

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6007680号  
(P6007680)

(45) 発行日 平成28年10月12日(2016.10.12)

(24) 登録日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

F 1

H05B 37/02

J

請求項の数 15 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-191133 (P2012-191133)  
 (22) 出願日 平成24年8月31日 (2012.8.31)  
 (65) 公開番号 特開2014-49283 (P2014-49283A)  
 (43) 公開日 平成26年3月17日 (2014.3.17)  
 審査請求日 平成27年7月14日 (2015.7.14)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 100082670  
 弁理士 西脇 民雄  
 (72) 発明者 浦野 雅治  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 (72) 発明者 中島 英文  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 (72) 発明者 萩原 茂実  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】点灯制御回路及びその点灯制御回路を用いた照明灯及び点灯制御回路の制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

商用交流電力が供給される電子安定器に接続されて交流電流を直流電流に変換する整流部と、

前記整流部と直列発光体との間の電流供給ラインに前記直列発光体と並列に設けられ、前記整流部から出力された直流電流に含まれる交流成分を除去する平滑用コンデンサと、

前記電子安定器から出力される出力電圧と等価な出力電圧を前記直列発光体の起動時に起動電圧として生成するインピーダンス素子と、

該インピーダンス素子に並列に設けられた短絡用スイッチング素子と、

前記直列発光体の起動時から一定時間経過後に前記短絡用スイッチング素子を短絡させるタイマー制御回路と、 10

を有することを特徴とする点灯制御回路。

## 【請求項 2】

前記インピーダンス素子は、前記整流部と前記直列発光体との間の電流供給ラインに直列に介装されていることを特徴とする請求項 1 に記載の点灯制御回路。

## 【請求項 3】

前記インピーダンス素子は、前記電子安定器と前記整流部との間に介装されていることを特徴とする請求項 1 に記載の点灯制御回路。

## 【請求項 4】

前記インピーダンス素子は、ツエナーダイオード、抵抗器、インダクタのいずれかであ

10

20

ることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の点灯制御回路。

【請求項 5】

前記短絡用スイッチング素子は、半導体スイッチング素子であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の点灯制御回路。

【請求項 6】

商用交流電力が供給される電子安定器に接続されて交流電流を直流電流に変換する整流部と、

前記整流部と直列発光体との間の電流供給ラインに前記直列発光体と並列に設けられ、前記整流部から出力された直流電流に含まれる交流成分を除去する平滑用コンデンサと、

前記電流供給ラインに介挿され、前記電子安定器から出力される出力電圧と等価な出力電圧を前記直列発光体の起動時に起動電圧として生成するために起動時に開成状態あり、かつ前記直列発光体の起動時から一定時間経過後に閉成状態とされる短絡用スイッチング素子と、

前記直列発光体の起動時から一定時間経過後に前記短絡用スイッチング素子を閉成状態にするタイマー制御回路と、

を有することを特徴とする点灯制御回路。

【請求項 7】

前記短絡用スイッチング素子は、前記整流部と前記直列発光体との間の電流供給ラインに直列に介装されていることを特徴とする請求項 6 に記載の点灯制御回路。

【請求項 8】

前記短絡用スイッチング素子は、前記電子安定器と前記整流部との間に介装されていることを特徴とする請求項 6 に記載の点灯制御回路。

【請求項 9】

一対の電極ピンをそれぞれ有する口金により両端部が封止された直管の内部に、

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の点灯制御回路と、

複数個の個体発光素子の直列接続体からなる直列発光体と、  
を有することを特徴とする照明灯。

【請求項 10】

商用交流電力が供給される電子安定器に接続されて交流電流を直流電流に変換する整流部と、前記整流部と直列発光体との間の電流供給ラインに前記直列発光体と並列に設けられ、前記整流部から出力された直流電流に含まれる交流成分を除去する平滑用コンデンサとを備えた点灯制御回路の制御方法であって、

