

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6481925号
(P6481925)

(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月22日(2019.2.22)

(51) Int.Cl. F I
H03K 17/945 (2006.01) H03K 17/945 L

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-147923 (P2014-147923) (22) 出願日 平成26年7月18日 (2014.7.18) (65) 公開番号 特開2016-25457 (P2016-25457A) (43) 公開日 平成28年2月8日 (2016.2.8) 審査請求日 平成29年5月18日 (2017.5.18)</p>	<p>(73) 特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 (74) 代理人 110002527 特許業務法人北斗特許事務所 (74) 代理人 100087767 弁理士 西川 恵清 (72) 発明者 中村 将之 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内 審査官 白井 亮</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電源と負荷とを接続する回路の途中に電氣的に接続されたスイッチ要素と、
 前記交流電源から前記スイッチ要素を駆動するのに必要な電力を得て、前記スイッチ要素の接点状態を第1状態及び第2状態のうちの何れかに選択的に切り替える駆動回路と、
 前記第1状態では前記交流電源から前記駆動回路に第1電流経路を介して電流を流し、前記第2状態では前記第1電流経路を遮断し、且つ、前記第1電流経路に比べて高インピーダンスの第2電流経路に前記交流電源から電流を流すように、電流の流れる経路を切り替える切替回路と、を備え、

前記スイッチ要素はリレーであり、

前記切替回路は、前記第1電流経路の途中にコレクタ - エミッタ間が接続されたトランジスタと、前記トランジスタの前記コレクタとベースとの間に接続された抵抗器と、カソードを前記ベース側にして前記ベースと回路のグランドの間に接続されたツェナーダイオードとを備え、前記エミッタに前記リレーのリレーコイルが接続されており、

前記第2電流経路が、前記抵抗器と前記ツェナーダイオードとの直列回路を含むことを特徴とするスイッチ装置。

【請求項2】

前記スイッチ要素を複数備えたことを特徴とする請求項1に記載のスイッチ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スイッチ装置に関し、より詳細には、交流電源から負荷に電力を供給する状態と電力の供給を遮断する状態とを切り替えるためのスイッチ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、人体から放射される熱線を検知する熱線センサを備え、熱線センサの出力に基づいて換気扇負荷をオン状態又はオフ状態に切り替えるようにした熱線センサ付自動スイッチが提案されている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

特許文献1に記載の熱線センサ付き自動スイッチは、商用電源と換気扇負荷との間に接点が挿入されるラッチング形のリレーと、信号処理部とを備えている。信号処理部は、接点がオフの状態では熱線センサが熱線を検知すると、リレーのセットコイルに電流を流して接点をオンの状態に切り替え、換気扇負荷を動作させる。

10

【0004】

この熱線センサ付き自動スイッチでは、商用電源を整流器で整流し、この整流器の出力を電源回路部で安定化することによって、信号処理部に動作電圧を供給している。また、整流器の出力端子間には、ダイオードを介してツェナーダイオードと電解コンデンサとの並列回路が接続されている。整流器の出力電圧はツェナーダイオードによってツェナー電圧にクランプされ、電解コンデンサによって平滑される。この電解コンデンサの両端電圧によりセットコイル又はリセットコイルに励磁電流が供給される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-183319号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載の熱線センサ付き自動スイッチでは、リレーがオフの状態でも、整流器の出力電圧がツェナー電圧を超えると、ツェナーダイオードがオンになり、ツェナーダイオードを介して電流が流れる。このとき、ツェナーダイオードには、セットコイル又はリセットコイルに流す電流と同じ大きさの電流が流れるため、換気扇負荷が停止している状態で無駄に電力が消費されるという問題があった。

30

【0007】

本発明は上記課題に鑑みて為され、待機電力を低減したスイッチ装置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】

