(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－15276
（P2001－15276A）
(43)公開日　平成13年１月19日(2001.1.19)

| (51)Int.Cl.[7] | 識別記号 | ＦＩ | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|
| Ｈ０５Ｂ　37/02 | | Ｈ０５Ｂ　37/02 | Ｆ | ３Ｋ０７２ |
| | | | Ｊ | ３Ｋ０７３ |
| 41/24 | | 41/24 | Ｑ | ３Ｋ０９８ |
| 41/392 | | 41/392 | Ｇ | |

審査請求　未請求　請求項の数13　ＯＬ　（全 29 頁）

(21)出願番号　特願平11－180884

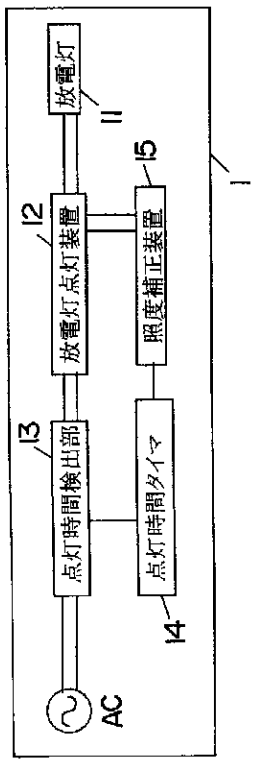
(22)出願日　平成11年６月25日(1999.6.25)

(71)出願人　000005832
松下電工株式会社
大阪府門真市大字門真1048番地
(72)発明者　蒲原　泰
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
(72)発明者　光安　啓
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
(74)代理人　100087767
弁理士　西川　惠清　（外１名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　照明装置

(57)【要約】
【課題】使用時間の経過に伴う照度の低下を抑制するとともに台数が少ない場合でも施工が容易でコストが比較的低い照明装置を提供する。
【解決手段】放電灯点灯装置１２は放電灯１１を点灯させるとともに放電灯１１への供給電力が制御可能である。放電灯点灯装置１２への給電時間は放電灯１１の点灯時間として点灯時間タイマ１４により計時される。照度補正装置１５では放電灯１１の点灯時間の経過に伴う光束低下を抑制するように点灯時間タイマ１４により計時された点灯時間に応じて放電灯１１への供給電力を放電灯点灯装置１２に指示する。放電灯１１と放電灯点灯装置１２と点灯時間タイマ１４と照度補正装置１５とは１つの照明器具１に設けられる。
【解決手段】




Petitioner Ex 1009A 001

【特許請求の範囲】
【請求項１】　放電灯と、放電灯を点灯させるとともに放電灯への供給電力を制御可能な放電灯点灯装置と、放電灯点灯装置への給電時間を放電灯の点灯時間として計時する点灯時間タイマと、放電灯の点灯時間の経過に伴う光束低下を抑制するように点灯時間タイマにより計時された点灯時間に応じて放電灯への供給電力を放電灯点灯装置に指示する照度補正装置とを一つの器具に備えることを特徴とする照明装置。
【請求項２】　点灯時間タイマと照度補正装置とを実装する回路基板を、放電灯点灯装置を実装する回路基板とは別に設けたことを特徴とする請求項１記載の照明装置。
【請求項３】　点灯時間タイマと照度補正装置とを実装する回路基板を、放電灯点灯装置を実施する回路基板と一体に設けたことを特徴とする請求項１記載の照明装置。
【請求項４】　前記放電灯点灯装置はインバータ回路よりなることを特徴とする請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の照明装置。
【請求項５】　前記照度補正装置は、外部から指示された調光比と点灯時間とを補正用テーブルに照合して放電灯への供給電力を決定することを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の照明装置。
【請求項６】　前記照度補正装置は、点灯時間に応じた放電灯の光束維持比から求められる放電灯への供給電力を外部から指示された調光比で補正することにより放電灯への供給電力を決定することを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の照明装置。
【請求項７】　放電灯のエミレス状態を検出する手段と、エミレス状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えることを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の照明装置。
【請求項８】　放電灯の無負荷状態を検出する手段と、無負荷状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えることを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の照明装置。
【請求項９】　放電灯の無負荷状態を電源が投入されていない期間に検出する手段と、無負荷状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えることを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の照明装置。
【請求項１０】　点灯時間タイマをリセットするリセットスイッチを設けたことを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の照明装置。
【請求項１１】　電源をオンオフさせる電源スイッチと、電源のオンオフが規定手順であるときに点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えることを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の照明装置。
【請求項１２】　放電灯の最冷点温度に相当する温度を検出する温度検出手段を備え、前記照度補正部では、温度検出手段により求めた測定温度と点灯時間に応じて規定される最適な最冷点温度との差に基づいて放電灯への供給電力を決定することを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の照明装置。
【請求項１３】　前記温度検出手段は前記器具に設けられていることを特徴とする請求項１２記載の照明装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、照明装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】一般に、照明用に用いられているランプの光束は使用時間の経過とともに低下する。つまり、ランプの使用時間の経過とともに照度が低下する。ランプの使用時間の経過に伴う照度の低下を抑制する技術としては、図３６に示すように、主操作盤３０にオンオフ制御端末器３１および調光制御端末器３２を信号線３３を介して接続し、オンオフ制御端末器３１および調光制御端末器３２によって、ランプの調光が可能な調光照明器具３４を制御するようにした照明システムにおいて採用されたものが知られている（特開昭６４－８９２８７号公報）。この照明システムでは、調光照明器具３４は調光制御端末器３２からの調光信号を受けてランプを調光する機能を有し、オンオフ制御端末器３１によりランプのオンオフが指示される。つまり、調光照明器具３４ではオンオフ制御端末器３１によりランプが点灯されていると、調光制御端末器３２からの調光信号を受けてランプの光出力を調節することができるのである。オンオフ制御端末器３１および調光制御端末器３２は信号線３３に接続された壁スイッチ３５が操作されると、主操作盤３０から信号線３３を介して伝送される指令に従ってランプの点灯・消灯およびランプの調光量を制御する。また、オンオフ制御端末器３１および調光制御端末器３２には複数台の調光照明器具３４が接続される。つまり、複数台の調光照明器具３４が、共通のオンオフ制御端末器３１および調光制御端末器３２によって一括して制御されるのである。ここに、オンオフ制御端末器３１には調光照明器具３４に対してランプを点灯させるための電源を供給する照明電源３６が接続されている。
【０００３】ところで、上述した照明システムでは、ランプの使用時間にかかわらずランプの光束変化を抑制するために、図３７に示すように、調光制御端末器３２に照度補正値演算装置３７が接続されている。照度補正値演算装置３７は、時間を計時する時計手段３８と、ランプの光束低下特性を記憶させたメモリ３９と、汚れによる光束低下特性を記憶させたメモリ４０と、時計手段３８により計時された時間に応じてメモリ３９，４０から読み出した補正値を加算して出力する演算手段４１を備

える。この演算手段４１の出力を調光制御端末器３２に設けた照度補正部４２に与えることによって、主制御盤３０から信号線３３を通して指示された調光量の調光信号を生成する調光制御信号生成部４３の出力を、照度補正部４２で補正するのである。このように補正された調光信号を調光照明器具３４に与えることで、時間経過に伴う照度低下が抑制されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した照明システムでは主制御盤３０、調光制御端末器３２、調光照明器具３４、照度補正演算装置３７を少なくとも必要としており、しかも信号線３３を配線しなければならないから、施工に手間がかかるとともに初期投資が非常に大きくなる。

【０００５】また、上述した構成では１台の調光制御端末器３２に複数台の調光照明器具３４が接続されているから、これらの調光照明器具３４のうちのいずれかにおいて、ランプの割れやランプの特性のばらつきなどによって早期にランプを交換した場合に、他のランプとは使用時間が異なることになり、他のランプを用いている調光照明器具３４とは照度に差異が生じることになる。このような照度の差異を防止するには、同じ調光制御端末器３２に制御される調光照明器具３４のランプを一斉に交換しなければならず、ランプ交換の費用が増加する。

【０００６】さらに、上述した照明システムはオフィスや店舗での使用を想定したものであて、１台の調光制御端末器３２に複数台の調光照明器具３４が接続され、またランプは必要なときにのみ点灯させるのではなく、毎日特定の時間帯には連続的に点灯させると考えられている。したがって、ランプの個数が少ない場所（給湯室、階段、化粧室、小規模事務所など）で使用するには、コスト増が大きくなるとともに信号線３３の配線が面倒であるから採用するのが難しい。しかもランプは連続的に点灯させるから、時計手段３８はランプを使用するか否かにかかわらず連続的に計時するようになっており、ランプを比較的短時間だけ点灯させる上述したような場所では、計時手段３８により計時された時間がランプの使用時間を正しく反映しないことになる。

【０００７】本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、使用時間の経過に伴う照度の低下を抑制するとともにランプの個数が少ない場所で採用する場合に、施工が容易でコストが比較的低く、しかもランプの交換を単独で行っても照度の差異が生じにくい照明装置を提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】請求項１の発明は、放電灯と、放電灯を点灯させるとともに放電灯への供給電力を制御可能な放電灯点灯装置と、放電灯点灯装置への給電時間を放電灯の点灯時間として計時する点灯時間タイマと、放電灯の点灯時間の経過に伴う光束低下を抑制するように点灯時間タイマにより計時された点灯時間に応じて放電灯への供給電力を放電灯点灯装置に指示する照度補正装置とを一つの器具に備えるものである。

【０００９】請求項２の発明は、請求項１の発明において、点灯時間タイマと照度補正装置とを実装する回路基板を、放電灯点灯装置を実装する回路基板とは別に設けたものである。

【００１０】請求項３の発明は、請求項１の発明において、点灯時間タイマと照度補正装置とを実装する回路基板を、放電灯点灯装置を実施する回路基板と一体に設けたものである。

【００１１】請求項４の発明は、請求項１ないし請求項３の発明において、前記放電灯点灯装置がインバータ回路よりなるものである。

【００１２】請求項５の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、前記照度補正装置が、外部から指示された調光比と点灯時間とを補正用テーブルに照合して放電灯への供給電力を決定するものである。

【００１３】請求項６の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、前記照度補正装置が、点灯時間に応じた放電灯の光束維持比から求められる放電灯への供給電力を外部から指示された調光比で補正することにより放電灯への供給電力を決定するものである。

【００１４】請求項７の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、放電灯のエミレス状態を検出する手段と、エミレス状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えるものである。

【００１５】請求項８の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、放電灯の無負荷状態を検出する手段と、無負荷状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えるものである。

【００１６】請求項９の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、放電灯の無負荷状態を電源が投入されていない期間に検出する手段と、無負荷状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えるものである。

【００１７】請求項１０の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、点灯時間タイマをリセットするリセットスイッチを設けたものである。

【００１８】請求項１１の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、電源をオンオフさせる電源スイッチと、電源のオンオフが規定手順であるときに点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えるものである。

【００１９】請求項１２の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、放電灯の最冷点温度に相当する温度を検出する温度検出手段を備え、前記照度補正部では、温度検出手段により求めた測定温度と点灯時間に応じて規定される最適な最冷点温度との差に基づいて放電灯への供給電力を決定するものである。

【００２０】請求項１３の発明は、請求項１２の発明において、前記温度検出手段が前記器具に設けられているものである。

【００２１】

【発明の実施の形態】（第１の実施の形態）本実施形態における照明装置１は、図１に示すように、ランプとして放電灯１１を備え、放電灯１１は調光制御が可能な放電灯点灯装置１２の出力によって点灯する。商用電源のような電源ＡＣと放電灯点灯装置１２との間には放電灯点灯装置１２に通電されているか否かを検出する点灯時間検出部１３が設けられ、点灯時間検出部１３により検出された通電期間が点灯時間タイマ１４により計時されるようになっている。つまり、通電期間を放電灯１１の使用期間とみなして点灯時間タイマ１４により放電灯１１の使用時間を計時する。

【００２２】ところで、ランプの光束は図２（ａ）のように使用時間に伴って低下し、またランプを装着している灯具やランプが時間の経過に伴って汚れることによっても光量は低下するから、このような使用時間の経過に伴う光量低下を抑制するために照明装置１には照度補正装置１５が設けられている。ここで、放電灯１１の光束の低下は蛍光灯であれば蛍光体の劣化などが原因になる。照度補正装置１５は基本的には放電灯１１の使用時間の経過に伴う光束の低下を補正するように構成されているものであって、図２（ｂ）のように放電灯１１の交換直後には放電灯１１を調光点灯させておき、放電灯１１の使用時間が経過するのに伴って放電灯１１を全点灯（定格点灯）に近付けるように、放電灯点灯装置１２を介して放電灯１１への供給電力を制御するものである。つまり、放電灯１１の使用時間の経過に伴って放電灯点灯装置１２の出力を増加させるのである。したがって、放電灯１１の光束が使用時間の経過に伴って低下するのに対して、使用時間の経過に伴って放電灯１１への供給電力を増加させることで、図２（ｃ）のように放電灯１１の光出力を略一定に保つことができるのである。

【００２３】上述したように、本実施形態では、たとえば照明器具という形で提供される照明装置１に、放電灯１１と放電灯点灯装置１２と点灯時間タイマ１４と照度補正装置１５とを一体に設けているから、電源ＡＣに接続する配線施工を行うだけで放電灯１１の使用時間の経過に伴う光束の低下を補正することができ、配線施工に関しては従来の照明器具と同様に扱うことができる。しかも、放電灯点灯装置１２と電源ＡＣとの間には点灯時間検出部１３が挿入されており、点灯時間検出部１３によって放電灯１１が点灯していると判断される期間のみを点灯時間タイマ１４が計時するから、放電灯１１の使用時間にほぼ一致した時間が点灯時間タイマ１４により検出されるのであって、放電灯１１の点灯・消灯が比較的短時間の間に繰り返されるような使用形態であっても、放電灯１１の使用時間を正確に計時することができる。

【００２４】本実施形態の動作をまとめると図３のようになる。ここに、点灯時間タイマ１４は計時した時間を不揮発性メモリに書き込む機能を有しており、電源投入（Ｓ１）の直後に点灯時間タイマ１４の初期設定処理（Ｓ２）が行われて点灯時間タイマ１４に不揮発性メモリに書き込まれている点灯時間（つまり使用時間）が読み出される。こうして点灯時間タイマ１４に点灯時間がセットされると、照度補正装置１５では点灯時間タイマ１４から点灯時間を読み出し（Ｓ３）。読み出した使用時間に基づいて放電灯１１から所定の光出力が得られるように調光比を決定し（Ｓ４）、その調光比に応じた調光信号を出力する（Ｓ５）。この調光信号に従って放電灯点灯装置１２は放電灯１１への供給電力を決定する。次に、点灯時間タイマ１４は点灯時間（つまり使用時間）を計時し（Ｓ６）、計時後の点灯時間を不揮発性メモリに格納する（Ｓ７）。以後は、不揮発性メモリからの点灯時間の読み出しと調光制御と不揮発性メモリへの点灯時間の書き込みとを繰り返すのである。

【００２５】図４に具体構成を示す。放電灯点灯装置１２にはインバータ回路を用いたものを採用している。すなわち、電源ＡＣを全波整流するダイオードブリッジよりなる整流器ＤＢ１を備え、整流器ＤＢ１の直流出力端間にはインダクタＬ１を介してＭＯＳＦＥＴよりなるスイッチング素子Ｑ３が接続される。さらに、スイッチング素子Ｑ３の両端間にはダイオードＤ１と平滑コンデンサＣ１との直列回路が接続され、この平滑コンデンサＣ１を電源としてインバータ回路が駆動されるようになっている。インバータ回路は、平滑コンデンサＣ１の両端間に接続されたＭＯＳＦＥＴからなる一対のスイッチング素子Ｑ１，Ｑ２の直列回路を備え、一方のスイッチング素子Ｑ２の両端間に、直流カット用のコンデンサＣ２と共振用のインダクタＬ２と放電灯１１との直列回路が接続された構成を有する。また、放電灯１１の両フィラメントの非電源側端間にはインダクタＬ２とともに共振回路を構成するコンデンサＣ３が接続される。スイッチング素子Ｑ１～Ｑ３はインバータ制御部ＣＮ１により高周波でオンオフされ、スイッチング素子Ｑ１，Ｑ２は交互にオンオフされる。また、インバータ制御部ＣＮ１には照度補正装置１５からの調光信号が入力され、スイッチング素子Ｑ１，Ｑ２のオンオフの周期（つまり動作周波数）を制御することによって、放電灯１１に供給する電力を調節するようになっている。