前記電子安定器から出力される出力電圧と等価な出力電圧を、前記直列発光体の起動時に起動電圧としてインピーダンス素子で生成して前記直列発光体に印加させ、

前記直列発光体の起動時から一定時間経過後に前記インピーダンス素子の両端子間を短絡させることによって、前記電子安定器から前記起動電圧より低い電圧を出力させて前記直列発光体に印加させることを特徴とする点灯制御回路の制御方法。

【請求項 11】

前記整流部と前記直列発光体との間の電流供給ラインに前記インピーダンス素子を直列に介装させたことを特徴とする請求項 10 に記載の点灯制御回路の制御方法。

【請求項 12】

前記電子安定器と前記整流部との間に前記インピーダンス素子を介装させたことを特徴とする請求項 10 に記載の点灯制御回路の制御方法。

【請求項 13】

前記インピーダンス素子をツェナーダイオード、抵抗器、インダクタのいずれかにしたことを特徴とする請求項 10 ないし請求項 12 のいずれか 1 項に記載の点灯制御回路の制御方法。

【請求項 14】

前記インピーダンス素子の両端子間の短絡を該インピーダンス素子に並列接続した短絡用スイッチング素子で行い、該短絡用スイッチング素子は、半導体スイッチング素子であ

10

20

30

40

50

ることを特徴とする請求項10ないし請求項13のいずれか1項に記載の点灯制御回路の制御方法。

#### 【請求項15】

商用交流電力が供給される電子安定器に接続されて交流電流を直流電流に変換する整流部と、前記整流部と直列発光体との間の電流供給ラインに前記直列発光体と並列に設けられ、前記整流部から出力された直流電流に含まれる交流成分を除去する平滑用コンデンサとを備えた点灯制御回路の制御方法であって、

前記電流供給ラインに短絡用スイッチング素子を介装させ、

前記直列発光体の起動時に、前記短絡用スイッチング素子を開成させることにより、前記電子安定器から出力される出力電圧と等価な出力電圧を生成して前記直列発光体に印加させ、

前記直列発光体の起動時から一定時間経過後に前記短絡用スイッチング素子を閉成させることにより、前記電子安定器から前記起動電圧より低い電圧を出力させて前記直列発光体に印加させることを特徴とする点灯制御回路の制御方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、固体発光素子の点灯を制御するのに用いる点灯制御回路及びその点灯制御回路を用いた照明灯及び点灯制御回路の制御方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

従来から、フィラメント電極を有する蛍光灯に代えて、消費電力の少ない固体発光素子として例えば発光ダイオード(LED)を用いた照明灯が提案されている(例えば、特許文献1参照。)。

##### 【0003】

この特許文献1に開示の技術によれば、グロースタータ式蛍光灯用の照明器具、ラピッドスタート式蛍光灯用の照明器具に固体発光素子を有する照明灯を取り付けることができるのみならず、蛍光灯用のインバータ式の電子安定器を備えた照明器具に交換可能に固体発光素子を有する照明灯を取り付けることができる。

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0004】

ところが、蛍光灯の電子安定器に整流回路、平滑回路、固体発光素子を有する照明灯を取り付けると、市販の蛍光灯とは異なる照明灯が電子安定器に接続されるため、電子安定器の保護動作が作動し、照明灯が点灯しないことがある。

##### 【0005】

その照明灯が安定して点灯しない現象があるという事実はそれ自体公知であり、この照明灯の不安定動作を回避するために、従来、照明灯を蛍光灯の代わりに電子安定器に接続した場合に、電子安定器の出力電圧を蛍光灯が接続されているときの出力電圧に近い電圧(等価な電圧)としている。

##### 【0006】

しかしながら、照明灯が安定器に接続されているときの出力電圧を蛍光灯が電子安定器に接続されているときの出力電圧に近づけると、電子安定器の保護動作が働きにくくなるため、照明灯を安定して点灯させることができるというメリットはあるものの、電力節約を図りにくくなるという不都合がある。

