

(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2009-110918

(P2009-110918A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(51) Int.Cl.

H05B 41/24 (2006.01)  
H02M 7/48 (2007.01)

F 1

H05B 41/24  
H02M 7/48

テーマコード(参考)

K 3K072  
G 5H007

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-52785 (P2008-52785)  
 (22) 出願日 平成20年3月4日 (2008.3.4)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-265498 (P2007-265498)  
 (32) 優先日 平成19年10月11日 (2007.10.11)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000000192  
 岩崎電気株式会社  
 東京都港区芝3丁目12番4号  
 (74) 代理人 100064447  
 弁理士 岡部 正夫  
 (74) 代理人 100085176  
 弁理士 加藤 伸晃  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 讓  
 (74) 代理人 100096943  
 弁理士 白井 伸一  
 (74) 代理人 100101498  
 弁理士 越智 隆夫  
 (74) 代理人 100104352  
 弁理士 朝日 伸光

最終頁に続く

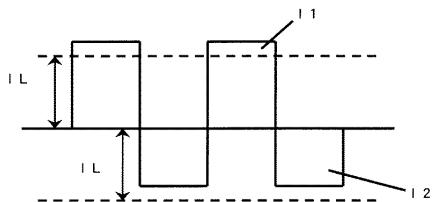
(54) 【発明の名称】高圧放電灯点灯装置及び光源装置

## (57) 【要約】

【課題】高圧放電灯の交流点灯において、バルブ内の温度分布を均一化する。

【解決手段】対向配置された一対の発光用電極を有するバルブ部を備えた発光管及び発光管に付設される部材からなるとともに部材が一対の電極に対して非対称配置され、一対の電極に仮に正負対称交流電流を印加したならば一対の電極間の温度分布がその非対称配置に起因して不均一となる高圧放電灯を交流点灯する高圧放電灯点灯装置であって、一対の電極に正負非対称交流電流を供給するための交流電力供給手段を備え、その正負非対称交流電流について、正負対称交流電流を印加したならば低温側となる電極から高温側となる電極に向かって流れる電流の実効値を、その逆の極性の電流の実効値よりも大きくなるようにした。

【選択図】図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

対向配置された一対の発光用電極を有するバルブ部を備えた発光管及び該発光管に付設される部材からなるとともに該部材が該一対の電極に対して非対称配置され、該一対の電極に仮に正負対称交流電流を印加したならば該一対の電極間の温度分布が該非対称配置に起因して不均一となる高圧放電灯を交流点灯する高圧放電灯点灯装置であって、

前記一対の電極に正負非対称交流電流を供給するための交流電力供給手段を備え、

前記正負非対称交流電流について、正負対称交流電流を印加したならば低温側となる電極から高温側となる電極に向かって流れる電流（以下、「第1の電流」という）の電流時間積が、前記高温側となる電極から前記低温側となる電極に向かって流れる電流（以下、「第2の電流」という）の電流時間積よりも大きい高圧放電灯点灯装置。10

**【請求項 2】**

対向配置された一対の発光用電極を有するバルブ部及び該バルブ部の両端にバルブ部と一緒に形成された前記電極に接続される導体を含むシール部を備えた発光管、前記シール部の一方に前記発光管からの光を一方向に反射させる主反射鏡、並びに前記シール部の他方に前記反射鏡よりも小さく、前記主反射鏡と対向する向きに配設された第二反射鏡からなる高圧放電灯を交流点灯するために、前記一対の電極に交流電流を供給するための交流電力供給手段を備えた高圧放電灯点灯装置において、

前記交流電力供給手段によって供給される交流電流について、前記主反射鏡側の電極から前記第二反射鏡側の電極に向かって流れる電流（以下、「第1の電流」という）の電流時間積が、前記第二反射鏡側の電極から前記主反射鏡側の電極に向かって流れる電流（以下、「第2の電流」という）の電流時間積よりも大きいことを特徴とする高圧放電灯点灯装置。20

**【請求項 3】**

請求項1又は2記載の高圧放電灯点灯装置において、前記正負非対称交流電流が矩形波からなり、前記第1の電流の波高値が前記第2の電流の波高値よりも高い高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 4】**

請求項1又は2記載の高圧放電灯点灯装置において、前記正負非対称交流電流が矩形波からなり、前記第1の電流の時間幅が前記第2の電流の時間幅よりも長い高圧放電灯点灯装置。30

**【請求項 5】**

請求項1又は2記載の高圧放電灯点灯装置において、前記正負非対称交流電流が矩形波からなり、前記第1の電流の波高値が前記第2の電流の波高値よりも高く、かつ、前記第1の電流の時間幅が前記第2の電流の時間幅よりも長い高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 6】**

請求項1又は2記載の高圧放電灯点灯装置において、前記正負非対称交流電流が半サイクル内で電流値が所定の傾斜で増加する三角波であり、前記第1の電流の傾斜が前記第2の電流の傾斜よりも小さい高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 7】**

