

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年6月12日 (12.06.2008)

PCT

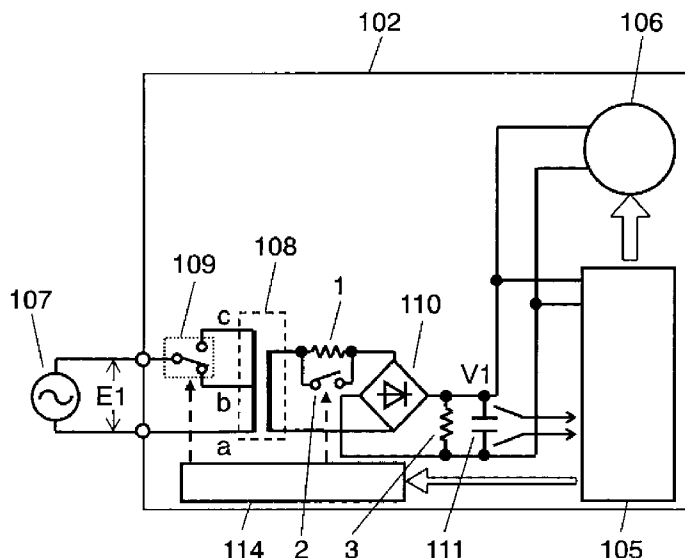
(10) 国際公開番号
WO 2008/068834 A1

- (51) 国際特許分類:
G05F 1/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/324192
- (22) 国際出願日: 2006年12月5日 (05.12.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 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): 石川 晃一 (ISHIKAWA, Kouichi).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内 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, 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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, 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, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: APPARATUS FOR STABILIZING POWER SUPPLY OF HEATER HOUSING BOX COOLING APPARATUS

(54) 発明の名称: 発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置



(57) Abstract: In a cooling system used for cooling a heater housing box, there is provided an apparatus for stabilizing a power supply of a heater housing box cooling apparatus wherein at AC power-up, a plurality of taps formed in the windings of a power supply transformer are switched before an output voltage thereof goes beyond an allowable voltage range. For this purpose, a first resistor, which causes the output voltage of a power supply transformer to gently rise at AC power-up, is disposed on the secondary side of the power supply transformer. A DC voltage (V1), which is the output voltage having been rectified and smoothed, is delayed in rise by a charging time of a first capacitor, so that before the output voltage goes beyond the allowable voltage range, an electronic control apparatus is activated to operate a tap switching relay that automatically switches the plurality of taps formed in the power supply transformer.

(57) 要約: 発熱体収納函の冷却に使用される冷却システムにおいて、交流電源投入時に、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに、電源トランスの巻線に備えた複数のタップを切替える発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置を提供する。そのために、交流電源

[続葉有]



WO 2008/068834 A1



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, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

の投入時に電源トランスの出力電圧を緩やかに上昇させる第1の抵抗器を電源トランスの2次側に設け、出力電圧である整流平滑した直流電圧 V_1 を、第1のコンデンサーの充電時間を遅延させて、電源トランスに備えた複数のタップを自動で切り換えるタップ切り換えリレーを操作する電子制御装置を、出力電圧が許容電圧範囲を超える前に起動させる。

明 細 書

発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、屋外に設置される函体構造物で内部に発熱体を有し、その発熱量が多く、例えば、冬季においても冷却を有し、また、温度により性能、寿命に大きく影響を受けるような精密な機器を有する函に関し、特にその発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置には、発熱体収納函冷却装置に限らず、電源トランスに設けた複数のタップを、2次側電圧の検出により切り換えるものがある。例えば、この種の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の例が、特許文献1に開示されている。

[0003] 以下、従来の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置について、図11、図12、図13および図14を参照しながら説明する。

[0004] 図11～図14に示すように、発熱体収納函201を冷却する発熱体収納函冷却装置202は、内気温を外気に廃熱する熱交換部としての熱交換器203と、制御部としての第1のマイコン204を搭載した電子制御装置205と、電子制御装置205により制御駆動される直流ファンモーター206とを有している。

[0005] 発熱体収納函201より発熱体収納函冷却装置202に供給される交流電源207は、電源トランス208の1次巻線間に接続される。この電源トランス208の2次巻線に設けた複数のタップを切り換えるためのタップ切換部としてのスイッチ素子として、1C接点型リレーであるタップ切換リレー209を備えている。また、ここでは中間タップが一つとして説明する。

[0006] タップ切換リレー209のノーマル閉端子には、電源トランス208の2次巻線の一方の端子bが接続され、このタップ切換リレー209のノーマル開端子が中間タップcに接続される。タップ切換リレー209のコモン端子と電源トランス208の2次巻線のもう一方の端子aが第1のダイオードブリッジ210に接続されて全波整流され、第1のコンデンサ

ー211で平滑されて直流電圧V2となって出力され、直流ファンモーター206および電子制御装置205に供給される。

[0007] 上記構成において、交流電源207により電源トランス208に印加される交流電圧E2から、電源トランス208の1次巻線と2次巻線の巻数比によって決まる出力電圧の約 $\sqrt{2}$ 倍となる直流電圧V2が発生する。直流電圧V2は、電源トランス208の出力電圧を検出する出力電圧検出部としての第4の抵抗器212と第5の抵抗器213により分圧されて、第1のマイコン204のアナログ入力端子AINに印加される。AINの電圧が第1の閾値(例えば、直流電圧V2の電圧では29Vに相当)を上回ったら、直ちにタップ切換リレー209をオンさせるように、第1のマイコン204がリレー駆動回路214に指令する。リレー駆動回路214は、タップ切換リレー209の接点をノーマル開側に切換え、電源トランス208の2次巻線の巻数が少なくなる状態に回路が切り換わり、電源トランス208の2次側の出力電圧が巻数比に従って下がり、直流電圧V2の値も低下する。

[0008] その後、交流電源207の交流電圧E2の変化などで直流電圧V2が変化し、AINの電圧が第2の閾値(例えば、直流電圧V2の電圧では20Vに相当)を下回ったら、直ちにタップ切換リレー209をオフさせるように、第1のマイコン204がリレー駆動回路214に指令する。リレー駆動回路214は、タップ切換リレー209の接点をノーマル閉側に切換え、電源トランス208の2次巻線の巻数が多くなる状態に回路が切り換わり、電源トランス208の2次側の出力電圧が巻数比に従って上がり、直流電圧V2の値も上昇する。このように、交流電源207の交流電圧E2の変化に応じて直流電圧V21が変化することになるが、タップ切換リレー209を直流電圧V2の値に応じて動作させることで、電源トランス208に設けた複数のタップの切換を行い、出力電圧である直流電圧V2をあらかじめ決められた許容電圧範囲(ここでは20~29V)に収めている。

[0009] また、従来の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置としては、発熱体収納函冷却装置に限らず交流電源の交流電圧の値を検出して、その電圧値に応じて電源トランスに設けた複数のタップのうち適切なタップを選択するものも知られている。このような従来の電源安定化装置が、例えば、特許文献2に記載されている。

[0010] 以下、このような従来の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置について、図15

および図16を参照しながら説明する。

- [0011] 図15および図16に示すように、発熱体収納函冷却装置302に供給される交流電源307と電源トランス308との間に、自動切換回路315を設ける。この自動切換回路315は、交流電源307の交流電圧E3を検出して、その電圧値に応じて電源トランス308に設けた複数のタップのうち適切なものを一つ選択して、そのタップに前記交流電圧E3が供給されるようにする。ここでは中間タップが2つとして説明する。
- [0012] 自動切換回路315は、タップ選択リレー316a、316b、316cと、交流電源307の交流電圧E3を検出する入力交流電圧検出部としての入力電圧検出装置317と、リレー駆動回路314とから構成される。リレー駆動回路314は、入力電圧検出装置317が検出する電圧値に応じて、電源トランス308に設けた複数のタップのうち適切なタップを一つ選択して、それと交流電源307とが接続されるようにタップ選択リレー316a～cを駆動する。
- [0013] 電源トランス308の2次側は、第1のダイオードブリッジ310に接続されて全波整流され、第1のコンデンサー311で平滑されて、電源トランス308の1次巻線と2次巻線の巻数比によって決まる出力電圧の約 $\sqrt{2}$ 倍となる直流電圧V3となり、直流ファンモーター306および電子制御装置305に接続される。また、公称電圧が200Vから250Vに至る、広範囲な交流電圧E3の電圧値を検出する、入力交流電圧検出部としての入力電圧検出装置317について、図16を参照して説明する。入力電圧検出装置317では、電圧トランス318を交流電源307に接続し、電圧トランス318の2次側出力電圧を第2のダイオードブリッジ319と第2のコンデンサー320で整流平滑する。この整流平滑した直流電圧V4が、第2のマイコン321のアナログ入力端子AINに印加される。第2のマイコン321を駆動する電源+5Vは、直流電圧V4をDC/DCコンバーター322により変換して作られている。
- [0014] 以上の構成により、交流電源307の投入時に、直流電圧V4が第3の閾値(例えば、交流電圧E3が220Vに相当する値)を下回ったらタップ選択リレー316cを接点閉にさせるように、直流電圧V4が第3の閾値を上回り且つ第4の閾値(例えば、交流電圧E3が240Vに相当する値)を下回ったらタップ選択リレー316bを接点閉にさせるように、直流電圧V4が第4の閾値を上回ったらタップ選択リレー316aを接点閉にさ

せるように、第2のマイコン321がリレー駆動回路314に指令する。

- [0015] リレー駆動回路314は、この指令に応じてタップ選択リレー316a、316b、316cのどれか一つの接点を閉にし、直流電圧V3を作る。その後、交流電源307の交流電圧E3の変化に応じて、直流電圧V3および直流電圧V4が変化し、第3の閾値、第4の閾値との状況に応じてタップ選択リレー316a、316b、316cの閉とする接点が切り換え、直流電圧V3をあらかじめ決められた許容電圧範囲(ここでは20~29V)に収めている。
- [0016] さらに、交流電源307の交流電圧E3が送配電システムなどの故障により、公称電圧値を超える値となり、直流電圧V4が第5の閾値(例えば、交流電圧E3が275Vに相当する値)を越える過電圧となった場合、タップ選択リレー316a、316b、316cの全ての接点を開にする。そして、電源トランス308を交流電源307より遮断し、直流電圧V3が許容電圧範囲を越えて発熱体収納函冷却装置302が破損などしないように、過電圧保護を行っている。
- [0017] このような従来の、電源トランスに設けた複数のタップを2次側電圧の検出により切り換える発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置では、交流電源が投入されると1秒も経ない間に、電源トランスの1次巻線と2次巻線の巻線比で決定される出力電圧が発生する。この出力電圧は、電子制御装置が出力電圧値を検出し、タップを選択する動作をする前に発生する。このように、タップ切換リレーの動作が遅れるため、少なくとも数秒間は電源トランスに設けた複数のタップの内の一つに、接続が固定されてしまう。従って、電源トランスの1次巻線と2次巻線の巻線比で決定される出力電圧が、数秒間固定されて制御できず、交流電圧の入力値によっては許容電圧範囲を超えてしまうという課題があった。そこで、電源トランスの出力電圧が許容電圧範囲を超えることにより出力電圧に接続される直流ファンモーターや電子制御装置の破損を引き起こすことがないように、制御することが要求されている。
- [0018] また、上記の様に許容出力電圧範囲を超えることによる破損を防ぐための容易な方法としては、接続される直流ファンモーターや電子制御装置の許容印加電圧範囲を大きくして設計することとなる。すなわち、耐電圧が1つ上位の部品を選定したり、あるいはそれぞれの装置に過電圧防止回路を設けるなどの手法が考えられる。しかしな

がら、これらの手法では、不要に装置の大型化やコストの上昇を招くという課題があり、これらの課題を解消したうえで、装置の小型化が求められている。

[0019] また、交流電源投入時、電源トランスの励磁電流として大きな突入電流が流れるので、交流電源の電源容量を十分用意する必要がある。換言すれば、電源容量の十分な設備でなければ使用できないという課題があり、交流電源投入時に発生する電源トランスの励磁電流を抑制することが求められている。

[0020] そして、従来の交流電源の出力電圧の値を検出して、その電圧値に応じて、電源トランスに設けた複数のタップのうち適切なタップを選択する、発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置では、送配電システムなどの故障により発生する公称電圧値を超える過電圧に対して、交流電圧の電圧値を検出する入力交流電圧検出部としての入力電圧検出装置自身は、過電圧に晒されるという課題があった。そこで、交流電源の過電圧により、入力電圧検出装置に破損がないように制御することが要求されている。

[0021] また、上記のように交流電源の過電圧による入力電圧検出装置の破損を防ぐためぐための容易な方法としては、耐電圧が1つ上位の部品を選定したり、あるいはそれぞれの装置に過電圧防止回路を設けるなどの手法が考えられる。しかしながら、これらの手法では、不要に装置の大型化やコストの上昇を招くという課題があり、これらの課題を解消したうえで、装置を小型化することが求められている。

[0022] また、交流電源の交流電圧の値を検出して初めて、電源トランスのタップと交流電源が接続されるので、自動切換回路で各種動作を行うためには、電源トランスの出力電圧から電源を供給することができず、自動切換回路内あるいは外部に別途電源回路を構成する必要があった。そこで、これらの課題を解決し、装置を小型化することが要求されている。

