

(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
2012 年 8 月 2 日(02.08.2012)



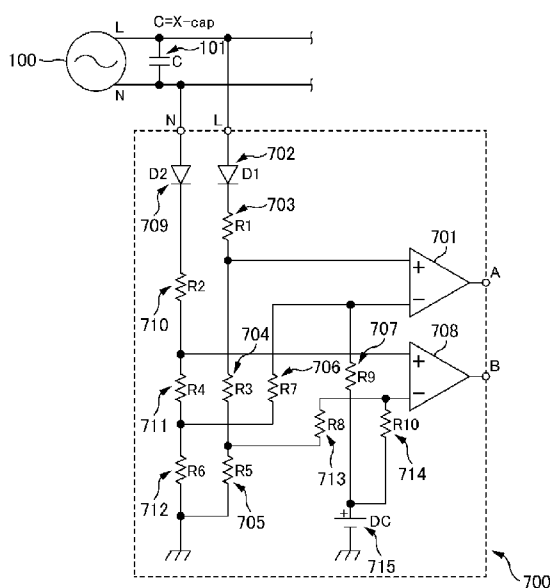
(10) 国際公開番号
WO 2012/102081 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 19/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050380
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 11 日(11.01.2012)
- (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 2011-015469 2011 年 1 月 27 日(27.01.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): F D K 株式会社(FDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒1050004 東京都港区新橋 5 丁目 3 6 番 1 1 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): 宮崎 真鶴(MIYAZAKI, Masatsuru) [JP/JP]; 〒1050004 東京都港区新橋 5 丁目 3 6 番 1 1 号 F D K 株式会社内 Tokyo (JP). 吉橋 英隆(YOSHIHASHI, Hidetaka) [JP/JP]; 〒1050004 東京都港区新橋 5 丁目 3 6 番 1 1 号 F D K 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 一色国際特許業務法人(ISSHIKI & CO.); 〒1050004 東京都港区新橋 2 丁目 1 2 番 7 号 労金新橋ビル Tokyo (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, 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, RS, 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: POLARITY DETECTION CIRCUIT

(54) 発明の名称: 極性検出回路

[図2]



(57) Abstract: This polarity detection circuit outputs a signal that indicates the polarity of an alternating-current voltage outputted from an alternating-current power supply. The polarity detection circuit is provided with: a first diode, in which a first phase alternating-current voltage outputted from the alternating-current power supply is applied to the anode; a second diode, in which a second phase alternating-current voltage outputted from the alternating-current power supply is applied to the anode, said second phase alternating-current voltage being in the phase opposite to the first phase; a constant voltage power supply that outputs a positive constant voltage; a first reference voltage output circuit, which outputs a voltage that corresponds to the constant voltage when the first phase alternating-current voltage is positive, and which outputs a voltage that corresponds to the voltage of the cathode of the second diode when the first phase alternating-current voltage is negative; and a first signal output circuit, which compares a first voltage that corresponds to the voltage of the cathode of the first diode, and the voltage outputted from the first reference voltage output circuit with each other, and which outputs a signal that indicates the polarity of the first phase alternating-current voltage, corresponding to the comparison results.

(57) 要約:

[続葉有]



交流電源から出力される交流電圧の極性を示す信号を出力する極性検出回路であって、前記交流電源から出力される第1相の交流電圧がアノードに印加される第1ダイオードと、前記交流電源から出力される前記第1相とは位相が逆の第2相の交流電圧がアノードに印加される第2ダイオードと、正の定電圧を出力する定電圧電源と、前記第1相の交流電圧が正極である場合は前記定電圧に応じた電圧を出力し、前記第1相の交流電圧が負極である場合は前記第2ダイオードのカソードの電圧に応じた電圧を出力する第1基準電圧出力回路と、前記第1ダイオードのカソードの電圧に応じた第1電圧と、前記第1基準電圧出力回路から出力される電圧と、を比較し、比較の結果に応じて、前記第1相の交流電圧の極性を示す信号を出力する第1信号出力回路と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 極性検出回路

技術分野

[0001] 本発明は、極性検出回路に関する。

背景技術

[0002] 今日、交流電圧を直流電圧に変換する電源装置として、小型化や軽量化、効率化の面で優れた特性を持つスイッチング方式の電源装置が広く用いられている。スイッチング方式の電源装置では、まず交流電圧を直流電圧に変換し、その後、負荷を駆動するのに必要な電圧になるように昇圧や降圧を行う。

[0003] このようなスイッチング方式の電源装置に関して、出力電圧の安定化や効率の向上、小型化などを推進すべく様々な技術が開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 5－6 4 4 3 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このようなスイッチング方式の電源装置（以下スイッチング電源回路とも記す）には、交流電圧の極性に応じた制御を行うために、交流電圧の極性を検出し、検出した極性を示す信号を出力する極性検出回路が広く用いられている。

[0006] このようなスイッチング電源回路の一例を図 8 に示す。図 8 に示すスイッチング電源回路 3 0 0 は、整流回路 4 0 0 と、電圧変換回路 5 0 0 と、極性検出回路 6 0 0 とを備えている。

[0007] 整流回路 4 0 0 は、交流電源 1 0 0 の L 端子及び N 端子間の交流電圧を直流電圧に変換する回路である。電圧変換回路 5 0 0 は、整流回路 4 0 0 から

出力された直流電圧を、負荷 200 に応じて定められる所定電圧に昇圧あるいは降圧する回路である。極性検出回路 600 は、スイッチング電源回路 300 に印加される交流電源 100 からの交流電圧の極性を検出し、極性に応じて整流回路 400 を制御するための各種制御信号を出力する回路である。

[0008] まず整流回路 400 の構成例を図 9 に示す。図 9 に示す整流回路 400 は、4 つのトランジスタ $T_{r1} \sim T_{r4}$ (401~404) と、コンデンサ C_1 (405) と、を含んで構成される同期整流回路である。

[0009] 整流回路 400 は、交流電源 100 の L 端子側の電圧が N 端子側の電圧よりも高い場合に、トランジスタ T_{r1} (401) と T_{r4} (404) とをオンにし、トランジスタ T_{r2} (402) と T_{r3} (403) とをオフにする。これにより、整流回路 400 は、交流電源 100 の L 端子から整流回路 400 に流れ込む電流によりコンデンサ C_1 (405) をチャージする。

[0010] 反対に、交流電源 100 の N 端子側の電圧が L 端子側の電圧よりも高い場合には、整流回路 400 は、トランジスタ T_{r1} (401) と T_{r4} (404) とをオフにし、トランジスタ T_{r2} (402) と T_{r3} (403) とをオンにする。これにより、整流回路 400 は、交流電源 100 の N 端子から整流回路 400 に流れ込む電流によりコンデンサ C_1 (405) をチャージする。

[0011] このようにコンデンサ C_1 (405) をチャージするようにして、整流回路 400 は直流電圧を出力する。

[0012] 次に電圧変換回路 500 の構成例を図 10 に示す。図 10 に示す電圧変換回路 500 は、コイル L (503) と、トランジスタ T_{r5} (501) と、ダイオード D_3 (502) と、コンデンサ C_2 (504) と、を備えて構成されるチョップパ式ブーストコンバータである。

[0013] 電圧変換回路 500 は、トランジスタ T_{r5} (501) を所定周波数及び所定デューティ比の制御信号でスイッチングすることにより、電圧変換回路 500 に印加される電圧を所定の電圧に昇圧して出力する。

[0014] 次に極性検出回路 600 の構成例を図 11 に示す。図 11 に示す極性検出

回路600は、ダイオードD11、D12（602、606）と、抵抗R11～R14（603、604、607、608）と、定電圧電源DC（609）と、2つのコンパレータ601、602と、を備えて構成される。

[0015] コンパレータ601の非反転入力端子には、交流電源100のL端子から出力される電圧をダイオードD11（602）により半波整流した上で、抵抗R11（603）とR14（604）とで分圧した電圧が印加される。またコンパレータ601の反転入力端子には、定電圧電源DC（609）からの電圧が印加される。

[0016] その場合、交流電源100のL端子側の電圧が上昇してきた際に、コンパレータ601の非反転入力端子の電圧が定電圧電源DC（609）の電圧を超えると、コンパレータ601は、A端子から、一方の論理レベル（例えばHi）の制御信号（制御信号A）を出力する（以下、制御信号Aを出力する、とも記す）。

