

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5469075号  
(P5469075)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年2月7日(2014.2.7)

(51) Int.CI.

H05B 41/24 (2006.01)

F 1

H05B 41/24  
H05B 41/24P  
B

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-531090 (P2010-531090)  
 (86) (22) 出願日 平成20年8月19日 (2008.8.19)  
 (65) 公表番号 特表2011-502334 (P2011-502334A)  
 (43) 公表日 平成23年1月20日 (2011.1.20)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/073546  
 (87) 國際公開番号 WO2009/058457  
 (87) 國際公開日 平成21年5月7日 (2009.5.7)  
 審査請求日 平成23年8月2日 (2011.8.2)  
 (31) 優先権主張番号 11/981,360  
 (32) 優先日 平成19年10月31日 (2007.10.31)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタディ、リバーロード、1番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 智志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久  
 (72) 発明者 ネローン、ルイス・ロバート  
 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  
 ーヴアル、8058番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電圧型インバータを用いた蛍光ランプの始動

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも1つのランプに結合された高周波数バスを有する共振回路と、  
 高周波数バスに結合された制御回路と、  
 共振回路に対する波形入力を発生させる第1及び第2のゲート駆動回路を有するインバー  
 タ回路と、  
 安定器に結合された力率補正(PFC)回路に電圧を供給するバイアス電圧源と、  
 スイッチによって第2のゲート駆動回路に結合されると共に、スタートアップ中にPFC  
 回路により充電される第1のコンデンサを有するスタートアップ回路と、  
 を備えるランプ安定器であって、  
 前記スタートアップ回路が、

正端子に接続された陽極及び第1のノードに接続された陰極を有するダイオードと、  
第1のノード及び第2のノードに接続された前記第1のコンデンサと、  
コンデンサと並列に接続された第1の抵抗器と、  
第1のノードに対してかつスイッチに対して接続された第2の抵抗器と、  
を備え、

前記第2のノードは負端子に対してかつ接地に対して結合されており、かつ  
該スタートアップ回路はゲート駆動回路を始動させるようにスイッチを介してパルスを送  
つてあり、

第1のコンデンサが所定のしきい値電圧に到達したときに第2のゲート駆動回路がオンに

10

20

なり、これによりスイッチに対して第 2 のゲート駆動回路にパルスを送らせている、ランプ安定器。

**【請求項 2】**

前記インバータ回路は少なくとも 1 つのランプに対して、スタートアップのグローフェーズ中には最大パワーを、またスタートアップの点弧フェーズへの遷移中には所定のこれより低レベルのパワーを伝達する、請求項 1 に記載の安定器。

**【請求項 3】**

前記第 2 のゲート駆動回路はスイッチを介してパルスを受け取った時点で ON 状態となる、請求項 1 に記載の安定器。

**【請求項 4】**

第 1 のゲート駆動回路内の第 1 のゲート駆動コンデンサと並列に接続された第 1 の抵抗器であって、第 2 のゲート駆動回路が ON 状態の間に第 1 のゲート駆動コンデンサからの電流をシャントしている第 1 の抵抗器をさらに含む請求項 2 に記載の安定器。

**【請求項 5】**

前記第 1 のゲート駆動コンデンサは第 2 のゲート駆動回路内の第 2 のゲート駆動コンデンサと比べてより低速度で充電しており、これによって第 1 のゲート駆動コンデンサがその最大電圧に到達するまで第 1 のゲート駆動回路を OFF 状態に維持させている、請求項 4 に記載の安定器。

**【請求項 6】**

第 1 のゲート駆動コンデンサがその最大電圧に到達したときに前記第 1 のゲート駆動は ON になりかつ前記第 2 のゲート駆動回路は OFF になる、請求項 5 に記載の安定器。

**【請求項 7】**

第 1 のゲート駆動回路内の 1 次巻き線と、第 2 のゲート駆動回路内の 2 次巻き線と、共振回路内の 3 次巻き線と、を有する第 1 の変成器をさらに備える請求項 1 に記載の安定器。

**【請求項 8】**

第 1 のゲート駆動回路内の 1 次巻き線と、第 2 のゲート駆動回路内の 2 次巻き線と、制御回路内の 3 次巻き線と、を有する第 2 の変成器をさらに備える請求項 7 に記載の安定器。

