

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 2 月 10 日 (10.02.2005)

PCT

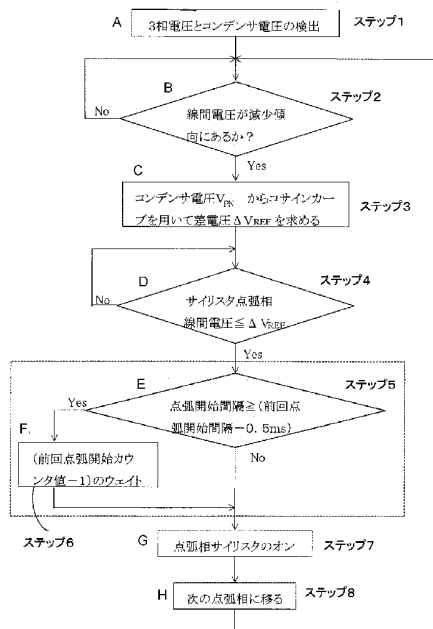
(10) 国際公開番号  
WO 2005/013472 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H02M 7/12 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 高橋 肇 (TAKA-HASHI, Hajime) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 平松 和彦 (HIRAMATSU, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/010406
- (22) 国際出願日: 2004 年 7 月 22 日 (22.07.2004)
- (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2003-283060 2003 年 7 月 30 日 (30.07.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

/ 続葉有 /

(54) Title: CHARGE CONTROL METHOD OF CAPACITOR IN THYRISTOR CONVERTER

(54) 発明の名称: サイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法



- A...STEP 1: DETECT THREE-PHASE VOLTAGE AND CAPACITOR VOLTAGE  
B...STEP 2: HAS LINE VOLTAGE DECREASING TREND ?  
C...STEP 3: DETERMINE DIFFERENTIAL VOLTAGE  $\Delta V_{REF}$  FROM CAPACITOR VOLTAGE  $V_{pN}$  USING COSINE CURVE  
D...STEP 4: THYRISTOR FIRING PHASE LINE VOLTAGE  $\leq \Delta V_{REF}$   
E...STEP 5: FIRING START INTERVAL = (PREVIOUS TIME FIRING START INTERVAL - 0.5 ms)  
F...STEP 6: WEIGHT OF (PREVIOUS TIME FIRING START COUNT - 1)  
G...STEP 7: TURN ON FIRING PHASE THYRISTOR  
H...STEP 8: TRANSFER TO NEXT FIRING PHASE

(57) Abstract: Charging time of a capacitor is shortened while avoiding erroneous firing due to distortion of a power supply voltage and sustaining an inrush current at a constant level. In the charge control method of a capacitor in a thyristor converter comprising a thyristor for rectifying an AC voltage, a CPU delivering an on/off control signal to a thyristor driver for driving the thyristor, a voltage detection sensor for measuring the AC voltage and the capacitor charging voltage, and the capacitor connected with a DC circuit, the AC voltage and the capacitor charging voltage are measured by means of the voltage detection sensor, differential voltage between the firing phase voltage of the thyristor and the capacitor charging voltage is determined, and the thyristor is fired only when the firing phase voltage of the thyristor becomes lower than a specified voltage determined from the differential voltage.

(57) 要約: 電源電圧の歪みによる誤点弧の回避や突入電流を一定に保ちながら、コンデンサ充電時間を短縮する。交流電圧を整流するサイリスタと、そのサイリスタを駆動するためサイリスタドライバへオンオフ制御信号を出力するCPUと、交流電圧とコンデンサ充電電圧を測定するための電圧検出センサと、直流回路に接続されたコンデンサとを備えたサイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法において、前記交流電圧と前記コンデンサ充電電圧を電圧検出センサで測定し、サイリスタ点弧相電圧とコンデンサ充電電圧との差電圧を求め、前記サイリスタ点弧相電圧が前記差電圧より求められる特定電圧以下になった場合のみ前記サイリスタを点弧するものである。



(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, 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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

### サイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、交流電圧を直流電圧に変換するサイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] 従来のコンバータ装置では、ダイオードブリッジによる整流により流れる突入電流を制限するための抵抗を電源ラインに挿入しなければならないが、それでもコンデンサが充電されていない状態から交流電源を投入すると始めに急峻に高い電流が流れてしまう。また、この電流を抑えるには電源ラインに挿入する抵抗を大きくしなければならないが、そうすることにより充電時間は長くなってしまう。これを回避するためにサイリスタを用いた充電制御が挙げられる。従来方法は交流電源の周期を測定し、位相を推定することによりサイリスタの点弧タイミングをとっている。また、交流電源位相を検出することによりサイリスタの点弧角を演算し、さらにサイリスタを点弧する時の交流電圧とコンデンサ電圧を比較することで一定の電圧差でサイリスタ点弧するように制御する方法もある(例えば、特許文献1参照)。

このように、従来のサイリスタコンバータ装置では、交流電源位相検出および交流電圧とコンデンサ電圧の比較により点弧角を制御してコンデンサを充電する、という手順がとられていた。

特許文献1:特開平4-26372号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0003] 従来のコンデンサ充電制御方法では、電圧検出をそのまま用いた位相検出および交流電圧とコンデンサ電圧の電圧差を求めて、点弧角を制御してコンデンサを充電するという手順をとっているので、電源検出電圧が歪むような場合には正確な電源位相検出や電圧検出ができず一定の電圧差にならないため、誤ったタイミングでサイリスタを点弧するという問題があった。また、接続している電源インピーダンスやコンデ

ンサ容量による充電時間のばらつき、1相によるサイリスタ点弧制御により充電時間が長くなるという問題もあった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、電源電圧を3相分検出するとともにこの3相検出電圧から線間電圧を演算し、電源電圧の歪みによる誤点弧の回避や突入電流を一定に保ちながら、コンデンサ充電時間の短縮をすることができる方法を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0004] 上記問題を解決するため、本発明は、次のようにしたのである。

交流電圧を整流するサイリスタと、そのサイリスタを駆動するためサイリスタドライバへオンオフ制御信号を出力するCPUと、交流電圧とコンデンサ充電電圧を測定するための電圧検出センサと、直流回路に接続されたコンデンサとを備えたサイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法において、前記交流電圧と前記コンデンサ充電電圧を電圧検出センサで測定し、サイリスタ点弧相電圧とコンデンサ充電電圧との差電圧を求め、前記サイリスタ点弧相電圧が前記差電圧より求められる特定電圧以下になった場合のみ前記サイリスタを点弧することを特徴とするものである。

また、前記サイリスタの点弧開始間隔が、前回点弧開始間隔から所定時間を減じた時間以上の場合、前回点弧開始カウンタ値から1を減じることにより前回の点弧開始時間よりも1制御周期早めて前記サイリスタを点弧することを特徴とするものである。

また、線間電圧波形に所望のコンデンサ電圧にするための必要な差電圧( $\Delta V_{REQ}$ )を掛けて線間電圧波形のピーク値 $V_{PEAK}$ で割ったコンデンサ電圧( $V_{PN}$ )対差電圧( $\Delta V_{REF}$ )曲線aを求め、CPUによる制御演算遅れを補償するため、前記曲線aをコンデンサ電圧( $V_{PN}$ )方向に係数倍した曲線bを求め、前記曲線aにコンデンサを充電するのに必要十分である電圧( $\Delta V_{MIN}$ )を加算した曲線cを求め、コンデンサ充電電圧( $V_{PN}$ )が低い領域では前記曲線bを用い、高い領域では前記曲線cを用いた曲線dを求めることを特徴とするものである。

また、前記曲線dをテーブルデータとしたROMを備えることを特徴とするものである。

## 発明の効果

[0005] 請求項1に記載の発明によると、サイリスタ点弧開始時の交流電圧とコンデンサ電圧の差電圧をコサインカーブにより求められた電圧値にすることで、各サイリスタ点弧時の突入電流を一定に保つことができる。

また、請求項2に記載の発明によると、交流電圧に歪みがあり異常なタイミングで点弧するパターンが算出された場合、前回の点弧時間より小さい点弧時間に変更することで、誤点弧による突入電流の過電流を防止できコンバータ装置やこれを利用するシステムの故障を防ぐことができる。

