

(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
2014年10月2日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/155864 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) H02M 7/219 (2006.01)
H02M 7/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/083816
- (22) 国際出願日: 2013年12月18日(18.12.2013)
- (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 2013-070975 2013年3月29日(29.03.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立産機システム(HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 増山 しおり(MASUYAMA, Shiori); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 栗田 將紀(KURITA, Masanori); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 松永 俊祐(MATSUNAGA, Shunsuke); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番

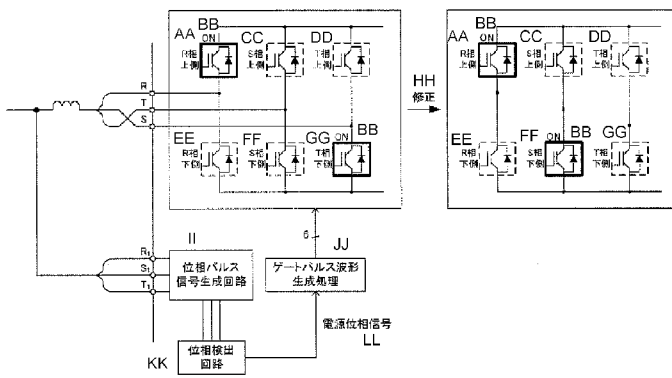
- 地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 毛利 江鳴(MOULI, Koumei); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 前田 伸久(MAEDA, Nobuhisa); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE, Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置

【図8】



- AA R phase upper side
- BB ON
- CC S phase upper side
- DD T phase upper side
- EE R phase lower side
- FF S phase lower side
- GG T phase lower side
- HH Correction
- II Phase pulse signal generation circuit
- JJ Gate pulse waveform generation
- KK Phase detection circuit
- LL Power supply phase signal

(57) Abstract: Provided is a method for determining a connection between a power supply input circuit and a power supply phase detection circuit and showing correct wiring to a user, in a PWM converter for three-phase power. The present invention pertains to an electric power conversion device comprising: a state data detection unit that detects state data (current, voltage) input to a regeneration converter from a three-phase power supply during switching of a main circuit terminal; a comparison unit that compares the state data detected by the state data detection unit and a predetermined threshold value; and a determination unit that determines the wiring state between a three-phase power supply entering the main circuit and a three-phase power supply entering the phase detection circuit, on the basis of the comparison results from the comparison unit.

(57) 要約: 3相電源用PWMコンバータにおいて、電源入力回路と電源位相検出回路の接続を判定し、正しい配線を使用者に示す方法を提供する。主回路端子のスイッチング時における三相電源から回生コンバータに入る状態データ(電流、電圧)を検出する状態データ検出部と、前記状態データ検出部にて検出した状態データと予め定めた閾値とを比較する比較部と、前記比較部により比較された結果に基づき、主回路に入る三相電源と位相検出回路へ入る三相電源との配線状態を判断する判断部と、を備える電力変換装置である。



WO 2014/155864 A1

MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
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, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特開平10-248260号公報がある。この公報には、「二相分の電流検出信号以外の他の一相分の相電圧検出信号の零クロス点を検出して二相分の電流検出信号の大小比較により、接続の正常・異常を判定した。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-248260号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示した方法であると、2線の入れ違いの場合の誤配線は検出できるが、3相ずれた場合など、位相順が合っている場合の誤配線を検出できない。また、コンデンサインプットの入力電流を検出して位相を判定する方法であるが、この方法であると電源投入時マイコン及び検出回路が立ち上がっていないと検出ができないため、別に制御用電源を入れてから主回路部の電源を入れるようにする必要がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本願発明は、主回路端子のスイッチング時における三相電源から回生コンバータに入る状態データ(電流、電圧)を検出する状態データ検出部と、前記状態データ検出部にて検出した状態データと予め定めた閾値とを比較する比較部と、前記比較部により比較された結果に基づき、主回路に入る三相電源と位相検出回路へ入る三相電源との配線状態を判断する判断部と、を備える電力変換装置である。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、新たに回路を設けることなく、電源起動時に位相の確認をすることにより、実機に回生動作をさせることなく、配線の正誤を確認できる電力変換装置を提供するものである。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]インバータ装置に接続された電源回生コンバータ装置構成の説明図
[図2]位相とゲートパルス信号の関係図
[図3]主回路素子構成
[図4]正常時の配線
[図5]誤配線時の配線の等価回路
[図6]配線モデル図
[図7]誤配線検出フロー
[図8]誤配線検出時主素子スイッチング変更
[図9]電圧検出方式誤配線検出時説明図
[図10]誤配線時の信号処理説明図
[図11]各配線パターンの電源位相
[図12]電圧検出回路を用いた場合の誤配線検出説明図

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図を参照して実施例を詳細に説明する。

実施例 1

[0009] 本実施例では、三相の電流を検出することで配線の間違い（以下、誤配線）を検出する機能を説明する。

[0010] 図1は、本実施例の電源回生装置の構成図の例である。

[0011] 図1にて、120度通電回生コンバータ装置100（以下、回生コンバータ）と、モータ制御用インバータ2（以下、インバータ）との接続構成と動作について説明する。図1では、回生コンバータ100の交流側は、交流リ

アクトル4を介して三相交流電源1（以下、電源）と接続している。ここで、電源1とはリアクトルやトランスフィルタ等を介して接続しても良い。また、主回路素子200の直流側にある主回路直流部107はモータ3を制御するインバータ2の直流部と接続される。また、インバータ2の交流側は、電源1に接続する。

- [0012] 主回路直流部107は、直流電力を保持し、インバータと接続される。
- [0013] 電源電圧検出回路103では、電源1の電圧を分圧抵抗や位相検出トランス等で適切な電圧へ変換した後、A/D変換器に入力して電源電圧振幅を検出する。この電源電圧振幅信号はスイッチング制御部106へ入力する。
- [0014] 電流検出器104では、交流リアクトル4と接続される主回路の電流を検出する。その値をスイッチング制御部106へ出力する。
- [0015] PN間電圧検出回路108は、主回路直流部107が有する電解コンデンサの電圧値を検出する。その値をスイッチング制御部106へ出力する。
- [0016] スwitching制御部106は、電源電圧振幅と電流信号、また、直流電圧信号を入力とする。通常の運転方法では、電源電圧振幅と直流電圧を比較することで回生状態を判断し、モータが回生状態になるとGS解除信号を出力する。このとき、ゲートパルス波形生成処理105で作られた6本のゲートパルス信号にて、主回路素子200がスイッチングする。
- [0017] 位相パルス信号生成回路102は電源1の電圧を入力とし、電圧に同期した位相パルス信号を出力する。位相検出回路101は、位相パルス信号を入力としてPLL処理を行い、電源位相信号を生成する。ゲートパルス波形生成処理105は電源位相信号を入力として6本のゲートパルス波形を生成する。ここで、位相検出回路101への入力は、位相パルス信号生成回路102の代わりに、例えば位相検出用トランス等の出力を利用しても構わない。
- [0018] この電源位相信号とゲートパルス信号との関係を図2に示す。ここで、位相の基準は任意である。図2のように、ゲートパルス信号は電源位相の角度に合わせて主回路素子200が有する6つの主回路素子(R相上側201、S相上側202、T相上側203、R相下側204、S相下側205、T相下

側 206 (図3参照)のスイッチングを変更する。

[0019] 回生コンバータの交流側の端子として、主回路素子200へ接続されるR、S、T端子と位相パルス信号生成回路102へ接続されるR1、S1、T1端子とがある。R1、S1、T1端子は電源1に直接接続するのに対し、R、S、T端子はリアクトルを介して電源1に接続する。通常このリアクトルは同一の筐体内に収納せず別置となるので、上記の配線はユーザ側で行われる。

