

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3799621号

(P3799621)

(45) 発行日 平成18年7月19日(2006.7.19)

(24) 登録日 平成18年5月12日(2006.5.12)

(51) Int. Cl.

H05B 41/18 (2006.01)

F I

H05B 41/18 350D

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-16123
 (22) 出願日 平成7年2月2日(1995.2.2)
 (65) 公開番号 特開平8-213176
 (43) 公開日 平成8年8月20日(1996.8.20)
 審査請求日 平成13年8月7日(2001.8.7)

(73) 特許権者 000003757
 東芝ライテック株式会社
 東京都品川区東品川四丁目3番1号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 塩浜 弘親
 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝
 ライテック株式会社内

審査官 中川 真一

(56) 参考文献 特開平04-233198 (JP, A)
 特開平04-033293 (JP, A)
 特開昭56-079890 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

負荷としての放電灯と、

この放電灯に電源を供給するための電源供給手段と、

放電灯始動時、この電源供給手段からの無負荷時の電源電圧に基づき、放電灯始動用パルスが発生して前記放電灯に供給するパルス発生回路と、

前記電源供給手段からの電源電圧に基づいて動作して前記パルス発生回路の動作を制御するもので、前記電源供給手段からの電源電圧が所定値以上の場合に動作してタイマー出力が発生するタイマー回路を備え、

放電灯始動時は前記電源供給手段からの電源電圧が前記所定値以上の無負荷時の電源電圧のときに前記タイマー回路が第1の設定時間の間、前記パルス発生回路に放電灯始動用パルスが発生させるように動作し、

放電灯始動後において安定点灯状態ランプ電圧を越えて前記放電灯の両端電圧が上昇する過程で前記所定値に達したときは前記タイマー回路を前記第1の設定時間より短い第2の設定時間だけ動作させてタイムアップさせ、その後点灯中に立ち消えが生じた場合には前記パルス発生回路によるパルス発生を禁止するように制御する制御手段と

を具備したことを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項2】

前記パルス発生回路は、

前記制御手段からの制御信号にてオン、オフする第1のスイッチ素子と、

10

20

この第1のスイッチ素子に直列的に接続されるLC共振回路と、
前記第1のスイッチ素子がオンしかつ前記電源供給手段から所定の電源電圧が供給されたときにブレイク・オーバーして前記LC共振回路を動作させる第2のスイッチ素子と、
前記LC共振回路で発生した共振パルスを昇圧して前記放電灯に供給するトランスとを具備したことを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

【請求項3】

前記電源供給手段から供給される無負荷時の電源電圧が240Vであるとき、前記第2のスイッチ素子のブレイク・オーバー電圧は200Vに設定されることを特徴とする請求項2記載の放電灯点灯装置。

【請求項4】

前記制御手段は、
前記電源供給手段からの電源電圧に基づいて第2の電源電圧を発生するトランスと、
このトランスの出力電圧を直流化する直流電圧発生手段と、この直流電圧発生手段からの直流電圧が所定電圧以上であるときに動作して、第1設定時間又はこれより短い第2の設定時間だけハイレベル信号を出力し、前記パルス発生回路を制御するタイマー回路と、
前記直流電圧発生手段からの放電灯始動時又は放電灯点灯時の直流電圧に基づいて切換え動作し、放電灯始動時に前記タイマー回路の設定時間を第1の設定時間とし、放電灯点灯時に前記タイマー回路の設定時間を前記第1の設定時間より短い第2の設定時間に切り換える切換え回路と

を具備したことを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

【請求項5】

前記電源供給手段から供給される無負荷時の電源電圧が240Vであるとき、前記トランスから発生される前記第2の電源電圧は20Vで、前記直流電圧発生手段からの直流電圧は10Vであり、前記タイマー回路はその電源電圧として5V以上の直流電圧が供給されたときタイマー動作し、供給される電源電圧がほぼ0Vとなったときタイマーリセットされることを特徴とする請求項4記載の放電灯点灯装置。

【請求項6】

前記切換え回路は、
前記直流電圧発生手段からの直流電圧に基づいてオン、オフするもので、この直流電圧が無負荷時の電圧であるときはオンし、放電灯点灯時の電圧であるときはオフする第1のスイッチ手段と、

この第1のスイッチ手段のオン、オフに応じて前記タイマー回路の時定数の大小を切り換えることにより、前記第1、第2の設定時間の切換えを行う第2のスイッチ手段とを具備したことを特徴とする請求項4記載の放電灯点灯装置。

【請求項7】

照明器具本体と、

この照明器具本体内に收容した請求項1～6いずれか1つに記載の放電灯点灯装置とを具備したことを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は放電灯点灯装置及び照明装置に係り、特に点灯時に高圧パルス発生を要する高圧放電灯などの放電灯点灯装置及びこれを用いた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、高圧放電灯(以下、HIDという。HID = High Intensity Discharge)としては、高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプ及び高圧水銀灯などが挙げられる。

【0003】

このようなHIDの点灯装置では、始動時に始動用高圧パルスを必要とするため、パルス発生回路を備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

このパルス発生回路については、従来技術として、(1) パルス発生回路から H I D 始動時の一定時間のみパルス発生し、その後パルス停止するタイプのもの、(2) H I D 始動時にパルス発生し、H I D 点灯を検知してパルス発生を自動的に停止するタイプのものなどがある。

【 0 0 0 5 】

図 4 は H I D を点灯させるための従来の放電灯点灯装置を示す回路図である。

【 0 0 0 6 】

図 4 において、商用交流電源（例えば 1 0 0 V の電源）1 の一端は電源スイッチ S W を介在して電源トランス T 1 の 1 次側巻線に相当するコイル L 11 の一端に接続しており、交流電源 1 の他端はコイル L 11 の他端に接続している。このコイル L 11 の一端に直列接続してコイル L 11 と共に 2 次側巻線を構成するコイル L 12 の他端から昇圧された電圧（無負荷時には例えば 2 4 0 V ）が得られるようになっている。コイル L 11 , L 12 からなる電源トランス T 1 の両端には力率改善用のコンデンサ C 1 が並列に接続し、コイル L 12 の出力端には安定器としてのチョークコイル C H が直列に接続されている。チョークコイル C H の出力端 a とコンデンサ C 1 の一端 b との間には、トランス T 2 の 1 次側コイル L 21 の両端が接続しており、電源トランス T 1 の 2 次側に得られる電圧 V 1 が 1 次側コイル L 21 の両端に印加されるようになっている。出力端 a , b については、出力端 a はパルス発生回路 4 内にあるトランス T 3 のコイル L 32 を介して H I D 5 の一方の電極に接続し、出力端 b は H I D 5 の他方の電極に接続しており、出力端 a , b 間の電圧 V 1 はコイル L 32 を介して H I D 5 の両端に印加されるようになっている。