請求項1又は2記載の高圧放電灯点灯装置において、前記第1の電流をI<sub>1</sub>、前記第2の電流をI<sub>2</sub>とし、点灯中のランプ電圧V<sub>A</sub>、V<sub>B</sub>（V<sub>A</sub> < V<sub>B</sub>）における前記電流I<sub>1</sub>及びI<sub>2</sub>のそれぞれの電流時間積をI<sub>t1A</sub>、I<sub>t2A</sub>、I<sub>t1B</sub>、I<sub>t2B</sub>とした場合、I<sub>t1B</sub> / I<sub>t2B</sub> < I<sub>t1A</sub> / I<sub>t2A</sub>を満たす高圧放電灯点灯装置。40

**【請求項 8】**

請求項1又は2記載の高圧放電灯点灯装置において、前記一対の電極が各電極専用の熱容量の異なる非対称電極からなり、該非対称電極に仮に正負対称交流電流を印加したならば該非対称電極間の温度分布が各電極の熱容量の差に起因して不均一となる高圧放電灯を交流点灯するための高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 9】**

10

20

30

40

50

請求項 1 又は 2 記載の高圧放電灯点灯装置において、前記正負非対称交流電流が間欠的に前記正負対称交流電流に挿入される高圧放電灯点灯装置。

【請求項 10】

請求項 1 又は 2 記載の高圧放電灯点灯装置、前記高圧放電灯並びに該高圧放電灯点灯装置及び該高圧放電灯を収容する筐体からなる光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第二反射鏡を備えた高圧放電灯の寿命を短くすることなく、安定した光出力が得られる高圧放電灯点灯装置、並びにその点灯装置を備えた光源装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

一般的に、プロジェクタ等の光源装置の光源として、発光管と発光管から放射された光を一定の方向に向ける主反射鏡とからなる放電灯が広く用いられている。このような放電灯において、発光管からの漏れ光を有効に利用して主反射鏡からの光の放出効率を上げるため、バルブ部を挟んで主反射鏡と対向する位置に第二反射鏡を配設することが行なわれている（例えば、特許文献 1）。

【0003】

ただし、特許文献 1 のような手段を講じると、確かに光の放射効率を上げることはできるものの、第二反射鏡がバルブの発光部周辺を覆うように配設される場合には、第二反射鏡がバルブ部の放熱を阻害してしまう。その結果として、電極を含む第二反射鏡が配設されている側のバルブ部の温度上昇が顕著となり、電極の消耗、バルブの黒化、白濁化、バルブの変形を誘発してランプが短寿命となってしまう。 20

【0004】

この問題を解決するための一つの手段として、第二反射鏡側の電極の熱容量を、主反射鏡側の電極の熱容量よりも大きくするという手段が開示されている（例えば、特許文献 2）。 30

また別の手段として、第二反射鏡側の電極を支持する電極軸を主反射鏡側の電極軸より太く及び／又は長くする手段、第二反射鏡側の封止部を主反射鏡側の封止部より太くする手段、第二反射鏡側の封止部に該封止部の素材より熱伝導性が良い放熱材を被膜する手段、第二反射鏡により包囲されたバルブの発光部肉厚を主反射鏡側のバルブの発光部肉厚よりも大きくする手段、第二反射鏡側の電極の端部をバルブの内面に接触させる手段などが開示されている。また、一対の電極をそれぞれ支持する一対の電極軸を備え、一対の電極軸が、一対の電極と接続されている側の端部にそれぞれ熱伝導部を備え、一対の電極のうち第二反射鏡側の熱伝導部の熱容量を主反射鏡側の熱伝導部の熱容量より大きくする手段も開示されている。 30

【0005】

これらの手段はいずれも、主反射鏡側よりも第二反射鏡側の熱容量を大きくする及び／又は放熱性を高めるというもので、これによりバルブの温度分布を均一化して第二反射鏡側のバルブ温度が上昇することにより誘発される問題を解決しようというものである。 40

【特許文献 1】特開平 8 - 31382 号明細書

【特許文献 2】国際公開第 2004 / 086453 号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 2 に記載された手段はすべて発光管、または発光管のバルブ部の仕様に関して、主反射鏡を取り付ける側と第二反射鏡を取り付ける側で違う仕様とするものである。すなわち発光管の材料、製造工程、さらには製造ジグまでが、発光管の一方ともう一方で違うものとしなければならない。この場合、材料調達の面では管理項目が増えることになり、製造工程においては工程の管理項目が増え、また工程が複雑になること 50

が考えられる。また製造ジグもそれぞれ専用の物を準備しなければならず、コストも余分にかかることになる。

#### 【0007】

さらに、完成した発光管に反射鏡、及び第2反射鏡を取り付ける際に方向を誤って取り付けてしまうことも考えられる。もし、このランプが出荷されてしまうと非常に短寿命のランプとなってしまうし、たとえランプの製造検査工程で仕様の間違いを検出できたとしても、ランプを何回か点灯させてしまっていれば、ランプの電極には通常以上のダメージが与えられることになる。そのためそのランプは使用できなくなり、廃棄せざるを得なくなってしまうので、ランプ製造の歩留まりも悪化してしまう。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明の第1の側面は、対向配置された一対の発光用電極を有するバルブ部を備えた発光管及び発光管に付設される部材からなるとともに部材が一対の電極に対して非対称配置され、一対の電極に仮に正負対称交流電流を印加したならば一対の電極間の温度分布がその非対称配置に起因して不均一となる高圧放電灯を交流点灯する高圧放電灯点灯装置であって、一対の電極に正負非対称交流電流を供給するための交流電力供給手段を備え、その正負非対称交流電流について、正負対称交流電流を印加したならば低温側となる電極から高温側となる電極に向かって流れる電流（以下、「第1の電流」という）の電流時間積が、（正負対称交流電流を印加したならば）高温側となる電極から低温側となる電極に向かって流れる電流（以下、「第2の電流」という）の電流時間積よりも大きい高圧放電灯点灯装置である。

