニタ25へ流入する電流によって、交流ラインL1, L2に流れる電流に差異が生じた場合であっても、交流ラインL1, L2で生じる磁束の差分がサブグラウンドラインS-GNDの帰還電流によって相殺される結果、電圧モニタ25の影響で誤って漏電を誤検出することがないようにされている。

[0041] 電圧モニタ25からサブグラウンドラインS-GNDへの電流の帰還は、具体的には図6に示す抵抗 R_{m2} 、及びコンデンサ C_{m2} によって行われる。

[0042] ところで、背景技術として上述したように、充電ラインと装置との接続不良とか装置の電池まわりに生じ得る絶縁不備等によって、充電時に漏電が生じる可能性がある。このような漏電は感電、装置の故障、また充電効率を損なう等の理由により早期の検出が望まれる。また、装置がグラウンドに対して絶縁されている構造では、充電時の漏電電荷が人体を介してグラウンドに流れる際に不快感を生じることがある。

[0043] そこで、特許文献1(特開平11-205909号公報)に示すように、外部交流電源とバッテリーの間に、リレーを備えた充電装置を介設した状態で充電を行うようにしている。このリレーは、外部交流電源からの2本の交流ラインに対してそれぞれリレー接点を有する電磁リレーである。そして、特許文献1に示すように、漏電検出回路によって漏電が確認されると、電磁リレーの両リレー接点を同時に開状態に切り換えて、外部交流電源をバッテリー側から開放するようにしている。

[0044] ところで、この種の装置のバッテリーへの充電は十数アンペアという比較的大きな電流で行われることから、電磁リレーはオンオフの繰り返し時に生じる過渡的な突入電流

によってリレー接点がわずかながら溶解を繰り返し、場合によっては固定端と溶着してしまう虞がある。そのため、従来、充電監視装置内に電磁リレーの溶着を検出する回路を備えたものが知られている。この溶着検出回路は、外部交流電源と接続し、かつ電磁リレーを開状態にする指示信号を与えた状態で、2本の交流ライン間の電圧の有無を検出するもので、電圧が検出されれば溶着有りとするものである。

[0045] さらに、リレー接点と固定点との溶着を検出する技術として、特開2006-310219号公報に示すように、電気車両において、バッテリーとインバータ間とを繋ぐ2本の電流供給ラインの途中に介設された溶着検出装置が知られている。この溶着検出装置は、2本の電流供給ラインのそれぞれに介設されたメインリレーR1, R2の個々について溶着の有無を検出し得るようにしたもので、片方ずつの溶着の有無を検出することで、両方のリレー接点が溶着してしまう前にできるだけ早期にリレーの異常を検出するようにしている。

[0046] しかしながら、特開2006-310219号公報に記載の溶着検出装置は、メインリレーR1, R2が独自にオンオフ駆動可能な、いわば個別のリレーであり、従って各リレーに順次駆動信号を与えつつ、順番に検出動作を行うものであって、各リレー接点が同期してオンオフする1個の電磁リレーとは異なるものである。ところで、電磁リレーの各リレー接点の溶着の有無を個別に検出する回路構成として、電磁リレーを開状態に指示したとき、各交流ラインとグラウンドラインとの間の電圧の有無をそれぞれ検出する一対の回路を有するものが考えられる。

[0047] 一方、特許文献1とは異なり、微小な漏電を検出し得るものとして、従来、外部交流電源からの2本の交流ラインを一次側として挿通した零相変流器を設け、両交流ラインに流れる電流のレベルの差分を検出することで微小な漏電電流を検出可能にした漏電監視装置が一般的に採用されている。このように、両交流ラインに流れる電流のレベルの差分を検出する構成において、各交流ラインとグラウンドラインとの間の電圧の有無をそれぞれ検出する一対の回路を溶着検出回路として採用すると、一方の交流ラインとグラウンドライン間に溶着検出回路を介して流れる電流により、両交流ライン間に流れる電流が不平衡となり、零相変流器で電流差が検出されて、漏電検出回路が誤動作をしてしまう可能性がある。

- [0048] しかしながら、図1に示す充電監視装置1においては、交流ラインL1, L2から電圧モニタ25へ流入する交流電流がサブグラウンドラインS-GNDを介してZCT12へ帰還されるので、交流ラインのそれぞれに設けられた各リレー接点の溶着の有無をグラウンドラインとの間の電圧検出によって個々に検出する回路構成を備えながらも、零相変流器を用いた漏電検出の精度への影響を防止して微小レベルの漏電に対しても誤検出することのない漏電監視装置を提供することができる。
- [0049] 中点グラウンド回路231は、電圧抑圧回路として機能するもので、ZCT12のコイルの両端に抵抗値の等しい2個の抵抗R1, R2からなる直列回路と、容量値の等しい2個のコンデンサC1, C2からなる直列回路とを並列接続し、かつ抵抗R1, R2の中点及びコンデンサC1, C2の中点をグラウンドに接続したものである。コイルの検出電圧は、中点グラウンド回路231を経て差動増幅回路232に入力されるようになっている。ZCT12のコイルの両端末をそのまま差動増幅器に入力する構成では、交流ラインL1, L2の一方に前記充電開始に伴う過渡電流が重畳された場合、差動増幅器にはコイルからの一時的な差分電圧が直流信号として発生することになるが、中点グラウンド回路231を設けることで、一時的な直流成分の電流が流れても、その出力の中間がグラウンド基準と一致するため片方の極性に出力が偏らず、その分、直流成分としてのレベルは抑圧されることとなる。従って、充電開始に伴って生じる一時的な過渡電流の交流ラインL1, L2への不均衡な重畳に対して、漏電有りとする誤検出を防止することができることとなる。
- [0050] 差動増幅回路232は、2個のオペアンプからなり、ZCT12のコイルの端末をそれぞれ各オペアンプの一方の入力端子に接続し、グラウンドが接続された他方の入力端子との差分を増幅して出力すると共に、両オペアンプの出力の差分を得るようにしたものである。1個のオペアンプで差分を増幅して出力する態様では、アンプのオフセット電圧が差分電圧に影響して、その分の誤差を含む可能性があるが、2個のオペアンプを並設して採用することで、両オフセット電圧が相殺され、零電位との間で入力電圧の差分を増幅することになって、高い精度が確保できることとなる。
- [0051] ローパスフィルタ233(フィルタ回路)は、漏電電流の周波数特性を加味したフィルタである。漏電電流に、例えば商用電源周波数にノイズ周波数が重畳されている場

合のように、複数の周波数(多重周波数)を含む場合に採用されるフィルタで、回路の一例を図3に示す。

[0052] 図3に示すローパスフィルタは、電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係(Let-goカーブ)を模擬するものである。図3において、ローパスフィルタ233は、第1入力端子Ti1、第2入力端子Ti2、第1出力端子To1、及び第2出力端子To2を備えている。

[0053] そして、第1入力端子Ti1が抵抗Rf1(第1抵抗)を介して第1出力端子To1に接続され、第1入力端子Ti1と接続された第2出力端子To2と第1出力端子To1との間に、コンデンサCf1(第1コンデンサ)と抵抗Rf2(第2抵抗)との直列回路が接続され、この直列回路と並列に、コンデンサCf2(第2コンデンサ)が接続されている。

