

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5122838号  
(P5122838)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2)

(51) Int. Cl.

F I

**H05B 41/392 (2006.01)**

H05B 41/392 M

**H05B 41/24 (2006.01)**

H05B 41/392 G

**H05B 41/02 (2006.01)**

H05B 41/24 B

H05B 41/02 Z

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-57470 (P2007-57470)  
 (22) 出願日 平成19年3月7日 (2007. 3. 7)  
 (65) 公開番号 特開2008-218333 (P2008-218333A)  
 (43) 公開日 平成20年9月18日 (2008. 9. 18)  
 審査請求日 平成21年9月9日 (2009. 9. 9)

前置審査

(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  
 (74) 代理人 100087767  
 弁理士 西川 恵清  
 (74) 代理人 100155756  
 弁理士 坂口 武  
 (74) 代理人 100161883  
 弁理士 北出 英敏  
 (74) 代理人 100167830  
 弁理士 仲石 晴樹  
 (72) 発明者 大西 尚樹  
 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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流電源に接続され、直流電圧を高周波電圧に変換するインバータ部と、このインバータ部の出力に接続され、少なくとも1つのインダクタとコンデンサを有する共振回路と、前記共振回路における共振用コンデンサの両端間にバランスを介して複数の放電灯が並列的に接続される負荷回路と、前記インバータ部の発振周波数を変化させることにより放電灯の始動、および調光制御をおこなう発振制御部を備える放電灯点灯装置において、前記バランスと各放電灯との接続経路間に容量性素子を接続し、前記バランスのインダクタンスと、前記容量性素子との共振作用によってバランスの巻線間に生じる調光下限点灯時の合成インピーダンスが全点灯時の合成インピーダンスの少なくとも7倍以上であり、

10

前記バランスのインダクタンスと、前記容量性素子との並列共振周波数  $f_o$  と、調光下限点灯時における前記インバータ部の発振周波数  $f_{dim}$  の関係が  $0.8 \times f_{dim} \leq f_o \leq 1.6 \times f_{dim}$  であり、

前記並列共振周波数  $f_o$  と、放電灯の始動時における前記インバータ部の発振周波数  $f_{str}$  との関係が  $f_o \leq 1.3 \times f_{str}$  であり、

前記バランスは、複数の巻線を有するトランスで構成され、各巻線は単層整列巻により構成されることを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の放電灯点灯装置を備える照明器具。

【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は複数の放電灯を高周波で点灯させ、且つ低光束まで連続的に調光できる放電灯点灯装置及びこれを用いた照明器具に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、複数の放電灯を広範囲にわたり連続的に調光が可能なインバータ式の点灯装置を用いて、複数灯の同じ種類の放電灯を点灯させた場合、各々の放電灯の光出力は本来なら同じになるはずであるが、通常、回路素子のばらつきや放電灯の特性ばらつき等によって光出力に差が生じることが知られている。この光出力の差は、光出力が大きい場合、例えば、放電灯が定格点灯に近いところで点灯されている時には放電灯間の光出力差は目立ちにくい。これは、放電灯の定格出力時に、ランプ輝度が高く、微小な光出力差を眼で認識できないため、小さな差であれば、さほど問題とならないためである。しかし、放電灯の定格点灯時に比べて、深く調光した場合（例えば光出力比5%以下）、ランプ輝度は低下し微小な光出力差に対しても、その差を眼で認識することができ、放電灯間の光出力の差が目立つようになる。

## 【0003】

この問題を解決するために、例えば、図10に示すような点灯装置が特許第3291852号（特許文献1）で提案されている。この装置は、2灯の放電灯11, 12をバランスTを介して高周波電源10の出力に並列接続している。このようなバランスTを用いた並列点灯方式の場合、バランスTは2灯のランプ電流を等しくするようにする機能の他に、始動時において双方の放電灯11, 12に十分な始動電圧を供給する機能がある。すなわち、通常、放電灯の始動時には、2灯の放電灯11, 12の始動電圧のばらつきなどによって、どちらか一方の放電灯が先に放電を開始する。この時、点灯した放電灯の等価インピーダンスが小さくなることによって、バランスTが無い場合には、もう一方の放電灯が始動するのに十分な電圧を得ることができずに、一方の放電灯のみしか点灯させることができなくなる。ここで、バランスTを挿入することによって、一方の放電灯が先に放電を開始した時に、バランスTには点灯した方の放電灯に接続された巻線に電流が流れることによって、もう一方の巻線に電圧が誘起され、もう一方の放電灯にも十分な始動電圧を供給することができるのである。

