

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-520224

(P2011-520224A)

(43) 公表日 平成23年7月14日(2011.7.14)

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

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-507521 (P2011-507521)  
 (86) (22) 出願日 平成21年4月7日 (2009.4.7)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年11月1日 (2010.11.1)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/039711  
 (87) 国際公開番号 W02009/134592  
 (87) 国際公開日 平成21年11月5日 (2009.11.5)  
 (31) 優先権主張番号 12/114, 332  
 (32) 優先日 平成20年5月2日 (2008.5.2)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 GENERAL ELECTRIC CO  
 MPANY  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタデイ、リバーロード、1番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聡志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電圧給電型プログラム始動式安定器

(57) 【要約】

【課題】 照明用安定器を提供する。

【解決手段】 照明用安定器 (10) はインバータ部分 (12) と共振部分 (14) を含む。予熱段階の間、フィラメント変圧器 (110) により、ランプ陰極へ予熱グロー電流を供給する。また予熱段階の間、フィラメント変圧器により、インバータ部分 (12) の発振周波数を共振部分 (14) の共振周波数よりも高い周波数まで上昇させる。ランプ陰極が十分に加熱されたとき、フィラメント変圧器 (110) を回路から除去して、インバータ (12) が発振を開始するのを可能にする。帰還回路網 (150) により高周波母線 (26) を監視して、分路調整器 (170) に入力を提供する。分路調整器は、バイパス回路網 (126) のスイッチ (128) のゲートを駆動して、スイッチ (128) の導電状態に応じて回路に対してフィラメント変圧器 (110) を付加するか又は除去する。

【選択図】 図 1

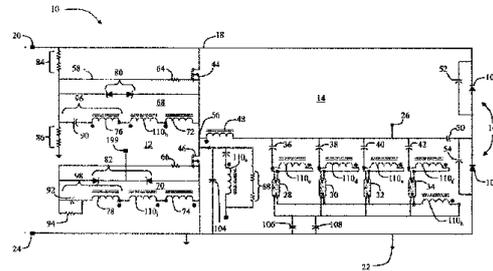


FIG. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

D C 母線から直流入力を受け取って、該直流入力を交流出力へ変換するインバータ部分と、

前記インバータ部分から交流を受け取って、該交流を複数のランプへ供給する共振部分と、

前記共振部分と並列であって、予熱段階の際に前記ランプの陰極へ予熱電流を供給するフィラメント変圧器と、  
を有するランプ安定器。

## 【請求項 2】

前記フィラメント変圧器は、前記インバータ部分と前記共振部分との間の共通の接続点に接続された一次巻線と、前記フィラメント変圧器の一次巻線に誘導結合されていて、前記ランプの陰極へ予熱電流を供給する第 1 組の二次巻線と、を含んでいる、請求項 1 記載のランプ安定器。

## 【請求項 3】

前記フィラメント変圧器は更に、予熱段階の際に前記共振部分の共振周波数よりも高い周波数に前記インバータのトランジスタを駆動する第 2 組の二次巻線を含んでいる、請求項 2 記載のランプ安定器。

## 【請求項 4】

前記共振部分は 4 つのランプに交流信号を供給する、請求項 1 記載のランプ安定器。

## 【請求項 5】

前記ランプは互いに対して並列構成になっている、請求項 4 記載のランプ安定器。

## 【請求項 6】

更に、前記共振部分の高周波母線を監視する帰還回路を含んでいる請求項 1 記載のランプ安定器。

## 【請求項 7】

更に、導電状態であるときに前記フィラメント変圧器を作動するトランジスタを含むバイアス回路網を含んでいる請求項 6 記載のランプ安定器。

## 【請求項 8】

更に、前記帰還回路から帰還情報を受け取って、該受け取った帰還情報に従って前記バイアス回路網の前記トランジスタを駆動する分路調整器を含んでいる請求項 7 記載のランプ安定器。

## 【請求項 9】

更に、前記 D C 母線が動作電圧に達するまで前記インバータが発振するのを防止する遅延回路を含んでいる請求項 1 記載のランプ安定器。

## 【請求項 10】

前記 D C 母線の動作電圧がほぼ 450 V である、請求項 9 記載のランプ安定器。

## 【請求項 11】

前記予熱電流が 10 mA 以下である、請求項 1 記載のランプ安定器。

## 【請求項 12】

少なくとも 1 つのランプを点火する方法であって、  
D C 母線の信号を動作電圧まで上昇させる段階と、  
前記 D C 母線信号をインバータへ供給し、該インバータが自励発振モードで動作して前記 D C 母線信号を A C 信号に変換する段階と、  
前記 A C 信号を、固有の共振周波数を持つ共振部分に供給する段階と、  
フィラメント変圧器により少なくとも 1 つのランプの陰極へ予熱電流を供給する段階と、

