

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5537286号  
(P5537286)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl. F 1  
H 0 5 B 37/02 (2006.01) H 0 5 B 37/02 J

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2010-146565 (P2010-146565)	(73) 特許権者	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成22年6月28日(2010.6.28)	(73) 特許権者	000003757 東芝ライテック株式会社 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
(65) 公開番号	特開2012-9391 (P2012-9391A)	(74) 代理人	100087767 弁理士 西川 恵清
(43) 公開日	平成24年1月12日(2012.1.12)	(74) 代理人	100155745 弁理士 水尻 勝久
審査請求日	平成25年5月27日(2013.5.27)	(74) 代理人	100155756 弁理士 坂口 武
		(74) 代理人	100161883 弁理士 北出 英敏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED点灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

出力電圧が可変である電力変換部と、当該電力変換部からランプソケットを介してLEDランプに供給される出力電流を検出する電流検出部と、前記ランプソケットを介してLEDランプに印加される前記出力電圧を検出する電圧検出部と、前記電流検出部で検出される出力電流を目標値に一致させるように前記電力変換部を制御して前記出力電圧を増減する制御部とを備え、

前記制御部は、前記電流検出部で検出される出力電流が所定の下限值以上である場合は前記出力電圧が所定の最大負荷電圧を超えないように前記電力変換部を制御し、前記電流検出部で検出される出力電流が前記下限値未満である場合は前記出力電圧が前記最大負荷電圧よりも高い所定の無負荷電圧を超えないように前記電力変換部を制御することを特徴とするLED点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED(発光ダイオード)を点灯するLED点灯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、照明用の光源として蛍光ランプの代わりにLEDが用いられるようになってきている。例えば、特許文献1には従来の直管形の蛍光ランプに近い形状を有するLEDラン

ランプが開示されている。このLEDランプは、帯板状の実装基板に多数のLEDが実装されてなる光源ブロックと、光源ブロックを内部に収納する直管形のガラス管と、ガラス管の両端を閉塞する口金と、口金の側面より突出して光源ブロックに給電するための端子ピンとを備えている。このようなLEDランプは、専用の照明器具に設けられているランプソケットに着脱自在に装着され、当該照明器具に搭載されているLED点灯装置からランプソケットを介して電力(直流電力)が供給されることで点灯する。

【0003】

また、LED点灯装置の従来例として、特許文献2に記載されているものがある。特許文献2記載の従来例では、LEDランプ(ランプソケット)に印加される電圧(出力電圧)と、LEDランプに流れる電流(出力電流)とを検出し、出力電流が目標値(例えば、LEDランプの定格電流)に一致するように出力電圧を調整する制御(定電流制御)が行われている。なお、LED点灯装置が動作している状態でランプソケットからLEDランプが外された場合、LED点灯装置では、出力電圧が異常上昇しないように所定の上限値(これを無負荷電圧と呼ぶ。)で制限している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-43447号公報

【特許文献2】特開2006-210271号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、ランプソケットの電極とLEDランプの端子ピンとの間には数十ボルト以上の直流電圧が印加されているので、ランプソケットからLEDランプが外れたときにランプソケットの電極とLEDランプの端子ピンとの間にアーク放電が生じることがある。そして、アーク放電が発生している状況で定電流制御が行われると、LED点灯装置の出力電圧が無負荷電圧まで上昇してしまい、アークが消失し難くなる虞があった。

【0006】

一方、LED点灯装置が動作している状態でランプソケットにLEDランプが装着された場合、LEDランプに流れる電流が目標値に一致するまでの間、定電流制御によって出力電圧が無負荷電圧まで増大することがある。したがって、上述したアーク放電の継続時間を短縮するために、単純に出力電圧が無負荷電圧に達したときに出力を制限してしまうと、LEDランプの装着時にスムーズに点灯しない虞がある。

30

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであり、LEDランプを確実に点灯させつつアーク放電の継続時間を短縮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LED点灯装置は、出力電圧が可変である電力変換部と、当該電力変換部からランプソケットを介してLEDランプに供給される出力電流を検出する電流検出部と、前記ランプソケットを介してLEDランプに印加される前記出力電圧を検出する電圧検出部と、前記電流検出部で検出される出力電流を目標値に一致させるように前記電力変換部を制御して前記出力電圧を増減する制御部とを備え、前記制御部は、前記電流検出部で検出される出力電流が所定の下限値以上である場合は前記出力電圧が所定の最大負荷電圧を超えないように前記電力変換部を制御し、前記電流検出部で検出される出力電流が前記下限値未満である場合は前記出力電圧が前記最大負荷電圧よりも高い所定の無負荷電圧を超えないように前記電力変換部を制御することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明のLED点灯装置は、LEDランプを確実に点灯させつつアーク放電の継続時間