**【請求項 9】**

前記制御回路はさらに、最初に OFF 状態にあるゲートと、電流を導通させるダイオードクランプと、を備えており、これによりスタートアップのグローフェーズ中に少なくとも 1 つのランプに最大電流を提供している、請求項 8 に記載の安定器。

**【請求項 10】**

前記制御回路はさらに、ゲートに結合されたツエナーダイオードのツエナー電圧を超えるまで充電するコンデンサであって、該ツエナー電圧点においてゲートはオンになると共に第 2 の変成器の 3 次巻き線がクランプされ、これによりスタートアップの点弧フェーズへの遷移中の少なくとも 1 つのランプに対するパワーを低減させているコンデンサを備える、請求項 9 に記載の安定器。

**【請求項 11】**

蛍光ランプ安定器向けのスタートアップシステムであって、第 1 及び第 2 のゲート駆動回路、並びにバイアス電圧源を有する電圧型インバータ回路と

、インバータ回路に対してかつ少なくとも 1 つの蛍光ランプに対して結合された共振回路と

、インバータ回路及び共振回路に結合された制御回路と、バイアス電圧源が PFC 回路を通してスタートアップ回路に電圧を供給するときに充電される第 1 のコンデンサを伴ったインバータ回路に対して実配線されたスタートアップ回路と、

を備え、

前記スタートアップ回路が、

正端子に接続された陽極及び第 1 のノードに接続された陰極を有するダイオードと、

10

20

30

40

50

第1のノード及び第2のノードに接続された前記第1のコンデンサと、  
コンデンサと並列に接続された第1の抵抗器と、  
第1のノードに対してかつスイッチに対して接続された第2の抵抗器と、  
を備え、  
前記第2のノードは負端子に対してかつ接地に対して結合されており、かつ  
該スタートアップ回路はゲート駆動回路を始動させるようにスイッチを介してパルスを送  
つている、

スタートアップシステム。

**【請求項12】**

前記スタートアップ回路は、第1のコンデンサが所定の電圧レベルに到達したときに第2のゲート駆動回路にパルスを供給する、請求項11に記載のシステム。 10

**【請求項13】**

前記制御回路は共振回路に対して、ランプがスタートアップのグローフェーズにあるときは最大パワーを供給し、かつ少なくとも1つの蛍光ランプがスタートアップの点弧フェーズに遷移するときはこれより小さい量のパワーを供給するようにインバータ出力パワーを調節している、請求項12に記載のシステム。

**【請求項14】**

前記第1のコンデンサは力率補正回路を通してバイアス電圧源からパワーがこれに供給されたときに充電されており、かつ該スタートアップ回路は該第1のコンデンサが所定のしきい値電圧に到達したときにパルスを送っている、請求項1乃至10のいずれかに記載の安定器。 20

**【請求項15】**

前記第1のコンデンサは力率補正回路を通してバイアス電圧源からパワーがこれに供給されたときに充電されており、かつ該スタートアップ回路は該第1のコンデンサが所定のしきい値電圧に到達したときにパルスを送っている、請求項11乃至13のいずれかに記載のシステム。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本出願は、電子式安定器を目的とする。この安定器は、蛍光ランプと連係して特に用途が見出されており、具体的にこれに関連して説明することにする。 30

**【背景技術】**

**【0002】**

安定器は、電気式ランプなどの負荷にパワーを提供しあつ負荷に提供される電流を調節するために使用される電気デバイスである。この安定器は、点弧を維持し成長させるために十分なプラズマ（蒸気）を電離させることによってランプを始動させるための高電圧を提供している。点弧が確立された後、安定器はランプに適正な制御された電流を提供することによってランプ動作の継続を可能にしている。

**【0003】**

典型的には、電源からの交流（A C）電圧を整流し適当に条件付けした後、インバータによってD C電圧をA Cに変換している。このインバータは典型的には、駆動ゲート制御回路によって「ON」または「OFF」になるように制御を受けるM O S F E Tなど直列接続の1対のスイッチを含む。 40