前記 A C 信号の周波数を前記共振部分の固有の共振周波数よりも高い周波数まで上昇させて、前記 A C 信号が前記少なくとも 1 つのランプを点灯するのを防止する段階と、

前記 A C 信号を前記固有の共振周波数まで下げて、前記少なくとも 1 つのランプを点火

10

20

30

40

50

する段階と、

前記予熱電流を前記少なくとも1つのランプの陰極から除去する段階と、  
を有している方法。

【請求項13】

前記DC母線信号をインバータへ供給する前記段階は、前記DC母線を監視するシュミット・トリガによって、前記DC母線が所望の動作電圧に達するまで遅らされる、請求項12記載の方法。

【請求項14】

前記所望の動作電圧はほぼ450Vである、請求項13記載の方法。

【請求項15】

予熱電流を供給する前記段階は、少なくとも1つのフィラメント変圧器二次巻線をフィラメント変圧器一次巻線に誘導結合し、且つ前記少なくとも1つのフィラメント変圧器二次巻線を前記少なくとも1つのランプの陰極に接続することを含んでいる、請求項12記載の方法。

【請求項16】

前記AC信号の周波数を上昇させる前記段階は、第1のトランジスタのゲート駆動回路に第1のフィラメント変圧器二次巻線を付加し且つ第2のトランジスタのゲート駆動回路に第2のフィラメント変圧器二次巻線を付加して、前記第1及び第2のトランジスタのゲートに印加される駆動信号を増大させることを含んでいる、請求項12記載の方法。

【請求項17】

更に、高周波母線を帰還回路網により監視することを含んでいる請求項12記載の方法。

【請求項18】

更に、前記高周波母線の作動状態に基づいてバイアス回路網により前記回路から前記フィラメント変圧器を除去することを含んでいる請求項17記載の方法。

【請求項19】

予熱電流を供給する前記段階は、10mA以下の予熱電流を供給することを含んでいる、請求項12記載の方法。

【請求項20】

一次巻線、第1組の二次巻線、及び第2組の二次巻線を持つフィラメント変圧器を有し、前記第1組の二次巻線がランプの陰極へ予熱電流を供給し、また前記第2組の二次巻線が第1及び第2のトランジスタのゲート駆動回路へ別の駆動信号を供給することを特徴とする、瞬時点灯用安定器に対する改良。

【請求項21】

更に、前記陰極が加熱されたとき前記フィラメント変圧器を前記安定器から除去する監視回路を含んでいる請求項20記載の改良。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は米国特許出願第11/343335号に関連するものであり、該米国出願の内容はその全体を引用によって取り入れる。

【0002】

本願は電子式照明に関するものである。より詳しく述べると、電圧給電型電子式安定器においてランプ陰極を予熱するために低グロー電流を発生することに関するものである。しかしながら、本願は他の照明用途及び安定器に適用することができ、且つ上記の用途に制限されないことを理解されたい。

【背景技術】

【0003】

典型的なプログラム始動式安定器では、該安定器が作動されたとき、取り付けられたランプに低グロー予熱電流を供給する。この予熱はランプの寿命を延長させる。と云うのは

10

20

30

40

50

、この予熱は、陰極が冷たい状態のランプを点火するのに伴って生じ得るランプ陰極の損傷を避けるのに役立つからである。典型的には、ランプを点灯する前に、安定器は、集積回路（IC）、通常は高電圧IC、によって制御される予熱モードに入る。このICはインバータを共振周波数よりも高い又は低い周波数で駆動することが可能であり、その結果として、インバータのMOSFETスイッチの損傷を防止するために容量性モードの検出を必要とする。もしMOSFET内部の固有のダイオードがゲート・ターンオフの前に導電状態になった場合、MOSFETは損傷を受け又は破壊されるおそれがある。容量性モードの検出は、これを防止するのに役立つ。

#### 【0004】

IC制御装置に代わる手段として、インバータ・クランプ作用を持つ自励発振モードが用いられている。この代替手段は、予熱グロウ電流が大きすぎるので、ランプの寿命を短縮する傾向がある。現在では、非容量性モードで低電流予熱信号を供給する信頼性のある方法はない。

10

#### 【0005】

本願は、上述の問題及び他の問題を克服する新しい改良された電圧給電型電子式安定器を提供することを目的とする。

#### 【発明の概要】

#### 【0006】

一面によれば、ランプ安定器が提供される。インバータ部分がDC母線から直流入力を受け取って、それを交流出力へ変換する。共振部分が前記インバータ部分から交流を受け取って、それを複数のランプへ供給する。前記共振部分と並列のフィラメント変圧器が、予熱段階の際に前記ランプ（28, 30, 32, 34）の陰極へ予熱電流を供給する。