[0023] また、交流電源の過電圧時には、電源トランスへの通電が遮断されてしまい、電源トランスの出力電圧によって動作する冷却装置にとって中枢である、電子制御装置が動作できないという課題があった。そこで、交流電源の過電圧時においても、電子制御装置への通電が確保されることが要求されている。

[0024] また、交流電源の過電圧時に、過電圧保護動作を行っていることを外部に連絡で

きないという課題があり、交流電源の過電圧時に、過電圧保護動作を行っていることを外部に連絡することが要求されている。

特許文献1:特開平5-109172号公報

特許文献2:特開平11-155135号公報

発明の開示

- [0025] 本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、交流電源投入時に出力電圧を許容電圧範囲内に収めることができ、装置の小型化ができるものである。また、交流電源の過電圧時でも出力電圧を許容電圧範囲に収めることができ、電子制御装置への通電を保つことができ、交流電源の突入電流を抑制することができるものである。さらに、交流電源の過電圧保護動作を外部に連絡することのできる、発熱体収納函冷却装置の電源安定化回路を提供するものである。
- [0026] 本発明の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置は、発熱体収納函を冷却する発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置において、発熱体収納函より供給される出力電圧を変圧する電源トランスを設け、変圧された出力電圧を許容電圧範囲に収めるために電源トランスの巻線に複数のタップと、複数のタップを切り換えるタップ切換部と、変圧された出力電圧を検出する出力電圧検出部と、交流電源投入時に変圧された出力電圧の上昇を制限する遅延部を設けたことを特徴とするものである。
- [0027] 交流電源投入時に変圧された出力電圧の上昇を制限する遅延部を設けたことにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることができる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができ、また、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0028] また、他の発明は、遅延手段としての第1の抵抗器を電源トランスの2次側に設け、遅延終了後の通常動作時にはこの第1の抵抗器の抵抗値を下げるためのスイッチ素子を並列に接続したことを特徴とするものである。
- [0029] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることで、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができ、また、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。ま

た、遅延終了後の通常動作時にはこの第1の抵抗器の抵抗成分をなくすることができる。

[0030] また、他の発明は、変圧された出力電圧を整流平滑して直流電圧を出力する整流平滑部と、整流平滑部が出力する直流電圧を第1の抵抗器とともに分圧する第2の抵抗器を直流電圧の正極と負極間に設けたことを特徴とするものである。

[0031] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることで、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができ、また、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。

[0032] また、他の発明は、第1の抵抗器を電源トランスの出力部と整流平滑部を構成する整流素子とコンデンサーの間に設けたことを特徴とするものである。

[0033] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることで、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。また、整流平滑した直流電圧の回路に短絡のためのスイッチ素子を設けることができるので、負極を基準電位とした電子デバイスを駆動させることが容易となり、特に電圧駆動型電子デバイスを用いることで、その駆動電圧を少なくすることのできる、省エネルギーで延いては装置の小型化ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。

[0034] また、他の発明は、遅延部としての第1の抵抗器を電源トランスの1次側に設け、遅延終了後の通常動作時にはこの第1の抵抗器の抵抗成値を下げるためのスイッチ素子を並列に接続したことを特徴とするものである。

[0035] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることで、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。また、交流電源投入時の励磁電流を抑えることができ、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。また、遅延終了後の通常動作時にはこの第1の抵抗器の抵抗成分をなくすることができる。

[0036] また、他の発明は、第1の抵抗器の電源トランス側と交流電源の第1の抵抗器を接続した相の反対側の相、すなわち、第1の抵抗器を接続していない相との間に、交流電源の交流電圧を第1の抵抗器とともに分圧する第3の抵抗器を設けたことを特徴と

するものである。

- [0037] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることで、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。また、交流電源投入時の励磁電流を抑えることができ、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0038] また、他の発明は、交流電源の投入時に電源トランスの出力電圧が電源安定化装置に接続される電子制御装置の起動電圧となるように、電源トランスの1次巻線と2次巻線の巻数比を設定したものである。
- [0039] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることで、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。また、交流電源投入時の励磁電流を抑えることができ、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0040] また、他の発明は、交流電源の投入後、交流電源の出力電圧が公称値より大きい場合に、第1の抵抗器に並列に接続したスイッチ素子をオフさせる過電圧保護動作部を備えたことを特徴としたものである。
- [0041] これにより、交流電源の交流電圧値を検出する入力電圧検出装置を設けずに、電源トランスの出力電圧を許容電圧範囲に収め、装置を過電圧から保護する過電圧保護動作ができる。それとともに、過電圧保護動作中であっても、別途電源回路を設けることなく電子制御装置に通電し続けることができ、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0042] また、他の発明は、過電圧保護動作部が動作した際に、この過電圧保護動作部の動作を外部に視認させるための発光表示部を備えたことを特徴としたものである。
- [0043] これにより、交流電源の交流電圧値を検出する入力電圧検出装置を設けずに、過電圧保護動作を行った際にサービスマンなどに視認させることができる。また、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0044] また、他の発明は、過電圧保護動作部が動作した際に、この過電圧保護動作部の動作を外部に通知させるための第2のスイッチ素子を備えたことを特徴としたものである。

- [0045] これにより、交流電源の交流電圧値を検出する入力電圧検出装置を設けずに、過電圧保護動作を行った際に遠隔のオペレーターなどに通知させることができる。また、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0046] また、他の発明は、出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、電源トランスの1次巻線に設けた複数のタップに接続したタップ切換部を動作させるものである。
- [0047] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることができる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができ、また、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0048] また、他の発明は、出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、電源トランスの2次巻線に設けた複数のタップに接続したタップ切換部を動作させるものである。
- [0049] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることができる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができ、また、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0050] また、他の発明は、出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、電源トランスの1次巻線および2次巻線に設けた複数のタップに接続したタップ切換部を動作させるものである。
- [0051] これにより、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることができる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができ、また、小型の装置ができる発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置が得られる。
- [0052] 本発明によれば、交流電源投入時の出力電圧を緩やかに上昇させることができる。従って、電源トランスの出力電圧を許容電圧範囲を超えないうちに電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。また、交流電源の交流電圧値を検出する入力電圧検出装置を設ける必要もなく、交流電源からの装置の過電圧保護もできる、発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置を提供できる。

図面の簡単な説明

- [0053] [図1]図1は本発明の実施の形態1の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図2]図2は本発明の実施の形態1の交流電源投入時における出力電圧である直流電圧V1の時間の経過によるグラフである。
- [図3]図3は本発明の実施の形態1の出力電圧検出部の構成を示す回路図である。
- [図4]図4は本発明の実施の形態2の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図5]図5は発明の実施の形態3の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図6]図6は本発明の実施の形態4の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図7]図7は本発明の実施の形態5の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図8]図8は本発明の実施の形態6の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図9]図9は本発明の実施の形態7の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図10]図10は本発明の実施の形態8の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図11]図11は従来の発熱体収納函冷却装置の構成図である。
- [図12]図12は従来の発熱体収納函冷却装置の構成を示す構成図である。
- [図13]図13は従来の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図14]図14は従来の出力電圧検出部の構成を示す回路図である。
- [図15]図15は従来の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。
- [図16]図16は従来の入力電圧検出部の構成を示す回路図である。

符号の説明

- [0054]
- 1 第1の抵抗器
 - 2 短絡リレー
 - 3 第2の抵抗器
 - 4 電界効果トランジスタ
 - 5 トランジスタ駆動回路
 - 6 第3の抵抗器
 - 7 起動電圧端子切換リレー
 - 8 発光ダイオード
 - 9 異常発報リレー
 - 10 異常発報信号伝送ケーブル
 - 11 異常発報信号伝送ケーブル接続端子台
 - 101 発熱体収納函
 - 102 発熱体収納函冷却装置
 - 103 熱交換器
 - 104 第1のマイコン
 - 105 電子制御装置
 - 106 直流ファンモーター
 - 107 交流電源
 - 108 電源トランス
 - 109 タップ切換リレー
 - 109a 第1のタップ切換リレー
 - 109b 第2のタップ切換リレー
 - 110 第1のダイオードブリッジ
 - 111 第1のコンデンサー
 - 112 第4の抵抗器
 - 113 第5の抵抗器
 - 114 リレー駆動回路
 - 117 入力電圧検出装置

発明を実施するための最良の形態

- [0055] 本発明は、発熱体収納函を冷却する発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置において、発熱体収納函より供給される交流電源の出力電圧を変圧する電源トランスを設け、変圧された出力電圧を許容電圧範囲に収めるために電源トランスの巻線に複数のタップと、複数のタップを切り換えるタップ切換部と、変圧された出力電圧を検出する出力電圧検出部と、交流電源投入時に変圧された出力電圧の上昇を制限する遅延部を設けたことを特徴とするものである。
- [0056] 交流電源投入時の出力電圧に対して、この出力電圧の上昇を制限する遅延部としての第1の抵抗器を用いることで、第1のコンデンサーの充電時間を要することになり、出力電圧としての直流電圧を緩やかに上昇させることができる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電子制御装置が起動し、出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。これによって、出力電圧は許容電圧範囲を超えないという作用を有する。
- [0057] ここで、上記文中記載の緩やかな上昇とは、交流電源投入後、出力電圧検出部の起動する電圧 V_{1a} に到達して出力電圧検出部に搭載の第1のマイコンのプログラムが実行を開始し、出力電圧を検出しタップ切換手段が動作に移行するよりも早く、出力電圧が許容電圧範囲を超えてしまう場合があるという課題を克服するためのものである。例えば、出力電圧としての直流電圧 V_1 を時間変化の関数 $v_1(t)$ で表現すると、第1の抵抗器の抵抗成分 R_1 と第1のコンデンサーの静電容量 C により時定数 $\tau_1 = R_1 \times C$ を用いて、 $v_1(t) = V_1 \times \exp\{(-1/\tau_1) \times t\}$ の関係式が成り立つ。これは、第1のコンデンサーが指数関数的に充電されることを示し、交流電源の投入後、タップ切換部が数十秒後に動作できるような時間の経過を考慮した、出力電圧の発生の様子を示す。
- [0058] また、本発明は、遅延部としての第1の抵抗器を電源トランスの2次側に設け、遅延終了後の通常動作時には第1の抵抗器の抵抗値を下げるためにスイッチ素子を並列に接続したことを特徴とするものである。
- [0059] 交流電源投入時の出力電圧に対して第1の抵抗器を用いることで、第1のコンデンサーの充電時間を要することになり、出力電圧としての直流電圧を緩やかに上昇さ

せる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電子制御装置が起動し、出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。これによって、出力電圧は許容電圧範囲を超えないという作用を有する。また、遅延終了後の通常動作時にはこの第1の抵抗器の抵抗成分をなくすることができる。

[0060] また、本発明は、変圧された出力電圧を整流平滑して直流電圧を出力する整流平滑部と、整流平滑部が出力する直流電圧を第1の抵抗器とともに分圧する第2の抵抗器を直流電圧の正極と負極間に設けたことを特徴とするものである。

[0061] 交流電源投入時の出力電圧に対して第1の抵抗器を用いることで、第1のコンデンサの充電時間を要することになり、出力電圧としての直流電圧を緩やかに上昇させる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電子制御装置が起動し、出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。これによって、出力電圧は許容電圧範囲を超えないという作用を有する。

[0062] また、本発明は、第1の抵抗器を電源トランスの出力部と整流平滑部を構成する整流素子とコンデンサの間に設けたことを特徴とするものである。

[0063] 交流電源投入時の出力電圧に対して第1の抵抗器を用いることで、第1のコンデンサの充電時間を要することになり、出力電圧としての直流電圧を緩やかに上昇させる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電子制御装置が起動し、出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。これによって、出力電圧は許容電圧範囲を超えないという作用を有する。

[0064] また、本発明は、遅延部としての第1の抵抗器を電源トランスの1次側に設け、遅延終了後の通常動作時には第1の抵抗器の抵抗成分をなくするためにスイッチ素子を並列に接続したことを特徴とするものである。

[0065] 交流電源投入時の出力電圧に対して第1の抵抗器を用いることで、第1のコンデンサの充電時間を要することになり、出力電圧としての直流電圧を緩やかに上昇させる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電子制御装置が起動し、出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。これによって、出力電圧は許容電圧範囲を超えず、また、交流電源投入時の突入電流である電源トランスの励磁電流を抑制するという作用を有する。また、遅延終了後の通常動作

時にはこの第1の抵抗器の抵抗成分をなくすことができる。

- [0066] また、本発明は、第1の抵抗器の電源トランス側と交流電源の第1の抵抗器を接続した相の反対側の相、すなわち、第1の抵抗器を接続していない相との間に、交流電源の交流電圧を第1の抵抗器とともに分圧する第3の抵抗器を設けたことを特徴とするものである。
- [0067] 交流電源投入時の出力電圧に対して第1の抵抗器を用いることで、第1のコンデンサの充電時間を要することになり、出力電圧としての直流電圧を緩やかに上昇させる。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電子制御装置が起動し、出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。これによって、出力電圧は許容電圧範囲を超えず、また、交流電源投入時の突入電流である電源トランスの励磁電流を抑制するという作用を有する。
- [0068] また、本発明は、交流電源の投入時に電源トランスの出力電圧が安定化電源装置に接続される電子制御装置の起動電圧となるように、電源トランスの1次巻線と2次巻線の巻数比を設定したものである。
- [0069] 交流電源投入時に、出力電圧を電子制御装置の起動電圧のみを確保すべく低く出力するように、電源トランスの1次巻線と2次巻線の巻数比を調整している。従って、出力電圧が許容電圧範囲を超えないうちに電子制御装置が起動し、出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができる。これによって、出力電圧は許容電圧範囲を超えないという作用を有する。
- [0070] また、本発明は、交流電源の投入後、交流電源の出力電圧が公称値より大きい場合に、第1の抵抗器に並列に接続したスイッチ素子をオフさせる過電圧保護動作部を備えたことを特徴としたものである。
- [0071] 交流電源の送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える過電圧に対して、第1の抵抗器の抵抗成分による電圧降下を利用して、出力電圧を許容電圧範囲内に収め、電子制御装置への通電を別途電源装置を設けることなく正常化できるという作用を有する。
- [0072] また、本発明は、過電圧保護動作部が動作した際に、この過電圧保護動作部の動作を外部に視認させるための発光表示部を備えたことを特徴としたものである。

