

(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2007-200720  
(P2007-200720A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 41/24 (2006.01)</b>	H05B 41/24	3K072
<b>H05B 41/16 (2006.01)</b>	H05B 41/24	3K082
	H05B 41/16	B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-18208 (P2006-18208)  
(22) 出願日 平成18年1月26日 (2006.1.26)

(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  
(74) 代理人 100087767  
弁理士 西川 恵清  
(74) 代理人 100085604  
弁理士 森 厚夫  
(72) 発明者 植田 桂介  
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 浅野 寛之  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電工株式会社内

最終頁に続く

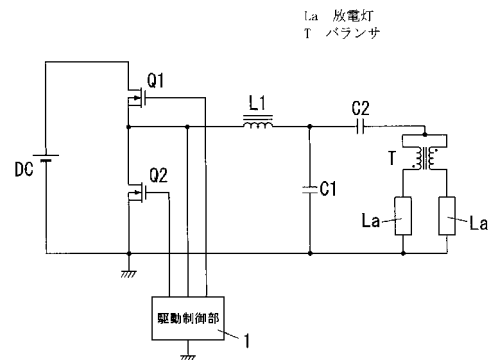
(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置及び照明器具

(57) 【要約】

【課題】 互いに並列に接続された放電灯の一方が点灯しない場合に回路にかかる負荷を低減することができる放電灯点灯装置及び照明器具を提供する。

【解決手段】 それぞれ一端が高周波電源回路の一方の出力端に接続され他端が互いに異なる放電灯 La を介して高周波電源回路の他方の出力端に接続された 2 本の巻線を有するバランサ T からなる均衡部を備える。バランサ T の各巻線において高周波電源回路の出力端に直接接続される一端同士を短絡した状態でのバランサ T の共振周波数である均衡部共振周波数を、放電灯始動時の高周波電源回路の出力の周波数の 1.5 倍以下とした。均衡部共振周波数を放電灯始動時の高周波電源回路の出力の周波数の 1.5 倍よりも大きくする場合に比べ、一方の放電灯 La のみが点灯したときに他方の放電灯 La の両端間に加わる電圧を小さくして回路への負荷を低減することができる。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

交流電力を出力する電源部と、それぞれ一端が電源部の一方の出力端に電氣的に接続され他端が互いに異なる放電灯を介して電源部の他方の出力端に電氣的に接続されるとともに互いに磁氣的に結合された 2 本の巻線を有するバランスを少なくとも含み各放電灯に供給される電力を互いに均衡させる均衡部と、電源部の出力の周波数を変動させることにより放電灯の光出力を制御する制御部とを備える放電灯点灯装置であって、

バランスの各巻線において電源部の出力端に直接接続される一端同士を短絡した状態での均衡部の共振周波数である均衡部共振周波数を、放電灯始動時の電源部の出力の周波数の 1.5 倍以下としたことを特徴とする放電灯点灯装置。

10

## 【請求項 2】

均衡部共振周波数を、電源部の出力の周波数の上限値の 0.8 倍よりも大きく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】

バランスの各巻線の少なくとも一部ずつが巻線の径方向について交互に積層するように巻回されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の放電灯点灯装置。

## 【請求項 4】

均衡部は、バランスの各巻線と放電灯との間にそれぞれ介在して互いに近接配置された導電体からなる容量部を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか記載の放電灯点灯装置。

20

## 【請求項 5】

バランスの各巻線のインダクタンス値をそれぞれ 5.0 mH 以上としたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか記載の放電灯点灯装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか記載の放電灯点灯装置と、放電灯点灯装置に電氣的に接続されるとともに放電灯が機械的且つ電氣的に接続されるソケットを有し放電灯点灯装置を収納する器具本体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】

本発明は、互いに並列に接続された 2 個の放電灯を点灯する放電灯点灯装置及び照明器具に関するものである。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、交流電力を出力する電源部を備え、電源部の出力端間に互いに並列に接続された複数個の放電灯を同時に点灯させる放電灯点灯装置が提供されている（例えば、特許文献 1 参照）。ここで、単に放電灯を互いに並列に接続した場合、放電灯間で特性によって供給される電力にばらつきが生じるために放電灯間で光出力（すなわち輝度）がばらついてしまう。特に、調光点灯時には、光出力を小さくするほど上記の輝度の差が比率として大きくなるために目立つという問題がある。また、放電灯の始動時に、一部の放電灯のみが点灯してしまった場合、点灯した放電灯のインピーダンスが低下するために、点灯しなかった放電灯は十分な電圧が供給されず点灯できなくなることがある。