## 【0004】

しかし、バランスTの特性（主に2つの巻線のインダクタンス値の差）によって、光出力差が生じる。2灯の同じ種類の放電灯を点灯させる場合、2つの放電灯のランプ電流を等しくしなければならないため、バランスの2巻線のインダクタンス値を等しく設計する必要がある。しかし、バランスの構造によっては、2巻線のインダクタンス値に大きな差が生じたり、ばらつきが生じる場合があり、これが光出力差の原因となる。

## 【0005】

特許文献1では、バランスTは、図11に示すように、第1の巻線N1と第2の巻線N2を交互に巻き上げることにより、2つの巻線N1, N2の中を通る磁束をほぼ等しくして、インダクタンス成分の差を小さくしたものである。このボビンBはE型のコアEcに装着され、ギャップ紙Gpを介してI型のコアIcを接合して磁気回路を構成している。このように構成されたバランスTを介して高周波電源10の出力に放電灯11, 12を並列接続することによって、回路構成が簡単で、また、各放電灯の光出力の差を低減することができる。

## 【0006】

図12は図10の放電灯点灯装置の出力電圧の周波数特性である。先行予熱時には、放電灯11, 12がまだ放電を開始していないため、通常、(a)に示すカーブのように、放電灯の等価インピーダンスは非常に大きな値（ $R \rightarrow \infty$ ）となっている。 $f_r$ は無負荷共振周波数である。ここで、先行予熱時の発振周波数を $f_y$ とすると、動作点は図12のA点となる。この時の二次電圧 $V_y$ は、放電灯がコールドスタートしないような低い電

10

20

30

40

50

圧となるように設定されている。

【 0 0 0 7 】

次に、先行予熱時間が経過すると、発振周波数を下げて放電灯の始動に十分な電圧まで出力電圧を大きくする。この時の発振周波数を  $f_{str}$  とする。動作点は図 12 の B 点となる。この時の二次電圧  $V_s$  が放電灯の始動電圧以上の電圧となるように発振周波数  $f_{str}$  を設定する。双方の放電灯が放電を開始するとランプの等価インピーダンスは小さくなり、点灯時の出力電圧の周波数特性は図 12 の ( d ) に示すカーブへと変化する。

【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】

10

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 の技術において、特に光出力比 5 % 以下までの深い調光を行う場合や周囲温度が低下し、放電灯の照度が低下した場合等を考慮すると、バランサ T のインダクタンス値を 2 灯間の光出力差が目立たないレベルまで充分に大きくする必要がある。しかし、バランサ T のインダクタンス値が大きすぎると、放電灯 1 1 , 1 2 の光出力差は低減されるが、例えば放電灯を始動させる際に、一方の放電灯が正常に始動しない場合など、一方の放電灯にのみ電流が発生することで、放電灯を含む共振回路の等価回路は図 7 ( b ) に示す回路となり、バランサの巻線のインダクタンス  $L_1$  とコンデンサ  $C_3$  によって、先行予熱時とは異なる新たな共振回路が生じることになる。この 1 灯のみ点灯した状態での装置の出力電圧の周波数特性は図 12 の ( b ) に示すカーブとなる。この時の始動時の発振周波数  $f_{str}$  における動作点は B 点から B' 点へと変化し、もう一方の放電灯に必要とされる始動電圧以上の過大な高電圧ストレスが発生してしまう。よって、深い調光時における光出力差を低減するために、バランサ T のインダクタンス値を大きくした場合には、この高電圧ストレスによって回路素子が破壊する可能性があった。

20

【 0 0 0 9 】

本発明は広範囲にわたり連続的に調光が可能なインバータ式の点灯装置において、低光束まで調光した場合や周囲温度が低下した場合においても、放電灯の光出力差を低減でき、且つ、ストレスも低減できるような安定した調光の行える放電灯点灯装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 1 0 】