**【先行技術文献】**

**【特許文献】**

**【0004】**

**【特許文献1】米国特許出願第2003090217（A1）号**

**【発明の概要】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0005】**

従来の電圧供給式設計ではそのインバータはグローから点弧への遷移の間にランプに加えられるパワーをブーストしておらず、このためその遷移が希望するものと比べてより低速である。さらに、ランプのサイズ及び／または長さが異なるとランプの電流要件が異なり、これにより従来のインバータに対してはランプ端子に提供されるパワー量の制限が要求されることになる。

**【0006】**

以下では上で言及した問題その他を克服した新規の方法及び装置について検討する。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

10

一態様のランプ安定器は、少なくとも1つのランプに結合された高周波数バスを有する共振回路と、高周波数バスに結合された制御回路と、共振回路に対する波形入力を発生させる第1及び第2のゲート駆動回路を有するインバータ回路と、を備える。本安定器はさらに、安定器に結合された力率補正（PFC）回路に電圧を供給するバイアス電圧源と、スイッチによって第2のゲート駆動回路に結合されると共に、スタートアップ中にPFC回路により充電される第1のコンデンサを有するスタートアップ回路と、を備える。第1のコンデンサが所定のしきい値電圧に到達したときに第2のゲート駆動回路がオンになり、これがスイッチに対して第2のゲート駆動回路にパルスを送らせる。

**【0008】**

20

別の態様の蛍光ランプ安定器向けのスタートアップシステムは、第1及び第2のゲート駆動回路を有する電圧型（voltage-fed）インバータ回路と、バイアス電圧源と、インバータ回路に対して及び少なくとも1つの蛍光ランプに対して結合させた共振回路と、を備える。スタートアップシステムはさらに、インバータ回路及び共振回路に結合させた制御回路と、インバータ回路に対して第1のコンデンサによって実配線されたスタートアップ回路であって、該第1のコンデンサはバイアス電圧源がPFC回路を介して該スタートアップ回路に電圧を供給するときに充電されているスタートアップ回路と、を備える。

**【0009】**

30

さらに別の態様のスタートアップ回路は、正端子に接続された陽極及び第1のノードに接続された陰極を有するダイオードと、第1のノード及び第2のノードに接続されたコンデンサと、該コンデンサと並列に接続された第1の抵抗器と、第1のノードに対して及びスイッチに対して接続された第2の抵抗器と、を備える。第2のノードは負端子に対して並びに接地に対して結合されており、かつスタートアップ回路はスイッチを介してゲート駆動回路を始動するためのパルスを送っている。

**【図面の簡単な説明】****【0010】**

【図1】スタートアップ時のグローフェーズ中に1つまたは複数のランプに対するパワーを増大させ、次いでスタートアップの点弧フェーズ中はパワーを低下させるために電圧型インバータを利用する安定器回路を表した図である。

【図2】インバータ回路に結合された制御回路を表した図である。

40

【図3】インバータ回路に結合された制御回路を表した図である。

【図4】電圧型インバータトポロジーを用いて蛍光ランプのグローから点弧への遷移の促進を容易にしているスタートアップ回路を表した図である。

**【発明を実施するための形態】****【0011】**

図1を参照すると、電圧型インバータを利用してスタートアップ時のグローフェーズ中に1つまたは複数のランプに対するパワーを増大させ、次いでスタートアップの点弧フェーズ中はパワーを低下させている安定器回路6を表している。安定器回路6は、インバータ回路8、共振回路または共振網10、及びクランプ回路12を含む。インバータ8に対しては、正の電圧端子16から並びに接地または共通端子20に接続された共通導体18

50

から続く電圧導体 14 を介して DC 電圧が供給される。高周波数バス 22 は、以下でより詳細に記載するような共振回路 10 によって生成される。さらに高周波数バス 22 は「+ B」のラベルを付けたノードに接続されており、一方このノードは制御器回路 108 に接続されている（これについては以下でさらに詳細に記載することにする）。第 1、第 2、...、第 n のランプ 24、26、...、28 は第 1、第 2、...、第 n の安定器コンデンサ 30、32、...、34 を介して高周波数バスに結合させている。したがってあるランプが除去された場合も、これ以外のランプの動作は継続される。高周波数バス 22 に対しては任意の数のランプを接続させることが可能であることが企図される。例えば各ランプ 24、26、...、28 は、対応する安定器コンデンサ 30、32、...、34 を介して高周波数バス 22 に結合されている。各ランプ 24、26、...、28 に対するパワーは、それぞれのランプコネクタ 36、38 を介して供給される。ランプコネクタ 38 はそれぞれの阻止用コンデンサ 39 に対してペアにして接続される。