【0008】

本発明のスイッチ装置は、交流電源と負荷とを接続する回路の途中に電氣的に接続されたスイッチ要素と、前記交流電源から前記スイッチ要素を駆動するのに必要な電力を得て、前記スイッチ要素の接点状態を第1状態及び第2状態のうちの何れかに選択的に切り替える駆動回路と、前記第1状態では前記交流電源から前記駆動回路に第1電流経路を介して電流を流し、前記第2状態では前記第1電流経路を遮断し、且つ、前記第1電流経路に比べて高インピーダンスの第2電流経路に前記交流電源から電流を流すように、電流の流れる経路を切り替える切替回路と、を備える。前記スイッチ要素はリレーであり、前記切替回路は、前記第1電流経路の途中にコレクタ-エミッタ間が接続されたトランジスタと、前記トランジスタの前記コレクタとベースとの間に接続された抵抗器と、カソードを前記ベース側にして前記ベースと回路のグラウンドの間に接続されたツェナーダイオードとを備え、前記エミッタに前記リレーのリレーコイルが接続されており、前記第2電流経路が、前記抵抗器と前記ツェナーダイオードとの直列回路を含むことを特徴とする。

40

50

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、待機電力を低減したスイッチ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本実施形態に係るスイッチ装置について図面を参照して説明する。ただし、以下に説明する構成は本発明の一例に過ぎない。本発明は、以下の実施形態に限定されず、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

10

【0012】

図1は本実施形態のスイッチ装置1の回路図である。

【0013】

本実施形態のスイッチ装置1は、リレー10、11（スイッチ要素）と、第1駆動回路20（駆動回路）と、切替回路30とを備えている。また、本実施形態のスイッチ装置1は、上記の構成に加えて、双方向サイリスタ12と、信号処理部40と、第2駆動回路50と、サージアブゾーバ回路60と、人感センサ70と、電源回路80とをさらに備えている。

20

【0014】

このスイッチ装置1は、商用交流電源のような交流電源200が接続される2個の入力端子91、92と、照明負荷300が接続される2個の負荷端子93、94と、換気扇負荷400が接続される2個の負荷端子95、96とを備えている。入力端子92と負荷端子93、95とは、スイッチ装置1の内部配線を介して電氣的に接続されている。なお照明負荷300は、例えば発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）を光源とするLED照明器具である。

【0015】

入力端子91と負荷端子94との間には、スイッチ要素である電磁式のリレー10の接点101が接続されている。負荷端子93と負荷端子94との間には限流用の抵抗器R1が接続されている。入力端子91、92の間に交流電源200が接続され、負荷端子93、94の間に照明負荷300が接続された状態では、接点101の両端間に、抵抗器R1及び照明負荷300の並列回路を介して、交流電源200が接続される。

30

【0016】

接点101の両端間には、双方向サイリスタ12とコイルL1との直列回路が接続されている。双方向サイリスタ12のT2端子とゲート端子との間には、抵抗器R2を介して、フォトプラ51の出力側の双方向サイリスタ512が電氣的に接続されている。双方向サイリスタ12のゲート端子とT1端子との間には、抵抗器R3とコンデンサC1の並列回路が接続されている。

【0017】

入力端子91と負荷端子96との間には、スイッチ要素である電磁式のリレー11の接点111が接続されている。入力端子91、92間に交流電源200が接続され、負荷端子95、96間に換気扇負荷400が接続された状態では、接点111の両端間に、交流電源200及び換気扇負荷400の直列回路が電氣的に接続される。

40

【0018】

また、入力端子91と入力端子92の間には、抵抗器R5及びコンデンサC3の直列回路を介して、ダイオードブリッジからなる整流器DB1が接続されている。

【0019】

整流器DB1の出力側には切替回路30が接続されている。切替回路30は、抵抗器R6と、ツェナーダイオードZD1、ZD2と、トランジスタ31とを備えている。

50

【 0 0 2 0 】

ここで、整流器 D B 1 の直流出力端子間に、抵抗器 R 6 とツェナーダイオード Z D 1 との直列回路が接続される。ツェナーダイオード Z D 1 のカソードは抵抗器 R 6 に接続され、ツェナーダイオード Z D 1 のアノードは整流器 D B 1 の低電位側の直流出力端子（回路のグランド）に接続されている。