- [0073] 交流電源の送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える過電圧に対して、過電圧保護動作を実施していることを、発光表示手段を点灯させることにより視認できるという作用を有する。
- [0074] また、本発明は、過電圧保護動作部が動作した際に、この過電圧保護動作部の動作を外部に通知させるための第2のスイッチ素子を備えたことを特徴とするものである。
- [0075] 交流電源の送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える過電圧に対して、過電圧保護動作動作を実施していることを、第2のスイッチ素子により信号を送送させて外部の機器や装置、システム等に知らせることができるという作用を有する。
- [0076] また、本発明は、出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、電源トランスの1次巻線に設けた複数のタップに接続したタップ切換部を動作させるものである。
- [0077] 出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができるので、出力電圧は許容電圧範囲を超えないという作用を有する。
- [0078] また、本発明は、出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、電源トランスの2次巻線に設けた複数のタップに接続したタップ切換部を動作させるものである。
- [0079] 出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができるので、出力電圧が許容電圧範囲を超えないという作用を有する。
- [0080] また、本発明は、出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、電源トランスの1次巻線および2次巻線に設けた複数のタップに接続したタップ切換部を動作させるものである。
- [0081] 出力電圧を検出し、電源トランスのタップを適切に切り換えることができるので、出力電圧は許容電圧範囲を超えないという作用を有する。
- [0082] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。
- [0083] (実施の形態1)
- 図1は、本発明の実施の形態1の、発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。図2は、本発明の実施の形態1の、交流電源投入時における出力電圧である直流電圧V1の、時間の経過によるグラフである。図3は、本発明の実施の形態1の出力電圧検出部の構成を示す回路図である。

- [0084] 図1、図2および図3に示すように、発熱体収納函冷却装置102に供給される交流電源107の一相は、電源トランス108の1次巻線に設けた複数のタップを切り換えるタップ切換手段としてのスイッチ素子として、1C接点型リレーであるタップ切換リレー109のコモン端子に接続される。このタップ切換リレー109のノーマル閉端子が、電源トランス108の1次巻線に設けた複数のタップ(ここでは中間タップが一つとして説明する)の中間タップbに接続され、タップ切換リレー109のノーマル開端子は、電源トランス108の1次巻線の一方の端子cに接続される。交流電源107の他相は、電源トランス108の1次巻線のコモン端子aに接続される。電源トランス108の2次巻線が、出力電圧を全波整流するための第1のダイオードブリッジ110に接続され、電源トランス108の2次巻線の一方と第1のダイオードブリッジ110との間に、遅延手段としての第1の抵抗器1を接続する。この第1の抵抗器1と並列に、短絡手段としてのスイッチ素子である1a接点型である短絡リレー2を接続している。第1のダイオードブリッジ110の出力側には、電圧平滑用の第1のコンデンサ111を設け、平滑された直流電圧V1が、直流ファンモーター106および電子制御装置105に接続される。第1のコンデンサ111と並列に、出力電圧分圧のための第2の抵抗器3を接続している。
- [0085] 電子制御装置105には、図3に示す出力電圧検出部を備えている、この出力電圧検出部では、電源トランス108の出力電圧検出部としての第4の抵抗器112と、第5の抵抗器113と、第1のマイコン104が備えてあり、第1のマイコン104の指令によりタップ切換リレー109および短絡リレー2を駆動する、リレー駆動回路114を接続している。
- [0086] 上記構成において、交流電源107の投入時、電源トランス108に印加された交流電圧E1により直流電圧V1が発生する。しかし、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第1のコンデンサ111の静電容量Cとの時定数 $\tau_1 (=C \times R1)$ に従って、第1のコンデンサ111の充電のための充電電流を第1の抵抗器1が制限することにより、直流電圧V1は時間tの経過とともに緩やかに上昇する。
- [0087] その電圧値は、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第2の抵抗器3の抵抗成分R2との分圧比 $R2 / (R1 + R2)$ で表される。
- [0088] その後、直流電圧V1の値が電子制御装置105の起動電圧V1aに達したt1a時間

の経過後(例えば数十秒後)に、第1のマイコン104が動作を始め、第4の抵抗器112と第5の抵抗器113により直流電圧V1が分圧されて、第1のマイコン104のアナログ入力端子AINに印加される。AINの電圧が少なくとも第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を上回る前に、短絡リレー2をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、短絡リレー2の接点を閉にして第1の抵抗器1を短絡させて、時定数 $\tau 1$ を0として第1のコンデンサー111の充電を直ちに行うとともに、分圧比 $R2 / (R1 + R2)$ を1として速やかなる許容電圧範囲に、直流電圧V1の上昇を行わせる。第2の閾値を越えた遅延終了後、通常動作としての直流電圧V1を許容電圧範囲に収める通常動作に移行し、AINの電圧が第1の閾値(例えば、V1の電圧では29Vに相当)を上回ったら、直ちにタップ切換りリレー109をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、タップ切換りリレー109の接点をノーマル開側に切換え、これによって、電源トランス108の1次巻線の巻数が増える回路に切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により下がる。

[0089] その後、交流電源107の交流電圧E1の電圧値の変化などで直流電圧V1が変化し、AINの電圧が第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を下回ったら、直ちにタップ切換りリレー109をオフさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、タップ切換りリレー109の接点をノーマル閉側に切換え、電源トランス108の1次巻線の巻数が低くなるタップに回路が切り換わり、これによって、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により上がる。

[0090] ここで、上記文中記載の緩やかな上昇とは、交流電源107の投入後、電子制御装置105の起動する電圧V1aに到達して、第1のマイコン104のプログラムが実行を開始し、出力電圧を検出し、タップ切換動作に移行するよりも早く、出力電圧が許容電圧範囲を超えてしまう場合がある課題を克服するためのものである。例えば、本実施の形態で記述したように、直流電圧V1を時間変化の関数 $v1(t)$ で表現すると、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第1のコンデンサー111の静電容量Cにより時定数 $\tau 1 = R1 \times C$ を用いて、 $v1(t) = V1 \times \exp\{(-1 / \tau 1) \times t\}$ の関係式が成り立つ。これは、第1のコンデンサー111が指数関数的に充電されることを示し、交流電源107の

投入後、タップ切換リレー109が数十秒後に動作できるような時間の経過を考慮した、出力電圧の発生の様子を示す。

[0091] ここで、交流電源107の交流電圧E1が、送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える電圧となった場合、直流電圧V1も上昇し、タップ切換リレー109をオンしてもAINの電圧が第1の閾値を超えてしまうことがある。このような場合、過電圧保護動作手段として第1のマイコン104は過電圧状態と判断し、短絡リレー2をオフさせるようにリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、短絡リレー2の接点を開とさせ、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第2の抵抗器3の抵抗成分R2との分圧比 $R2 / (R1 + R2)$ を発生させて直流電圧V1の電圧を下げ、第1の閾値を下回るようになる。第1のマイコン104は、直流電圧V1の分圧電圧であるAINの電圧を監視し、第2の閾値を超えるまでに短絡リレー2をオンするように駆動させる。また、第1の閾値を超えた場合に、この第1の閾値を下回るまでタップ切換リレー109をオンするように駆動させ、第2の閾値を下回った場合は、この第2の閾値を超えるまでタップ切換リレー109をオフするように駆動させる。また、タップ切換リレー109をオンさせても第1の閾値を越えるような場合は、短絡リレー2をオフするように駆動させる内容が、第1のマイコン104にはプログラムされているものである。

[0092] このように、交流電源107の投入時に出力電圧である直流電圧V1が緩やかに上昇することになるので、交流電源107の投入時でも許容出力電圧範囲(ここでは20～29V)を越えることがない。また、交流電源107の入力電圧値の変化に応じて直流電圧V1が変化することになるが、タップ切換リレー109は直流電圧V1の値に応じて動作することで、電源トランス108に設けた複数のタップの切換を行うので、直流電圧V1は決められた範囲に収めることができる。このようにして、交流電源107の過電圧時でも回路を遮断することなく、目的の出力電圧である直流電圧V1は決められた範囲に収めることができ、電子制御装置105が動作し続けることができる。

[0093] なお、本実施の形態では説明の便宜上、電源トランス108の巻線の複数のタップを中間タップ1個として説明したが、2個以上としても良い。また本内容は、以降の実施の形態の説明全てに共通する。

[0094] (実施の形態2)

実施の形態1と同一部分については同一番号を付し、詳細な説明を省略する。

[0095] 図4は、本発明の実施の形態2の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。

[0096] 図2および図4に示すように、発熱体収納函冷却装置102に供給される交流電源107の一相は、電源トランス108の1次巻線間に接続される。この電源トランス108の2次巻線に設けた複数のタップ(ここでは中間タップが一つとして説明する)を切り換えるタップ切換手段としてのスイッチ素子として、1C接点型リレーであるタップ切換リレー109のノーマル閉端子に、電源トランス108の2次巻線の一方の端子bが接続される。このタップ切換リレー109のノーマル開端子が、中間タップcに接続される。タップ切換リレー109のコモン端子が、第1の抵抗器1を介して電源トランス108の2次巻線のもう一方の端子aとともに、第1のダイオードブリッジ110に接続されて全波整流される。第1のダイオードブリッジ110の出力は、第1のコンデンサー111で平滑された直流電圧V1となり、直流ファンモーター106および電子制御装置105に接続される。第1の抵抗器1には並列に1a接点型である短絡リレー2を接続しており、第1のコンデンサー111と並列に出力電圧分圧のための第2の抵抗器3を接続している。

[0097] 電子制御装置105には、電源トランス108の出力電圧検出手段としての第4の抵抗器112と第5の抵抗器113と前記第1のマイコン104が備えてあり、第1のマイコン104の指令によりタップ切換リレー109および短絡リレー2を駆動する、リレー駆動回路114を接続している。

[0098] 上記構成において、交流電源107の投入時、電源トランス108に印加された交流電圧E1により直流電圧V1が発生する。しかし、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第1のコンデンサー111の静電容量Cとの時定数 $\tau_1 (=C \times R1)$ に従って、第1のコンデンサー111の充電のための充電電流を第1の抵抗器1が制限することにより、直流電圧V1は時間tの経過とともに緩やかに上昇する。

[0099] その電圧値は、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第2の抵抗器3の抵抗成分R2との分圧比 $R2 / (R1 + R2)$ で表される。

[0100] その後、直流電圧V1の値が電子制御装置105の起動電圧V1aに達したt1a時間の経過後(例えば数十秒後)に、第1のマイコン104が動作を始め、第4の抵抗器11

2と第5の抵抗器113により直流電圧V1が分圧されて、第1のマイコン104のアナログ入力端子AINに印加される。AINの電圧が少なくとも第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を上回る前に、短絡リレー2をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、短絡リレー2の接点を閉にして第1の抵抗器1を短絡させて、時定数 τ 1を0として第1のコンデンサー111の充電を直ちに行うとともに、分圧比 $R2/(R1+R2)$ を1として速やかなる許容電圧範囲に、直流電圧V1の上昇を行わせる。第2の閾値を越えた遅延終了後、通常動作としての直流電圧V1を許容電圧範囲に収める通常動作に移行し、AINの電圧が第1の閾値(例えば、V1の電圧では29Vに相当)を上回ったら、直ちにタップ切換りリレー109をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、タップ切換りリレー109の接点をノーマル開側に切換え、これによって、電源トランス108の1次巻線の巻数が多くなる回路に切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により下がる。

[0101] その後、交流電源107の交流電圧E1の電圧値の変化などで直流電圧V1が変化し、AINの電圧が第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を下回ったら、直ちにタップ切換りリレー109をオフさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、タップ切換りリレー109の接点をノーマル閉側に切換え、電源トランス108の1次巻線の巻数が低くなるタップに回路が切り換わり、これによって、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により上がる。

[0102] ここで、交流電源107の交流電圧E1が、送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える電圧となった場合、直流電圧V1も上昇し、タップ切換りリレー109オンしてもAINの電圧が第1の閾値を超えてしまうことがある。このような場合、過電圧保護動作手段として第1のマイコン104は過電圧状態と判断し、短絡リレー2をオフさせるようにリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、短絡リレー2の接点を開とさせ、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第2の抵抗器3の抵抗成分R2との分圧比 $R2/(R1+R2)$ を発生させて直流電圧V1の電圧を下げ、第1の閾値を下回るようになる。第1のマイコン104は、直流電圧V1の分圧電圧であるAINの電圧を監視し、第2の閾値を超えるまでに短絡リレー2をオンするように駆動させる。また、第1の閾値