## 図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の方法を適用するサイリスタコンバータ装置の構成を示すブロック図

[図2]サイリスタがオフの時の検出電圧波形と線間電圧波形

[図3]サイリスタが点弧時の検出電圧波形と線間電圧波形とコンデンサ電圧とPN母線電流

[図4]本発明で使用するコサインカーブ

[図5]本発明の方法の処理手順を示すフローチャート

[図6]本発明の方法を適用するサイリスタコンバータ装置の電流回路図

## 符号の説明

- [0007] 1 交流電源  
2 コンデンサ  
3 サイリスタ・モジュール  
4 電圧検出回路  
5 CPU  
6 サイリスタドライバ  
7 交流電源 $v$   
8 突入電流 $i$   
9 リアクタンス $L$   
10 抵抗 $R$   
11 サイリスタ $T_H$

## 12 コンデンサC

## 発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、本発明の方法の具体的実施例について、図に基づいて説明する。

## 実施例 1

[0009] 図1は、本発明の方法を実施するサイリスタコンバータ装置の構成を示すブロック図である。図において、1は交流電源、2はコンデンサ、3はサイリスタ・モジュール、4は電圧検出回路、5はCPU、6はサイリスタドライバ、Pはサイリスタ・モジュール3の出力側の正極直流母線、Nはサイリスタ・モジュール3の出力側の負極直流母線である。

整流器としてサイリスタ・モジュール3があり3相の商用交流電源1からコンデンサ2に直流電力を供給するようになっている。3相交流電源電圧とコンデンサ2の両方の電圧を電圧検出回路4で検出し、この検出電圧信号をAD変換してCPU5へ入力する。CPU5は、電圧検出回路4からの電圧検出信号に基づき所定の演算をしてサイリスタドライバ6を介してサイリスタ・モジュール3のゲートへゲートパルス信号を出力しサイリスタを点弧制御する。

[0010] 図2はサイリスタコンバータ装置において、サイリスタがオフの時の検出電圧波形と線間電圧波形であり、上図がN側サイリスタをダイオードとした場合の電圧検出回路4で検出された商用交流電源1の電圧を分圧したN側基準の検出電圧波形 $V_R$ 、 $V_S$ 、 $V_T$ であり、下図がCPU5によって $V_R$ 、 $V_S$ 、 $V_T$ を用いて演算された線間電圧波形 $V_{RS}$ 、 $V_{ST}$ 、 $V_{TR}$ である。

図3はサイリスタコンバータ装置において、サイリスタが点弧時の検出電圧波形と線間電圧波形とコンデンサ電圧とPN母線電流の状態を示している。

図4は本発明のコンデンサ充電電圧を制御する上で用いるコサインカーブである。図において、 $V_{PN}$ はコンデンサ電圧、 $\Delta V_{REF}$ は電源電圧とコンデンサ電圧との差電圧、 $\Delta V_{REQ}$ はコンデンサ充電調整係数、 $\Delta V_{MIN}$ はコンデンサ充電必要十分差電圧、 $\Delta V_{PEAK}$ は線間電圧ピーク値である。曲線aは、線間電圧波形に所望のコンデンサ電圧にするための必要な差電圧 $\Delta V_{REQ}$ を掛けて線間電圧波形のピーク値 $V_{PEAK}$ で割った曲線である。曲線bは曲線aを $V_{PN}$ 方向に係数倍し、曲線cは曲線aを $\Delta V_{REF}$ 方向に $\Delta V_{MIN}$ を加算し、曲線dは曲線bと曲線cの $\Delta V_{REF}$ 方向で低い値を取り曲線でつ

ないものである。

[0011] 図5はサイリスタコンバータ装置において本発明を実施する処理手順を示すフローチャートである。この図を用いて本発明の方法を順を追って説明する。

図6は本発明の方法を適用するサイリスタコンバータ装置の電流回路図である。図において、7は交流電源、8は突入電流 $i$ 、9はリアクタンス $L$ 、10は抵抗 $R$ 、11はサイリスタ $T_H$ 、12はコンデンサ $C$ である。