20

#### 【0007】

別の面によれば、少なくとも1つのランプを点火する方法が提供される。本方法では、DC母線の信号を動作電圧まで上昇させる。このDC母線信号をインバータへ供給し、該インバータにより前記DC母線信号をAC信号に変換する。該AC信号を、固有の共振周波数を持つ共振部分に供給する。フィラメント変圧器により少なくとも1つのランプの陰極へ予熱電流を供給する。前記AC信号の周波数を、前記共振部分の固有の共振周波数よりも高い周波数まで上昇させて、前記AC信号が前記少なくとも1つのランプを点灯するのを防止する。前記AC信号を前記固有の共振周波数まで下げて、前記少なくとも1つのランプを点火する。予熱電流を前記少なくとも1つのランプの陰極から除去する。

30

#### 【0008】

別の面によれば、瞬時点灯用安定器に対する改良が提供される。フィラメント変圧器が、一次巻線と、第1組の二次巻線と、第2組の二次巻線とを含む。前記第1組の二次巻線はランプの陰極へ予熱電流を供給し、また前記第2組の二次巻線は第1及び第2のトランジスタのゲート駆動回路へ別の駆動信号を供給する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

【図1】図1は、本願による電圧給電型安定器を示す回路図である。

【図2】図2は、図1に示された安定器についての継続する回路図である。

40

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0010】

図1について説明すると、安定器回路10は、インバータ回路12と、共振回路又は回路網14と、クランプ回路16とを含む。DC電圧が、正の電圧端子20から延在する正の母線18を介してインバータ12へ供給される。回路10は、アース又は共通端子24に接続された共通導体22で完成する。共振回路14によって以下により詳しく述べるように高周波母線26が作成される。1番目、2番目、3番目乃至n番目のランプ28, 30, 32, 34が1番目、2番目、3番目乃至n番目の安定化コンデンサ36, 38, 40, 42を介して高周波母線26に結合される。高周波母線26には任意の数のランプを接続できると考えられ、例えば、例示の実施形態では4つのランプが図示されている。

50

## 【 0 0 1 1 】

インバータ 1 2 は、共振回路 1 4 を励振するために導体 1 8 及び 2 2 の間に直列に接続された類似の上側及び下側の、すなわち、第 1 及び第 2 のスイッチ 4 4 及び 4 6、例えば、2 つの n チャンネル MOS FET 装置（図示せず）を含む。ここで、p チャンネル MOS FET、他の電界効果トランジスタ又はバイポーラ接合トランジスタのような、他の種類のトランジスタを同様に構成することができることを理解されたい。高周波母線 2 6 はインバータ 1 2 及び共振回路 1 4 によって作成されていて、共振インダクタ 4 8 及び等価共振キャパシタンスを含み、該等価共振キャパシタンスは第 1、第 2 及び第 3 のコンデンサ 5 0, 5 2, 5 4 並びに安定化コンデンサ 3 6, 3 8, 4 0, 4 2 の等価キャパシタンスを含み、またこれらのコンデンサは DC 電流がランプ 2 8, 3 0, 3 2, 3 4 を通って流れるのを防止する。安定化コンデンサ 3 6, 3 8, 4 0, 4 2 は、共振回路に寄与するけれども、主に安定化コンデンサとして用いられる。スイッチ 4 4 及び 4 6 は協働して、共振回路 1 4 を励振するために共通の又は第 1 の接続点 5 6 に矩形波を供給する。ゲート又は制御線 5 8, 6 0 が、スイッチ 4 4 及び 4 6 から延在していて、制御又は第 2 の接続点 6 2 に接続される。各制御線 5 8, 6 0 はそれぞれの抵抗 6 4、6 6 を含む。

10

## 【 0 0 1 2 】

第 1 及び第 2 のゲート駆動回路（全体をそれぞれ 6 8 及び 7 0 で表す）が第 1 及び第 2 の駆動インダクタ 7 2, 7 4 を含む。駆動インダクタ 7 2, 7 4 は、共振回路 1 4 内の電流の瞬時変化速度に比例する電圧を該駆動インダクタ 7 2, 7 4 に誘起するように共振インダクタ 4 8 に相互結合されている二次巻線である。第 1 及び第 2 の二次インダクタ 7 6, 7 8 が第 1 及び第 2 の駆動インダクタ 7 2, 7 4 及びゲート制御線 5 8, 6 0 に直列に接続される。ゲート駆動回路 6 8, 7 0 は、それぞれの上側及び下側のスイッチ 4 4, 4 6 の動作を制御するために使用される。より具体的に述べると、ゲート駆動回路 6 8, 7 0 は、第 1 の半サイクルの間、上側のスイッチ 4 4 を「オン」に維持し、また第 2 の半サイクルの間、下側のスイッチ 4 6 を「オン」に維持する。矩形波が接続点 5 6 に生成されて、共振回路を励振するために使用される。第 1 及び第 2 の双方向電圧クランプ 8 0, 8 2 がそれぞれ二次インダクタ 7 6, 7 8 に並列に接続され、各クランプは一对の反対向きのツェナーダイオードを含む。双方向電圧クランプ 8 0, 8 2 は、ゲート・ソース間電圧の正及び負の変化を、反対向きのツェナーダイオードの電圧定格によって決定されるそれぞれの限界までに制限するように作用する。各々の双方向電圧クランプ 8 0, 8 2 はそれぞれの第 1 又は第 2 の二次インダクタ 7 6, 7 8 と協働して、共振回路 1 4 の両端間の電圧の基本周波成分と共振インダクタ 4 8 の AC 電流との間の位相角がランプの点火の際にゼロに近づくようにする。前述の関係は、インバータ 1 2 が自励発振モードで動作するのを可能とする。この自励発振モードは、インバータ 1 2 を駆動するために外部の IC を必要としない。