請求項 1 の発明は、上記の課題を解決するために、図 1 に示すように、直流電源 1 に接続され、直流電圧を高周波電圧に変換するインバータ部 2 と、このインバータ部 2 の出力に接続され、少なくとも 1 つのインダクタ  $C_H$  とコンデンサ  $C_2$  を有する共振回路 3 と、前記共振回路 3 における共振用コンデンサ  $C_2$  の両端間にバランサ T を介して複数の放電灯 1 1 , 1 2 が並列的に接続される負荷回路 4 0 と、前記インバータ部 2 の発振周波数を変化させることにより放電灯 1 1 , 1 2 の始動、および調光制御をおこなう発振制御部 5 を備える放電灯点灯装置において、前記バランサ T と各放電灯 1 1 , 1 2 との接続経路間に容量性素子  $C_1$  を接続し、前記バランサ T のインダクタンスと、前記容量性素子  $C_1$  との共振作用によってバランサ T の巻線間に生じる調光下限点灯時の合成インピーダンスが全点灯時の合成インピーダンスの少なくとも 7 倍以上であり、前記バランサ T のインダクタンスと、前記容量性素子  $C_1$  との並列共振周波数  $f_o$  と、調光下限点灯時における前記インバータ部 2 の発振周波数  $f_{dim}$  の関係が  $0.8 \times f_{dim} < f_o < 1.6 \times f_{dim}$  であり、前記バランサ T のインダクタンスと、前記容量性素子  $C_1$  との並列共振周波数  $f_o$  と、放電灯の始動時における前記インバータ部 2 の発振周波数  $f_{str}$  との関係が  $f_o < 1.3 \times f_{str}$  であり、前記バランサ T は、複数の巻線を有するトランスで構成され、各巻線は単層整列巻により構成されることを特徴とするものである。

40

【 0 0 1 5 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の放電灯点灯装置を備える照明器具である。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 6 】

請求項1の発明によれば、バランスと複数の放電灯との接続経路間に容量性素子を並列に接続し、前記バランスのインダクタンスと、前記容量性素子との共振作用によってバランスの巻線間に生じる調光下限点灯時の合成インピーダンスを全点灯時の合成インピーダンスの少なくとも7倍以上とすることにより、低温、低光束時における各放電灯の光出力差を低減することができる。また、バランスのインダクタンスを比較的小さな値とすることができるため、バランスの小型化が図れる。また、前記容量性素子としてのコンデンサとバランスのインダクタンス値による共振周波数  $f_o$  と放電灯の調光下限点灯時におけるインバータ部の発振周波数  $f_{dim}$  の関係が  $0.8 \times f_{dim} < f_o < 1.6 \times f_{dim}$  となることにより、低温、低光束時の各放電灯の照度差を低減することができる。また、前記容量性素子としてのコンデンサとバランスのインダクタンス値による共振周波数  $f_o$  と放電灯の始動時におけるインバータ部の動作周波数  $f_{str}$  の関係が  $f_o < 1.3 \times f_{str}$  となることにより、始動時のストレス電圧を低減することができる。更に、巻線間の寄生容量の少ない単層整列巻を用いることで、各巻線間の寄生容量のばらつきの影響を低減できる。

10

## 【 0 0 2 0 】

請求項2の発明によれば、複数の放電灯を並列点灯せしめる照明器具において、低温、低光束時における各放電灯の光出力差を低減できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 2 1 】

20

## (実施の形態1)

以下、本発明の第1の実施の形態の放電灯点灯装置を図1、図2、図3に基づいて説明する。図1は本実施の形態の回路図を示しており、図2はバランスTと、バランスTと各放電灯との接続経路間に接続された容量性素子C1との並列共振作用によってバランスの巻線間に生じる合成インピーダンスの周波数特性を示したものである。また図3(a)は4ftの直管蛍光灯(FHF32)を周囲温度25℃、および0℃で調光点灯した時のランプ電流とランプ電圧の実効値特性を示したものであり、図3(b)はその負性抵抗値特性、すなわち図3(a)で示したランプ電流とランプ電圧の実効値特性の傾きを示したものである。まず、図1に基づいて、放電灯点灯装置の構成を説明する。

## 【 0 0 2 2 】

30

本実施の形態の放電灯点灯装置は、直流電源1を入力するハーフブリッジ接続された一対のスイッチング素子Q1、Q2よりなるインバータ部2と、スイッチング素子Q1、Q2を駆動する駆動回路6と、この駆動回路6に対して発振信号を供給する発振制御部5を有している。スイッチング素子Q1、Q2を駆動回路6により交互にスイッチングすることによって直流電源1の直流電圧を高周波電圧に変換する。スイッチング素子Q2の両端には、共振回路3を構成するチョークコイルCHと、コンデンサC2、直流カットコンデンサC3を接続している。この共振回路3はスイッチング素子Q1の両端に接続しても良い。共振回路3の出力端にはバランスTを介して2灯の放電灯11、12が並列接続されている。インバータ部2の発振周波数は、発振制御部5によって決定され、その発振周波数でスイッチング素子Q1、Q2を交互にスイッチングさせる。また、この発振周波数を調光信号4に応じて変化させることによって、放電灯11、12を調光する。