【 0 0 0 7 】

パルス発生回路 4 は、1 次側コイル L 31 とこのコイル L 31 に直列接続した 2 次側コイル L 32 とでトランス T 3 を構成し、このコイル L 31 , L 32 の接続点に前記出力端 a の電圧が供給されるようになっており、前記コイル L 31 , L 32 の接続点にコンデンサ C 3 の一端を接続し、トランス T 3 の一部であるコイル L 31 の一端に双方向性ダイオードとしての 2 方向性 2 端子サイリスタ V A を接続し、コンデンサ C 3 の一端と 2 方向性 2 端子サイリスタ V A の一端を共通に接続し、その共通接続点を抵抗 R 4 とトライアック T R の直列回路を介して前記出力端 b に接続し、トライアック T R の両端には、抵抗 R 5 とフォトカプラ内の受光ダイオード P D と抵抗 R 6 との直列回路を並列に接続し、トライアック T R のゲートに供給する電圧を、受光ダイオード P D のカソードと抵抗 R 6 の接続点から得るように構成している。前記 2 方向性 2 端子サイリスタ V A は、所定のブレーク・オーバー電圧（例えば 2 0 0 V 、ここではブレーク・オーバー電圧 1 0 0 V 程度のものを 2 個直列に接続している）を有し、コンデンサ C 3 の充電電圧がブレーク・オーバー電圧を越えると導通（オン）して、コイル L 31 とコンデンサ C 3 による並列共振回路が形成されるようになっている。また、トライアック T R はスイッチ素子として機能しており、フォトカプラを構成する発光ダイオード E D が発光した時に受光ダイオード P D が導通（オン）し、これによって、T R のゲートにゲート電圧が振り込まれて導通（オン）するようになっている。

【 0 0 0 8 】

パルス発生回路 4 は、フォトカプラの前記発光ダイオード E D が発光した時に受光ダイオード P D が導通（オン）し、これによって、トライアック T R のゲートにゲート電圧が振り込まれてトライアック T R が導通（オン）すると、前記出力端 a からコンデンサ C 3 に対して電流が供給されてコンデンサ C 3 を充電し、その充電電圧が 2 方向性 2 端子サイリスタ V A のブーク・オーバー電圧を越えたときに 2 方向性 2 端子サイリスタ V A がオンして、コイル L 31 とコンデンサ C 3 による並列共振回路が形成され、その結果得られる共振電圧が 1 次側コイル L 31 に生じることによって、2 次側を構成するコイル L 32 に高圧の共振パルスを発生し、これによって H I D 5 を放電開始させて点灯状態とするようになっている。

【 0 0 0 9 】

前記トランス T 2 の 2 次側コイル L 22 の両端には 1 次電圧 V 1 （例えば 2 4 0 V ）を降圧

10

20

30

40

50

した2次電圧(例えば20V)が得られるようになっている。2次側コイルL22の両端は抵抗R1を介して全波整流回路2の入力端間に接続されており、前記2次側コイルL22両端の2次電圧が全波整流されて回路2の出力端間に出力されるようになっている。全波整流回路2の出力端に相当する点c, d間には、定電圧素子としてのツェナーダイオード(例えばツェナー電圧10Vのもの)Z1と平滑用コンデンサC2とが並列接続され、平滑用コンデンサC2の両端には定電圧V2(例えば10V)が得られるようになっている。

【0010】

さらに、平滑用コンデンサC2の両端は、タイマー回路3両端にある電源端子に接続されており、電圧V2がタイマー回路3の電源として供給されるようになっている。タイマー回路3は集積回路(IC)で構成され、回路3に外付けされた抵抗R0、コンデンサC0の時定数によってタイマー設定時間が決定されるようになっており、しかも電源端子間に電源電圧V2が供給されると同時にタイムカウントを開始し、前記タイマー設定時間だけタイムカウントしてタイムアップするようになっている。タイマー設定時間は、例えば20分に設定されている。タイマー回路3の出力端mからは、タイムカウント開始時点からタイムカウント終了時点までの期間、ハイレベルの信号が出力され、タイムアップ後は、ローレベルの信号が出力されるようになっている。さらに、平滑用コンデンサC2の両端には、抵抗R3、ツェナーダイオードZ2、フォトカブラの発光ダイオードED、及びトランジスタQ1のコレクタ・エミッタによる直列回路が並列接続されている。トランジスタQ1のベースとエミッタ間には入力抵抗R2が接続され、この抵抗R2の両端に前記タイマー回路3の出力端mから出力されるハイ、ローの出力信号が印加されるようになっている。

【0011】

以上の構成において、始動時、電源スイッチSWを投入すると、トランスT2の1次側には例えば240Vの交流電圧が生じ、トランスT2の2次側には20Vの電圧が発生する。この2次側電圧は全波整流回路2で整流された後、ツェナー電圧10VのツェナーダイオードZ1で一定電圧にされ更に平滑用コンデンサC2で平滑化され、その平滑電圧V2はタイマー回路3の両端に電源として供給される。その結果、タイマー回路3に電源が投入され、タイマー回路3は時定数R0・C0で決まるタイマー設定時間(例えば20分間)その出力端mからハイレベルの信号を出力し続けることが可能な状態とされる。ただし、タイマー回路3に供給される電源電圧が下降してほぼ零レベルとなれば、タイマー回路3はリセットされてその出力端mからはローレベルの信号が出力されることになる。従って、電源スイッチSWの投入後に、フォトカブラの発光ダイオードEDが発光すると、受光ダイオードPDがその光を受光してオンし、トライアックTRもオンし、電源トランスT1の2次側(例えば240V電源に相当する)より、出力端a、コンデンサC3、抵抗R4、トライアックTR、及び出力端bの経路で電流が流れ、コンデンサC3が充電される。コンデンサC3の充電電圧が例えば200Vを越えると、C3と並列に接続された2方向性2端子サイリスタVAのブレーク・オーバー電圧(200V)を越えるので、2方向性2端子サイリスタVAがオンして、コンデンサC3の充電電荷は、コンデンサC3とコイルL31によって形成される並列共振回路を流れ、共振状態となる(例えば100kHzの共振パルスが発生する)。このLC共振によって発生したパルスはトランスT3の2次側コイルL32から昇圧されて出力され(例えば3~4kVに昇圧されて出力され)、HID5の両端の電極間には出力端a, b間の交流電源電圧に高圧パルス電圧が重畳した電圧が印加される。これによって、HID5が点灯する。