【００２６】図４に示すインバータ回路の動作は周知のものであって、インダクタＬ１とスイッチング素子Ｑ３とダイオードＤ１と平滑コンデンサＣ１とにより構成された昇圧チョッパ回路により整流器ＤＢ１からの出力電圧を昇圧し、スイッチング素子Ｑ１，Ｑ２を交互にオンオフさせることによって放電灯１１に交番電流を流すのである。ここで、放電灯１１への給電経路にはインダク

タＬ２およびコンデンサＣ３が存在するから、スイッチング素子Ｑ１，Ｑ２のオンオフの周期（動作周波数）とインダクタＬ２およびコンデンサＣ３などによる共振周波数との関係によって、放電灯１１への供給エネルギを調節することができる。

【００２７】点灯時間検出部１３は電源ＡＣの電圧を分圧する抵抗Ｒ１，Ｒ２の直列回路と、抵抗Ｒ２の両端電圧を全波整流するダイオードブリッジよりなる整流器ＤＢ２と、整流器ＤＢ２の出力電圧を平滑する平滑コンデンサＣ４とからなる。つまり、平滑コンデンサＣ４の両端電圧が規定電圧以上である期間を点灯時間タイマ１４が計時する。

【００２８】照度補正装置１５は点灯時間タイマ１４とともにマイコンにより構成される。このマイコンには点灯時間タイマ１４による計時時間を読み書きするとともに照度補正装置１５において用いる補正用テーブルを格納したＥＥＰＲＯＭである不揮発性メモリ１７が設けられる。補正用テーブルは放電灯１１の使用時間と補正用の調光比とを対応付けたテーブルであって、照度補正装置１５に設けた調光比設定部１８において点灯時間タイマ１４により計時された使用時間を用いて不揮発性メモリ１７から調光比を読み出すことで、放電灯１１の光出力を略一定に保つための調光比を決定することができる。調光比設定部１８により決定した調光比は調光信号生成部１９に与えられ、インバータ制御部ＣＮ１に与える調光信号が生成される。ここにおいて、点灯時間タイマ１４、調光比設定部１８、調光信号生成部１９の電源は、平滑コンデンサＣ４の両端電圧を定電圧化する３端子レギュレータＲＧ１より供給される。

【００２９】しかして、電源ＡＣが投入され平滑コンデンサＣ４の両端電圧が規定電圧に達すると点灯時間タイマ１４は上述した初期設定処理を行って不揮発性メモリ１７から前回までの放電灯１１の使用時間を読み出した後、調光比設定部１８にこの使用時間を与える。調光比設定部１８では不揮発性メモリ１７に格納されている補正用テーブルに使用時間を照合し、使用時間に対応した調光比を読み出す。このようにして読み出された調光比は調光信号生成部１９に与えられ、インバータ回路の出力が制御される。また、点灯時間タイマ１４では使用時間を計時し、計時後の時間を不揮発性メモリ１７に格納する。以後は、電源ＡＣが供給されている期間には、使用時間を不揮発性メモリ１７から読み出して新たな使用時間を不揮発性メモリ１７に書き込むまでの動作を繰り返し、使用時間に応じて放電灯１１への供給電力を調節するのである。

【００３０】調光信号生成部１９からインバータ制御部ＣＮ１に与える調光信号には各種形態を採用することができ、本実施形態では周波数が１ｋＨｚで振幅が５Ｖである矩形波信号のデューティ比によって調光比を表す信号を使用することを想定しているが、たとえば０～１０Ｖの直流電圧で調光比を与えるような調光信号を用いることも可能である。本実施形態における調光信号では、デューティ比に対する放電灯１１の光束比（定格電力を与えたときの光束を１００％とするときの光束の比率）を図５のように設定してある。つまり、調光信号のオン期間が短いほど放電灯点灯装置１２の出力が大きくなるように設定してある。

【００３１】ここで、本実施形態における補正用テーブルの具体的な設定例を示す。放電灯１１として照明用に一般に用いられている蛍光灯では、寿命初期（ランプの交換直後）の光束を１００％とすると寿命末期の光束は７０％程度に低下することが知られている。つまり、寿命初期において放電灯点灯装置１２の出力を定格出力の７０％程度に設定しておき、寿命末期においては出力を１００％に引き上げれば、放電灯１１の光出力を使用時間にかかわらず略一定に保つことが可能であると考えられる。また、このような制御を行えば、放電灯点灯装置１２の出力を定格出力に対して１１０％以上にする必要がなく、寿命初期においては消費力を抑制することができて省エネルギになる。

【００３２】しかして、放電灯点灯装置１２の出力を定格出力の７０％として放電灯１１の光束の経過時間に伴う推移を示すと図６（ａ）のようになり、１２０００時間での光束は約６０％になり寿命初期時から約９．８％の減少になる。そこで、放電灯点灯装置１２の出力を図６（ｂ）のように時間経過に伴って光束の減少分だけ増加させると、放電灯１１の光束は経過時間（つまり使用時間）にかかわらず略一定に保たれるのである。ここに、放電灯点灯装置１２の出力を図６（ｂ）のように制御するには、図６（ｂ）の各時間における光束比に対応するデューティ比を図５に示した関係によって求め、各時間において求めたデューティ比に相当する調光比を補正用テーブルとして不揮発性メモリ１７に格納しておけばよい。

【００３３】図示例において点灯時間が０時間、４０００時間、８０００時間、１２０００時間、１６０００時間であるときの各時間における光束比、光束の減少率、放電灯点灯装置１２の出力比、調光信号のデューティ比は、表１のようになる。

【００３４】

【表１】

| 点灯時間（時間） | 0 | 4000 | 8000 | 12000 | 16000 |
|---|---|---|---|---|---|
| 光束比　（％） | 70 | 63.7 | 60.9 | 60.2 | 59.5 |
| 減少率　（％） | 0 | 6.3 | 9.1 | 9.8 | 10.5 |
| 出力比　（％） | 70 | 76.3 | 79.1 | 79.8 | 80.5 |
| デューティ（％） | 60 | 47.4 | 41.8 | 40.4 | 39 |

【００３５】表１に示した点灯時間とデューティ比との関係を不揮発性メモリ１７に補正用テーブルとして格納

しておき、点灯時間タイマ１４により計時された点灯時間に応じてデューティ比を読み出して放電灯点灯装置１１に与えることにより、図７に示すように、点灯時間によらず光出力を略一定（定格出力の約７０％）に保つことができるのである。

【００３６】なお、本実施形態では照明装置１を１台の照明器具とし、放電灯点灯装置１２を備えるユニットＵ１（図４参照）と、点灯時間検出部１３、点灯時間タイマ１４、照度補正装置１５を備えるユニットＵ２とに分割して２枚の回路基板に実装して照明装置１に組み込んでいるが、両者を１つのユニットにまとめてもよい。１つのユニットにまとめると１枚の回路基板に実装することが可能になり、調光信号生成部１９とインバータ制御部ＣＮ１とを接続する接続線が不要になる。また２つのユニットＵ１，Ｕ２を設ける場合に比較すると回路基板の枚数が少なくなって照明装置（照明器具）１の省スペース化が可能になり、しかも部品（基板や筐体）の低減による低コスト化ないし組立の容易化を図ることができる。上述した放電灯点灯装置１２の構成例は一例であって、調光制御が可能な構成であれば他の構成を用いることもできる。

【００３７】（第２の実施の形態）本実施形態は、図８に示すように、第１の実施の形態の構成に調光機能を付加したものである。すなわち、調光比設定部１８に対して調光信号検出部２１を通して外部からの調光信号に応じた指示を与えることを可能としてある。図４に示した構成との相違点について説明する。

【００３８】本実施形態では外部からの調光信号（外部調光信号）が入力されるダイオードブリッジよりなる無極性化回路ＤＢ３を備え、無極性化回路ＤＢ３の出力はフォトカプラＰＣ１により絶縁され、抵抗Ｒ４，Ｒ５およびコンデンサＣ５からなるフィルタを通して調光信号検出部２１に入力される。外部調光信号は調光信号生成部１９で生成される調光信号と同様に周波数が１ｋＨｚで振幅が５Ｖである矩形波信号であって、デューティ比によって調光比を表すものを用いている。したがって、調光信号検出部２１には調光比に対応した電圧が入力されることになる。調光比設定部１８では不揮発性メモリ１７から読み出した点灯時間と調光信号検出部２１を通して入力された外部調光信号に基づく調光比との組み合わせに対する調光比を求める必要があるから、図９に示すように、点灯時間タイマ１４において不揮発性メモリ１７から点灯時間を読み出した後（Ｓ３）、調光信号検出部２１を通して与えられた調光信号を読み込み（Ｓ４）、両者の関係によって不揮発性メモリ１７の補正用テーブルを読み出して調光比を決定するのである（Ｓ５）。他の手順は図３に示した手順と同様である。また、図８において破線で囲まれた部位は１枚の回路基板に実装される部位を示す。

【００３９】しかして、放電灯点灯装置１２の出力を定格出力に対して８５％、８０％、７０％とした場合の放電灯１１の光束の経過時間に伴う推移を示すと図１０（ａ）のようになる。これに対して、放電灯点灯装置１２に与える調光信号のデューティ比を図１０（ｂ）のように変化させると、点灯時間にかかわらず外部調光信号で指示した各調光比に対してそれぞれ略一定の光出力を得ることが可能になる。つまり、点灯時間が０時間、４０００時間、８０００時間、１２０００時間、１６０００時間であるときの各時間における光束比、放電灯点灯装置１２の出力比、調光信号のデューティ比は、表２のようになる。表２における括弧内の値は外部調光信号により指示する調光比を示している。

【００４０】

【表２】

| 点灯時間　（時間） | 0 | 4000 | 8000 | 12000 | 16000 |
|---|---|---|---|---|---|
| 光束比[85%]　（%） | 85 | 78 | 74 | 73 | 73 |
| 光束比[80%]　（%） | 80 | 72 | 69 | 68 | 68 |
| 光束比[70%]　（%） | 70 | 64 | 61 | 61 | 60 |
| 出力比[85%]　（%） | 85 | 92 | 96 | 97 | 97 |
| 出力比[80%]　（%） | 80 | 88 | 91 | 92 | 92 |
| 出力比[70%]　（%） | 70 | 76 | 79 | 79 | 80 |
| デューティ[85%]（%） | 30 | 16 | 8 | 6 | 6 |
| デューティ[80%]（%） | 40 | 24 | 18 | 16 | 16 |
| デューティ[70%]（%） | 60 | 48 | 42 | 42 | 40 |

【００４１】したがって、表２に示した点灯時間および外部調光信号により指示される調光比とデューティ比との関係を不揮発性メモリ１７に補正用テーブルとして格納しておき、点灯時間タイマ１４により計時された点灯時間および外部調光信号に応じてデューティ比を読み出して放電灯点灯装置１１に与えることにより、外部調光信号により与えられる調光比に対する光出力を点灯時間によらず略一定に保つことができるのである。他の構成および動作は第１の実施の形態と同様である。

【００４２】（第３の実施の形態）第２の実施の形態では、不揮発性メモリ１７からデューティ比を読み出して調光信号生成部１９に与えるようにしていたが、本実施

形態は不揮発性メモリ１７から光束維持比を読み出し、調光比設定部１８において調光比を演算するようにしたものである。ただし、本実施形態においても外部調光信号によって光出力を制御する構成を採用する。

【００４３】本実施形態では、不揮発性メモリ１７には表３における点灯時間と光束維持比との関係が補正用テーブルとして格納されており、調光比設定部１８では点灯時間タイマ１４で得られた点灯時間に応じて不揮発性メモリ１７から点灯維持比を読み出す。

【００４４】

【表３】

| 点灯時間　（時間） | 0 | 4000 | 8000 | 12000 | 16000 |
|---|---|---|---|---|---|
| 光束比[100%]　（%） | 100 | 91 | 87 | 86 | 85 |
| 光束維持比 | 0 | 0.91 | 0.87 | 0.86 | 0.85 |
| 出力比[85%]　（%） | 85 | 92.65 | 96.05 | 96.9 | 97.75 |
| 出力比[80%]　（%） | 80 | 87.2 | 90.4 | 91.2 | 92 |
| 出力比[70%]　（%） | 70 | 76.3 | 79.1 | 79.8 | 80.5 |
| デューティ[85%]（%） | 30 | 14.7 | 7.9 | 6.2 | 4.5 |
| デューティ[80%]（%） | 40 | 25.6 | 19.2 | 17.6 | 16 |
| デューティ[70%]（%） | 60 | 47.4 | 41.8 | 40.4 | 39 |

【００４５】ここに、光束維持比は放電灯１１の寿命初期の定格点灯時の光束を１００％としたときの所定時間後における光束の残存割合であって、光束比を百分率ではなく比で表したものである。つまり、放電灯１１の交換後から４０００時間が経過したときの光束比は９１％であるから、光束維持比は０．９１になる。いま、４０００時間経過後に外部調光信号の調光比を８０％として点灯させるものとすれば、４０００時間経過後の実際の調光比は、外部信号の調光比に４０００時間経過後の照度補正による調光比の増加分を加えたものになる。ここで、４０００時間経過後の照度補正による調光比の増加分は、４０００時間後の調光維持比に対する補正分と外部調光信号による調光比を乗じた値になり、（１－０．９１）×８０％＝７．２％になる。つまり、調光比は８０％＋７．２％＝８７．２％になる（表３参照）。このように、点灯時間が４０００時間のときに外部調光信号による調光比を８０％とするのであれば、放電灯点灯装置１２に与える調光比は８７．２％になる。上述した他の実施形態と同様に調光比をデューティ比によって与える場合には、図５に示した関係を用いることによってデューティ比は２５．６％になる。

【００４６】上述のように本実施形態では調光比設定部１８において不揮発性メモリ１７から光束維持比を読み出し、外部調光信号により与えられた調光比と併せて用いることにより上述の演算を行って調光比を求め、さらに調光比をデューティ比に換算して調光信号生成部１９に与えるのである。ここに、調光比に対応するデューティ比も不揮発性メモリ１７に格納しておくことによって、テーブルとの照合によって調光比からデューティ比への換算を行うことができる。

【００４７】本実施形態の動作をまとめると図１１のようになる。つまり、電源が投入され（Ｓ１）、点灯時間タイマ１４の初期設定処理が行われた後（Ｓ２）、調光比設定部１８において点灯時間が点灯時間タイマ１４から読み込まれる（Ｓ３）。その後、点灯時間に応じた光束維持率が不揮発性メモリ１７から読み出され（Ｓ４）、外部調光信号による調光比も調光比設定部１８に読み込まれる（Ｓ５）。こうして光束維持率と外部調光信号による調光比とに基づいて上述した演算が行われ、調光比が決定される（Ｓ６）。調光比を決定した後には、調光比がデューティ比に換算され、調光比に応じた調光信号を調光信号生成部１９から出力する（Ｓ７）。この調光信号に従って放電灯点灯装置１２は放電灯１１への供給電力を決定する。次に、点灯時間タイマ１４は点灯時間を計時し（Ｓ８）、計時後の点灯時間を不揮発性メモリに格納する（Ｓ９）。以後は、不揮発性メモリからの点灯時間の読み出しと調光制御と不揮発性メモリへの点灯時間の書き込みとを繰り返すのである。

【００４８】図１２（ａ）に放電灯点灯装置１２の点灯時間経過に伴う出力の推移を出力比（寿命初期の定格点灯に対する放電灯点灯装置１２の出力を１００％とする）として外部調光信号により与えられた調光比ごとに示し、図１２（ｂ）に放電灯点灯装置１２に与えられる調光信号の調光比の推移を示す。他の構成および動作は第１の実施の形態と同様である。

【００４９】（第４の実施の形態）本実施形態では、放電灯１１の交換時点を検出して点灯時間を自動的にリセットする技術について説明する。すなわち、点灯時間タイマ１４に設定される点灯時間および不揮発性メモリ１７に格納される点灯時間は、放電灯１１の交換時に０にリセットすることが必要であるから、点灯時間のリセットを自動化するには何らかの方法で放電灯１１の交換時点を検出することが必要になる。