[0054] これにより、差動増幅回路232によって、第1入力端子Ti1と、第2入力端子Ti2との間に出力された信号が、ローパスフィルタ233によって濾波されて、第1出力端子To1と第2出力端子To2との間に出力され、DCカットフィルタ234へ出力されるようになっている。

[0055] また、抵抗Rf1の抵抗値は例えば10K Ω 、抵抗Rf2の抵抗値は例えば20K Ω 、コンデンサCf1の静電容量は例えば0.0062 μ F、コンデンサCf2の静電容量は例えば0.0091 μ Fに設定されている。

[0056] 実際の装置では、漏電検出回路23全体としてLet-goカーブに適応した周波数特性が得られることが望ましく、ローパスフィルタ233も、漏電検出回路23全体としてLet-goカーブに適応した周波数特性が得られるように、その周波数特性が設定されることが望ましい。このように周波数特性が設定されたローパスフィルタ233としては、図3に示すローパスフィルタ233において、コンデンサCf2を備えず、例えば抵抗Rf1の抵抗値を10K Ω 、抵抗Rf2の抵抗値を5.1K Ω 、コンデンサCf1の静電容量を390pFに設定したものを用いることができる。

[0057] 図4は、多重周波数を含む電流のレベルと知覚の閾値(トリップ電流)とを対応させる前記ローパスフィルタ233の周波数特性の一例を説明したものである(「知覚電流の閾値」、著者Dalziel, C. F、AIEE会報、パートIII—B、990頁～996頁、1954年発行)。

- [0058] 図4において、実線のグラフは、人体に知覚され、漏電を遮断すべき電流（トリップ電流）の限界値を示している。また、破線のグラフは、上述のローパスフィルタ233を用いて、後述する判定回路236における基準レベルを適宜設定することにより得られる漏電の判定レベルを示している。
- [0059] 図4によれば、周波数が50Hzとか60Hzではトリップ電流は5mA程度である一方、周波数が高くなるにつれてトリップ電流のレベルは高くなっており、周波数と信号減衰特性とは、知覚の閾値に合わせてある。従って、ローパスフィルタ233は、人体に電流が流れたときの、周波数が高いほど減衰量が増大するように周波数特性が設定されており、これにより、当該電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係（Let-goカーブ）と対応するようにその周波数特性が設定されている。
- [0060] これにより、漏電検出回路において、例えば商用交流周波数を想定して60Hzだけを通過させるフィルタを用いた場合には、例えば60Hz、3mAの電流に、1KHz、5mAのノイズ電流が重畳されていた場合、合計で8mAとなって、漏電を遮断すべき（トリップさせるべき）で有るにもかかわらず、1KHzのノイズ電流はフィルタ回路で遮断されてしまうため、漏電を検出、遮断することができない。
- [0061] しかしながら、充電監視装置1においては、ローパスフィルタ233が、電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係（Let-goカーブ）と対応するようにその周波数特性が設定されているため、電流の限界値が高い高周波数の領域においても、Let-goカーブに合わせて減衰量は増大させつつも通過させるので、複数の周波数が重畳された漏洩電流に対しても、適切に漏電を検出することが可能となる。
- [0062] DCカットフィルタ234は、交流ラインL1、L2に重畳される、充電開始時の前記一時的な過渡電流に基づいて検出される差分電圧から直流成分を遮断するもので、代表的には直流分カット用のコンデンサで構成されている。このDCカットフィルタ234によって、直流分が遮断されるため、前記充電開始時の一時的な過渡電流の重畳に起因する検出信号によって漏電有りと誤検出が防止できるようにされている。なお、前記中点グラウンド回路231及びDCカットフィルタ234はそれぞれ抑制回路を構成しているが、両回路を設ける態様の他、いずれか一方を採用する回路構成としてもよい。

- [0063] 整流平滑回路235は、DCカットフィルタ234の出力信号を整流し、さらに平滑して出力するものである。整流平滑回路235の整流動作を、DCカットフィルタ234で直流分をカットしていることから、全波整流方式の回路構成とすることができ、かつ全波整流とすることで、直流成分を抑圧した後に、漏電検出の感度及び応答性を上げることが可能となる。判定回路236(漏電判定回路)は、入力信号のレベルと予め設定された基準レベルとを比較する比較回路として構成されたもので、入力信号レベルが基準レベルを超えた時、漏電発生とみなして、励磁コイル230への供給電流を停止し、開閉器11を充電中の閉状態から、異常時の開状態に切り換えるものである。
- [0064] なお、判定回路236は入力信号をデジタル信号に変換し、マイクロコンピュータを利用してソフトウェアによって比較判定処理する態様でもよい。また、サブグラウンドラインS-GNDを備えない構成であってもよい。
- [0065] 本実施形態では、電圧モニタ25にサブグラウンドラインS-GNDを採用することで、電圧モニタ25の存在にも関わらず漏電検出回路23の高精度での検出動作を確保するようにしたものであるが、充電前のテスト動作以降(テスト充電動作中)においては、例えば電圧モニタ25を電氣的あるいは機械的に交流ラインL1, L2から切り離す等のスイッチを設けることで、電圧モニタ25による影響を排除することが可能である。あるいは他の種々の方法を採用することで電圧モニタ25が存在することによる漏電検出精度への影響を抑制することは可能である。この場合、電圧モニタ25としては、以下のような他の実施形態が採用可能であり、サブグラウンドラインS-GNDも不要となる。
- [0066] 図7は、図1に示す電圧モニタの他の実施形態のブロック図である。図7に示す電圧モニタ回路250は、図5に示す電圧モニタ回路251(252)と同一の回路構成を有し、DCカット回路2501、整流回路2502、電圧検出回路2503及び判定回路2504がこの順に接続されて構成されている。なお、電圧モニタ回路250の入力段のDCカット回路2501には交流ラインL1, L2の分岐ラインL11, L21が接続されている。
- [0067] 図7に示す実施形態では、開閉器11の各リレー接点111, 112に対して個別の溶着検出をするものではなく、リレー接点111, 112の少なくとも一方に溶着が生じていることを検出可能にするものである。かかる回路構成によっても、負荷部50のコンデ

ンサC50, C51, C52からの蓄積電荷による電流の回り込みに対して、直流分を遮断でき、溶着状態を誤検出することなく、精度良く検出することが可能となる。

[0068] また、本発明は、図5に示す電圧モニタ25の実施形態に対し、各電圧モニタ回路251, 252のコモン側をサブグラウンドラインS-GNDに接続する態様に代えて、グラウンドラインGNDと接続する態様としてもよい。このようにしても図7の場合と同様に対処することで、精度良い溶着検出を確保しながら、漏電検出回路23への影響を抑制することが可能である。

[0069] また、本実施形態では、単相200V交流、60Hzの例で説明したが、本発明は、種々の外部交流電源(電圧、周波数)に適用可能である。また、本発明は、エンジンと電動機の2つの動力源を持つ自動車や電気自動車のバッテリーへの充電システム、家庭用、電動機器のバッテリーへの蓄電システム、太陽光発電や風力発電における蓄電システム等にも適用可能である。