[0020] 本実施例の冒頭で述べた誤配線とは、図4が適切な配線(以下、正配線)であることに対し、主回路素子200へ接続されるR、S、T端子と、位相パルス信号生成回路102へ接続されるR1、S1、T1端子の順番が異なって配線された場合のことである。この状態での正常な運転は不可能となる。

[0021] 以下に、誤配線時の判断に必要な計算式を説明する。

図2の電源位相を使うと、電源1の電圧は数1、数2、数3のようになる。

[0022] [数1]

【数1】

$$V_R = V \cos \theta$$

[0023] [数2]

【数2】

$$V_S = V \cos(\theta - 120)$$

[0024] [数3]

【数3】

$$V_T = V \cos(\theta + 120)$$

[0025] V_R はR相の相電圧、 V_S はS相の相電圧、 V_T はT相の相電圧を表す。 V_{ac} を線間電圧の実効値とすると、数4となる。

[0026] [数4]

【数4】

$$V = \sqrt{2} \times \frac{V_{ac}}{\sqrt{3}} [V]$$

[0027] また、主回路直流部107側の直流電圧 V_{dc} は、主回路直流部107が有する電解コンデンサに充電が完了され、主回路素子200のダイオードによる整流電圧となった場合、数5で表される。

[0028] [数5]

【数5】

$$V_{dc} = \sqrt{2} V_{ac}$$

[0029] ここで、正配線時に図3に示すゲートパルス信号にて主回路素子を駆動したときにリアクトルにかかる電圧を考える。図3からわかるように、主回路素子の導通状態は、任意の位相で上アームと下アームのそれぞれ一つずつがONとなっている。位相 θ に対し上アームがONする相は電圧が最も高い相で、一方、下アームがONするのは電圧が最も低い相となっている。ONしている主回路素子の回路のみを取り出すと、図5のようになる。この時、 V_1 は上アームがONする相の電圧で、 V_2 は下アームがONする相の電圧となる。

[0030] 図3に示される各ゲートパルス信号の中心位置は、位相 θ が30度、90度、150度、210度、270度、330度となる。位相 θ とこれらの角度のうち最も近い角度との差を α とすると、 V_1 と V_2 の電圧差、即ち、ONした主回路素子の線間電圧は数6で表される。

[0031] [数6]

【数6】

$$V_1 - V_2 = \sqrt{3}V \cos \alpha$$

[0032] ここで数4を代入すると、数7が求められる。

[0033] [数7]

【数7】

$$V_1 - V_2 = \sqrt{2}V_{ac} \cos \alpha$$

[0034] 図5の回路から、リアクトルに発生する電圧 ΔV は数8となる。

[0035] [数8]

【数8】

$$\Delta V = -(V_1 - V_2) + V_{dc}$$

[0036] 直流電圧 V_{dc} が整流した状態は数5で求められることより、 ΔV は数9と表される。

[0037] [数9]

【数9】

$$\Delta V = \sqrt{2}V_{ac} (1 - \cos \alpha)$$

[0038] リアクトルに電圧差 ΔV が発生した場合、リアクトルに流れる電流 ΔI は、数10で求めることができる。このとき、 ΔT は時間[s]とし、 L は交流リアクトル4のインダクタンス[H]を表すこととする。

[0039]

[数10]

【数 1 0】

$$\Delta I = \frac{\Delta V}{2L} \Delta T$$

[0040] ここで、誤配線時にリアクトルに発生する電圧 ΔV を求める。例1として、位相パルス信号生成回路102に接続される端子R1、S1、T1に対し、図6のように主回路素子200側を順にR、T、Sと誤った配線をした場合で考える。このとき、位相 θ を30度とする。図5の回路で考えると、正配線時にはV1にはR相の相電圧、V2にはT相の相電圧がかかるが、ここではS相とT相の逆相で考えているため、V2にはS相の相電圧がかかる。ここで発生する電圧 ΔV は数8から求められ、電源電圧が200Vの場合、およそ140Vの電圧が発生する。このときに流れる電流 ΔI は数10より求められる。

[0041] 任意の配線パターンで接続された場合に発生する電圧を、各ゲートパルス信号の中心点、即ち、 $\alpha = 0$ の角度で考えると、表1のとおりである。

[0042] [表1]

【表 1】

電源位相角度[度]		30			90			150			210			270			330				
電圧相		R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T		
三相交流電圧[V]		$\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	0	$-\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	0	$\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	$-\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	$-\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	$\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	0	$-\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	0	$\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	0	$-\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	$\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	$-\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	$\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	$-\frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$	0	
ゲートパルス信号	上	R相			S相			S相			T相			T相			R相				
	下	T相			T相			R相			R相			S相			S相				
配線パターン別電圧差	(1) R S T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	(2) R T S	$\Delta V1$	0	$\Delta V1$	0	$\Delta V3$	$\Delta V3$	$\Delta V1$	$\Delta V1$	0	$\Delta V1$	0	$\Delta V1$	0	$\Delta V3$	$\Delta V3$	$\Delta V1$	$\Delta V1$	0	0	
	(3) S R T	$\Delta V1$	0	$\Delta V1$	0	$\Delta V1$	$\Delta V1$	$\Delta V3$	$\Delta V3$	0	$\Delta V1$	0	$\Delta V1$	0	$\Delta V1$	$\Delta V1$	$\Delta V3$	$\Delta V3$	0	0	
	(4) T R S	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	0	0
	(5) S T R	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	0	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	$\Delta V2$	0	0
	(6) T S R	$\Delta V3$	0	$\Delta V3$	0	$\Delta V1$	$\Delta V1$	$\Delta V1$	$\Delta V1$	0	$\Delta V3$	0	$\Delta V3$	0	$\Delta V1$	$\Delta V1$	$\Delta V1$	$\Delta V1$	$\Delta V1$	0	0

※1 $\Delta V1 = \frac{V_{ac}}{\sqrt{2}}$
 ※2 $\Delta V2 = 3 \times \Delta V1$
 ※3 $\Delta V3 = 4 \times \Delta V1$

[0043] 表1より、誤配線時にはどの配線パターンでも任意の位相で電圧差が発生することがわかる。この時、電圧の大小関係は、 $\Delta V1 < \Delta V2 < \Delta V3$ とな

る。

[0044] 一方で、正配線時の場合には表中のどの位相であってもリアクトルに電圧差は発生しない。よって、図3のゲートパルスの $\alpha = 0$ にて主回路素子を駆動すれば、流れる電流がほぼ零かどうかで正配線かどうかを判断することが可能となる。

[0045] 以下に、具体的な誤配線の検出方法を図7のフローチャートを用いて説明する。

まず、誤配線の検出が可能となる条件を満たしているかを判断する。この条件には、直流電圧が整流されていること、CTオフセットが終了していること、また位相検出のためにPLLが収束していること等が挙げられる。整流電圧の判定は電源電圧振幅と直流電圧を比較することで行うことができる。条件を満たしていなければ、短時間の待機後、条件を満たすまで確認を繰り返す。

[0046] 次に、ゲートパルス信号出力に適した位相まで待機する。適していなければ、短時間の待機を行い最初の条件から確認をし直す。検出を行う位相角度 θ は、三相を流れる電流がほぼ0となるため、三相のうちいずれか一相の電圧が0Vになる角度が最も検出に適する。この角度は30度、90度、150度、210度、270度、330度の6カ所となる。そのため、角度差 α ができる限り小さい値の位相で検出を行うことを推奨する。しかしながら、正確に上記の6カ所の位相で検出を行えるとは限らないため、閾値を調整することによってある程度ずれた位相でゲートを開くことも可能である。

[0047] 位相の位置が良ければ、ゲートパルス信号を出力し、一定時間経過後出力を停止する。このゲートパルス信号を出力している時間に電流値が比例するので、電流検出精度や過電流レベルから時間を決定する。その後ピーク値付近の電流を検出する。表1に示す通り、正配線の場合は電流がほぼ零となるのに対し、誤配線時は電流が流れる。よって、適当な閾値を定めてその閾値以上かどうかで配線の正誤が判定可能となる。