【 0 0 2 1 】

トランジスタ 3 1 は N P N 形のトランジスタである。トランジスタ 3 1 のコレクタは、ツェナーダイオード Z D 2 を介して整流器 D B 1 の高電位側の直流出力端子に接続されている。ここで、ツェナーダイオード Z D 2 のカソードは整流器 D B 1 の高電位側の直流出力端子に接続され、ツェナーダイオード Z D 2 のアノードはトランジスタ 3 1 のコレクタに接続されている。またトランジスタ 3 1 のベースは、抵抗器 R 6 とツェナーダイオード Z D 1 との接続点に接続されている。

10

【 0 0 2 2 】

トランジスタ 3 1 のエミッタと回路のグランドの間には、例えば電解コンデンサからなる平滑コンデンサ C 4 が接続されている。また、トランジスタ 3 1 のエミッタは、抵抗器 R 7 を介して、フォトンプラ 5 1 が備える L E D (Light Emitting Diode) 5 1 1 のアノードに電氣的に接続されている。L E D 5 1 1 のカソードはスイッチ素子 5 2 (例えばトランジスタなど) を介して回路のグランドに接続されている。このスイッチ素子 5 2 の制御端子は信号処理部 4 0 の出力ポート P 3 に接続されており、スイッチ素子 5 2 は、出力ポート P 3 の電圧レベルに応じてオン、オフが切り替わる。

20

【 0 0 2 3 】

トランジスタ 3 1 のエミッタには、リレー 1 0 が備えるリレーコイル 1 0 2 の一端が電氣的に接続されている。リレーコイル 1 0 2 の他端は、抵抗器 R 1 0 とスイッチ素子 2 1 (例えばトランジスタなど) との直列回路を介して回路のグランドに接続されている。リレーコイル 1 0 2 にはダイオード D 1 が並列に接続されている。ダイオード D 1 のカソードはトランジスタ 3 1 のエミッタに接続され、ダイオード D 1 のアノードは抵抗器 R 1 0 に接続されている。このダイオード D 1 は、リレーコイル 1 0 2 に流れる電流が遮断された際に、リレーコイル 1 0 2 に発生する逆起電力によって電流が流れる経路を形成するために設けられている。また、スイッチ素子 2 1 の制御端子は信号処理部 4 0 の出力ポート P 1 に接続されており、スイッチ素子 2 1 は、出力ポート P 1 の電圧レベルに応じてオン、オフが切り替わる。

30

【 0 0 2 4 】

また、トランジスタ 3 1 のエミッタには、リレー 1 1 が備えるリレーコイル 1 1 2 の一端が電氣的に接続されている。リレーコイル 1 1 2 の他端は、抵抗器 R 1 1 とスイッチ素子 2 2 (例えばトランジスタなど) との直列回路を介して回路のグランドに接続されている。リレーコイル 1 1 2 にはダイオード D 2 が並列に接続されている。ダイオード D 2 のカソードはトランジスタ 3 1 のエミッタに接続され、ダイオード D 2 のアノードは抵抗器 R 1 1 に接続されている。このダイオード D 2 は、リレーコイル 1 1 2 に流れる電流が遮断された際に、リレーコイル 1 1 2 に発生する逆起電力によって電流が流れる経路を形成するために設けられている。また、スイッチ素子 2 2 の制御端子は信号処理部 4 0 の出力ポート P 2 に接続されており、スイッチ素子 2 2 は、出力ポート P 2 の電圧レベルに応じてオン、オフが切り替わる。

40

【 0 0 2 5 】

ここにおいて、限流用の抵抗器 R 1 0 , R 1 1 及びスイッチ素子 2 1 , 2 2 などから、スイッチ要素であるリレー 1 0 , 1 1 の接点状態を第 1 状態 (オン状態) 及び第 2 状態 (オフ状態) のうちの何れかに選択的に切り替える第 1 駆動回路 2 0 が構成される。