[0070] 即ち、本発明の一局面に従う充電監視装置は、蓄電池を有する負荷部と複数のラインを介して前記負荷部へ電流を供給する外部交流電源との間に介設され、前記外部交流電源から前記負荷部への電流供給を遮断するための開閉器と、前記各ラインを流れる電流のレベルの差分に応じた検出信号を出力する電流検出回路と、前記検出信号に含まれる直流成分を抑圧する抑圧回路と、前記検出信号に含まれる複数の周波数成分を、周波数が高いものほど減衰量が増大するように濾波するフィルタ回路と、前記検出信号が前記フィルタ回路及び前記抑圧回路を経ることにより得られた出力信号を整流平滑する整流平滑回路と、前記整流平滑回路によって平滑された信号のレベルが、予め設定された基準レベルを超えたとき、漏電を検知して前記開閉器を遮断させる漏電判定回路とを備える。

[0071] この構成によれば、充電監視装置は、充電に際して蓄電池を有する負荷部と外部交流電源との間に介設される。充電時に、漏電判定回路によって漏電と判定されると、前記負荷部と外部交流電源との間が開閉器によって遮断されて充電動作が停止される。電流検出回路は前記外部交流電源の各ラインを流れる電流のレベルの差分に応じた電圧を検出信号として出力する。この検出信号は、各ラインを流れる交流電流と同相の信号として出力される。抑圧回路は前記検出信号に含まれる直流成分を

抑圧する。また、フィルタ回路は、検出信号に含まれる複数の周波数成分を、周波数が高いものほど減衰量が増大するように、すなわちおよそ知覚電流と対応するように濾波する。そして、整流平滑回路は前記フィルタ回路及び前記抑圧回路を経た出力を整流平滑して、漏電判定回路に出力する。漏電判定回路は、整流平滑回路の出力レベルが所定の基準レベルを超えると、開閉器を遮断する遮断信号を生成して出力する。すなわち、漏電が生じていなければ、差分0であるものが、充電開始後、外部交流電源と負荷側回路との電位差を吸収するべく、交流ラインに流れる一時的な過渡電流によって差分が生じて、この差分の信号から直流分を抑圧することで、差分の検知信号の直流レベルが抑制されて誤検知がより一層防止され、漏電の有無が精度良く検出される。

[0072] また、前記フィルタ回路は、人体に電流が流れたときの、当該電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係と対応するように、周波数特性が設定されることが好ましい。

[0073] この構成によれば、各周波数に対する人体の知覚の程度に応じた減衰量で、検出信号が減衰されて後段の回路へ出力されるので、漏電電流に複数の周波数成分が含まれている場合であっても、漏電の検知レベルを適切に設定することが容易となる。

[0074] また、前記フィルタ回路は、第1入力端子が第1抵抗を介して第1出力端子に接続され、前記第1入力端子と接続された第2出力端子と前記第1出力端子との間に、第1コンデンサと第2抵抗との直列回路が接続され、前記濾波された信号は、前記第1及び第2出力端子間に出力されるものであり、前記電流検出回路は、前記検出信号を、前記第1及び第2入力端子間に出力することが好ましい。

[0075] この構成によれば、フィルタ回路の周波数特性を、周波数が高いものほど減衰量が増大するように設定したり、電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係と対応するように設定したりすることが容易である。

[0076] また、前記フィルタ回路は、当該フィルタ回路、前記抑圧回路、及び前記整流平滑回路を経て前記漏電判定回路に至る経路全体の周波数特性が、前記人体に電流が流れたときの、当該電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係と対応するよう

に、周波数特性が設定されていることが好ましい。

[0077] この構成によれば、漏電判定回路において、電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係と対応するように、漏電を検知することが可能となる。

[0078] また、前記抑圧回路は、直流成分を遮断する直流分カット回路であることが好ましい。

[0079] この構成によれば、前記の一時的な過渡電流に起因して生じる差分に含まれる直流成分が遮断される。

[0080] また、前記電流検出回路は、環状のコアに巻回された検出コイルを有する零相変流器であることが好ましい。

[0081] この構成は、電流検出回路の構成として適している。

[0082] また、前記抑圧回路は、前記検出コイルの両端子を、それぞれ抵抗を介してグラウンドに接続した回路であることが好ましい。

[0083] 従来方式であれば、差分が検出コイルの両端子間に直流電圧として発生するが、この構成のように、検出コイルの両端子をそれぞれ抵抗を介してグラウンドに接続した回路を採用すると、一時的な直流成分の電流が流れても、その出力の中間がグラウンド基準と一致するため片方の極性に出力が偏らず、結果として検出レベルが抑制される。従って、前記の一時的な過渡電流に起因して生じる差分に含まれる直流成分が抑圧される。

[0084] また、前記検出コイルの各端子とグラウンドとの差分の電圧をそれぞれ増幅する差動増幅回路を有することが好ましい。

[0085] この構成のように、検出コイルの両端子間を差動増幅回路に導くと、増幅回路のオフセット電圧が差分の増幅に含まれてしまい、差分のみの増幅精度が確保し難いが、前記検出コイルの各端子とグラウンドとの差分の電圧をそれぞれ増幅する構成とすることで、両差動増幅回路のオフセット電圧が相殺されるので、増幅誤差が生じず、精度アップが図れる。

[0086] また、前記複数のラインは、1本のグラウンドラインと2本の交流ラインとを含み、前記開閉器は、前記2本の交流ラインを個々に開閉する各リレー接点を有するものであり、前記電流検出回路における環状のコアには、前記グラウンドラインから分岐したサ

ブグラウンドラインと、前記2本の交流ラインとが、前記開閉器よりも前記外部交流電源側において挿通されており、前記開閉器を開状態に指示した状態において、前記開閉器よりも前記蓄電池側における前記各交流ラインと前記コアに挿通されたサブグラウンドラインとの間の電圧をそれぞれ検出する接点状態検出部をさらに備え、前記接点状態検出部は、前記各交流ラインから流入した電流の交流成分を前記サブグラウンドラインから前記コアを介して前記グラウンドラインへ帰還させることが好ましい。

[0087] この構成によれば、外部交流電源と該外部交流電源からのグラウンドライン及び2本の交流ラインを経て充電される蓄電池との間に介設された開閉器は、2本の交流ラインを個々に開閉する各リレー接点を有する。従って、開閉器は両方のリレー接点が溶着する場合の他、片方のリレー接点のみが溶着する場合もある。前記開閉器を開状態に指示された状態で、接点状態検出部によって、前記開閉器よりも前記蓄電池側における各交流ラインとグラウンドラインから分岐したサブグラウンドラインとの間の電圧の発生がそれぞれ検出される。少なくとも一方で電圧の発生が検出されれば、対応する側のリレー接点が溶着していることとなり、いずれの側でも電圧の発生が検出できなければ、原則的に各リレー接点の溶着がないことになる。また、開閉器よりも外部交流電源側において2本の交流ライン及びサブグラウンドラインに流れる電流のレベルの差分が零相変流器を介して電圧として検出される。差分の電圧が検出されれば、漏電有りと判断され、そうでなければ漏電無しとされる。ここにおいて、充電動作中に、各交流ラインから接点状態検出部を介してサブグラウンドラインのループで交流電流の一部が流れるが、このサブグラウンドラインを零相変流器の一次側とすることで、両交流ラインとサブグラウンドラインとの鎖交磁束数は相殺され、この結果、接点状態検出部の存在によっても、漏電検出手段が誤検出を行うことがなくなり、微小レベルの漏電に対しても検出できることとなる。