20

30

## 【 0 0 1 3 】

直列に接続された抵抗器 8 4, 8 6 が、ゲート駆動回路 6 8, 7 0 の再生動作を開始させるために、共通の接続点 5 6 と接続点 1 1 2 との間に接続された抵抗器 8 8 と協働する。上側及び下側のコンデンサ 9 0, 9 2 がそれぞれの第 1 及び第 2 の二次インダクタ 7 6, 7 8 と直列に接続される。始動過程では、コンデンサ 9 0 が電圧端子 2 0 から抵抗器 8 4, 8 6、8 8 を介して充電される。コンデンサ 9 2 が充電されるのを防止するために、抵抗器 9 4 がコンデンサ 9 2 と並列に接続される。これにより、スイッチ 4 4 及び 4 6 が最初に同時にターンオンされることが防止される。コンデンサ 9 0 の両端間の電圧は最初はゼロであり、そして始動過程の間、直列接続されたインダクタ 7 2 及び 7 6 が、コンデンサ 9 0 の充電のための比較的長い時定数により、短絡回路として作用する。コンデンサ 9 0 がスイッチ 4 4 のゲート・ソース間電圧の閾値電圧（例えば、2 ~ 3 ボルト）まで充電されたとき、スイッチ 4 4 はターンオンし、その結果、小さなバイアス電流がスイッチ 4 4 を通って流れる。その結果生じる電流は、共通ドレイン A 級増幅器構成でスイッチ 4 4 をバイアスする。これは十分な利得の増幅器を生じさせて、共振回路 1 4 及びゲート制御回路 6 8 の組合せが、コンデンサ 9 0 及びインダクタ 7 6 を含む回路網の共振周波数に

40

50

近い周波数でインバータ 1 2 を発振させ始めさせる再生作用を生じるようにする。発生される周波数は共振回路 1 4 の共振周波数よりも高い。これにより、インバータ 1 2 を共振回路網 1 4 の共振周波数よりも高い周波数で動作させることができる。これは、共通の接続点 5 6 に生じる電圧の基本周波数よりも遅れた共振電流を生じさせ、これにより、ランプを点火する前にインバータ 1 2 をソフト・スイッチング・モードで動作させることができる。従って、インバータ 1 2 は線形モードで動作を開始して、D 級スイッチング・モードへ遷移する。次いで、電流が共振回路 1 4 を介して増大するにつれて、ソフト・スイッチング・モードを維持しながら、高周波母線 2 2 の電圧がランプを点火するまでに増大し、点火によりランプのアーク導電モードへ進む。

#### 【 0 0 1 4 】

上側及び下側のコンデンサ 9 0 , 9 2 はそれぞれの第 1 及び第 2 の二次インダクタ 7 6 , 7 8 と直列に接続される。始動過程では、コンデンサ 9 0 は電圧端子 1 8 から充電される。コンデンサ 9 0 の両端間の電圧は最初はゼロであり、そして始動過程の間、直列に接続されたインダクタ 7 2 及び 7 6 が、コンデンサ 9 0 を受電するための比較的長い時定数に起因して、短絡回路として作用する。コンデンサ 9 0 がスイッチ 4 4 のゲート・ソース間電圧の閾値電圧（例えば、2 ~ 3 ボルト）まで充電されたとき、スイッチ 4 4 はターンオンし、その結果、小さなバイアス電流がスイッチ 4 4 を通って流れる。その結果生じる電流は、共通ドレイン A 級増幅器構成でスイッチ 4 4 をバイアスする。これは十分な利得の増幅器を生じさせて、共振回路 1 4 及びゲート制御回路 6 8 の組合せが、コンデンサ 9 0 及びインダクタ 7 6 を含む回路網の共振周波数に近い周波数でインバータ 1 2 を発振させる再生作用、すなわち、自励発振作用を生じるようにする。自励発振は、スイッチ 4 4 , 4 6 のゲートを駆動する再生帰還路の使用により生じる。発生される周波数は共振回路 1 4 の共振周波数よりも高い。これは、共通の接続点 5 6 に生じる電圧の基本波よりも遅れた共振電流を生じさせ、これにより、ランプを点火する前にインバータ 1 2 をソフト・スイッチング・モードで動作させることができる。従って、インバータ 1 2 は線形モードで動作を開始して、D 級スイッチング・モードへ遷移する。次いで、電流が共振回路 1 4 を介して増大するにつれて、ソフト・スイッチング・モードを維持しながら、高周波母線 2 6 の電圧がランプを点火するまでに増大し、点火によりランプのアーク導電モードへ進む。