#### 【0009】

本発明の第2の側面は、対向配置された一対の発光用電極を有するバルブ部及びバルブ部の両端にバルブ部と一緒に形成された電極に接続される導体を含むシール部を備えた発光管、シール部の一方に発光管からの光を一方向に反射させる主反射鏡、並びにシール部の他方に反射鏡よりも小さく、主反射鏡と対向する向きに配設された第二反射鏡からなる高圧放電灯を交流点灯するために、一対の電極に交流電流を供給するための交流電力供給手段を備えた高圧放電灯点灯装置において、交流電力供給手段によって供給される交流電流について、主反射鏡側の電極から第二反射鏡側の電極に向かって流れる電流（以下、「第1の電流」という）の電流時間積が、第二反射鏡側の電極から主反射鏡側の電極に向かって流れる電流（以下、「第2の電流」という）の電流時間積よりも大きい高圧放電灯点灯装置である。

#### 【0010】

ここで、上記第1及び第2の側面において、一対の電極が各電極専用の熱容量の異なる非対称電極からなり、その非対称電極に仮に正負対称交流電流を印加したならば非対称電極間の温度分布が各電極の熱容量の差に起因して不均一となる場合も想定できる。

#### 【0011】

上記第1又は第2の側面において、正負非対称交流電流を矩形波として、第1の電流の波高値が第2の電流の波高値よりも高くなるようにした。

また、正負非対称交流電流を矩形波として、第1の電流の時間幅が第2の電流の時間幅よりも長くなるようにした。

またさらに、正負非対称交流電流を矩形波として、第1の電流の波高値が第2の電流の波高値よりも高く、かつ、第1の電流の時間幅が第2の電流の時間幅よりも長くなるようにした。

#### 【0012】

また、上記第1又は第2の側面において、正負非対称交流電流を半サイクル内で電流値が所定の傾斜で増加する三角波として、第1の電流の傾斜が第2の電流の傾斜よりも小さくなるようにした。

#### 【0013】

また、上記第1又は第2の側面において、第1の電流をI1、第2の電流をI2とし、

10

20

30

40

50

点灯中のランプ電圧  $V_A$ 、 $V_B$  ( $V_A < V_B$ ) における電流  $I_1$  及び  $I_2$  のそれぞれの電流時間積を  $I_{t1A}$ 、 $I_{t2A}$ 、 $I_{t1B}$ 、 $I_{t2B}$  とした場合、 $I_{t1B} / I_{t2B} < I_{t1A} / I_{t2A}$  を満たす構成とした。

#### 【0014】

また、上記第1又は第2の側面において、正負非対称交流電流を間欠的に正負対称交流電流に挿入する構成としてもよい。

#### 【0015】

本発明の第3の側面は、上記第1又は第2の側面の高圧放電灯点灯装置、高圧放電灯並びに高圧放電灯点灯装置及び高圧放電灯を収容する筐体からなる光源装置である。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

本発明によると、主反射鏡側の電極から第二反射鏡側の電極に向かって流れるランプ電流の実効値を、反対に第二反射鏡側の電極から主反射鏡側の電極に向かって流れるランプ電流の実効値よりも大きくなるように構成したので、第二反射鏡側の電極に衝突する電子の数が、主反射鏡側の電極に衝突する電子の数よりも少なくなる。そのため、主反射鏡側の電極と比較して第二反射鏡側の電極温度上昇が小さくなり、電極からの熱伝導、及び熱放射によるバルブ部の温度上昇も小さくなる。その結果、第二反射鏡によりバルブの放熱が阻害されたとしても、電極を含む第二反射鏡が配設されている側のバルブ部の温度上昇が顕著となることが避けられ、バルブの温度分布を均一化することができ、電極の消耗、バルブの黒化、白濁化、バルブの変形に伴うランプの短寿命化を防ぐことができる。

20

#### 【0017】

また、本発明において点灯させる高圧放電灯は、発光管のバルブ部の仕様に関して、主反射鏡を取り付ける側と第二反射鏡を取り付ける側と同じ仕様とするものであるため、材料調達、製造工程における管理項目を増やす必要がなく、工程も簡素化できる。また製造ジグもそれぞれ専用の物を準備する必要はない。さらに、完成した発光管に主反射鏡、及び第二反射鏡を取り付ける際に、取り付け方向を指定しなくてもよい仕様とすることも可能であり、ランプ製造の歩留まりも悪化させることなく、ランプのコストダウンにも貢献する。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