【 0 0 2 6 】

信号処理部 4 0 は例えばマイクロコンピュータであり、メモリ (図示せず) に格納されたプログラムをマイクロコンピュータが実行することによって、所望の機能を実現する。

【 0 0 2 7 】

50

サージアブゾーバ回路60は、抵抗器R4とコンデンサC2との直列回路(RC直列回路)からなる。サージアブゾーバ回路60は、交流電源200と照明負荷300との間で、双方向サイリスタ12と並列に接続されている。

【0028】

人感センサ70は、例えば人体から放出される熱線(赤外線)を検出する焦電型の赤外線検出素子を備える。この人感センサ70は、赤外線検出素子の検出結果をもとに検知エリアにおける人の存否を検知しており、人が存在すると検知した場合は検知信号を信号処理部40に出力する。

【0029】

電源回路80は、交流電源200から入力される交流電圧を降圧した後、所望の電圧値の直流電圧に変換し、信号処理部40などの内部回路に動作電圧を供給する。

10

【0030】

本実施形態のスイッチ装置1は上記のような構成を有しており、以下ではスイッチ装置1の動作について説明する。

【0031】

まず、人感センサ70の検知エリアに人が存在しない場合のスイッチ装置1の動作について説明する。

【0032】

人感センサ70の検知エリアに人が存在しない場合には、人感センサ70から信号処理部40に検知信号が入力されておらず、信号処理部40は、照明負荷300を消灯させ、換気扇負荷400を停止させるために以下のような動作を行う。

20

【0033】

信号処理部40は、人感センサ70から検知信号が入力されていない状態では、出力ポートP1, P2, P3の電圧レベルを全てローレベルとして、スイッチ素子21, 22, 52を全てオフ状態にする。この場合、リレーコイル102, 112には電流が流れず、接点101, 111は両方共にオフ状態になる。また、LED511にも電流が流れず、双方向サイリスタ512はオフ状態になるから、双方向サイリスタ12はオフ状態になる。したがって、人感センサ70の検知エリアに人が存在しない場合には、照明負荷300は消灯し、換気扇負荷400は停止する。また、スイッチ素子21, 22, 52が全てオフ状態になると、トランジスタ31にはベース電流が流れず、トランジスタ31はオフ状態になる。そのため、整流器DB1の出力電圧がツェナーダイオードZD1のツェナー電圧を上回る期間では、整流器DB1から抵抗器R6とツェナーダイオードZD1とを介して電流が流れることになる。ここで、抵抗器R6とツェナーダイオードZD1とで、第2状態(リレーコイル102, 112に励磁電流が流れない状態)において交流電源200から電流を流す第2電流経路RT2が構成される。この第2電流経路RT2には、第2電流経路RT2を流れる電流を制限するための抵抗器R6が接続されている。

30

【0034】

次に、人感センサ70の検知エリアに人が存在する場合のスイッチ装置1の動作について説明する。

【0035】

人感センサ70の検知エリアに人が存在し、人感センサ70から信号処理部40に検知信号が入力されると、信号処理部40は、照明負荷300を点灯させ、換気扇負荷400に換気動作を行わせるために以下の動作を行う。

40

【0036】

信号処理部40は、まず出力ポートP1の電圧レベルをローレベルとしたままで、出力ポートP2, P3の電圧レベルをローレベルからハイレベルに切り替える。このとき、スイッチ素子21はオフ状態を継続し、スイッチ素子22, 52はオフ状態からオン状態に切り替わる。

【0037】

スイッチ素子22がオン状態になると、トランジスタ31にベース電流が流れて、トラ

50

ンジスタ 3 1 がオフ状態からオン状態に切り替わり、コンデンサ C 4 が整流器 D B 1 から入力される脈流電圧を平滑する。このとき、コンデンサ C 4 からリレーコイル 1 1 2 抵抗器 R 1 1 スイッチ素子 2 2 の経路で電流が流れることにより、リレーコイル 1 1 2 に励磁電流が流れて、リレー 1 1 の接点 1 1 1 がオン状態になる。接点 1 1 1 がオン状態になると、交流電源 2 0 0 から接点 1 1 1 を介して換気扇負荷 4 0 0 に交流電力が供給され、換気扇負荷 4 0 0 がモータ（図示せず）を回転させて、換気動作が行われる。