[0048] 閾値の決め方については、発生する電流値が数10で表されるので、 ΔV

、 ΔT 、 L に応じて決定する。例えば、リアクトルの L 値が大きければ流れる電流値が下がるので閾値は下げることが可能となる。また、例えば誤配線時の ΔV は電源の電圧に比例するので、電源電圧に依存して閾値を決定することも可能である。

[0049] 流れる電流は数10で計算されるが、検出した電流値は各種の検出器の誤差を含む。また、表1の電圧差は図5の回路を基に考えたが、接続されたインバータ等への電流も発生するので、表1の電圧差と数10で計算される値からずれる。さらに電源が不平衡であったり、高調波歪みを含んだりする場合、正配線であっても相当の電流が流れるため、閾値を大きくとる必要がある。これらの場合、複数の位相を使って判断を行う等の方法が有効である。

[0050] 上記で述べた方法を用いれば、ゲートパルス信号を出力する時間を調整することにより、電流を安全なレベルに制限した上で誤配線を検出することができる。そのため、異常な動作やスイッチングする主回路素子の破損を防止することができる。

[0051] また、運転の前に本誤配線検出を行うことで、運転開始時よりも安全に警告を出すことが可能である。

実施例 2

[0052] 本実施例では、誤配線と判断した場合に、誤配線の状態のまま運転する機能について説明する。

[0053] 実施例1の手段を使えば誤配線かどうかの判断が可能となるが、本実施例ではそれに加えて、実配線パターンを検出し、後述のように、主回路素子のスイッチングする相を変更することで、実配線のままの運転が可能となる。

[0054] まず、実施例1の例1の条件を使い、主回路素子のスイッチングする相を変更する方法を説明する。表1に示す位相では、主回路素子がスイッチングする相は三相交流電圧が0でない相であり、図8のように、電圧値が正の値の相は主回路素子の上側、電圧値が負の値の相は下側の素子をスイッチングするようになっている。例1では主回路素子200の交流側にSとTを逆に

配線しているため、T相下側の主回路素子をスイッチングする代わりに、T相の電圧がかかるS相下側の主回路素子をスイッチングすることで、実際の配線に合わせたスイッチングが可能となる。

[0055] 次に、実配線パターンの検出方法を説明する。ここで、実施例1で示した誤配線検出方法を用いる。ある誤配線パターンで配線を行っているとは仮定し、図9のフローチャートを用いて説明する。初めにゲートパルス信号を出力して電流の検出を行う。ここで誤配線であると確認できた場合、表1にある誤配線パターンの(1)に合わせて主回路素子のスイッチングする相を変更する。ここでまたゲートパルス信号を出力し、電流が流れるかどうかを確認する。流れた場合、誤配線パターンの(2)を採用し、また電流が流れるかどうかを確認する。このように、全6種類の誤配線パターンを順番に試すことで、電流が流れないパターン即ち実配線パターンを検出することが可能となる。

[0056] また、例えば図10のように位相パルス信号生成回路102へ接続される端子R1、S1、T1に対し、主回路素子200へ接続される端子の順番をR、T、Sとした場合を考える。このとき、位相パルス信号生成回路102において、主回路素子200へ接続された端子の順番に合わせて入れ替えた位相パルス信号（この場合の順番はR1、T1、S1）を出力することで、誤配線を修正することも可能である。

[0057] さらに、電源位相をずらすことで修正することも可能である。図11は位相パルス信号生成回路102へ接続される端子がR1、S1、T1とした場合に、主回路素子のスイッチングする相を変更した際の電源位相を各配線パターン別に列挙した図である。図11からわかるように、各配線パターンで電源位相の傾きや0点の位置は変化する。そのため、各配線パターンに合わせた電源位相に変更することで、修正が可能となる。

[0058] 以下に、電源位相を修正する具体例を述べる。図11より、(3)の誤配線パターンで接続された場合を例にとると、正配線の電源位相となる(1)を(3)の電源位相になるように変更すればよい。方法として、(1)は順

相に対し（３）は逆相であるため、まず電源位相を反転させ、その後電源位相を１２０度進めることで、修正が可能である。

実施例 3

[0059] 本実施例では、誤配線と判断した場合に、実配線パターンを推測する機能について説明する。

[0060] 本実施例では、実施例２のように全ての誤配線パターンを試すことなく、実配線の検出が可能となり、主回路への余分な電圧印加を減らし、かつ、運転までの待機時間を短くする効果がある。

[0061] 推測を行う方法は、電源投入時に行う初回の電流検出で得られた電流値より、表１の中から当てはまる電流値を見つけ出し、その電流値に当てはまるパターンを決定すればよい。

[0062] また、上記で推測したパターンに合わせて実施例２の方法で主回路素子のスイッチングをすると電流は流れない。この方法にて上記の推測が正しいかどうかを簡単に確認することが可能である。

実施例 4

[0063] 本実施例では、電圧を検出することで誤配線を検出する機能を説明する。

電圧検出から誤配線を判断する方法を以下に説明する。まず、図１２のように、主回路素子２００の交流側に位相検出回路１１１と位相パルス信号生成回路１１２を設ける。これらは、実施例１で説明した位相検出回路１０１、位相パルス信号生成回路１０２と同じ処理を行う。よって、位相検出回路１０１と位相検出回路１１１が出力する電源位相信号を比較することで、同じであれば正配線、相違があれば誤配線であるという判断が可能となる。

[0064] 以上説明したとおり、本願発明によって、制御用電源の起動タイミングに係わらず、電源起動時に位相の確認をし、全誤配線について検出し、正しい配線位相を使用者に知らせることのできる電源回生装置を提供することができる。

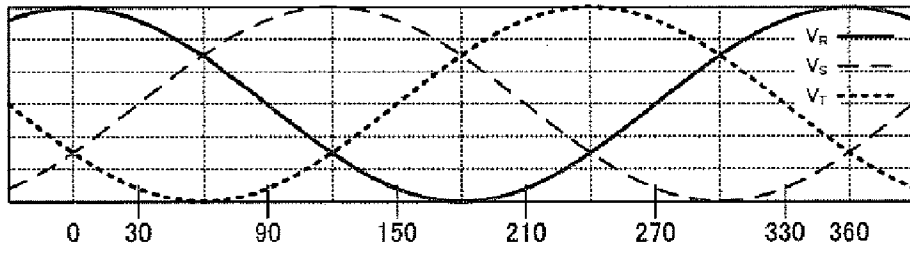
請求の範囲

- [請求項1] 主回路端子のスイッチング時における三相電源から回生コンバータに入る状態データを検出する状態データ検出部と、
前記状態データ検出部にて検出した状態データと予め定めた閾値とを比較する比較部と、
前記比較部により比較された結果に基づき、主回路に入る三相電源と位相検出回路へ入る三相電源との配線状態を判断する判断部と、
を備える電力変換装置。
- [請求項2] 請求項1記載の電力変換装置であって、
前記状態データ検出部にて検出する状態データは電流値または電圧値のいずれかであることを特徴とする電力変換装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電力変換装置であって、
前記判断部にて誤配線状態であると判断された場合に、警告を表示する表示部を備えることを特徴とする電力変換装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の電力変換装置であって、
前記比較部で用いる該予め定めた閾値は0であることを特徴とする電力変換装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の電力変換装置であって、
前記判断部にて誤配線状態であると判断された場合に、前記回生コンバータと前記位相検出回路との接続状態を変更することを特徴とする電力変換装置。

[図2]