【0012】

図5に、点灯時のHID5の両端電極間の電圧(以下、ランプ電圧という)VLの特性を示す。横軸に時間tを、縦軸にランプ電圧VLをとってある。

【0013】

図5の曲線Aに示すように、点灯と同時にHID5のランプ電圧VLはほぼ0Vとなるが、このランプ電圧VLはその後時間tの経過と共に徐々に上昇し、一定時間経過後にはほぼ一定電圧VLSに飽和した状態で安定点灯する。ランプ始動時(ランプ点灯開始時)には

10

20

30

40

50

ランプ電圧 V_L はほぼ0Vとなり、これによってタイマー回路3に供給される電源電圧も0Vとなるので、タイマー回路3はリセットされその出力端mの出力はローレベルとなり、再びタイマー回路3を始動するために必要な電源電圧(例えば5V)以上の電圧が供給されない限りタイマー回路3の出力端mの電位はローレベルのままとなる。この状態は、H I D 5が安定点灯状態となり、ランプ電圧 V_L が飽和電圧 V_{LS} となっても維持される。これは、H I D 5が安定点灯状態ではランプ電圧 V_L が飽和電圧 V_{LS} となり、電源トランスT1の2次側電圧 V_1 もほぼ V_{LS} になり、これによってトランスT2を通してタイマー回路3の両端に電源電圧は供給されるが、この供給電圧はタイマー回路3を動作させるに必要な5Vには達せずタイマー回路3を動作させるには至らないからである。

【0014】

なお、始動時、H I D 5が電源投入によって直ぐに点灯しなかった場合でも、タイマー回路3によって設定された例えば20分間は、パルス発生回路4は高圧パルスを断続的に発生し続け、この期間にH I D 5を点灯させることが可能となる。なお、H I D 5を点灯している状態から消灯し、その後間もなく再点灯しようとする場合には、H I D 5の温度が下がり管内の蒸気圧が通常の蒸気圧に戻るまでは点灯しにくい。前記タイマー回路3による比較的長い時間(20分間)のタイマー設定により高圧パルス発生が長い期間行われるので、その間にH I D 5の温度が下がり点灯状態に導くことができるようになっている。

【0015】

ところで、上記従来の放電灯点灯装置では、H I D 5が寿命末期となった時は、図5の曲線Bに示すようにH I D 5の点灯後、ランプ電圧 V_L は時間 t の経過と共に正常点灯時に比して急速に上昇し、時間 t_1 において(例えば5分経過して)ランプ電圧 V_L が電圧 V_{LT} (これは V_{LS} を越える高い電圧である)にまで上昇すると、H I D 5は放電状態を維持できなくなり、立ち消えを生じる。これはH I D 5の放電インピーダンスが正常点灯時に比して非常に高くなったためである。この立ち消え状態では、ランプ電流が流れなくなるので、ランプ電圧 V_L は電源トランスT1の無負荷時の2次側電圧 V_1 (例えば240V)にまで上昇する。この供給電圧 V_1 に基づいて、再びタイマー回路3には必要な電源電圧以上の電圧(10V)が供給されて動作を開始し、タイマー回路3の出力端mの電位はハイレベルとなり、フォトカブラの発光ダイオードED及び受光ダイオードPDがオンし、電圧 V_1 を電源としてコンデンサC3, 抵抗R4, R5, 受光ダイオードPD, 及び抵抗R6を通して電流が流れ、トライアックTRがオンしてコンデンサC3への充電が行われ、この充電電圧が2方向性2端子サイリスタVAのブレーク・オーバー電圧を越えると2方向性2端子サイリスタVAもオンしてL31及びC3による共振回路が動作して、再びトランスT3からH I D 5に対して高圧パルスが印加され、H I D 5は時間 t_2 において再点灯する。図5で符号Cの期間は、ランプが時間 t_1 で立ち消えとなりパルス発生回路4が再び高圧パルスを発生し、H I D 5が時間 t_2 において再点灯するまでのランプ立消え期間を示している。そして、再びランプ電圧 V_L は、図5Bの特性と同じ経緯で V_{LT} にまで上昇し、立ち消えに至る。即ち、H I D 5は寿命末期においては、このような状態を繰り返すことになり、ランプが点滅した状態を繰り返す。その結果、点灯装置の絶縁劣化を早め、装置の寿命を短くするという問題があった。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

上記の如く、従来のH I Dの点灯装置では、寿命末期において、ランプ電圧 V_L の上昇に伴い、ランプが点滅した状態となり、放電灯点灯装置の短寿命化をもたらすという問題があった。

【0017】

そこで、本発明は上記の問題に鑑み、寿命末期における、ランプ電圧 V_L の上昇に伴う、ランプ点滅を生じないようにし、点灯装置の短寿命化を防ぐことができる放電灯点灯装置及び照明装置を提供することを目的とするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明による放電灯点灯装置放電灯点灯装置は、負荷としての放電灯と、この放電灯に電源を供給するための電源供給手段と、放電灯始動時、この電源供給手段からの無負荷時の電源電圧に基づき、放電灯始動用パルスが発生して前記放電灯に供給するパルス発生回路と、前記電源供給手段からの電源電圧に基づいて動作して前記パルス発生回路の動作を制御するもので、前記電源供給手段からの電源電圧が所定値以上の場合に動作してタイマー出力が発生するタイマー回路を備え、放電灯始動時は前記電源供給手段からの電源電圧が前記所定値以上の無負荷時の電源電圧のときに前記タイマー回路が第 1 の設定時間の間、前記パルス発生回路に放電灯始動用パルスが発生させるように動作し、放電灯始動後において安定点灯状態ランプ電圧を越えて前記放電灯の両端電圧が上昇する過程で前記所定値に達したときは前記タイマー回路を前記第 1 の設定時間より短い第 2 の設定時間だけ動作させてタイムアップさせ、その後点灯中に立ち消えが生じた場合には前記パルス発生回路によるパルス発生を禁止するように制御する制御手段とを具備したことを特徴とする。