【００５０】本実施形態では放電灯１１の交換時点を放電灯１１の寿命時とみなすものであり、放電灯１１の寿命をエミレス状態の検出によって判定している。ここ

に、エミレス状態とは放電灯１１のフィラメントに設けた電子放出物質の蒸発によって放電灯１１が半サイクルのみ点灯（半波点灯）するようになる状態を意味し、エミレス状態になると放電灯１１の両端電圧は定常点灯時よりも上昇することが知られている。そこで、図１３に示すように、抵抗Ｒ３，Ｒ４の直列回路を放電灯１１に並列接続し、抵抗Ｒ３，Ｒ４の接続点の電位の変化を監視することによってエミレス状態を検出するようになっている。つまり、抵抗Ｒ４の両端電圧がダイオードブリッジよりなる整流器ＤＢ４により全波整流されコンデンサＣ６により平滑されることによって、放電灯１１の両端電圧がコンデンサＣ６の両端電圧として検出される。コンデンサＣ６の両端電圧はリセット制御部２２に入力されて基準値と比較される。この基準値は放電灯１１がエミレス状態になったときのコンデンサＣ６の両端電圧を検出するように設定され、コンデンサＣ６の両端電圧と基準値との大小関係によってエミレス状態が検出されると、リセット制御部２２は点灯時間タイマ１４および不揮発性メモリ１７における点灯時間をリセットする。

【００５１】ところで、本実施形態では抵抗Ｒ３，Ｒ４の接続点電位はインバータ制御部ＣＮ１にも入力されており、インバータ制御部ＣＮ１ではエミレス状態が検出されると、スイッチング素子Ｑ１，Ｑ２のオンオフを一旦停止させた後に、放電灯１１を再始動させるように動作するように構成されている。したがって、エミレス状態になると、エミレス検出→動作停止→始動→点灯→エミレス検出を繰り返し、放電灯１１の点滅によってエミレス状態を報知するとともに、エミレス状態が持続することによる放電灯点灯装置１２のストレスを軽減する。なお、インバータ制御部ＣＮ１ではエミレス状態が検出されたときに、ストレスがかからない程度に放電灯点灯装置１２の出力を低下させたり、放電灯点灯装置１２の動作を停止させたりするようにしてもよい。

【００５２】本実施形態の動作をまとめると図１４のようになる。すなわち、初期設定処理（Ｓ２）の後、エミレス状態の有無を検出するのであって（Ｓ３）、エミレス状態が検出されないときには第１の実施の形態と同様の動作になる。一方、エミレス状態が検出されると、放電灯１１を交換するものとして点灯時間をリセットする処理を行う（Ｓ９）。つまり、放電灯１１を交換するまではエミレス状態の検出によって点灯時間がリセットされ、放電灯１１を交換して正常に点灯するようになれば点灯時間の計時が開始されることになる。このようにして、点灯時間のリセットが放電灯１１の交換に伴って自動的に行われるから、点灯時間をリセットする手間が省けるのである。他の構成および動作は第１の実施の形態と同様である。また、本実施形態の構成は第２の実施の形態、第３の実施の形態においても適用することができる。

【００５３】（第５の実施の形態）第４の実施の形態ではエミレス状態が検出されると点灯時間をリセットするようにしていたから、エミレス状態が解消されるまで点灯時間のリセットが繰り返し行われるものであった。これに対して本実施形態はエミレス状態が検出されたときに、点灯時間のリセットを１回だけ行うようにするものである。本実施形態ではリセット制御部２２の動作が第４の実施の形態とは異なるが構成は図１３に示したものと同様である。

【００５４】すなわち、図１５に示すように、エミレス状態が検出されたときに（Ｓ３）エミレス経歴を「有り」として不揮発性メモリ１７に書き込む機能（Ｓ１０）をリセット制御部２２に設け、エミレス状態が継続している間にはエミレス経歴を「有り」にし続ける。エミレス状態が検出されている期間には不揮発性メモリ１７に書き込まれたエミレス経歴を読み出す処理（Ｓ４）は行われず、エミレス状態の検出とエミレス状態に対する制御とを繰り返すことになる。ここで、エミレス状態である放電灯１１を交換すれば、ステップＳ３においてエミレス状態が検出されなくなるから、エミレス経歴が不揮発性メモリ１７から読み出されるのであって（Ｓ４）、放電灯１１の交換前にエミレス状態が継続していたのであればエミレス経歴が「有り」になっているから、点灯時間およびエミレス経歴がリセットされる（Ｓ１１）。このように、本実施形態ではエミレス状態が継続している間にはエミレス経歴を不揮発性メモリ１７に書き込むだけであって点灯時間のリセットは行わず、放電灯１１の交換後に点灯時間をリセットするようになっている。他の構成および動作は第４の実施の形態と同様である。

【００５５】（第６の実施の形態）第４の実施の形態、第５の実施の形態では点灯時間のリセットをエミレス状態の検出によって行っていたが、本実施形態は放電灯１１の無負荷状態に基づいて点灯時間をリセットするものである。すなわち、図１６に示すように、図４に示した第１の実施の形態の構成に加えて放電灯１１とスイッチング素子Ｑ２との間に１次巻線を挿入したトランスＴ１を設け、トランスＴ１の２次出力を整流器ＤＢ４で整流した後にコンデンサＣ６で平滑することによって、放電灯１１に流れる電流に比例した電圧をコンデンサＣ６の両端電圧として検出可能にしてある。つまり、無負荷状態ではトランスＴ１の２次出力が得られないから、コンデンサＣ６の両端電圧は負荷が正常であるときより低下する。このようなコンデンサＣ６の両端電圧の変化を検出すれば無負荷状態を検出することができる。

【００５６】そこで、コンデンサＣ６の両端電圧をインバータ制御部ＣＮ１とリセット制御部２２とに入力しているのであって、インバータ制御部ＣＮ１ではコンデンサＣ６の両端電圧の低下によって無負荷状態と判断すると放電灯点灯装置１２の動作を停止させる。また、リセット制御部２２ではコンデンサＣ６の両端電圧が基準値

より低下すると、点灯時間タイマ１４の点灯時間および不揮発性メモリ１７に格納されている点灯時間をリセットする。したがって、電源を投入した状態で放電灯１１を交換すれば、放電灯１１を外したときに無負荷状態となって点灯時間がリセットされるのである。この構成ではエミレス状態か否かにかかわらず放電灯１１を交換すれば点灯時間をリセットすることができるから、放電灯１１に割れが生じた場合などにおいて放電灯１１を交換するときも自動的にリセットすることが可能になる。

【００５７】本実施形態での動作は基本的には図１４に示したエミレス状態を検出した場合と同様であって、エミレス状態の検出に代えて無負荷状態を検出する点が相違するものである。つまり、図１７に示すように、無負荷状態の有無を検出し（Ｓ３）、無負荷状態が検出されると点灯時間をリセットするのである（Ｓ９）。ここに、放電灯１１が外されて無負荷状態が継続しているとステップＳ３において無負荷の判断がなされて点灯時間がリセットされるから、点灯時間のリセットが繰り返されることになる。正常な放電灯１１が装着されると、無負荷状態が解消されるから、ステップＳ３からステップＳ４に移行して調光比が設定され放電灯１１を点灯させることができる。ここに、インバータ制御部ＣＮ１は正常な放電灯１１が装着されると放電灯１１を点灯させる機能を有している。本実施形態では放電灯１１の着脱によって点灯時間を自動的にリセットするから、リセット忘れがなく、リセットの操作の手間を省くことができる。他の構成および動作は第１の実施の形態と同様である。

【００５８】（第７の実施の形態）第６の実施の形態では無負荷状態が検出されると点灯時間をリセットするようにしていたから、無負荷状態が解消されるまで点灯時間のリセットが繰り返し行われるものであった。これに対して本実施形態は無負荷状態が検出されたときに、点灯時間のリセットを１回だけ行うものである。本実施形態ではリセット制御部２２の動作が第６の実施の形態とは異なるが構成は図１６に示したものと同様である。

【００５９】すなわち、図１８に示すように、無負荷状態が検出されたときに（Ｓ３）無負荷経歴を「有り」として不揮発性メモリ１７に書き込む機能（Ｓ１０）をリセット制御部２２に設け、無負荷状態が継続している間には無負荷経歴を「有り」にし続ける。無負荷状態が検出されている期間には不揮発性メモリ１７に書き込まれた無負荷経歴を読み出す処理（Ｓ４）は行われず、無負荷状態の検出と無負荷状態に対する制御とを繰り返すことになる。ここで、無負荷状態である放電灯１１を交換すれば、ステップＳ３において無負荷状態が検出されなくなるから、無負荷経歴が不揮発性メモリ１７から読み出され（Ｓ４）、放電灯１１の装着前に無負荷状態が継続していたのであれば無負荷経歴が「有り」になっているから、点灯時間および無負荷経歴がリセットされる（Ｓ１１）。このように、本実施形態では無負荷状態が継続している間には無負荷経歴を不揮発性メモリ１７に書き込むだけであって点灯時間のリセットは行わず、正常な放電灯１１の装着後に点灯時間をリセットするようになっている。なお、無負荷状態の検出による点灯時間のリセットは現状の放電灯１１であれば１２０００時間以降にのみ行うようにしてもよい。こうすれば、放電灯１１の寿命による交換時にのみ点灯装置のリセットが行われる。他の構成および動作は第６の実施の形態と同様である。

【００６０】（第８の実施の形態）第６の実施の形態は電源ＡＣが投入されている期間に放電灯１１の無負荷状態を検出すると点灯時間をリセットするものであったが、本実施形態は電源ＡＣが投入されていない期間において放電灯１１が外されたときにも点灯時間をリセットするものである。電源ＡＣが投入されていない期間における放電灯１１の着脱を検出するために、図１９に示すように、本実施形態では図１６に示した第６の実施の形態の構成に加えて、放電灯１１においてトランスＴ１の１次巻線が接続されているフィラメントの両端間に抵抗Ｒ６，Ｒ７とスイッチ要素ＳＷ１と直流電源Ｅ１との直列回路を接続し、さらに３端子レギュレータＲＧ１の出力端間にダイオードＤ２と直流電源Ｅ２との直列回路を接続するとともに、この直流電源Ｅ２からスイッチ要素ＳＷ２を介してマイコン（図１９において破線で囲んだ部分）に給電可能としている。直流電源Ｅ１，Ｅ２は２次電池を用い、直流電源Ｅ１，Ｅ２の電力を使用しない期間に充電しておき、１０日間程度は充電することなく使用できるものを用いるのが望ましい。他の構成は図１６に示した第６の実施の形態と同様である。

【００６１】スイッチ要素ＳＷ１，ＳＷ２はインバータ制御部ＣＮ１により制御されており、電源ＡＣが投入されていないときには両スイッチ要素ＳＷ１，ＳＷ２がオンになるように制御される。つまり、電源ＡＣが投入されていないときに、放電灯１１のフィラメントには抵抗Ｒ６，Ｒ７を介して直流電源Ｅ１からの電流が流れており、抵抗Ｒ７とフィラメントとの接続点の電位がリセット制御部２２およびインバータ制御部ＣＮ１に入力されるようになっている。また、点灯時間タイマ１４、調光比設定部１８、調光信号生成部１９、リセット制御部２２を含むマイコンには直流電源Ｅ２から電源が供給されて電源ＡＣが供給されていない期間にもマイコンは動作している。ここに、ダイオードＤ２は逆流阻止用である。

【００６２】上述の構成によって、電源ＡＣが投入されていないときにも放電灯１１が接続されていればリセット制御部２２には直流電源Ｅ１によって基準値よりも高い電圧が印加され、直流電源Ｅ２からの電源供給によってリセット制御部２２では放電灯１１の接続状態を監視することが可能になっている。ここで、放電灯１１が外

されると、抵抗Ｒ６，Ｒ７には直流電源Ｅ１からの電流が流れなくなり、リセット制御部２２への入力電圧が低下する。したがって、リセット制御部２２は点灯時間をリセットすることになる。

【００６３】しかして、本実施形態では図２０に示すように、無負荷状態であることがリセット制御部２２への入力電圧の低下によって知らされると（Ｓ３）、電源ＡＣが投入されているか否かにかかわらず点灯時間をリセットする（Ｓ１０）。また、無負荷状態が検出されないときには、電源ＡＣが投入されているか否かを判定し（Ｓ４）、電源ＡＣが投入されていれば第６の実施の形態と同様に処理を行い、電源ＡＣが投入されていなければ点灯時間の計時や点灯時間に応じた調光比の決定の処理は行わずに無負荷状態の監視のみを行うのである。本実施形態では電源ＡＣが投入されていないときに放電灯１１を交換してもリセット制御部２２が点灯時間のリセットを行わなくなるだけであって、放電灯１１を点灯させることはないが、放電灯１１を正常なものに交換した後に電源ＡＣを投入すれば、ステップＳ３の無負荷状態の検出が行われず、放電灯１１を正常に点灯させることができる。本実施形態では第６の実施の形態と同様に、放電灯１１の着脱によって点灯時間を自動的にリセットするから、リセット忘れがなく、リセットの操作の手間を省くことができる。他の構成および動作は第１の実施の形態と同様である。

【００６４】（第９の実施の形態）本実施形態は、図２１に示すように、機械的に操作されるリセットスイッチＳＷ３によって点灯時間をリセットするものである。つまり、リセットスイッチＳＷ３をリセット制御部２２に接続してあり、エミレス状態や無負荷状態の有無には関係なく点灯時間をリセットすることができるようにしてある。リセットスイッチＳＷ３の両端にはリセット制御部２２によって、たとえば５Ｖの電圧が印加されており（リセットスイッチＳＷ３には図示しない抵抗が直列接続される）、リセットスイッチＳＷ３がオンになると無負荷状態の検出時と同様にリセット制御部２２への入力電圧が引き下げられ点灯時間タイマ１４と不揮発性メモリ１７との点灯時間をリセットするようになっている。このリセットスイッチＳＷ３は手動で操作するものでも、また放電灯１１の着脱に連動して操作されるものであってもよい。

【００６５】しかして、図２２に示すように、リセットスイッチＳＷ３の操作によるリセット信号がリセット制御部２２に入力されると（Ｓ３）、点灯時間タイマ１４および不揮発性メモリ１７における点灯時間がリセットされるのである（Ｓ９）。本実施形態の構成では、リセットスイッチＳＷ３の操作によって点灯時間を任意にリセットすることができる。しかも、リセット制御部２２に加えてリセットスイッチＳＷ３を設けるだけの簡単な構成で点灯時間のリセットが可能になる。他の構成および動作は第１の実施の形態と同様である。

【００６６】（第１０の実施の形態）本実施形態は、図４に示した第１の実施の形態において電源スイッチＳＷを用いて点灯時間タイマ１４および不揮発性メモリ１７の点灯時間のリセットを可能とするものである。すなわち、図２３に示すように、電源ＡＣと整流器ＤＢ１との間に挿入された電源スイッチＳＷが特定の方法で操作されたときに点灯時間をリセットするようにしてある。

【００６７】具体的には、整流器ＤＢ１の出力電圧を抵抗Ｒ８，Ｒ９により分圧し、抵抗Ｒ９の両端電圧を抵抗Ｒ１０，Ｒ１１およびトランジスタＱ４を用いて波形整形した矩形波信号をリセット制御部２２に入力し、リセット制御部２２において矩形波信号の個数を計数し、計数値に基づいて点灯時間のリセットを行うか否かを判断するようになっている。つまり、図２４に示すように、リセット制御部２２では電源投入時に点灯時間のリセットを行うか否かを判断するから、この処理を電源リセット処理（Ｓ１）と呼ぶことにする。このように電源スイッチＳＷを点灯時間のリセットに兼用すれば、第９の実施の形態のように別途のリセットスイッチＳＷ３を設けることなく点灯時間のリセットが可能になる。

