

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5478347号
(P5478347)

(45) 発行日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(24) 登録日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 37/02 (2006. 01)

H O 5 B 37/02 K

H O 1 L 33/00 (2010. 01)

H O 1 L 33/00 J

H O 5 B 37/02 J

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2010-94434 (P2010-94434)
 (22) 出願日 平成22年4月15日 (2010. 4. 15)
 (65) 公開番号 特開2011-228025 (P2011-228025A)
 (43) 公開日 平成23年11月10日 (2011. 11. 10)
 審査請求日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(73) 特許権者 390014546
 三菱電機照明株式会社
 神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
 (73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100099461
 弁理士 溝井 章司
 (74) 代理人 100122035
 弁理士 渡辺 敏雄
 (72) 発明者 永井 敏
 神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
 三菱電機照明株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源点灯装置及び照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スイッチング素子と、所定の動作電圧で動作し、前記スイッチング素子のスイッチングを制御するスイッチング素子制御部と、前記スイッチング素子がスイッチングすることによって生成される直流電圧に基づく電荷を充電し、充電された電荷に基づく直流の充電電圧を光源に供給する供給コンデンサとを備えた光源用直流電圧生成部と、

前記供給コンデンサの前記充電電圧を監視し、前記充電電圧が過電圧として設定された設定値以上になると過電圧検出信号を出力する過電圧検出部と、

所定の電圧が印加されて動作すると共に前記スイッチング素子制御部の動作電圧でも動作し、前記スイッチング素子制御部の動作電圧よりも低く、かつ、前記スイッチング素子制御部の動作しない低電圧でも動作する過電圧発生記憶部であって、前記過電圧検出部から前記過電圧検出信号を入力し、前記過電圧検出信号の入力を契機として前記供給コンデンサの過電圧発生を記憶し、前記過電圧発生の記憶に伴い継続してラッチ信号を出力する過電圧発生記憶部と、

前記スイッチング素子制御部と前記過電圧発生記憶部とを動作させる電圧を出力する制御電源部と

を備え、

前記スイッチング素子制御部と前記過電圧発生記憶部とは、

前記制御電源部に対して並列接続し、

前記制御電源部は、

前記過電圧発生記憶部から前記ラッチ信号を入力し、前記ラッチ信号の入力が継続しているときは前記スイッチング素子制御部が動作せず、かつ、前記過電圧発生記憶部が動作する前記低電圧を出力することを特徴とする光源点灯装置。

【請求項 2】

前記光源用直電圧生成部は、

交流電圧を整流する整流回路によって整流された整流電圧を入力し、入力した整流電圧を前記スイッチング素子でスイッチングすることにより前記直流電圧を生成し、

前記制御電源部は、

ドレインが前記整流回路の正極側に接続する電界効果トランジスタと、

前記電界効果トランジスタのソースに直列接続する第 1 抵抗と平滑コンデンサとの並列接続と、

前記電界効果トランジスタのゲートとソース間に接続された第 1 ツェナーダイオードと

、一端が前記整流回路の正極側に接続し他端が前記第 1 ツェナーダイオードのカソード側に接続して前記前記第 1 ツェナーダイオードに電流を流す第 2 抵抗と、

前記第 1 ツェナーダイオードと並列に接続された第 2 ツェナーダイオードとトランジスタとの直列接続であって、前記第 2 ツェナーダイオードのカソード側が前記第 1 ツェナーダイオードのカソード側に接続し、前記トランジスタが前記過電圧発生記憶部と接続し前記過電圧発生記憶部からの前記信号の入力によりオンとなる前記第 2 ツェナーダイオードと前記トランジスタとの直列接続と

を備え、

前記コンデンサのコンデンサ電圧を前記スイッチング素子制御部と前記過電圧発生記憶部とを動作させる動作電圧として出力することを特徴とする請求項 1 記載の光源点灯装置

。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の光源点灯装置と、

前記光源点灯装置から電力が供給される光源を着脱可能とするコネクタとを備えることを特徴とする照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は光源を点灯させる光源点灯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