40

## 【0003】

上記の問題を解決する方法として、互いに磁氣的に結合された 2 個の巻線を有するバランスを用いるという方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この種の放電灯点灯装置として、例えば図 1 に示すものがある。この放電灯点灯装置は、周知のハーフブリッジ型のインバータ回路からバランス T を介して 2 本の放電灯 L a にそれぞれ高周波の交流電力を供給して点灯させるものである。

## 【0004】

図 1 の放電灯点灯装置について詳しく説明する。この放電灯点灯装置は、直流電源 DC

50

の出力端間に接続された2個のスイッチング素子 $Q_1$ 、 $Q_2$ の直列回路と、上記2個のスイッチング素子 $Q_1$ 、 $Q_2$ の一方(図1の例では低電圧側のスイッチング素子 $Q_2$ )の両端間に接続されたバラストチョーク $L_1$ と共振用コンデンサ $C_1$ との直列回路と、上記2個のスイッチング素子 $Q_1$ 、 $Q_2$ を交互にオンオフすることにより共振用コンデンサ $C_1$ の両端間に交流電力を生じさせる駆動制御部1とを備える。また、バランサTの各巻線は、それぞれ一端がバラストチョーク $L_1$ と共振用コンデンサ $C_1$ との接続点に直流カット用コンデンサ $C_2$ を介して接続されている。バランサTの各巻線の他端は、互いに異なる放電灯 $L_a$ を介してそれぞれ低電圧側のスイッチング素子 $Q_1$ の低電圧側の端子に接続されている。

#### 【0005】

バランサTは例えば、図9に示すように、筒形状であって各巻線 $N_1$ 、 $N_2$ がそれぞれ周方向に巻回される巻回部 $B_1$ 並びに巻回部 $B_1$ の軸方向(図9の左右方向)の両端にそれぞれ巻回部 $B_1$ の径方向に突設された鏝部 $B_2$ を有する絶縁材料からなるボビンBと、中足がボビンBの巻回部 $B_1$ に挿入されたE型コアECと、E型コアとともに日の字形の閉磁路を構成するI型コアICと、E型コアECとI型コアICとの間に介装されたギャップ紙Gpとを備える。

#### 【0006】

駆動制御部1は、外部から入力される制御信号に応じて、スイッチング素子 $Q_1$ 、 $Q_2$ をオンオフする周波数(以下、「動作周波数」と呼ぶ。)を増減させることにより各放電灯 $L_a$ にそれぞれ供給される電力を増減させる。すなわち、スイッチング素子 $Q_1$ 、 $Q_2$ とバラストチョーク $L_1$ と共振用コンデンサ $C_1$ と直流カット用コンデンサ $C_2$ と駆動制御部1とで請求項における電源部が構成されているのであり、駆動制御部1は請求項における制御部でもある。また、動作周波数は請求項における電源部の出力の周波数となる。さらに、各放電灯 $L_a$ において、一方のフィラメントの一端がバランサTに接続され、他方のフィラメントの一端が低電圧側のスイッチング素子 $Q_1$ の低電圧側の端子に接続され、各フィラメントの他端間には予熱用コンデンサ(図示せず)が接続されている。

#### 【0007】

ここで、放電灯 $L_a$ のフィラメント間の電圧と動作周波数との関係を示す特性曲線を図10に示す。図10において、曲線aは各放電灯 $L_a$ がいずれも点灯していない状態を示し、曲線bは各放電灯 $L_a$ がともに点灯した状態を示す。また、 $f_r$ は曲線aの状態についてスイッチング素子 $Q_2$ の両端間に接続された回路の共振周波数を示している。

#### 【0008】

放電灯 $L_a$ を始動する際には、駆動制御部1は、まず、所定の予熱期間にわたり、動作周波数を、バラストチョーク $L_1$ と共振用コンデンサ $C_1$ とからなるLC直列共振回路の共振周波数よりも高い周波数であって、共振用コンデンサ $C_1$ の両端間に出力される電力が放電灯 $L_a$ の予熱に十分な電力となり且つ放電灯 $L_a$ のフィラメント間の電圧 $V_y$ が放電灯 $L_a$ を始動(いわゆるコールドスタート)させない程度とするような予熱周波数 $f_y$ とする。予熱期間の終了後、駆動制御部1は、動作周波数を低下させ、放電灯 $L_a$ のフィラメント間にかかる電圧が放電灯 $L_a$ が始動する電圧 $V_s$ となるような始動周波数 $f_s$ とする。すると、各放電灯 $L_a$ がそれぞれ始動して各放電灯 $L_a$ のインピーダンスがそれぞれ低下することにより特性曲線は図10の曲線bとなる。その後は、駆動制御部1は、調光比の変更を指示する制御信号が入力される都度、入力された制御信号に応じて動作周波数を変更して放電灯 $L_a$ に供給される電力を変更することにより放電灯 $L_a$ の光出力を変更する。この際、動作周波数は放電灯 $L_a$ を含めてスイッチング素子 $Q_2$ の両端間に接続された回路全体での共振周波数よりも高い範囲内とされており、従って動作周波数を高くするほど光出力が連続的に低くなる。動作周波数がとりうる上限値は、例えば各放電灯 $L_a$ にそれぞれ点灯維持可能な最低限の電力が供給されるとき動作周波数とする。