#### 【0012】

インバータ 8 は、共振回路 10 を励起するために導体 14 と 18 の間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 40 及び 42（例えば、2 つの n - チャンネル MOSFET デバイス（図参照））を含む。別法として、2 つの p - チャンネル MOSFET が構成されることがある。第 1 のスイッチ 40 と並列に抵抗器 41 が接続されている。高周波数バス 22 はインバータ 8 及び共振回路 10 によって生成されると共に、共振インダクタ 44 並びに第 1、第 2 及び第 3 のコンデンサ 46、48、50 と等価値を含む等価共振キャパシタンスと、さらに DC 電流がランプ 24、26、...、28 を通って流れるのを防止する安定器コンデンサ 30、32、...、34 と、を含む。安定器コンデンサ 30、32、...、34 は主に、安定化用コンデンサとして使用される。

#### 【0013】

スイッチ 40 及び 42 は、共振回路 10 を励起するために共通または第 1 のノード 52 の位置に方形波を協働して提供する。ゲートまたは制御ライン 54 及び 56 はスイッチ 40 及び 42 から続いている。各制御ライン 54、56 はそれぞれの抵抗 60、62 を含む。

#### 【0014】

引き続き図 1 を参照すると、第 1 及び第 2 のスイッチ 40 及び 42 のそれには、全体を 64、66 で表した第 1 及び第 2 のゲート駆動回路が接続されており、これらは共振インダクタ 44 に相互に結合された 2 次巻き線となった第 1 及び第 2 の駆動インダクタ 68、70 を含んでおり、これにより駆動インダクタ 68、70 内に共振回路 10 内の電流の瞬時変化率に比例する電圧を誘導している。第 1 及び第 2 の 2 次インダクタ 72、74 は、それぞれの第 1 及び第 2 の駆動インダクタ 68、70 並びにゲート制御ライン 54 及び 56 と直列に接続されている。

#### 【0015】

ゲート駆動回路 64、66 はそれぞれ上側及び下側スイッチ 40 及び 42 の動作を制御するために使用される。さらに詳細にはゲート駆動回路 64、66 は、サイクルの第 1 の半分では上側スイッチ 40 を「OFF」に維持し、かつサイクルの第 1 の半分では下側スイッチ 42 を「OFF」に維持する。ノード 52 の位置に方形波が生成され、これを使用して共振回路 10 が励起される。第 1 及び第 2 の双方向電圧クランプ 76、78 は 2 次インダクタ 72、74 のそれに並列に接続されており、これらはそれぞれ 1 対のバックツーバックのツエナーダイオードを含む。双方向電圧クランプ 76、78 は、ゲート対ソース電圧の正及び負への偏り（excursion）をバックツーバックのツエナーダイオードの電圧定格により決定されるそれぞれの制限値にクランプさせる役割をする。各双方向電圧クランプ 76、78 はそれぞれの第 1 または第 2 の 2 次インダクタ 72、74 と協働し、ランプの点火時における共振回路 10 両端の電圧の基本波周波数成分と共振インダクタ 44 内の AC 電流の間の位相角をゼロに近づけている。