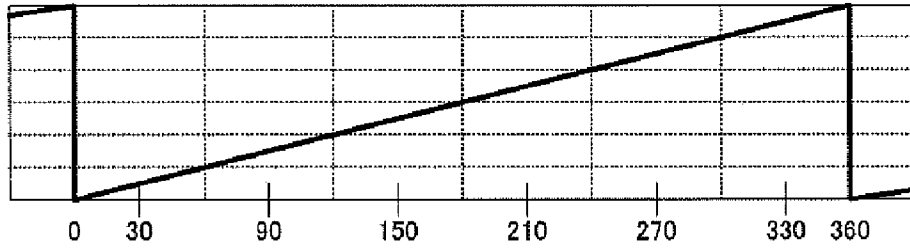
【図2】

三相交流電圧



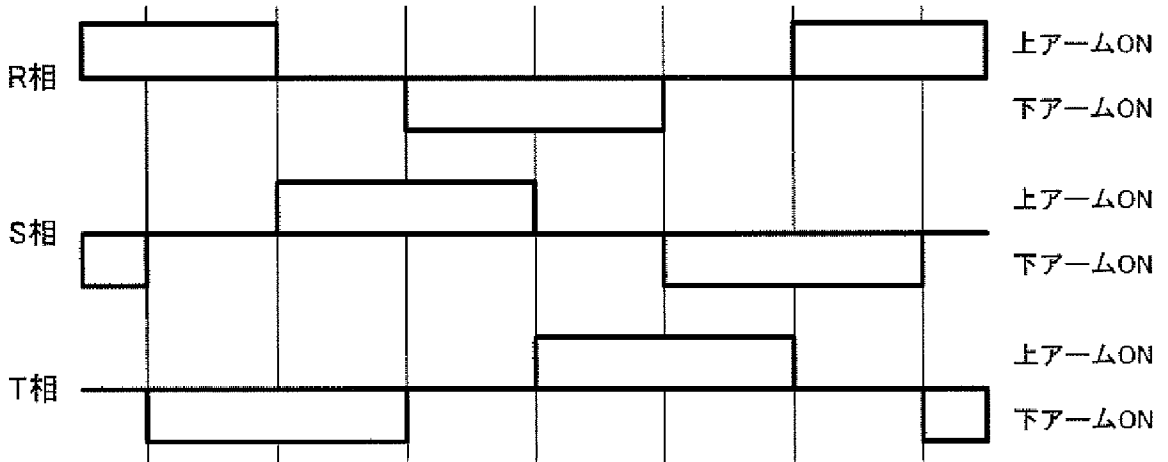
位相角度

電源位相



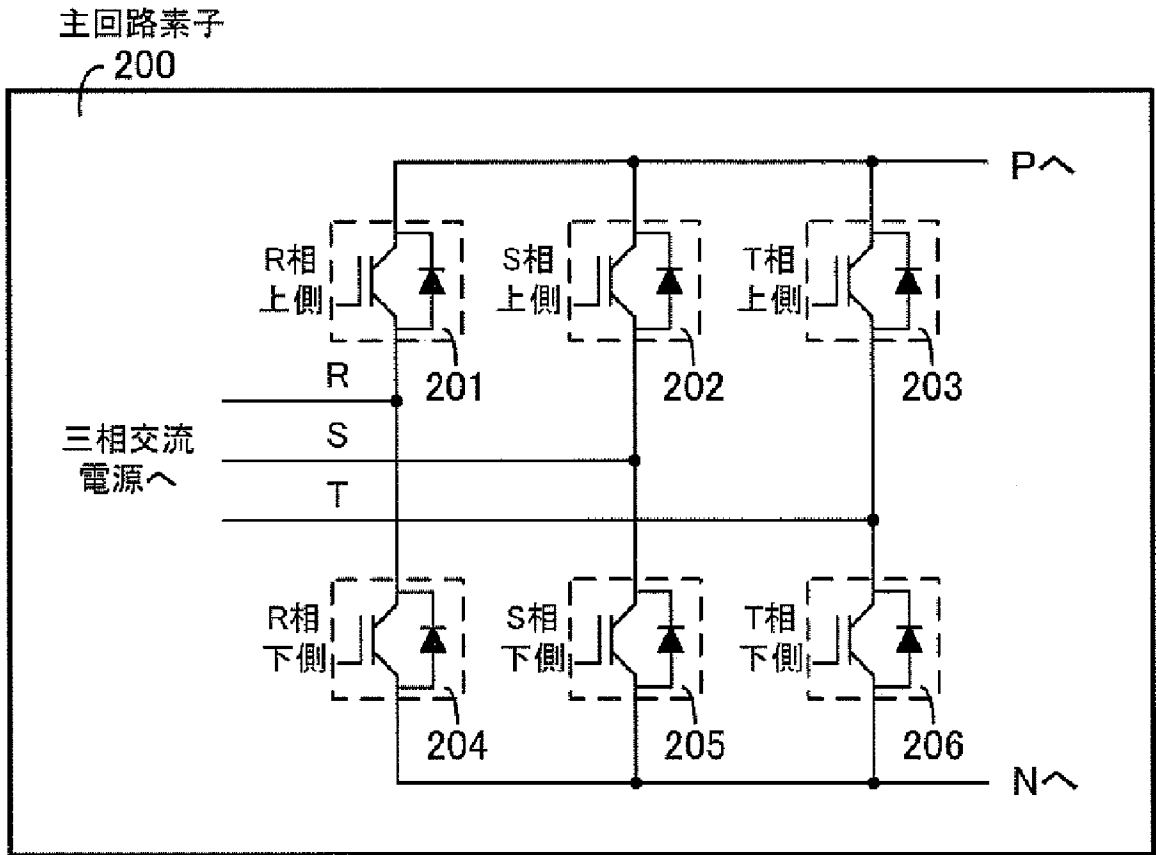
位相角度

ゲートパルス信号



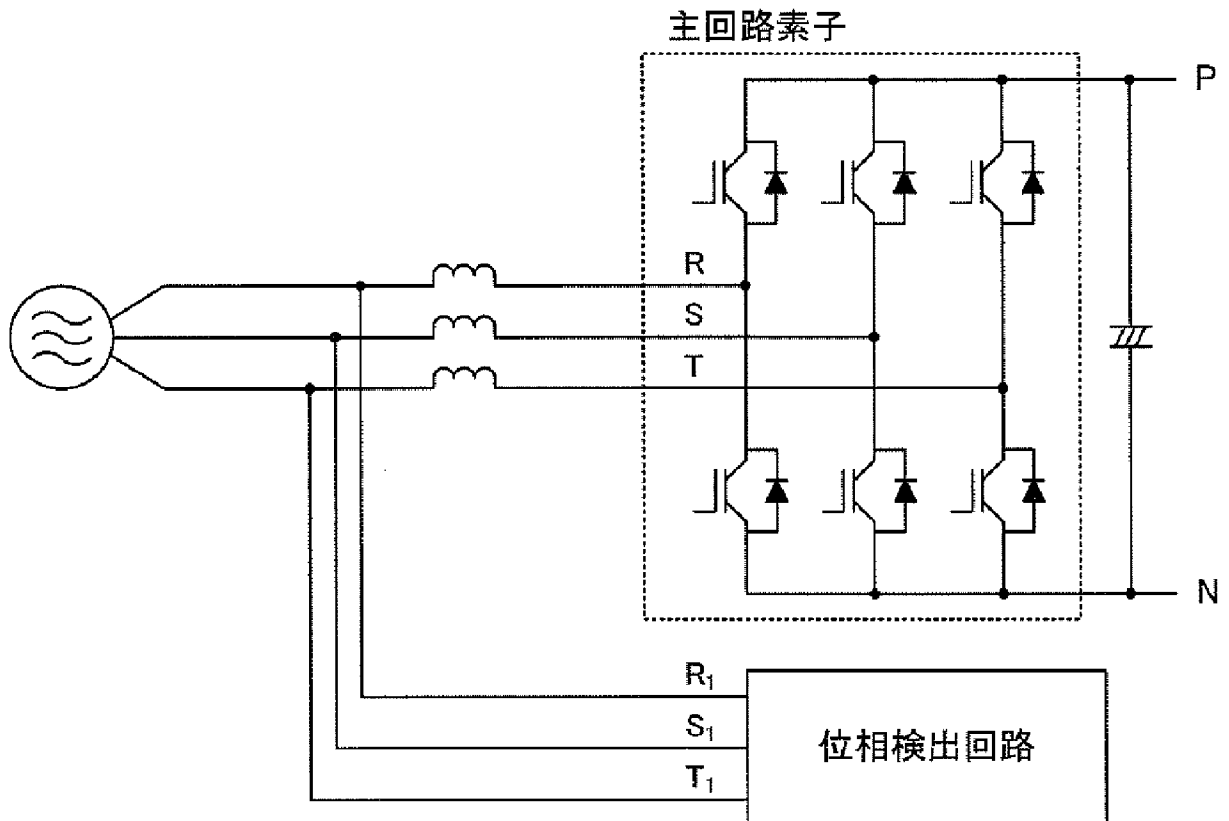
[図3]