LED 照明装置（例えば特許文献 1、2）は、LED が点灯中に LED のオープン故障が発生した場合や、LED が取り外された場合には、2 次側整流回路、2 次側平滑コンデンサの印加電圧が上昇する。2 次側整流回路、2 次側平滑コンデンサに過大な電圧が印加されると 2 次側整流回路、2 次側平滑コンデンサが故障し、電源基板の交換が必要となる

。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 59330 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 278859 号公報

【特許文献 3】特開 2010 - 55824 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明は、LED のオープン故障や、LED の取り外しに際して、2 次側平滑コンデンサの電圧上昇を簡易な構成で防止可能な点灯装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明の光源点灯装置は、スイッチング素子と、所定の動作電圧で動作し、前記スイッチング素子のスイッチングを制御するスイッチング素子制御部と、前記スイッチング素子がスイッチングすることによって生成される直流電圧に基づく電荷を充電し、充電された電荷に基づく直流の充電電圧を光源に供給する供給コンデンサとを備えた光源用直流電圧生成部と、前記供給コンデンサの前記充電電圧を監視し、前記充電電圧が過電圧として設定された設定値以上になると過電圧検出信号を出力する過電圧検出部と、所定の電圧が印加されて動作すると共に前記スイッチング素子制御部の動作電圧でも動作し、前記スイッチング素子制御部の動作電圧よりも低く、かつ、前記スイッチング素子制御部の動作しない低電圧でも動作する過電圧発生記憶部であって、前記過電圧検出部から前記過電圧検出信号を入力し、前記過電圧検出信号の入力を契機として前記供給コンデンサの過電圧発生を記憶し、前記過電圧発生の記憶に伴い継続してラッチ信号を出力する過電圧発生記憶部と、前記スイッチング素子制御部と前記過電圧発生記憶部とを動作させる電圧を出力する制御電源部とを備え、前記スイッチング素子制御部と前記過電圧発生記憶部とは、前記制御電源部に対して並列接続し、前記制御電源部は、前記過電圧発生記憶部から前記ラッチ信号を入力し、前記ラッチ信号の入力が継続しているときは前記スイッチング素子制御部が動作せず、かつ、前記過電圧発生記憶部が動作する前記低電圧を出力することを特徴とする。

10

【発明の効果】

20

【0006】

本発明の光源点灯装置によれば、LEDがオープン故障したり、LEDが外されたりした場合でも、2次側平滑コンデンサに過大な電圧が発生することを簡易な構成で防止するLED点灯装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施の形態1におけるLED点灯装置2の構成図。

【図2】実施の形態1におけるLED点灯装置2の波形図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

30

実施の形態1.

図1、図2を参照して実施の形態1を説明する。

図1は、実施の形態1のLED点灯装置2（光源点灯装置）の構成図である。LED点灯装置2は、整流回路4、DC-DCコンバータ21（光源用直流電圧生成部）、過電圧検出回路16（過電圧検出部）、ラッチ回路17（過電圧発生記憶部）、制御電源部30を備えている。

【0009】

（DC-DCコンバータ21）

DC-DCコンバータ21は、トランス5（1次側）、第1のトランジスタ6（スイッチング素子）が直列接続されている。制御回路7（スイッチング素子制御部）は第1のトランジスタ6であるスイッチング素子を制御する。制御回路7は、平滑コンデンサ15を介して動作電圧の供給を受ける。商用交流電源1の交流電圧は、整流回路4で直流に変換され、DC-DCコンバータ21に入力され、入力時よりも低い直流電圧に変換される。DC-DCコンバータ21内では、整流回路4の出力電圧が、トランス5、第1のトランジスタ6からなる直列回路に印加される。第1のトランジスタ6は制御回路7からの出力で制御されることにより、その出力に応じて高周波数でスイッチングする。トランス5の2次側回路は、2次側整流ダイオード8と2次側平滑コンデンサ9（供給コンデンサ）が接続される。第1のトランジスタ6がONしているとき、整流回路4の電圧がトランス5の1次巻き線5aに印加され、2次巻き線5bには巻き数比に比例した電圧が誘起される。この電圧の極性は、2次側整流ダイオード8を正方向にバイアスし、2次側平滑コンデ