10

【0019】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の放電灯点灯装置において、前記パルス発生回路は、

前記制御手段からの制御信号にてオン、オフする第 1 のスイッチ素子と、この第 1 のスイッチ素子に直列的に接続される LC 共振回路と、

前記第 1 のスイッチ素子がオンしかつ前記電源供給手段から所定の電源電圧が供給されたときにブレイク・オーバーして前記 LC 共振回路を動作させる第 2 のスイッチ素子と、前記 LC 共振回路で発生した共振パルスを昇圧して前記放電灯に供給するトランスとを具備したことを特徴とする。

20

【0020】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の放電灯点灯装置において、

前記電源供給手段から供給される電源電圧が 240V であるとき、前記第 2 のスイッチ素子のブレイク・オーバー電圧は 200V に設定されることを特徴とする。

【0021】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の放電灯点灯装置において、前記制御手段は、

前記電源供給手段からの電源電圧に基づいて第 2 の電源電圧が発生するトランスと、このトランスの出力電圧を直流化する直流電圧発生手段と、

この直流電圧発生手段からの直流電圧が所定電圧以上であるときに動作して、第 1 設定時間又はこれより短い第 2 の設定時間だけハイレベル信号を出力し、前記パルス発生回路を制御するタイマー回路と、

前記直流電圧発生手段からの放電灯始動時又は放電灯点灯時の直流電圧に基づいて切換え動作し、放電灯始動時に前記タイマー回路の設定時間を第 1 の設定時間とし、放電灯点灯時に前記タイマー回路の設定時間を前記第 1 の設定時間より短い第 2 の設定時間に切り換える切換え回路とを具備したことを特徴とする。

30

【0022】

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の放電灯点灯装置において、

前記電源供給手段から供給される無負荷時の電源電圧が 240V であるとき、前記トランスから発生される前記第 2 の電源電圧は 20V で、前記直流電圧発生手段からの直流電圧は 10V であり、前記タイマー回路はその電源電圧として 5V 以上の直流電圧が供給されたときタイマー動作し、供給される電源電圧がほぼ 0V となったときタイマーリセットされることを特徴とする

40

請求項 6 記載の発明は、請求項 4 記載の放電灯点灯装置において、前記切換え回路は、

前記直流電圧発生手段からの直流電圧に基づいてオン、オフするもので、この直流電圧が無負荷時の電圧であるときはオンし、放電灯点灯時の電圧であるときはオフする第 1 のス

50

イッチ手段と、

この第1のスイッチ手段のオン、オフに応じて前記タイマー回路の時定数の大きさを切り換えることにより、前記第1、第2の設定時間の切換えを行う第2のスイッチ手段とを具備したことを特徴とする。

【0023】

請求項7記載の発明による照明装置は、

照明器具本体と、

この照明器具本体内に收容した請求項1～6いずれか1つに記載の放電灯点灯装置とを具備したことを特徴とする。

【0024】

【作用】

請求項1記載の発明によれば、放電灯が寿命末期となってランプ電圧が比較的急速に上昇し、所定値にまで上昇した場合には、その電圧に基づいた電圧(例えば5V)でタイマー回路が動作するが、その状態ではタイマー回路は第2の設定時間(例えば20秒)だけ動作してタイムアップし、その後ランプが立ち消え無負荷状態となっても既にタイマー回路はタイムアップしているのでタイマー回路が再び働くことはなく、無負荷状態でパルス発生回路が動作する虞れはなくなる。従って、放電灯点灯装置が寿命末期において高圧パルスの影響で劣化するのを防止することができる。

【0025】

【実施例】

実施例について図面を参照して説明する。

図1は本発明の一実施例の放電灯点灯装置を示す回路図である。図4と同一機能要素には同一符号を付して説明する。

【0026】

図1に示す放電灯点灯装置は、負荷としての放電灯を構成するHID5と、このHID5に対して電源を供給するための電源供給手段11と、HID5の始動時、この電源供給手段11からの無負荷時の電源電圧に基づき、放電灯始動用パルスを発生して前記HID5に供給するパルス発生回路4と、前記電源供給手段11からの電源電圧に基づいて動作して前記パルス発生回路4の動作を制御するもので、前記電源供給手段11からの電源電圧が所定値以上の場合に動作してタイマー出力を発生するタイマー回路3を備え、HID5の始動時は前記電源供給手段11からの無負荷時の電源電圧に基づいて前記タイマー回路3が第1の設定時間動作して前記パルス発生回路3に放電灯始動用パルスを発生させ、HID5の点灯時において前記HID5の両端電圧が上昇する過程で前記所定値に達したときは前記タイマー回路3を前記第1の設定時間より短い第2の設定時間だけ動作させてタイムアップさせ、点灯中に立ち消えが生じた場合に前記パルス発生回路4によるパルス発生を禁止するように制御する制御手段12とを具備して構成されている。

【0027】

図1の構成について詳細に説明する。

図1において、電源供給手段11は、商用交流電源1と、電源スイッチSWと、前記交流電源1からの電圧を昇圧するトランスT1と、力率改善用コンデンサC1と、安定器としてのチョークコイルCHとで構成されている。

【0028】

商用交流電源(例えば100Vの電源)1の一端は電源スイッチSWを介在して電源トランスT1の1次側巻線に相当するコイルL11の一端に接続しており、交流電源1の他端はコイルL11の他端に接続している。このコイルL11の一端に直列接続してコイルL11と共に2次側巻線を構成するコイルL12の他端から昇圧された電圧(無負荷時には例えば240V)が得られるようになっている。コイルL11、L12からなる電源トランスT1の両端には力率改善用のコンデンサC1が並列に接続し、コイルL12の出力端にはチョークコイルCHが直列に接続されている。チョークコイルCHの出力端aとコンデンサC1の一端bとの間には、トランスT2の1次側コイルL21の両端が接続しており、電源トランスT