40

## 【 0 0 2 3 】

図4は図1の放電灯点灯装置の出力電圧の周波数特性を示したものである。ここで、全点灯時の周波数特性(a)、及び調光点灯時の周波数特性(b)、無負荷時の周波数特性(c)は各々図4に示すように変化する。よって発振周波数をそれぞれ  $f_{full}$  から  $f_{dim}$  の間で可変することにより共振系の周波数特性が(a)から(b)へと変化し、放電灯の連続的な調光を行うことができる。例えば、FHF32のランプを使用した場合は放電灯電流 約100mAまで電流値を低下することで光出力比約25%以下に調光することができ、また、放電灯電流 約20mAまで電流値を低下することで光出力比約5%以下に調光することができる。

50

## 【 0 0 2 4 】

なお、インバータ部 2 はハーフブリッジ型の回路としているが、一石式やフルブリッジ型など他のインバータ回路の構成でもよい。

## 【 0 0 2 5 】

図 2 はバランサ T の 1 巻線あたりのインダクタンスを  $1.3 \text{ mH}$  とし、バランサ T と各放電灯との接続経路間に接続された容量性素子（コンデンサ）C 1 の容量を  $470 \text{ pF}$  としたときのバランサ T と、コンデンサ C 1 との並列共振作用によってバランサの巻線間に生じる合成インピーダンスの周波数特性を示したものである。バランサ T のインダクタンスとコンデンサ C 1 の容量による並列共振周波数  $f_0$  はバランサ T の 2 巻線分のインダクタンス  $= 1.3 \text{ mH} \times 4$  と、コンデンサ C 1 の容量  $470 \text{ pF}$  より、約  $102 \text{ kHz}$  と計算される。よって、図 2 に示すように、合成インピーダンスは並列共振作用により共振周波数の増大と共に指数関数的に増大し、並列共振周波数  $f_0$  よりも共振周波数が大きくなると、合成インピーダンスは指数関数的に減少するというインピーダンス特性を示す。

## 【 0 0 2 6 】

次に、図 3 ( a ) に示すように、4 ft の直管蛍光灯（FHF 32）を周囲温度  $25$ 、および  $0$  で調光した時のランプ電流とランプ電圧の実効値特性は、ランプ電流の低下と共にランプ電圧が上昇する所謂放電灯特有の負性抵抗特性を示す。周囲温度  $25$  においてはランプ電流が約  $50 \text{ mA}$  以下になると、ランプ電流の低下と共にランプ電圧が減少するが、周囲温度  $0$  においては、ランプ電流の減少と共にランプ電圧は上昇を続ける。図 3 ( b ) は、このランプ電流 - 電圧特性の傾き（負性抵抗値）をランプ電流毎にプロットしたものであり、周囲温度  $0$  においては、 $25\%$  調光時（ランプ電流  $=$  約  $100 \text{ mA}$ ）の負性抵抗値は、全点灯時の負性抵抗値（ $=$  約  $100 \Omega$ ）の約 4 倍（ $=$  約  $400 \Omega$ ）まで増加し、 $5\%$  調光時（ランプ電流  $=$  約  $20 \text{ mA}$ ）の負性抵抗値は、全点灯時の負性抵抗値（ $=$  約  $100 \Omega$ ）の約 7 倍（ $=$  約  $700 \Omega$ ）にまで増加することがわかる。調光時や、低温時にインバータ回路によって点灯される複数の放電灯間に生じる出力差は、この放電灯の負性抵抗値の増大によるものであり、バランサ T と、コンデンサ C 1 との並列共振作用によってバランサの巻線間に生じる合成インピーダンスの変化が点灯する放電灯の負性抵抗値の変化よりも大きくなるように構成することにより、調光時や、低温時においても点灯される複数の放電灯間に生じる出力差を低減することが可能となる。

## 【 0 0 2 7 】

よって、一般照明用途として通常想定される最低周囲温度が  $0$  であるとする、例えば調光比が全点灯時の光出力の約  $25\%$  以下まで調光しようとする場合には、インバータ回路の共振周波数の変化に応じて、調光下限点灯時におけるバランサ T とコンデンサ C 1 の合成インピーダンスが全点灯時の合成インピーダンスの約 4 倍以上に変化する様にバランサ T のインダクタンスとコンデンサ C 1 の容量を構成することが必要となる。また、調光比が全点灯時の光出力の約  $5\%$  以下まで調光しようとする場合には、インバータ回路の共振周波数の変化に応じて、調光下限点灯時におけるバランサ T とコンデンサ C 1 の合成インピーダンスが全点灯時の合成インピーダンスの約 7 倍以上に変化する様にバランサ T のインダクタンスとコンデンサ C 1 の容量を構成することが必要となる。