[0088] また、前記接点状態検出部は、その入力段に、前記各交流ラインの直流成分を遮断する直流成分遮断回路を有していることが好ましい。

[0089] この構成によれば、バッテリーが接続された状態で溶着状態の検出が行われても、バッテリー側から流入する直流電流が全てカットされるので、溶着状態の検出に際して、バッテリー側の影響は排除される。なお、この構成では、交流ラインからサブグラウンドライ

ンへの電流の環流があるものの、サブグラウンドラインが零相変流器の一次側とされているので、上述したように、その影響は排除される。

[0090] また、前記接点状態検出部は、前記各交流ラインと前記コアに挿通されたサブグラウンドラインとの間の電圧を、それぞれ検出する二つの電圧モニタ回路を含み、前記各電圧モニタ回路において、前記各交流ラインは、第3コンデンサ、第3抵抗、及びダイオードを介して電圧検出回路に接続され、前記第3抵抗と前記ダイオードとの接続点が前記第4抵抗を介して前記サブグラウンドラインに接続され、前記ダイオードと前記電圧検出回路との接続点が第4コンデンサを介して前記サブグラウンドラインに接続されていることが好ましい。

[0091] この構成によれば、各交流ラインから接点状態検出部へ流入する交流電流成分を、サブグラウンドラインから前記コアを介して前記グラウンドラインへ、第4抵抗及び第4コンデンサによって帰還させることが可能となる。

[0092] また、前記複数のラインは、2本の交流ラインを含み、前記開閉器を開状態に指示した状態において、前記開閉器よりも前記蓄電池側における前記各交流ライン間の電圧を検出する接点状態検出部を備え、前記接点状態検出部は、その入力段に直流分を遮断する直流成分遮断回路を有していることが好ましい。

[0093] この構成によれば、開閉器は、外部交流電源と該外部交流電源からの両交流ラインを経て充電される蓄電池との間に介設されて、前記外部交流電源と前記蓄電池との間がリレー接点の開閉動作によって開閉される。接点状態検出部は、前記開閉器が開状態に指示された状態（指示されている間）で、前記開閉器よりも前記蓄電池側における前記交流ライン間の電圧の検出をする。すなわち、外部交流電源からの交流電流が開閉器を介して検出されるか否かによってリレー接点の溶着の有無が検出されることとなる。また、接点状態検出部の入力段に直流分を遮断する直流成分遮断回路を有することで、蓄電池側からの直流電流成分の回り込みや、外部交流電源のグラウンドがアースとの間で容量結合されている結果回り込む直流電流等を遮断するので、接点状態検出部によって外部交流電源からの交流電流の有無のみが正確に検出されることとなる。

[0094] また、前記開閉器は、前記2本の交流ラインを個々に開閉する各リレー接点を有す

るものであり、前記接点状態検出部は、前記各交流ラインとグラウンドラインとの間の電圧をそれぞれ検出する回路を備えていることが好ましい。

[0095] この構成によれば、接点状態検出部は、交流ラインの一方とグラウンドライン間、及び交流ラインの他方とグラウンドライン間に流れる外部交流電源からのそれぞれの交流電流の有無を個別に検出するので、各交流ラインに対応して介設されたリレー接点の溶着が個別に検出可能となる。

[0096] また、前記接点状態検出部によって検出された各電圧に基づいて前記各リレー接点の溶着の有無を検知する溶着判定部と、前記溶着判定部によって、前記各リレー接点のうちいずれかの溶着が検知された場合、前記負荷部における前記蓄電池の充電を禁止する制御回路とをさらに備えることが好ましい。

[0097] この構成によれば、溶着判定部によって、前記各リレー接点のうちいずれかの溶着が検知された場合、負荷部における蓄電池の充電を禁止することができるので、蓄電池を充電する際の安全性を向上することが可能となる。

請求の範囲

- [1] 蓄電池を有する負荷部と複数のラインを介して前記負荷部へ電流を供給する外部交流電源との間に介設され、前記外部交流電源から前記負荷部への電流供給を遮断するための開閉器と、
- 前記各ラインを流れる電流のレベルの差分に応じた検出信号を出力する電流検出回路と、
- 前記検出信号に含まれる直流成分を抑圧する抑圧回路と、
- 前記検出信号に含まれる複数の周波数成分を、周波数が高いものほど減衰量が增大するように濾波するフィルタ回路と、
- 前記検出信号が前記フィルタ回路及び前記抑圧回路を経ることにより得られた出力信号を整流平滑する整流平滑回路と、
- 前記整流平滑回路によって平滑された信号のレベルが、予め設定された基準レベルを超えたとき、漏電を検知して前記開閉器を遮断させる漏電判定回路と
- を備えたことを特徴とする充電監視装置。
- [2] 前記フィルタ回路は、
- 人体に電流が流れたときの、当該電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係と対応するように、周波数特性が設定されていること
- を特徴とする請求項1記載の充電監視装置。
- [3] 前記フィルタ回路は、
- 第1入力端子が第1抵抗を介して第1出力端子に接続され、
- 前記第1入力端子と接続された第2出力端子と前記第1出力端子との間に、第1コンデンサと第2抵抗との直列回路が接続され、
- 前記濾波された信号は、前記第1及び第2出力端子間に出力されるものであり、
- 前記電流検出回路は、
- 前記検出信号を、前記第1及び第2入力端子間に出力すること
- を特徴とする請求項1又は2記載の充電監視装置。
- [4] 前記フィルタ回路は、
- 当該フィルタ回路、前記抑圧回路、及び前記整流平滑回路を経て前記漏電判定

回路に至る経路全体の周波数特性が、前記人体に電流が流れたときの、当該電流の周波数と人体に知覚される電流値との関係と対応するように、周波数特性が設定されていること

を特徴とする請求項3記載の充電監視装置。

- [5] 前記抑圧回路は、直流成分を遮断する直流分カット回路であること

を特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の充電監視装置。

- [6] 前記電流検出回路は、環状のコアに巻回された検出コイルを有する零相変流器であること

を特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の充電監視装置。

- [7] 前記抑圧回路は、前記検出コイルの両端子を、それぞれ抵抗を介してグラウンドに接続した回路であること

を特徴とする請求項6記載の充電監視装置。

- [8] 前記検出コイルの各端子とグラウンドとの差分の電圧をそれぞれ増幅する差動増幅回路を有すること

を特徴とする請求項6又は7記載の充電監視装置。

- [9] 前記複数のラインは、1本のグラウンドラインと2本の交流ラインとを含み、
前記開閉器は、前記2本の交流ラインを個々に開閉する各リレー接点を有するものであり、

前記電流検出回路における環状のコアには、前記グラウンドラインから分岐したサブグラウンドラインと、前記2本の交流ラインとが、前記開閉器よりも前記外部交流電源側において挿通されており、

前記開閉器を開状態に指示した状態において、前記開閉器よりも前記蓄電池側における前記各交流ラインと前記コアに挿通されたサブグラウンドラインとの間の電圧をそれぞれ検出する接点状態検出部をさらに備え、