#### 【0016】

共通ノード 52 と共に導体 18 の間に接続されたコンデンサ 85 は、D - S 端子がゼロ

10

20

30

40

50

ボルトのときにスイッチ 4 0 及び 4 2 をオンやオフに切り替えられるようにするためのスナバ ( s n u b b e r ) コンデンサの役割をする。上側及び下側コンデンサ 9 0、9 2 はそれぞれの第 1 及び第 2 の 2 次相互結合インダクタ 7 2、7 4 と直列に接続されている。始動過程に、コンデンサ 9 2 は電圧端子 1 6 から充電される一方、抵抗器 9 4 はコンデンサ 9 0 が充電されないようにするためにコンデンサ 9 0 をシャントしている。これによつて、スイッチ 4 0 及び 4 2 が最初に同時に ON になることが防止される。コンデンサ 9 2 の両端の電圧は最初はゼロであり、また始動過程中では、コンデンサ 9 2 を充電するための時定数がかなり長いため直列接続したインダクタ 7 0 及び 7 4 が本質的に短絡回路の役割をする。コンデンサ 9 2 がスイッチ 4 2 のゲート対ソース電圧のしきい値電圧（例えば、2 ~ 3 ボルト）まで充電されると、スイッチ 4 2 が ON になり、このためにスイッチ 4 2 を流れるバイアス電流が小さくなる。生じた電流によって共通ドレインの A 級増幅器構成におけるスイッチ 4 2 がバイアスされる。これによつて十分な利得の増幅器が得られ、共振回路 1 0 とゲート制御回路 6 6 が組み合わされて、コンデンサ 9 2 及びインダクタ 7 4 を含む網の共振周波数に近い振動になるまでインバータを始動させるような再生作用を生成することができる。発生させた周波数は、インバータ 8 が共振網 1 0 の共振周波数を超えて動作可能となるように共振回路 1 0 の共振周波数を超えている。これにより、共通ノード 5 2 の位置で発生する電圧の基本波を遅延させた共振電流が生成され、これによりインバータ 8 はランプの点火前にソフト切替モードで動作することが可能となる。したがつてインバータ 8 は、線形モードで動作が始まり、D 級切替モードに遷移する。次いで、共振回路 1 0 を通り電流が積み上がるに連れて、高周波数バス 2 2 の電圧が上昇してランプが点火される一方、ソフト切替モードが維持されて、点火を経てランプの導通の点弧モードに至る。10

#### 【 0 0 1 7 】

安定器回路 6 の定常状態動作の間に、方形波である共通ノード 5 2 の位置の電圧は、正端子 1 6 の電圧の概ね半分である。コンデンサ 9 2 上にかつて存在していたバイアス電圧は減少する。この動作周波数は、コンデンサ 9 2 及びインダクタ 7 4 を含む第 1 の網 9 6 とコンデンサ 9 0 及びインダクタ 7 2 を含む第 2 の網 9 8 とが等価的に誘導性と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 の網 9 6、9 8 の共振周波数を超えている。このため、共通ノード 5 2 の位置に発生する電圧の基本波周波数を遅らせるための電流をインダクタ 4 4 中に流すことを可能にするようなゲート回路の適正な位相シフトが得られる。したがつて、定常状態動作中においてインバータ 8 のソフト切替が維持される。20

#### 【 0 0 1 8 】

引き続き図 1 を参照すると、インバータ 8 の出力電圧は、ランプ 2 4、2 6、. . . 、2 8 を始動するために発生させる高電圧を制限するためにクランプ回路 1 2 の直列接続のクランプ用ダイオード 1 0 0、1 0 2 によってクランプされている。クランプ回路 1 2 はさらに、第 2 及び第 3 のコンデンサ 4 8、5 0 を含んでおり、これらは本質的に互いに並列に接続されている。各クランプ用ダイオード 1 0 0、1 0 2 は対応する第 2 または第 3 のコンデンサ 4 8、5 0 の両端に接続されている。各ランプ 2 4、2 6、. . . 、2 8 のインピーダンスは非常に高いインピーダンスに見えるため、ランプの始動前はランプの各回路は開放状態にある。共振回路 1 0 はコンデンサ 4 6、4 8、5 0 及び共振インダクタ 4 4 から成っており、近共振で駆動されている。共通ノード 5 2 の位置の出力電圧が上昇すると、クランプ用ダイオード 1 0 0、1 0 2 はクランプを始め、第 2 及び第 3 のコンデンサ 4 8、5 0 の両端の電圧の符号が変化することを防止すると共に、インバータ 8 の構成要素を過熱させないような値に出力電圧を制限する。ランプが点火すると、インピーダンスは急速に低下する。ここにおいてコンデンサ 3 0、3 2、. . . 、3 4 及び 3 9 は共振回路の追加の構成要素になる。ランプの点弧抵抗は共振回路に加えられる。バス 2 2 の位置の電圧はこれに従つて低下する。クランプ用ダイオード 1 0 0、1 0 2 は第 2 及び第 3 のコンデンサ 4 8、5 0 のクランプを切斷し、安定器 6 は定常状態動作に入る。この共振はコンデンサ 3 0、3 2、. . . 、3 4、4 6、4 8、5 0 及び共振インダクタ 4 4 に304050