【 0 0 3 8 】

また、スイッチ素子 5 2 がオン状態になると、コンデンサ C 4 から抵抗器 R 7 LED 5 1 1 スイッチ素子 5 2 の経路で電流が流れ、双方向サイリスタ 5 1 2 が交流電源 2 0 0 から入力される交流電圧のゼロクロス点でオフ状態からオン状態に切り替わる。双方向サイリスタ 5 1 2 がオン状態になると、双方向サイリスタ 1 2 のゲート電極にブレークオーバー電圧を上回る電圧が印加されて、双方向サイリスタ 1 2 がオフ状態からオン状態に切り替わる。双方向サイリスタ 1 2 がオン状態になると、交流電源 2 0 0 から双方向サイリスタ 1 2 を介して照明負荷 3 0 0 に交流電力が供給されて、照明負荷 3 0 0 が点灯する。

10

【 0 0 3 9 】

ここで、照明負荷 3 0 0 は抵抗負荷であるから、双方向サイリスタ 1 2 がオンになると、交流電源 2 0 0 から照明負荷 3 0 0 に突入電流が流れることになる。照明負荷 3 0 0 が点灯する際には、リレー 1 0 の接点 1 0 1 ではなく、半導体スイッチである双方向サイリスタ 1 2 に突入電流が流れるから、接点 1 0 1 を保護できる。なお、換気扇負荷 4 0 0 は誘導負荷であり、接点 1 1 1 のオン時に換気扇負荷 4 0 0 に突入電流が流れこまないから、接点 1 1 1 には双方向サイリスタが並列接続されておらず、接点 1 1 1 のみで換気扇負荷 4 0 0 への通電をオン、オフしている。

20

【 0 0 4 0 】

信号処理部 4 0 は、双方向サイリスタ 1 2 をオフ状態からオン状態に切り替えた時点より、予め設定された第 1 遅延時間が経過すると、出力ポート P 1 の電圧レベルをローレベルからハイレベルに切り替える。このとき、スイッチ素子 2 1 がオフ状態からオン状態に切り替わり、リレーコイル 1 0 2 に励磁電流が流れるから、接点 1 0 1 がオンになる。信号処理部 4 0 は、接点 1 0 1 をオフ状態からオン状態に切り替えた時点より、予め設定された第 2 遅延時間が経過すると、出力ポート P 3 の電圧レベルをハイレベルからローレベルに切り替える。このとき、スイッチ素子 5 2 がオン状態からオフ状態に切り替わり、LED 5 1 1 に電流が流れなくなるから、双方向サイリスタ 5 1 2 がオフになる。双方向サイリスタ 5 1 2 がオフになると、双方向サイリスタ 1 2 がオフ状態になり、交流電源 2 0 0 から接点 1 0 1 のみを介して照明負荷 3 0 0 に電流が流れることになる。なお、第 1 遅延時間は、照明負荷 3 0 0 を点灯させる際に突入電流が流れる時間よりも若干長い時間に設定されていればよく、例えば 1 秒程度である。また、第 2 遅延時間は、リレーコイル 1 0 2 に通電してから接点 1 0 1 が閉じるまでに必要な動作時間よりも若干長い時間に設定されていればよく、リレー 1 0 の動作性能などに応じて適宜の時間に設定されていればよい。