前記接点状態検出部は、前記各交流ラインから流入した電流の交流成分を前記サブグラウンドラインから前記コアを介して前記グラウンドラインへ帰還させること

を特徴とする請求項6～8のいずれか1項に記載の充電監視装置。

- [10] 前記接点状態検出部は、その入力段に、前記各交流ラインの直流成分を遮断する

直流成分遮断回路を有していること

を特徴とする請求項9記載の充電監視装置。

[11] 前記接点状態検出部は、

前記各交流ラインと前記コアに挿通されたサブグラウンドラインとの間の電圧を、それぞれ検出する二つの電圧モニタ回路を含み、

前記各電圧モニタ回路において、

前記各交流ラインは、第3コンデンサ、第3抵抗、及びダイオードを介して電圧検出回路に接続され、前記第3抵抗と前記ダイオードとの接続点が前記第4抵抗を介して前記サブグラウンドラインに接続され、前記ダイオードと前記電圧検出回路との接続点が第4コンデンサを介して前記サブグラウンドラインに接続されていること

を特徴とする請求項10記載の充電監視装置。

[12] 前記複数のラインは、2本の交流ラインを含み、

前記開閉器を開状態に指示した状態において、前記開閉器よりも前記蓄電池側における前記各交流ライン間の電圧を検出する接点状態検出部を備え、