よって指令される。コンデンサ 39 は、その値がコンデンサ 30、32、...、34 よりかなり高い値に選択されているため共振回路に対する寄与は小さい。

#### 【0019】

上述した方式により、インバータ 8 はスイッチ 40、42 に関するソフト切替条件を維持しながら高周波数バス 22 を提供する。高周波数バスに点火を可能にするような十分な電圧が存在するため、インバータ 8 は単一のランプを残りのランプが点いているときに始動させることが可能である。

#### 【0020】

回路 6 はさらに、バイアス電圧源 106 に結合させた力率補正 (PFC) 回路 104 を含む。バイアス電源 106 は PFC 回路 104 をオンにし、コンデンサ 174 に対する充電用電圧を上昇させ（図 4 に関連して以下で説明する）、次いでインバータ 8 をオンにさせるパルスをインバータ 8 の下側スイッチ 42 に送っている。

10

#### 【0021】

図 2 及び 3 を参照すると、インバタ回路 8 には 3 次回路 108 が結合させている。より具体的には、第 1 及び第 2 の 2 次インダクタ 72、74 に対して 3 次巻き線またはインダクタ 110 を相互結合させており、また回路 108 はノード +B を介して安定器回路 6 に実配線されている。さらに図 1～3 は接地とすることが可能なノード「-B」を含む。この実施形態ではその第 1 及び第 2 の双方向電圧クランプ 76、78 が任意選択で省略される。3 次インダクタ 110 に対しては、第 1 及び第 2 のツエナーダイオード 114、116 を含む補助すなわち第 3 の電圧クランプ 112 が並列に接続されている。3 次インダクタ 110 が第 1 及び第 2 の 2 次インダクタ 72、74 に相互結合されているため、補助電圧クランプ 112 は第 1 及び第 2 のゲート回路 64、66 を同時にクランプさせる。

20

#### 【0022】

電圧クランプ 112 のツエナーダイオード 114、116 の値が異なると、ランプ 24、26、...、28 に提供される電流さらにはパワーを安定器 6 によって変化させる際に有用である。瞬時始動安定器では、ランプ動作の初期モードはグローである。グローモードでは、ランプ電極間の電圧が高い（例えば、300V である）。ランプを流れる電流は継続電流と比べて低い（例えば、180mA ではなく 40 または 50mA）のが一般的である。電極は熱くなつて熱イオンになる。電極が熱イオンになると、電極は電子をプラズマにして放出しランプが点火される。

30

#### 【0023】

例えばランプ 24、26、...、28 の点火の間に、より大きなグローパワーを可能とさせるように 3 次巻き線 110 のクランプ電圧が上昇する。ランプが始動し終わった後、定格の定常状態電流の流れを可能にするようにこの電圧をフォールドバックさせることができる。この機能は制御器 120 を介して実現することができる。

#### 【0024】

より具体的には点火の前に、MOSFET などのスイッチ 124 を「OFF」状態にさせるようにコンデンサ 122 を放電させる。インバータ 8 が発振を始めると、全波ブリッジ整流器に結合しているライン 126 及び 128 を介してコンデンサ 122 が充電される。3 次巻き線 110 は、MOSFET 124 のドレイン及びソースに結合された直列接続の第 1 及び第 2 のツエナーダイオード 114、116 によってクランプされる。コンデンサ 122 が MOSFET 124 のしきい値電圧まで充電されると、MOSFET 124 が ON になり、これにより MOSFET 124 のドレインとソースの端子間に接続された第 2 のツエナーダイオード 116 から出る電流がシャントされると共に、制御回路による調節が開始される。コンデンサ 122 が抵抗器 140 と直列に接続されているため、コンデンサが MOSFET 124 のしきい値電圧まで充電されるのには時間がかかる。MOSFET 124 のゲートとソースには抵抗器 142 が接続されている。MOSFET 124 のゲート並びに出力ライン 126 には第 3 のツエナーダイオード 144 が接続されている。抵抗器 140 及びコンデンサ 122 には抵抗器 148 が並列に接続されている。したがつて、3 次巻き線 110 の電圧クランプが高いほどランプ 24、26、...、28 が始動