40

50

ンサ 9 を充電するように流れる。2 次側平滑コンデンサ 9 に充電された電荷に基づく充電電圧が L E D 3 に供給される。

【 0 0 1 0 】

(過電圧検出回路 1 6)

過電圧検出回路 1 6 は、2 次側平滑コンデンサ 9 の充電電圧を監視し、充電電圧が過電圧として設定された設定値以上 (図 2 (3) の V_s 以上) になると過電圧検出信号を出力する。

【 0 0 1 1 】

(ラッチ回路 1 7)

ラッチ回路 1 7 は、制御電源部 3 0 から所定の電圧が印加されて動作する。図 1 に示すようにラッチ回路 1 7 と制御回路 7 とは、制御電源部 3 0 に対して、並列接続である。

10

ラッチ回路 1 7 は、制御回路 7 の動作電圧でも動作し、また、制御回路 7 の動作電圧よりも低く、かつ、制御回路 7 の動作しない低電圧でも動作する。ラッチ回路 1 7 は、後述のように過電圧検出回路 1 6 から過電圧検出信号を入力し、過電圧検出信号の入力を契機として 2 次側平滑コンデンサ 9 の過電圧発生を記憶し、過電圧発生の記憶に伴い継続して信号を出力する。

【 0 0 1 2 】

(制御電源部 3 0)

制御電源部 3 0 は制御回路 7 とラッチ回路 1 7 とを動作させる電圧を平滑コンデンサ 1 5 から出力する。後述の動作説明で述べるが、制御電源部 3 0 は、ラッチ回路 1 7 から信号を入力し、この信号の入力が継続しているときは、「制御回路 7 が動作せず、かつラッチ回路 1 7 が動作する低電圧」を出力する。制御電源部 3 0 は、第 2 のトランジスタ (第 2 のスイッチング素子) 1 0 として M O S - F E T (n チャネル形) を用いている。「第 2 のスイッチング素子 1 0、抵抗 1 1 (第 1 抵抗) 」の直列回路と、「抵抗 1 2 (第 2 抵抗)、第 1 のツェナーダイオード 1 3 」の直列回路とが整流回路 4 に対して、並列に接続している。「抵抗 1 2、第 1 のツェナーダイオード 1 3 」の直列回路の方が整流回路 4 側である。第 2 のツェナーダイオード 2 0 のカソード側が抵抗 1 2 と第 1 のツェナーダイオード 1 3 との中間点に接続し、アノード側がトランジスタ 1 9 のコレクタ側に接続している。トランジスタ 1 9 はエミッタ接地であり、ベース抵抗 1 8 を介して、ラッチ回路 1 7 の出力端子に接続している。また、第 2 のスイッチング素子 1 0 のゲートが抵抗 1 2 と第 1 のツェナーダイオード 1 3 との中間点に接続している。第 2 のスイッチング素子 1 0 のソースと抵抗 1 1 との中間点にはダイオード 1 4 のアノード側が接続され、カソード側には平滑コンデンサ 1 5 が直列接続される。ダイオード 1 4 と平滑コンデンサ 1 5 との中間点はラッチ回路 1 7 と制御回路 7 との V C C (電源入力) に接続する。

20

30

【 0 0 1 3 】

(動作の説明)

次に図 2 の波形図を参照して L E D 点灯装置 2 の動作を説明する。

図 2 の横軸は時間を示す。

図 2 (1) は、平滑コンデンサ 1 5 の電圧を示す。

図 2 (2) は、制御回路 7 の出力電圧を示す。

40

図 2 (3) は、2 次側平滑コンデンサ 9 の電圧波形を示す。

図 2 (4) は、過電圧検出回路 1 6 の出力電圧を示す。

図 2 (5) は、ラッチ回路 1 7 の過電圧発生の記憶状態を示す。

【 0 0 1 4 】

商用電源 1 からの電圧は整流回路 4 で整流され、「トランス 5、第 1 のトランジスタ 6」の直列回路に印加されると共に、「第 2 のトランジスタ 1 0、抵抗 1 1」の直列回路、「抵抗 1 2、第 1 のツェナーダイオード 1 3」の直列回路に印加される。抵抗 1 1 には第 1 のツェナーダイオード 1 3 のツェナー電圧でクリップされた電圧が発生し、この電圧はダイオード 1 4 を介して平滑コンデンサ 1 5 で平滑される。図 1 に示すように、平滑コンデンサ 1 5 からの平滑電圧は、制御回路 7 の V C C (電源) 及びラッチ回路 1 7 の V C C