10

20

30

40

50

1の2次側に得られる電圧V1が1次側コイルL21の両端に印加されるようになっている。これによって前記制御手段12に対して電源が供給されるようになっている。接続点a, bについては、接続点aはパルス発生回路4内にあるトランスT3のコイルL32を介してHID5の一方の電極に接続し、接続点bはHID5の他方の電極に接続しており、接続点a, b間の電圧V1はHID点灯時はコイルL32を介してHID5の両端に印加されるようになっている。

【0029】

パルス発生回路4は、制御手段12からの光制御信号にてオン、オフする第1のスイッチ素子としてのトライアックTRと、このトライアックTRに直列的に接続されるL31, C3によるLC共振回路と、前記トライアックTRがオンしかつ前記電源供給手段11から所定の電源電圧が供給されたときにブレーク・オーバーして前記LC共振回路を動作させる第2のスイッチ素子としての2方向性2端子サイリスタVAと、前記LC共振回路で発生した共振パルスを昇圧してHID5に供給するトランスT3とを具備して構成されている。

10

【0030】

パルス発生回路4は、1次側コイルL31とこのコイルL31に直列接続した2次側コイルL32とでトランスT3(1次側コイルL31と2次側コイルL32との巻線比は例えば1:15に設定される)を構成し、このコイルL31, L32の接続点に前記出力端aの電圧が供給されるようになっており、前記コイルL31, L32の接続点にコンデンサC3の一端を接続し、トランスT3の一部であるコイルL31の一端に双方向性ダイオードとしての2方向性2端子サイリスタVAを接続し、コンデンサC3の一端と2方向性2端子サイリスタVAの一端を共通に接続し、その共通接続点を抵抗R4とトライアックTRの直列回路を介して前記出力端bに接続し、トライアックTRの両端には、抵抗R5とフォトプラ内の受光ダイオードPDと抵抗R6との直列回路を並列に接続し、トライアックTRのゲートに供給する電圧を、受光ダイオードPDのカソードと抵抗R6の接続点から得るように構成している。前記2方向性2端子サイリスタVAは、所定のブレーク・オーバー電圧(例えば200V、ここではブレーク・オーバー電圧100V程度のものを2個直列に接続している)を有し、コンデンサC3の充電電圧がブレーク・オーバー電圧を越えると導通(オン)して、コイルL31とコンデンサC3による並列共振回路が形成されるようになっている。また、トライアックTRはスイッチ素子として機能しており、フォトプラを構成する発光ダイオードEDが発光した時に受光ダイオードPDが導通(オン)し、これによって、TRのゲートにゲート電圧が振り込まれて導通(オン)するようになっている。

20

30

【0031】

パルス発生回路4は、フォトプラの前記発光ダイオードEDが発光した時に受光ダイオードPDが導通(オン)し、これによって、トライアックTRのゲートにゲート電圧が振り込まれてトライアックTRが導通(オン)すると、前記出力端aからコンデンサC3に対して電流が供給されてコンデンサC3を充電し、その充電電圧が2方向性2端子サイリスタVAのブーク・オーバー電圧を越えたときに2方向性2端子サイリスタVAがオンして、コイルL31とコンデンサC3による並列共振回路が形成され、その結果得られる共振電圧が1次側コイルL31に生じることによって、2次側を構成するコイルL32に高圧の共振パルスを発生し、これによってHID5を放電開始させて点灯状態とするようになっている。

40

【0032】

前記制御手段12は、前記トランスT2と、このトランスT2の出力電圧を直流化する直流電圧発生手段7と、この直流電圧発生手段7からの直流電圧が所定電圧以上であるときに動作して、第1設定時間又はこれより短い第2の設定時間だけハイレベル信号を出力し、前記パルス発生回路4を制御するタイマー回路3と、前記直流電圧発生手段7からのHID始動時又はHID点灯時の直流電圧に基づいて切換え動作し、HID始動時に前記タイマー回路3の設定時間を第1の設定時間とし、HID点灯時に前記タイマー回路3の設定時間を前記第1の設定時間より短い第2の設定時間に切り換えるタイマー設定時間切換

50

え回路6とを具備して構成されている。

【0033】

前記トランスT2の2次側コイルL22の両端には1次電圧V1(無負荷時は例えば240V)を降圧した2次電圧(例えば20V)が得られるようになっている。2次側コイルL22の一端は抵抗R1を介して全波整流回路2の一方の入力端に接続し、コイルL22の他端は全波整流回路2の他方の入力端に接続しており、前記2次側コイルL22両端の2次電圧が全波整流されて回路2の出力端間に出力されるようになっている。全波整流回路2の出力端に相当する点c,d間には、定電圧素子としてのツェナーダイオード(例えばツェナー電圧10Vのもの)Z1と平滑用コンデンサC2とが並列に接続され、平滑用コンデンサC2の両端には定電圧V2(例えば10V)が得られるようになっている。

10

【0034】

本実施例では、平滑用コンデンサC2の両端と、タイマー回路3両端の電源端子との間に、タイマー設定時間切換え回路6を設けた構成としている。タイマー設定時間切換え回路6は、平滑用コンデンサC2の両端に抵抗R11,R12の直列回路を並列に接続し、抵抗R11,R12の接続点をツェナーダイオードZ11を介してスイッチ用トランジスタQ11のベースに接続し、さらに平滑用コンデンサC2の両端に抵抗R14,R15の直列回路を並列に接続し、抵抗R14,R15の接続点を前記トランジスタQ11のコレクタに接続し、トランジスタQ11のベースとエミッタ間に入力抵抗R13を接続し、トランジスタQ11のエミッタを平滑用コンデンサC2の負電圧端に接続し、さらにタイマー回路3に外付けされた時定数回路(抵抗R0とコンデンサC0からなる回路)の抵抗R0に、抵抗R16とスイッチ用トランジスタQ12の直列回路を並列に接続し、トランジスタQ12のベースを前記抵抗R14,R15の接続点に接続する構成とされている。従って、トランジスタQ12のオン、オフによってタイマー回路3の時定数が切り換えられるようになっている。トランジスタQ12がオフしているときは、タイマー回路3は前記第1の設定時間に設定され、またトランジスタQ12がオンしたときは、タイマー回路3は前記第2の設定時間に設定される。