#### 【0009】

上記従来例においては、バランサTにより、各放電灯 $L_a$ に供給される電力が互いに略等しくなり、従って放電灯 $L_a$ 間の光出力の差が小さくなっている。また、放電灯 $L_a$ の

10

20

30

40

50

始動時に一方の放電灯 L a のみが点灯した場合であっても、バランサ T の巻線のうち点灯した放電灯 L a に接続された巻線に流れる電流により、点灯しなかった放電灯 L a に接続された巻線に電流が誘導されるから、点灯しなかった放電灯 L a にも十分な電力を供給して始動させることができる。

【特許文献 1】特許第 3 2 9 1 8 5 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、一方の放電灯 L a が寿命末期など点灯しない異常状態となった場合には、正常な放電灯 L a の点灯後に、スイッチング素子 Q 2 の両端間の回路は図 1 1 に示すようになり、上記回路は各放電灯 L a がともに消灯している曲線 a の状態と各放電灯 L a がともに点灯している曲線 b の状態とのどちらとも異なる特性を示す。一方の放電灯 L a のみが点灯した状態における点灯しなかった放電灯 L a の両端間に加わる電圧を図 1 0 に曲線 c で示す。また、 $f_r'$  は曲線 c の状態についてスイッチング素子 Q 2 の両端間に接続された回路の共振周波数を示している。図 1 0 を見てもわかるように、一方の放電灯 L a のみが点灯した状態では、点灯しなかった放電灯 L a の両端間にかかる電圧は、各放電灯 L a がいずれも点灯していない場合に比べて高くなっている。すなわち、点灯しなかった放電灯 L a の両端間には、放電灯 L a の始動に本来必要な電圧以上の高い電圧が加わっている。

10

【0011】

ここで、バランサ T による上記効果を十分に得るためには、バランサ T の相互インダクタンスを高く、すなわち、バランサ T の各巻線の自己インダクタンスを高くする必要がある。しかし、上記のように一方の放電灯 L a が寿命末期など点灯しない異常状態となった場合に、正常な放電灯 L a の点灯後に異常な放電灯 L a のフィラメント間にかかる電圧  $V_s'$  は、バランサ T の各巻線の自己インダクタンスが高いほど高くなる。このため、放電灯 L a 間の光出力の差を小さくするためにバランサ T の各巻線の自己インダクタンスを高くすると、その分、上記電圧  $V_s'$  に応じた電圧が加わる回路部品（例えば放電灯 L a のフィラメント間に予熱用コンデンサを接続する場合には予熱用コンデンサ）としてより耐圧の高い高価な部品を用いる必要が生じ、製造コストが高くなっていた。

20

【0012】

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、互いに並列に接続された放電灯の一方が点灯しない場合に回路にかかる負荷を低減することができる放電灯点灯装置及び照明器具を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項 1 の発明は、交流電力を出力する電源部と、それぞれ一端が電源部の一方の出力端に電氣的に接続され他端が互いに異なる放電灯を介して電源部の他方の出力端に電氣的に接続されるとともに互いに磁氣的に結合された 2 本の巻線を有するバランサを少なくとも含み各放電灯に供給される電力を互いに均衡させる均衡部と、電源部の出力の周波数を変動させることにより放電灯の光出力を制御する制御部とを備える放電灯点灯装置であって、バランサの各巻線において電源部の出力端に直接接続される一端同士を短絡した状態での均衡部の共振周波数である均衡部共振周波数を、放電灯始動時の電源部の出力の周波数の 1.5 倍以下としたことを特徴とする。

40

【0014】

この発明によれば、均衡部共振周波数を放電灯始動時の電源部の出力の周波数の 1.5 倍よりも大きくする場合に比べ、一方の放電灯のみが点灯したときに他方の放電灯の両端間に加わる電圧を小さくして回路にかかる電氣的負荷を低減することができる。

【0015】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、均衡部共振周波数を、電源部の出力の周波数の上限値の 0.8 倍よりも大きくしたことを特徴とする。

50

## 【0016】

この発明によれば、均衡部共振周波数を電源部の出力の周波数の上限値の0.8倍以下とする場合に比べ、電源部の出力の周波数を上限値としたときの放電灯間での光出力の差を小さくすることができる。