前記接点状態検出部は、その入力段に直流分を遮断する直流成分遮断回路を有していること

を特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の充電監視装置。

[13] 前記開閉器は、前記2本の交流ラインを個々に開閉する各リレー接点を有するものであり、

前記接点状態検出部は、前記各交流ラインとグラウンドラインとの間の電圧をそれぞれ検出する回路を備えていること

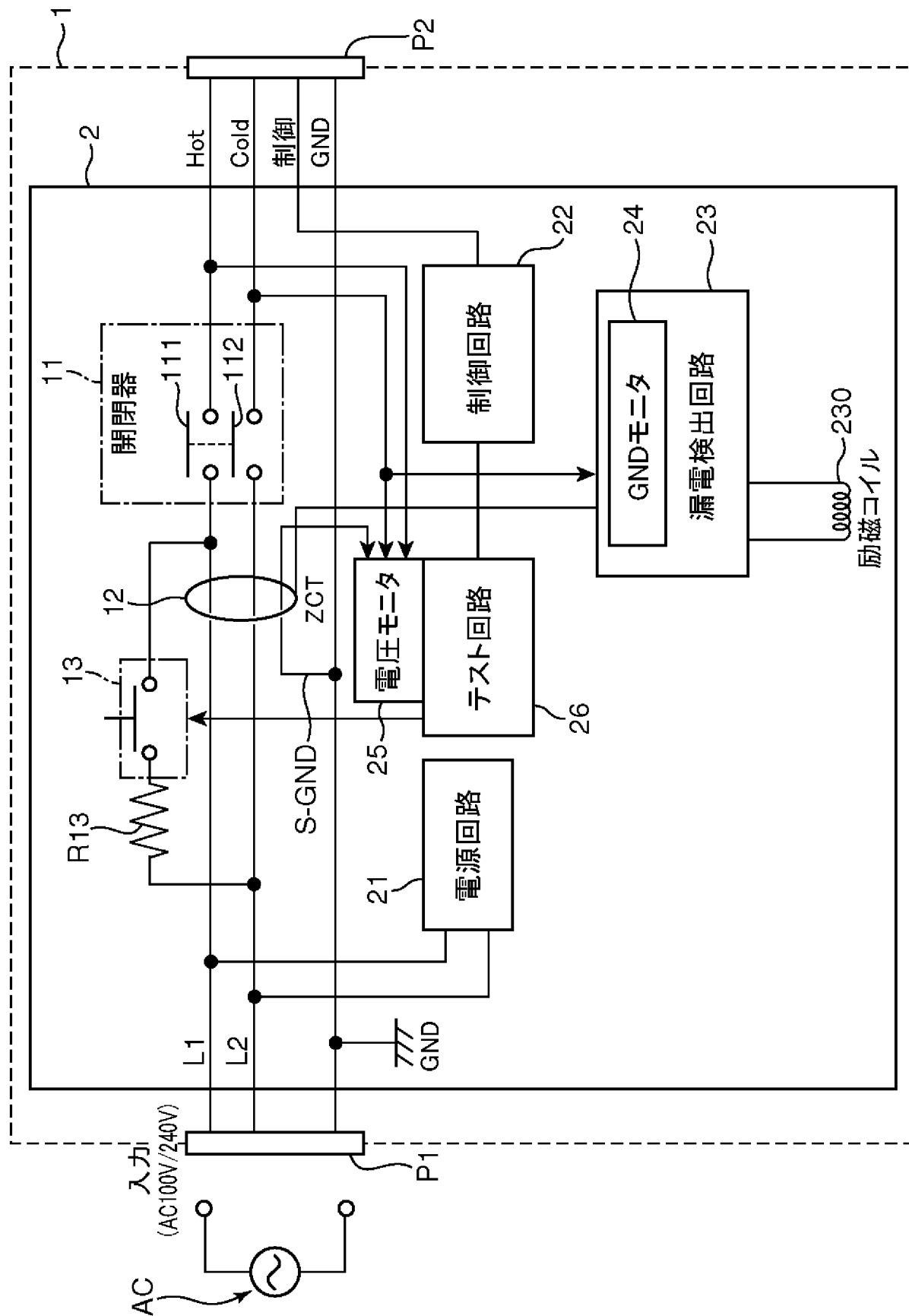
を特徴とする請求項12記載の充電監視装置。

[14] 前記接点状態検出部によって検出された各電圧に基づいて前記各リレー接点の溶着の有無を検知する溶着判定部と、

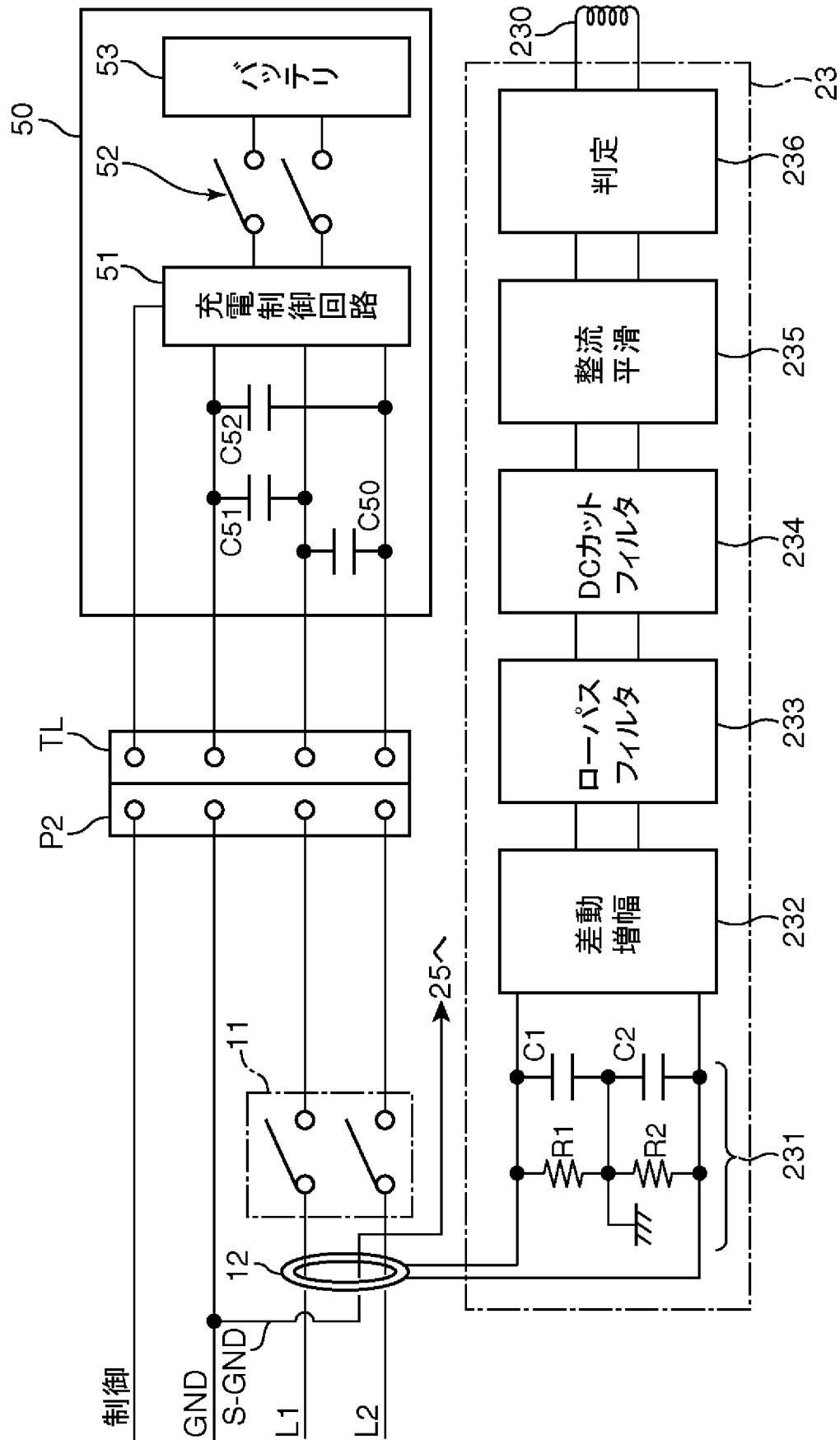
前記溶着判定部によって、前記各リレー接点のうちいずれかの溶着が検知された場合、前記負荷部における前記蓄電池の充電を禁止する制御回路とをさらに備えること

を特徴とする請求項9～11、及び13のいずれか1項に記載の充電監視装置。

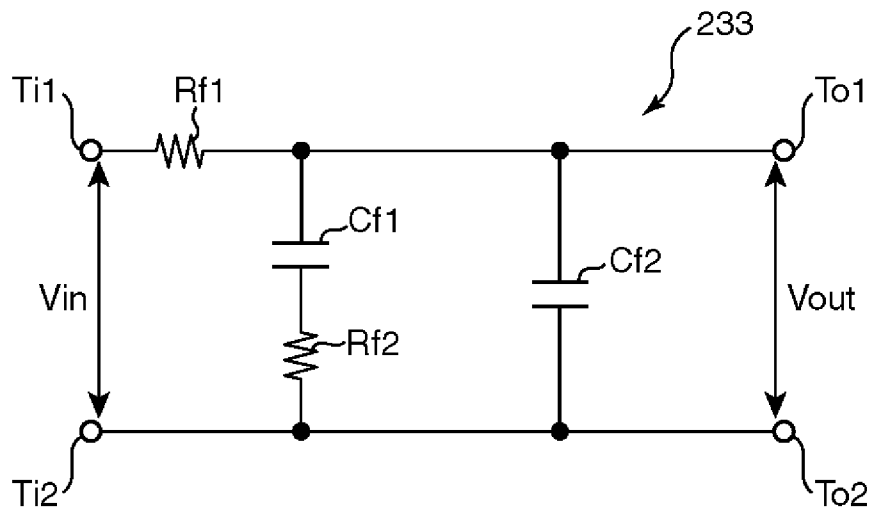
[図1]



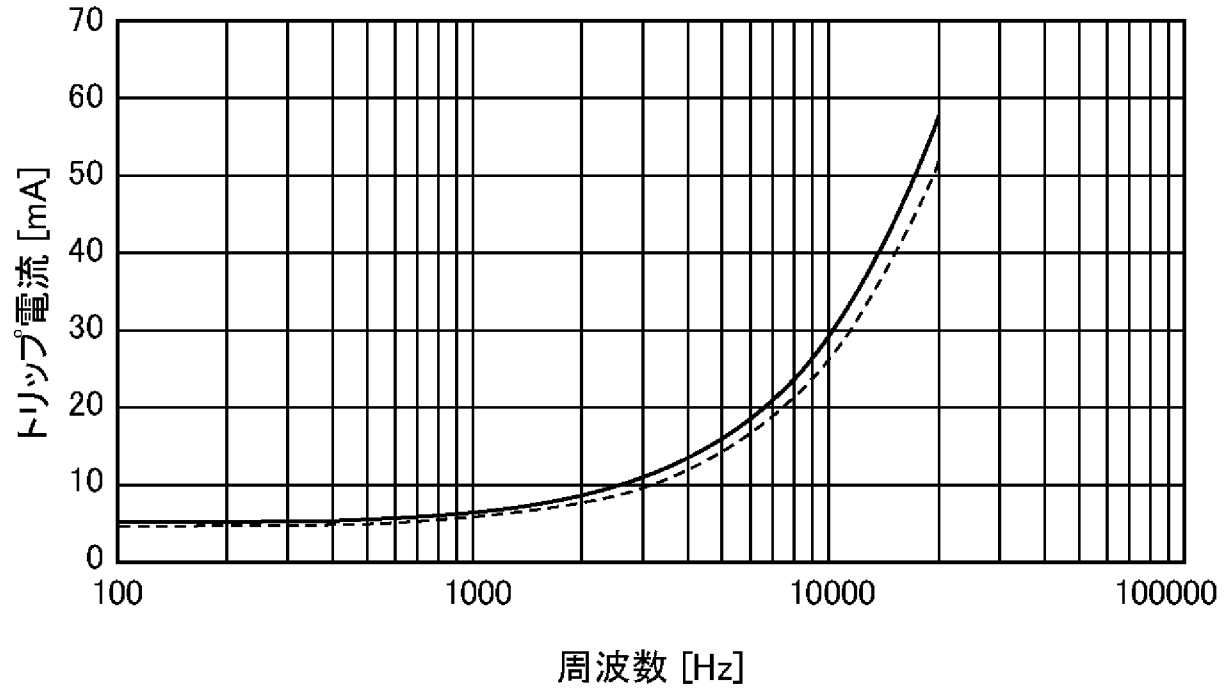
[図2]