30

図1は本発明の回路構成図である。図1について以下に説明する。本発明の高圧放電灯点灯装置は、全波整流回路10、全波整流回路10の直流電圧をPWM(パルス幅変調)制御回路により所定のランプ電力又はランプ電流に制御する降圧チョッパ回路20、降圧チョッパ回路20の直流出力電圧を交流矩形波電流に変換してランプ60に印加するためのフルブリッジ回路40、ランプ始動時に高圧パルス電圧をランプに印加するためのイグナイタ回路50、並びに降圧チョッパ回路20及びフルブリッジ回路40を制御するための制御回路30で構成されている。なお、図面を見やすくするために整流回路10として全波整流・コンデンサインピット型の回路を示しているが、必要に応じて昇圧回路(力率改善回路)等も含むものとする。

30

#### 【0019】

降圧チョッパ回路20はPWM制御回路34によってPWM制御されるトランジスタ21、ダイオード22、チョークコイル23、及び平滑コンデンサ24で構成され、全波整流回路10から供給される直流電圧を所定のランプ電力又はランプ電流に変換するように制御される。フルブリッジ回路40はブリッジ制御回路45によってトランジスタ41及び44の組とトランジスタ42及び43の組とが所定の周波数で交互にオン/オフするように制御される。これにより、ランプ60に(基本的には矩形波の)交流電流が印加される。ランプ60には定格電力50~400W程度のものを想定している。なお、上記の所定のランプ電力又はランプ電流の値及び所定の周波数は制御回路30内の中央制御部35によって決定される。また、定ランプ電流制御には抵抗33による検出ランプ電流を、定ランプ電力制御には抵抗31及び32による検出ランプ電圧と検出ランプ電流の乗算値を

40

50

中央制御部35内において必要に応じて使用することができる。

【0020】

次に、本発明の実施形態について従来例と比較し説明する。

従来例を再度説明しておくと、従来例では図2で示す高圧放電灯に図4で示す矩形波のランプ電流 $I_L$ を流し、前記高圧放電灯を点灯させている。この時ランプ電流 $I_L$ の実効値(電流時間積)については、図4のように主反射鏡70側の電極から他方の電極に向かって流れるランプ電流 $I_1$ と逆方向に流れるランプ電流 $I_2$ において同じ値となっている。

【0021】

ここでランプが図3に示すような第二反射鏡80を有する高圧放電灯の場合、図4で示す矩形波のランプ電流によりランプを点灯すると、第二反射鏡80による保温効果、放熱抑制により主反射鏡70側のバルブ部より第二反射鏡80側のバルブ部の温度の方が上昇することとなる。

【0022】

ランプの点灯時間が初期のものに関しては、図9に示す通り主反射鏡70側の電極91と第二反射鏡80側の電極92とともにその電極先端に突起ができているが、バルブ部の温度分布が不均一であるため、高圧放電灯の累積点灯時間が長くなると第二反射鏡80側の電極92の損耗が著しくなり、図10に示すように電極先端の突起が消滅したり、図11に示すように電極先端に細かい複数の突起が現れて荒れた状態となったりする。

【0023】

この電極先端の突起が消滅したり、電極先端が荒れた状態となったりする過程で電極92から飛散したタンクステンは、バルブの内面に付着することとなり、この付着したタンクステンによる保温効果により第二反射鏡80側のバルブ部の温度上昇は更に著しいものとなる悪循環を招いてしまう。結果としてランプの短寿命につながるバルブの黒化、白濁化、バルブの変形を誘発していた。

【0024】

これに対し本発明の実施形態では、第二反射鏡80を備えた図3で示す高圧放電灯に対し、主反射鏡70側の電極91から第二反射鏡80側の電極92に向かって流れるランプ電流 $I_1$ の電流時間積 $I_{t1}$ を、反対に第二反射鏡80側の電極92から主反射鏡70側の電極91に向かって流れるランプ電流 $I_2$ の電流時間積 $I_{t2}$ よりも大きくなるようにランプ電流を制御する。なお、高圧放電灯点灯装置と高圧放電灯を接続する際に、高圧放電灯点灯装置の2本の出力線と電極91及び92とが予め決められた極性で接続されるものとする。

【0025】

<ランプ電流制御方法1>

具体的には、図5で示すように、主反射鏡70側の電極91から第二反射鏡80側の電極92に向かって流れるランプ電流 $I_1$ の波高値を、第二反射鏡80側の電極92から主反射鏡70側の電極91に向かって流れるランプ電流 $I_2$ の波高値よりも高くすることで、電流時間積 $I_{t1}$ を電流時間積 $I_{t2}$ よりも大きくすることができる。

【0026】

<ランプ電流制御方法2>

また、図6で示すように、主反射鏡70側の電極91から第二反射鏡80側の電極92に向かって流れるランプ電流 $I_1$ の時間幅 $T_1$ を、第二反射鏡80側の電極92から主反射鏡70側の電極91に向かって流れるランプ電流 $I_2$ の時間幅 $T_2$ よりも広くする( $T_1 > T_2$ )ことでも、電流時間積 $I_{t1}$ を電流時間積 $I_{t2}$ よりも大きくすることができる。

【0027】

<ランプ電流制御方法3>

また、図7で示すように、上記ランプ電流制御方法1とランプ電流制御方法2を組み合わせてもよい。即ち、ランプ電流 $I_1$ の波高値をランプ電流 $I_2$ の波高値よりも大きくし