## 【0017】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2の発明において、バランスの各巻線の少なくとも一部ずつが巻線の径方向について交互に積層するように巻回されていることを特徴とする。

## 【0018】

この発明によれば、設計時に、バランスの各巻線を径方向について交互に積層するように巻回する回数を設計要素とすることにより、バランスの巻線間の寄生容量を変更して所望の均衡部共振周波数を得ることができる。

10

## 【0019】

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかの発明において、均衡部は、バランスの各巻線と放電灯との間にそれぞれ介在して互いに近接配置された導電体からなる容量部を有することを特徴とする。

## 【0020】

この発明によれば、設計時に、容量部を構成する導電体間の距離や、各導電体において互いに近接する部位の寸法形状を設計要素とすることにより、容量部の導電体間の寄生容量を変更して所望の均衡部共振周波数を得ることができる。

20

## 【0021】

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれかの発明において、バランスの各巻線のインダクタンス値をそれぞれ5.0mH以上としたことを特徴とする。

## 【0022】

この発明によれば、バランスの各巻線のインダクタンス値をそれぞれ5.0mH未満とする場合に比べ、放電灯間での光出力の差を小さくすることができる。

## 【0023】

請求項6の発明は、請求項1～5のいずれかの放電灯点灯装置と、放電灯点灯装置に電氣的に接続されるとともに放電灯が機械的且つ電氣的に接続されるソケットを有し放電灯点灯装置を収納する器具本体とを備えることを特徴とする。

30

## 【発明の効果】

## 【0024】

本発明によれば、それぞれ一端が電源部の一方の出力端に電氣的に接続され他端が互いに異なる放電灯を介して電源部の他方の出力端に電氣的に接続されるとともに互いに磁氣的に結合された2本の巻線を有するバランスを少なくとも含み各放電灯に供給される電力を互いに均衡させる均衡部を備え、バランスの各巻線において電源部の出力端に直接接続される一端同士を短絡した状態での均衡部の共振周波数である均衡部共振周波数を、放電灯始動時の電源部の出力の周波数の1.5倍以下としたので、均衡部共振周波数を放電灯始動時の電源部の出力の周波数の1.5倍よりも大きくする場合に比べ、一方の放電灯のみが点灯したときに他方の放電灯の両端間に加わる電圧を小さくして回路にかかる電氣的負荷を低減することができる。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0025】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【0026】

なお、本実施形態の回路構成は図1に示した従来例と共通であるので、共通する構成には同じ符号を付して図示並びに説明を省略する。

## 【0027】

本発明者は、放電灯Laが長さ4ft(約120cm)の直管型蛍光灯(FHF32)であって周囲温度が0であるときに放電灯Laの光出力を定格点灯時の5%以下とした

50

ときのバランサTの各巻線の自己インダクタンス（以下、「バランサインダクタンス」という。）と、輝度差率との関係を、バランサTの各巻線の巻数をそれぞれ変更しつつ各放電灯Laの輝度をそれぞれ測定することにより調べた。ここで、輝度差率とは、2個の放電灯Laのうち輝度が高いものの輝度と2個の放電灯Laの平均輝度との差を、2個の放電灯Laの平均輝度で除した数値（すなわち、2個の放電灯Laの輝度の差を、2個の放電灯Laの輝度の和で除した数値）に100を乗じた数値である。結果を図2に示す。図2を見ても分かる通り、全体としてバランサインダクタンスが高いほど輝度差率は低くなるが、バランサインダクタンスが5mH以下ではその低下率が大きくなっている。この結果に基き、本実施形態では、バランサTの各巻線の自己インダクタンスをそれぞれ5mH以上としている。これにより、バランサTの各巻線の自己インダクタンスをそれぞれ5mH未満とする場合に比べ、放電灯La間の光出力の差が小さくなっている。バランサインダクタンスに関わる設計要素としては、バランサTの各巻線の巻数の他に、図9の構造のバランサTであればギャップ紙Gpの厚さ寸法（すなわち、E型コアECとI型コアICとの間の距離）もある。

#### 【0028】

また、本発明者は、図1の回路において放電灯Laが取り付けられるソケットのうち一方にのみ放電灯Laを接続し他方には放電灯Laのフィラメントを模した抵抗（以下、「模擬フィラメント」と呼ぶ。）のみを接続し、一方の放電灯Laが点灯しない状態を模すとともに、バランサTの各巻線において放電灯Laに近い側の一端間に、バランサTの巻線間の寄生容量の増分を模したコンデンサ（図示せず。以下、「寄生容量コンデンサ」と呼ぶ。）を接続した回路について、後述する均衡部共振周波数 $f_0$ の始動周波数 $f_s$ に対する比と、動作周波数を始動周波数 $f_s$ として放電灯Laを点灯させたときに模擬フィラメント間に生じる電圧（以下、「ストレス電圧」と呼ぶ。）との関係を測定によって調べた。前者を横軸にとり、後者を縦軸にとったグラフを図3に示す。