【図 3】



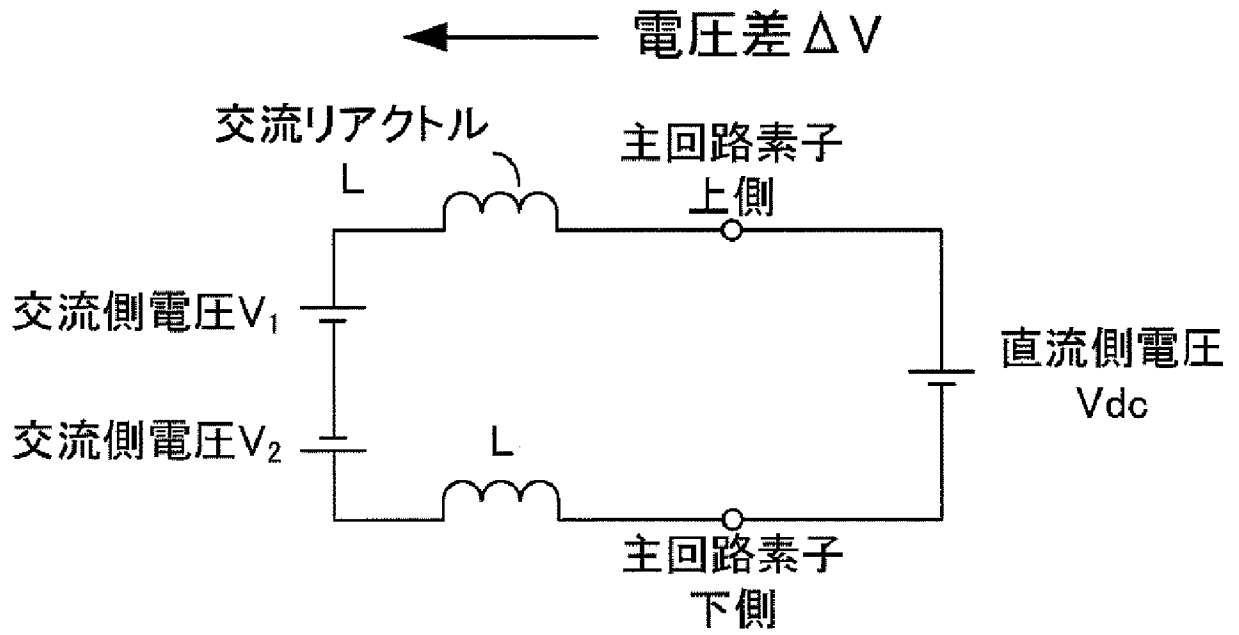
[図4]

【図 4】



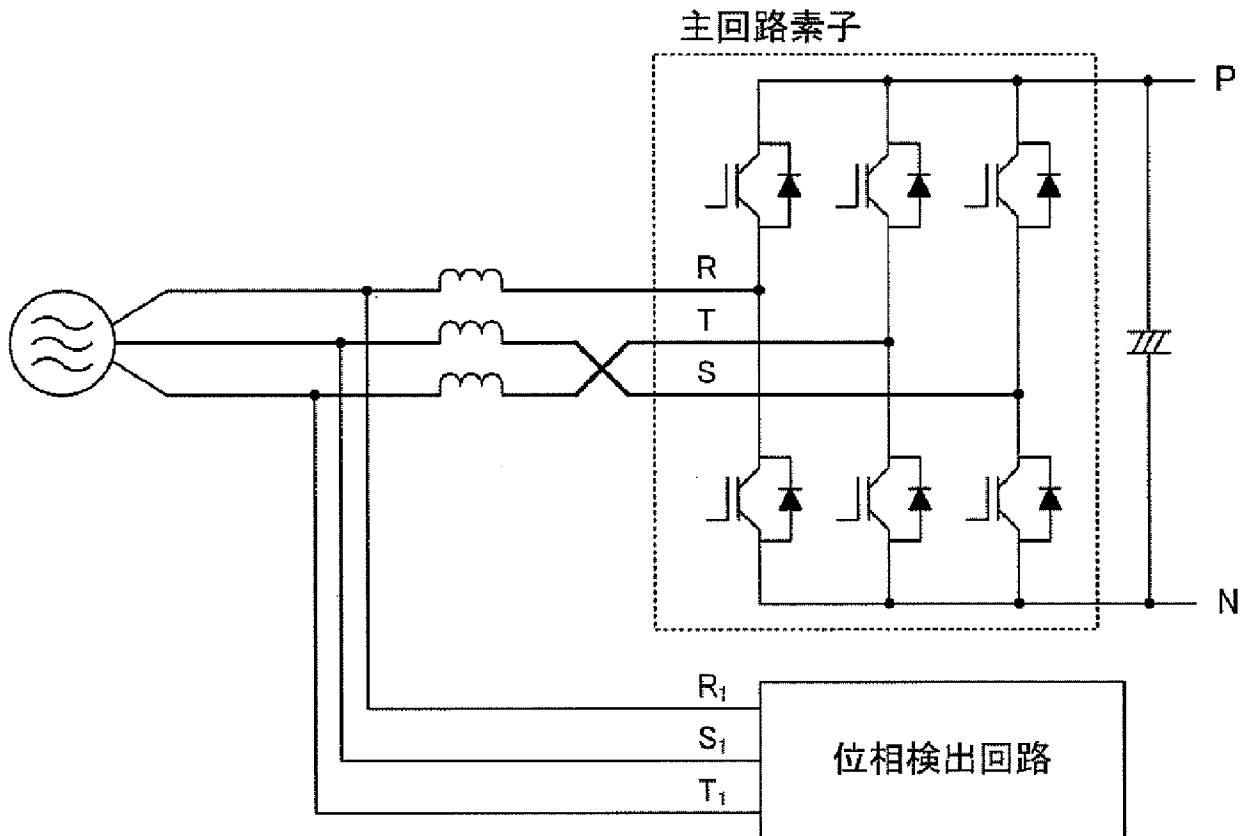
[図5]