を超えた場合に、この第1の閾値を下回るまでタップ切換リレー109をオンするように駆動させ、第2の閾値を下回った場合は、この第2の閾値を超えるまでタップ切換リレー109をオフするように駆動させる。またタップ切換リレー109をオンさせても第1の閾値を越えるような場合は、短絡リレー2をオフするように駆動させる内容が、第1のマイコン104にはプログラムされているものである。

[0103] このように、交流電源107の投入時に出力電圧である直流電圧V1が緩やかに上昇することになるので、交流電源107の投入時でも許容出力電圧範囲(ここでは20～29V)を越えることがない。また、交流電源107の入力電圧値の変化に応じて直流電圧V1が変化することになるが、タップ切換リレー109を直流電圧V1の値に応じて動作されることで、電源トランス108に設けた複数のタップの切換を行うので、目的の出力電圧である直流電圧V1は決められた範囲に収めることができる。このようにして、交流電源107の過電圧時でも回路を遮断することなく、目的の出力電圧である直流電圧V1は決められた範囲に収めることができ、電子制御装置105が動作し続けることができる。

[0104] (実施の形態3)

実施の形態1、実施の形態2と同一部分については同一番号を付し詳細な説明を省略する。

[0105] 図5は、本発明の実施の形態3の発熱体収納函冷却装置の電源安定化回路装置の構成を示すブロック図である。

[0106] 図2および図5に示すように、発熱体収納函冷却装置102に供給される交流電源107の一相は、電源トランス108の1次巻線に設けた複数のタップ(ここでは中間タップが一つとして説明する)を切り換えるタップ切換手段としてのスイッチ素子として、1C接点型である第1のタップ切換リレー109aのコモン端子に接続される。この第1のタップ切換リレー109aのノーマル閉端子が、電源トランス108の1次巻線に設けた中間タップbに接続され。第1のタップ切換リレー109aのノーマル開端子は、電源トランス108の1次巻線に設けた一方の端子cに接続され。交流電源107の他相は、電源トランス108の1次巻線のコモン端子aに接続される。電源トランス108の2次巻線に設けた複数のタップ(ここでは中間タップが一つとして説明する)を切り換えるタップ切換

手段としてのスイッチ素子として、1C接点型である第2のタップ切換リレー109bのノーマル閉端子に、電源トランス108の2次巻線に設けた一方の端子 β が接続される。この第2のタップ切換リレー109bのノーマル開端子が、中間タップ γ に接続される。第2のタップ切換リレー109bのコモン端子が、第1の抵抗器1を介して電源トランス108の2次巻線のもう一方の端子 α と第1のダイオードブリッジ110に接続されて全波整流され、第1のコンデンサー111で平滑された直流電圧V1となり、直流ファンモーター106および電子制御装置105に接続される。

[0107] 第1の抵抗器1には、並列に1a接点型である短絡リレー2を接続しており、第1のコンデンサー111と並列に出力電圧分圧のための第2の抵抗器3を接続している。電子制御装置105には、電源トランス108の出力電圧検出手段としての第4の抵抗器112と、第5の抵抗器113と、第1のマイコン104が備えてあり、第1のマイコン104の指令によりタップ切換リレー109および短絡リレー2を駆動する、リレー駆動回路114を接続している。

[0108] 上記構成において、交流電源107の投入時、電源トランス108に印加された交流電圧E1により直流電圧V1が発生する。しかし、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第1のコンデンサー111の静電容量Cとの時定数 $\tau_1 (=C \times R1)$ に従って、第1のコンデンサー111の充電のための充電電流を第1の抵抗器1が制限することにより、直流電圧V1は時間tの経過とともに緩やかに上昇する。

[0109] その電圧値は、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第2の抵抗器3の抵抗成分R2との分圧比 $R2 / (R1 + R2)$ で表される。

[0110] その後、直流電圧V1の値が電子制御装置105の起動電圧V1aに達したt1a時間の経過後(例えば数十秒後)に、第1のマイコン104が動作を始め、第4の抵抗器112と第5の抵抗器113により直流電圧V1が分圧されて、第1のマイコン104のアナログ入力端子AINに印加される。AINの電圧が少なくとも第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を上回る前に、短絡リレー2をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、短絡リレー2の接点を閉にして第1の抵抗器1を短絡させて、時定数 τ_1 を0として第1のコンデンサー111の充電を直ちに行うとともに、分圧比 $R2 / (R1 + R2)$ を1として速やかに許容電圧範

囲に、直流電圧V1の上昇を行わせる。第2の閾値を越えた遅延終了後、直流電圧V1を許容電圧範囲に収める通常動作に移行し、AINの電圧が第1の閾値(例えば、V1の電圧では29Vに相当)を上回ったら、直ちに第1のタップ切換リレー109aをオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、第1のタップ切換リレー109aの接点をノーマル開側に切換え、これによって、電源トランス108の1次巻線の巻数が増える回路に切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により下がる。

[0111] その後、交流電源107の交流電圧E1の電圧値の変化などで直流電圧V1が変化し、AINの電圧が前記第1の閾値を上回ったら、直ちに第2のタップ切換リレー109bをオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、第2のタップ切換リレー109bの接点をノーマル開側に切換え、電源トランス108の2次巻線の巻数が少なくなるタップに回路が切り換わり、これによって、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により下がる。

[0112] その後、交流電源107の交流電圧E1の電圧値の変化などで、直流電圧V1が変化し、AINの電圧が第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を下回ったら、直ちに第2のタップ切換リレー109bをオフさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、第2のタップ切換リレー109bの接点をノーマル閉側に切換え、電源トランス108の2次巻線の巻数が増えるタップに回路が切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により上がる。

[0113] ここで、交流電源107の交流電圧E1が、送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える電圧となることがある。このような場合、直流電圧V1も上昇し、第1のタップ切換リレー109aおよび第2のタップ切換リレー109bをオンしても、AINの電圧が第1の閾値を超えてしまう。この場合、過電圧保護動作部として第1のマイコン104は過電圧状態と判断し、短絡リレー2をオフさせるようにリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、短絡リレー2の接点を開とさせ、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第2の抵抗器3との分圧比 $R2 / (R1 + R2)$ を発生させて直流電圧V1の電圧を下げ、第1の閾値を下回るようになる。第1のマイコン104は、直流電圧V1の分圧電圧であるAINの電圧を監視し、第2の閾値を超えるまでに短絡リレー2をオンするよう

に駆動させる。また、第1の閾値を超えた場合に、この第1の閾値を下回るまで第1のタップ切換リレー109aおよび第2のタップ切換リレー109bを順次オンするように駆動させる。第2の閾値を下回った場合は、この第2の閾値を超えるまで第2のタップ切換リレー109bおよび第1のタップ切換リレー109aを順次オフするように駆動させる。また、第1のタップ切換リレー109aおよび第2のタップ切換リレー109bを順次オンさせても第1の閾値を越えるような場合は、短絡リレー2をオフするように駆動させる内容が、第1のマイコン104にはプログラムされているものである。

[0114] このように、交流電源107の投入時に出力電圧である直流電圧V1が緩やかに上昇することになるので、交流電源107の投入時でも許容出力電圧範囲(ここでは20～29V)を越えることがない。また、交流電源107の入力電圧値の変化に応じて直流電圧V1が変化することになるが、第1のタップ切換リレー109aおよび第2のタップ切換リレー109bを直流電圧V1の値に応じて動作されることで、電源トランス108に設けた複数のタップの切換を行うので、目的の出力電圧である直流電圧V1は決められた範囲に収めることができる。このようにして、交流電源107の過電圧時でも回路を遮断することなく、目的の出力電圧である直流電圧V1は決められた範囲に収めることができ、電子制御装置105が動作し続けることができる。

[0115] なお、本実施の形態では説明の便宜上、電源トランス108の巻線の複数のタップを1次側、2次側のそれぞれの間タップを1個として説明したが、2個以上としても良い。

[0116] (実施の形態4)

実施の形態1から実施の形態3と同一部分については同一番号を付し詳細な説明を省略する。

[0117] 図6は、本発明の実施の形態4の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。

[0118] 図2および図6に示すように、発熱体収納函冷却装置102に供給される交流電源107の一相は、電源トランス108の1次巻線に設けた複数のタップを切り換えるタップ切換部としてのスイッチ素子として、1C接点型リレーであるタップ切換リレー109のコモン端子に接続される。このタップ切換リレー109のノーマル閉端子が、電源トランス

108の1次巻線に設けた複数のタップ(ここでは中間タップが一つとして説明する)の中間タップbに接続されるタップ切換リレー109のノーマル開端子は、電源トランス108の1次巻線の一方の端子cに接続される。交流電源107の他相は、電源トランス108の1次巻線のコモン端子aに接続される。電源トランス108の2次巻線が、出力電圧を全波整流するための第1のダイオードブリッジ110に接続され、第1のダイオードブリッジ110の出力側の正極と電圧平滑用の第1のコンデンサー111との間に、遅延手段としての第1の抵抗器1を接続する。この第1の抵抗器1と並列に、短絡手段としてのスイッチ素子である電界効果トランジスタ4を接続する。この電界効果トランジスタ4のゲート端子と第1のダイオードブリッジ110の出力側の負極との間には、トランジスタ駆動回路5が接続される。これによって、第1のコンデンサー111の充電電位が直流電圧V1となり、直流ファンモーター106および電子制御装置105に接続される。第1のコンデンサー111と並列に、出力電圧分圧のための第2の抵抗器3を接続している。電子制御装置105には、電源トランス108の出力電圧検出手段としての第4の抵抗器112と、第5の抵抗器113と、第1のマイコン104が備えてあり、第1のマイコン104の指令によりタップ切換リレー109および短絡リレー2を駆動するリレー駆動回路114を接続している。

[0119] 上記構成において、交流電源107の投入時、電源トランス108に印加された交流電圧E1により直流電圧V1が発生する。しかし、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第1のコンデンサー111の静電容量Cとの時定数 $\tau_1 (=C \times R1)$ に従って、第1のコンデンサー111の充電のための充電電流を第1の抵抗器1が制限することにより、直流電圧V1は時間tの経過とともに緩やかに上昇する。

[0120] その電圧値は、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第2の抵抗器3の抵抗成分R2との分圧比 $R2 / (R1 + R2)$ で表される。

[0121] その後、直流電圧V1の値が電子制御装置105の起動電圧V1aに達したt1a時間の経過後(例えば数十秒後)に、第1のマイコン104が動作を始め、第4の抵抗器112と第5の抵抗器113により直流電圧V1が分圧されて、第1のマイコン104のアナログ入力端子AINに印加される。AINの電圧が少なくとも第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を上回る前に、電界効果トランジスタ4をオンさせるように、第1

のマイコン104はトランジスタ駆動回路5に指令する。リレー駆動回路114は、電界効果トランジスタ4をオンさせて第1の抵抗器1を短絡させて、時定数 τ_1 を0として第1のコンデンサ111の充電を直ちに行うとともに、分圧比 $R2/(R1+R2)$ を1として速やかに許容電圧範囲に、直流電圧V1の上昇を行わせる。第2の閾値を越えた遅延終了後、直流電圧V1を許容電圧範囲に収める通常動作に移行し、AINの電圧が第1の閾値(例えば、V1の電圧では29Vに相当)を上回ったら、直ちにタップ切換リレー109をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、タップ切換リレー109の接点をノーマル開側に切換え、これによって、電源トランス108の1次巻線の巻数が増える回路に切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により下がる。

[0122] その後、交流電源107の交流電圧E1の電圧値の変化などで直流電圧V1が変化し、AINの電圧が第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を下回ったら、直ちにタップ切換リレー109をオフさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、タップ切換リレー109の接点をノーマル閉側に切換え、電源トランス108の1次巻線の巻数が低くなるタップに回路が切り換わり、これによって、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により上がる。

[0123] ここで、交流電源107の交流電圧E1が、送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える電圧となった場合、直流電圧V1も上昇し、タップ切換リレー109をオンしてもAINの電圧が第1の閾値を超えてしまうことがある。このような場合、過電圧保護動作手段として第1のマイコン104は過電圧状態と判断し、電界効果トランジスタ4をオフさせるようにトランジスタ駆動回路5に指令する。トランジスタ駆動回路5は、電界効果トランジスタ4をオフさせ、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第2の抵抗器3との分圧比 $R2/(R1+R2)$ を発生させて直流電圧V1の電圧を下げ、第1の閾値を下回るようになる。第1のマイコン104は、直流電圧V1の分圧電圧であるAINの電圧を監視し、第2の閾値を超えるまでに電界効果トランジスタ4をオンするように駆動させる。また、第1の閾値を超えた場合に、この第1の閾値を下回るまでタップ切換リレー109をオンするように駆動させ、第2の閾値を下回った場合は、この第2の閾値を超えるまでタップ切換リレー109をオフするように駆動させる。また、タップ切換

リレー109をオンさせても第1の閾値を越えるような場合は、電界効果トランジスタ4をオフするように駆動させる内容が、第1のマイコン104にはプログラムされているものである。

[0124] このように、交流電源107の投入時に出力電圧である直流電圧V1が緩やかに上昇することになるので、交流電源107の投入時でも許容出力電圧範囲(ここでは20～29V)を越えることがない。また、交流電源107の出力電圧値の変化に応じて直流電圧V1が変化することになるが、タップ切換リレー109を直流電圧V1の値に応じて動作されることで、電源トランス108に設けた複数のタップの切換を行うので、直流電圧V1は決められた範囲に収めることができる。従って、交流電源107の過電圧時でも回路を遮断することなく、目的の出力電圧である直流電圧V1は決められた範囲に収めることができ、電子制御装置105が動作し続けることができる。