##### 【0007】

その一方、照明灯が電子安定器に接続されているときの出力電圧を蛍光灯が電子安定器に接続されているときの出力電圧よりも低く設定すると、電力節約の向上を図ることができるが、電子安定器の保護動作が作動し、照明灯の点灯が不安定となるという問題点がある。

10

20

30

40

50

## 【0008】

本発明は、上記の事情に鑑みて為されたもので、固体発光素子用いた照明灯を電子安定器に接続した場合でも、安定して点灯させることができかつ省電力化を図ることが可能な点灯制御回路及びその点灯制御回路を用いた照明灯及び点灯制御回路の制御方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の点灯制御回路は、商用交流電力が供給される電子安定器に接続されて交流電流を直流電流に変換する整流部と、

前記整流部と直列発光体との間の電流供給ラインに前記直列発光体と並列に設けられ、  
前記整流部から出力された直流電流に含まれる交流成分を除去する平滑用コンデンサと、  
前記電子安定器から出力される出力電圧と等価な出力電圧を前記直列発光体の起動時に起動電圧として生成するインピーダンス素子と、

10

該インピーダンス素子に並列に設けられた短絡用スイッチング素子と、

前記直列発光体の起動時から一定時間経過後に前記短絡用スイッチング素子を短絡させるタイマー制御回路と、  
を有することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、起動時には電子安定器の出力電圧を蛍光灯に近い電圧を用いて照明灯を起動させ、照明灯の動作安定後は、電子安定器の出力電圧を下げるにしたので、固体発光素子を用いた照明灯でも安定して点灯させることができると共に、消費電力の低減を図ることができる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】図1は本発明の実施例に係る固体発光素子を有する照明灯が取付け可能な既存の蛍光灯用の電子安定器を備えた照明器具の概要を示す断面図である。

【図2】図2は図1に示す照明器具に取付可能な照明灯の外観を概略示す正面図である。

【図3】図3は本発明に係る固体発光素子を用いた照明灯の点灯制御回路の実施例1の結線図である。

30

【図4】図4は図3に示す整流部から出力される電圧波形の説明図である。

【図5】図5は図3に示す点灯制御回路の変形例を示す結線図である。

【図6】図6は本発明に係る固体発光素子を用いた照明灯の点灯制御回路の実施例2の結線図である。

【図7】図7は本発明に係る固体発光素子を用いた照明灯の点灯制御回路の実施例3の結線図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【実施例】

## 【0012】

以下に、図面を参照しつつ本発明の実施例に係る点灯制御回路、その点灯制御回路を用いた照明灯及び点灯制御回路の制御方法を説明する。

40

図1は本発明に係る固体発光素子を有する照明灯が取付け可能な既存の蛍光灯用の電子安定器を備えた照明器具の概要を示す外観図である。

## 【0013】

## (共通構成)

その図1において、1は後述する直管式の照明灯が装着される反射傘である。その反射傘1には、その延びる方向両端に、一対のソケット2が間隔を開けて設けられている。その反射傘1には、商用交流電源Eからの電力が供給可能な蛍光灯用の既存の電子安定器3が設けられている。

## 【0014】

50

この照明器具には、既存の直管式の蛍光灯が装着可能であるが、ここでは、この既存の直管式の蛍光灯に代えて、図2に示す直管式の照明灯4が取り付けられる。この照明灯4は、直管5の両端部が一対の口金6により封止されている。その各口金6には電力供給系統の一部を構成する一対の電極ピン7a、7aが設けられている。

## 【0015】

電子安定器3には商用交流電源Eが接続されている。その商用交流電源Eの周波数は例えば50Hz / 60Hzである。この電子安定器3の出力側は一対のソケット2に接続されている。その一対のソケット2はそれぞれ一対の電極端子2a、2bを有する。この一対の電極端子2a、2bには一対の電極ピン7a、7aが接続される。