[0017] 反対に、交流電源100のL端子側の電圧が低下してきた際に、コンパレータ601の非反転入力端子の電圧が定電圧電源DC（609）の電圧を下回ると、コンパレータ601は、制御信号Aの論理レベルを他方の論理レベル（例えばLo）に切り替えて出力する（以下、制御信号Aの出力を停止する、とも記す）。

[0018] コンパレータ605は、コンパレータ601と同様に、交流電源100のN端子側の電圧に応じてB端子から制御信号（以下、制御信号Bとも記す）を出力、あるいは出力を停止する。

[0019] 図11に示す極性検出回路600では、いずれのコンパレータ601、605も、反転入力端子には定電圧電源DC（609）が接続されており、非反転入力端子の電圧が定電圧電源DC（609）からの電圧値を超えない限り、制御信号A、Bが出力されないようになっている。これにより、交流電源100のL端子側の電圧とN端子側の電圧の高低が入れ替わる際などに、2つのコンパレータ601、605から制御信号Aと制御信号Bが同時に出力されるのを防止している。

- [0020] 以上のようにして、極性検出回路600は、交流電源100から出力される交流電圧の極性に応じて、制御信号Aまたは制御信号Bのいずれか一方のみを交互に出力する。そして制御信号Aを整流回路400のトランジスタTr1、Tr4（401、404）のゲート端子に印加し、制御信号BをトランジスタTr2、Tr3（402、403）のゲート端子に印加することにより、整流回路400は、上述した交流電圧から直流電圧への整流を行う。
- [0021] しかしながら、例えば落雷や、外部の電力供給設備の故障などが発生すると、交流電源100のL端子側とN端子側の両方の電圧が大きく上昇する場合がある。その場合には、2つのコンパレータ601、605のうち、本来交流電源100から負の電圧が出力されている方のコンパレータ601又はコンパレータ605の非反転入力端子に印加される電圧が、定電圧電源DC（609）からの電圧を超えてしまい、本来出力されるはずのない制御信号A又は制御信号Bが出力される可能性がある。
- [0022] あるいは、図11に示すように、交流電源100に設けられるX-capと呼ばれるノイズ防止用のコンデンサ101に電荷が蓄積されていた場合には、スイッチング電源回路300を交流電源100に接続した際には、このコンデンサ101から放出される電荷に起因して、本来交流電源100から負の電圧が出力されている方のコンパレータ601又はコンパレータ605の非反転入力端子に印加される電圧が、定電圧電源DC（609）からの電圧を超えてしまい、本来出力されるはずのない制御信号A又は制御信号Bが出力される可能性がある。
- [0023] これらの場合、2つのコンパレータ601、605から制御信号Aと制御信号Bとが同時に出力されてしまうことになる。そうすると、整流回路400の内部回路がショートし、整流回路400、あるいはスイッチング電源回路300を破壊してしまう可能性もある。
- [0024] そのため、交流電源から出力される交流電圧の極性に応じた信号を出力する極性検出回路において、極性を示す信号を誤出力しないようにする技術が求められている。

[0025] 本発明はこのような課題を鑑みてなされたもので、交流電圧の極性を検出し、極性に応じた信号を出力する極性検出回路において、極性を示す信号を誤出力しない極性検出回路を提供することを一つの目的とする。

課題を解決するための手段

[0026] 上記課題を解決するための一つ的手段である極性検出回路は、交流電源から出力される交流電圧の極性を示す信号を出力する極性検出回路であって、前記交流電源から出力される第1相の交流電圧がアノードに印加される第1ダイオードと、前記交流電源から出力される前記第1相とは位相が逆の第2相の交流電圧がアノードに印加される第2ダイオードと、正の定電圧を出力する定電圧電源と、前記第1相の交流電圧が正極である場合は前記定電圧に応じた電圧を出力し、前記第1相の交流電圧が負極である場合は前記第2ダイオードのカソードの電圧に応じた電圧を出力する第1基準電圧出力回路と、前記第1ダイオードのカソードの電圧に応じた第1電圧と、前記第1基準電圧出力回路から出力される電圧と、を比較し、比較の結果に応じて、前記第1相の交流電圧の極性を示す信号を出力する第1信号出力回路と、を備える。

[0027] その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための形態の欄の記載、及び図面の記載等により明らかにされる。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、交流電圧の極性を検出し、極性に応じた信号を出力する極性検出回路において、極性を示す信号を誤出力しないようにすることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本実施形態に係るスイッチング電源回路の構成例を示す図である。

[図2]本実施形態に係る極性検出回路の構成例を示す図である。

[図3]本実施形態に係る極性検出回路の動作を説明するための図である。

[図4]本実施形態に係る極性検出回路の動作を説明するための図である。

[図5]本実施形態に係るスイッチング電源回路の構成例を示す図である。

[図6]本実施形態に係る同期整流回路の構成例を示す図である。

[図7]本実施形態に係るブリッジレスブースト回路の構成例を示す図である。

[図8]本実施形態に係るスイッチング電源回路の構成例を示す図である。

[図9]本実施形態に係る整流回路の構成例を示す図である。

[図10]本実施形態に係る電圧変換回路の構成例を示す図である。

[図11]本実施形態を説明するための極性検出回路の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0030] 本実施形態に係る極性検出回路 700 を構成要素とするスイッチング電源回路 1200 の構成図を図 1 に示す。

[0031] スwitching電源回路 1200 は、交流電源 100 から出力される交流電圧を、負荷 200 に応じた所定の直流電圧に変換して、負荷 200 に出力する回路である。

[0032] 交流電源 100 は、例えば商用の 3 線式単相交流電源 100 とすることができる。図 1 に示す交流電源 100 は、例えば L（ライブ）端子からは第 1 相の交流電圧が出力され、N（ニュートラル）端子からは、第 1 相とは位相が逆の第 2 相の交流電圧が出力される。第 1 相及び第 2 相の各交流電圧は互いに位相が逆なので、交流電源 100 の中性相の電圧に対して、一方が正極にあるときは他方は負極にあり、他方が正極にあるときは一方は負極にある。

[0033] もちろん交流電源 100 は、多相（例えば 3 相）の交流電源 100 から出力される各相の交流電圧を組み合わせて生成される単相の交流電圧を出力するものであっても良い。

[0034] 負荷 200 は、直流電圧により動作する電子機器である。負荷 200 は、例えば、コンピュータや、デジタルカメラ、携帯電話機、音楽再生機、ゲーム機など、様々な電子機器とすることができる。

[0035] スwitching電源回路 1200 は、整流回路 400 と、電圧変換回路 500 と、極性検出回路 700 とを備えている。

[0036] 整流回路 400 は、交流電源 100 の L 端子及び N 端子間の交流電圧を直

流電圧に変換する。整流回路４００は、例えばダイオードを用いたブリッジ整流回路であってもよいし、トランジスタ等のスイッチング素子を用いた同期整流回路であってもよい。

[0037] 本実施形態に係る整流回路４００の構成例を図９に示す。図９に示す整流回路４００は、４つのトランジスタ T_{r1} ～ T_{r4} （４０１～４０４）と、コンデンサ C_1 （４０５）と、を含んで構成される同期整流回路である。

[0038] 整流回路４００は、交流電源１００のＬ端子側の電圧がＮ端子側の電圧よりも高い場合に、トランジスタ T_{r1} （４０１）と T_{r4} （４０４）とをオンにし、トランジスタ T_{r2} （４０２）と T_{r3} （４０３）とをオフにする。これにより、整流回路４００は、交流電源１００のＬ端子から整流回路４００に流れ込む電流によりコンデンサ C_1 （４０５）をチャージする。

[0039] 反対に、交流電源１００のＮ端子側の電圧がＬ端子側の電圧よりも高い場合には、整流回路４００は、トランジスタ T_{r1} （４０１）と T_{r4} （４０４）とをオフにし、トランジスタ T_{r2} （４０２）と T_{r3} （４０３）とをオンにする。これにより、整流回路４００は、交流電源１００のＮ端子から整流回路４００に流れ込む電流によりコンデンサ C_1 （４０５）をチャージする。

[0040] このようにしてコンデンサ C_1 （４０５）がチャージされることにより、整流回路４００からは、直流電圧が出力される。

[0041] この整流回路４００による交流電圧から直流電圧への変換機能を有効に機能させるためには、交流電源１００から出力される交流電圧の極性を正しく検知し、その極性に応じてトランジスタ T_{r1} ～ T_{r4} （４０１～４０４）を正しくスイッチングすることが必要である。

