

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3859236号
(P3859236)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int. Cl.

H05B 41/282 (2006.01)

F I

H05B 41/29

B

H05B 41/29

C

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-514853	(73) 特許権者	コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴイ
(86) (22) 出願日	平成8年9月27日(1996.9.27)		オランダ国 5621 ペーアー アイン
(65) 公表番号	特表平10-511218		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(43) 公表日	平成10年10月27日(1998.10.27)		1
(86) 国際出願番号	PCT/IB1996/001000	(74) 代理人	弁理士 津軽 進
(87) 国際公開番号	W01997/014273		
(87) 国際公開日	平成9年4月17日(1997.4.17)	(74) 代理人	弁理士 沢田 雅男
審査請求日	平成15年9月24日(2003.9.24)		
(31) 優先権主張番号	95202701.9	(72) 発明者	ブランカーズ ヘンドリック ヤン
(32) 優先日	平成7年10月9日(1995.10.9)		オランダ国 5656 アーアー アイン
(33) 優先権主張国	オランダ(NL)		ドーフエン プロフ ホルストラーン 6
		審査官	永田 和彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高圧放電ランプを始動し動作させるための回路装置であって、
前記回路装置には、スイッチング手段、誘導手段及び整流手段が設けられ、これら手段は、一緒にバックコンバータを形成し、該コンバータは前記スイッチング手段が導電状態及び非導電状態に交互に周期的に切り換えられて電流がランプに供給されるように、供給源への接続のために入力端子に及び、前記ランプを有する手段との接続のために出力端子に接続され、前記回路装置に、前記バックコンバータが、前記ランプが安定したランプ動作に対応する状態にある場合、自己発振モードで動作するように前記スイッチング手段を制御する制御回路が設けられる回路装置において、
前記回路装置に、安定したランプ動作状態よりも前の状態にランプ状態が対応する場合に前記バックコンバータを強制発振モードで動作させる手段が設けられることを特徴とする回路装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回路装置において、前記回路装置に、前記ランプ中にアーク放電が発生する前のランプ状態において非継続モードで前記バックコンバータを動作させる手段が設けられていることを特徴とする回路装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の回路装置において、前記回路装置に、安定したランプ動作する状態よりも前で、アーク放電が前記ランプ中にブレイクダウンの後に生じた状態にランプ

状態が対応する場合、継続モードで前記バックコンバータを動作させる手段が設けられていることを特徴とする回路装置。

【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 に記載の回路装置において、前記回路装置は、プロジェクション TV 装置の一部を形成する高圧放電ランプを始動し動作させることに適していることを特徴とする回路装置。

【請求項 5】

請求項 1、2 または 3 に記載の回路装置において、前記回路装置は、自動車のヘッドライトシステムの一部を形成することを特徴とする回路装置。

【発明の詳細な説明】

10

技術分野

本発明は、高圧放電ランプを始動し動作させるための回路装置であって、前記回路装置には、スイッチング手段、誘導手段及び整流手段が設けられ、これら手段は、一緒にバックコンバータを形成し、該コンバータは前記スイッチング手段が導電状態及び非導電状態に交互に周期的に切り換えられて電流がランプに供給されるように、供給源への接続のために入力端子に及び、前記ランプを有する手段との接続のために出力端子に接続され、前記バックコンバータは、前記ランプが安定したランプ動作に対応する状態にある場合、自己発振モードで動作するような回路装置に関する。

背景技術

冒頭で述べた種類の回路装置は、ヨーロッパ特許出願公開第 0 4 0 1 9 3 1 号、すなわち、米国特許第 5 0 6 8 5 7 2 号から既知である。この既知の回路装置は、プロジェクション TV 装置の一部を形成する高圧放電ランプを始動し動作させることに特に適している。バックタイプのスイッチモード電源は、ダウンコンバータ(downconverter)、ステップダウンコンバータ(step-down converter)、インダクタが結合されたステップダウンコンバータ(inductor-coupled step-down converter)、ダイレクトダウンコンバータ(direct-down converter)等の他の名で知られている。

20

バックコンバータ内の入力端子及び出力端子は、通常、互いに直接的に電気接続されているが、当該回路に対して、例えば変圧器の形態で、入力端子及び出力端子間に電氣的分離手段を設けることも等しく良好に可能である。

前記既知の回路装置においては、前記バックコンバータは、非導電状態から導電状態へスイッチング手段を切り換える処理が、誘導手段を介する電流がゼロになった瞬時に開始され、この結果、切り換えが即座に生じることの事実により特徴付けられる自己発振モードで動作する。

30

前記既知の回路装置により、該装置に接続されているランプに広い電流電圧範囲にわたって略々一定の電力を供給することが可能であり、ゆえに、高く一定した光束が該ランプにより発生される。前記自己発振モードは、特に、安定したランプ動作が得られる電流電圧範囲内における、前記スイッチング手段の周期的切り換えにおいて切り換え損失が低いことにより特徴付けられる。好ましくは、前記ダウンコンバータは、非導電状態から導電状態への切り換えが人間の可聴範囲外に位置するような周波数で安定したランプ動作の間に生じるように設計される。これはまた、前記誘導手段の寸法を比較的小さいままにすることができるとを意味する。

40

前記既知の回路装置において、導電状態から非導電状態への切り換えは、前記誘導手段を介する電流に比例した信号が別個に設定された制御信号に等しくなる場合に生じる。当該ランプに供給される電力の制御は、当該回路装置の前記出力端子を介する電流を、例えば該出力端子間の電圧に依存して制御することにより可能である。負荷(ランプ)に放散される電力を制御することもできる、比較的簡単な構成の制御電流源が前記既知の回路装置により実現されているが、この既知の回路装置は多数の欠点を持つ。