30

【 0 0 4 1 】

このように、人感センサ 7 0 が人を検知すると、スイッチ装置 1 は照明負荷 3 0 0 を点灯させ、且つ、換気扇負荷 4 0 0 に換気動作を行わせる。スイッチ装置 1 では、双方向サイリスタ 1 2 をオフ状態からオン状態に切り替えることで照明負荷 3 0 0 を点灯させているので、点灯初期に流れる突入電流によって接点 1 0 1 が溶着しにくくなっている。また、照明負荷 3 0 0 が点灯してから第 1 遅延時間及び第 2 遅延時間が経過した後では、スイッチ装置 1 は、接点 1 0 1 を介して照明負荷 3 0 0 に電流を流しているため、通電による双方向サイリスタ 1 2 の発熱や双方向サイリスタ 1 2 での電力損失を低減できる。

40

【 0 0 4 2 】

また、リレーコイル 1 0 2 , 1 1 2 に励磁電流を流す第 1 状態では、整流器 D B 1 からツェナーダイオード Z D 2 とトランジスタ 3 1 とを介してリレーコイル 1 0 2 , 1 1 2 に励磁電流が流れている。なお、本実施形態ではトランジスタ 3 1 のエミッタと回路のグラ

50

ンドとの間にコンデンサC4が接続されているので、整流器DB1からツェナーダイオードZD2とトランジスタ31とを介して入力される電圧は、コンデンサC4でほぼ一定の電圧に平滑される。そして、コンデンサC4によって平滑化された電圧がリレーコイル102, 112に印加されるから、リレーコイル102, 112に安定した電流を流すことができる。ここにおいて、ツェナーダイオードZD2とトランジスタ31とで、交流電源200から第1駆動回路20に電流を流す第1電流経路RT1が構成される。この第1電流経路RT1と比較して、第2電流経路RT2は抵抗器R6を含んでいるから、第2電流経路RT2のインピーダンスは第1電流経路RT1のインピーダンスよりも高くなっている。したがって、リレーコイル102, 112に励磁電流を流す第1状態に比べて、リレーコイル102, 112に励磁電流を流さない第2状態では、交流電源200から切替回路30に流れ込む電流が抑制され、待機電力を低減することができる。

10

【0043】

次に、照明負荷300が点灯し、換気扇負荷400が換気動作を行っている状態で、人感センサ70の検知エリアから人がいなくなった場合のスイッチ装置1の動作について説明する。

【0044】

人感センサ70の検知エリアに人が存在しなくなると、人感センサ70から信号処理部40に検知信号が入力されなくなる。信号処理部40は、検知信号が入力されなくなつてから、予め設定された動作保持時間が経過すると、照明負荷300を消灯させ、換気扇負荷400を停止させるために以下のような動作を行う。

20

【0045】

信号処理部40は、人感センサ70から検知信号が入力されなくなった時点より動作保持時間が経過すると、出力ポートP1, P2の電圧レベルをハイレベルからローレベルに切り替える。また、信号処理部40は出力ポートP3の電圧レベルをローレベルのままとする。この場合、リレーコイル102, 112に電流が流れなくなつて、接点101, 111がオン状態からオフ状態に切り替わり、照明負荷300が消灯し、換気扇負荷400が換気動作を停止する。

【0046】

ここで、換気扇負荷400は誘導負荷であるから、換気扇負荷400が換気動作を停止する際に定格電圧の数倍程度の逆起電力が発生する。

30

【0047】

スイッチ装置1がサージアブゾーバ回路60を備えておらず、負荷端子94に接続される電線と負荷端子95に接続される電線とが近接しているために電線間に浮遊容量がある場合、換気扇負荷400に発生した逆起電力がフォトカプラ51に回り込む可能性がある。換気扇負荷400に発生した逆起電力がフォトカプラ51に回り込み、双方向サイリスタ512にブレークオーバ電圧を上回る電圧が印加されると、双方向サイリスタ512及び双方向サイリスタ12が短時間オン状態となる。照明負荷300は白熱ランプに比べて応答性が良好なLEDを光源としているため、双方向サイリスタ512及び双方向サイリスタ12が短時間オン状態になることで、照明負荷300が瞬間的に点灯する可能性がある。