## 【0016】

10

直管5の内部には、図3に示すように、複数個の固体発光素子（例えば、発光ダイオード（LED））8と、点灯制御回路11とが設けられている。その複数個の固体発光素子8は直列接続されて直列接続体からなる直列発光体9を構成している。この直列発光体9はここでは少なくとも3列並列に設けられている。

## 【0017】

## (実施例1)

その点灯制御回路11は、電流供給ライン10と、整流部12と、平滑用コンデンサ13と、タイマー制御回路14と、インピーダンス素子15と、短絡用スイッチング素子（SW1）16とから構成されている。その整流部12は、商用交流電源Eから電力が供給される電子安定器3に接続されて交流電流を直流電流に変換する役割を果たす。

20

## 【0018】

この整流部12は、整流ダイオードD1～D4を有するブリッジ型の全波整流回路からなるのが望ましい。この各整流部12の入力側は一対の電極ピン7a、7aに接続されている。この各整流部12の出力側は平滑用コンデンサ13の両端の電極に接続されている。

## 【0019】

その平滑用コンデンサ13は、出力側から出力された直流電流に含まれる交流成分を除去する役割を有する。その平滑用コンデンサ13の両端の電極には各直列発光体9の両端が電流供給ライン10により並列に接続されている。

## 【0020】

30

インピーダンス素子15は、ここでは、整流部12と直列発光体9との間の電流供給ライン10に直列に介装されている。このインピーダンス素子15は、電子安定器3に蛍光灯が接続されて蛍光灯が起動されたときに電子安定器3から出力される出力電圧と等価な出力電圧を照明灯4（直列発光体9）の起動時に起動電圧として生成する機能を有する。

## 【0021】

そのインピーダンス素子15には、ここでは、ツェナーダイオード（ZD1）が用いられているが、抵抗器又はインダクタを用いても良い。短絡用スイッチング素子16は、インピーダンス素子15と並列に接続されている。この短絡用スイッチング素子16には、半導体スイッチング素子を用いることができるが、リレースイッチ、メカニカルスイッチでも良い。

## 【0022】

40

タイマー制御回路14は、照明灯4の起動時から蛍光灯のフィラメントへの通電時間に応応するとみなされる少なくとも一定時間（蛍光灯のフィラメントの予熱時間に相当する）経過後に短絡用スイッチング素子16を短絡させて電子安定器3から出力される出力電圧を起動電圧よりも低下させる役割を果たす。

## 【0023】

すなわち、図3に示す電源スイッチSWをオンすると、電子安定器3がオンされ、直列発光体9の起動開始から蛍光灯のフィラメントへの通電時間に応応するとみなされる少なくとも一定時間tの間、図4に示すように、電子安定器3に蛍光灯が接続されて起動されたときに電子安定器3から出力される出力電圧と等価な起動電圧V1が生成される。

## 【0024】

50

ついで、タイマー制御回路 14 は、その起動開始から一定時間  $t$  経過後に短絡用スイッチング素子 16 を閉成する。これにより、インピーダンス素子 15 が短絡され、図 4 に示すように電子安定器 3 から出力される出力電圧  $V$  が起動電圧  $V1$  よりも低下される。

【0025】

このように、この実施例によれば、蛍光灯が電子安定器 3 に接続されて蛍光灯が起動されたときに電子安定器 3 から出力される出力電圧  $V1$  と等価な出力電圧を直列発光体 9 の起動時にこの直列発光体 9 に印加する制御ステップと、直列発光体 9 の起動開始から蛍光灯のフィラメントへの通電時間に対応するとみなされる少なくとも一定時間  $t$  経過後に、電子安定器 3 から出力される出力電圧  $V$  を起動電圧  $V1$  よりも低下させる制御ステップとが実行される。