#### 【 0 0 1 5 】

安定器回路 1 0 の定常状態動作中、共通の接続点 5 6 における電圧は、矩形波であって、正の端子 2 0 の電圧のほぼ半分である。一旦コンデンサ 9 0 上に存在していたバイアス電圧は消滅する。動作周波数は、コンデンサ 9 0 及びインダクタ 7 6 を含む第 1 の回路網 9 6 とコンデンサ 9 2 及びインダクタ 7 8 を含む第 2 の回路網 9 8 とが等価的に誘導性になるような周波数である。すなわち、動作周波数は、同一の第 1 及び第 2 の回路網 9 6 , 9 8 の共振周波数よりも高い。この結果として、インダクタ 4 8 に流れる電流を、共通の接続点 5 6 に生成され電圧の基本周波数よりも遅らせる適切な位相シフトがゲート回路に生じる。このようにして、インバータ 1 2 のソフト・スイッチングが定常状態中に維持される。

#### 【 0 0 1 6 】

クランプ回路 1 6 の直列に接続されたクランプ・ダイオード 1 0 0 , 1 0 2 が、インバータ 1 2 の出力電圧をクランプして、ランプ 2 8 , 3 0 , 3 2 , 3 4 を始動するために生成される高電圧を制限する。クランプ回路 1 6 は更に第 2 及び第 3 のコンデンサ 5 2 , 5 4 を含み、これらのコンデンサは本質的に互いに並列に接続される。各々のクランプ・ダイオード 1 0 0 , 1 0 2 は関連した第 2 又は第 3 のコンデンサ 5 2 , 5 4 の両端間に接続されている。ランプ始動の前では、ランプの回路は開放している。と云うのは、各々のランプ 2 8 , 3 0 , 3 2 , 3 4 のインピーダンスが非常に高いインピーダンスであると見なされるからである。共振回路 1 4 はコンデンサ 3 6 , 3 8 , 4 0 , 4 2 , 5 0 , 5 2 , 5 4 と共振インダクタ 4 8 とで構成される。共振回路 1 4 は共振周波数に近い周波数で駆動される。共通の接続点 5 6 の電圧が増大するにつれて、クランプ・ダイオード 1 0 0 , 1

10

20

30

40

50

02はクランプを開始して、第2及び第3のコンデンサ52, 54の両端間の電圧が符号を変えるのを防止し、且つ出力電圧を、インバータ12の構成部品の過熱を引き起こさない値に制限する。クランプ・ダイオード100, 102が第2及び第3のコンデンサ52, 54をクランプしているとき、共振回路14は安定器コンデンサ36, 38, 40, 42と共振インダクタ48とで構成されるようになる。すなわち、クランプ・ダイオード100, 102が導電していないときに共振が達成される。ランプが点火したとき、インピーダンスが急速に減少する。共通の接続点56の電圧がそれに対応して減少する。クランプ・ダイオード100, 102は、安定器10が定常状態の動作に入ったとき、第2及び第3のコンデンサ52, 54をクランプするのを中止する。共振が、再び、コンデンサ36, 38, 40, 42, 50, 52, 54と共振インダクタ48とによって決定される。

10

#### 【0017】

共通の接続点56と母線22との間に接続されたスナバー・コンデンサ104が、スイッチ44, 46のソフト・スイッチングを引き起こすのに役立つ。ランプ28, 30, 32, 34と母線22との間に接続された並列のDC阻止コンデンサ106, 108が、ランプ駆動信号からDC成分を濾波するのに役立つ。前に述べたように、インバータ12は、スイッチ44, 46のためのソフト・スイッチング状態を維持しながら、共通の接続点56に高周波母線26を提供する。インバータ12は単一のランプを始動することができ、そのとき残りのランプは、点火させるのに十分な電圧が高周波母線にあるので点灯される。