[0125] なお、本実施の形態では、電源トランス108に設けた複数のタップを1次巻線で説明したが、実施の形態2あるいは実施の形態3で説明した様に、2次巻線、または1次巻線と2次巻線の両方に設けた場合でも作用および効果に差は生じない。また、短絡手段としてのスイッチ素子を電界効果トランジスタ4としたが、IGBTやバイポーラ形トランジスタの様な、ノーマルオフ形デバイスとしても作用および効果に差がない。さらには、電界効果トランジスタの動作を、単純なオンあるいはオフ動作として説明したが、半導体デバイス特有の高速にオンオフさせて、第1の抵抗器1の見かけ上の抵抗成分を自在に変化させ、第1のコンデンサー111の充電時間に変化を付けることも可能である。

[0126] (実施の形態5)

実施の形態1から実施の形態4と同一部分については同一番号を付し詳細な説明を省略する。

[0127] 図7は、本発明の実施の形態5の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。

[0128] 図2および図7に示すように、発熱体収納函冷却装置102に供給される交流電源107の一相が、遅延手段としての第1の抵抗器1を介して、電源トランス108の1次巻線に設けた複数のタップを切り換えるタップ切換手段としてのスイッチ素子として、1C

接点型リレーであるタップ切換リレー109のコモン端子に接続される。このタップ切換リレー109のノーマル閉端子が、電源トランス108の1次巻線に設けた複数のタップ(ここでは中間タップが一つとして説明する)の中間タップbに接続される。タップ切換リレー109のノーマル開端子は、電源トランス108の1次巻線の一方の端子cに接続される。交流電源107の他相は、電源トランス108の1次巻線のコモン端子aに接続される。第1の抵抗器1と並列に、短絡手段としてのスイッチ素子である、1a接点型である短絡リレー2を接続する。電源トランス108の2次側は、第1のダイオードブリッジ110に接続されて全波整流され、第1のコンデンサー111で平滑されて、電源トランス108の1次巻線と電源トランス108の2次巻線の巻数比よりなる出力電圧の約 $\sqrt{2}$ 倍となる直流電圧V1となり、直流ファンモーター106および電子制御装置105に接続される。電子制御装置105には、電源トランス108の出力電圧検出手段としての第4の抵抗器112と、第5の抵抗器113と、第1のマイコン104が備えてあり、第1のマイコン104の指令によりタップ切換リレー109および短絡リレー2を駆動するリレー駆動回路114を接続している。

- [0129] 上記構成において、交流電源107の投入時、第1の抵抗器1により電源トランス108の励磁電流が制限され、電源トランス108の2次巻線の出力電圧が通常より低くゆっくりと上昇することとなる。直流電圧V1は時間tの経過とともに緩やかに上昇し、直流電圧V1の値が電子制御装置105の起動電圧V1aに達したt1a時間の経過後(例えば数十秒後)に、第1のマイコン104が動作を始める。第4の抵抗器112と第5の抵抗器113により直流電圧V1が分圧されて、第1のマイコン104のアナログ入力端子AINに印加される。第1のマイコン104は、AINの電圧が少なくとも第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を上回る前に、短絡リレー2をオンさせるようにリレー駆動回路114に指令し、短絡リレー2の接点を閉にして第1の抵抗器1を短絡させる。これによって、電源トランス108の励磁電流を制限している第1の抵抗器1の抵抗成分R1を無効とさせて、規定の1次巻線と2次巻線の巻数比による出力電圧を得るとともに、第1の抵抗器1に流れる負荷電流I1により起きる電圧降下($I1 \times R1$)を防ぐ。以上の動作により、第2の閾値を越えた遅延終了後、直流電圧V1を許容電圧範囲に収める通常動作に移行する。また、第1のマイコン104は、AINの電圧が第1の閾値(

例えば、V1の電圧では29Vに相当)を上回ったら、直ちにタップ切換リレー109をオンさせるようにリレー駆動回路114に指令し、タップ切換リレー109の接点をノーマル開側に切換える。これによって、電源トランス108の1次巻線の巻数が多くなる回路に切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により下がる。その後、交流電源107の交流出力電圧E1の電圧値の変化などで直流電圧V1が変化し、AINの電圧が第2の閾値(例えば、V1の電圧では20Vに相当)を下回ったら、直ちにタップ切換リレー109をオフさせるように、第1のマイコン104は、リレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路109は、タップ切換リレー109の接点をノーマル閉側に切換え、電源トランス108の1次巻線の巻数が低くなるタップに回路が切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により上がる。

[0130] ここで、交流電源107の交流出力電圧E1が、送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える電圧となった場合、直流電圧V1も上昇し、タップ切換リレー109をオンしてもAINの電圧が第1の閾値を超えてしまうことがある。このような場合、過電圧保護動作部として第1のマイコン104は過電圧状態と判断し、短絡リレー2をオフさせるようにリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、短絡リレー2の接点を開とさせ、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第1の抵抗器1に流れる負荷電流I1との電圧降下($I1 \times R1$)により、電源トランス108に印加される交流電圧が下がる。そうすると、電源トランス108の1次巻線と2次巻線の巻線比が一定のために、電源トランスの出力電圧が下がり、直流電圧V1が下がり、第1の閾値を下回るようになる。第1のマイコン104は、直流電圧V1の分圧電圧であるAINの電圧を監視し、第2の閾値を超えるまでに短絡リレー2をオンするように駆動させる。また、第1のマイコン104は、第1の閾値を超えた場合に、この第1の閾値を下回るまでタップ切換リレー109をオンするように駆動させ、第2の閾値を下回った場合は、この第2の閾値を超えるまでタップ切換リレー109をオフするように駆動させる。また、タップ切換リレー109をオンさせても第1の閾値を越えるような場合は、短絡リレー2をオフするように駆動させる内容が、第1のマイコン104にはプログラムされているものである。

[0131] このように、交流電源107の投入時に出力電圧である直流電圧V1が緩やかに上昇することになるので、交流電源107の投入時でも許容出力電圧範囲(ここでは20

～29V)を越えることがない。また、交流電源107の入力電圧値の変化に応じて直流電圧V1が変化することになるが、タップ切換リレー109を直流電圧V1の値に応じて動作させることで、電源トランス108に設けた複数のタップの切換を行うので、直流電圧V1は決められた範囲に収めることができる。従って、交流電源107の過電圧時でも回路を遮断することなく、目的の出力電圧である直流電圧V1は決められた範囲に収めることができ、電子制御装置105は動作し続けることができる。

[0132] なお、本実施の形態では、電源トランス108に設けた複数のタップを1次巻線で説明したが、実施の形態2あるいは実施の形態3で説明したように、2次巻線、または1次巻線と2次巻線の両方に設けた場合でも、作用および効果に差はない。

[0133] (実施の形態6)

実施の形態1、実施の形態5と同一部分については同一番号を付し詳細な説明を省略する。

[0134] 図8は、本発明の実施の形態6の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。

[0135] 図2および図8に示すように、発熱体収納函冷却装置102に供給される交流電源107の一相が、遅延手段としての第1の抵抗器1を介して、電源トランス108の1次巻線に設けた複数のタップを切り換えるタップ切換手段としてのスイッチ素子として、1C接点型リレーであるタップ切換リレー109のコモン端子に接続される。このタップ切換リレー109のノーマル閉端子が、電源トランス108の1次巻線に設けた複数のタップ(ここでは中間タップが一つとして説明する)の中間タップbに接続される。タップ切換リレー109のノーマル開端子は、電源トランス108の1次巻線の一方の端子cに接続される。交流電源107の他相は、電源トランス108の1次巻線のコモン端子aに接続される。第1の抵抗器1と並列に、短絡手段としてのスイッチ素子である、1a接点型である短絡リレー2を接続する。タップ切換リレー109のコモン端子と電源トランス108の1次巻線のコモン端子aの間に、交流電圧分圧部としての第3の抵抗器6を接続する。電源トランス108の2次側は、第1のダイオードブリッジ110に接続されて全波整流され、第1のコンデンサー111で平滑されて、電源トランス108の1次巻線と電源トランス108の2次巻線の巻数比よりなる出力電圧の約 $\sqrt{2}$ 倍となる直流電圧V1となり、直

流ファンモーター106および電子制御装置105に接続される。電子制御装置105には、電源トランス108の出力電圧検出部としての第4の抵抗器112と、第5の抵抗器113と、第1のマイコン104が備えてあり、第1のマイコン104の指令によりタップ切換リレー109および短絡リレー2を駆動するリレー駆動回路114を接続している。

- [0136] 上記構成において、交流電源107の投入時、第1の抵抗器1により電源トランス108の励磁電流が制限され、電源トランス108の2次巻線の出力電圧が通常より低くゆっくりと上昇することとなる。さらに、交流電圧E1は、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第3の抵抗器6の抵抗成分R3とにより分圧比 $R3 / (R1 + R3)$ で分圧される。この分圧された交流電圧が、電源トランス108の1次巻線コモン端子aと中間タップbに印加され、直流電圧V1は時間tの経過とともに緩やかに上昇する。そして、直流電圧V1の値が電子制御装置105の起動電圧V1aに達したt1a時間の経過後（例えば数十秒後）に、第1のマイコン104が動作を始め、第4の抵抗器112と第5の抵抗器113により直流電圧V1が分圧されて、第1のマイコン104のアナログ入力端子AINに印加され。AINの電圧が少なくとも第2の閾値（例えば、V1の電圧では20Vに相当）を上回る前に短絡リレー2をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令し、短絡リレー2の接点を閉にして第1の抵抗器1を短絡させる。このようにして、電源トランス108の励磁電流を制限している第1の抵抗器1の抵抗成分R1を無効とさせて、規定の1次巻線と2次巻線の巻数比による出力電圧を得るとともに、第1の抵抗器1に流れる負荷電流I1により起きる電圧降下（ $I1 \times R1$ ）を防ぐ。以上の動作により、第2の閾値を越えた遅延終了後、直流電圧V1を許容電圧範囲に収める通常動作に移行し、AINの電圧が第1の閾値（例えば、V1の電圧では29Vに相当）を上回ったら、直ちにタップ切換リレー109をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路109は、タップ切換リレー109の接点をノーマル開側に切り換えて、電源トランス108の1次巻線の巻数が多くなる回路に切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧は巻数比により下がる。その後、交流電源107の交流電圧E1の電圧値の変化などで直流電圧V1が変化し、AINの電圧が第2の閾値（例えば、V1の電圧では20Vに相当）を下回ったら、直ちにタップ切換リレー109をオフさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレ

一駆動回路109は、タップ切換リレー109の接点をノーマル閉側に切換え、電源トランス108の1次巻線の巻数が低くなるタップに回路が切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧は巻数比により上がる。

[0137] ここで、交流電源107の交流電圧E1が、送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える電圧となった場合、直流電圧V1も上昇し、タップ切換リレー109をオンしてもAINの電圧が第1の閾値を超えてしまうことがある。このような場合、過電圧保護動作手段として第1のマイコン104は過電圧状態と判断し、短絡リレー2をオフさせるようにリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、短絡リレー2の接点を開とさせ、交流電圧E1が、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第1の抵抗器1に流れる負荷電流I1との電圧降下 ($I1 \times R1$) により減少する。そして、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第3の抵抗器6の抵抗成分R3とにより分圧比 $R3 / (R1 + R3)$ で分圧させた交流電圧 $(E1 - (I1 \times R3)) / (R1 + R3)$ を、電源トランス108の1次巻線コモン端子aと中間タップbに印加し、電源トランス108の1次巻線と2次巻線の巻線比が一定のために電源トランス108の出力電圧は下がる。それによって、直流電圧V1が下がり、第1の閾値を下回るようになる。このとき、直流電圧V1が第2の閾値を下回った場合、第1のマイコン104は第1の抵抗器1に流れる負荷電流I1を減少させ、電源トランス108の1次巻線コモン端子aと中間タップbに印加する交流電圧 $(E1 - (I1 \times R3)) / (R1 + R3)$ の値を上げるために、直流ファンモーター106の回転数を下げたり動作を停止するように、直流ファンモーター106をコントロールする。第1のマイコン104は、直流電圧V1の分圧電圧であるAINの電圧を監視し、第2の閾値を超えるまでに短絡リレー2をオンするように駆動させ、また、タップ切換リレー109をオンさせても第1の閾値を越えるような場合は、短絡リレー2をオフするように駆動させる。また、第1のマイコン104は、AINの電圧が第2の閾値を下回った場合は、この第2の閾値を超えるまでタップ切換リレー109をオフするように駆動させ、この動作を行っても第2の閾値を下回るような場合は、直流ファンモーター106の回転数を落したり停止させたりする内容が、第1のマイコン104にはプログラムされているものである。

[0138] このように、交流電源107の投入時に出力電圧である直流電圧V1が緩やかに上昇することになるので、交流電源107の投入時でも許容出力電圧範囲(ここでは20

～29V)を越えることがない。また、交流電源107の入力電圧値の変化に応じて直流電圧V1が変化することになるが、タップ切換リレー109を直流電圧V1の値に応じて動作されることで、電源トランス108に設けた複数のタップの切換を行うので、直流電圧V1は決められた範囲に収めることができる。従って、交流電源107の過電圧時でも回路を遮断することなく、目的の出力電圧である直流電圧V1は決められた範囲に収めることができ、電子制御装置105が動作し続けることができる。