10

【0026】

言い換えると、直列発光体 9 に電気的に並列に平滑用コンデンサ 13 が接続されて直列発光体 9 に電流を供給する電流供給ライン 10 にインピーダンス素子 15 を介挿すると共にインピーダンス素子 15 に並列に短絡用スイッチング素子 16 を設けることにより、短絡用スイッチング素子 16 を直列発光体 9 の起動時から一定時間  $t$  経過するまでの間、開成状態に保持することにより、蛍光灯が電子安定器 3 に接続されて起動されたときに電子安定器 3 から出力される出力電圧と等価な出力電圧  $V$  を直列発光体 9 の起動時に直列発光体 9 に印加する制御ステップと、一定時間  $t$  経過後に電子安定器 3 から出力される出力電圧を起動電圧  $V1$  よりも低下させる制御ステップとが実行される。

【0027】

20

その結果、照明灯 4 の起動時には電子安定器 3 の出力電圧  $V$  を蛍光灯に近い電圧を用いて照明灯 4 を起動させ、照明灯 4 の動作安定後は、電子安定器 3 の出力電圧  $V$  を起動電圧  $V1$  よりも下げる能够であるので、固体発光素子 8 を用いた照明灯 4 でも安定して点灯させることができると共に、消費電力の低減を図ることができる。

【0028】

なお、蛍光灯のフィラメントへの通電開始からそのフィラメントへの通電停止とみなされるまでの時間（予熱時間；蛍光灯が放電を開始して点灯するまでに要する時間）よりも若干多めの時間を一定時間として設定するのが、安定して固体発光素子 8 を点灯させる観点から望ましい。

【0029】

30

（変形例）

以上の実施例では、整流部 12 と直列発光体 9 との間の電流供給ライン 10 に直列にインピーダンス素子 15 を介装する構成としたが、図 5 に示すように、電子安定器 3 と整流部 12 との間にインピーダンス素子 15 を介装する構成としても良い。残余の構成及び作用は実施例 1 と同様であるので、符合のみを示し、その詳細な説明は省略する。

なお、この場合には、電子安定器 3 から出力される交流成分を考慮して、互いに逆向きのインピーダンス素子 15 を電流供給ライン 10 に一対設けるのが望ましい。

【0030】

（実施例 2）

図 6 は本発明に係る固体発光素子を用いた照明灯の点灯制御回路の実施例 2 の結線図である。

40

この実施例 2 では、平滑用コンデンサ 13 と直列発光体 9 との間の電流供給ライン 10 に、電子安定器 3 に蛍光灯が接続されて蛍光灯が起動されたときに電子安定器 3 から出力される出力電圧と等価な出力電圧を直列発光体 9 の起動時に起動電圧  $V1$  として生成するため直列発光体 9 の起動時に開成状態にありかつ直列発光体 9 の起動時から少なくとも一定時間  $t$  経過後に閉成状態とされる短絡用スイッチング素子 16 が介装されている。また、インピーダンス素子は整流部 12 と平滑用コンデンサ 13 の間等、整流部 12 と直列発光体 9 の間に適宜設けることができる。

【0031】

タイマー制御回路 14 は、直列発光体 9 の起動開始から蛍光灯のフィラメントへの通電

50

時間に対応するとみなされる少なくとも一定時間  $t$  経過後に短絡用スイッチング素子 16 を閉成する機能を有し、これにより電子安定器 3 から出力される出力電圧が低下される。

【0032】

この実施例 2 による場合にも、起動時から一定時間  $t$  経過するまでの間、短絡用スイッチング素子 16 を開成状態に保持することにより蛍光灯が電子安定器 3 に接続されて蛍光灯が起動されたときに電子安定器 3 から出力される出力電圧と等価な出力電圧  $V1$  を直列発光体 9 に印加する制御ステップと、一定時間  $t$  経過後に電子安定器 3 から出力される出力電圧  $V$  を起動電圧  $V1$  よりも低下させる制御ステップとが実行されるので、実施例 1 と同様の効果を奏する。

【0033】

(実施例 3)