#### 【0018】

20

フィラメント変圧器110が図1及び図2の両方にわたって示されている。フィラメント変圧器一次巻線110aが共通の接続点56と接続点112との間に接続される。ここで図2を参照すると、接続点112が図2にも示されている。一般に、図1及び図2の両方にわたって示されている回路内の同じ点は同じ参照数字で識別される。更に、図2での回路アースは負の母線22である。すなわち、図2中の回路アースの表示は負の母線22に接続される。フィラメント変圧器二次巻線110bは、作動状態であるとき、図2の構成部品に信号を供給する。共通の接続点56における信号はAC信号であり、従ってAC信号がフィラメント変圧器二次巻線110bによって供給されると考えられる。ダイオード114, 116, 118及び120が、全波ブリッジ整流器を形成して、フィラメント変圧器二次巻線110bによって供給されるAC信号をDC信号へ変換する。コンデンサ122が、二次巻線110bによって供給される信号について濾波作用を行う。ツェナー・ダイオード124が、二次巻線110bの両端間の電圧をクランプすることによって、始動目的のための保護を提供する。

30

#### 【0019】

予熱段階の際、フィラメント変圧器110はバイアス回路網126によって作動される。バイアス回路網126は、フィラメント変圧器110と負の母線22との間に接続されたスイッチ128、及び正の母線18とスイッチ128のドレインとの間に接続されたダイオード130、並びにスイッチ128のゲートと負の母線との間に接続されたツェナー・ダイオード132を含む。スイッチ128がターンオンしたとき、フィラメント変圧器110が作動される。フィラメント変圧器は追加のランプ用二次巻線110c, 110d, 110e, 110f及び110gを持ち、これらの巻線は、ランプ28, 30, 32, 34の陰極を、熱電子放出が生じることのできる温度まで加熱する。これには、典型的には、約0.5秒かかる。

40

#### 【0020】

この時間中、ランプの両端間の電圧を低く保って、陰極が熱くなるまで、破壊的なグロー電流がランプ28, 30, 32, 34を通して流れるのを防止することが望ましい。これを行うため、予熱段階中は、インバータ周波数をインバータ負荷の共振周波数よりも高くする。例示の実施形態では、追加のタップ110h及び110iがフィラメント変圧器110上に設けられて、ゲート駆動回路68及び70にそれぞれ加えられる。追加のタップ110h, 110iは、予熱中、共振インダクタ・タップ72, 74の巻数比を変更す

50

ることなく、スイッチ 44, 46 のゲートに対して追加の駆動を与える。この追加の駆動は、ランプ 28, 30, 32, 34 の陰極のグロー電流が予熱段階中は 10 mA 以下になる程まで、インバータ周波数を増大させることができる。タップ巻線 110h, 110i 上に生じる電圧は、インバータ 12 の DC 母線 18 に比例する電圧まで周波数につれて減少する。次いで、点火の直前に、フィラメント変圧器 110 はターンオフされて、追加の駆動がスイッチ 44, 46 のゲートから取り除かれ、これにより、ランプ電圧が増大してランプ 28, 30, 32, 34 の非破壊的な点火をもたらすことができる。

#### 【0021】

代替実施形態では、スイッチ 44, 46 のゲートの電圧は、共振インダクタ・タップ 72, 74 の巻数比を変更することによって増大させることができるが、これは、点火後の、ランプ 28, 30, 32, 34 の通常の動作中にスイッチ 44, 46 のゲートに過大な駆動を生じさせるおそれがある。

#### 【0022】

遅延回路 134 が DC 母線 18 を監視する。遅延回路 134 は、力率補正 (PFC) 段 (図示せず) に由来する 5 V 電源に点 136 で接続される。遅延回路 134 は、DC 母線 18 がその意図した値に達するまで、インバータ 12 が発振するのを防止する。遅延回路 134 は、点 136 に接続され且つシュミット・トリガ入力を持つたインバータ 142 の入出力にまたがって配置された並列の抵抗器 138, 140 を含む。コンデンサ 144 が抵抗器 140 と負の母線 22 との間に設けられる。トランジスタ 146 及び 148 が、予熱段階の間、フィラメント変圧器二次巻線 110b を短絡させる。遅延回路 134 の出力がトランジスタ 146 及び 148 のゲートを駆動する。トランジスタ 146, 148 のドレインがフィラメント変圧器二次巻線 110b の両端に接続され、またトランジスタ 146, 148 のソースが負の母線 22 に接続される。

#### 【0023】

帰還回路 150 が高周波母線 26 に接続される。高周波母線信号がバイアス抵抗器 152 によって減衰される。この信号の任意の残りの DC 成分がコンデンサ 154 によって除去される。抵抗器 156 及び 158 を含む分圧器が、帰還トランジスタ 160 のゲートを駆動する電圧を低減する。帰還トランジスタ 160 のドレインが、ダイオード 114 及び 118 を介してフィラメント変圧器二次巻線 110b の整流出力に接続される。帰還トランジスタ 160 のソースが、逆向きのツェナー・ダイオード 162 を介して負の母線 22 に接続される。帰還トランジスタ 160 のゲートを駆動するために供給される信号の電流が、抵抗器 156 と抵抗器 164 との間で分割される。帰還回路 150 はまた、抵抗器 158 と負の母線 22 との間に配置されたコンデンサ 166、並びに抵抗器 164 と並列のダイオード 168 を含む。コンデンサ 166 は、低域通過フィルタとして作用し、且つ帰還トランジスタ 160 のゲート駆動信号を分路調整器 170 へ供給する。