はじめに図1において、商用交流電源1とコンデンサ2の電圧を電圧検出回路4にて検出し、CPUのA/Dコンバータで変換処理した3相交流電源電圧とコンデンサ電圧をそれぞれ $V_R$ 、 $V_S$ 、 $V_T$ 、 $V_{PN}$ とする。この検出電圧 $V_R$ 、 $V_S$ 、 $V_T$ から線間電圧 $V_{RS}$ 、 $V_{ST}$ 、 $V_{TR}$ を下記のようにして求める(ステップ1)。

$$V_{RS} = V_R - V_S$$

$$V_{ST} = V_S - V_T$$

$$V_{TR} = V_T - V_R$$

とすると、図2のように3相検出電圧波形から線間電圧波形が求められる。この線間電圧を制御演算で用いることにより3相検出電圧をそのまま用いるよりもN側電圧動揺やノイズが相殺されて正しい電源電圧を得ることができる。次に線間電圧が減少傾向にある時にサイリスタを点弧しなければならないので前回サイリスタ点弧相の線間電圧の符号が変化した時を基準として、周波数50Hzの交流電源であれば1.67ms、60Hzであれば1.39msの時間監視を行う(ステップ2)。この時間経過後、コンデンサ電圧 $V_{PN}$ からコサインテーブルを用いて差電圧 $\Delta V_{REF}$ を求める(ステップ3)。ここで図4を用いてコサインテーブルの導出方法を記す。まず本発明を実施するシステムの電流回路は図6のようになり、その回路方程式が下記のように表わされる。

[0012]  $L \cdot di/dt + R \cdot i + 1/C \cdot \int i \cdot dt = v \quad \dots (1)$

(1)式において所望のコンデンサ電圧を得るには $\int i \cdot dt$ を調整する必要があり、制御できるのは電源電圧とコンデンサ電圧の差電圧 $\Delta V_{REF}$ 、すなわちサイリスタ $T_H$ のスイッチング制御のみである。この $\Delta V_{REF}$ を一定値にしてしまうと線間電圧の傾きの差から電圧が高くなるにつれて傾きは小さくなるので、逆に $\int i \cdot dt$ は増えてしまう。そこで図4のような線間電圧(コンデンサ電圧 $V_{PN}$ )が高くなるにつれて $\Delta V_{REF}$ が減少する

曲線が必要となる。図において曲線aは線間電圧波形に所望のコンデンサ電圧にするための必要な差電圧  $\Delta V_{REQ}$  を掛けて線間電圧波形のピーク値  $V_{PEAK}$  で割った曲線である。この曲線aを基本曲線としてコンデンサ電圧方向に係数倍したのが曲線bである。この曲線bはCPUによる制御演算遅れを補償するものである。また、線間電圧が高くなるにつれて  $dv/dt$  が小さくなり、先に述べたように電流が増えすぎるため、コンデンサを充電するのに必要十分である電圧  $\Delta V_{MIN}$  の曲線cで制限をかける。この曲線bと曲線cをつないだ曲線dが目的のコサインカーブとなる。

図2にもどって、このコサインカーブを用いて求められた  $\Delta V_{REF}$  以下に点弧相の線間電圧が達したなら(ステップ4)、サイリスタの点弧を開始し(ステップ7)、次の点弧相の線間電圧の監視に移る(ステップ8)というサイクルを繰り返し、線間電圧ピークまでコンデンサ電圧を上げていく。

このように、 $\Delta V_{REQ}$  を任意で決めてやることによりコサインカーブを用いることで差電圧  $\Delta V_{REF}$  が求められ、コンデンサ電圧を上げるための電流量を調整することができ、また、このコサインカーブをテーブル処理としてROM化(前記曲線dをテーブルデータとしたROMを備える)することで、CPUの負荷率低減にもつながる。

## 実施例 2

- [0013] 図5の点線内が実施例2の内容である。図3のようにサイリスタ点弧中は突入電流  $i$  が流れれば流れるほど  $L \cdot di/dt$  が増えて、電圧降下を起こし線間電圧波形の歪みが発生し、また、検出電圧波形にノイズが重畳した場合、正常な正弦波波形が得られなくなる。このような時、コサインカーブより求められた差電圧  $\Delta V_{REF}$  と線間電圧との比較において、線間電圧波形の歪みにより通常よりも早い段階で  $\Delta V_{REF}$  よりも線間電圧が低いと判断してしまい、サイリスタを点弧させ、過電流を起こしてしまう可能性がある。そこで前回のサイリスタの点弧タイミングを記憶しておき、それより早いタイミング(ここでは0.5msとする)でサイリスタを点弧させるような算出結果となった場合(ステップ5)には、前回の点弧開始時間よりも1制御周期早めた時間(ステップ6)をもってサイリスタの点弧を開始する(ステップ7)。