40

50

するまでにそれだけ多くグローパワーを達成することが可能である。回路 108 はさらに、ダイオード 150 と、第 4 のツエナーダイオード 152 と、抵抗器 154 と、ノード + B ( 例えば、安定器回路 6 の高周波数バス 22 の接合点 ) に接続されたコンデンサ 156 と、を含む。

#### 【 0025 】

ある時間 ( 例えば約 0.5 ~ 約 1.0 秒 ) の後に、MOSFET 124 は ON になり、これにより 3 次巻き線 110 をより低い電圧でクランプさせる。これによってそれだけ低い定常状態ランプパワーを実現することができる。したがって、クランプ電圧の切替 ( 例えば、ツエナーダイオード 114、116 を介した 3 次巻き線 110 の電圧クランプの切替 ) は、グロー段階においてランプ 24、26、...、28 に加えられるパワーを増大させる一方、このパワーをフォールドバックさせてランプ 24、26、...、28 の通常の所定パワーレベル下での動作をランプ 24、26、...、28 に可能とさせている。  
10

#### 【 0026 】

図 4 は、図 1 で説明した電圧型インバータトポロジーを用いて蛍光ランプのグローから点弧への遷移の強化を容易にするスタートアップ回路 170 を表している。スタートアップ回路はインバータに対して、グローフェーズの間にランプに最大パワーを伝達させ、次いでランプが点弧モードに遷移したときにこれを所望のパワーレベルまでフォールドバックさせることができる。スタートアップ回路は、多種多様なランプタイプ ( 例えば、F28、F30、F32、その他 ) 用のインバータ出力を調整する。  
20

#### 【 0027 】

スタートアップ回路 170 は、正のノード ( cp+ ) とコンデンサ 174、抵抗器 176 及び抵抗器 178 のそれぞれとに結合させたダイオード 172 を備える。抵抗器 178 のもう一方の端は図 1 の第 2 のゲート駆動回路 66 に繋がったスイッチ「 s 」に結合されている。コンデンサ 174 及び抵抗器 176 のもう一方の端は負端子 ( cp- ) に結合されている。バイアス電源 106 ( 図 1 ) が PFC 回路 104 ( 図 1 ) をオンにさせるとコンデンサ 174 に対する電圧が上昇し、これがコンデンサ 174 を充電させると共に、インバータ 8 ( 図 1 ) の下側スイッチ 42 に対してインバータ 8 をオンにさせるようなパルスを送っている。DC バス 14 がその最終の値に到達できることによって、スタートアップ回路 170 は多種多様なランプに関するグローから点弧への遷移速度の上昇を容易にしている。  
30

#### 【 0028 】

一例では、副次巻き線 110 を負荷接続することによってランプに対する出力パワーが調節される。全波ブリッジ整流器 130 は巻き線 110 からの電圧を整流し、ツエナーダイオード 114 及び 116 並びに MOSFET 124 を介して変成器を負荷接続している。スタートアップの間は MOSFET 124 が OFF であり、これによりツエナーダイオード 114 及び 116 を導通させると共に、ランプが完全に点弧モードに遷移する前にインバータ 8 はランプに最大パワーを伝達することができる。コンデンサ 122 は、ツエナーダイオード 144 のツエナー電圧を超えるまでコンデンサ 156、抵抗器 154、抵抗器 148、ダイオード 150 及びツエナーダイオード 152 を介して充電される。MOSFET 124 のしきい値を超えると、MOSFET 124 が ON になり、ツエナーダイオード 116 をシャントさせることによって副次巻き線 110 をクランプし、これによりランプに伝達されるパワーが減少する。MOSFET 124 をオンにするのに要する時間は、インバータ 8 を高パワー状態でどれだけ長く動作させるかによって決まり、ランプをグローから点弧へ確実に遷移させるように例えば概ね 500 ms に設定することができる。したがって電圧型インバータは、ランプがグローから点弧へ遷移する間は電流型インバータに似た方式で動作させることができ一方、図 1 で説明した電圧型トポロジーに関連する効率、波高因子 ( crest factor ) 及びより高い動作周波数という利点を提供することができる。  
40