#### 【0029】

なお、均衡部共振周波数 $f_0$ とは、バランサTの各巻線において放電灯Laから離れた側の一端間を短絡した状態で、バランサTの各巻線の他端間（すなわち寄生容量コンデンサの両端間）においてインピーダンスアナライザを用いて測定された共振周波数を指す。また、始動周波数 $f_s$ は全ての測定点で一定とし、寄生容量コンデンサの容量値を変更することにより均衡部共振周波数 $f_0$ を変更している。

#### 【0030】

図3を見ても分かるように、均衡部共振周波数 $f_0$ の始動周波数 $f_s$ に対する比 $f_0/f_s$ が約1.5よりも低い点では明らかにストレス電圧が低くなっている。逆に、上記の比 $f_0/f_s$ が1.8以上ではストレス電圧が1000V近く又は1000V以上と、放電灯Laの始動に必要な電圧値以上に高くなっており、この場合は例えば放電灯Laのフィラメント間に予熱用コンデンサを接続する場合に予熱用コンデンサとして耐圧の高い比較的が高価なコンデンサを用いる必要が生じてしまう。この結果に基き、本実施形態では均衡部共振周波数 $f_0$ の始動周波数 $f_s$ に対する比 $f_0/f_s$ を1.5以下としている。例えば、始動周波数 $f_s$ が70kHzの場合、均衡部共振周波数 $f_0$ は105kHz以下とすればよいが、これはバランサインダクタンスが5mHであればバランサTの巻線間の寄生容量を約124pF以上とすることにより達成することができる。

#### 【0031】

ここで、図10における曲線cの場合よりもバランサTの巻線間の寄生容量を大きくした場合の、一方の放電灯Laのみが点灯した状態における点灯しなかった放電灯Laの両端間に加わる電圧（すなわち、始動周波数 $f_s$ ではストレス電圧）と動作周波数との関係を示す曲線dを、図10に書き加えたものを図4に示す。また、 $f_{r'}$ は曲線dの状態についてスイッチング素子Q2の両端間に接続された回路の共振周波数を示している。図4を見てもわかるように、曲線cの状態でのストレス電圧 $V_{s'}$ よりも、バランサTの巻線間の寄生容量をより大きくした曲線dの状態でのストレス電圧 $V_{s''}$ のほうが低減されている。

## 【0032】

さらに、本発明者は、動作周波数の上限値（以下、「最高動作周波数」と呼ぶ。） $f_{max}$ に対する均衡部共振周波数 $f_0$ の比 $f_0/f_{max}$ を、0.6, 0.8, 2.0と互いに異ならせた3通りの場合について、それぞれ放電灯Laのフィラメント間に流れる電流（以下、「放電灯電流」と呼ぶ。）と輝度差率との関係を調べた。前者を横軸にとり、後者を縦軸にとったグラフを図5に示す。なお、上記3通りの場合の全てで最高動作周波数 $f_{max}$ は一定としており、図3の場合と同様にして均衡部共振周波数 $f_0$ を変更することにより上記の比 $f_0/f_{max}$ を変更している。因みに、本実施形態で用いられるFHF32の場合、放電灯電流が20mAであるときの光出力は定格点灯時の約5%となる。図5において曲線eは上記の比 $f_0/f_{max}$ が0.6である場合を示し、曲線fは上記の比 $f_0/f_{max}$ が0.8である場合を示し、曲線gは上記の比 $f_0/f_{max}$ が2.0である場合を示す。図5を見ても分かるように、放電灯電流が最小であるとき、すなわち動作周波数が最高動作周波数 $f_{max}$ であるときの輝度差率は、最高動作周波数 $f_{max}$ に対する均衡部共振周波数 $f_0$ の比 $f_0/f_{max}$ が0.6であるときには25%を超えているのに対し、0.8であるときには15%以下と急激に低下している。この結果に基き、本実施形態では、最高動作周波数 $f_{max}$ に対する均衡部共振周波数 $f_0$ の比 $f_0/f_{max}$ を0.8よりも大きくしている。例えば、最高動作周波数 $f_{max}$ が100kHzの場合、均衡部共振周波数 $f_0$ は80kHzよりも大きくすればよいが、これはバランスダクタンスが5mHであればバラサTの巻線間の寄生容量を約198pF未満とすることにより達成することができる。これにより、本実施形態では、最高動作周波数 $f_{max}$ に対する均衡部共振周波数 $f_0$ の比 $f_0/f_{max}$ を0.8以下とする場合に比べ、放電灯間の光出力（輝度）の差が小さくなっている。