[0042] 詳しくは後述するが、本実施形態に係る極性検出回路７００は、交流電源１００から出力される交流電圧の極性に応じて、Ｌ端子側の電圧がＮ端子側の電圧よりも高い場合には制御信号Ａを出力し、Ｎ端子側の電圧がＬ端子側の電圧よりも高い場合には制御信号Ｂを出力する。そして制御信号Ａをトランジスタ T_{r1} （４０１）と T_{r4} （４０４）とに入力し、制御信号Ｂをト

ランジスタTr2(402)とTr3(403)とに入力するようにしている。

[0043] このようにして、交流電圧の極性に応じて、整流回路400内の各トランジスタTr1～Tr4(401～404)を正しくスイッチングすることにより、整流回路400において交流電圧から直流電圧への変換が行われる。

[0044] 電圧変換回路500は、整流回路400から出力された直流電圧を、負荷200に応じて定められる所定電圧に昇圧あるいは降圧する。

[0045] 電圧変換回路500の構成例を図10に示す。図10に示す電圧変換回路500は、コイルL(503)と、トランジスタTr5(501)と、ダイオードD3(502)と、コンデンサC2(504)と、を備えて構成されるチョッパ式ブーストコンバータである。

[0046] 電圧変換回路500は、トランジスタTr5(501)を所定周波数及び所定デューティ比の制御信号でスイッチングすることにより、電圧変換回路500に印加される電圧を所定の電圧に昇圧して出力する。

[0047] 極性検出回路700は、スイッチング電源回路1200に印加される交流電源100からの交流電圧の極性を検知し、極性を示す信号を出力する。

[0048] 本実施形態に係る極性検出回路700の構成例を図2に示す。図2に示す極性検出回路700は、ダイオードD1(第1ダイオード)703、ダイオードD2(第2ダイオード)709と、抵抗R1～R10(703～707、710～714)と、定電圧電源DC(715)と、2つのコンパレータ(第1信号出力回路、第2信号出力回路)701、708と、を備えて構成される。

[0049] 極性検出回路700は、交流電源100のL端子側の電圧がN端子側の電圧よりも高い場合にはコンパレータ701から制御信号Aを出力し、N端子側の電圧がL端子側の電圧よりも高い場合にはコンパレータ708から制御信号Bを出力する。

[0050] 次に、図3及び図4を参照しながら本実施形態に係る極性検出回路700の動作を説明する。図3は、交流電源100から出力される交流電圧の極性

に応じてコンパレータ 701 から制御信号 A が出力される場合の動作を説明するものである。コンパレータ 708 から制御信号 B が出力される場合の動作についても同様である。

[0051] また図 4 は、極性検出回路 700 内各部の電圧波形を示す図である。なお図 4 において、ACIN は、交流電源 100 の中性相の電位に対する L 端子側の電位を示す。また a+ はコンパレータ 701 の非反転入力端子、a- はコンパレータ 701 の反転入力端子、A はコンパレータ 701 の出力端子を示す。また b+ はコンパレータ 708 の非反転入力端子、b- はコンパレータ 708 の反転入力端子、B はコンパレータ 708 の出力端子を示す。

[0052] 図 3 に示すように、本実施形態に係る極性検出回路 700 の L 端子は交流電源 100 の L 端子に接続され、極性検出回路 700 の N 端子は交流電源 100 の N 端子に接続されている。

[0053] まず、極性検出回路 700 の L 端子に印加される電圧が正の場合は、ダイオード D1 (702) のアノードには正の電圧が印加されるので、ダイオード D1 (702) のカソードには交流電源 100 の L 端子から出力されている電圧にほぼ等しい電圧が出力される。そのためコンパレータ 701 の非反転入力端子 (a+) には、上記ダイオード D1 (702) のカソードの電圧に応じた電圧 (第 1 電圧) が印加される。

[0054] 具体的には、ダイオード D1 (702) のカソードの電圧が、抵抗 R1 (703)、抵抗 R3 (704)、抵抗 R5 (705)、抵抗 R8 (713)、抵抗 R10 (714)、定電圧電源 DC (715) により構成される回路により分圧されることにより、上記第 1 電圧が出力され、コンパレータ 701 の非反転入力端子 (a+) に印加される。

[0055] このとき、極性検出回路 700 の N 端子に印加される電圧は負であるので、ダイオード D2 (709) のアノードには負の電圧が印加されている。そのため、コンパレータ 701 の反転入力端子 (a-) には、定電圧電源 DC (715) から出力される定電圧に応じた電圧 (第 1 基準電圧) が印加されることになる。具体的には、コンパレータ 701 の反転入力端子 (a-) に

は、定電圧電源DC（715）から出力される定電圧を、抵抗R9（707）と、抵抗R7（706）及び抵抗R6（712）とで分圧した電圧（第1基準電圧）が印加されることになる。

[0056] そして、コンパレータ701の非反転入力端子に印加される電圧（第1電圧）が、反転入力端子に印加される電圧（第1基準電圧）よりも高い場合には、コンパレータ701は、交流電源100のL端子から出力される交流電圧が正極である旨を示す信号を出力する。具体的にはコンパレータ701は、A端子から出力する信号のレベルを一方の論理レベル（例えばHi）にして出力する。その様子が図4のフェーズI、IIIのAで示す波形に示されている。

[0057] 一方、極性検出回路700のL端子に印加される電圧が負の場合は、ダイオードD1（702）のアノードには負の電圧が印加されるので、コンパレータ701の非反転入力端子（a+）の電圧は、ほぼゼロボルトになる。

[0058] このとき、極性検出回路700のN端子に印加される電圧は正であるので、ダイオードD2（709）のアノードには正の電圧が印加される。そのためダイオードD2（709）のカソードには交流電源100のN端子から出力されている電圧にほぼ等しい電圧が出力される。

[0059] そのため、コンパレータ701の反転入力端子（a-）には、ダイオードD2（709）のカソードの電圧に応じた電圧（第1基準電圧）が印加される。具体的には、ダイオードD2（709）のカソードの電圧が、抵抗R2（710）、抵抗R4（711）、抵抗R6（712）、抵抗R7（706）、抵抗R9（707）、定電圧電源DC（715）により構成される回路により分圧されることにより、上記第1基準電圧が出力され、コンパレータ701の反転入力端子（a-）に印加される。

[0060] そして、コンパレータ701の非反転入力端子に印加される電圧（第1電圧）よりも、反転入力端子に印加される電圧（第1基準電圧）の方が高い場合には、コンパレータ701は、交流電源100のL端子から出力される交流電圧が負極である旨を示す信号を出力する。具体的にはコンパレータ70

1 は、A 端子から出力する信号のレベルを他方の論理レベル（例えば L o）にして出力する。その様子が図 4 のフェーズ II、IV の A で示す波形に示されている。

[0061] 以上、コンパレータ 701 から制御信号 A が出力される場合の動作を説明したが、コンパレータ 708 から制御信号 B が出力される場合の動作についても同様である。

[0062] 以上のように本実施形態に係る極性検出回路 1200 を構成することにより、極性を示す信号を誤出力しないようにすることが可能になる。

[0063] 例えば、交流電源 100 の L 端子から出力される交流電圧が負極にあるときに、落雷や外部の電力供給設備の故障などが発生した場合や、X - c a p（101）に電荷が残った状態で電源の投入が行われ、交流電源 100 の L 端子側と N 端子側の両方の電圧が大きく上昇した場合について説明する。

[0064] この場合、極性検出回路 700 の L 端子に印加される電圧が正となるので、コンパレータ 701 の非反転入力端子には、ダイオード D1（702）のカソードの電圧に応じた電圧が印加されることになる。

[0065] しかしながらこのとき、極性検出回路 700 の N 端子に印加される電圧も正となっているので、コンパレータ 701 の反転入力端子には、ダイオード D2（709）のカソードの電圧に応じた電圧が印加されている。

[0066] つまり、交流電源 100 の L 端子から出力される交流電圧が本来負極にある場合に、コンパレータ 701 の非反転入力端子に印加される第 1 電圧が上昇したとしても、コンパレータ 701 の反転入力端子に印加される第 1 基準電圧も上昇するので、コンパレータ 701 は、交流電源 100 の L 端子から出力される交流電圧が負極であることを正しく検知し、交流電圧の極性を示す信号を誤出力しない。

[0067] 本実施形態に係る極性検出回路 700 は、入力を AC 電圧とし、ライブ（L）側とニュートラル（N）側にそれぞれ接続したダイオード D1（702）と D2（709）とによって、入力電圧を半波整流した後に比較器（コンパレータ）の + 端子と - 端子に入力される回路である。コンパレータは A（