図 7 は本発明に係る固体発光素子を用いた照明灯の点灯制御回路の実施例 3 の結線図である。

この実施例 3 では、電子安定器 3 に蛍光灯が接続されて蛍光灯が起動されたときに電子安定器 3 から出力される出力電圧と等価な起動電圧を照明灯 4 の起動時に生成するために、直列発光体 9 は固体発光素子 8 が 42 個直列に接続された直列接続体から構成されている。この直列接続体はここでは 3 個並列に設けられているが、図 7 には、図面上の煩雑さを避けるために 1 個の直列発光体 9 のみが示されている。

【0034】

照明灯 4 には、その直列発光体 9 の起動開始から蛍光灯のフィラメントへの通電時間に応じて、起動電圧とみなされる少なくとも一定時間  $t$  経過後に直列発光体 9 を複数個の固体発光素子 8 からなる並列接続体 9' に切り替えることにより電子安定器 3 から出力される出力電圧  $V$  を起動電圧  $V1$  よりも低下させる切り替え回路 17 が設けられている。その並列接続体 9' はここでは、21 個の固体発光素子 8 の直列接続体から構成される。

【0035】

この切り替え回路 17 は、ここでは、タイマー回路 17a と、リースイッチ回路 17b と、タイマー回路 17a、リースイッチ回路 17b、に安定電圧を供給する電源安定化回路 17c とから構成されている。

【0036】

リースイッチ回路 17b は、通電コイル 18、この通電コイル 18 と並列の逆流防止用ダイオード 19、可動接点 TW1、TW2、固定接点 T1～T4 から構成されている。

直列発光体 9 には、その 42 個の固体発光素子 8 からなる直列接続体を 21 個の固体発光素子 8 からなる並列接続体 9' に切り替えたときに通電電流の逆流を防止する逆流防止用ダイオード 20、21、22 が設けられている。

【0037】

なお、この実施例 3 においては、電流供給ライン 10 には平滑用コンデンサ 13 と並列に抵抗 R1、R2、バリスタ Ba が回路設計上の観点から設けられているが、この発明においては、本質的ではない。

【0038】

この実施例 3 によれば、電子安定器 3 に蛍光灯が接続されて蛍光灯が起動されたときに電子安定器 3 から出力される出力電圧と等価な起動電圧を照明灯 4 の起動時に生成するために、リレー接点 TW1 が固定接点 T3 に接続され、リレー接点 TW2 が固定接点 T1 に接続されているので、電流  $i$  が実線で示すように、42 個の固体発光素子 8 に流れる。

従って、電子安定器 3 から起動電圧  $V1$  が直列発光体 9 に印加される。

【0039】

また、切り替え制御回路 17 は、照明灯 4 の起動時から一定時間  $t$  経過後に、リレー接点 TW1 を破線で示すように固定接点 T4 の側に切り替えると共に、リレー接点 TW2 を破線で示すように固定接点 T2 の側に切り替える。

【0040】

10

20

30

40

50

その結果、電流  $i$  が破線で示すように、21個の固体発光素子8の直列接続からなる並列接続体9'に流れることになり、直列発光体9の起動開始から蛍光灯のフィラメントへの通電時間に対応するとみなされる少なくとも一定時間  $t$  経過後には安定器3から出力される出力電圧  $V$  が起動電圧  $V_1$  よりも低下される。

#### 【0041】

すなわち、この実施例3によれば、直列発光体9の起動開始から蛍光灯のフィラメントへの通電時間に対応するとみなされる少なくとも一定時間  $t$  経過後に、直列発光体9の接続状態が直列接続状態から固体発光素子の直列接続からなる並列接続状態に切り替える制御ステップが実行され、これにより、起動時には電子安定器の出力電圧を蛍光灯に近い電圧を用いて照明灯を起動させ、照明灯の動作安定後は、電子安定器の出力電圧を下げることにしたので、固体発光素子を用いた照明灯でも安定して点灯させることができると共に、消費電力の低減を図ることができる。