20

【0035】

前記ツェナーダイオードZ11は、前記全波整流回路2の出力電圧がツェナーダイオードZ1のツェナー電圧を越える電圧である場合は、ツェナーダイオードZ1による定電圧V2(例えば10V)が平滑用コンデンサC2から出力され、この電圧を抵抗R11,R12の抵抗比で分圧した電圧によって導通(オン)するが、全波整流回路2の出力電圧がツェナーダイオードZ1のツェナー電圧を越えない電圧である場合は、この電圧を平滑用コンデンサC2で平滑した電圧(10Vを下回る電圧)を更に抵抗R11,R12の抵抗比で分圧して得られる電圧によっては導通しないようにする(オフにする)ために挿入されている。

30

【0036】

さらに、平滑用コンデンサC2の両端は、タイマー回路3両端にある電源端子に接続されており、電圧V2がタイマー回路3の電源として供給されるようになっている。タイマー回路3は集積回路(IC)で構成され、回路3に外付けされた抵抗R0とコンデンサC0との時定数、或いは抵抗R0,R16の並列合成抵抗とコンデンサC0との時定数によってタイマー設定時間が第1の設定時間、或いはこれより短い第2の設定時間に設定されるようになっており、しかも電源端子間に電源電圧V2(ただし、タイマー回路3を動作させるに必要な例えば5V以上の電圧)が供給されると同時にタイムカウントを開始し、前記タイマー設定時間だけタイムカウントしてタイムアップするようになっている。つまり、タイマー回路3は、両端の電源電圧が0Vになるとリセットされ、電源電圧が所定の電圧(例えば5V以上)に達するとタイムカウント動作を開始するようになっている。タイマー設定時間は、トランジスタQ12がオフしている状態(即ち、外付けの時定数がR0・C0)では、例えば20分に設定され、トランジスタQ12がオンしている状態(即ち、外付けの時定数が(R0とR16の合成抵抗値)・C0)では、例えば20秒に設定されている。タイマー回路3の出力端mからは、タイムカウント開始時点からタイムカウント終了時点までの期間、ハイレベルの信号が出力され、タイマー設定時間が経過してタイムアップした後は、ローレベルの信号が出力されるようになっている。

40

50

【 0 0 3 7 】

さらに、平滑用コンデンサ C 2 の両端には、抵抗 R 3 , ツェナーダイオード Z 2 , フォトカプラの発光ダイオード E D , 及びトランジスタ Q 1 のコレクタ・エミッタによる直列回路が並列に接続されている。トランジスタ Q 1 のベースとエミッタ間には入力抵抗 R 2 が接続され、この抵抗 R 2 の両端に前記タイマー回路 3 の出力端 m から出力されるハイレベル、ローレベルの出力信号が印加されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

以上のように構成された放電灯点灯装置の動作を説明する。

始動時、電源スイッチ S W を投入すると、トランス T 2 の 1 次側には例えば 2 4 0 V の交流電圧が生じ、トランス T 2 の 2 次側には 2 0 V の電圧が発生する。この 2 次側電圧は全波整流回路 2 で整流された後、ツェナー電圧 1 0 V のツェナーダイオード Z 1 で一定電圧にされ更に平滑用コンデンサ C 2 で平滑化され、その平滑電圧 V 2 は抵抗 R 1 1 , R 1 2 の直列回路の両端、及び抵抗 R 1 4 , R 1 5 の直列回路の両端に供給されると共に、タイマー回路 3 の両端に電源として供給される。始動時は、無負荷状態にあり、タイマー設定時間切換え回路 6 には 1 0 V の電圧 V 2 が印加され、このとき抵抗 R 1 1 , R 1 2 によって分圧された電圧でツェナーダイオード Z 1 1 は導通してトランジスタ Q 1 1 がオンし、その結果、トランジスタ Q 1 2 のベース・エミッタ間が短絡するので、トランジスタ Q 1 2 はオフしており、前記タイマー回路 3 は時定数 R 0 ・ C 0 で決まるタイマー設定時間（例えば 2 0 分間）で動作を開始し、その出力端 m からハイレベルの信号を出力し続けることが可能な状態とされる。タイマー回路 3 のハイレベル信号はトランジスタ Q 1 のベースに供給され、トランジスタ Q 1 はオンするので、前記電圧 V 2 を電源として抵抗 R 3 , ツェナーダイオード Z 2 , 発光ダイオード E D 及びトランジスタ Q 1 の直列回路に電流が流れ、発光ダイオード E D が発光して、パルス発生回路 4 内の受光ダイオード P D に受光され、トライアック T R にゲート電圧が振り込まれる状態となる。

【 0 0 3 9 】

一方、パルス発生回路 4 の両端には、電源スイッチ S W 投入と同時に 2 4 0 V の電源電圧 V 1 が印加されるので、コンデンサ C 3 , 抵抗 R 4 , 抵抗 R 5 , 受光ダイオード P D , 及び抵抗 R 6 を通して電流が流れ、トライアック T R が導通し、同時にコンデンサ C 3 が急速に充電される。このとき、コンデンサ C 3 には、商用電源周波数の半サイクルの期間で 2 0 0 V を越える電圧が充電され、これは 2 方向性 2 端子サイリスタ V A のブレーク・オーバー電圧を越えるので、2 方向性 2 端子サイリスタ V A がオンし、コイル L 3 1 とコンデンサ C 3 による L C の並列共振回路が形成され、コンデンサ C 3 に充電されていた電荷が 2 方向性 2 端子サイリスタ V A を通してコイル L 3 1 に吐き出されることにより、L 3 1 , C 3 共振による高周波（ 1 0 0 kHz 程度）の共振パルスが短時間に発生する。この共振パルスは電源周波数の半サイクルごとに発生することになる。この共振パルスはトランス T 3 の 1 次コイル L 3 1 を通して 2 次側コイル L 3 2 に昇圧されたパルス（ 3 ~ 4 k V ）を出力することになり、H I D 5 の両端には 2 4 0 V の電源電圧 V 1 の交流波に対してその半サイクルごとに前記昇圧パルスを重畳した電圧が印加され、H I D 5 は放電して点灯状態に入る。H I D 5 が点灯すると、H I D 5 両端のランプ電圧 V L はほぼ 0 V となるので、電源電圧 V 1 も一旦ほぼ 0 V となる。これにより、パルス発生回路 4 は 2 方向性 2 端子サイリスタ V A がオフして高圧パルス発生を停止する。一方、H I D 5 が点灯した直後は、トランス T 2 の 2 次側電圧が 0 V となり、従って平滑用コンデンサ C 2 両端間の直流電圧 V 2 もほぼ 0 V となるので、タイマー回路 3 に供給される電源電圧も 0 V となり、タイマー回路 3 はリセットされてその出力端 m からはローレベルの信号が出力され、発光ダイオード E D は発光を停止する。