## 【 0 0 2 8 】

なお、従来例（特許文献 1）で説明したような、バランサ T の第 1 の巻線と第 2 の巻線を交互に巻き上げる所謂バイファイラ巻や、サンドイッチ巻構成のトランスをバランサ T として用いる場合には、各巻線間に相応の寄生容量が発生し、合成インピーダンス特性に影響が生じるため、この寄生容量成分の影響を考慮したうえでコンデンサ C 1 の容量を決定する必要がある。しかしながら、各巻線間の寄生容量のばらつき等を考慮すると、バランサ T としては巻線間の寄生容量の少ない単層整列巻構成のトランスを用いることが望ましい。

## 【 0 0 2 9 】

また、図 3 では、放電灯の代表特性として FHF 32（管径  $=$  約  $25.4 \text{ mm}$ ）蛍光灯の特性を例に説明したが、その他の直管蛍光灯やコンパクト蛍光灯等の放電灯も同様な負

10

20

30

40

50

性抵抗特性を示すことが知られている。また、F H F 3 2 よりも管径の細い放電灯においては、調光時や低温時の負性抵抗値の変動特性がF H F 3 2 の変動特性よりも大きいものがあるが、少なくとも本実施の形態で説明した構成により、放電灯間の光出力差の改善効果を同様に得ることができる。

#### 【 0 0 3 0 】

本実施形態によると、バランサTのインダクタンスを必要以上に大きくすることなく、調光時や、低温時におけるインバータ回路によって点灯される複数の放電灯間の光出力差を低減できるため、バランサTの小型化が可能となる。

#### 【 0 0 3 1 】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2を図5に基づいて説明する。図5はバランサTのインダクタンスを1.3mHとし、コンデンサC1の容量を変化させた時の、バランサTのインダクタンスとコンデンサC1の並列共振周波数 $f_o$ と、放電灯11、12の各々に流れる電流の電流差比率との関係を示したものである。点灯条件は、調光下限調光比=5%(インバータ発振周波数=100kHz)とし、また、低温時の放電灯特性ばらつきを考慮し、放電灯11、12は等価抵抗値が各々5k $\Omega$ と10k $\Omega$ の固定抵抗に置き換えた。なお、電流差比率は、放電灯11、12に流れる電流の平均値と一方の放電灯に流れる電流との差(絶対値)の前記平均電流値に対する比率を示している。

#### 【 0 0 3 2 】

図5によると、インバータ発振周波数=100kHzに対して、並列共振周波数 $f_o$ が80kHz~160kHzの範囲内であれば電流差比率を約30%以下とすることが可能であり、目視によって放電灯間の光出力差が実質的に認識し難いレベルにまで電流差比率を低減することが可能である。

#### 【 0 0 3 3 】

本実施の形態より、バランサTのインダクタンスと、コンデンサC1の容量との並列共振周波数 $f_o$ と、調光下限点灯時におけるインバータ部の発振周波数 $f_{dim}$ との関係が $0.8 \times f_{dim} < f_o < 1.6 \times f_{dim}$ となるようにバランサTのインダクタンスと、コンデンサC1の容量を構成することにより、調光時においても目視によって放電灯間の光出力差が実質的に認識し難いレベルにまで光出力差を改善することが可能となる。

#### 【 0 0 3 4 】

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3を図6に基づいて説明する。図6はバランサTのインダクタンスを1.3mHとし、コンデンサC1の容量を変化させた時の、バランサTのインダクタンスとコンデンサC1の並列共振周波数 $f_o$ と、放電灯11、12のうち、一方の放電灯が先に放電を開始した場合に他方の放電灯両端に発生する電圧との関係を示したものである。このときの等価回路を図7(a)に示す。点灯条件は、放電灯の始動時におけるインバータ発振周波数を想定し、インバータ発振周波数 $f_{str}=70kHz$ とした。

#### 【 0 0 3 5 】

図6によると、始動時におけるインバータ発振周波数 $f_{str}=70kHz$ に対して、並列共振周波数 $f_o$ が90kHz以上であれば、点灯していない他方の放電灯を始動させるに十分な電圧を発生させると共に、1000V以上もの過剰な電圧が発生することによる部品ストレスを低減することが可能である。

#### 【 0 0 3 6 】

本実施の形態より、バランサTのインダクタンスと、コンデンサC1の容量との並列共振周波数 $f_o$ と、放電灯の始動時におけるインバータ部の発振周波数 $f_{str}$ との関係が $f_o > 1.3 \times f_{str}$ となるようにバランサTのインダクタンスと、コンデンサC1の容量を構成することにより、放電灯の始動時において、一方の放電灯が先に放電を開始した場合においても、他方の放電灯を始動させるに十分な電圧を発生しつつ、回路を構成する部品に印加されるストレスを低減することが可能となる。