【００６８】以下では、電源リセット処理についてさらに詳しく説明する。電源ＡＣは商用電源であって、電源ＡＣの周波数が６０Ｈｚの地域では整流器ＤＢ１の出力周波数は１２０Ｈｚ、電源ＡＣの周波数が５０Ｈｚの地域では整流器ＤＢ１の出力周波数は１００Ｈｚになる。したがって、リセット制御部２２には１秒間に１２０個あるいは１００個の矩形波信号が入力されることになる。つまり、電源スイッチＳＷを短時間でオンオフさせるとすれば、電源スイッチＳＷのオン期間やオフ期間は矩形波信号の個数によって知ることができる。そこで、本実施形態では電源投入時に、図２５に示すように、オン２秒間、オフ２秒間、オン２秒間、オフ２秒間の後にオンになると点灯時間のリセットが指示されたものと判断してリセット制御部２２が点灯時間タイマ１４および不揮発性メモリ１７の点灯時間をリセットするように構成してある。図２５（ａ）は電源スイッチＳＷの操作による電源のオンオフを示し、図２５（ｂ）はリセット制御部２２に入力される矩形波信号を示す。

【００６９】電源リセット処理では、図２６に示すように、電源投入時（Ｓ１）に電源スイッチＳＷのオンオフの回数を計数するカウンタＮをリセットし（Ｓ２）、矩形波信号の個数を３秒間計数する（Ｓ３）。３秒を経過しても電源スイッチＳＷがオフにならなければ（Ｓ４）、電源スイッチＳＷが連続的にオンになったものと判断して図２４における点灯時間の読み出し（Ｓ２）に移行する。ここでリセットを指示する操作は電源投入からオン２秒であるが、電源スイッチＳＷは人が操作するから余裕をみて３秒に設定してある。このように時間の判断は人の操作による誤差分を見込んで設定してある。

電源投入から３秒の時点で電源がオフであれば（Ｓ４）、この時点からリセット制御部２２に入力される矩形波信号の個数が１８０～３００個の範囲であればオフ２秒とみなす（Ｓ５）。ただし、電源ＡＣの周波数が６０Ｈｚの地域で用いるものとする。電源スイッチＳＷのオフ期間がステップＳ５に設定された範囲ではなければ、リセットを指示する操作は無効になる。ステップＳ５の後にはリセット制御部２２のタイマによる時限を開始するとともに（Ｓ６）、電源スイッチＳＷがオンか否かを判断する（Ｓ７）。ここで、電源スイッチＳＷがオンになっていなければリセットを指示する操作は無効になる。電源スイッチＳＷがオンであれば、タイマによる計数値が１．８～２．２秒の範囲のときにカウンタＮをインクリメントする（Ｓ８）。つまり、オン２秒か否かが判断され、オン２秒が満たされているとリセットの操作の１回目（オン２秒、オフ２秒、オン２秒）が成功したと判断されるのである。その後、電源スイッチＳＷのオフが３秒継続し、電源スイッチＳＷのオンが１．８～２．２秒の間であるか否かの判断を再度繰り返し、カウンタＮが２になれば（Ｓ９）、点灯時間タイマ１４および不揮発性メモリ１７の点灯時間をリセットする（Ｓ１０）。また、このときカウンタＮ、電源スイッチＳＷのオフ時間を計時するタイマ、矩形波信号の個数の計数値も同時にリセットして０にする。

【００７０】上述のようにして電源スイッチＳＷのオンオフの操作によって点灯時間をリセットすることができるから、点灯時間のリセット用にリセットスイッチＳＷ３を設ける必要がなく構成が簡単になる。とくに、放電灯１１を多数設ける場合にはリセットスイッチＳＷ３も多数個必要になるが、本実施形態の構成では電線スイッチＳＷをリセット用に兼用しているから構成が簡単になる。他の構成および動作は第１の実施の形態と同様である。

【００７１】（第１１の実施の形態）本実施形態は、図２７に示すように、図１３に示したエミレス状態の検出時に点灯時間をリセットする構成と、図２１に示したリセットスイッチＳＷ３によって点灯時間をリセットする構成とを併せ持つものである。ここで、エミレス状態の検出時にはエミレス経歴を記憶させ、エミレス状態が解消された時点で点灯時間をリセットする構成を採用している。

【００７２】しかして、図２８に示すように、リセットスイッチＳＷ３を操作した場合（Ｓ３）と、エミレス状態が検出されず（Ｓ４）かつエミレス経歴が「有り」の場合（Ｓ５）とのいずれにおいても点灯時間とエミレス経歴とがリセットされる（Ｓ１２）ようにしてある。この構成を採用することによって放電灯１１が寿命末期にエミレス状態になった後に放電灯１１を交換すれば、点灯時間を自動的にリセットすることができ、放電灯１１が割れたり放電灯１１の初期不良などによって寿命末期前に放電灯１１を交換したときにはリセットスイッチＳＷ３を操作して点灯時間を強制的にリセットすることができるから、利便性が高くなる。他の構成および動作は第１の実施の形態と同様である。

【００７３】なお、上述した各実施形態において放電灯１１を交換する時期は点灯時間が現状の放電灯１１であれば１２０００時間を超えてからになることが多いから、点灯時間が１２０００時間に達したときに点灯するモニタランプを設けて、放電灯１１の交換の目安とするのが望ましい。

【００７４】（第１２の実施の形態）上述した各実施形態では、放電灯１１の点灯時間の経過に伴う光束の低下を抑制する構成について説明したが、放電灯１１の光束は周囲温度によっても変化することが知られている。図３２に示すように、周囲温度が２０～３５℃付近では定格値よりも光束が多くなるが、それ以外の温度範囲では光束が定格値よりも低下するのである。一方、放電灯１１を調光点灯させているときの最適な最冷点温度は図３３に示す関係になる。つまり、上述した各実施形態と同様に放電灯１１の点灯時間の経過に伴って調光比を高めると、放電灯１１の最冷点温度は点灯時間の経過に伴って上昇する。周囲温度と光束比および最冷点温度との関係を表４に示し、点灯時間に対する調光比および最冷点温度の関係の一例を表５に示す。ここで、点灯時間の経過に伴って調光比を制御したときに、各調光比での放電灯１１の最冷点温度が表５に示す温度であれば点灯時間にかかわらず光束は一定に保たれる。

【００７５】

【表４】

| 周囲温度　（℃） | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 光束比　（％） | 47 | 60 | 75 | 90 | 100 | 104 | 103 | 100 | 93 | 85 |
| 最冷点温度（℃） | 28 | 32 | 38 | 42 | 48 | 53 | 58 | 63 | 68 | 73 |

【００７６】

【表５】

| 点灯時間（時間） | 0 | 4000 | 16000 | 22000 |
|---|---|---|---|---|
| 調光比　（％） | 70 | 75 | 80 | 85 |
| 最冷点温度（℃） | 42 | 44 | 45 | 47 |

【００７７】しかしながら、周囲温度が変化すると図３４に点Ａや点Ｂで示すように、所望の調光比に対する最冷点温度が変化する。点Ａは所望の調光比に対する最冷点温度が目的する温度よりも低い状態を示し、点Ｂは逆に高い場合を示している。点Ａの場合には調光比を高くすれば最冷点温度を上昇させることができ、点Ｂの場合には調光比を低くすれば最冷点温度を低下させることができる。

【００７８】本実施形態は上述の知見に基づいてなされたものであって、図２９に示すように図４に示した第１の実施の形態の構成に加えて、周囲温度を検出するための温度センサ２３を設け、抵抗Ｒ１２，Ｒ１３およびコンデンサＣ７からなるフィルタを通して温度センサ２３の出力を温度補正信号決定部２４に与えている。温度補正信号決定部２４では温度センサ２３により検出した周囲温度に対応する温度補正信号を出力して調光比設定部１８に与える。

【００７９】温度センサ２３は図３１（ａ）のように放電灯１１の最冷点温度を検出するように放電灯１１に取り付けたり、図３１（ｂ）に示すように照明器具１に設けた反射板１ａの裏側に配置して反射板の温度を検出したり、図３１（ｃ）のように放電灯点灯装置１２に取り付けたりすることができる。また、照明器具１の器具本体、安定器、照明器具１の周囲温度などの温度を検出するようにしてもよい。いずれにせよ、放電灯１１の最冷点温度との関係を知ることが可能な部位の温度であればどのような温度でも用いることが可能である。参考までに図３５に周囲温度と最冷点温度、器具温度、放電灯点灯装置１２のケースの温度との関係を示す。

【００８０】不揮発性メモリ１７には点灯時間の経過に伴う調光比と、その調光比での放電灯１１の最適な最冷点温度とが補正用テーブルとして格納されており、点灯時間タイマ１４により計時された点灯時間に基づいて補正用テーブルから調光比および最適最冷点温度が読み出される。ここで、調光比設定部１８では温度補正信号決定部２４から出力される最冷点温度が入力される。つまり、温度補正信号決定部２４では温度センサ２３により検出した温度に基づいて放電灯１１の最冷点温度を求める。こうして求めた最冷点温度を測定温度とし、調光比設定部１８では不揮発性メモリ１７から読み出した最適最冷点温度と測定温度との差を求め、この差によって調光比を補正する。最適最冷点温度と測定温度との差に対する調光比（デューティ比）の補正量は表６のようになる。

【００８１】

【表６】

| 適正温度－検出温度（℃） | 15 | 10 | 5 | 0 | -15 | -20 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| デューティ量（％） | -10 | -5 | -1 | 0 | 1 | 5 |
| 出力の増減 | 増加 | | | | 減少 | |

【００８２】つまり、温度センサ２３により検出される周囲温度に基づいて求めた測定温度が不揮発性メモリ１７に格納された最適最冷点温度よりも低いときには不揮発性メモリ１７から読み出した調光比を高め、逆に高いときには不揮発性メモリ１７から読み出した調光比を下げるように補正する。このような処理を最適最冷点温度が得られるまで繰り返すのである。ここに、表６では最適最冷点温度と測定温度との差が大きいほど補正量の変化幅を大きくしてある。このように設定しておけば温度差の大きい場合でも調光比を短時間で収束させることができる。

【００８３】本実施形態の動作を図３０に示す。すなわち、調光比設定部１８では点灯時間タイマ１４から点灯時間を読み出し（Ｓ３）、温度補正信号決定部２４では温度補正を行うか否かを判定し（Ｓ４）、補正を行う場合は温度補正値を決定する（Ｓ５）。温度補正値が決定されると調光比を決定することができるから（Ｓ６）、以後は第１の実施の形態と同様にして決定された調光比で放電灯１１を調光制御するのである。測定温度の最適最冷点温度との差に対する調光比を点灯時間ごとに示すと表７のようになる。表７においてデューティの次の括弧内の数値は測定温度から最適最冷点温度を引いた差を表す。つまり、デューティ［－１５］であれば、測定温度が最適最冷点温度よりも１５度低いことを意味する。

【００８４】

【表７】

| 点灯時間　（時間） | 0 | 4000 | 16000 | 22000 |
|---|---|---|---|---|
| デューティ[0]　（％） | 60 | 50 | 40 | 30 |
| デューティ[-15]（％） | 50 | 40 | 30 | 20 |
| デューティ[-10]（％） | 55 | 45 | 35 | 25 |
| デューティ[15]（％） | 61 | 51 | 41 | 31 |

【００８５】なお、上述した各実施形態において、点灯時間の読み出しから点灯時間を記憶させるまでの周期についてはとくに説明していないが、この周期は適宜に設定することができる。この周期は放電灯１１の点灯時間の経過に伴う光束の低下を補正できる程度であればよいのであるから比較的長い周期でよくたとえば１時間とすることができる。ただし、放電灯１１の点灯・消灯の間隔が短い場所ではこの周期も短くする必要があり、逆に放電灯１１を連続して点灯させるのであれば周期を１００時間などと設定することも可能である。

【００８６】

【発明の効果】請求項１の発明は、放電灯と、放電灯を

点灯させるとともに放電灯への供給電力を制御可能な放電灯点灯装置と、放電灯点灯装置への給電時間を放電灯の点灯時間として計時する点灯時間タイマと、放電灯の点灯時間の経過に伴う光束低下を抑制するように点灯時間タイマにより計時された点灯時間に応じて放電灯への供給電力を放電灯点灯装置に指示する照度補正装置とを一つの器具に備えるものであり、器具単体で放電灯の光束を補正することができ、主制御盤や端末器を備えた大規模な配線系を必要とせず、従来構成に比較すると初期投資を大幅に低減することができる。つまり、照明器具の台数が少ない場所や照明器具の使用台数が少ない需要家においても、放電灯の点灯時間の経過に伴う光束の低下を抑制する機能を用いることが可能になる。しかも、点灯時間は放電灯点灯装置への給電時間に基づいて求めているから、個々の放電灯ごとに点灯時間を正確に求めることができ、光束の補正を正確に行うことが可能になる。しかも、複数個の放電灯のうちの１つを交換したとしても、その放電灯の光出力は照度補正装置によって制御された略一定値であるから光量には変化が生じない。

【００８７】請求項２の発明は、請求項１の発明において、点灯時間タイマと照度補正装置とを実装する回路基板を、放電灯点灯装置を実装する回路基板とは別に設けたものであり、電力系である放電灯点灯装置と信号系である点灯時間タイマおよび照度補正装置とを別の回路基板に実装することで設計が容易になる。

【００８８】請求項３の発明は、請求項１の発明において、点灯時間タイマと照度補正装置とを実装する回路基板を、放電灯点灯装置を実施する回路基板と一体に設けたものであり、点灯時間タイマと照度補正装置と放電灯点灯装置とを１つの部材として扱うことができるから、器具への組み込み作業が容易であり、しかも実装面積を低減して小型化できる可能性がある。る。

【００８９】請求項４の発明は、請求項１ないし請求項３の発明において、放電灯点灯装置がインバータ回路よりなるものであり、放電灯への供給電力の制御が容易であるとともに、供給電力に対する輝度を高めることができる。

【００９０】請求項５の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、照度補正装置が、外部から指示された調光比と点灯時間とを補正用テーブルに照合して放電灯への供給電力を決定するものであり、点灯時間の経過に伴う放電灯の光束低下を抑制しながらも、外部からの指示による調光も可能になる。

【００９１】請求項６の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、照度補正装置が、点灯時間に応じた放電灯の光束維持比から求められる放電灯への供給電力を外部から指示された調光比で補正することにより放電灯への供給電力を決定するものであり、点灯時間の経過に伴う放電灯の光束低下を抑制しながらも、外部からの指示による調光も可能になるのはもちろんのこと、点灯時間に応じた光束維持比をデータとして設定しておけば、外部からの指示による調光比を用いて放電灯への供給電力を求めることができ、データの作成作業が容易になり、またデータを記憶する容量も少なくなる。

【００９２】請求項７の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、放電灯のエミレス状態を検出する手段と、エミレス状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えるものであり、放電灯の寿命末期におけるエミレス状態の検出によって点灯時間タイマを自動的にリセットすることができ、リセット忘れを防止することができる。

【００９３】請求項８の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、放電灯の無負荷状態を検出する手段と、無負荷状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えるものであり、放電灯の交換などに伴う無負荷状態を検出して点灯時間タイマを自動的にリセットすることができ、リセット忘れを防止することができる。

【００９４】請求項９の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、放電灯の無負荷状態を電源が投入されていない期間に検出する手段と、無負荷状態が検出されると点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えるものであり、放電灯の交換などに伴う無負荷状態を検出して点灯時間タイマを自動的にリセットするからリセット忘れを防止することができるのはもちろんのこと、電源が投入されていない状態で無負荷状態を検出するから感電のおそれがない。

【００９５】請求項１０の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、点灯時間タイマをリセットするリセットスイッチを設けたものであり、放電灯を使用者の都合で交換したときでも、点灯時間タイマを任意にリセットすることが可能になる。

【００９６】請求項１１の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、電源をオンオフさせる電源スイッチと、電源のオンオフが規定手順であるときに点灯時間タイマをリセットするリセット制御部とを備えるものであり、点灯時間タイマを任意にリセットすることができるのはもちろん、電源スイッチをリセット用に兼用しているから操作すべき対象が増加せず構成が簡単である。

【００９７】請求項１２の発明は、請求項１ないし請求項４の発明において、放電灯の最冷点温度に相当する温度を検出する温度検出手段を備え、照度補正部では、温度検出手段により求めた測定温度と点灯時間に応じて規定される最適な最冷点温度との差に基づいて放電灯への供給電力を決定するものであり、点灯時間の経過に伴う光束変化だけではなく放電灯の温度特性による光束変化も併せて抑制することができる。る。