【 0 0 4 0 】

なお、H I D 5 が電源投入によって直ぐに点灯しなかった場合でも、タイマー回路 3 によって設定された例えば 2 0 分間は、パルス発生回路 4 は高圧パルスを発生し続け、この間に H I D 5 を点灯させることが可能となる。特に、H I D 5 を点灯している状態から消灯し、その後間もなく再点灯しようとする場合には、H I D 5 の温度が下がり管内の蒸気圧

10

20

30

40

50

が通常の蒸気圧に戻るまでは点灯しにくい、前記タイマー回路3による比較的長い時間のタイマー設定により高圧パルス発生が長い時間(20分間)行われるので、その間にHID5の温度が下がり点灯状態に導くことができるようになっている。

【0041】

タイマー回路3がリセットした後は、再びタイマー回路3の両端に必要な電源電圧(例えば5V)以上の電圧が印加されない限りタイマー動作を開始しないことになる。

【0042】

図2に、点灯時のHID5のランプ電圧 V_L の特性を示す。横軸に時間 t を、縦軸にランプ電圧 V_L をとってある。図2で、曲線AはHID5が正常点灯時のランプ特性である。

10

【0043】

図2の曲線Aに示すように、点灯と同時にHID5のランプ電圧 V_L はほぼ零Vとなるが、このランプ電圧 V_L はその後時間 t の経過と共に徐々に上昇し、一定時間経過後にはほぼ一定電圧 V_{LS} に飽和した状態で安定点灯する。ランプ始動時(ランプ点灯開始時)にはランプ電圧 V_L はほぼ0Vとなり、これによってタイマー回路3に供給される電源電圧も0Vとなるので、タイマー回路3はリセットされその出力端 m の出力はローレベルとなり、再びタイマー回路3を始動するために必要な電源電圧(例えば5V)以上の電圧が供給されない限りタイマー回路3の出力端 m の電位はローレベルのままとなる。この状態は、HID5が安定点灯状態となり、ランプ電圧 V_L が飽和電圧 V_{LS} となっても維持される。これは、HID5が安定点灯状態ではランプ電圧 V_L が飽和電圧 V_{LS} となり、電源トランスT1の2次側電圧 V_1 もほぼ V_{LS} となり、これによってトランスT2を通してタイマー回路3の両端に電源電圧は供給されているが必要な電圧(5V)には達せず、タイマー回路3を動作させるには至らないからである。なお、HID5の安定点灯状態でのランプ電圧 V_{LS} では、パルス発生回路4の2方向性2端子サイリスタVAのブレーク・オーバー電圧も越えることがないので、ランプ正常時の点灯状態では、パルス発生回路4が動作することはないことは勿論である。

20

【0044】

一方、放電灯点灯装置において、HID5が寿命末期となった時は、図2の曲線Bに示すようにHID5の点灯後、ランプ電圧 V_L は時間 t の経過と共に正常点灯時に比して急速に上昇する。このランプ電圧 V_L が上昇する過程で、即ち電源電圧 V_1 が上昇する過程で、平滑用コンデンサC2の両端電圧(直流電圧) V_2 がタイマー回路3を動作させるに必要な電源電圧(5V)に達したとき、タイマー回路3はタイマー動作を開始する。このとき、タイマー設定時間切換え回路6は、電圧 V_2 が10V近くにまで上昇しない限り内部のツェナーダイオードZ11が導通しないように設定してあるので、トランジスタQ11はオンせず、従って電圧 V_2 を抵抗R14、R15で分割した電圧がトランジスタQ12のベースに供給され、スイッチ用トランジスタQ12がオンする。この結果、タイマー回路3に外付けされたタイマー設定時間を決める時定数は(R_0 と R_{16} の並列合成抵抗) $\times C_0$ となり、第2の設定時間(20秒)でタイマー動作することになる。これは図2上に図示すれば、タイマー動作開始は時間 t_{01} に相当し、20秒経過後の時間は t_{02} に相当する。即ち、HID5は、ランプ寿命末期の始動後にランプ電圧 V_L が急速に上昇する過程で、時間 t_{01} でタイマー回路3がタイマー動作を開始し、時間 t_{02} でタイムアップすることになる。タイマー回路3が20秒間タイマー動作している期間は、その出力端 m からハイレベルの信号が出力され、フォトカプラ(ED, PD)が導通するが、そのときの電源電圧 V_1 即ちランプ電圧 V_L ではパルス発生回路4内の2方向性2端子サイリスタVAが導通するには至らないので、パルス発生回路4が動作して高圧パルスを発生することはない。タイマー回路3がタイムアップした後、ある時間を経過してランプ電圧 V_L は立消え電圧 V_{LT} に達して立ち消える。立ち消えと同時にHID5のランプ電圧 V_L は無負荷時の電源電圧 V_{10} (240V)となるが、既にタイマー回路3はタイムアップした後であるので、再びタイマー動作することはない、タイマー回路3の出力端 m の電位はローレベルのままとなり、フォトカプラ(ED, PD)は動作しないので、パルス発生回路4も動作しない。つま