【図5】



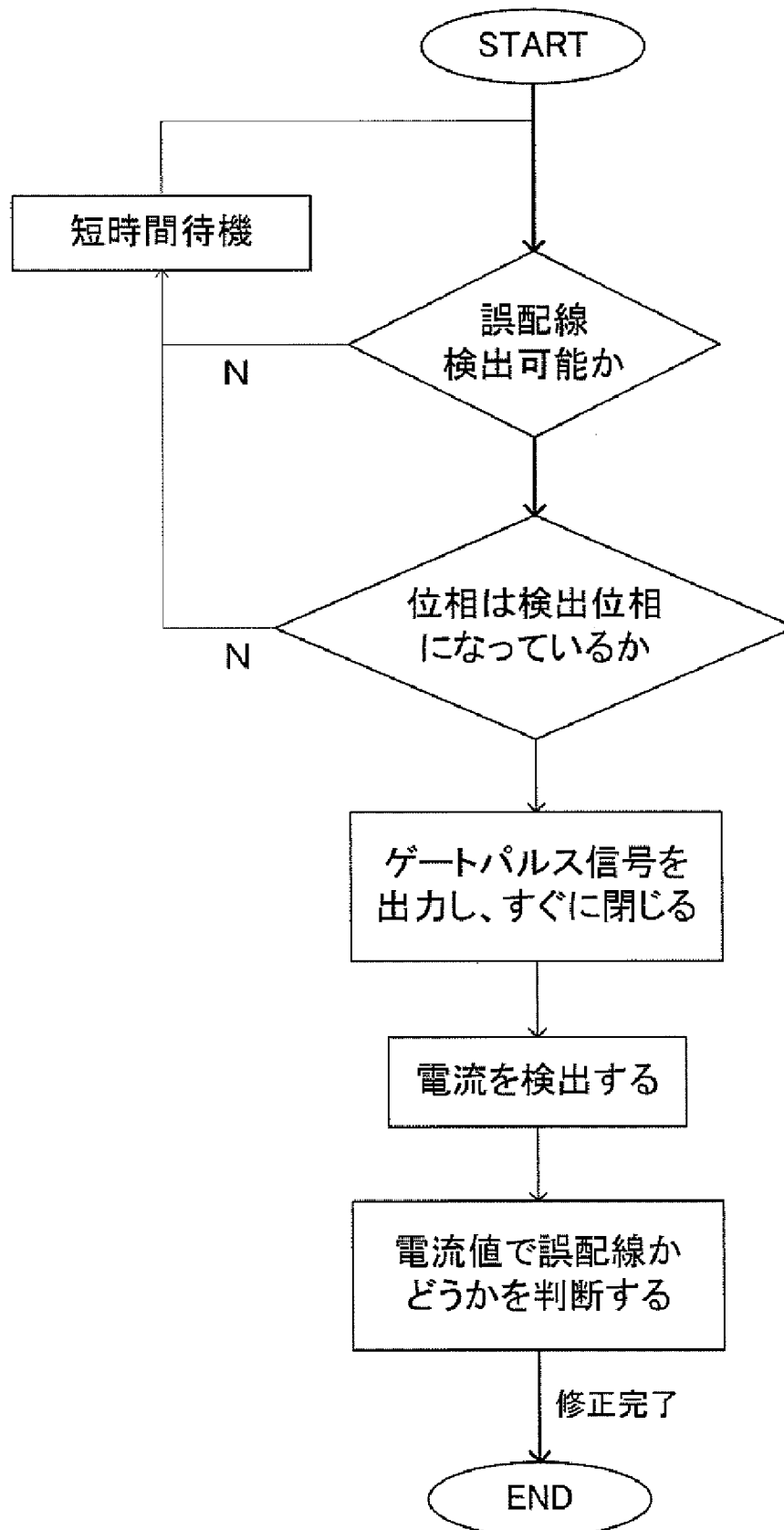
[図6]

【図6】



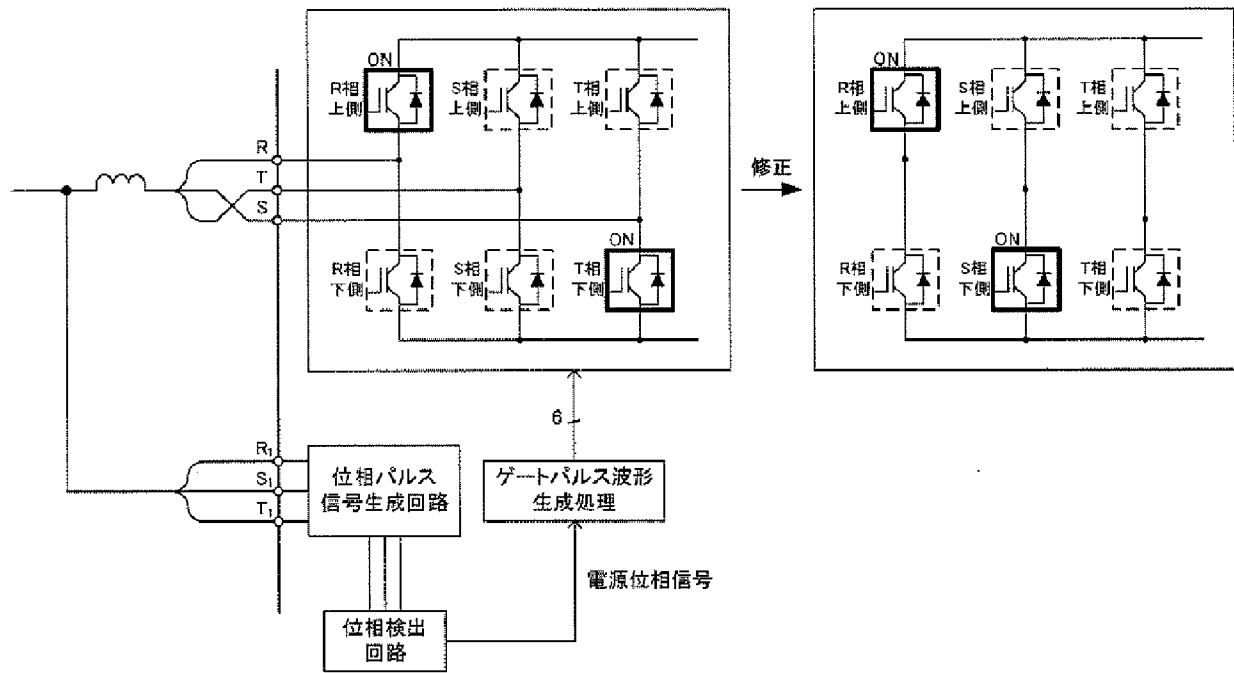
[図7]