【００９８】請求項１３の発明は、請求項１２の発明において、温度検出手段が器具に設けられているものであり、１つの器具として施工することができるから取り扱

いが容易である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態を示すブロック図である。

【図２】同上の動作説明図である。

【図３】同上の動作説明図である。

【図４】同上の具体回路を示す回路図である。

【図５】同上の動作説明図である。

【図６】同上の動作説明図である。

【図７】同上の動作説明図である。

【図８】本発明の第２の実施の形態を示す回路図である。

【図９】同上の動作説明図である。

【図１０】同上の動作説明図である。

【図１１】本発明の第３の実施の形態を示す動作説明図である。

【図１２】同上の動作説明図である。

【図１３】本発明の第４の実施の形態を示す回路図である。

【図１４】同上の動作説明図である。

【図１５】本発明の第５の実施の形態を示す動作説明図である。

【図１６】本発明の第６の実施の形態を示す回路図である。

【図１７】同上の動作説明図である。

【図１８】本発明の第７の実施の形態を示す動作説明図である。

【図１９】本発明の第８の実施の形態を示す回路図である。

【図２０】同上の動作説明図である。

【図２１】本発明の第９の実施の形態を示す回路図である。

【図２２】同上の動作説明図である。

【図２３】本発明の第１０の実施の形態を示す回路図である。

【図２４】同上の動作説明図である。

【図２５】同上の動作説明図である。

【図２６】同上の動作説明図である。

【図２７】本発明の第１１の実施の形態を示す回路図である。

【図２８】同上の動作説明図である。

【図２９】本発明の第１２の実施の形態を示す回路図である。

【図３０】同上の動作説明図である。

【図３１】同上の実装例を示す概略構成図である。

【図３２】同上の原理説明図である。

【図３３】同上の原理説明図である。

【図３４】同上の原理説明図である。

【図３５】周囲温度と各部の温度との関係を示す図である。

【図３６】従来例を示すブロック図である。

【図３７】従来例の要部ブロック図である。

【符号の説明】

１　照明装置（照明器具）

１１　放電灯

１２　放電灯点灯装置

１４　点灯時間タイマ

１５　照度補正装置

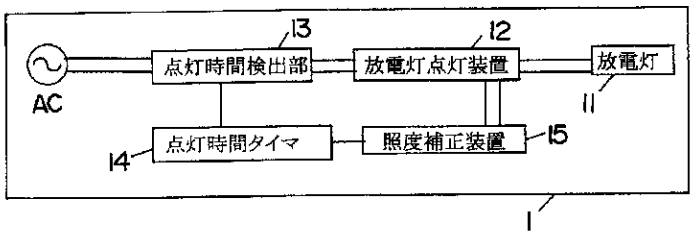
２２　リセット制御部

２３　温度センサ

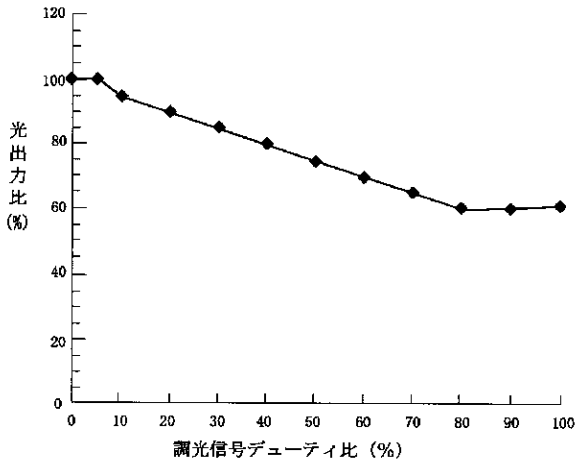
ＳＷ　電源スイッチ

ＳＷ３　リセットスイッチ

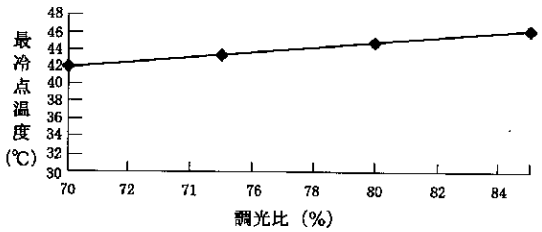
【図１】