10

#### 【符号の説明】

#### 【0042】

3 ... 電子安定器

8 ... 固体発光素子

9 ... 直列発光体

10 ... 電流供給ライン

12 ... 整流部

13 ... 平滑用コンデンサ

20

14 ... タイマー制御回路

15 ... インピーダンス素子

16 ... 短絡用スイッチング素子

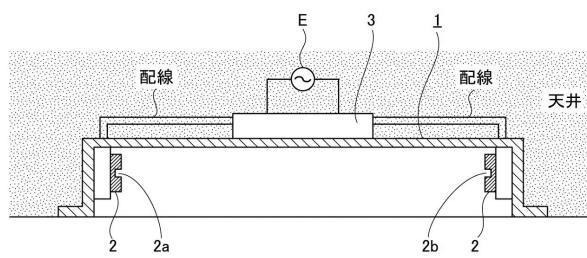
#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

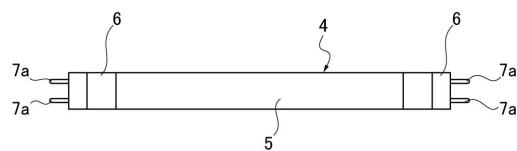
#### 【0043】

【特許文献1】特開2008-277188号公報

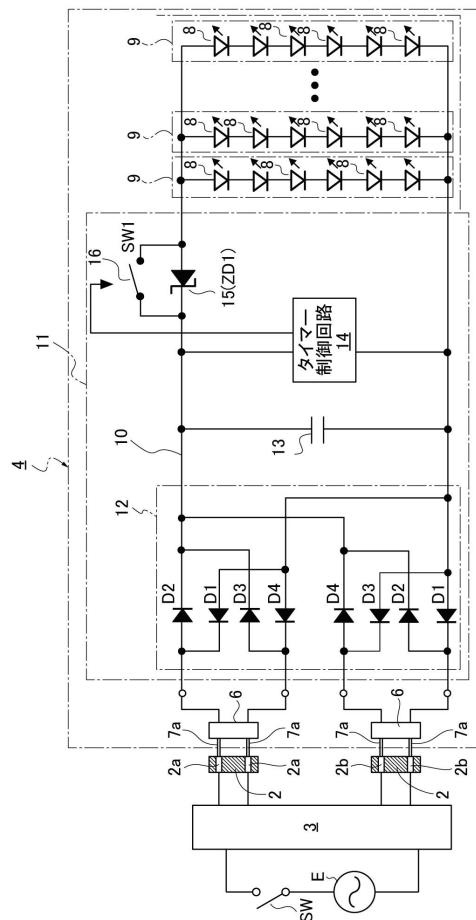
【図1】



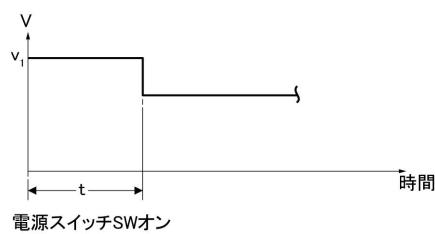
【図2】