[0139] なお、本実施の形態では、電源トランス108に設けた複数のタップを1次巻線で説明したが、実施の形態2あるいは実施の形態3で説明した様に、2次巻線、または1次巻線と2次巻線の両方に設けた場合でも、作用および効果に差はない。

[0140] (実施の形態7)

実施の形態1と同一部分については同一番号を付し詳細な説明を省略する。

[0141] 図9は、本発明の実施の形態7の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。

[0142] 図2および図9に示すように、電源トランス108の1次巻線のコモン端子aと他方の端子dは、この電源トランス108の出力電圧が電子制御装置105の起動電圧V1aを発生するように設定されている。すなわち、1次巻線のコモン端子aと他方の端子d間と2次巻線の巻数比は、発熱体収納函冷却装置を動作させる交流入力電圧の最低値が入力されたときに出力電圧が電子制御装置105の起動電圧V1aとなるように設定するものである。また、この電源トランス108の1次巻線には複数のタップ(ここでは中間タップを2つとして説明する)を設けている。発熱体収納函冷却装置102に供給される交流電源107の一相は、タップ切換手段としてのスイッチ素子として、1C接点型リレーである起動電圧端子切換リレー7のコモン端子に接続される。この起動電圧端子切換リレー7のノーマル閉端子は、電源トランス108の端子dに遅延手段として第1の抵抗器1を介して接続される。この起動電圧端子切換リレー7のノーマル開端子は、タップ切換手段としてのスイッチ素子として、1C接点型リレーであるタップ切換リレー109のコモン端子に接続される。このタップ切換リレー109のノーマル閉端子が、電源トランス108の1次巻線の中間タップbに接続され、タップ切換リレー109のノーマル開端子は、電源トランス108の一方の端子cに接続される。交流電源107の他相は

、電源トランス108の1次巻線のコモン端子aに接続される。電源トランス108の2次側は、第1のダイオードブリッジ110に接続されて全波整流され、第1のコンデンサー111で平滑されて、電源トランス108の1次巻線と電源トランス108の2次巻線の巻数比よりなる出力電圧の約 $\sqrt{2}$ 倍となる直流電圧V1となり、直流ファンモーター106および電子制御装置105に接続される。電子制御装置105には、電源トランス108の出力電圧検出手段としての第4の抵抗器112と、第5の抵抗器113と、第1のマイコン104が備えてあり、第1のマイコン104の指令によりタップ切換リレー109および短絡リレー2を駆動するリレー駆動回路114を接続している。

[0143] 上記構成において、交流電源107の投入時、第1の抵抗器1により電源トランス108の励磁電流が制限され、電源トランス108の2次巻線の出力電圧が通常より低くゆっくりと上昇することとなる。これによって、直流電圧V1は時間tの経過とともに緩やかに上昇し、直流電圧V1は、確実に電子制御装置105の起動電圧に達して、電子制御装置105を動作させることができる。そして、電子制御装置105の起動電圧V1aに達したt1a時間の経過後（例えば数十秒後）に、第1のマイコン104が動作を始める。また、第4の抵抗器112と第5の抵抗器113により直流電圧V1が分圧されて、第1のマイコン104のアナログ入力端子AINに印加され、AINの電圧が少なくとも第2の閾値（例えば、V1の電圧では20Vに相当）を上回る前に、起動電圧端子切換リレー7をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、起動電圧端子切換リレー7の接点をノーマル開側に切換え、規定の1次巻線と2次巻線の巻数比による出力電圧を得る。以上の動作により、第2の閾値を越えた遅延終了後、直流電圧V1を許容電圧範囲に収める通常動作に移行する。また、AINの電圧が第1の閾値（例えば、V1の電圧では29Vに相当）を上回ったら、直ちにタップ切換リレー109をオンさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、タップ切換リレー109の接点をノーマル開側に切換え、電源トランス108の1次巻線の巻数が多くなる回路に切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により下がる。

[0144] その後、交流電源107の交流電圧E1の電圧値の変化などで直流電圧V1が変化し、AINの電圧が第2の閾値（例えば、V1の電圧では20Vに相当）を下回ったら、直

ちにタップ切換リレー109をオフさせるように、第1のマイコン104はリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、タップ切換リレー109の接点をノーマル閉側に切換え、電源トランス108の1次巻線の巻数が低くなるタップに回路が切り換わり、電源トランス108の2次側の電圧が巻数比により上がる。

[0145] ここで、交流電源107の交流電圧E1が、送配電システムなどの故障により公称電圧値を超える電圧となった場合、直流電圧V1も上昇し、タップ切換リレー109をオンしてもAINの電圧が第1の閾値を超えてしまうことがある。このような場合、過電圧保護動作部として第1のマイコン104は過電圧状態と判断し、起動電圧端子切換リレー7をオフさせるようにリレー駆動回路114に指令する。リレー駆動回路114は、起動電圧端子切換リレー7の接点を開とさせ、第1の抵抗器1の抵抗成分R1と第1の抵抗器1に流れる負荷電流I1との電圧降下($I1 \times R1$)により、電源トランス108に印加される交流電圧は下がる。そして、電源トランス108の1次巻線と2次巻線の巻線比が一定のために、電源トランスの出力電圧が下がり、直流電圧V1は下がり、第1の閾値を下回るようになる。第1のマイコン104は、直流電圧V1の分圧電圧であるAINの電圧を監視し、第2の閾値を超えるまでに起動電圧端子切換リレー7をオンするように駆動させ、第1の閾値を超えた場合にこの第1の閾値を下回るまでタップ切換リレー109をオンするように駆動させる。また、第1のマイコン104は、AINの電圧が第2の閾値を下回った場合は、この第2の閾値を超えるまでタップ切換リレー109をオフするように駆動させ、また、タップ切換リレー109をオンさせても第1の閾値を越えるような場合は、短絡リレー2をオフするように駆動させる内容が、第1のマイコン104にはプログラムされているものである。

[0146] このように、交流電源107の投入時に出力電圧である直流電圧V1が緩やかに上昇することになるので、交流電源107の投入時でも許容出力電圧範囲(ここでは20~29V)を越えることがない。また、交流電源107の入力電圧値の変化に応じて直流電圧V1が変化することになるが、タップ切換リレー109を直流電圧V1の値に応じて動作させることで、電源トランス108に設けた複数のタップの切換を行うので、直流電圧V1を決められた範囲に収めることができる。従って、交流電源107の過電圧時でも回路を遮断することなく、目的の出力電圧である直流電圧V1を決められた範囲に

収めることができ、電子制御装置105は動作し続けることができる。

[0147] なお、本実施の形態では、電源トランス108に設けた複数のタップを1次巻線で説明したが、実施の形態2あるいは実施の形態3で説明した様に、2次巻線、または1次巻線と2次巻線の両方に設けた場合でも、作用および効果に差はない。

[0148] (実施の形態8)

実施の形態1と同一部分については同一番号を付し詳細な説明を省略する。

[0149] 図10は、本発明の実施の形態8の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置の構成を示すブロック図である。

[0150] 図10に示すように、発熱体収納函冷却装置102に、電子制御装置105によって発光を制御される発光表示部である発光ダイオード8を備える。また、電子制御装置105には、異常発報を外部に通知させるための発報部である信号発生用の第2のスイッチ素子としての、1a型接点リレーである異常発報リレー9と、この信号を発熱体収納函冷却装置102の外部に接続する異常発報信号伝送ケーブル10と、この異常発報信号伝送ケーブル10の接続口である異常発報信号伝送ケーブル接続端子台11を備えている。

[0151] 上記構成において、第1のマイコン104が過電圧状態と判断した場合、発光ダイオード8を発光させ、さらには異常発報リレー9をオンさせて、外部(例えば、サービスマンや遠隔地のオペレーターなど)に対して異常発報信号伝送ケーブル10による閉回路を形成し、外部に過電圧保護動作中であることを通知することができる。

[0152] なお、本実施の形態では、実施の形態1において、過電圧保護動作中の発光表示部あるいは発報部を付加するように説明した。しかしながら、実施の形態2乃至実施の形態7のいずれの形態においても、同様の作用および効果を得、また、発光表示部として発光ダイオードを用いて説明したが、7セグLEDや液晶パネルなどを用いても作用および効果に差がない。

産業上の利用可能性

[0153] 電源トランスの1次側あるいは2次側回路に取り付けた抵抗器、およびこの抵抗器に並列に接続したスイッチ素子を用いて、容易に交流電圧を許容変圧値範囲内に収めることができ、公称交流電源の広範な機器などにも適用できる。

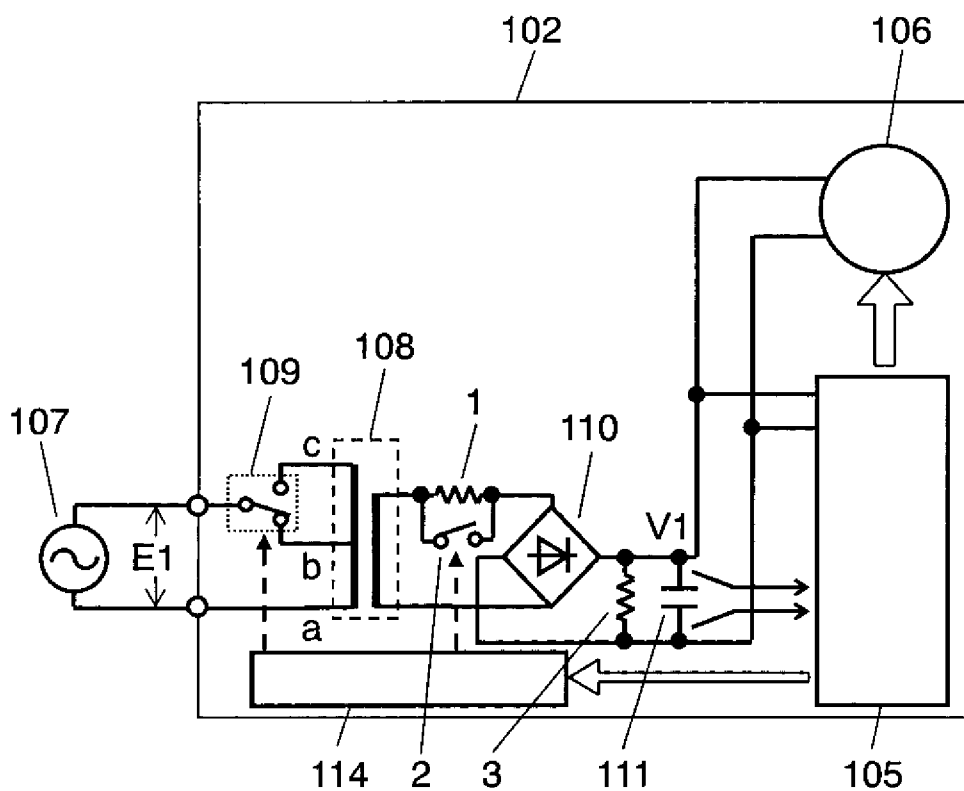
請求の範囲

- [1] 発熱体収納函を冷却する発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置において、前記発熱体収納函より供給される交流電源の出力電圧を変圧する電源トランスを設け、前記変圧された出力電圧を許容電圧範囲に収めるために前記電源トランスの巻線に複数のタップと、前記複数のタップを切り換えるタップ切換部と、前記変圧された出力電圧を検出する出力電圧検出部と、前記交流電源投入時に前記変圧された出力電圧の上昇を制限する遅延部を設けたことを特徴とする、発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [2] 前記遅延部としての第1の抵抗器を前記電源トランスの2次側に設け、遅延終了後の通常動作時に前記第1の抵抗器の抵抗値を下げるためのスイッチ素子を並列に接続したことを特徴とする、請求項1記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [3] 前記変圧された出力電圧を整流平滑して直流電圧を出力する整流平滑部と、前記整流平滑部が出力する直流電圧を前記第1の抵抗器とともに分圧する第2の抵抗器を前記直流電圧の正極と負極間に設けたことを特徴とする、請求項2記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [4] 前記第1の抵抗器を前記電源トランスの出力部と前記整流平滑部を構成する整流素子とコンデンサーの間に設けたことを特徴とする、請求項3記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [5] 前記遅延部としての第1の抵抗器を電源トランスの1次側に設け、遅延終了後の通常動作時に前記第1の抵抗器の抵抗値を下げるためのスイッチ素子を並列に接続したことを特徴とする、請求項1記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [6] 前記第1の抵抗器の前記電源トランス側と前記交流電源の前記第1の抵抗器を接続した相の反対側の相との間に、前記交流電源の交流電圧を前記第1の抵抗器とともに分圧する第3の抵抗器を設けたことを特徴とする、請求項5記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [7] 前記交流電源の投入時に前記電源トランスの出力電圧が前記安定化電源装置に接続される電子制御装置の起動電圧となるように、前記電源トランスの1次巻線と2次巻