#### 【 0 0 3 7 】

## (実施の形態 4)

本発明の実施の形態 4 を図 8 に基づいて説明する。本実施の形態は、図 1 の直流カットコンデンサ C 3 に代えて、図 8 のように 2 つの直流カットコンデンサ C 4 , C 5 を容量を半分にして接続したものである。このような構成においても実施の形態 1 ~ 3 と同様の動作及び効果を得ることができる。これはコンデンサ C 1 の容量に対して直流カットコンデンサ C 4 , C 5 の容量は十分に大きいため、バランス T を介する前に直流成分をカットしても、バランス T を介した後で直流成分をそれぞれカットしても同様の特性を表すことができるからである。

## 【0038】

さらに、図 9 のようにコンデンサ C 1 を直流カットコンデンサ C 4 , C 5 の放電灯側に接続することも可能である。

10

## 【0039】

この場合においても、コンデンサ C 1 の容量は、例えば、数 100 pF のような小さい容量であり、直流カットコンデンサ C 4 , C 5 はコンデンサ C 1 に比べて充分大きな容量が選択される。よって、本構成においても、実施の形態 1 ~ 3 と同様の効果を得ることができる。

## 【0040】

## (実施形態 5)

図 13 は本発明の放電灯点灯装置を搭載した照明器具の外観を一例として示している。図中、R は反射板、S 1 , S 2 はランプ 11 のソケット、S 3 , S 4 はランプ 12 のソケットである。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0041】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の回路図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 に用いるバランスと容量性素子による合成インピーダンスの周波数特性図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に用いる放電灯負荷の特性図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 の負荷回路の共振特性を示す特性図である。

【図 5】本発明の実施の形態 2 の動作説明のための周波数特性図である。

【図 6】本発明の実施の形態 3 の動作説明のための周波数特性図である。

30

【図 7】本発明と従来例の 1 灯不点灯時の等価回路図であり、(a) は図 1 の本発明の等価回路図、(b) は図 10 の従来例の等価回路図である。

【図 8】本発明の実施の形態 4 の回路図である。

【図 9】本発明の実施の形態 4 の一変形例の回路図である。

【図 10】従来例の回路図である。

【図 11】従来例に用いるバランスの概略断面図である。

【図 12】従来例の共振特性を示す特性図である。

【図 13】本発明の放電灯点灯装置を搭載した照明器具の外観を示す斜視図である。

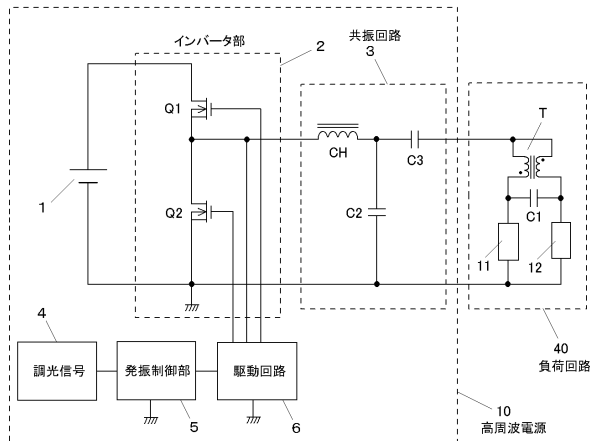
## 【符号の説明】

## 【0042】

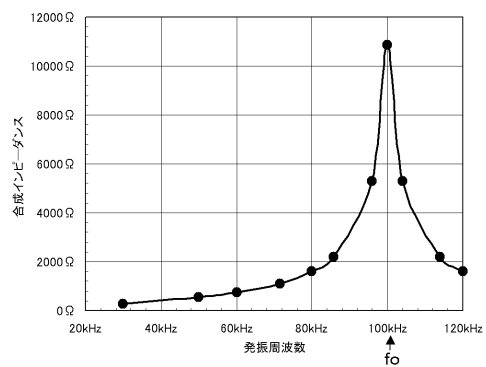
40

- 1 直流電源
- 2 インバータ部
- 3 共振回路
- 5 発振制御部
- T バランス
- 11 放電灯
- 12 放電灯
- 40 負荷回路
- C 1 コンデンサ