50

(電源)に接続されている。

【0015】

図2(1)は、平滑コンデンサ15の電圧を示すが、時刻T1のタイミングで、平滑コンデンサ15の電圧が第1のツェナーダイオード13のツェナー電圧から第2のツェナーダイオード20のツェナー電圧に切り替わったことを示している。時刻T1は、過電圧検出回路16が2次側平滑コンデンサ9の過電圧を検出した時刻である。

【0016】

図2(2)に示すように、時刻T1以前では、制御回路7はOUT端子から高周波電圧を出力し、第1のトランジスタ6を駆動する。第1のトランジスタ6の駆動によりトランス5の1次巻き線5aに高周波電圧が発生し、2次巻き線5bには巻き数に対応した電圧が出力される。トランス5の2次巻き線5bからの出力は2次側整流ダイオード8で整流された後、2次側平滑コンデンサ9で平滑されてLED3に直流電流を流し、LED3が点灯する。

【0017】

図2(3)は2次側平滑コンデンサ9の電圧波形を示す。例えばA点でLED3がLED点灯装置2から外された場合、2次側平滑コンデンサ9の電圧が上昇する。2次側平滑コンデンサ9の電圧が所定電圧Vsを超えると、図2(4)に示すように、過電圧検出回路16がラッチ回路17に過電圧を超えた信号(過電圧検出信号)を送出する。ラッチ回路17は過電圧検出回路16から過電圧検出信号を入力し、過電圧発生を記憶する(図2(5)の時刻T1以降)。

【0018】

ラッチ回路17が過電圧発生を記憶すると、ラッチ回路17は、図2(5)に示すように、ラッチ回路17の出力(OUT端子)からベース抵抗18を介して、トランジスタ19にベース電流(信号)を流し、トランジスタ19はONとなる。

【0019】

トランジスタ19がONになれば第2のツェナーダイオード20に電流が流れるが、第1のツェナーダイオード13のツェナー電圧V1(第1ツェナー)>第2のツェナーダイオード20のツェナー電圧V2(第2ツェナー)となる関係に設定している。

すなわち、

$$V1(第1ツェナー) > V2(第2ツェナー)$$

である。

このため、図2(1)のB点よりも制御回路7のVCC(電源)が低くなる。すなわち制御回路7のVCCは時刻T1を境界として第1のツェナーダイオード13の電圧から第2のツェナーダイオード20の電圧へと低下する。なお、ラッチ回路17に印加される電圧は制御回路7に印加される電圧と同じである。第2のツェナーダイオード20の電圧は制御回路7の動作電圧よりも低く、かつ、ラッチ回路17の動作する電圧になるように設定してある。ラッチ回路17のVCC(電源)は平滑コンデンサ15に接続されているのでラッチ回路17は低い電圧(V2(第2ツェナー))でも動作(記憶)する。一方、制御回路7は一般に低電圧検出回路が内蔵され、所定の電源電圧(V2(第2ツェナー))では動作が停止する。このように、第2のツェナーダイオード20のツェナー電圧は、保護ラッチ回路17を動作させ、かつ、制御回路7に対しては低電圧ロックがかかる電圧に選定される。

【0020】

以上の実施の形態1ではLED点灯装置2を説明したが、LED以外の光源を使用する点灯装置に適用しても構わない。また、実施の形態1のLED(光源)点灯装置を備えた照明器具の実施形態とすることも、もちろん可能である。