このようにノイズなどにより誤ったタイミングでサイリスタの点弧を開始するように判断した時、前回の正しい点弧情報を用いることで、コンデンサの充電を止めることなく、



また、徐々にコンデンサ電圧を上げていくことができるので、コンバータ装置を用いたシステムを停止させることを回避することができる。

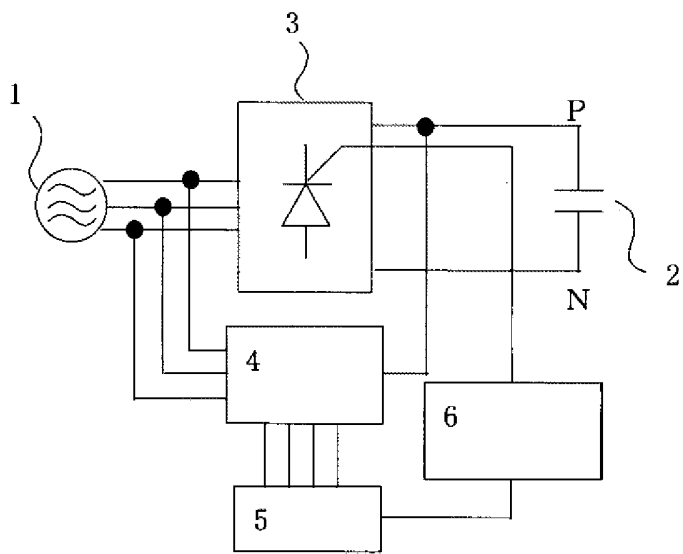
#### 産業上の利用可能性

- [0014] 交流電源、コンバータシステムにあわせて設定値を決めることができるため、突入電流を抑えることやコンデンサの充電時間を調整することができ、コンバータを用いるインバータなどに適用できる。