50

を短縮することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態を示す回路構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明に係るLED点灯装置の実施形態を詳細に説明する。

【0012】

本実施形態のLED点灯装置は、図1に示すように出力電圧 $V_o$ が可変である電力変換部1と、電力変換部1からランプソケットLSを介してLEDランプLAに供給される出力電流 $I_o$ を検出する電流検出部2と、ランプソケットLSを介してLEDランプLAに印加される出力電圧 $V_o$ を検出する電圧検出部3と、電流検出部2で検出される出力電流 $I_o$ を目標値に一致させるように電力変換部1を制御して出力電圧 $V_o$ を増減する制御部4とを備えている。

10

【0013】

LEDランプLAは、特許文献1記載のLEDランプと同様に、多数の発光ダイオードLDの直列回路からなる光源ブロックと、光源ブロックを内部に収納する直管形のガラス管(図示せず)と、ガラス管の両端を閉塞する口金(図示せず)と、口金の側面より突出して光源ブロックに給電するための端子ピン(図示せず)とを備えている。そして、ランプソケットLSから端子ピンを介して光源ブロックに直流電流(出力電流 $I_o$ )が供給される。

【0014】

20

交流電源ACから給電される交流電圧がダイオードブリッジDBで全波整流される。さらに、ダイオードブリッジDBから出力される脈流電圧が平滑コンデンサC1で平滑されて電力変換部1に入力される。電力変換部1は、バイポーラトランジスタや電界効果トランジスタなどの半導体スイッチング素子(以下、スイッチング素子と略す。)SW、インダクタL、ダイオードD、コンデンサC2を具備した降圧チョッパ回路からなり、平滑コンデンサC1で平滑された直流の入力電圧を所望の直流電圧に降圧する。但し、このような降圧チョッパ回路は従来周知であるから、詳細な構成及び動作の説明は省略する。

【0015】

電圧検出部3は、電力変換部1の出力端間(コンデンサC2の両端間)に接続された分圧抵抗R1,R2の直列回路からなる。そして、分圧抵抗R1,R2で分圧された検出電圧(出力電圧 $V_o$ に比例した電圧)が電圧検出部3から制御部4に出力される。また電流検出部2は、電力変換部1の負電位側の出力端とランプソケットLSの負極側との間に挿入された検出抵抗R3からなる。そして、出力電流 $I_o$ による検出抵抗R3の電圧降下が検出電圧として電流検出部2から制御部4に出力される。

30

【0016】

制御部4は、マイクロコントローラやメモリなどで構成され、電流検出部2で検出される出力電流 $I_o$ を目標値に一致させるように電力変換部1を制御して出力電圧 $V_o$ を増減する。具体的には、LEDランプLAの定格電流値のデータが予めメモリに記憶されており、制御部4は、電流検出部2から受け取る検出電圧を出力電流 $I_o$ の大きさ(電流値)に換算し、この電流値がメモリに記憶されている定格電流値(目標値)と一致するようにスイッチング素子SWのオンデューティ比を調整して出力電圧 $V_o$ を増減している。つまり、制御部4はLEDランプLAに一定の電流(定格電流)を流す制御(定電流制御)を行っている。

40

【0017】

ここで、LEDランプLAの定格電圧は、使用されている発光ダイオードLDの順方向電圧 $V_f$ に当該発光ダイオードLDの個数 $n$ を乗じた値( $=V_f \times n$ )となる(但し、光源ブロックに限流抵抗が含まれている場合は限流抵抗による電圧降下分が加算される)。例えば、順方向電圧 $V_f$ を3.5ボルト、発光ダイオードLDの個数 $n$ を20とすれば、 $3.5 \times 20 = 70$ ボルトが定格電圧となる。但し、発光ダイオードの順方向電圧 $V_f$ にはバラツキ(個体差)があるため、設計値が70ボルトであっても、実際の定格電圧が70ボルト(設計値)よりも高くあるいは低くなる場合がある。そこで、このような順方向電圧 $V_f$ のバラツキを考慮して、LEDランプ

50

LAに印加される電圧に上限値(最大負荷電圧)が設定されている。つまり、制御部4は、電圧検出部3の検出電圧を出力電圧Voに換算した値が最大負荷電圧を越えない範囲で定電流制御を行っている。但し、最大負荷電圧以上の電圧が印加されると直ちにLEDランプLAが故障するという訳ではないが、定格電流以上の電流が流れ続けることに起因した発熱によって、発光ダイオードLDの寿命が短くなったり、あるいは故障する虞がある。