10

20

30

40

50

、かつ、ランプ電流  $I_1$  の時間幅をランプ電流  $I_2$  の時間幅よりも広くし、これにより、電流時間積  $I_t_1$  を電流時間積  $I_t_2$  よりもさらに大きくすることができる。

#### 【0028】

##### <ランプ電流制御方法4>

また、図8で示すように、上記ランプ電流制御方法1～3に示した方法を連続的に実施するのではなく、間欠的に実施することとしてもよい。

#### 【0029】

##### <ランプ電流制御方法5>

また、図13に示すような、半サイクルにおいて電流値が増加するいわゆる三角波をベースとしてランプ電流を形成してもよい。この三角波は一般に電極上のアークの起点となる突起を形成・維持するのに好適な波形とされており、フリッカ防止対策として高圧放電灯点灯装置によく採用されるランプ電流波形である。

図15において、半サイクルの開始時電流を  $I_{min}$ 、終了時電流を  $I_{max}$ とした場合、主反射鏡70側の電極91から第二反射鏡80側の電極92に向かって流れるランプ電流  $I_1$  のピーク値 ( $I_{max}$ ) と、第二反射鏡80側の電極92から主反射鏡70側の電極91に向かって流れるランプ電流  $I_2$  のピーク値 ( $I_{max}$ ) を同程度にしつつも、 $I_2$  の電流値増加の傾斜 ( $I_{max} - I_{min}$ ) が  $I_1$  の傾斜よりも大きくなるようにした。

#### 【0030】

##### <ランプ電流制御方法6>

また、図16で示すように、上記ランプ電流制御方法5に示した方法を連続的に実施するのではなく、間欠的に実施することとしてもよい。

#### 【0031】

ランプ電流制御方法5又は6によると、降圧チョッパ回路20の出力ピーク電流を増やす必要がないので降圧チョッパ回路20を低損失に保つことができ、しかも、フルブリッジ回路40の駆動周波数を一定とすることができますのでブリッジ制御回路45の制御構成を簡素化することができ、これにより回路全体を高効率・低成本にすることができ好適である。

#### 【0032】

上記ランプ電流制御方法1～6により、主反射鏡70側の電極91から第二反射鏡80側の電極92に向かって流れるランプ電流  $I_1$  の電流時間積を、第二反射鏡80側の電極92から主反射鏡70側の電極91に向かって流れるランプ電流  $I_2$  の電流時間積よりも大きくすることができ、前記高圧放電灯のバルブ部温度分布を均一化することができる。

#### 【0033】

上記ランプ電流制御方法1～6をまとめると、主反射鏡70側の電極91から第二反射鏡80側の電極92に向かって流れるランプ電流  $I_1$  の電流時間積  $I_t_1$  を、第二反射鏡80側の電極92から主反射鏡70側の電極91に向かって流れるランプ電流  $I_2$  の電流時間積  $I_t_2$  よりも大きくすることができれば、本発明の概念はどのようなランプ電流波形についても適用できる。

即ち、図17に示すように、どのような波形であっても図中の面積A ( $I_t_1$  に相当) が面積B ( $I_t_2$  に相当) よりも大きくなるようにすればよい。

#### 【0034】

また、上記ランプ電流制御方法1～6において、「実効値  $I_{1 rms} > 实効値 I_{2 rms}$ 」の傾向の強さ(即ち、偏り)を電極表面の状態に応じて変化させるようにしてよい。なお、以降の説明において、「実効値  $I_{1 rms} > 实効値 I_{2 rms}$ 」の傾向の強さ(即ち、偏り)を、 $= I_{1 rms} / I_{2 rms}$ (但し、 $> 1$ )で表すものとする。

例えば、電極91上の突起がより成長し、電極92の表面の突起が溶解してしまっているような場合は、電極91側の温度が低く電極92側の温度が高い温度分布状態(以下、「状態A」という)にあるので、偏り $\gamma$ を増加させることが望ましい。

また逆に、電極91の表面の突起が溶解し、電極92上の突起が多少成長しているような場合は、電極91側の温度が高く電極92側の温度が低い温度分布状態(以下、「状態

B」という)にあるので、偏り<sub>1</sub>を減少させることが望ましい。

【0035】

なお、上記において「実効値 $I_{1 rms}$ 」及び「実効値 $I_{2 rms}$ 」をそれぞれ「電流時間積 $I_t 1$ 」及び「電流時間積 $I_t 2$ 」に置き換えて同様の作用効果を達成できることは言うまでもない。

【0036】

より具体的には、状態Aの場合は電極間距離が短くなるのでランプ電圧が下がり、状態Bの場合は電極間距離が長くなるのでランプ電圧は上がる。従って、ランプ電圧が低ければ低いほど、即ち、状態Aの度合いが強まるほど、偏り<sub>1</sub>を増加させるのが好ましい。

従って、中央制御部35において、検出されるランプ電圧を $V_A$ 、 $V_B$ ( $V_A < V_B$ )として、それぞれのランプ電流の実効値を $I_{1A}$ 、 $I_{2A}$ 、 $I_{1B}$ 、 $I_{2B}$ とした場合に、 $I_{1B} / I_{2B} < I_{1A} / I_{2A}$ となるようにすればよい。言い換えると、ランプ電圧の増加に対して、偏り<sub>1</sub>が単調減少するようにすればよい。