## 【0033】

また、動作周波数が均衡部共振周波数 $f_0$ となったときにはバラサTによる放電灯La間の光出力の差を小さくする効果が薄れるので、動作周波数が取り得る範囲に均衡部共振周波数 $f_0$ が含まれないように、均衡部共振周波数 $f_0$ は例えば最高動作周波数 $f_{max}$ よりも大きくすることが望ましい。

## 【0034】

ここで、 $f_0/f_s$ 及び $f_0/f_{max}$ に関する上記各条件を満たすために均衡部共振周波数 $f_0$ を調整するには、バラサTにおいて巻線を径方向について交互に巻回する回数を調整することにより、バラサTの巻線間の寄生容量を調整すればよい。例えば、図6(a)に示すようにバラサTの各巻線N1, N2を2回ずつ交互に計4層に巻回すれば、図9のように各巻線N1, N2を個別に計2層に巻回する場合に比べ、バラサTの巻線N1, N2間の寄生容量が大きくなることにより、均衡部における容量値を大きくすることができる。さらに、図6(b)に示すように各巻線N1, N2を交互に5層以上に巻回すれば均衡部における容量値をより大きくすることができる。このように、バラサTの各巻線を径方向について交互に巻回する回数を増やすほど均衡部における容量値を大きくして均衡部共振周波数 $f_0$ を小さくすることができる。

## 【0035】

上記構成によれば、均衡部共振周波数 $f_0$ の始動周波数 $f_s$ に対する比 $f_0/f_s$ を1.5以下としたことにより、上記の比 $f_0/f_s$ を1.5よりも大きくする場合に比べ、一方の放電灯Laのみしか点灯しない場合に他方の放電灯Laのフィラメント間にかかるストレス電圧が低減されることにより、ストレス電圧に応じた電圧が加わる回路部品への電氣的負荷が低減される。従って、例えば放電灯Laのフィラメント間に予熱用コンデンサを接続する場合であっても、予熱用コンデンサとして耐圧の低い安価なものを用いて製造コストを低減することができる。

## 【0036】

なお、図7に示すように、直流カット用コンデンサC2に代え、それぞれ直流カット用コンデンサC2の容量値の2分の1の容量値を有する直流カット用コンデンサC2a, C2bを、バラサTの各巻線と放電灯Laとの間にそれぞれ接続してもよい。

## 【0037】

また、均衡部としてバラサTの各巻線と放電灯Laとの間(図7の回路では各直流カット用コンデンサC2a, C2bと放電灯Laとの間)にそれぞれ介在する導電体が互いに並行するように近接配置されてなる容量部を追加してもよい。この構成を採用すれば、容量部の長さや容量部における導電体間の距離を調整することによって均衡部共振周波数f0を調整することができる。例えば、バラサLの各巻線(若しくは各直流カット用コンデンサC2a, C2b)と放電灯Laとの間の導電体として放電灯点灯装置において一般的に用いられる電線を用い、これらの電線を互いに密着するように並行させて容量部を構成した場合、この容量部の容量値は長さ1m当たり約50pFとなる。

## 【0038】

さらに、電源部については、交流電力を出力する回路であれば、本実施形態のようなハーフブリッジ型のインバータ回路に限られず、例えばフルブリッジ型や一石電圧共振型などの他の周知のインバータ回路を用いてもよい。

## 【0039】

本実施形態は、例えば図8に示すように、直管型の放電灯Laの端子がそれぞれ機械的且つ電氣的に接続される2組計4個のソケットSを有し天井面に固定される器具本体Hに収納されて照明器具を構成する。この照明器具は一般的な2灯用富士山形照明器具であって、ソケットSには2本の放電灯Laが放電灯Laの径方向であって天井面に沿った方向に並べて取り付けられる。器具本体Hは、放電灯Laの長さ方向に直交する断面での断面積が頂点を下向きとする二等辺三角形となるような三角柱形状である。器具本体Hの下向きの各面はそれぞれ例えば白色に塗装されるとともに放電灯Laに向けられており、放電灯Laの光を配光する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0040】