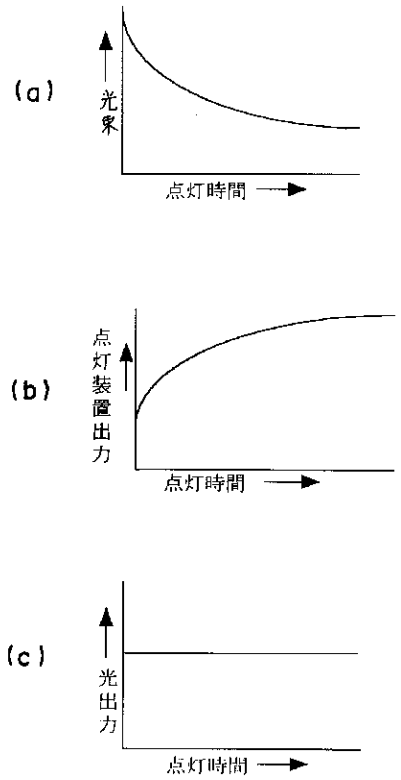

【図５】



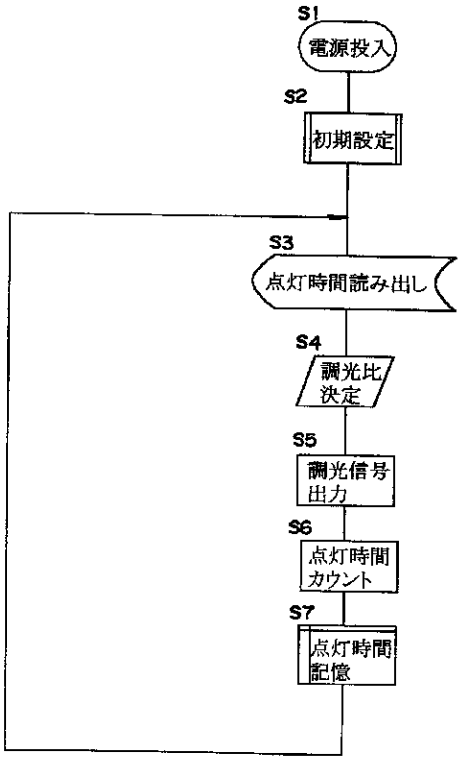

【図３３】



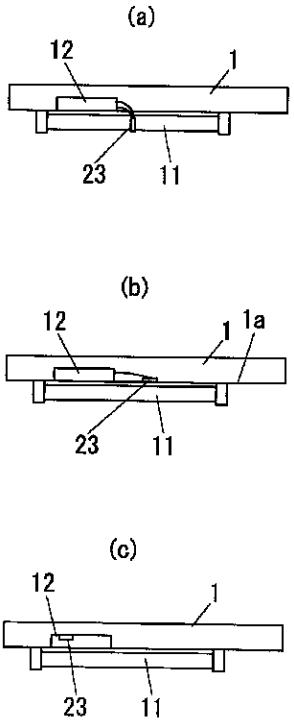
【図２】



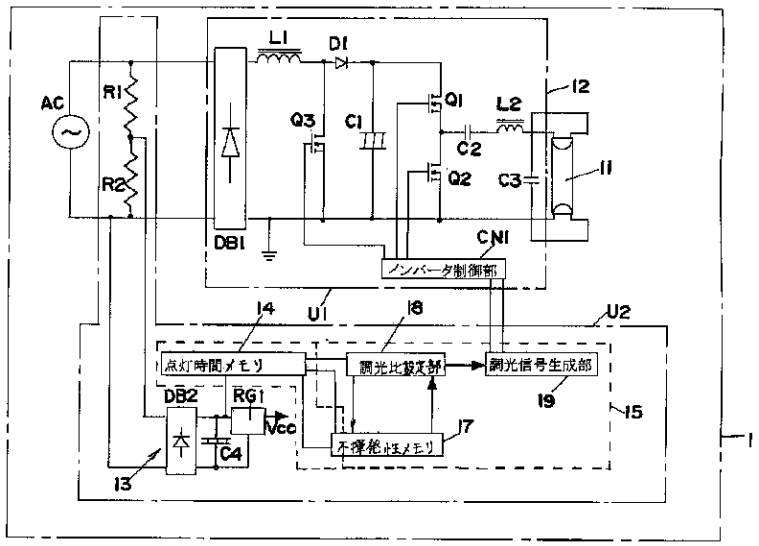

【図３】



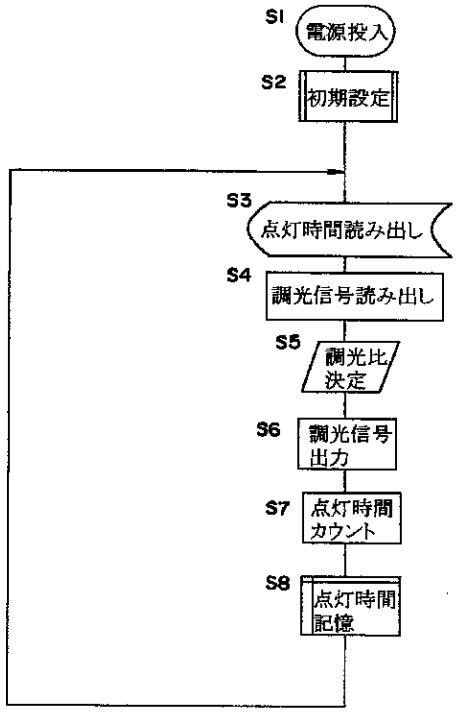

【図３１】



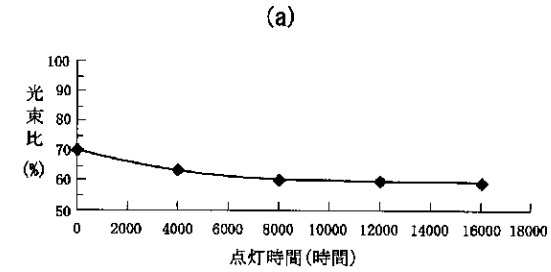

【図４】



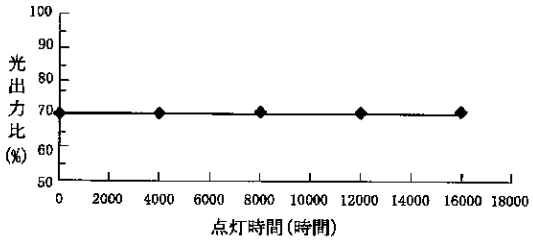

【図９】



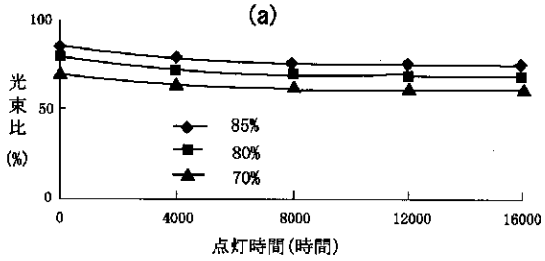
【図６】

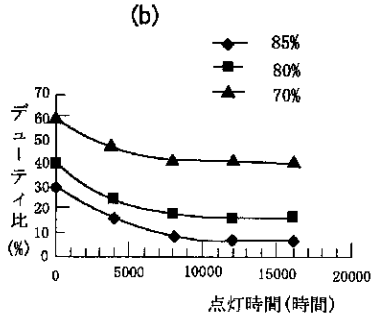



【図７】

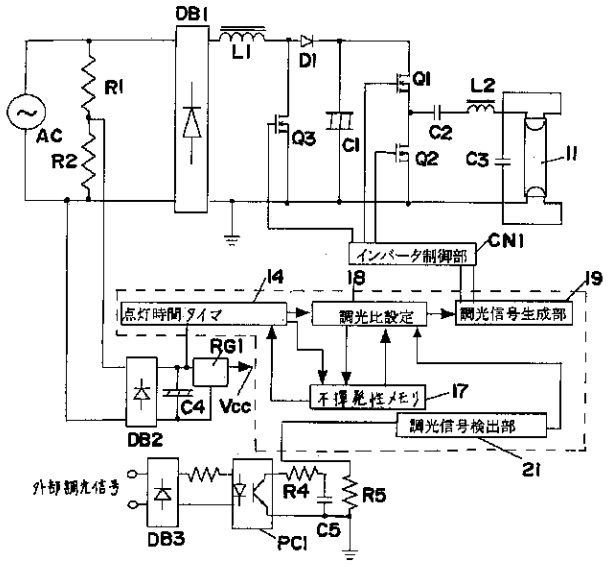



【図１０】

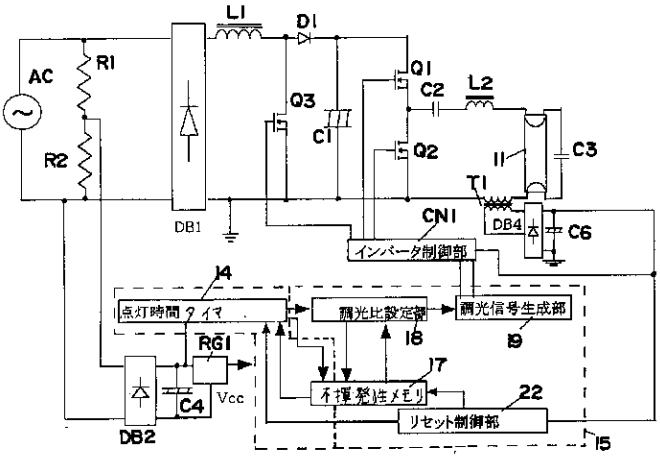


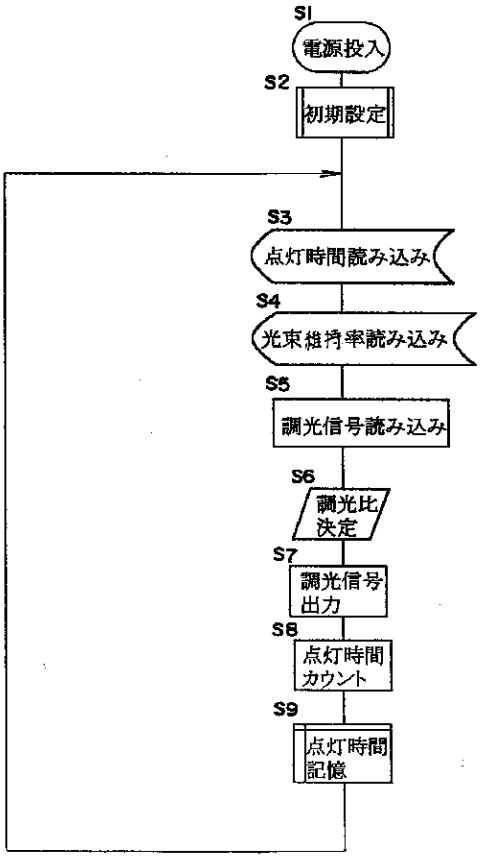

【図８】



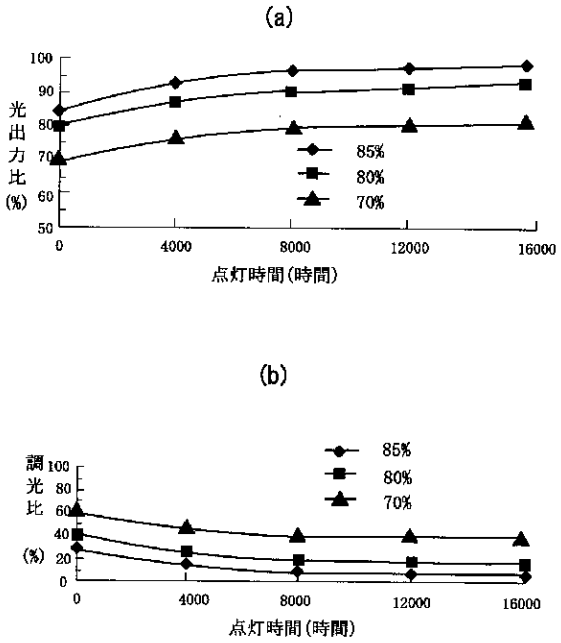

【図１６】



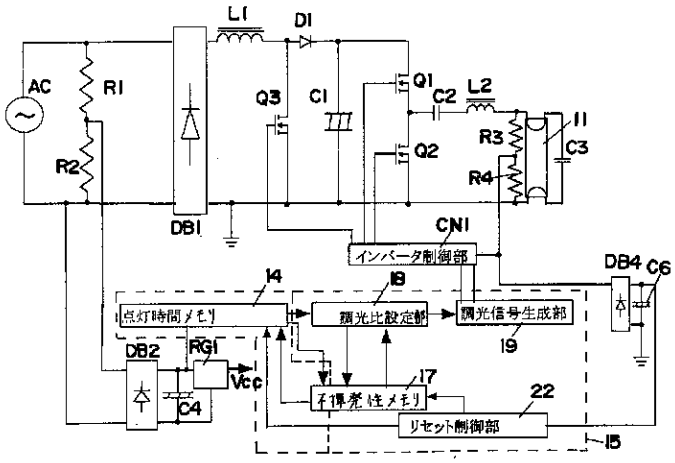
【図11】



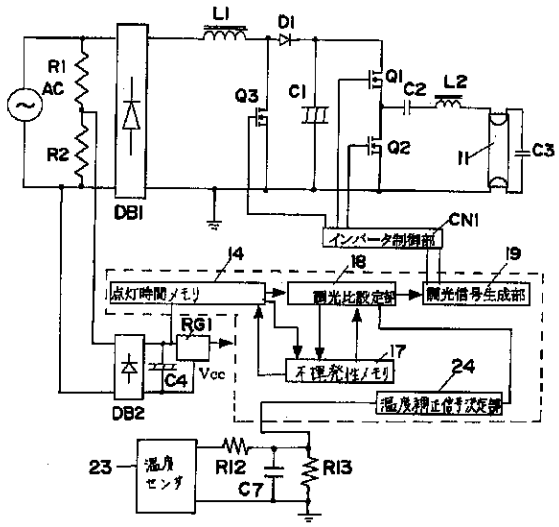

【図12】



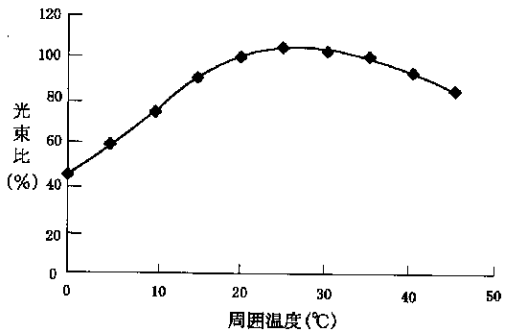

【図13】



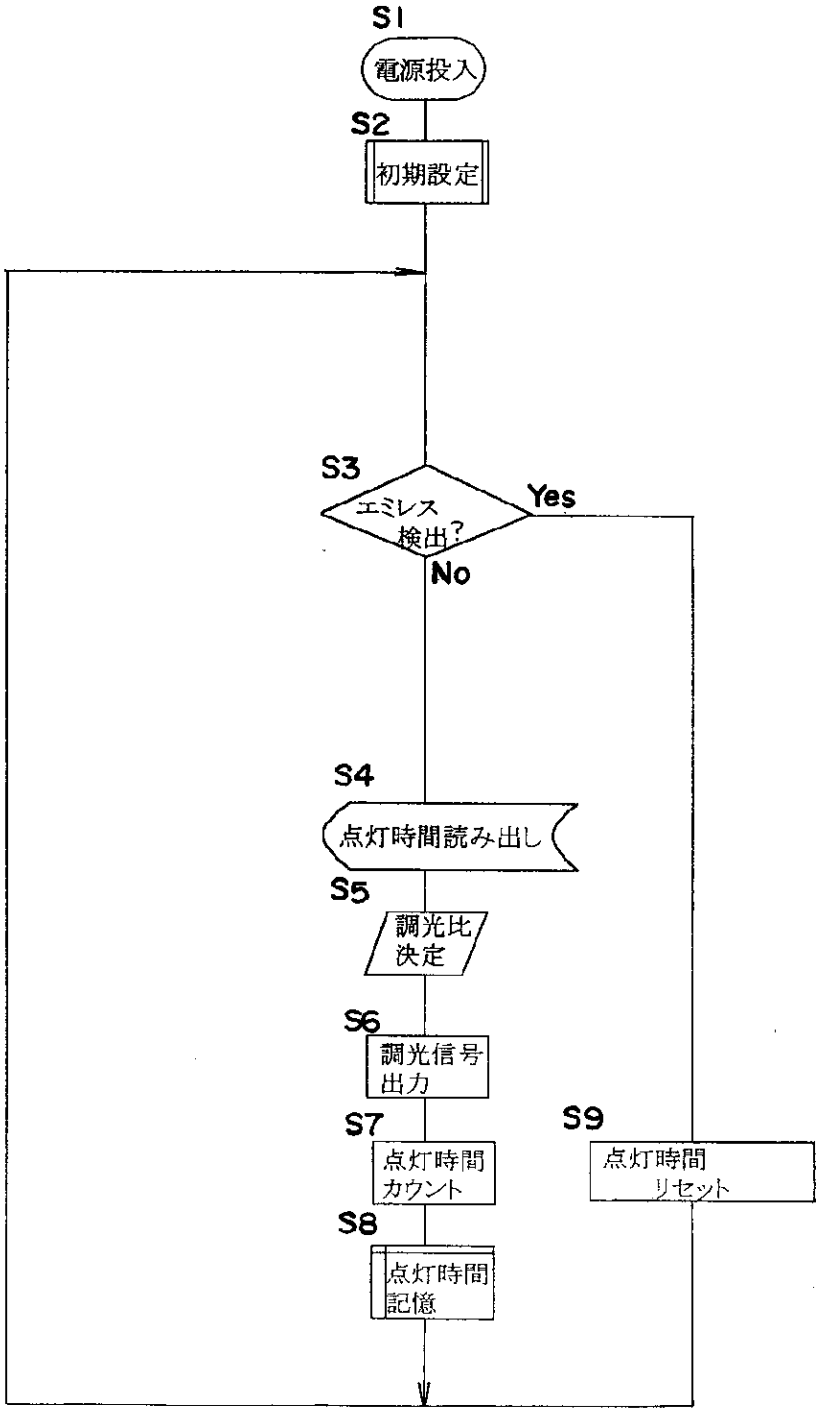

【図29】



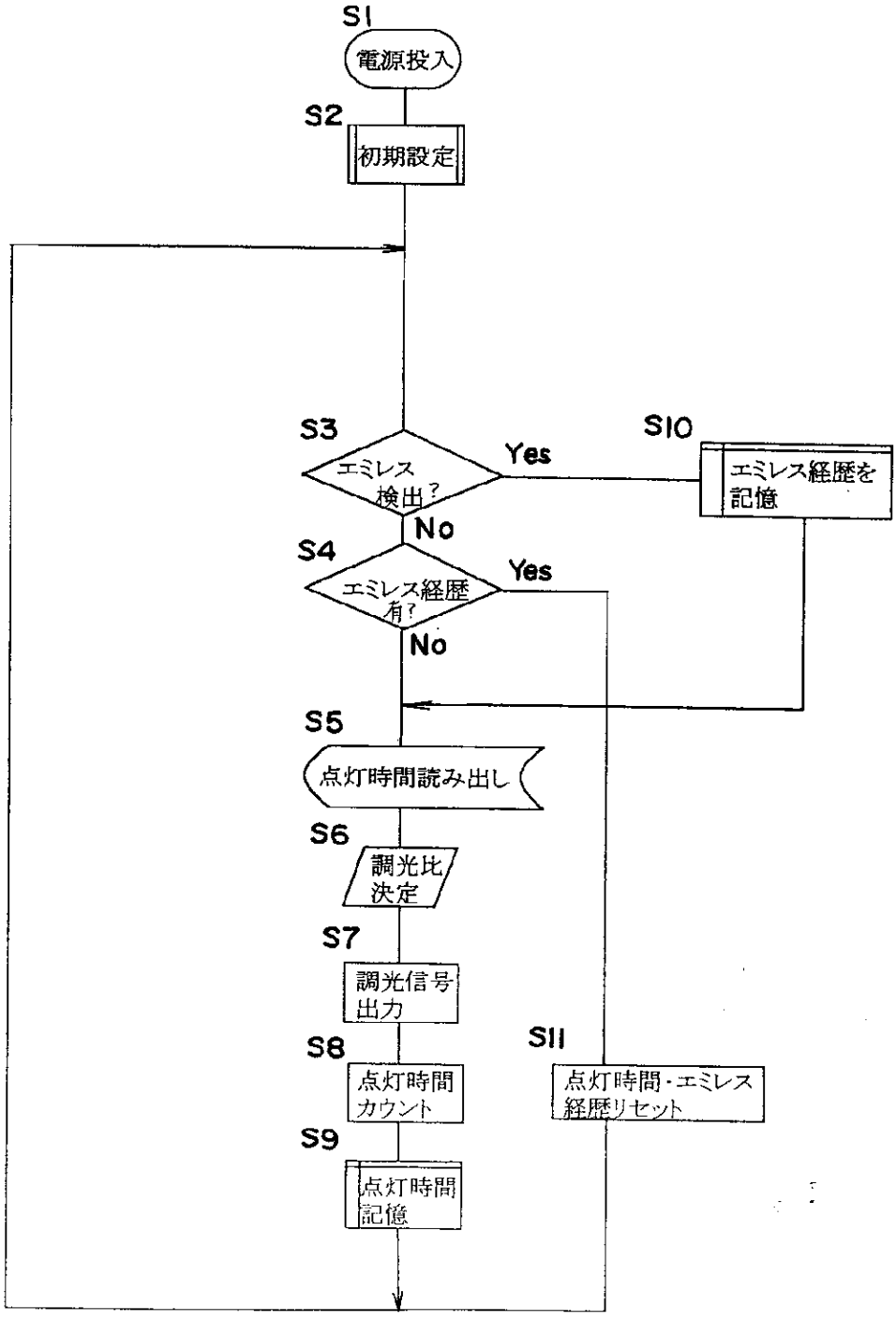

【図32】



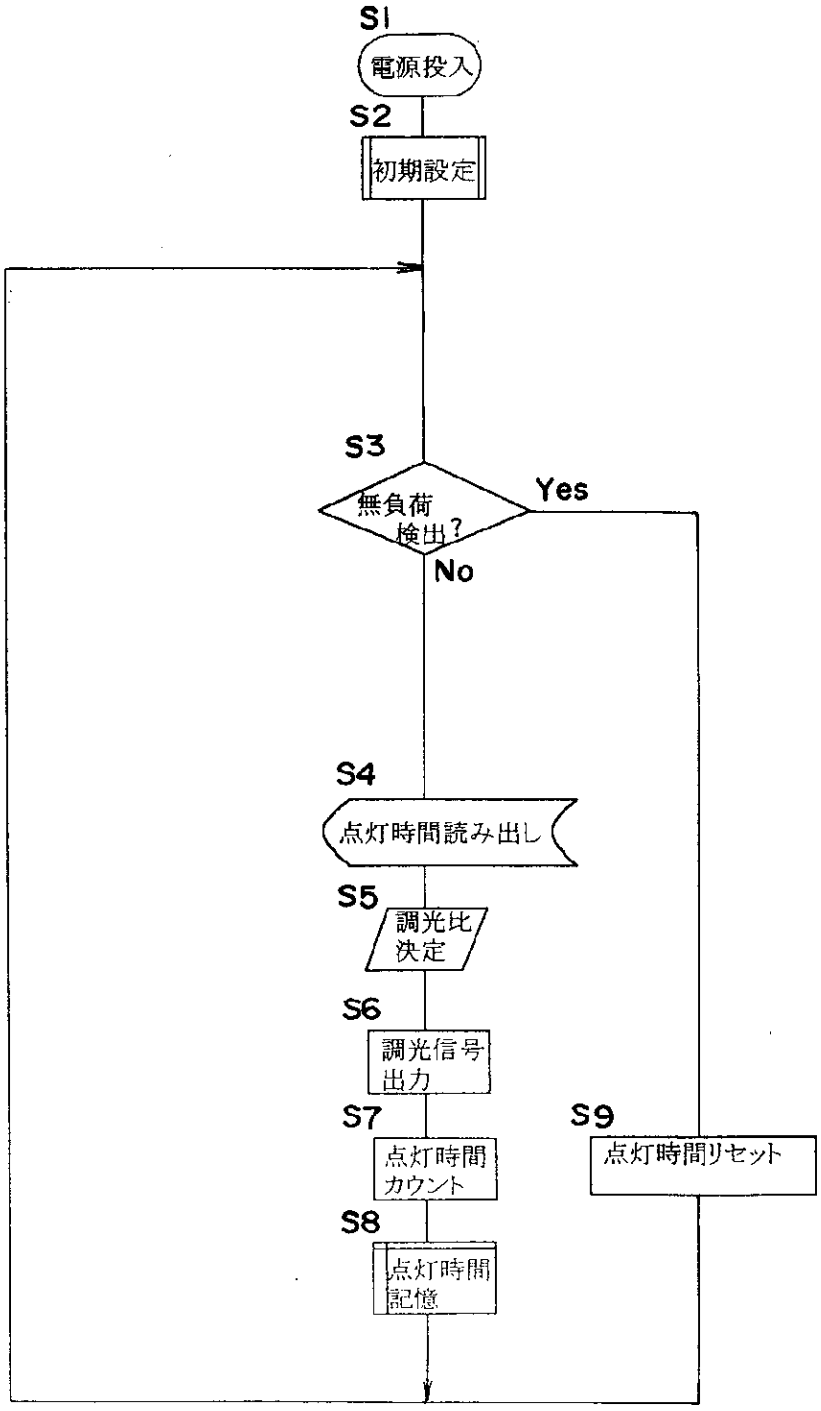
【図１４】


S1
電源投入
S2
初期設定
S3
エミレス検出?
Yes
No
S4
点灯時間読み出し
S5
調光比決定
S6
調光信号出力
S7
点灯時間カウント
S8
点灯時間記憶
S9
点灯時間リセット

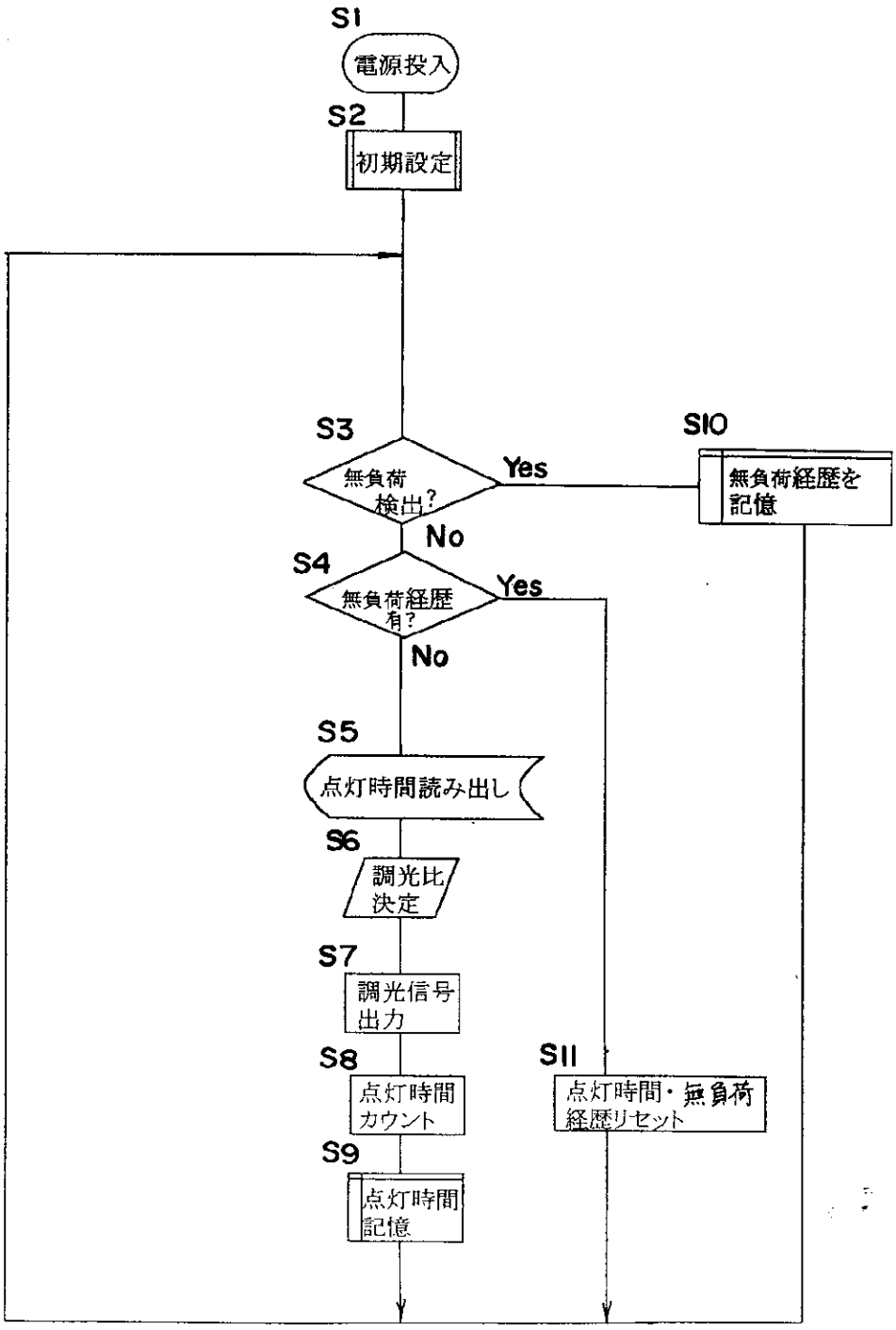
【図15】


S1
電源投入
S2
初期設定
S3
エミレス検出？
Yes
S10
エミレス経歴を記憶
No
S4
エミレス経歴有？
Yes
No
S5
点灯時間読み出し
S6
調光比決定
S7
調光信号出力
S8
点灯時間カウント
S9
点灯時間記憶
S11
点灯時間・エミレス経歴リセット