#### 【 0029 】

上述した例は例証を目的で提供したものであること、並びに本件の新案はここで提示した特定の値や値の範囲に限定するものではないことを理解すべきである。それどころか、本件の新案では適当な任意の値や値の範囲を利用できる、さもなければ含み得ることは当業者であれば理解されよう。

## 【0030】

本発明について好ましい実施形態に関連して記載してきた。以上の詳細な説明を読みかつ理解した者にとって修正形態や変更形態を実施できることは明らかであろう。本発明はこうした修正形態や変更形態のすべてを含むように解釈されるように意図している。

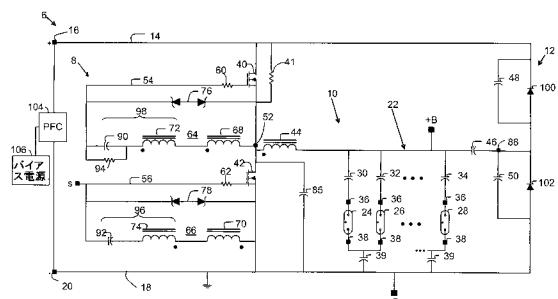
## 【符号の説明】

## 【0031】

6 安定器回路	10
8 インバータ回路	
10 共振回路	
12 クランプ回路	
14 電圧導体	
16 正の電圧端子	
20 共通端子	
22 高周波数バス	
24 ランプ	
26 ランプ	20
28 ランプ	
30 安定器コンデンサ	
32 安定器コンデンサ	
34 安定器コンデンサ	
36 ランプコネクタ	
38 ランプコネクタ	
39 阻止用コンデンサ	
40 スイッチ	
42 スイッチ	
44 共振インダクタ	30
46 コンデンサ	
48 コンデンサ	
50 コンデンサ	
52 共通ノード	
54 制御ライン	
56 制御ライン	
60 抵抗	
62 抵抗	
64 ゲート駆動回路	
66 ゲート駆動回路	40
68 駆動インダクタ	
70 駆動インダクタ	
72 2次インダクタ	
74 2次インダクタ	
76 双方向電圧クランプ	
78 双方向電圧クランプ	
85 コンデンサ	
90 コンデンサ	
92 コンデンサ	
100 クランプ用ダイオード	50

- 1 0 2 クランプ用ダイオード  
 1 0 4 力率補正( P F C )回路  
 1 0 6 バイアス電圧源  
 1 0 8 制御器回路  
 1 1 0 3次インダクタ  
 1 1 2 電圧クランプ  
 1 1 4 ツエナーダイオード  
 1 1 6 ツエナーダイオード  
 1 2 0 制御器  
 1 2 2 コンデンサ  
 1 2 4 M O S F E T、スイッチ  
 1 2 6 結合ライン  
 1 2 8 結合ライン  
 1 3 0 全波ブリッジ整流器  
 1 4 0 抵抗器  
 1 4 4 ツエナーダイオード  
 1 4 8 抵抗器  
 1 5 0 ダイオード  
 1 5 2 ツエナーダイオード  
 1 5 4 抵抗器  
 1 5 6 コンデンサ  
 1 7 0 スタートアップ回路  
 1 7 4 コンデンサ  
 1 7 6 抵抗器  
 1 7 8 抵抗器

【図1】



【図4】

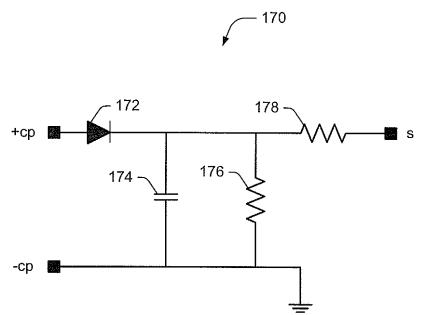


FIG. 4

---

フロントページの続き

審査官 米山 賀

(56)参考文献 特開平06-327260(JP,A)  
国際公開第2007/089407(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05B 41/24 - 41/298