【図7】



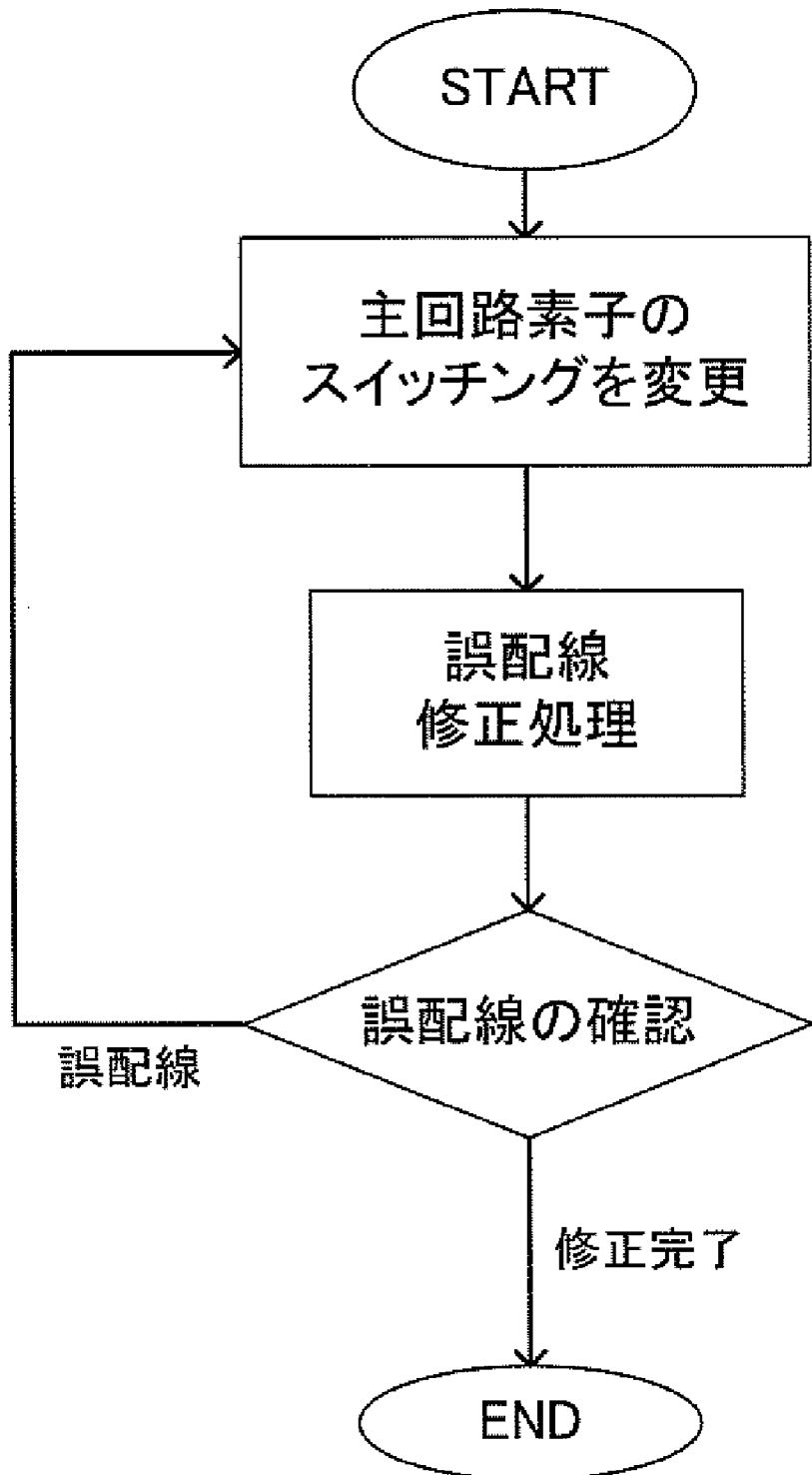
[図8]

【図8】



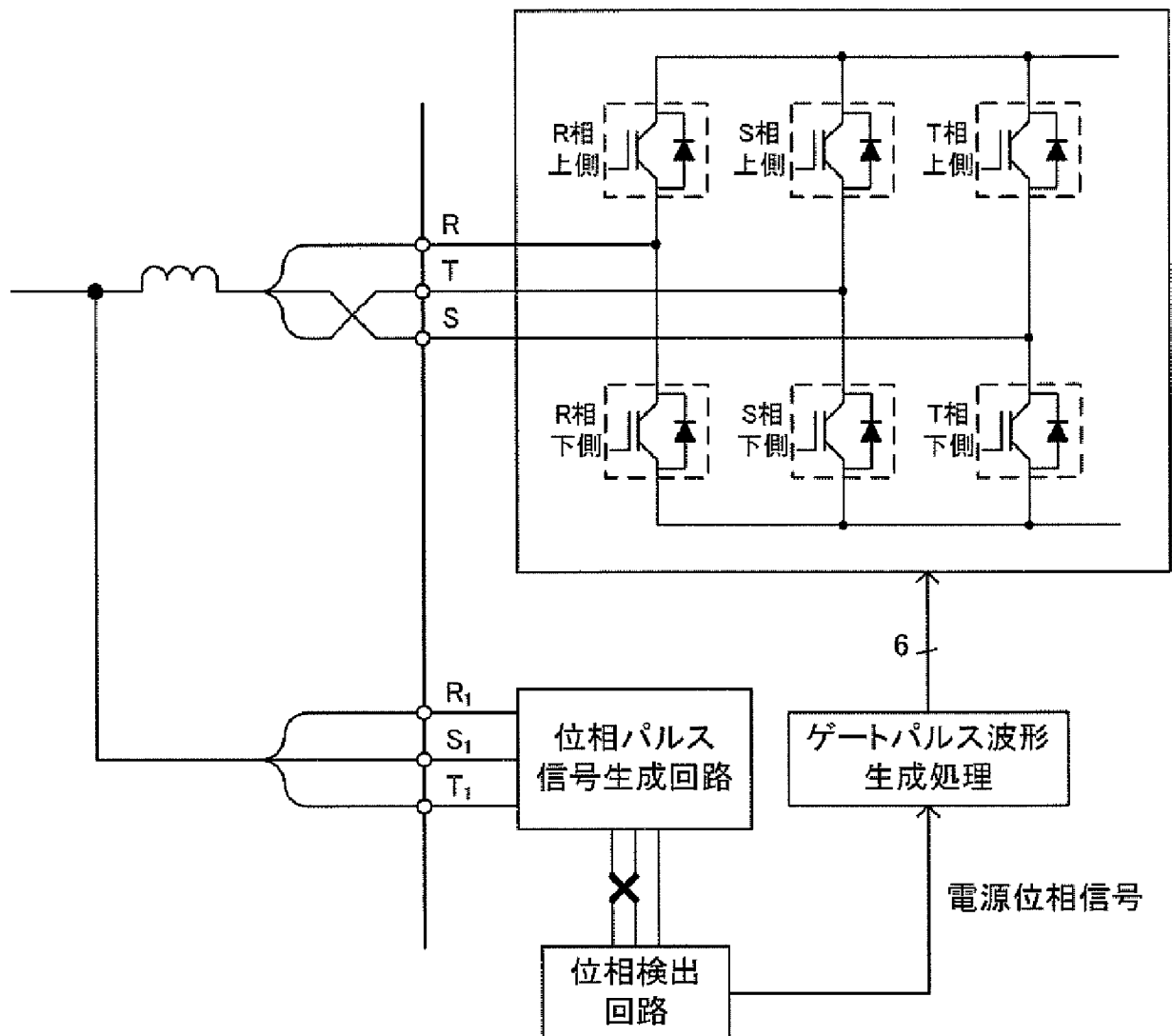
[図9]