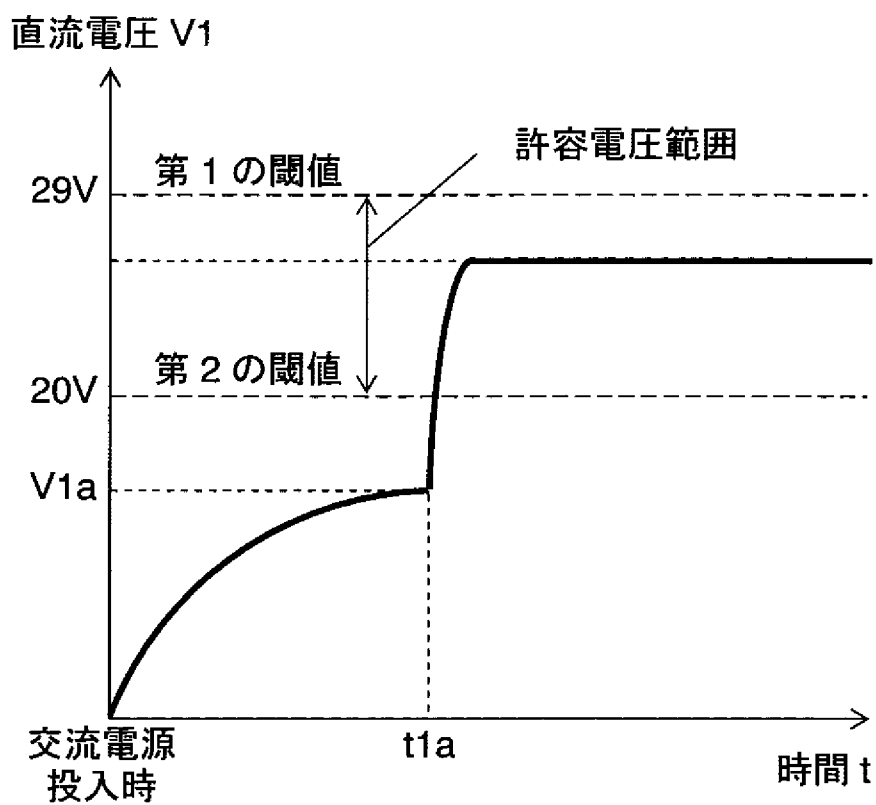
線の巻数比を設定したことを特徴とする、請求項1記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。

- [8] 前記交流電源の投入後、前記交流電源の出力電圧が公称値より大きい場合に、前記第1の抵抗器に並列に接続した前記スイッチ素子をオフさせる過電圧保護動作部を備えたことを特徴とする、請求項2乃至6のいずれか1項に記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [9] 前記過電圧保護動作部の動作を外部に視認させるための発光表示部を備えたことを特徴とする、請求項8記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [10] 前記過電圧保護動作部の動作を外部に通知させるための第2のスイッチ素子を備えたことを特徴とする、請求項8記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [11] 前記出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、前記電源トランスの1次巻線に設けた前記複数のタップに接続した前記タップ切換部を動作させる、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [12] 前記出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、前記電源トランスの2次巻線に設けた前記複数のタップに接続した前記タップ切換部を動作させる、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
- [13] 前記出力電圧検出部が検出した出力電圧に応じて、前記電源トランスの1次巻線および2次巻線に設けた前記複数のタップに接続した前記タップ切換部を動作させる、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の発熱体収納函冷却装置の電源安定化装置。
。

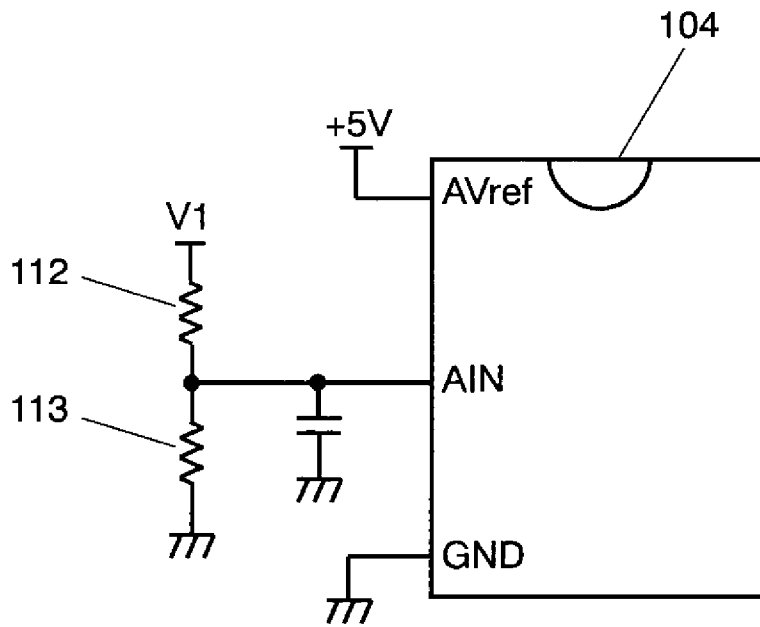
[図1]



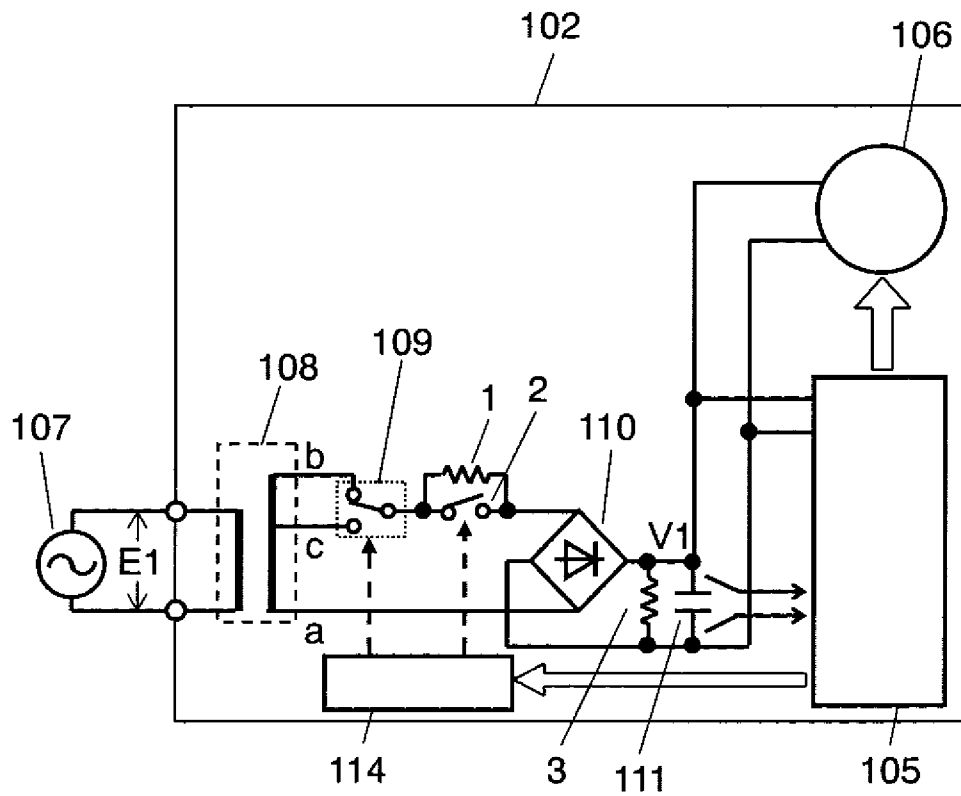
[図2]



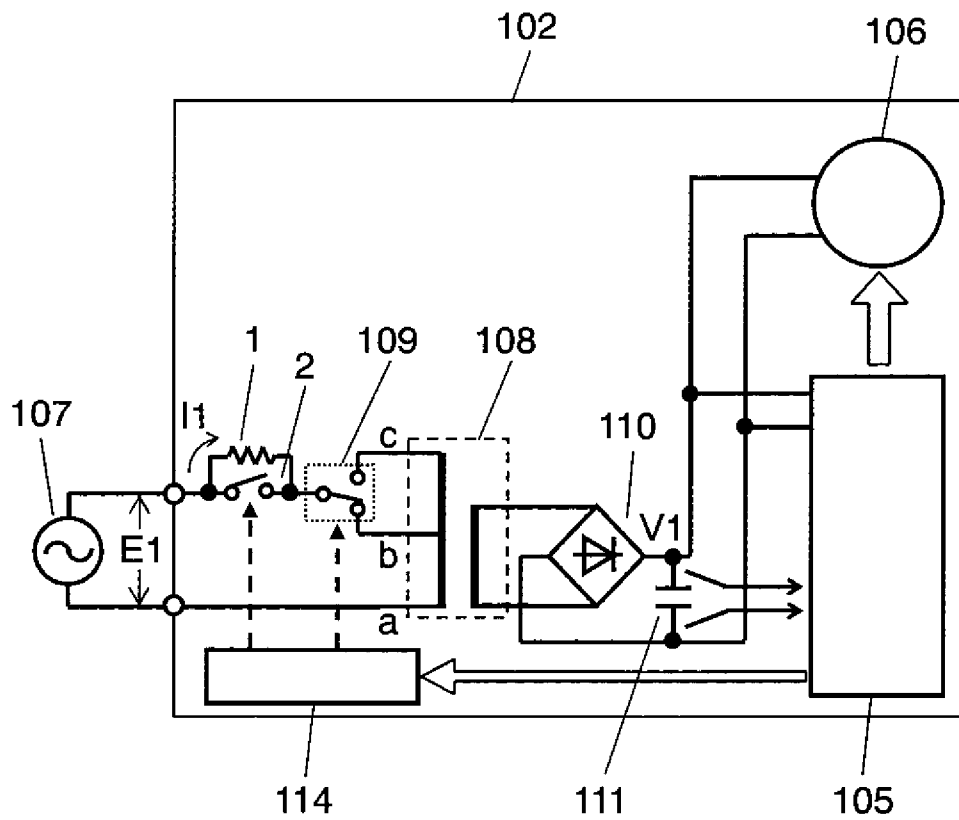
[図3]



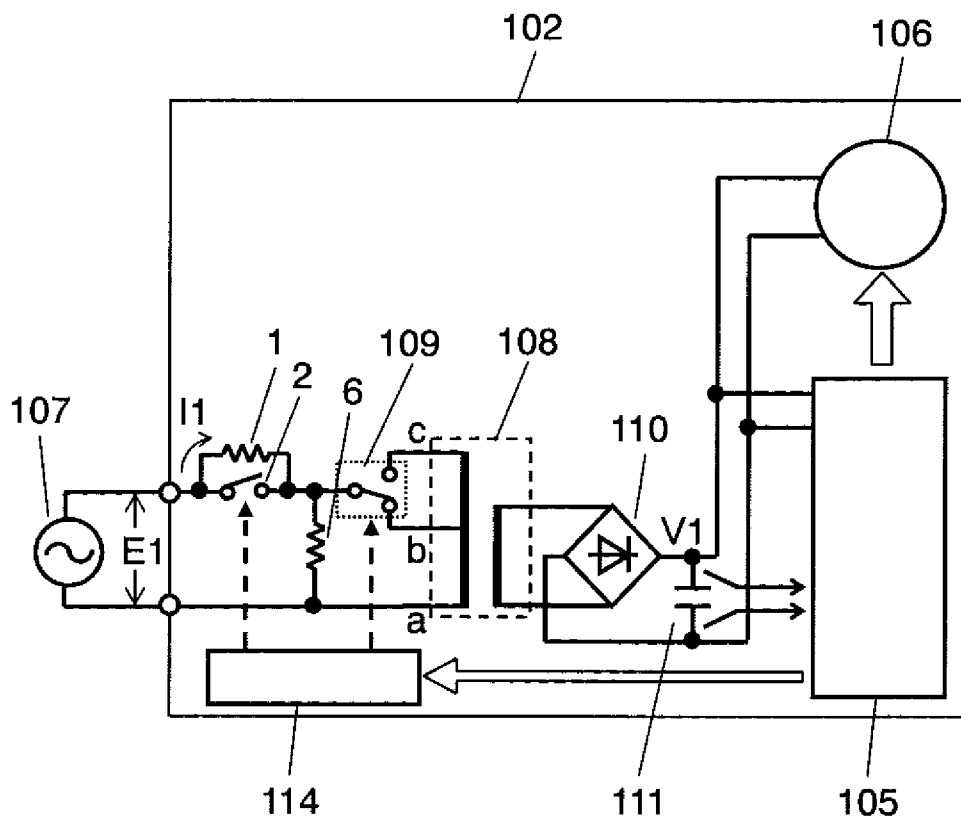
[図4]



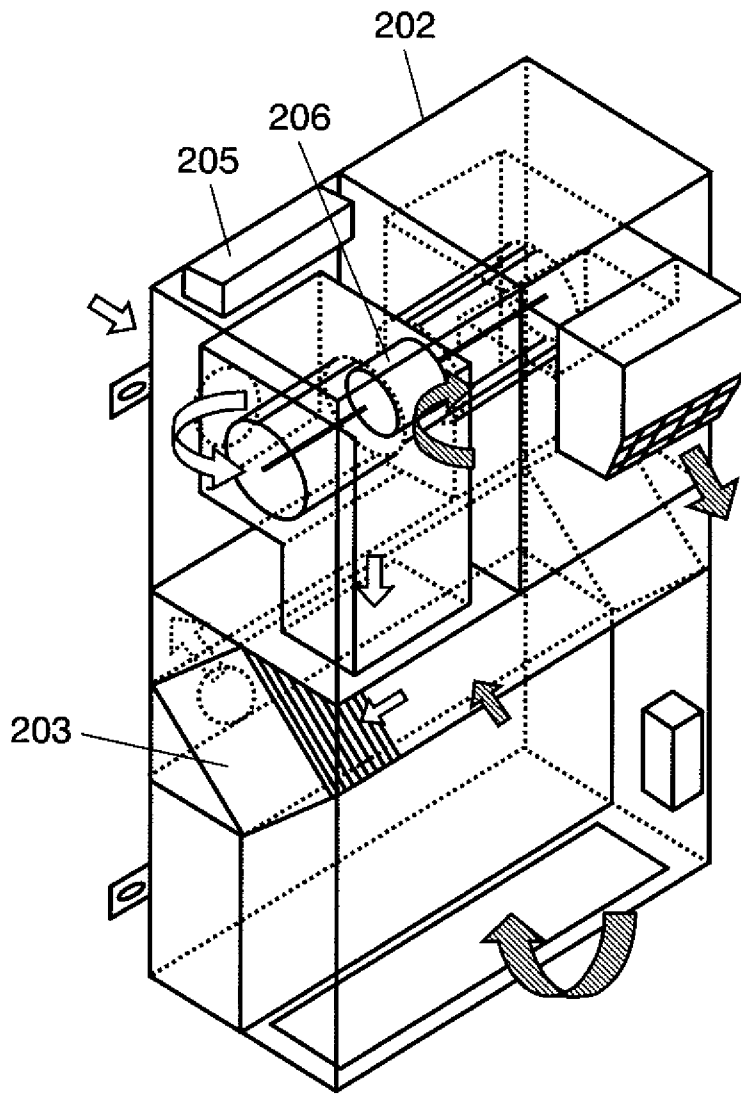
[図7]