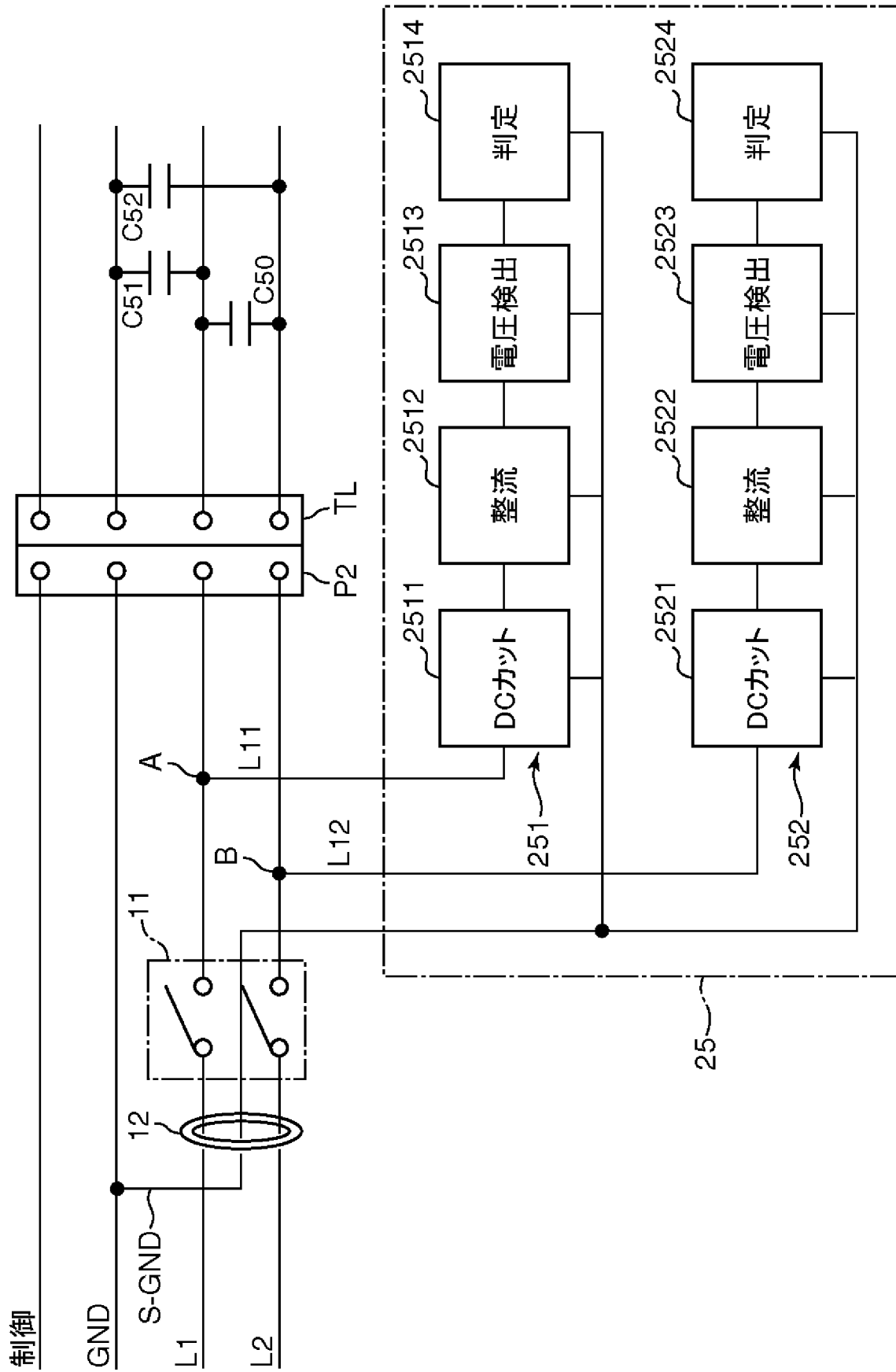
[図3]



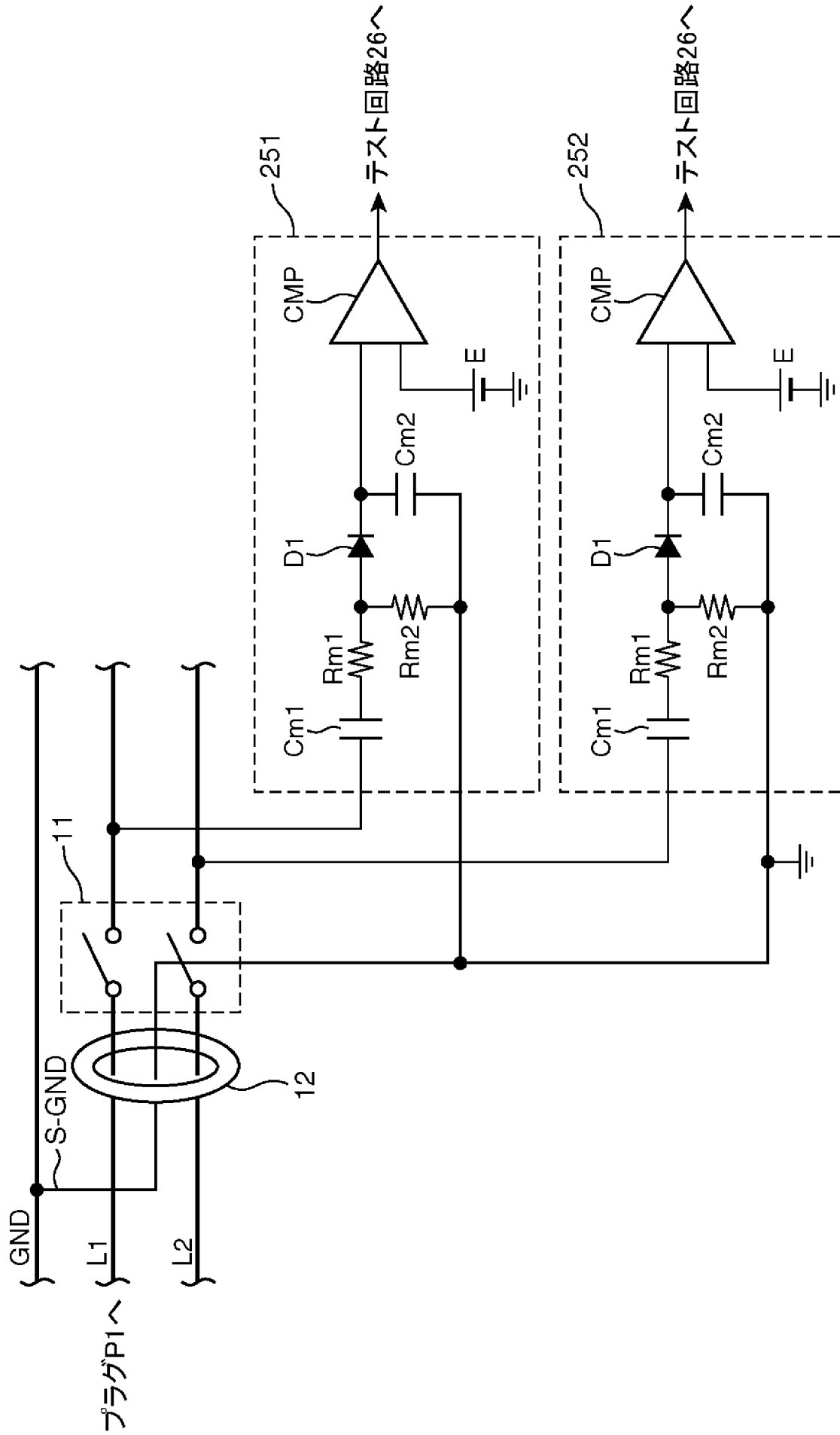
[図4]