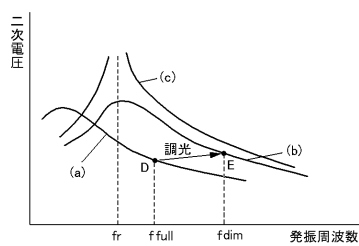
【図 1】



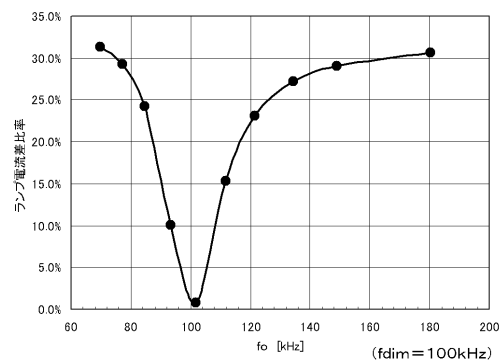
【図 2】



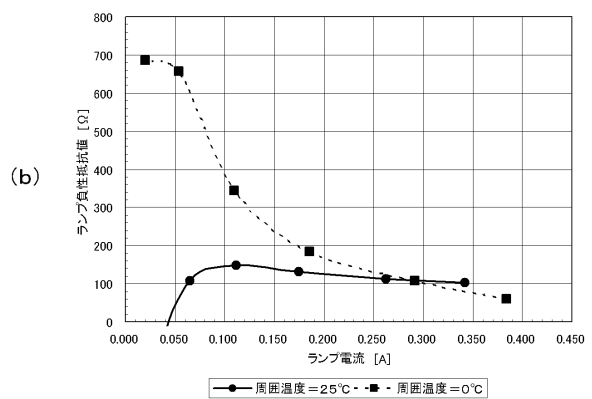
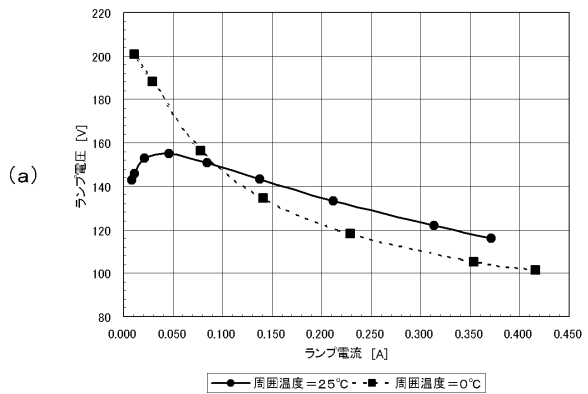
【図 4】