【0037】

なお、上記においても、実効値「 $I_{1A}$ 」、「 $I_{2A}$ 」、「 $I_{1B}$ 」及び「 $I_{2B}$ 」を、それぞれ電流時間積「 $I_{t1A}$ 」、「 $I_{t2A}$ 」、「 $I_{t1B}$ 」及び「 $I_{t2B}$ 」に置き換えて同様の作用効果を達成できることは言うまでもない。

【0038】

ここで、高圧放電灯のバルブ部温度分布を均一化するためのランプ電流 $I_1$ の実効値等によって決まる電流時間積と、ランプ電流 $I_2$ の実効値等によって決まる電流時間積の差異については実験的に求めることが望ましい。なぜなら、図3に示す第二反射鏡80を有する高圧放電灯を従来例のランプ電流により点灯させる場合、主反射鏡70側のバルブ部と第二反射鏡80側のバルブ部の温度分布の不均一度合いを決定するパラメータは多数あり、本発明を用いたとしても、バルブ部の温度分布を均一化するためのランプ電流 $I_1$ の電流時間積とランプ電流 $I_2$ の電流時間積の差を一義的に決定することは困難であるからである。

【0039】

それらパラメータとは、バルブに入力する電力、バルブの大きさ、形状、または主反射鏡70、及び第二反射鏡80の大きさ、形状、配設位置、またはランプの空冷条件など多岐に亘るため、実際にバルブ部の温度を測定しながらバルブ部の温度分布が均一となるような電流時間積の差を決定すればよい。

【0040】

<設計例1>

上記を考慮した上で、発明者らは本発明の最も好適な実施例として以下のようない圧放電灯点灯装置を設計した。なお、使用ランプの定格電力は170Wである。いずれの設計例を用いた場合でも、従来の点灯を行った場合よりも短寿命ランプの発生が減ることが確認された。

ランプ電圧が70Vのランプを100Hzの矩形波電流で点灯させ、定格ランプ電流の実効値が2.43Aに対し、主反射鏡側の電極から第二反射鏡側の電極に向かって流れるランプ電流 $I_1$ の波高値を10%増加させて2.67Aとして、第二反射鏡側の電極から主反射鏡側の電極に向かって流れるランプ電流 $I_2$ の波高値を10%減少させて2.31Aとした。すなわち、実効値 $I_{1 rms}$ を2.67Aとし、実効値 $I_{2 rms}$ を2.31Aとした(この場合、電流時間積 $I_{t1}$ : $I_{t2}$ も同様に2.67:2.31である)。

【0041】

<設計例2>

設計例1と同様のランプにおいて、ランプを100Hzの矩形波電流で点灯させ、定格ランプ電流の実効値が2.43Aに対し、主反射鏡側の電極から第二反射鏡側の電極に向かって流れるランプ電流の波高値を2.43Aのままその時間幅を10%増加させて5.5m秒として、第二反射鏡側の電極から主反射鏡側の電極に向かって流れるランプ電流の波高値も2.43Aのままその時間幅を10%減少させて4.5m秒とした。すなわち、

10

20

30

40

50

$I_t 1 : I_t 2 = 1 . 1 : 0 . 9$ とした。

【0042】

<アプリケーション>

上記実施例では、ランプ寿命を向上した高圧放電灯点灯装置を示したが、それを用いたアプリケーションとしての光源装置を図12に示す。

図12において、100は上記で説明した図1の高圧放電灯点灯装置、70はランプが取り付けられる主反射鏡、80はバルブを挟んで主反射鏡70と対向する位置に取り付けられた第二反射鏡、110は高圧放電灯点灯装置、ランプを内蔵する筐体である。なお、図は実施例を模擬的に図示したものであり、寸法、配置などは図面通りではない。そして、図示されない映像系の部材等を筐体に適宜配置してプロジェクタが構成される。

10

【0043】

<注記事項>

本発明の基本的概念は、主反射鏡と第二反射鏡による温度分布だけでなく、他の部材や冷却方法に起因する温度分布の解消についても適用できる。言い換えると、本発明の手法は、通常の正負対称の交流ランプ電流を印加したならば発生してしまうあらゆる電極間温度分布の解消手段として有効である。即ち、正負対称の交流電流を印加したならば低温側となる電極から高温側となる電極に向かって流れるランプ電流の電流時間積を、その逆の極性のランプ電流の電流時間積よりも大きくすることが本発明の本質である。

【0044】

また、本発明は、一対の電極が各電極専用の熱容量の異なる非対称電極からなり、その非対称電極間の温度分布が各電極の熱容量の差に起因して不均一となる場合にも適用できる。即ち、内部にあるファンの位置や空冷方向、ランプに第二反射鏡以外の加工(例えば片側だけトリガー線を発光管に多く巻きつけ、それによって放熱を高める)などにより温度分布が不均一となる場合、各電極が異なる形状又は材質で製造され、それによって非対称電極間で熱容量が異なることとなり、その熱容量差に起因して温度差が生じ得るような場合にも本発明を適用できる。