701) およびB (708) の2つを有し、コンパレータA (701) の+端子はL側に接続されたR1 (703) に、一端子は抵抗R7 (706)、R4 (711) を介してN側に接続されたR2 (710) に接続され、もう一方のコンパレータB (708) の+端子はN側に接続されたR2 (710) に、一端子は抵抗R8 (713)、R3 (704) を介してL側に接続されたR1 (703) に接続されている。また2つのコンパレータの一端子はDCバイアスにより電圧を持ち上げられている回路構成となる。

[0068] これにより、極性検出回路700は、AC入力電圧が正極にあるのか負極にあるのかを、入力の極性に応じた信号をコンパレータより出力することで、ACの極性を検出する。そして極性検出回路700は、コンパレータの一端子に入力される基準電圧に+端子と逆位相となる電圧を、抵抗により電圧レベルを下げて入力している。

[0069] 例えば、正弦波である入力電圧をダイオードD1 (702)、D2 (709) にて整流した電圧が、コンパレータの+端子の入力となる。またその逆位相の電圧が抵抗を介した後、DCのバイアスによって電圧が持ち上げられ、コンパレータの一端子の入力とされている。+端子と一端子の2つの信号により、コンパレータは出力のタイミングを決定している。

[0070] このとき、実際の電気回路では入力部にX-cap (101) と呼ばれるコンデンサ(C)などを組み合わせたノイズ防止用回路が存在するため、入力電圧の切断のタイミングによってはこのCに電荷が残った状態で投入が行われる場合がある。

[0071] 極性の振り分けが正しく行われていない場合には、Cに電荷が残った状態で投入した際、入力電圧の位相のタイミングによってはD1 (702) とD2 (709) のカソードの電圧が同時に発生し、2つのコンパレータが同時に信号を出力することがある。

[0072] しかしながら、本実施形態に係る極性検出回路700では、コンパレータの検出端子には逆相の(相手方の)電圧が入力されているため、たとえばL側に正の電荷が残った状態でN側を正極で投入したとしても、D1 (702)

）とD2（709）の電圧の差で位相を検出し出力するため、コンパレータ（701、708）の同時出力を避けることが出来る。

[0073] なおかつ、コンパレータA（701）とB（709）から同時に信号が出力されないようにするために、コンパレータA（701）とB（709）の出力が切り替わる瞬間にはデッドタイムと呼ばれる無反応時間を設ける必要があるが、極性検出回路700では、DCバイアスを掛け、ACを整流した脈流の電圧変化を緩やかにし、一端子に注入することでデッドタイムの調整範囲を広げることが出来る。

[0074] このように、交流電圧を入力として持つ電気回路において、交流電圧の極性を検出し、それぞれの極性に応じた動作を回路にさせることは、効率の改善や機能価値の追加において有効である。例えば整流を行う場合も、交流電圧の極性に応じた相のスイッチング素子を制御することで、損失を抑えることが可能であり、また停電などの理由で交流の相が抜け落ちた場合も、交流の電圧極性を検出することで対応可能である。

[0075] そのような様々な回路に本実施形態に係る極性検出回路700を用いた例を、図5～図7に示す。

[0076] 図5に示す回路は、交流電源100から出力される交流電圧をAC／DCコンバータ800が直流に変換して負荷200に供給する回路において、極性検出回路700が交流電圧の極性を検出し、交流電圧の極性を示す信号A、Bを制御回路900に入力することにより、制御回路900が、交流電圧の極性に依拠してAC／DCコンバータ800に対する制御を行う例である。

[0077] 図6に示す回路は、交流電源100から出力される交流電圧を同期整流回路400により直流に整流して負荷200に供給する回路において、極性検出回路700が交流電圧の極性を検出し、交流電圧の極性を示す信号A、Bを同期整流回路400内のスイッチング素子に入力する例である。

[0078] 図7に示す回路は、交流電源100から出力される交流電圧を、ブリッジ回路を用いずに直流電圧に変換すると共に、負荷200に応じた所定電圧に昇圧するブリッジレスブースト回路1000に、極性検出回路700を適用

した例である。

[0079] 以上説明したように、本実施形態に係る極性検出回路 700 によれば、交流電圧の極性を検出し、極性に応じた信号を出力する極性検出回路において、極性を示す信号を誤出力しないようにすることが可能になる

また本実施形態に係る極性検出回路 700 によれば、低損失な整流回路を利用でき、回路の消費電力を抑えることが可能となる。また入力だけでなく交流の出力も検出可能であるため、モータドライブ等のインバータ出力も検出可能である。

[0080] 以上、本発明の好適な実施の形態を説明したが、これらは本発明の説明のための例示であって、本発明の範囲を本実施の形態にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。

符号の説明

[0081] 100 交流電源
700 極性検出回路
701 コンパレータ
702 ダイオード
708 コンパレータ
709 ダイオード
715 定電圧電源
1200 スイッチング電源回路

請求の範囲

- [請求項1] 交流電源から出力される交流電圧の極性を示す信号を出力する極性検出回路であって、
- 前記交流電源から出力される第1相の交流電圧がアノードに印加される第1ダイオードと、
- 前記交流電源から出力される前記第1相とは位相が逆の第2相の交流電圧がアノードに印加される第2ダイオードと、
- 正の定電圧を出力する定電圧電源と、
- 前記第1相の交流電圧が正極である場合は前記定電圧に応じた電圧を出力し、前記第1相の交流電圧が負極である場合は前記第2ダイオードのカソードの電圧に応じた電圧を出力する第1基準電圧出力回路と、
- 前記第1ダイオードのカソードの電圧に応じた第1電圧と、前記第1基準電圧出力回路から出力される電圧と、を比較し、比較の結果に応じて、前記第1相の交流電圧の極性を示す信号を出力する第1信号出力回路と、
- を備えることを特徴とする極性検出回路。
- [請求項2] 請求項1に記載の極性検出回路であって、
- 前記第1信号出力回路は、前記第1電圧の方が前記第1基準電圧出力回路から出力される電圧よりも高い場合に、前記第1相の交流電圧が正極であることを示す信号を出力することを特徴とする極性検出回路。
- [請求項3] 請求項1に記載の極性検出回路であって、
- 前記第2相の交流電圧が正極である場合は、前記定電圧に応じた電圧を出力し、前記第2相の交流電圧が負極である場合は、前記第1ダイオードのカソードの電圧に応じた電圧を出力する第2基準電圧出力回路と、
- 前記第2ダイオードのカソードの電圧に応じた第2電圧と、前記第

2 基準電圧出力回路から出力される電圧と、を比較し、比較の結果に応じて、前記第 2 相の交流電圧の極性を示す信号を出力する第 2 信号出力回路と、

を備えることを特徴とする極性検出回路。

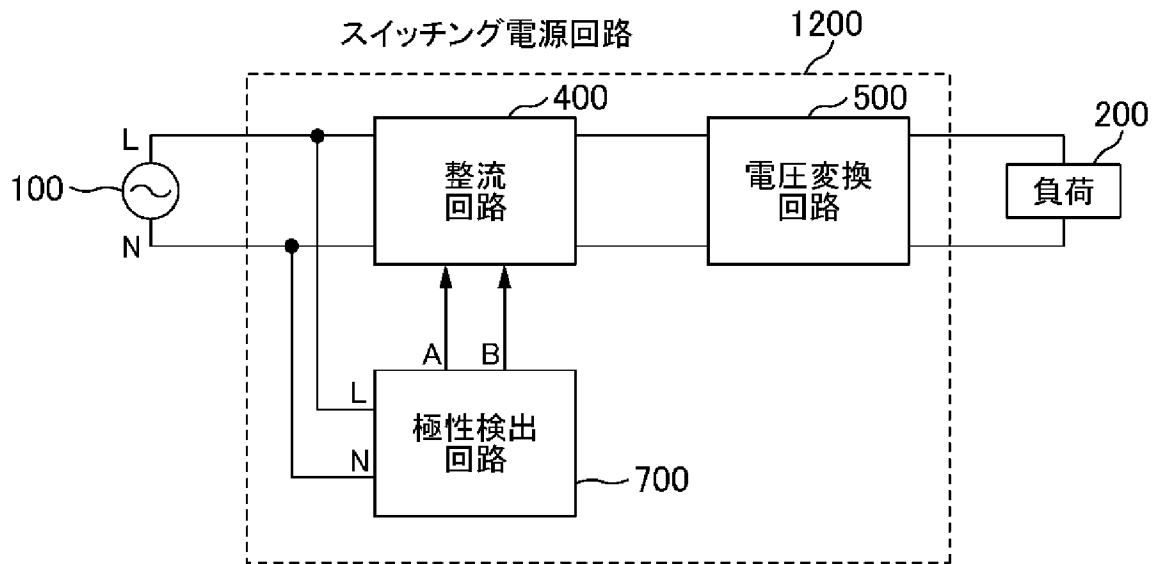
[請求項 4]