40

【0048】

本実施形態のスイッチ装置1では、抵抗器R4とコンデンサC2との直列回路からなるサージアブゾーバ回路60が双方向サイリスタ12と並列に接続されている。すなわち、サージアブゾーバ回路60は、抵抗器R2と双方向サイリスタ512と抵抗器R3との直列回路と並列に接続されている。したがって、接点111のオフ時に換気扇負荷400に逆起電力が発生したとしても、抵抗器R4を介してコンデンサC2が充電されることで、電圧の立ち上がり時間が緩やかになり、双方向サイリスタ512に印加されるサージ電圧が低減される。よって、換気扇負荷400に発生する逆起電力によって、双方向サイリスタ512がブレークオーバしにくくなり、照明負荷300が瞬間的に点灯する事象が発生しにくくなる。なお、サージアブゾーバ回路60は、抵抗器R4とコンデンサC4とのRC直

50

列回路に限定されず、他の回路構成でもよいし、バリスタ（図示せず）でもよい。

【 0 0 4 9 】

また、信号処理部 4 0 は、人感センサ 7 0 が人を検知しなくなってから動作保持時間が経過した後に負荷（照明負荷 3 0 0 及び換気扇負荷 4 0 0 ）を停止させているが、この動作保持時間は予め設定されていてもよいし、調整可能としてもよい。例えばスイッチ装置 1 が、ディップスイッチやロータリスイッチなどの設定スイッチ（図示せず）を備え、この設定スイッチにより動作保持時間を所望の時間に設定できるようにしてもよい。また、信号処理部 4 0 は、人感センサ 7 0 から検知信号が入力されなくなると（すなわち、人感センサ 7 0 が人を検知しなくなると）、即座に、照明負荷 3 0 0 を消灯させ、換気扇負荷 4 0 0 を停止させてもよい。

10

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、本実施形態のスイッチ装置 1 は、リレー 1 0 , 1 1（スイッチ要素）と、第 1 駆動回路 2 0（駆動回路）と、切替回路 3 0 とを備えている。リレー 1 0 の接点 1 0 1 は、交流電源 2 0 0 と照明負荷 3 0 0（負荷）とを接続する電路の途中に電氣的に接続されている。リレー 1 1 の接点 1 1 1 は、交流電源 2 0 0 と換気扇負荷 4 0 0（負荷）とを接続する電路の途中に電氣的に接続されている。第 1 駆動回路 2 0 は、交流電源 2 0 0 からリレー 1 0 , 1 1 を駆動するのに必要な電力を得て、リレー 1 0 , 1 1 の接点状態を第 1 状態及び第 2 状態のうちの何れかに選択的に切り替える。切替回路 3 0 は、第 1 状態では交流電源 2 0 0 から第 1 駆動回路 2 0 に第 1 電流経路 R T 1 を介して電流を流す。切替回路 3 0 は、第 2 状態では第 1 電流経路 R T 1 を遮断し、第 1 電流経路 R T 1 に比べて高インピーダンスの第 2 電流経路 R T 2 に交流電源 2 0 0 から電流を流すように、電流の流れる経路を切り替える。

20

【 0 0 5 1 】

このように、第 2 状態において交流電源 2 0 0 から電流が流れる第 2 電流経路 R T 2 は、第 1 電流経路 R T 1 に比べて高インピーダンスとなっている。したがって、第 1 駆動回路 2 0 に電流を流す第 1 状態に比べ、第 1 駆動回路 2 0 に電流を流さない第 2 状態の方が交流電源 2 0 0 からの入力電流が小さくなり、第 1 駆動回路 2 0 がリレー 1 0 , 1 1 を駆動していない待機状態での消費電力を低減できる。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態のスイッチ装置 1 において、2 つのリレー 1 0 , 1 1 を備えてもよい。なお、スイッチ要素であるリレーの個数は 2 つに限定されず、3 つ以上でもよく、適宜変更が可能である。スイッチ要素を複数備えている場合は、スイッチ要素が 1 つの場合に比べて、スイッチ要素を駆動する第 1 駆動回路 2 0 で消費される電力が増加するが、待機状態での消費電力の削減効果も大きくなる。