20

【0045】

なお、上記実施例は本発明の最も好適な例として示したものであるが、それに関連して以下を注記しておく。

(1) 本実施例における出力電流としての「矩形波」又は「三角波」とは、厳密には完全な矩形波又は三角波ではないような波形も含むものとする。例えば、完全な矩形波に1サイクル以上の正弦波等がフリッカ抑制以外の目的で重畠されたような波形、図14のように半サイクルの中盤に僅かな凹凸があるような波形、又は図17のような点灯可能なあらゆる波形も含むものとする。従って、通常点灯時におけるランプ電流はそのような波形も含む趣旨である。

30

(2) 実施例においては、交流電力供給回路を整流回路10、降圧チョッパ回路20及びフルブリッジ回路40で構成したが、ランプに交流矩形波が供給できれば他の構成であってもよい。例えば、入力電源が直流電源であれば、フルブリッジ回路の前段部はDC/DCコンバータのみでよい。また、直流を交流に変換できればフルブリッジ回路の代わりにブッシュフル型インバータなどの他の方式の回路を用いてもよい。

40

(3) また、制御回路30は、フルブリッジ回路40のトランジスタ41～44の反転制御と降圧チョッパ回路20のトランジスタ21のPWM制御を行うことができれば、制御回路内の構成は図示したものに限定されない。

(4) なお、本明細書における「電流時間積」( $I_t$ )を「電流二乗時間積」( $I^2 t$ )に読み替えて同様の作用効果を達成できることが理解できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の放電灯点灯装置を示す回路構成図である。

【図2】従来のランプを示す図である。

【図3】第二反射鏡のあるランプを示す図である。

50

- 【図 4】従来の点灯方法によるランプ電流を示す図である。  
 【図 5】本発明の点灯方法によるランプ電流を示す図である。  
 【図 6】本発明の点灯方法によるランプ電流を示す図である。  
 【図 7】本発明の点灯方法によるランプ電流を示す図である。  
 【図 8】本発明の点灯方法によるランプ電流を示す図である。  
 【図 9】初期の高圧放電灯の電極を示す図である。  
 【図 10】バルブの温度分布が不均一なランプのライフ中における電極を示す図である。  
 【図 11】バルブの温度分布が不均一なランプのライフ中における電極を示す図である。  
 【図 12】本発明の光源装置を示す図である。  
 【図 13】本発明を説明する図である。  
 【図 14】本発明を説明する図である。  
 【図 15】本発明の点灯方法によるランプ電流を示す図である。  
 【図 16】本発明の点灯方法によるランプ電流を示す図である。  
 【図 17】本発明の基本的概念を説明する図である。

## 【符号の説明】

## 【0 0 4 7】

- 1 : A C 電源  
 1 0 : 全波整流回路  
 1 1 : ダイオードブリッジ  
 1 2 : コンデンサ  
 2 0 : 降圧チョッパ回路  
 2 1 : トランジスタ  
 2 2 : ダイオード  
 2 3 : チョークコイル  
 2 4 : コンデンサ  
 3 0 : 制御回路  
 3 1 , 3 2 , 3 3 : 抵抗  
 3 4 : P W M 制御回路  
 3 5 : 中央制御部  
 4 0 : フルブリッジ回路  
 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 : トランジスタ  
 4 5 : ブリッジ制御回路  
 5 0 : イグナイタ回路  
 5 1 : イグナイタ制御回路  
 6 0 : 高圧放電灯  
 7 0 : 主反射鏡  
 8 0 : 第二反射鏡  
 9 1 、 9 2 : 電極  
 1 0 0 : 高圧放電灯点灯装置  
 1 1 0 : プロジェクタ筐体