#### 【0024】

分路調整器 170 は点 172 で PFC 段からの 5 V 電源に接続される。点 172 からの入力電圧は、抵抗器 174 及び 176 によって分割されて、演算増幅器 178 の入力に供給される。演算増幅器 178 への他の入力も帰還回路 150 から供給される。演算増幅器 178 は接続点 180 で PFC 段からの 15 V 電源によって給電され、且つ負の母線 22 を基準とする。分路調整器 170 はまた、演算増幅器 178 と並列に抵抗器 182 も含む。演算増幅器 178 の出力は、抵抗器 184 を介してバイアス回路網スイッチ 128 のゲートを駆動する。分路調整器 170 はアーク電流を監視して、それを所望のレベルの下に維持する。

#### 【0025】

ゲート駆動制御回路網 186 が、ツェナー・ダイオード 190 及びコンデンサ 192 の並列組合せと直列に抵抗器 188 を含む。ゲート駆動制御回路網は、接続点 194 における PFC 段からの 15 V 電源と負の母線 22 との間に接続される。ゲート駆動制御回路網 186 は、始動の際に数個の線路サイクルの間にわたってトランジスタ 44, 46 のゲート駆動を短絡する。例示された実施形態では、ゲート駆動制御回路網はゲート駆動を約 1

10

20

30

40

50

0 0 m s にわたって短絡する。

【 0 0 2 6 】

回路網 1 9 6 がインバータ制御スイッチ 1 9 8 のゲートを駆動する。回路網 1 9 6 は接続点 2 0 0 で P F C 段から 5 V の入力信号を受け取る。D C 母線 1 8 が所望の動作電圧に達する前、インバータ制御スイッチ 1 9 8 は下側のゲート駆動回路 6 6 をアースへ短絡し、これによりインバータ 1 2 が発振するのを防止する。インバータ制御スイッチ 1 9 8 のドレインは（下側のゲート駆動回路 6 6 の中の）点 1 9 9 に接続され、またソースは負の母線 2 2 に接続される。一旦母線電圧が上昇すると、回路網 1 9 6 はインバータ制御スイッチ 1 9 8 を非導電状態にして、インバータ 1 2 が発振するのを可能にする。回路網 1 9 6 は、シュミット・トリガ入力を持つ増幅器 2 0 2 を含む。接続点 2 0 0 と負の母線 2 2 との間に直列に接続された抵抗器 2 0 4 及びコンデンサ 2 0 6 が、遅延時間を制御する。回路網 1 9 6 はまた、接続点 2 0 0 とインバータ制御スイッチ 1 9 8 のゲートとの間に接続された抵抗器 2 0 8 を含む。インバータ制御スイッチ 1 9 8 は、D C 母線 1 8 がその動作電圧（約 4 5 0 V ）に達することができるのに必要な間だけ保持される。

10

【 0 0 2 7 】

殆どの電圧給電型インバータとは異なり、本願は、補正用検知手段を用いずに非容量性モードを維持し、点火の前にランプ 2 8 , 3 0 , 3 2 , 3 4 を通るグロー電流を最小にし、悪い周囲条件の下で電力を折り返すことによって構成部品の温度を制限し、ランプの光条を最小にし、そしてアーク防止特徴を提供する。本願は、自励発振手段を用いながら、点火前に予熱する間に低いランプ・グロー電流を供給する。

20

【 0 0 2 8 】

以上、本発明を好ましい実施形態に関して説明した。以上の詳細な説明を読み且つ理解することにより修正及び変更を為し得ることは明らかであろう。本発明はこのような修正及び変更を全て含むものと見なされるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

- 1 0 安定器回路
- 1 2 インバータ回路
- 1 4 共振回路
- 1 6 クランプ回路
- 1 8 正の母線
- 2 0 正の電圧端子
- 2 2 共通導体
- 2 4 アース端子
- 2 6 高周波母線
- 2 8 , 3 0 , 3 2 , 3 4 ランプ
- 3 6 , 3 8 , 4 0 , 4 2 安定化コンデンサ
- 4 4 , 4 6 スイッチ
- 4 8 共振インダクタ
- 5 0 第 1 のコンデンサ
- 5 2 第 2 のコンデンサ
- 5 4 第 3 のコンデンサ
- 5 6 共通の接続点
- 5 8 , 6 0 ゲート制御線
- 6 2 制御接続点
- 6 4 , 6 6 抵抗
- 6 8 , 7 0 ゲート駆動回路
- 7 2 , 7 4 駆動インダクタ
- 7 6 , 7 8 二次インダクタ
- 8 0 , 8 2 双方向電圧クランプ