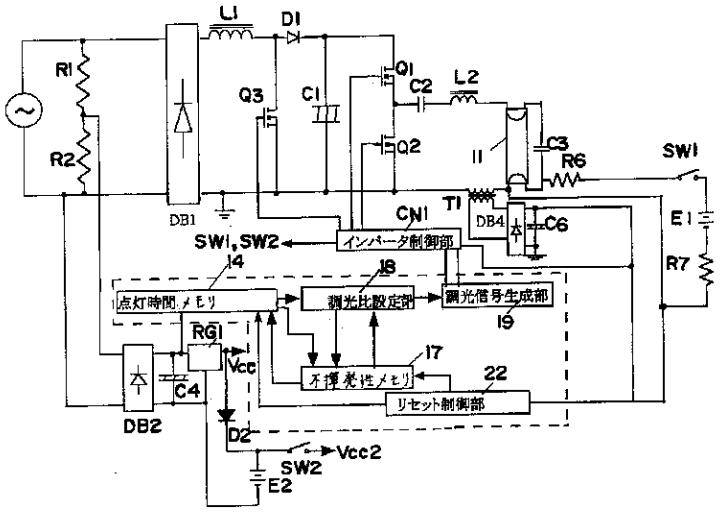
【図17】


S1
電源投入
S2
初期設定
S3
無負荷検出？
Yes
No
S4
点灯時間読み出し
S5
調光比決定
S6
調光信号出力
S7
点灯時間カウント
S8
点灯時間記憶
S9
点灯時間リセット

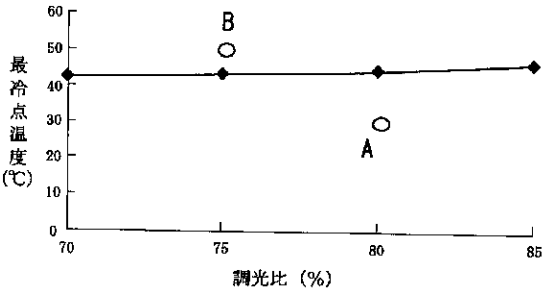
【図18】


S1
電源投入
S2
初期設定
S3
無負荷検出?
Yes
S10
無負荷経歴を記憶
No
S4
無負荷経歴有?
Yes
No
S5
点灯時間読み出し
S6
調光比決定
S7
調光信号出力
S8
点灯時間カウント
S9
点灯時間記憶
S11
点灯時間・無負荷経歴リセット

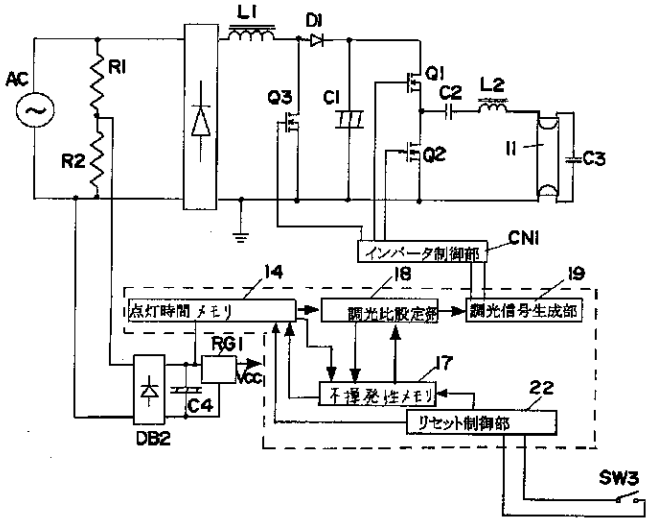
【図１９】



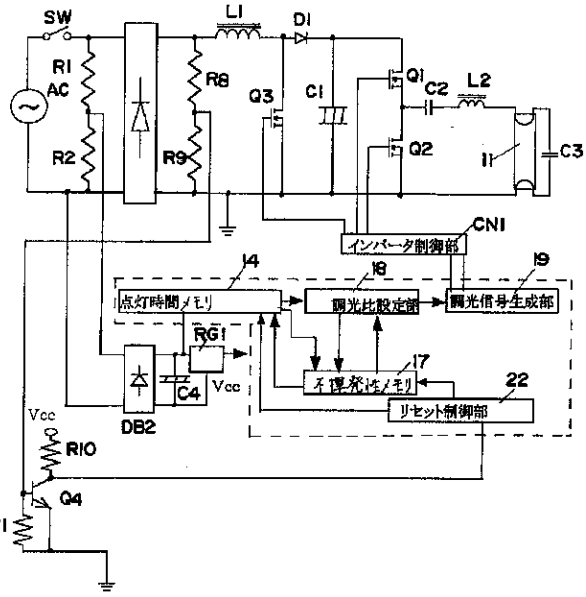

【図３４】



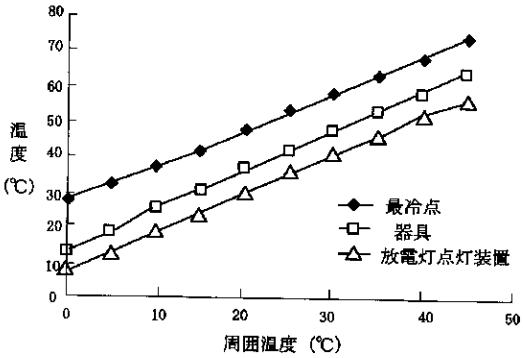

【図２１】



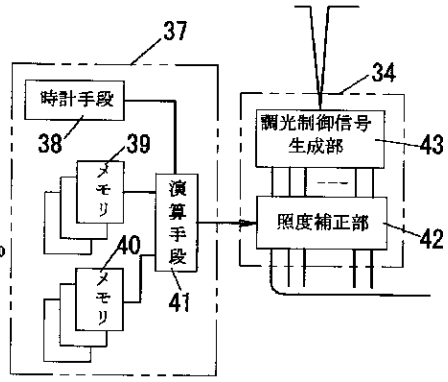

【図２３】



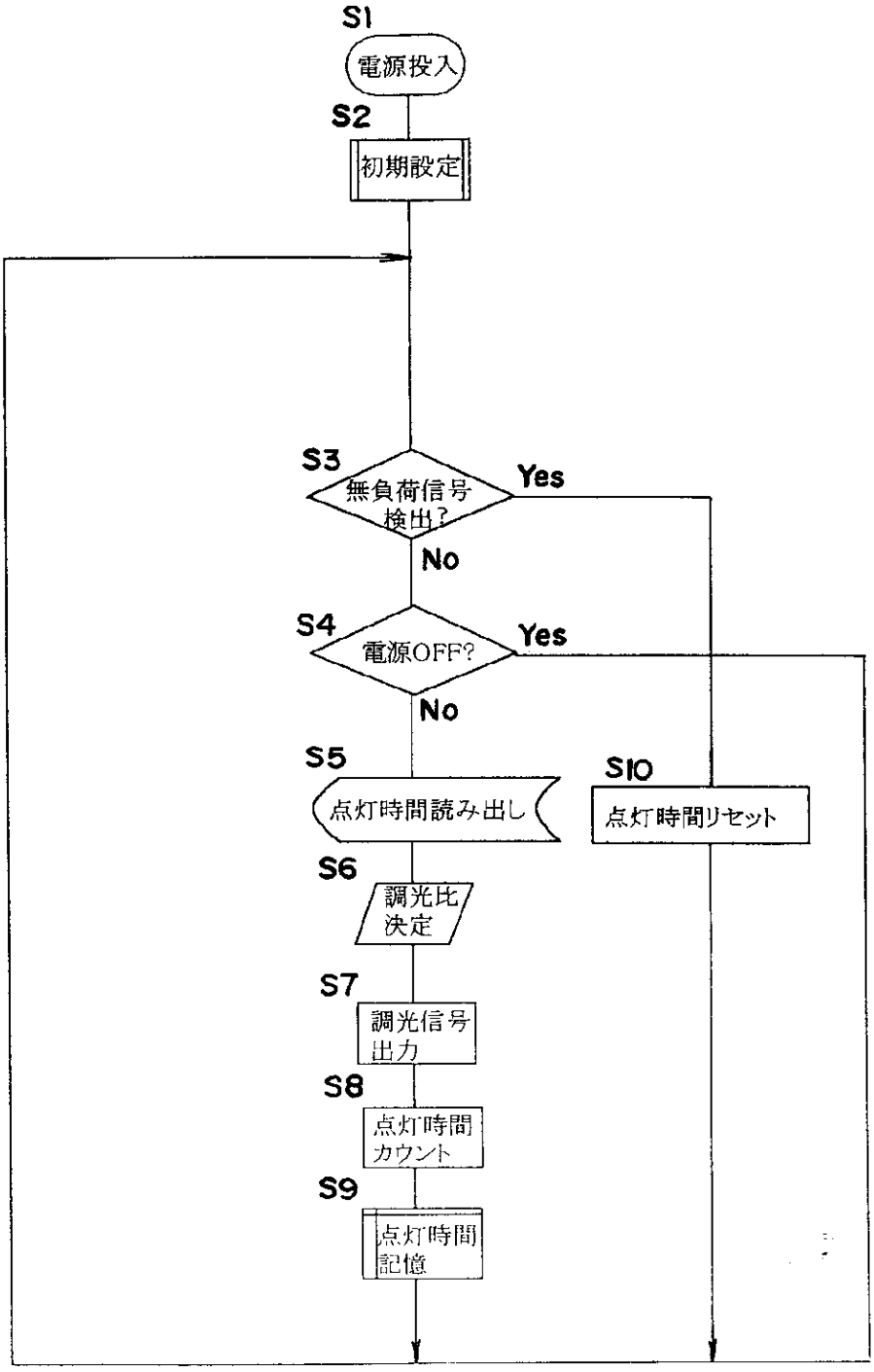

【図３５】



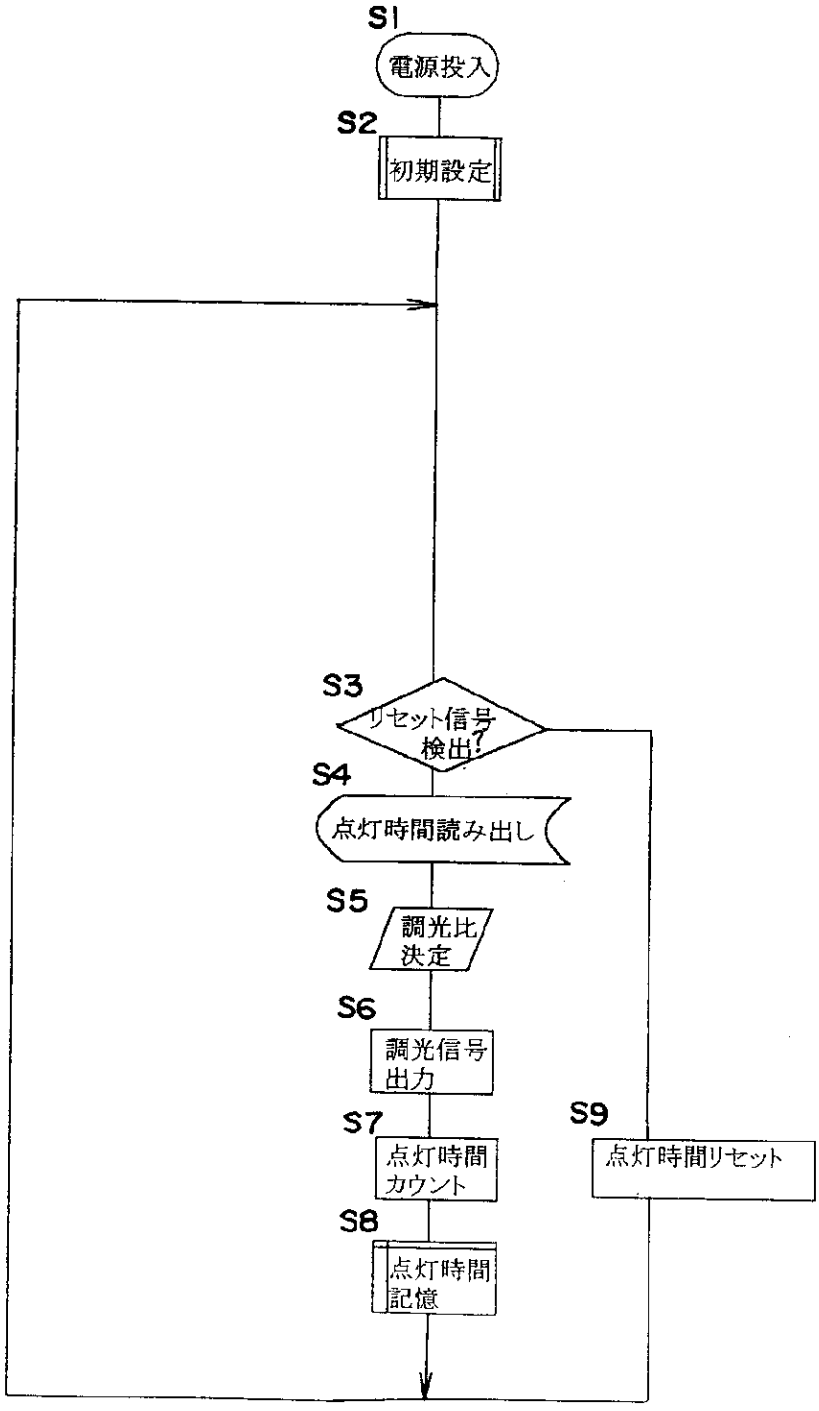

【図３７】



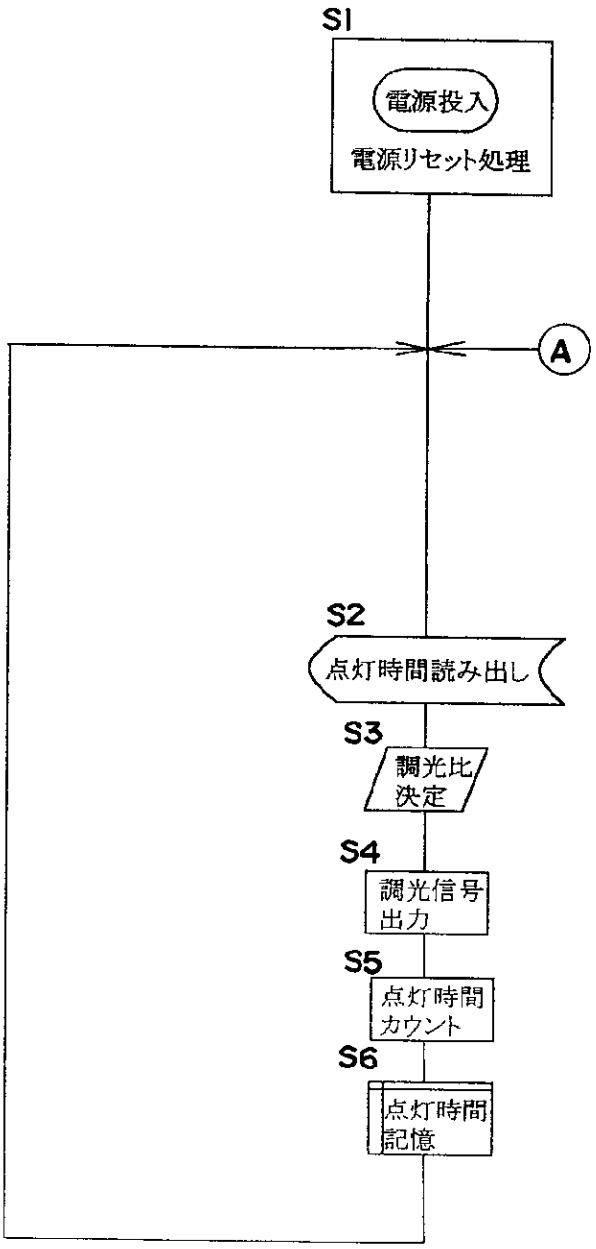
【図20】


S1
電源投入
S2
初期設定
S3
無負荷信号検出?
Yes
No
S4
電源OFF?
Yes
No
S5
点灯時間読み出し
S10
点灯時間リセット
S6
調光比決定
S7
調光信号出力
S8
点灯時間カウント
S9
点灯時間記憶