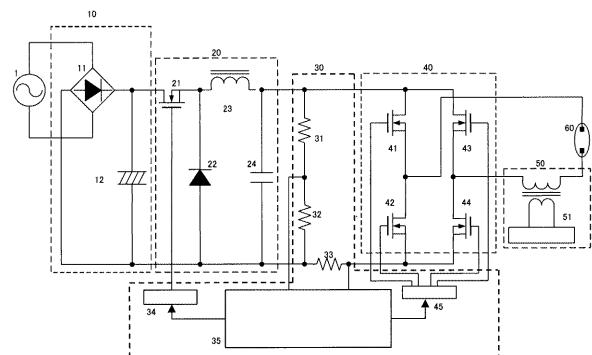
10

20

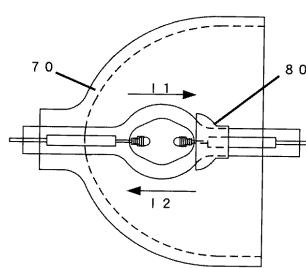
30

40

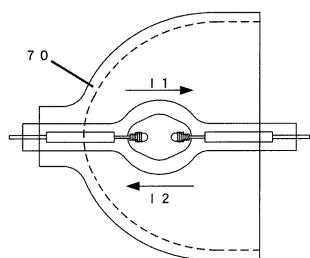
【図1】



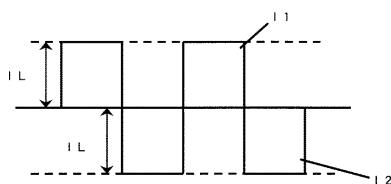
【図3】



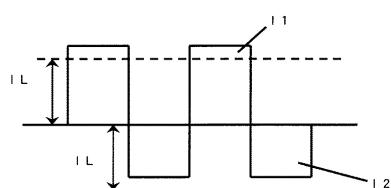
【図2】



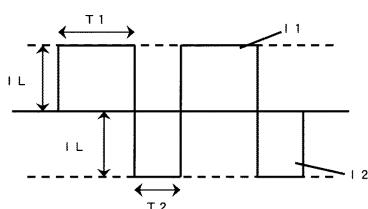
【図4】



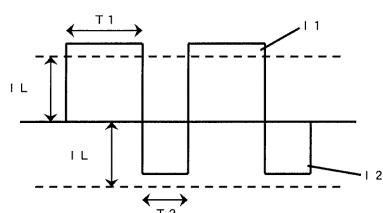
【図5】



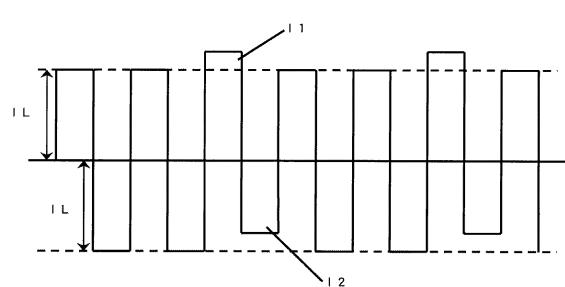
【図6】



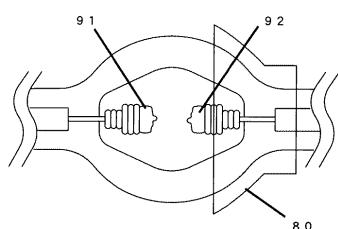
【図7】



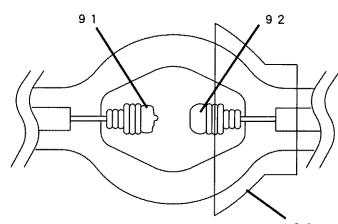
【図8】



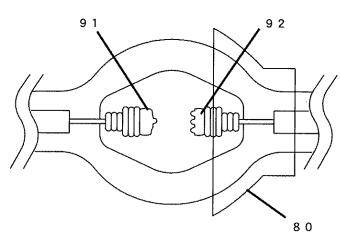
【図9】



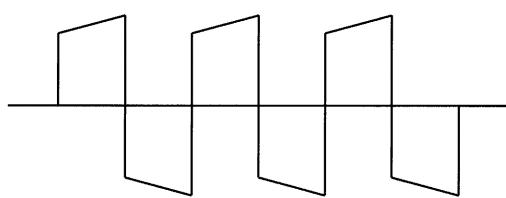
【図10】



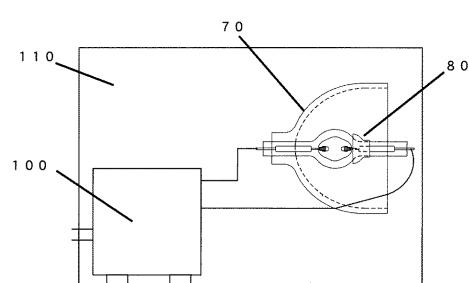
【図 1 1】



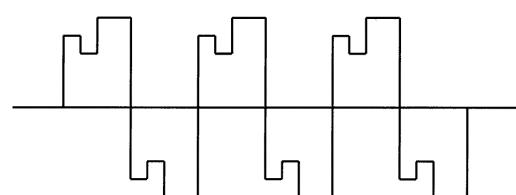
【図 1 3】



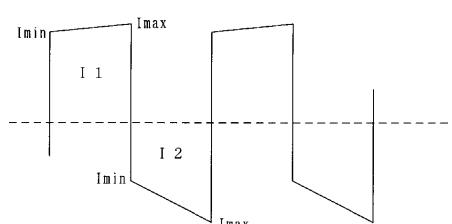
【図 1 2】



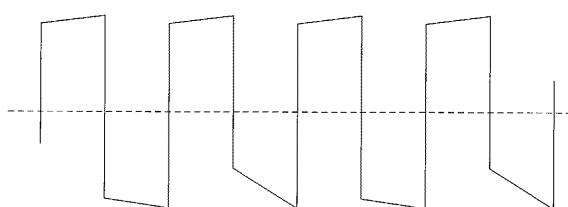
【図 1 4】



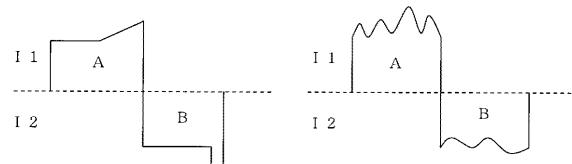
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 永瀬 徹  
埼玉県行田市壱里山町1 - 1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内

(72)発明者 鈴木 信一  
埼玉県行田市壱里山町1 - 1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内

(72)発明者 駒津 嘉昭  
埼玉県行田市壱里山町1 - 1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内

F ターム(参考) 3K072 AA11 AC01 BA05 DD06 DE04 EB05 EB07 GA03 GB18 GC04  
HA10  
5H007 AA06 AA17 BB03 CA02 CB05 CC12 DB01 EA08