30

40

50

84, 86, 88	抵抗器	
90, 92	コンデンサ	
94	抵抗器	
96	第1の回路網	
98	第2の回路網	
100, 102	クランプ・ダイオード	
104	スナバー・コンデンサ	
106, 108	DC阻止コンデンサ	
112	接続点	
110	フィラメント変圧器	10
110 a	フィラメント変圧器一次巻線	
110 b	フィラメント変圧器二次巻線	
114, 116, 118, 120	ダイオード	
124	ツェナー・ダイオード	
126	バイアス回路網	
128	バイアス回路網	
132	ツェナー・ダイオード	
110 c, 110 d, 110 e, 110 f, 110 g	ランプ用二次巻線	
110 h, 110 i	追加のタップ	
134	遅延回路	20
136	接続点	
138, 140	抵抗器	
144	コンデンサ	
146, 148	トランジスタ	
150	帰還回路	
152	バイアス抵抗器	
154	コンデンサ	
156, 158	抵抗器	
160	帰還トランジスタ	
162	ツェナー・ダイオード	30
164	抵抗器	
166	コンデンサ	
168	ダイオード	
170	分路調整器	
172	接続点	
174, 176	抵抗器	
178	演算増幅器	
180	接続点	
182, 184	抵抗器	
186	ゲート駆動制御回路網	40
188	抵抗器	
190	ツェナー・ダイオード	
192	コンデンサ	
194	接続点	
196	回路網	
198	インバータ制御スイッチ	
199	接続点	
200	接続点	
202	増幅器	
204	抵抗器	50



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2009/039711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05B41/298		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 089 600 A1 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 4 April 2001 (2001-04-04)	1-2, 4-5, 10-12, 14-15, 19
Y	figures 15-21	3, 7-8, 16, 18, 20-21
X	EP 0 926 928 A1 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP] TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 30 June 1999 (1999-06-30)	1-2, 4-5, 10-12, 14-15, 19
Y	figures 22, 24, 25	3, 7-8, 16, 18, 20-21
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  8 July 2009		Date of mailing of the international search report  14/07/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patenlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Brosa, Anna-Maria

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2009/039711

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/029655 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]; IKEDA DENKI KK [JP]; ONISHI NAOKI;) 13 March 2008 (2008-03-13)	1-2, 4-6, 9-15, 17, 19
Y	the whole document	3, 7-8, 16, 18, 20-21
Y	JP 2007 165127 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 28 June 2007 (2007-06-28)	1, 3-14, 16-18, 20-21
	paragraphs [0004] - [0017]; figures 1-4	
Y	US 2007/176564 A1 (NERONE LOUIS R [US] ET AL NERONE LOUIS R [US] ET AL) 2 August 2007 (2007-08-02)	1, 4-6, 9-14, 17
	cited in the application	
	figures 1-3	
Y	US 4 525 649 A (KNOLL WILLIAM C [US] ET AL) 25 June 1985 (1985-06-25)	3, 16, 20-21
	column 3, line 17 - column 4, line 62;	
	figure 1	
Y	WO 2007/067718 A1 (LUTRON ELECTRONICS CO [US]; GAWRYS BRENT [US]; ARAKKAL JECKO J [US]; T) 14 June 2007 (2007-06-14)	7-8, 18
	page 13, paragraph 48; figure 8	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/039711

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1089600	A1	WO 0064222 A1 US 6414447 B1	26-10-2000 02-07-2002
EP 0926928	A1	CN 1229568 A DE 69828484 D1 DE 69828484 T2 HK 1022590 A1 WO 9847323 A1 KR 20000016745 A US 6177768 B1	22-09-1999 10-02-2005 25-08-2005 24-03-2005 22-10-1998 25-03-2000 23-01-2001
WO 2008029655	A1	EP 2059097 A1 JP 2008059938 A	13-05-2009 13-03-2008
JP 2007165127	A	NONE	
US 2007176564	A1	CN 101375643 A EP 1987705 A1 WO 2007089407 A1	25-02-2009 05-11-2008 09-08-2007
US 4525649	A	NONE	
WO 2007067718	A1	CA 2632000 A1 EP 1961273 A1 US 2007132401 A1	14-06-2007 27-08-2008 14-06-2007

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ネローン, ルイス・アール

アメリカ合衆国、44141、オハイオ州、ブレックスヴィル、ティネイジャー・オーヴァル、8058番

Fターム(参考) 3K072 AA02 AB02 AC02 GA03 GB12 GC01