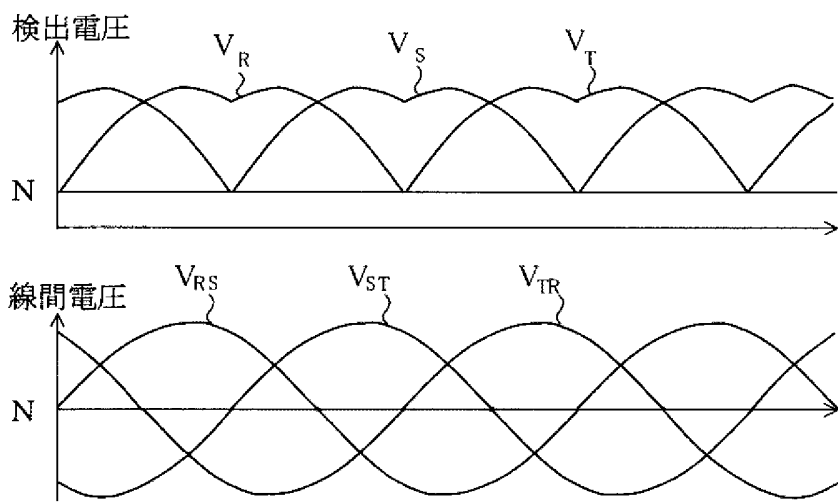
## 請求の範囲

- [1] 交流電圧を整流するサイリスタと、そのサイリスタを駆動するためサイリスタドライバへオンオフ制御信号を出力するCPUと、交流電圧とコンデンサ充電電圧を測定するための電圧検出センサと、直流回路に接続されたコンデンサとを備えたサイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法において、
- 前記交流電圧と前記コンデンサ充電電圧を電圧検出センサで測定し、サイリスタ点弧相電圧とコンデンサ充電電圧との差電圧を求め、
- 前記サイリスタ点弧相電圧が前記差電圧より求められる特定電圧以下になった場合のみ前記サイリスタを点弧することを特徴とするサイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法。
- [2] 前記サイリスタの点弧開始間隔が、前回点弧開始間隔から所定時間を減じた時間以上の場合は、前回点弧開始カウンタ値から1を減じることにより前回の点弧開始時間よりも1制御周期早めて前記サイリスタを点弧することを特徴とする請求項1記載のサイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法。
- [3] 線間電圧波形に所望のコンデンサ電圧にするための必要な差電圧( $\Delta V_{REQ}$ )を掛けて線間電圧波形のピーク値 $V_{PEAK}$ で割ったコンデンサ電圧( $V_{PN}$ )対差電圧( $\Delta V_{RE}$ )曲線aを求め、
- CPUによる制御演算遅れを補償するため、前記曲線aをコンデンサ電圧( $V_{PN}$ )方向に係数倍した曲線bを求め、
- 前記曲線aにコンデンサを充電するのに必要十分である電圧( $\Delta V_{MIN}$ )を加算した曲線cを求め、
- コンデンサ充電電圧( $V_{PN}$ )が低い領域では前記曲線bを用い、高い領域では前記曲線cを用いた曲線dを求めることを特徴とする請求項1記載のサイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法。
- [4] 前記曲線dをテーブルデータとしたROMを備えることを特徴とする請求項3記載のサイリスタコンバータ装置のコンデンサ充電制御方法。

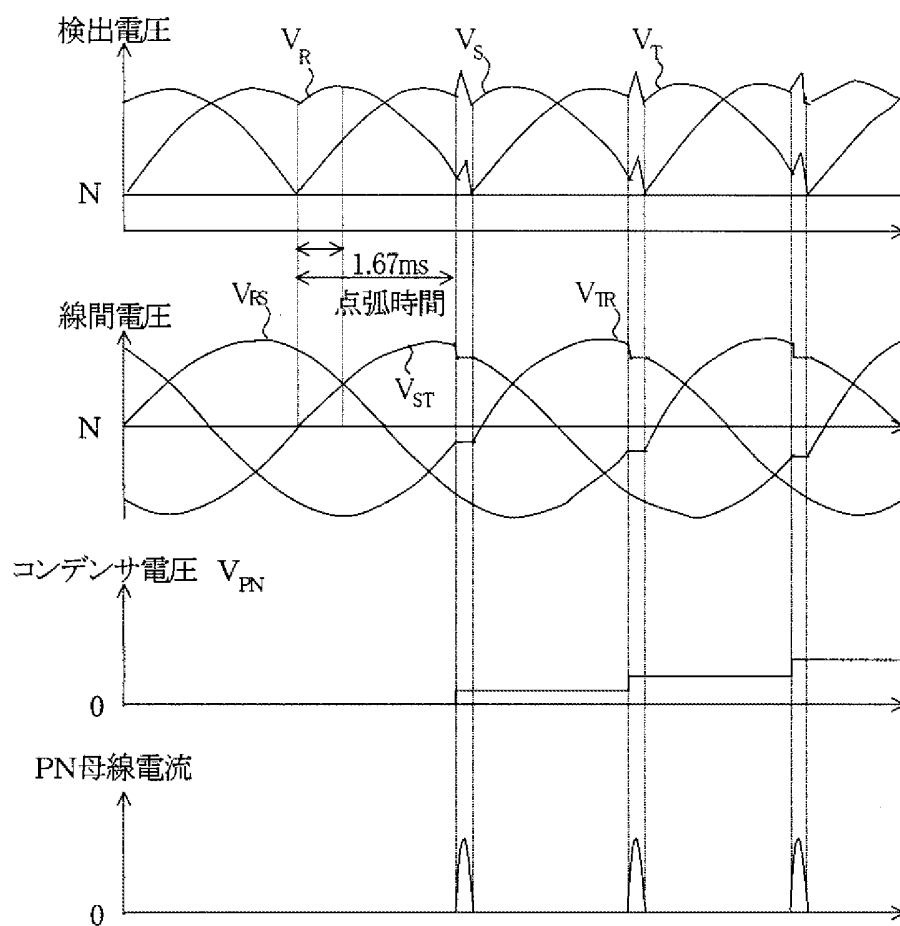
[図1]