【0021】

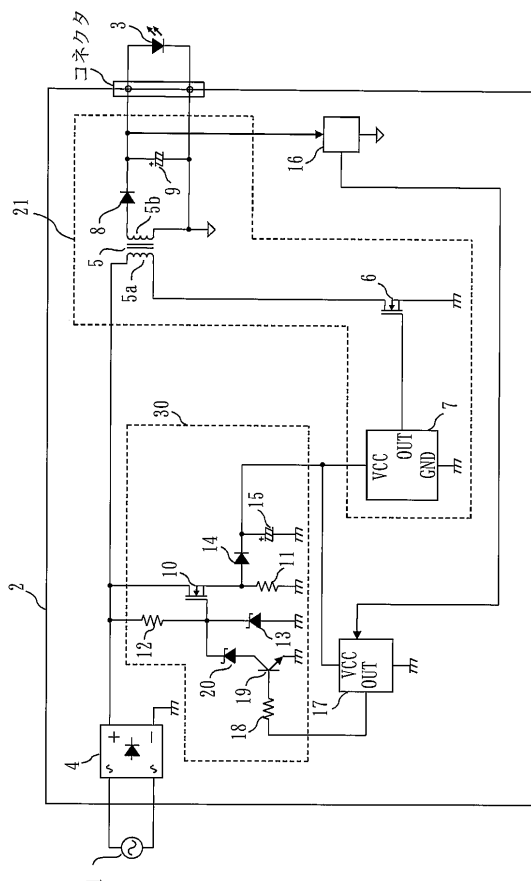
実施の形態1のLED点灯装置2によれば、LEDがオープン故障したり、LEDが外されたりした場合でも、2次側平滑コンデンサに過大な電圧が発生することを簡易な構成で防止するLED点灯装置を提供できる。

【符号の説明】

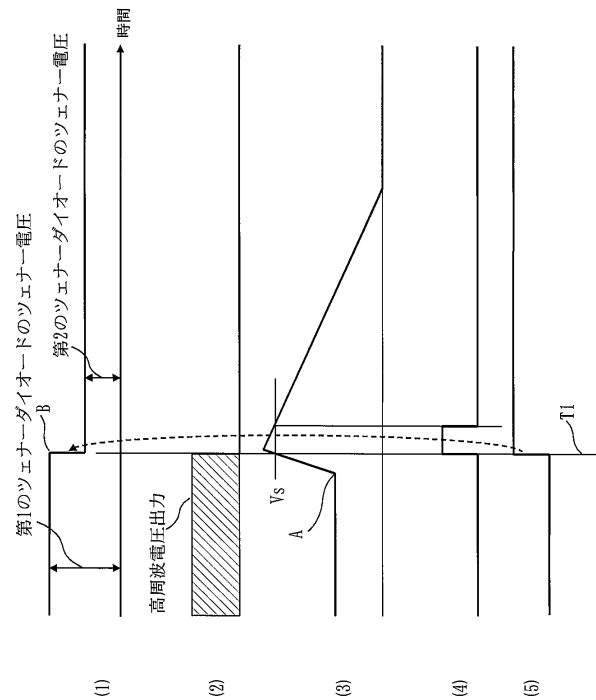
【 0 0 2 2 】

1 商用電源、2 LED点灯装置、21 DC-DCコンバータ、3 LED、4 整流回路、5 トランス、6 第1のトランジスタ、7 制御回路、8 2次側整流ダイオード、9 2次側平滑コンデンサ、10 第2のトランジスタ、11 抵抗、12 抵抗、13 第1のツェナーダイオード、14 ダイオード、15 平滑コンデンサ、16 過電圧検出回路、17 ラッチ回路、18 ベース抵抗、19 トランジスタ、20 第2のツェナーダイオード、30 制御電源部。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 阿坂 翼
神奈川県鎌倉市大船二丁目１４番４０号 三菱電機照明株式会社内
(72)発明者 相場 明穂
神奈川県鎌倉市大船二丁目１４番４０号 三菱電機照明株式会社内

審査官 宮崎 光治

- (56)参考文献 特開２００８－１０４２７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２６２５５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０１０１００（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０５５８２４（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H 0 5 B 3 7 / 0 0 - 3 9 / 1 0
H 0 5 B 4 1 / 2 4 - 4 1 / 2 9 8