30

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態のスイッチ装置 1 において、以下のような構成をさらに備えてもよい。スイッチ要素はリレー 1 0 , 1 1 である。切替回路 3 0 はトランジスタ 3 1 と抵抗器 R 6 とツェナーダイオード Z D 1 とを備える。トランジスタ 3 1 は、第 1 電流経路 R T 1 の途中にコレクタ - エミッタ間が接続される。抵抗器 R 6 は、トランジスタ 3 1 のコレクタとベースとの間に接続される。ツェナーダイオード Z D 1 は、アノードをベース側にしてベースと回路のグラウンドの間に接続される。トランジスタ 3 1 のエミッタには、リレー 1 0 , 1 1 のリレーコイル 1 0 2 , 1 1 2 が接続されている。第 1 電流経路 R T 1 が、トランジスタ 3 1 を含み、第 2 電流経路 R T 2 が、抵抗器 R 6 とツェナーダイオード Z D 1 との直列回路を含んでいる。

40

【 0 0 5 4 】

ここで、第 1 状態ではトランジスタ 3 1 を介してリレー 1 0 , 1 1 のリレーコイル 1 0 2 , 1 1 2 に励磁電流が流れ、第 2 状態では交流電源 2 0 0 から抵抗器 R 6 とツェナーダイオード Z D 1 を介して回路のグラウンドに電流が流れる。したがって、抵抗器 R 6 により第 2 電流経路 R T 2 に流れる電流が制限されるから、第 1 状態よりも第 2 状態の方が交流電源 2 0 0 からの入力電流が小さくなり、第 1 駆動回路 2 0 がリレー 1 0 , 1 1 を駆動し

50

ていない待機状態での消費電力を低減できる。

【 0 0 5 5 】

ところで、上記した実施形態のスイッチ装置 1 では、リレー 1 0 , 1 1 が非ラッチ型のリレーであったが、ラッチ型のリレーでもよい。リレー 1 0 , 1 1 がラッチ型のリレーの場合、リレー 1 0 , 1 1 の各々はセットコイルとリセットコイルとを備える。セットコイルに電流が流れると、接点がオンになって、セットコイルへの通電を停止しても接点はオン状態を維持する。リセットコイルに電流が流れると、接点がオフになって、リセットコイルへの通電を停止しても接点はオフ状態を維持する。

【 0 0 5 6 】

なお、本実施形態のスイッチ装置 1 では、負荷として照明負荷 3 0 0 及び換気扇負荷 4 0 0 が接続されているが、スイッチ装置 1 の負荷は照明負荷 3 0 0 や換気扇負荷 4 0 0 に限定されず、それ以外の電気機器が接続されてもよい。

10

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態のスイッチ装置 1 では、人感センサ 7 0 から入力される検知信号をトリガとして負荷の動作を制御しているが、負荷の動作状態を変化させるトリガは人感センサ 7 0 による人の検知に限定されない。例えば、人による操作部（図示せず）の操作や、リモコン送信器から送信される無線信号を受信部（図示せず）で受信することをトリガとして、スイッチ装置 1 が負荷の動作状態を変化させてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

20

- 1 スイッチ装置
- 1 0 , 1 1 リレー（スイッチ要素）
- 2 0 第 1 駆動回路（駆動回路）
- 3 0 切替回路
- 3 1 トランジスタ
- 1 0 1 , 1 1 1 接点
- 1 0 2 , 1 1 2 リレーコイル
- 2 0 0 交流電源
- 3 0 0 照明負荷（負荷）
- 4 0 0 換気扇負荷（負荷）
- R 6 抵抗器
- Z D 1 ツェナーダイオード
- R T 1 第 1 電流経路
- R T 2 第 2 電流経路

30

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-244743(JP,A)
特開昭54-105457(JP,A)
特開2008-211473(JP,A)
特開2007-174576(JP,A)
特開平11-063596(JP,A)
米国特許出願公開第2011/090604(US,A1)
中国特許出願公開第102457184(CN,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H03K 17/945