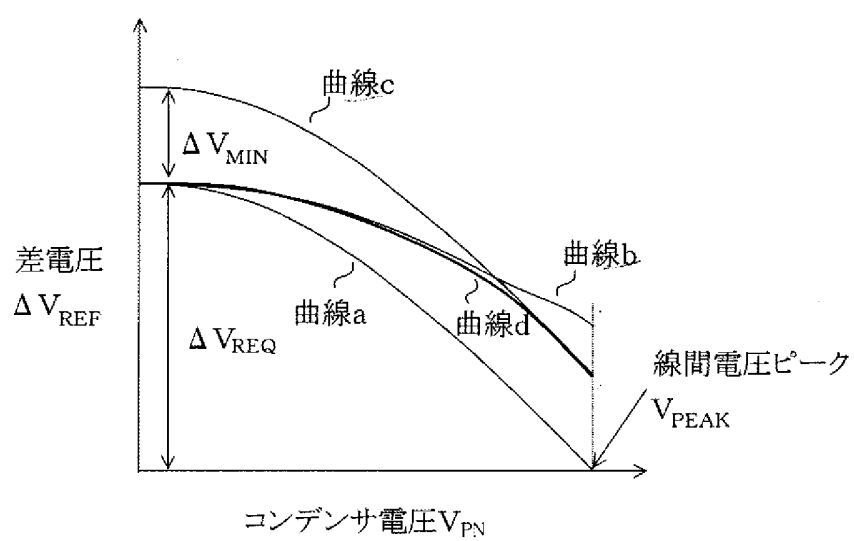
[図2]



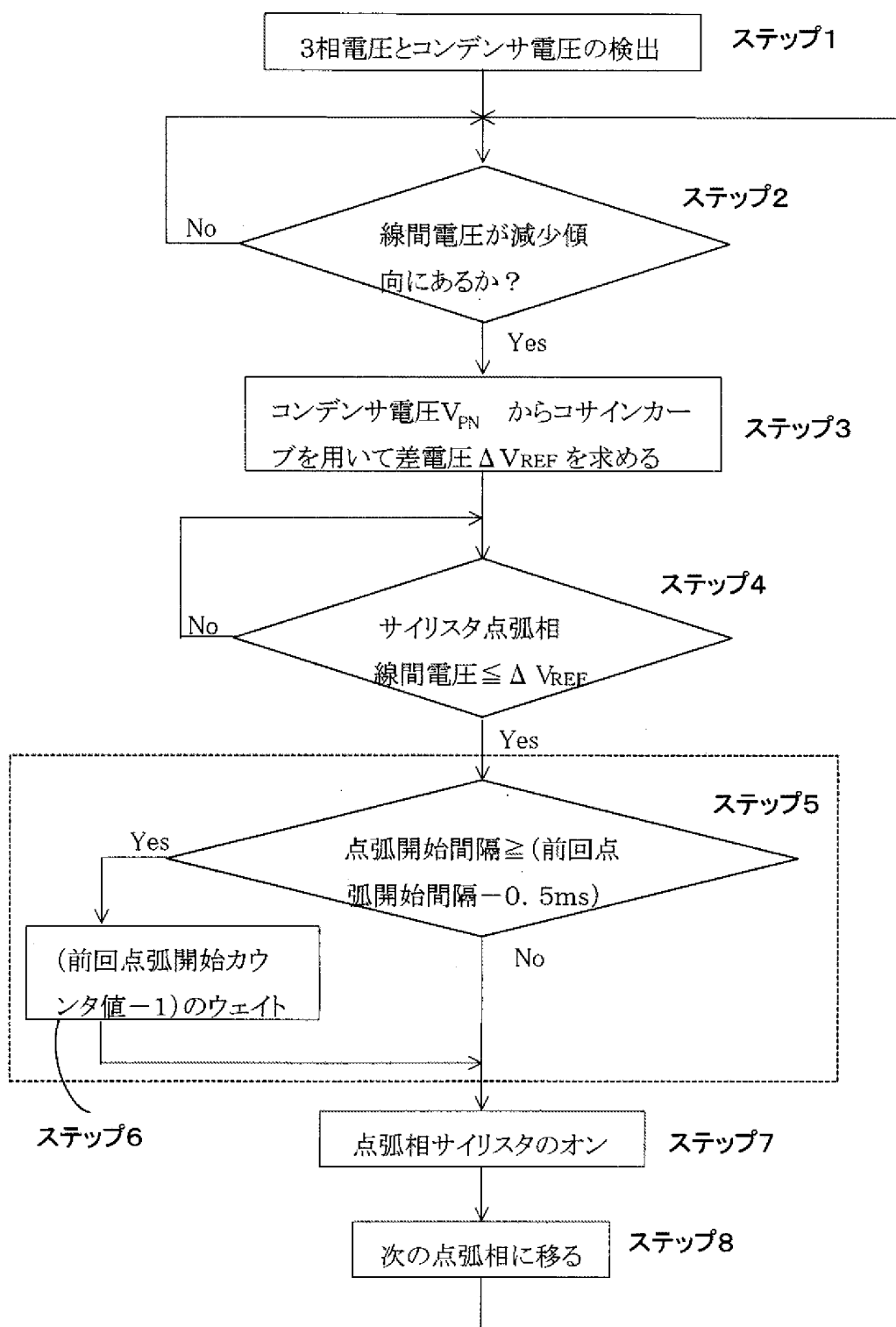
[図3]