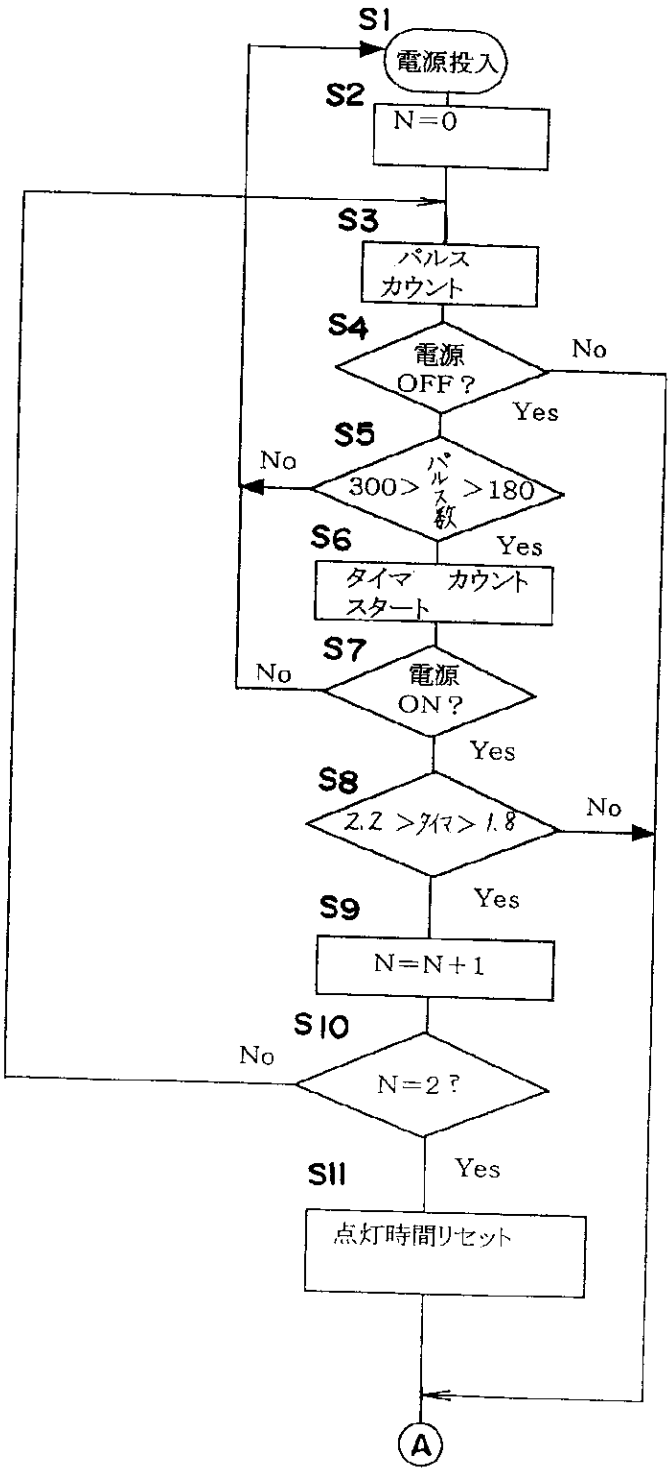
【図２２】


S1
電源投入
S2
初期設定
S3
リセット信号検出?
S4
点灯時間読み出し
S5
調光比決定
S6
調光信号出力
S7
点灯時間カウント
S8
点灯時間記憶
S9
点灯時間リセット

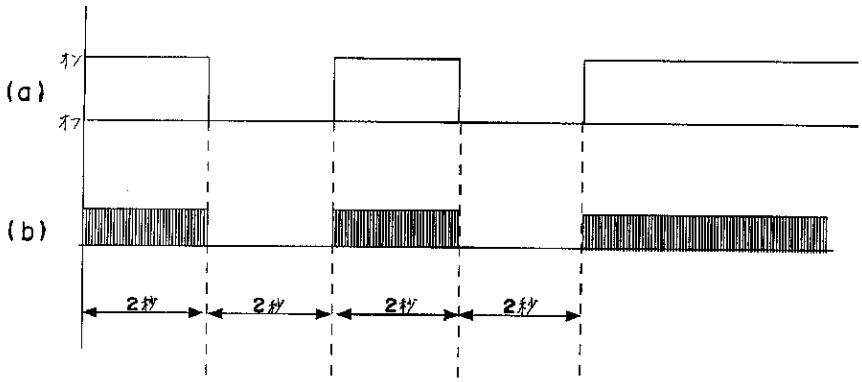
【図24】


S1
電源投入
電源リセット処理
A
S2
点灯時間読み出し
S3
調光比決定
S4
調光信号出力
S5
点灯時間カウント
S6
点灯時間記憶

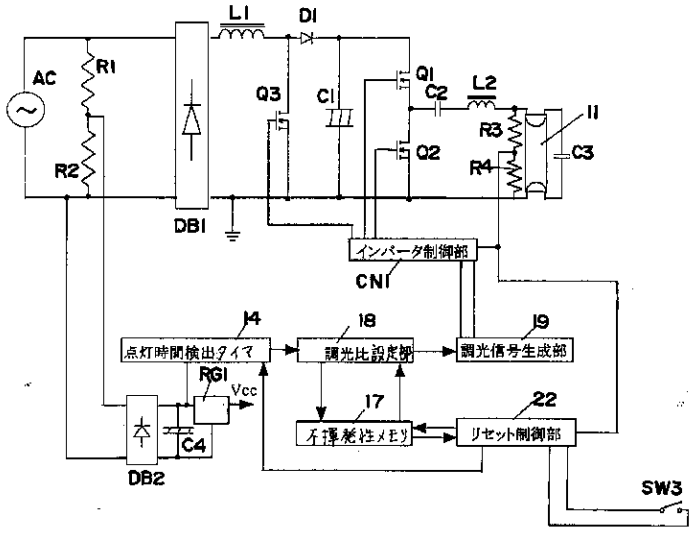
【図26】


S1
電源投入
S2
N＝0
S3
パルスカウント
S4
電源OFF？
No
Yes
S5
No
300＞パルス数＞180
S6
Yes
タイマ　カウントスタート
S7
No
電源ON？
Yes
S8
2.2 ＞タイマ＞ 1.8
No
S9
Yes
N＝N＋1
S10
No
N＝2？
S11
Yes
点灯時間リセット
A

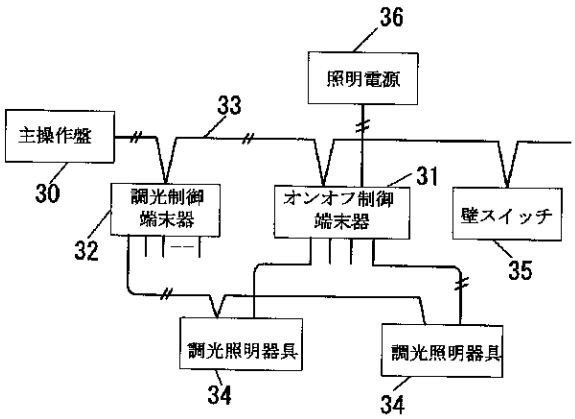
【図２５】


(a)
オン
オフ
(b)
2秒
2秒
2秒
2秒

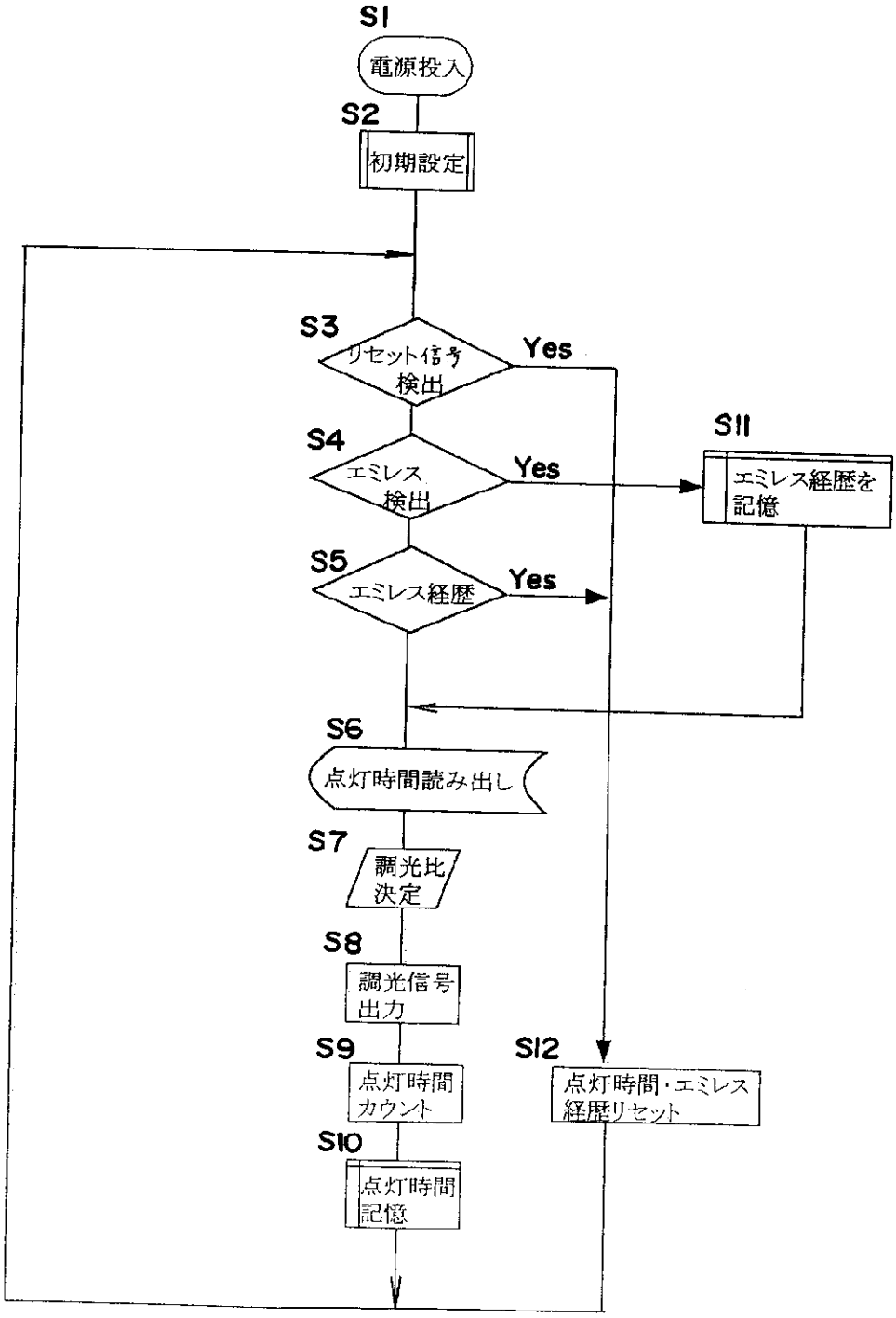
【図２７】


AC
R1
R2
L1
D1
Q3
C1
Q1
C2
L2
Q2
R3
R4
C3
11
DB1
インバータ制御部
CN1
14
18
19
点灯時間検出タイマ
調光比設定部
調光信号生成部
RG1
Vcc
17
22
不揮発性メモリ
リセット制御部
C4
DB2
SW3

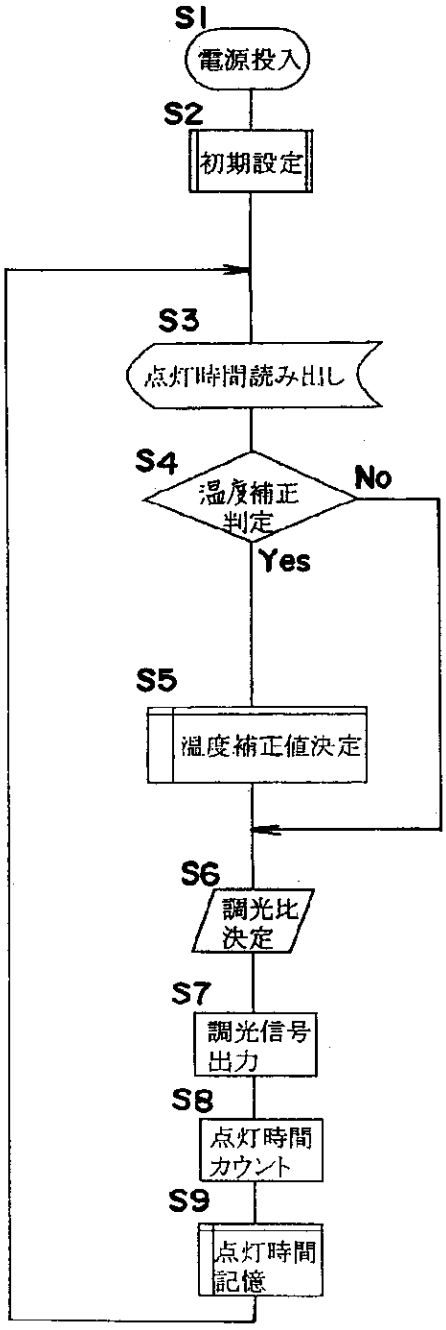
【図３６】


36
照明電源
33
主操作盤
30
調光制御
端末器
32
オンオフ制御
端末器
31
壁スイッチ
35
調光照明器具
34
調光照明器具
34

【図28】


S1
電源投入
S2
初期設定
S3
リセット信号検出
Yes
S4
エミレス検出
Yes
S11
エミレス経歴を記憶
S5
エミレス経歴
Yes
S6
点灯時間読み出し
S7
調光比決定
S8
調光信号出力
S9
点灯時間カウント
S10
点灯時間記憶
S12
点灯時間・エミレス経歴リセット

【図30】


S1
電源投入
S2
初期設定
S3
点灯時間読み出し
S4
温度補正判定
No
Yes
S5
温度補正値決定
S6
調光比決定
S7
調光信号出力
S8
点灯時間カウント
S9
点灯時間記憶

フロントページの続き

Ｆターム(参考)　3K072 AA02 BA05 BB01 BB10 BC01
BC03 DB03 DD04 EA01 EA02
EB01 EB04 EB05 EB07 GA03
GB12 GC04 HA06 HA10 HB03
3K073 AA12 AA22 AA86 AB03 BA02
BA09 BA31 BA36 CA05 CE12
CG06 CG10 CG11 CG21 CG42
CH03 CH23 CH31 CH42
3K098 CC61 CC62 DD22 DD35 DD37
DD43 DD46 EE14 EE32 EE37
FF02 FF03 FF04 FF06 FF13
FF14 FF16 GG02