30

40

50

り、H I D 5 の点灯中に立ち消えを生じた場合、従来例とは異なり、前記パルス発生回路 4 によるパルス発生は禁止されるので、H I D 5 が点滅を繰り返すようなことがなくなる。従って、点灯装置の絶縁劣化による短寿命化を防止することができる。

【 0 0 4 5 】

図 3 に、図 1 の放電灯点灯装置を用いた照明装置を示す。図 3 (a) は上記の放電灯点灯装置を照明器具本体内に收容して照明装置 2 0 を構成した場合の例を示している。図 3 (a) に示すように、照明器具本体 2 1 内に放電灯用点灯装置 2 2 と H I D 5 からなる放電灯点灯装置が收容されている。

【 0 0 4 6 】

図 3 (b) は、放電灯点灯装置を収納した照明装置 3 0 を街路灯として使用した場合の例を示している。歩道 3 3 の道路 3 4 側近傍にはポール 3 2 が埋設されている。ポール 3 2 の上端部には照明器具本体 3 1 が取り付けられており、照明器具本体 3 1 内には放電灯点灯装置と H I D 5 からなる放電灯点灯装置が収納されている。

10

【 0 0 4 7 】

【 発明の効果 】

以上述べたように本発明によれば、寿命末期における、ランプ電圧 V_L の上昇に伴う、ランプ点滅を生じることがなく、放電灯点灯装置の絶縁劣化による短寿命化を防ぐことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施例の放電灯点灯装置を示す回路図。

20

【 図 2 】 図 1 の回路動作を説明するためのランプ電圧特性図。

【 図 3 】 図 1 の放電灯点灯装置を用いた照明装置を示す図。

【 図 4 】 従来の放電灯点灯装置を示す回路図。

【 図 5 】 図 4 の回路動作を説明するためのランプ電圧特性図。

【 符号の説明 】

1 ... 商用交流電源

3 ... タイマー回路

4 ... パルス発生回路

5 ... 高圧放電灯 (H I D)

6 ... タイマー設定時間切換え回路

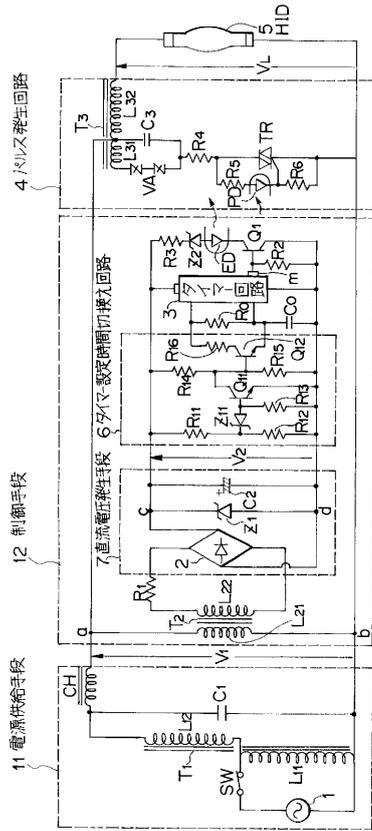
30

7 ... 直流電圧発生手段

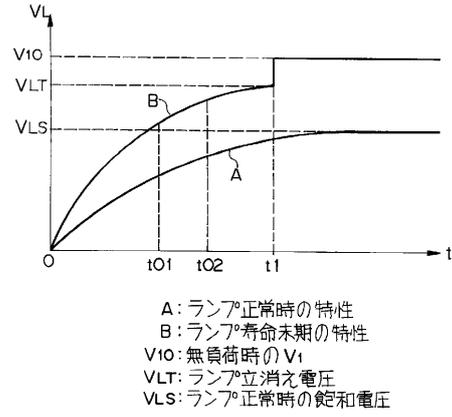
1 1 ... 電源供給手段

1 2 ... 制御手段

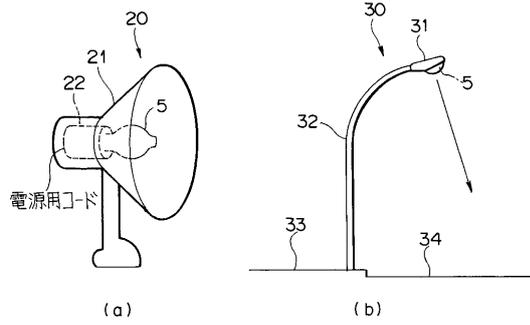
【 図 1 】



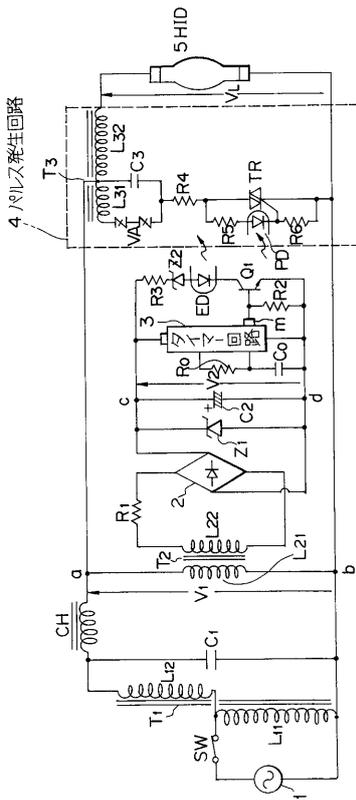
【 図 2 】



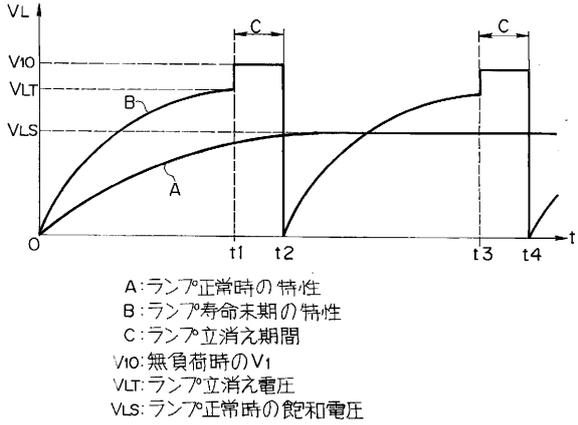
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H05B 41/18