請求項 3 に記載の極性検出回路であって、

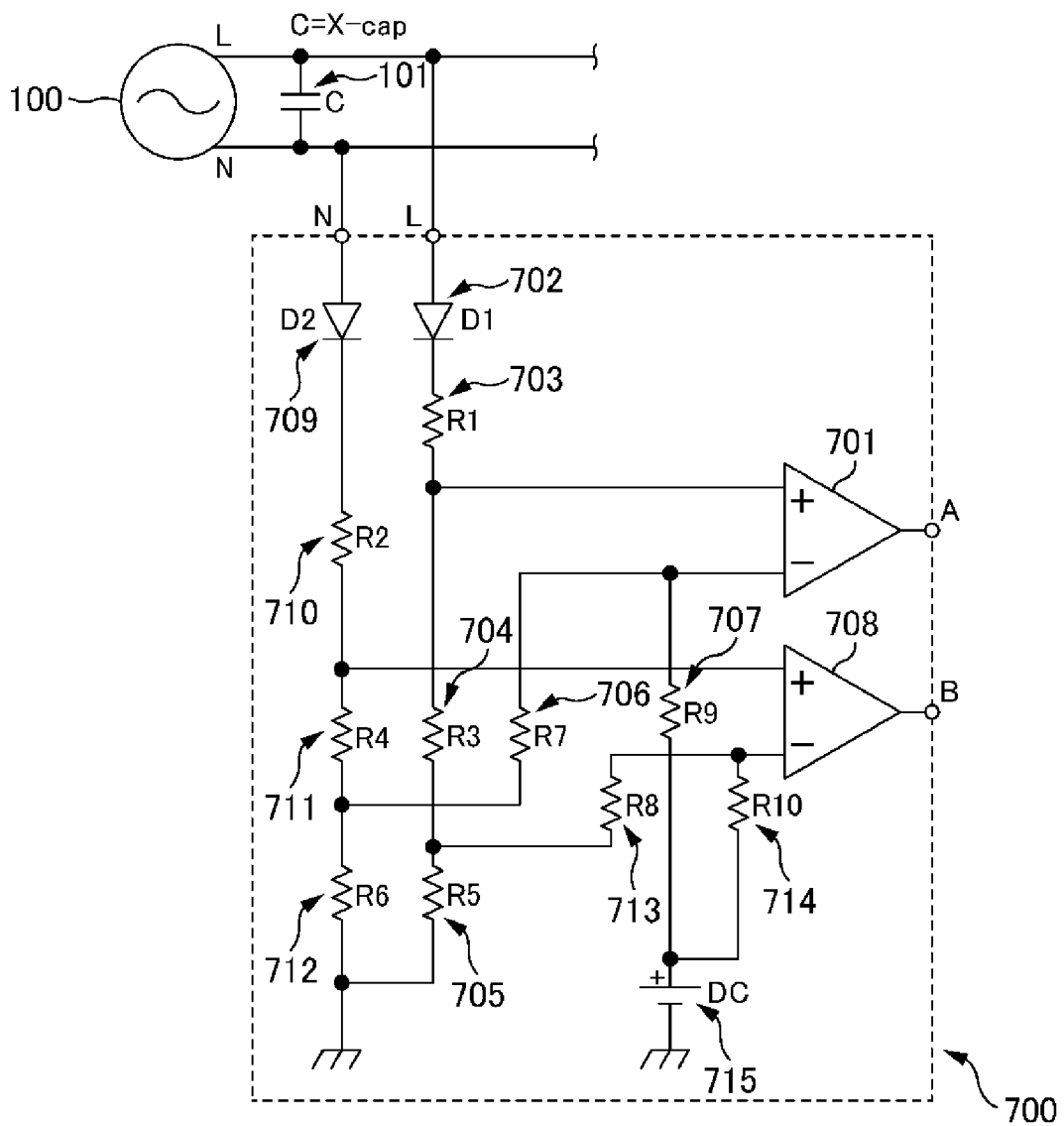
前記第 1 信号出力回路は、前記第 1 電圧の方が前記第 1 基準電圧出力回路から出力される電圧よりも高い場合に、前記第 1 相の交流電圧が正極であることを示す信号を出力し、

前記第 2 信号出力回路は、前記第 2 電圧の方が前記第 2 基準電圧出力回路から出力される電圧よりも高い場合に、前記第 2 相の交流電圧が正極であることを示す信号を出力することを特徴とする極性検出回路。

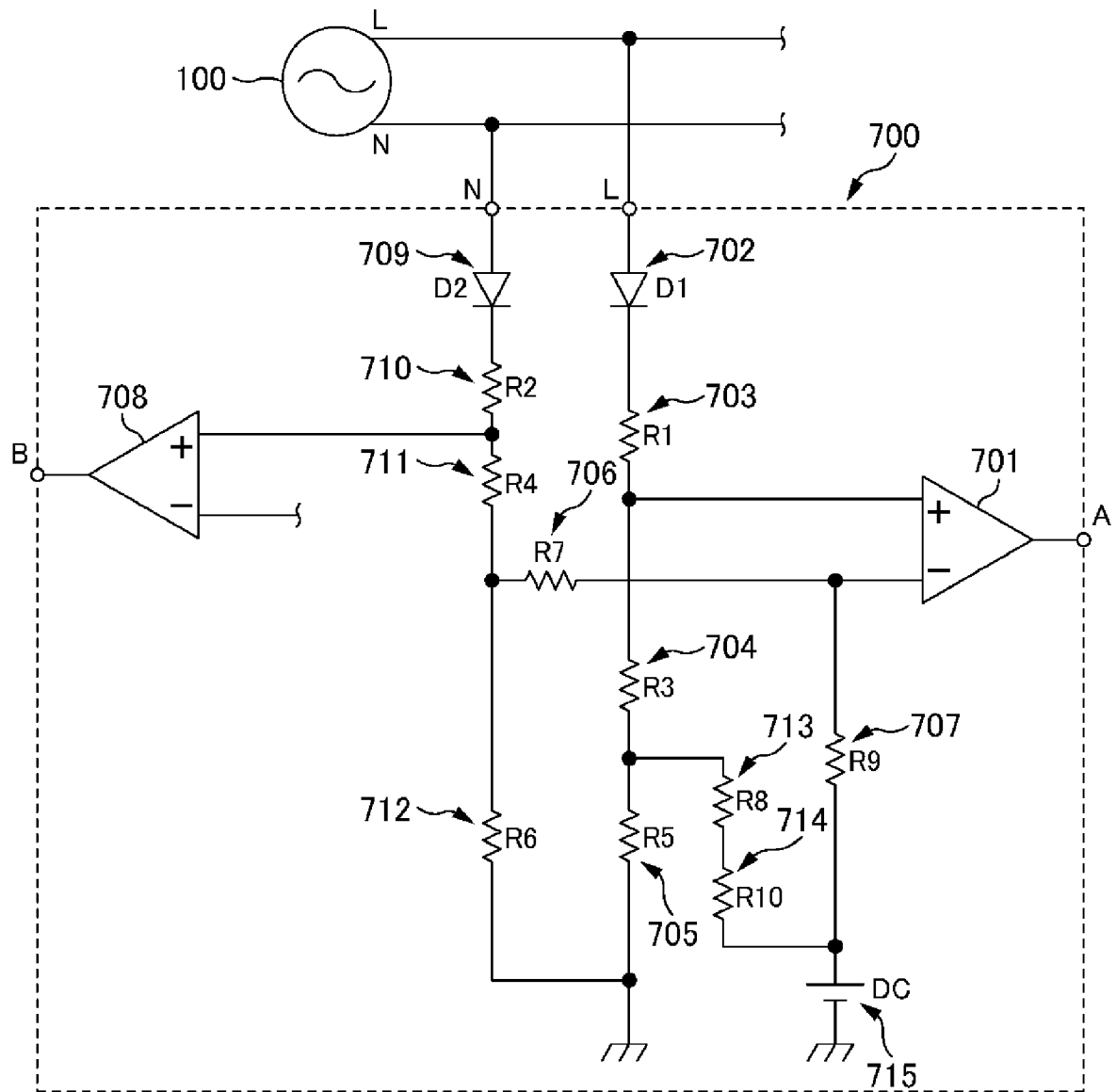
[図1]