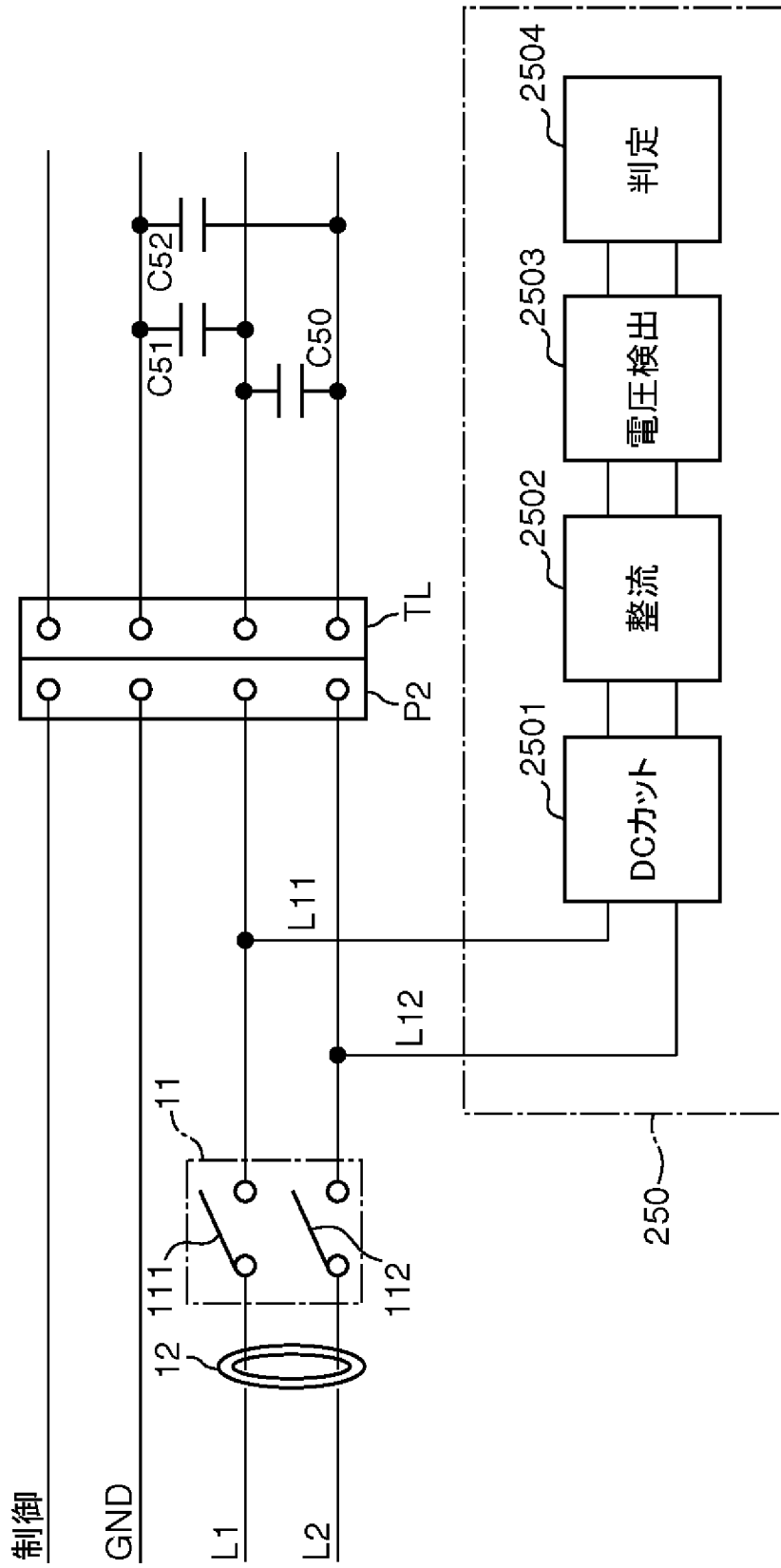
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/063197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H3/16(2006.01) i, H02H7/26(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)

H02H3/16, H02H7/26, H02J7/00, G01R31/02, H01H83/02

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
Y A	JP 7-123517 A (Toyota Motor Corp.), 12 May, 1995 (12.05.95), Par. No. [0007]; Fig. 1 (Family: none)	1-8 9-14
Y	JP 54-121175 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 20 September, 1979 (20.09.79), Page 2, lower left column, line 13 to lower right column, line 3; Fig. 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-227809 A (Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.), 12 August, 2004 (12.08.04), Par. Nos. [0014], [0015], [0020]; 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
15 August, 2008 (15.08.08)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2008 (02.09.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/063197

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 59-51431 A (Siemens AG.), 24 March, 1984 (24.03.84), Column 7, lines 6 to 17; Figs. 1 to 3 & EP 106045 A1 & DE 3230557 A & DE 3369607 D & DE 3230557 A1 & AT 25307 E & ES 524959 A & AT 25307 T	1-7
Y	JP 53-147943 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 December, 1978 (23.12.78), Page 2, upper left column, lines 13 to 16; Fig. 1 (Family: none)	8
A	JP 2000-102158 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 07 April, 2000 (07.04.00), Par. Nos. [0007] to [0015]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-14
A	JP 9-247844 A (New Japan Radio Co., Ltd.), 19 September, 1997 (19.09.97), Par. Nos. [0002], [0011], [0014]; Fig. 1 (Family: none)	1-14
A	JP 54-120844 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 19 September, 1979 (19.09.79), Page 1, lower right column, lines 1 to 4; Fig. 1 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02H3/16(2006.01)i, H02H7/26(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. H02H3/16, H02H7/26, H02J7/00, G01R31/02, H01H83/02

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 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
Y A	JP 7-123517 A (トヨタ自動車株式会社) 1995.05.12, 【0007】 【図1】 (ファミリーなし)	1-8 9-14
Y	JP 54-121175 A (松下電工株式会社) 1979.09.20, 第2頁左下欄第 13行-右下欄第3行, 第6図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2004-227809 A (富士電機機器制御株式会社) 2004.08.12, 【0 014】【0015】【0020】【図1】 (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 5 . 0 8 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 9 . 2 0 0 8

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

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 請求の範囲の番号
Y	JP 59-51431 A (シーメンス・アクチエンゲゼルシャフト) 1984.03.24, 第7欄第6－17行, 第1－3図 & EP 106045 A1 & DE 3230557 A & DE 3369607 D & DE 3230557 A1 & AT 25307 E & ES 524959 A & AT 25307 T	1-7
Y	JP 53-147943 A (三菱電機株式会社) 1978.12.23, 第2頁左上欄第 13－16行, 第1図 (ファミリーなし)	8
A	JP 2000-102158 A (富士電機株式会社) 2000.04.07, 【0007】 －【0015】【図1】【図3】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 9-247844 A (新日本無線株式会社) 1997.09.19, 【0002】【0 011】【0014】【図1】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 54-120844 A (松下電工株式会社) 1979.09.19, 第1頁右下欄第 1－4行, 第1図 (ファミリーなし)	1-14