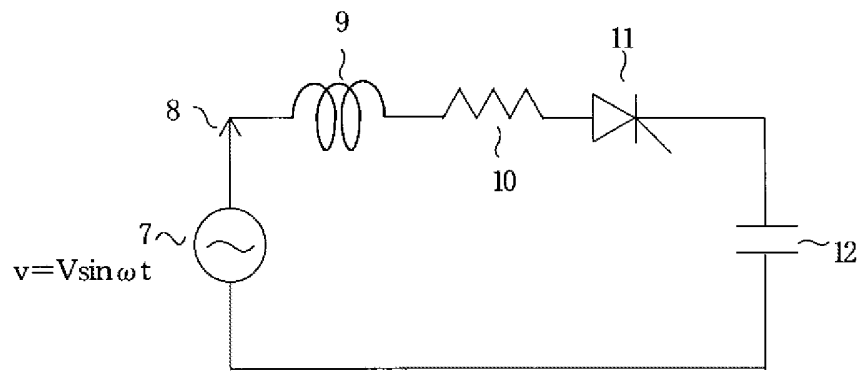
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010406

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02M7/12

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)

Int.Cl<sup>7</sup> H02M7/12

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

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<br>A    | JP 2000-287452 A (Shinko Electric Co., Ltd.),<br>13 October, 2000 (13.10.00),<br>(Family: none)   | 1<br>2-4              |
| Y<br>A    | JP 2002-247760 A (Toshiba Corp.),<br>30 August, 2002 (30.08.02),<br>(Family: none)                | 1<br>2-4              |
| A         | JP 4-26372 A (Yaskawa Electric Mfg. Co., Ltd.),<br>29 January, 1992 (29.01.92),<br>(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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 August, 2004 (09.08.04)Date of mailing of the international search report  
24 August, 2004 (24.08.04)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 <sup>7</sup> H02M 7/12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                  |
| 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 <sup>7</sup> H02M 7/12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                  |
| 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<br>日本国公開実用新案公報 1971-2004年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2004年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2004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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | JP 2000-287452 A (神鋼電機株式会社)<br>13. 10. 2000 (ファミリーなし) | 1<br>2-4         |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | JP 2002-247760 A (株式会社東芝)<br>30. 08. 2002 (ファミリーなし)   | 1<br>2-4         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 4-26372 A (株式会社安川電機製作所)<br>29. 01. 1992 (ファミリーなし)  | 1-4              |
| <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<br>「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<br>「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<br>「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)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                       |                  |
| 国際調査を完了した日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 国際調査報告の発送日                                            |                  |
| 09. 08. 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 24. 8. 2004                                           |                  |
| 国際調査機関の名称及びあて先                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 特許庁審査官 (権限のある職員)                                      | 3V 8718          |
| 日本国特許庁 (ISA/JP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 川端 修                                                  |                  |
| 郵便番号100-8915                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 電話番号 03-3581-1101                                     | 内線 3356          |
| 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                  |