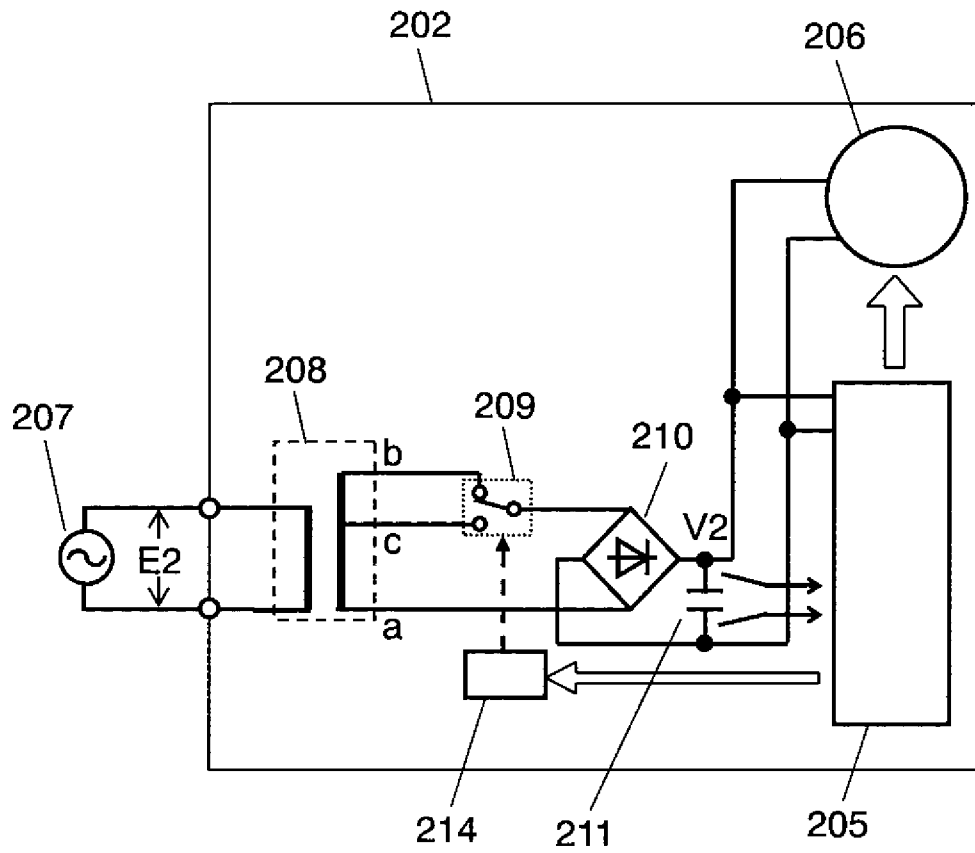
[図8]



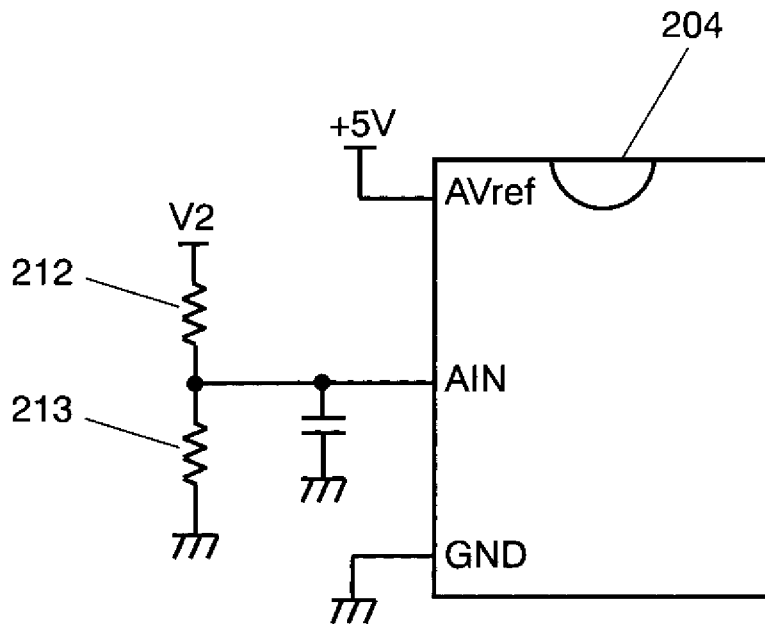
[図12]



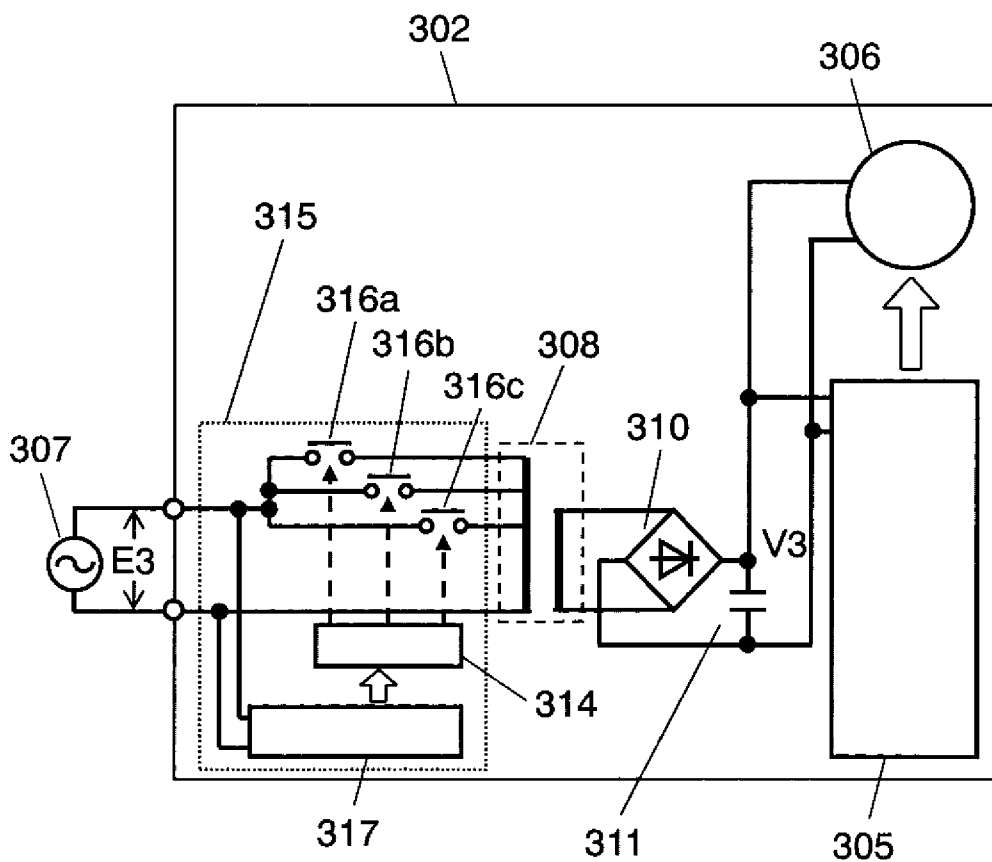
[図13]



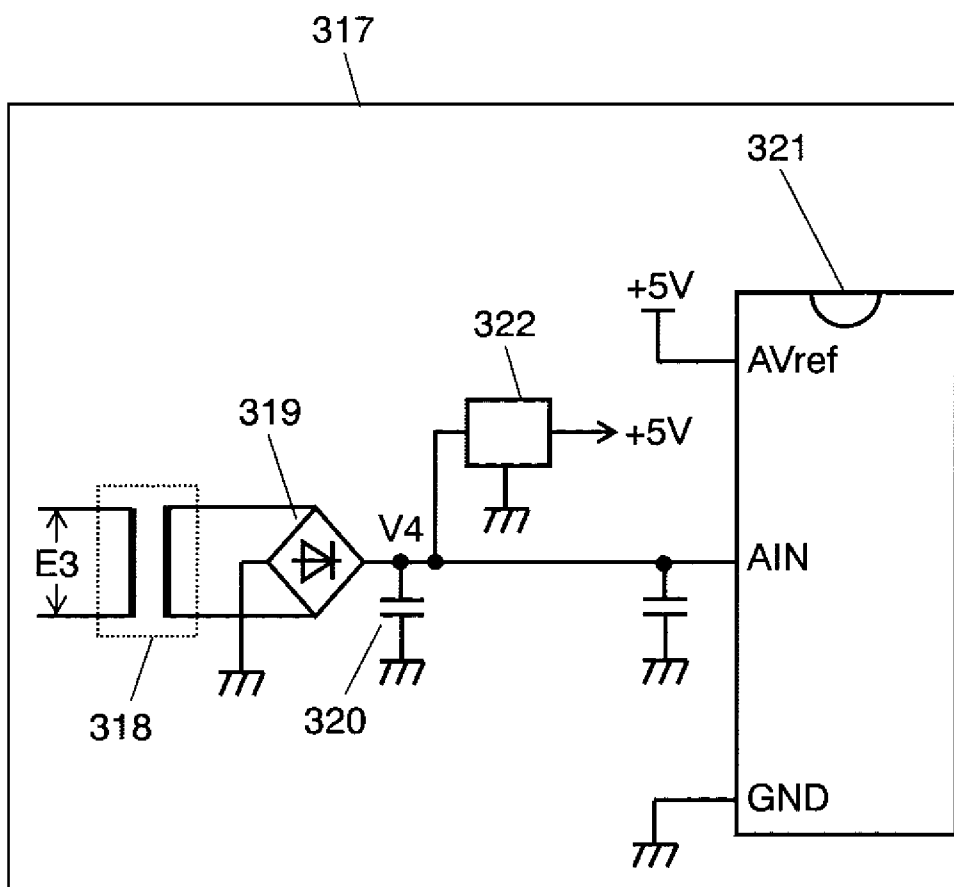
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/324192

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G05F1/14(2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05F1/14</p> <p>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 1996-2007 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2006-98016 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 April, 2006 (13.04.06), All pages (Family: none)</td> <td align="center">1-13</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 9-146646 A (Sharp Corp.), 06 June, 1997 (06.06.97), All pages (Family: none)</td> <td align="center">1-13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2006-98016 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 April, 2006 (13.04.06), All pages (Family: none)	1-13	Y	JP 9-146646 A (Sharp Corp.), 06 June, 1997 (06.06.97), All pages (Family: none)	1-13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y	JP 2006-98016 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 April, 2006 (13.04.06), All pages (Family: none)	1-13									
Y	JP 9-146646 A (Sharp Corp.), 06 June, 1997 (06.06.97), All pages (Family: none)	1-13									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 20 February, 2007 (20.02.07)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 27 February, 2007 (27.02.07)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>									
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/324192

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 2004-166357 A (Yaskawa Electric Corp.), 10 June, 2004 (10.06.04), Par. Nos. [0002] to [0004]; Fig. 6 & DE 10393689 T5 & SE 0501006 A & US 2006/0202556 A1 Par. Nos. [0002] to [0004]; Fig. 6 & WO 2004/045041 A1	1-13
Y	JP 2004-139450 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 13 May, 2004 (13.05.04), All pages (Family: none)	8-10
Y	JP 2006-109555 A (Toshiba Corp.), 20 April, 2006 (20.04.06), All pages (Family: none)	9,10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G05F1/14(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 (IPC)) Int.Cl. G05F1/14		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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	J P 2 0 0 6 - 9 8 0 1 6 A (松下電器産業株式会社), 13.04.2006, 全頁 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P 9 - 1 4 6 6 4 6 A (シャープ株式会社), 06.06.1997, 全頁 (ファミリーなし)	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。		<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 20.02.2007	国際調査報告の発送日 27.02.2007	
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) 三島木 英宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	3V 3018

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2004-166357 A (株式会社安川電機), 10.06.2004, 段落【0002】-【0004】, 第6図 &DE 10393689 T5, &SE 0501006 A, &US 2006/0202556 A1,【0002】-【0004】, 第6図 &WO 2004/045041 A1	1-13
Y	JP 2004-139450 A (株式会社小糸製作所), 13.05.2004, 全頁 (ファミリーなし)	8-10
Y	JP 2006-109555 A (株式会社東芝), 20.04.2006, 全頁 (ファミリーなし)	9, 10