【0018】

また、制御部4は、電流検出部2から受け取る検出電圧を換算して得た出力電流Ioの電流値を所定の下限值と比較し、電流値が下限値以上のときはLEDランプLAがランプソケットLSに装着されている状態(有負荷状態)と判断して定電流制御を実行する。一方、電流値が下限値未満になると、制御部4は、LEDランプLAがランプソケットLSから外れている状態(無負荷状態)と判断して定電流制御を中止し、電力変換部1の出力電圧Voを無負荷電圧に維持する。なお、無負荷電圧は最大負荷電圧よりも高い電圧に設定される。

10

【0019】

ここで、制御部4が定電流制御を行っている状況でランプソケットLSからLEDランプLAが外された場合、通常は、電流検出部2の検出電圧から得られる電流値が下限値未満となるので、制御部4の定電流制御が中止される。但し、LEDランプLAの口金とランプソケットLSの受け金との間でアーク放電が生じた場合、前記電流値が下限値未満まで減少せず、制御部4の定電流制御が継続されてしまうことがある。しかしながら、制御部4の定電流制御においては、電力変換部1の出力電圧Voが最大負荷電圧に制限されており、外されたLEDランプLAの口金とランプソケットLSの受け金との距離が大きくなるにつれてアークが引き延ばされて消失(消弧)する。故に、従来よりもアーク放電の継続時間を短縮することができる。

20

【0020】

一方、ランプソケットLSにLEDランプLAが装着されるとき、制御部4は、出力電圧Voが無負荷電圧を超えないように電力変換部1を制御する。したがって、ランプソケットLSにLEDランプLAが装着されてから下限値以上の電流がLEDランプLAに流れるまでの期間においては、電力変換部1の出力電圧Voが制御部4によって最大負荷電圧以下に制限されることがないため、LEDランプLAを迅速且つ確実に点灯させることができる。そして、電流検出部2の検出電圧から得られる電流値が下限値以上になれば、制御部4が電力変換部1に対する定電流制御を開始し、その結果、電力変換部1の出力電圧が最大負荷電圧以下に抑えられるためにLEDランプLA(発光ダイオードLD)の寿命劣化が抑制される。

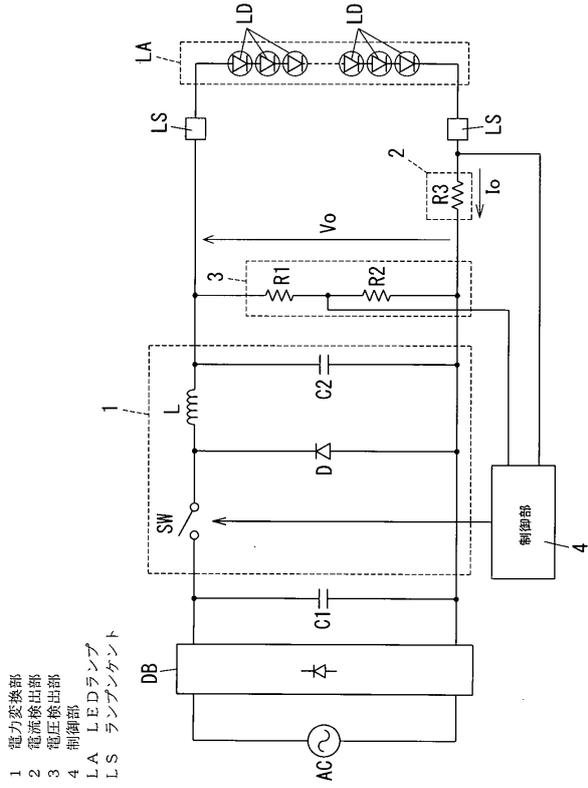
30

【符号の説明】

【0021】

- 1 電力変換部
- 2 電流検出部
- 3 電圧検出部
- 4 制御部
- LA LEDランプ
- LS ランプソケット

【図1】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 迫 浩行  
大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内
- (72)発明者 濱本 勝信  
大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内
- (72)発明者 斎藤 毅  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 中川 博喜  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 寺坂 博志  
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内

審査官 米山 毅

- (56)参考文献 特開2008-283206(JP,A)  
特開2007-157423(JP,A)  
特開2006-085993(JP,A)  
特開2004-039288(JP,A)  
特開2011-258534(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05B 37/00-39/10