【図1】放電灯点灯装置の一例を示す回路図である。

【図2】バラサの各巻線の自己インダクタンスと輝度差率との関係を示す説明図である。

【図3】均衡部共振周波数の始動周波数に対する比とストレス電圧との関係を示す説明図である。

【図4】放電灯のフィラメント間に生じる電圧と動作周波数との関係を示す説明図である。

【図5】均衡部共振周波数をそれぞれ変更した3通りの場合について、放電灯電流と輝度差率との関係を示す説明図である。

【図6】(a)(b)はそれぞれ本発明の実施形態におけるバラサの構造を示す説明図であり、(a)(b)は巻線を交互に巻回する回数をそれぞれ異ならせた例を示す。

【図7】放電灯点灯装置の回路の別の例を示す回路図である。

【図8】本実施形態が用いられる照明器具の一例を示す斜視図である。

【図9】バラサの構造の一例を示す説明図である。

【図10】放電灯のフィラメント間に生じる電圧と動作周波数との関係を示す説明図である。

【図11】一方の放電灯のみが点灯した状態での放電灯点灯装置の要部を示す回路図である。

## 【符号の説明】

## 【0041】

- 1 駆動制御部
- H 器具本体
- La 放電灯
- S ソケット
- T バラサ

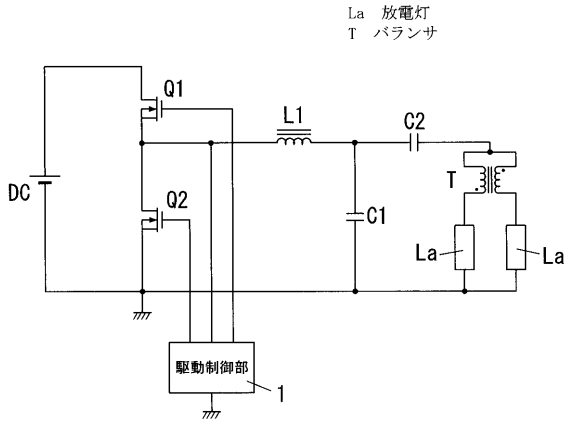
10

20

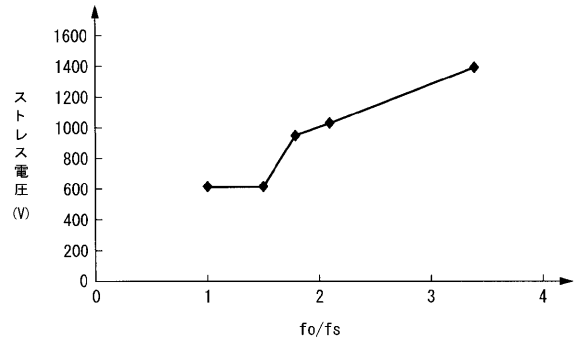
30

40