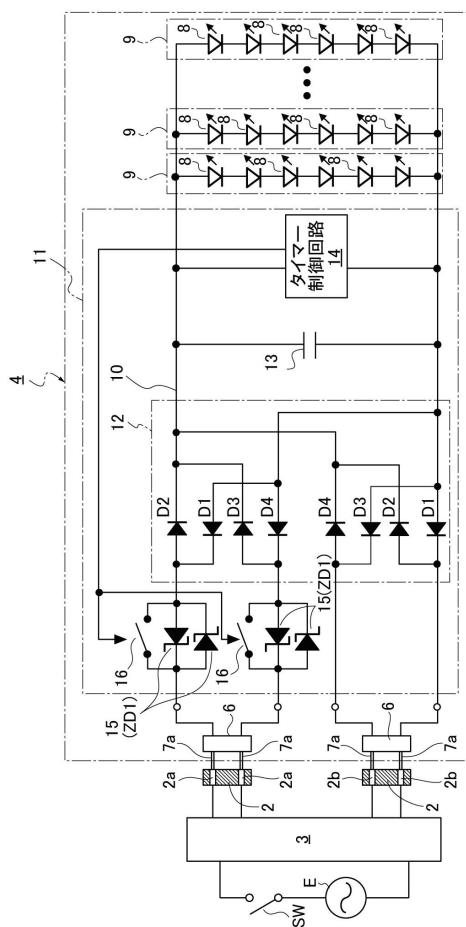
【図3】



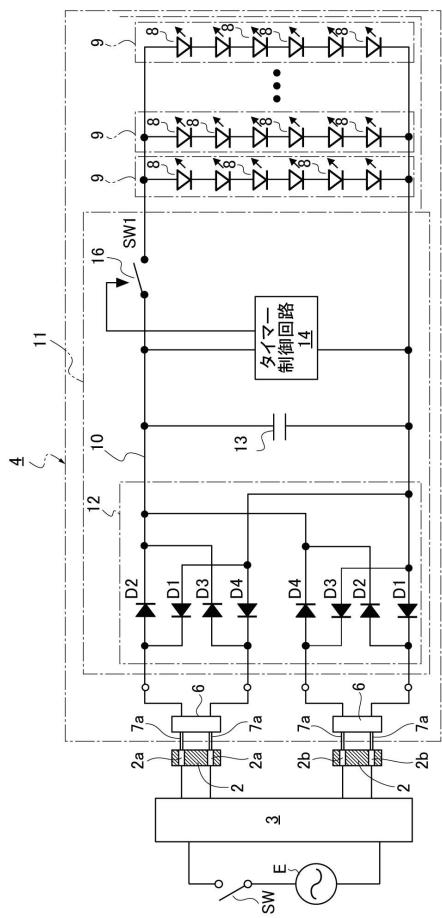
【図4】



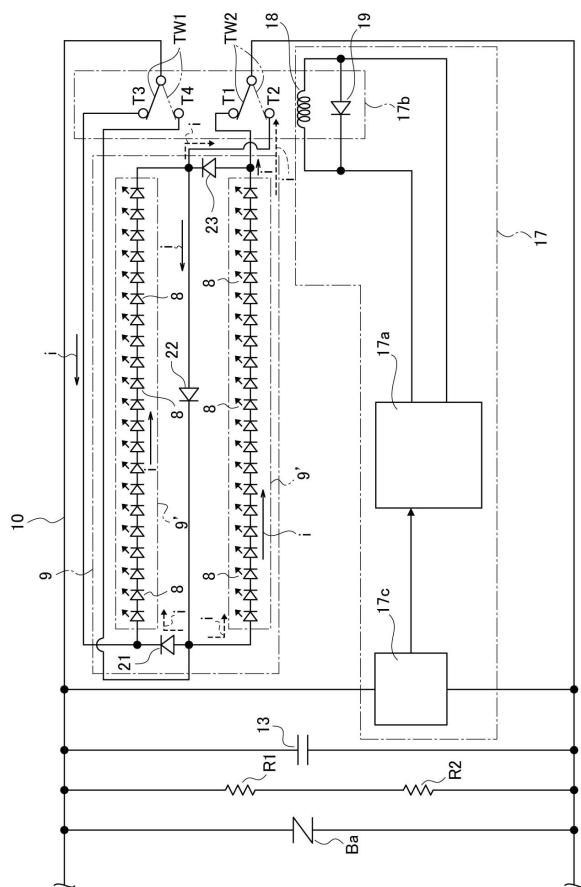
【図5】



【 四 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

審査官 田中 友章

(56)参考文献 特開平11-135274 (JP, A)  
特開2012-084507 (JP, A)  
特開2006-100036 (JP, A)  
特開2011-243331 (JP, A)  
特開2008-277188 (JP, A)  
特開平10-105256 (JP, A)  
特開2011-100668 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 05 B 37/02