【図9】



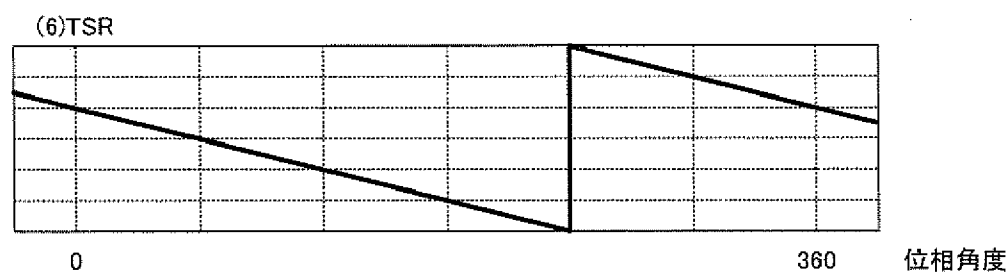
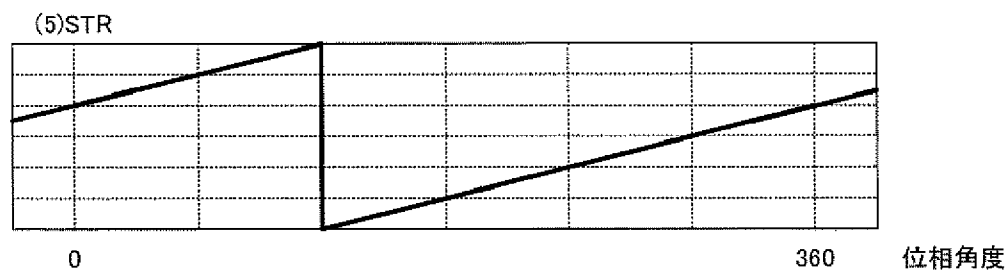
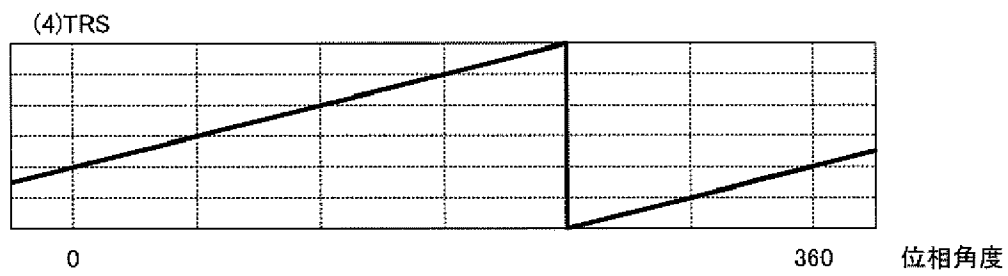
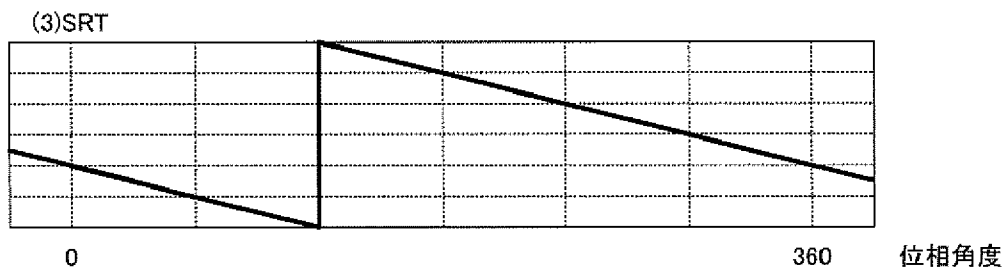
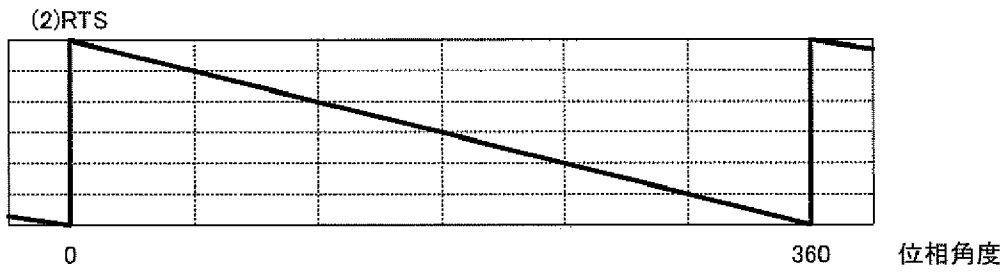
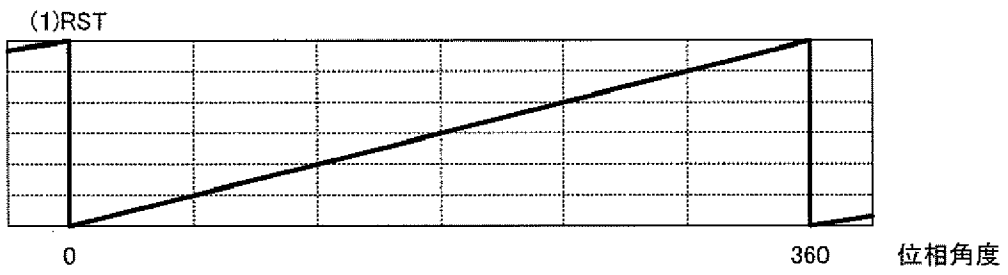
[図10]

【図10】



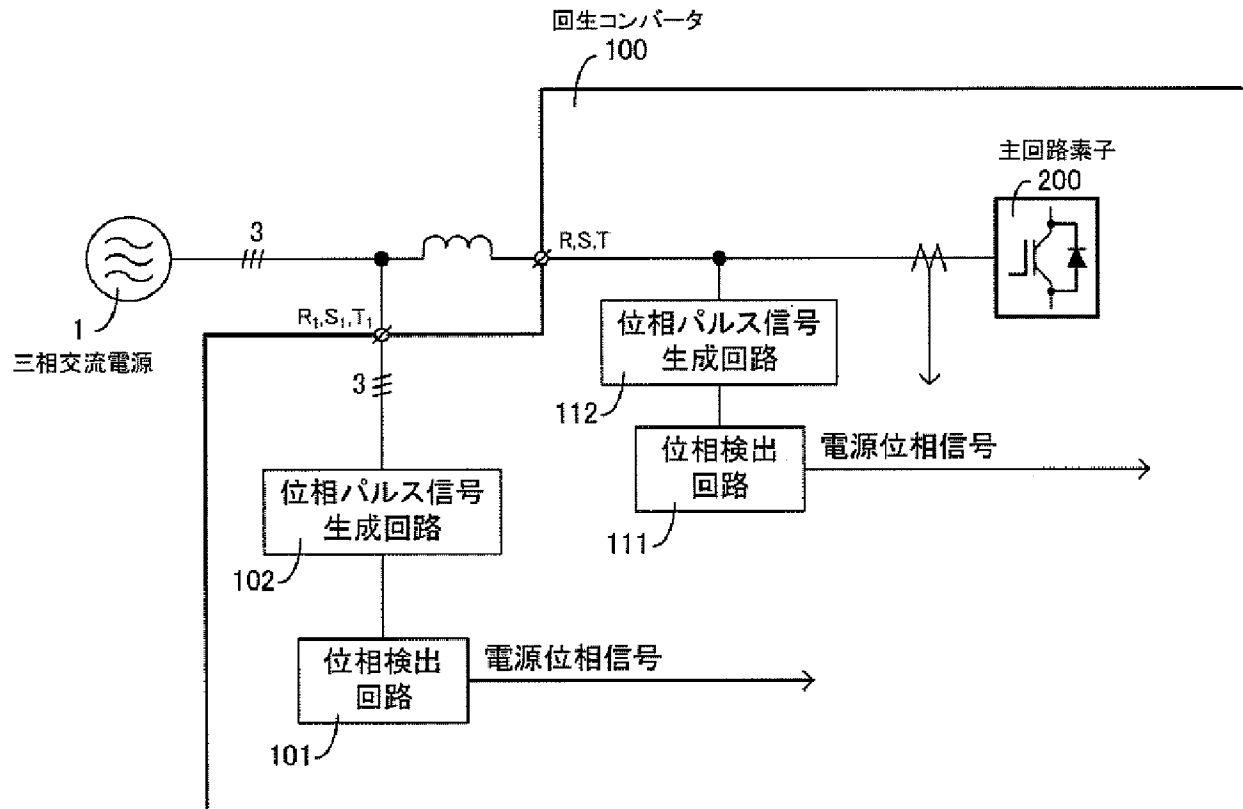
[図11]

[図11]



[図12]

【図12】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083816

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48(2007.01)i, H02M7/12(2006.01)i, H02M7/219(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)

H02M7/48, H02M7/12, H02M7/219

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2012-249494 A (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 8-251927 A (Hitachi, Ltd.), 27 September 1996 (27.09.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2012-16206 A (Hitachi, Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

 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

31 March, 2014 (31.03.14)

Date of mailing of the international search report

08 April, 2014 (08.04.14)

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（IPC）） Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, H02M7/12(2006.01)i, H02M7/219(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（IPC）） Int.Cl. H02M7/48, H02M7/12, H02M7/219		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2012-249494 A（株式会社日立産機システム）2012.12.13, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 8-251927 A（株式会社日立製作所）1996.09.27, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2012-16206 A（株式会社日立製作所）2012.01.19, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 31.03.2014	国際調査報告の発送日 08.04.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 尾家 英樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	3V 9335