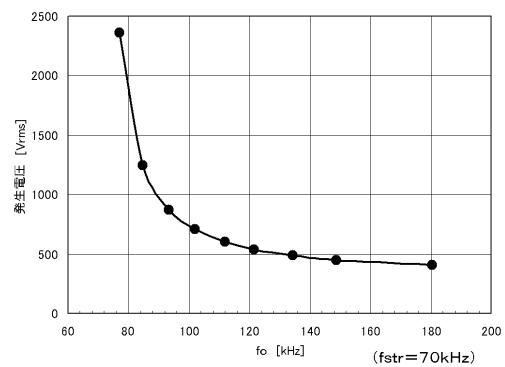
【図 5】



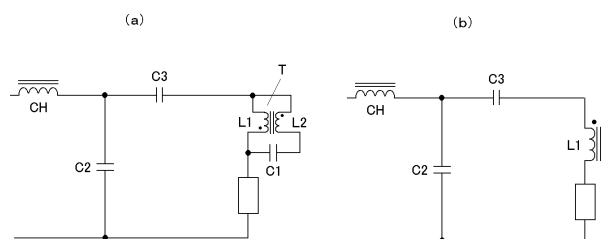
【図 3】



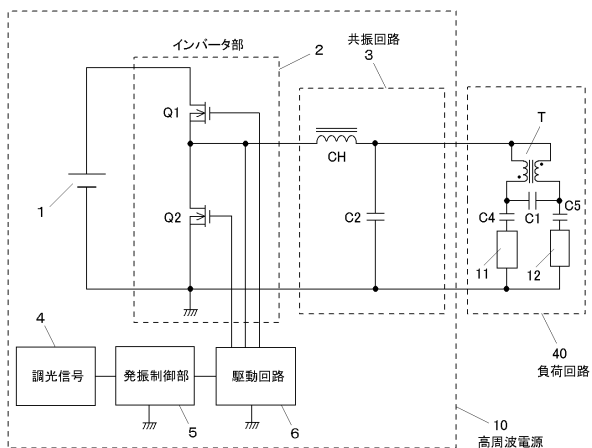
【図 6】



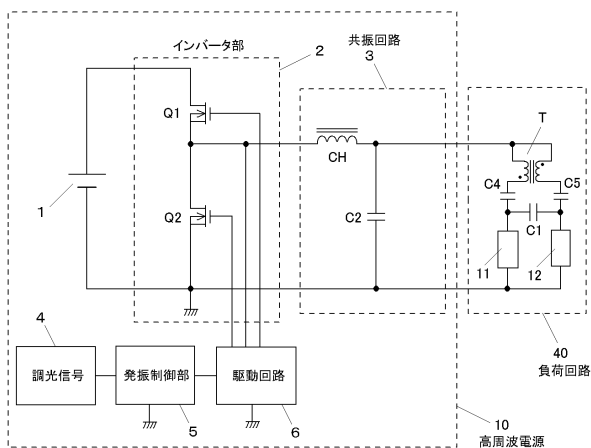
【図 7】



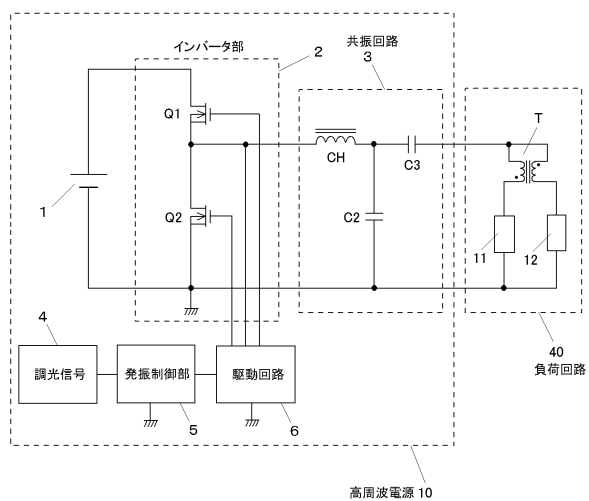
【図 8】



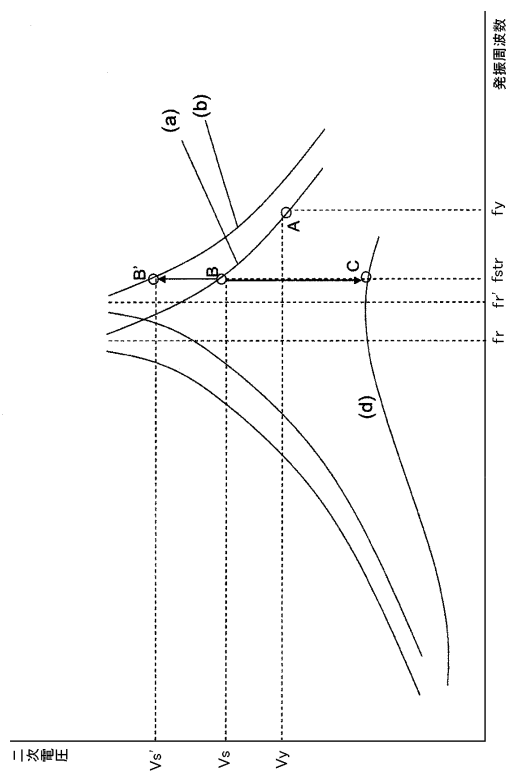
【図 9】



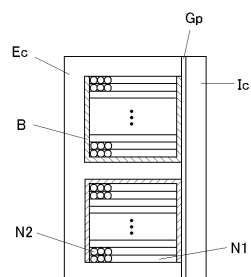
【図 10】



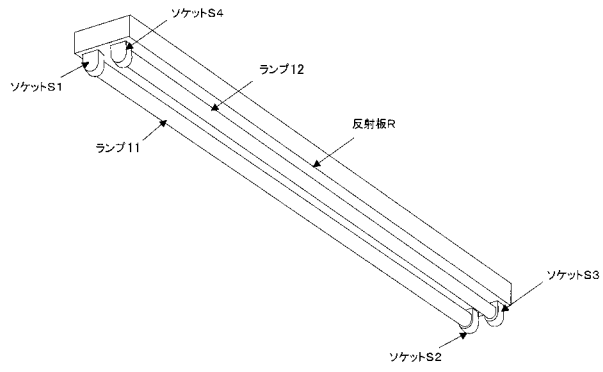
【図 12】



【図 11】



【図 13】



---

フロントページの続き

(72)発明者 植田 桂介

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

松下電工株式会社内

審査官 宮崎 光治

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 2 6 1 7 4 ( J P , A )

特開平 1 1 - 2 3 8 5 8 9 ( J P , A )

特許第 3 2 9 1 8 5 2 ( J P , B 2 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B 4 1 / 2 4 - 4 3 / 0 2