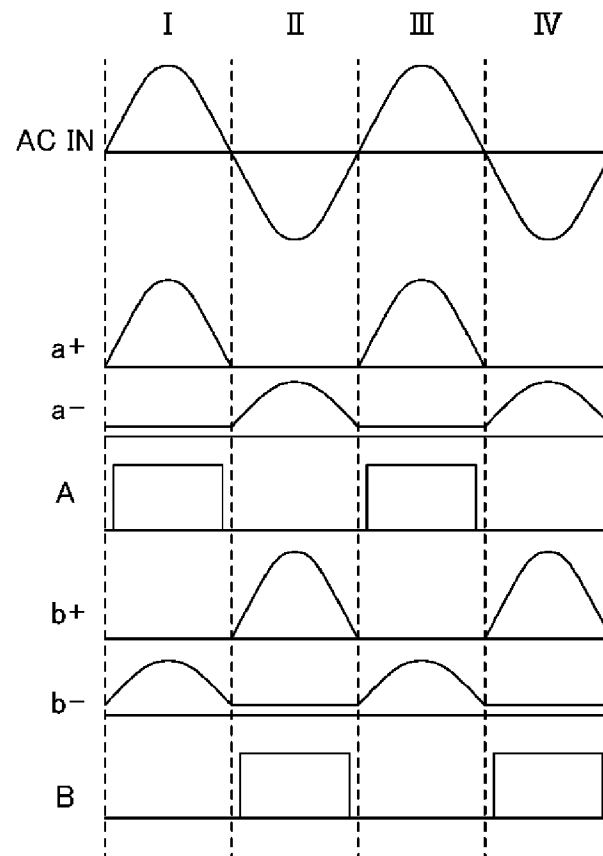
[図2]



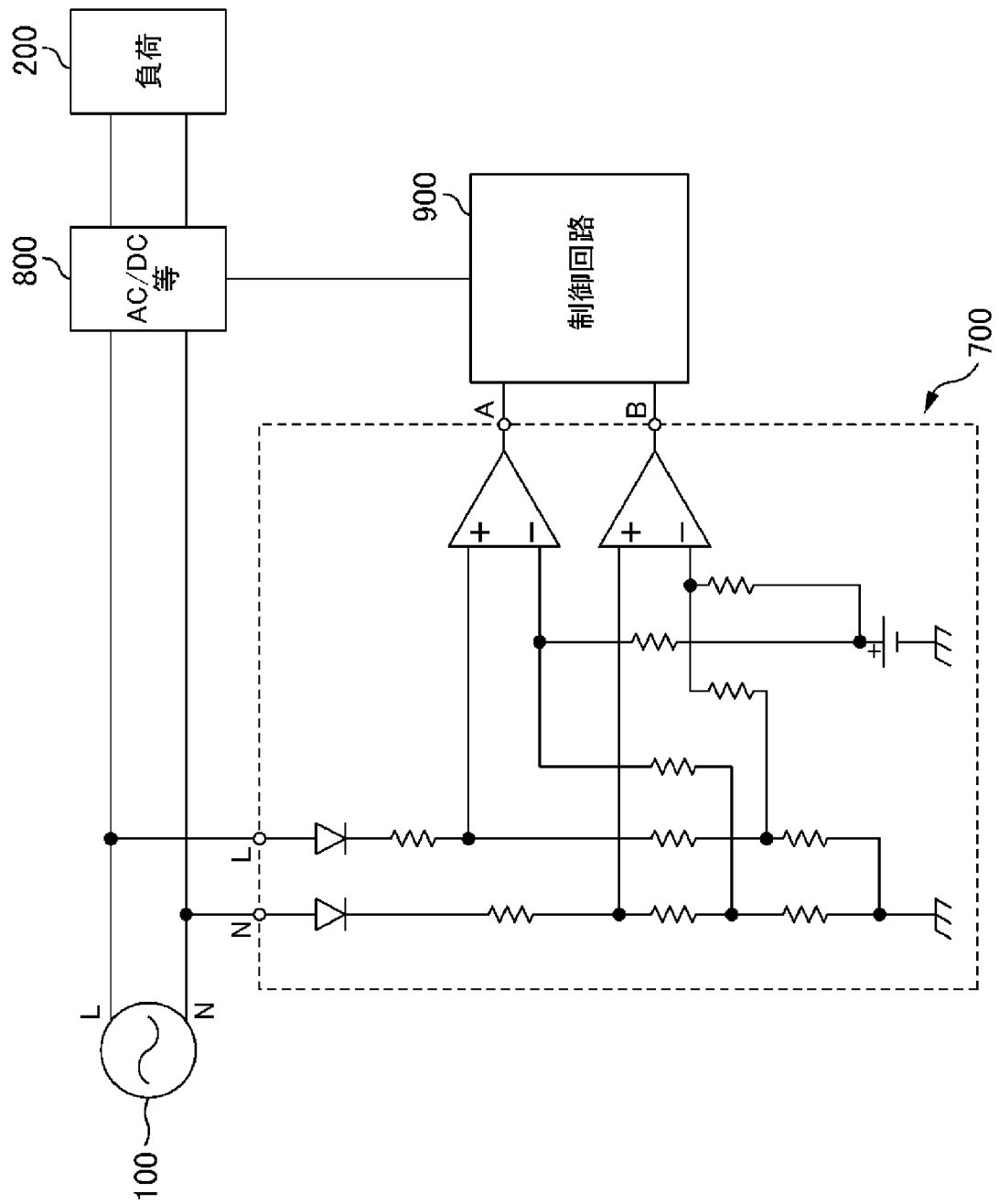
[図3]



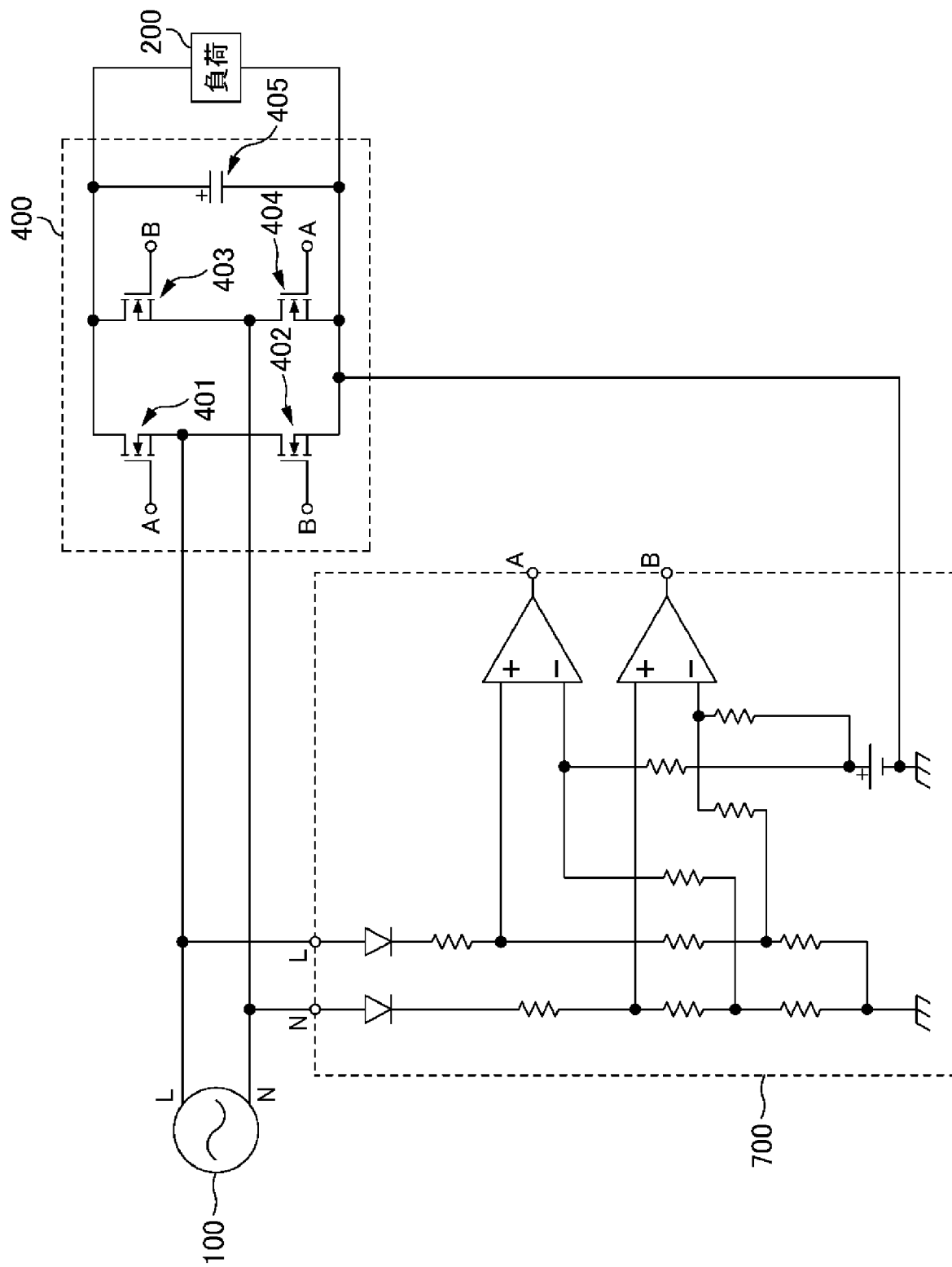
[図4]