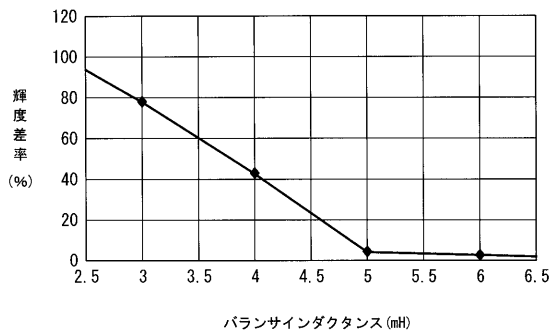
【 図 1 】



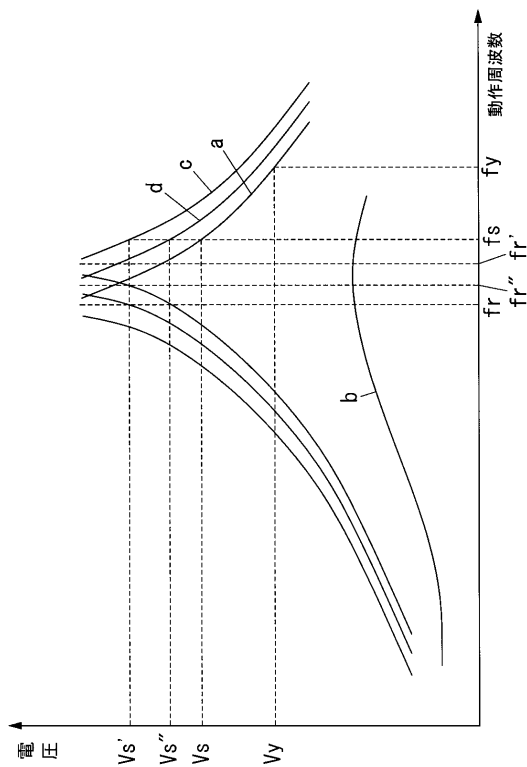
【 図 3 】



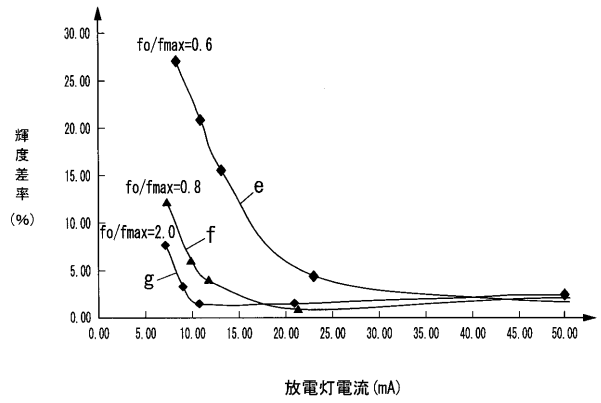
【 図 2 】



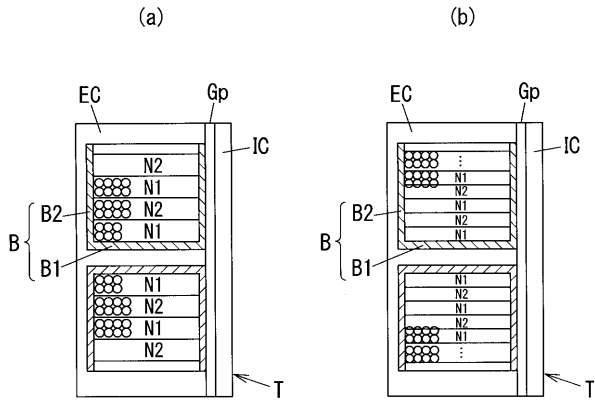
【 図 4 】



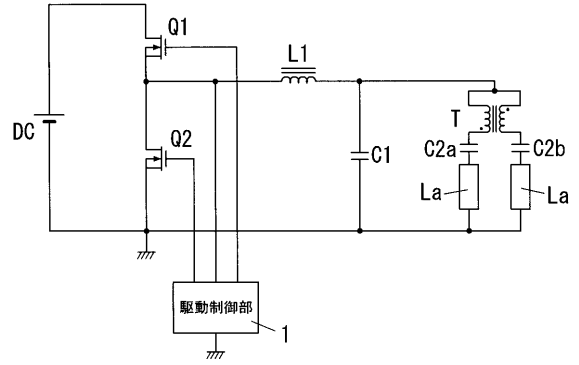
【 図 5 】



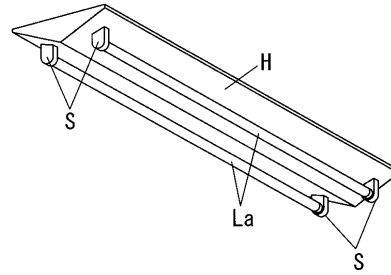
【 図 6 】



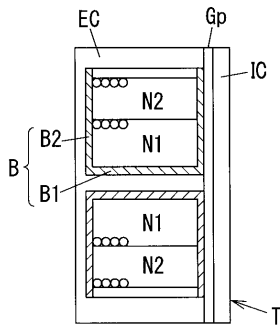
【 図 7 】



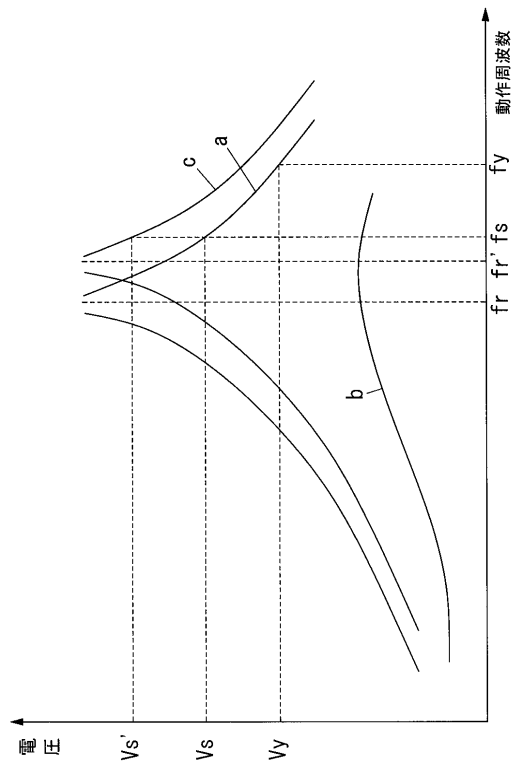
【 図 8 】



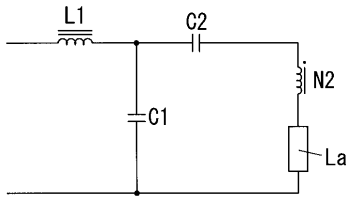
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 野尻 博彦

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 3K072 AA01 AB02 AC02 BA03 BC01 DA06 DD04 GA03 GB12 GC04

HA05

3K082 AA01 BA05 BA12 BA48 CA31