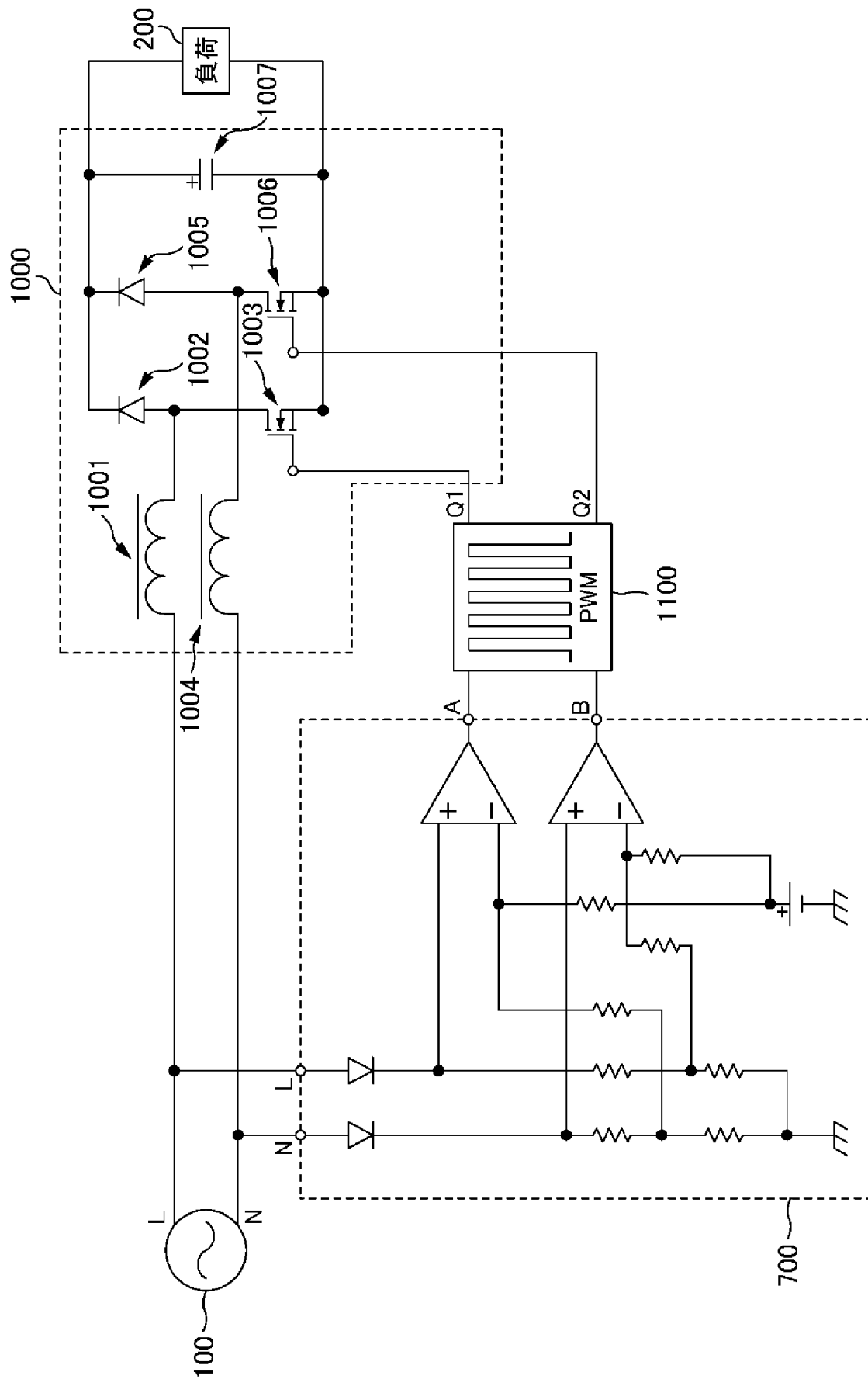
[図5]



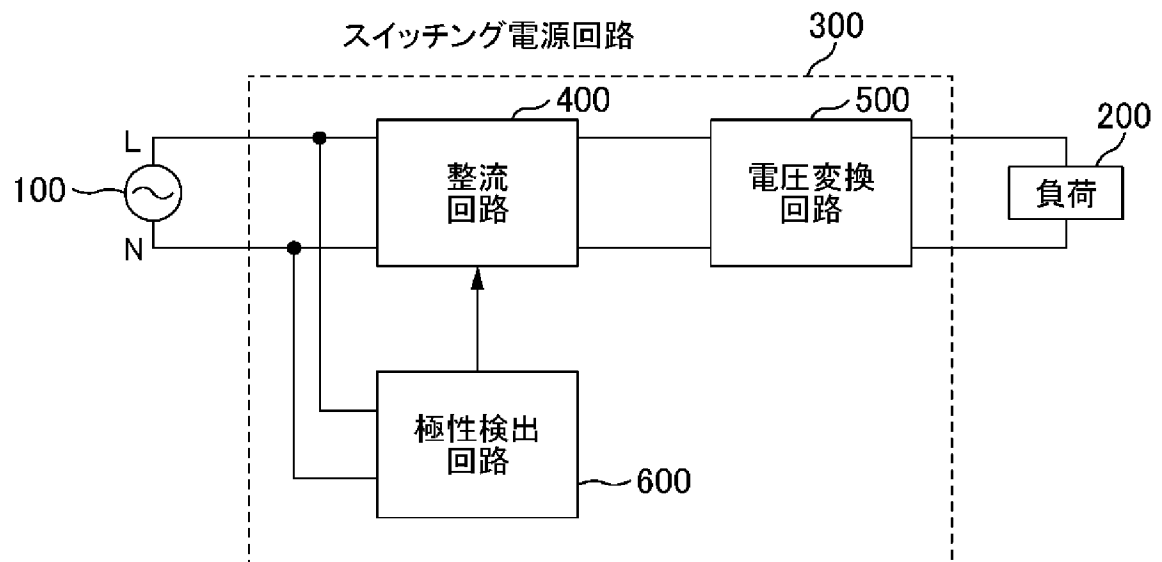
[図6]



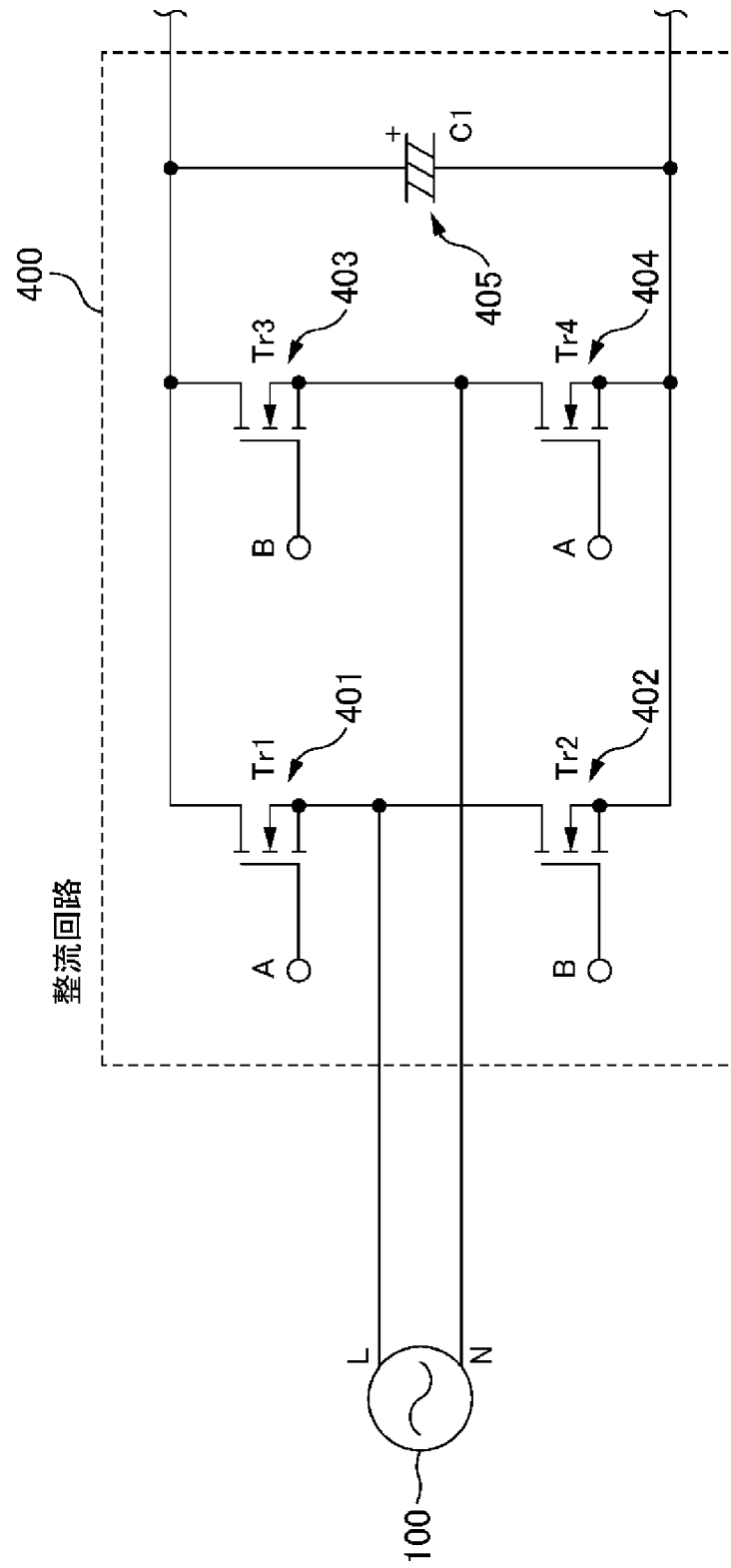
[図7]



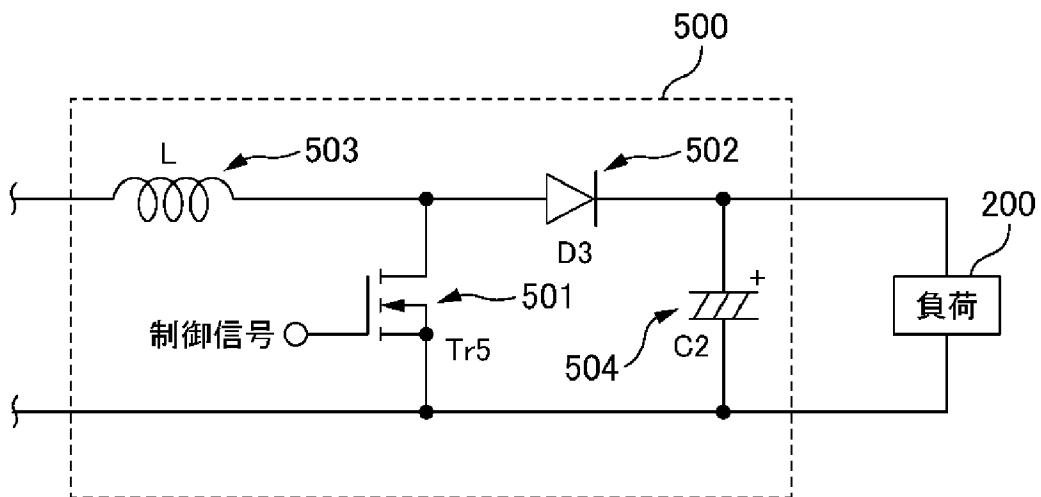
[図8]



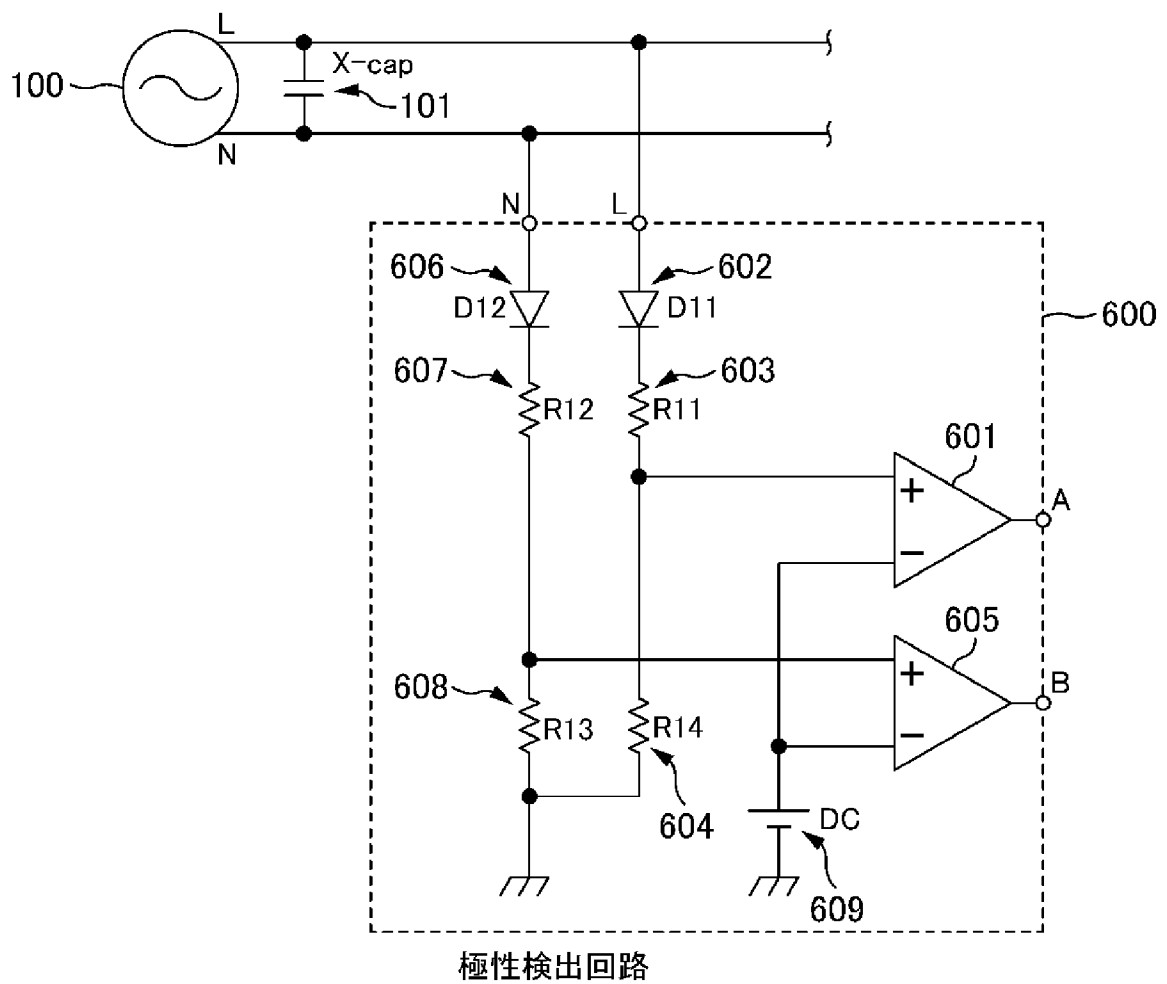
[图9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R19/14 (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)

G01R19/14

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 7-55851 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 March 1995 (03.03.1995), entire text; all drawings & US 5557220 A	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 060098/1976 (Laid-open No. 151770/1977) (Sunazaki Mfg. Co., Ltd.), 17 November 1977 (17.11.1977), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☐ 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
10 April, 2012 (10.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01R19/14(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. G01R19/14

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 7-55851 A (三菱電機株式会社) 1995.03.03, 全文, 全図 & US 5557220 A	1-4
A	日本国実用新案登録出願51-060098号(日本国実用新案登録出願公開52-151770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 (株式会社砂崎製作所) 1977.11.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

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 0 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

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)

武田 知晋

2 S

9 8 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8