前記既知の回路装置のある状況下では、前記スイッチング手段が切り換えられる周波数が、比較的かなり高い値または比較的かなり低い値に仮定される可能性があることが見られる。この高切り換え周波数及び低切り換え周波数は、特に始動段階、すなわち、安定した

50

ランプ動作の状態よりも前のランプ状態の間に生じる。

比較的高い切り換え周波数の結果、切り換え損失が大幅に増加し、前記スイッチング手段に欠陥が出てしまう可能性さえある。比較的低い切り換え周波数が生じると、この切り換え周波数が人間の可聴範囲内に入る可能性があるため、騒音の害が発生する。

発明の開示

本発明は、前述の欠点がかなりの程度除かれる回路装置を提供することを目的とする。このため、本発明によれば、冒頭に記載の種類の回路装置に、ランプ状態に依存して前記バックコンバータを強制発振モードで動作させる手段が設けられることを特徴とする。

強制切り換えモードを使用することは、前記ダウンコンバータをランプ状態に依存して機能させる、すなわち、前記出力端子間の電圧に対応するように機能させることを可能にし、これにより、同時に、前記スイッチング手段の非常に低い及び／または非常に高い切り換え周波数の発生を回避することができる。

10

好ましくは、前記ランプ中にアーク放電が発生する前の状態にランプ状態が対応する場合に前記バックコンバータを非継続モードで動作させる手段が設けられる。好ましくは、安定したランプ動作状態よりも前で、アーク放電が前記ランプ中にブレイクダウンの後に生じる状態にランプ状態が対応する場合、継続モードで前記バックコンバータを動作させる手段が設けられる。

以下を説明として与えることができる。本願の説明及び請求項内のバックコンバータに関するコンセプト“強制発振モード”は、非導電状態から導電状態への前記スイッチング手段の切り換えが、誘導手段を介する電流がゼロになる事実によりトリガされないようなモードに関する理解されたい。

20

強制発振モードは2つの型式に区別することができる。すなわち、

- 継続モード
- 非継続モード

である。

継続モードにおいては、継続的に電流が前記誘導手段を介して流れ、ゆえに、非導電状態から導電状態に前記スイッチング手段が切り替わる際にも流れる。前記回路装置が継続モードで動作する場合、前記出力端子に接続される負荷を介する電流におけるリップルが比較的小さく、該負荷に比較的高い電流を供給することができる。前記スイッチング手段はこれら状況下で非導電状態から導電状態へ比較的高い電流を切り換えるため、切り換え損失は比較的高い。

30

前記回路装置が非継続モードで動作する場合、前記誘導手段を介す電流がゼロにはなるが、これにより非導電状態から導電状態への前記スイッチング手段の切り換え処理がトリガされない。前記誘導手段を介する電流を前記スイッチング手段が導電される瞬時までその後の期間中ゼロに保つことは可能であるが、前記回路装置を実際に実現する場合の構成は、しばしば、前記誘導手段が一部を形成することになり、この期間中同調回路として作用する二次回路を有することになるであろう。上記期間が経過した後導電状態へ切り換えが生じる瞬時を適切に選択することにより、この切り換えが低切り換え損失でもって生じることを可能にする。前記回路装置が非継続モードで動作する場合、接続負荷の分岐点を介する電流におけるリップルが大きく、該負荷の分岐点にかかる電圧が比較的高くなるかもしれない。

40

以下のランプ状態を、高圧放電ランプの始動及び動作において区別することができる。すなわち、

- 消灯され、始動されていないランプ
- グロー放電が追従するランプ中のブレイクダウン、及びグロー放電からアーク放電への遷移
- ランプの立ち上がり
- 安定したランプ動作

である。前記消灯され、始動されていない状態にある前記ランプ内には電気伝導が生じていない。前記ランプにかかる電圧は、該ランプに印加される外部供給電圧に等しい。

50

始動パルスと称される高電圧パルスを前記ランプに発生させた場合、ブレイクダウンが該ランプ中に生じ、ゆえに、グロー放電の形態での電気伝導が該ランプ中に生じ、立ち代わって、十分な電流供給が与えられアーク放電に変化するであろう。前記放電にかけられる電圧(ランプ電圧)、従って前記ランプにかかる電圧は、前記ブレイクダウンにより生じた該ランプ中の導電により数ボルトに急激に降下する。

ランプの立上がりは、始動により生じたアーク放電が安定したランプ動作の状態に到るまでのランプ状態である。立上がり時の電圧は、徐々に上昇する。この立上がりは、アーク電圧が上昇すると徐々に減少するランプを流れる大電流を最初は伴う。ランプの過負荷を防止するには、電流値の最大を限定すること、即ち、ランプに供給する電力の上昇がゆっくりになるように制御することが、或る状態では望ましい。

10

安定した動作状態では、ランプは、ランプで消費される電力及びランプに広がる温度分布に応じた安定したランプ電圧を有する。

ランプが非始動状態である消灯時に、回路装置の出力端子が、比較的高い電圧であることが、接続されたランプの迅速かつ確かな始動には望ましい。この状態ではランプは非導電状態であるため、出力端子の大電流リップルの発生が大きな問題とはならない。非継続モードにおける回路装置の動作は、このランプ状態に対して、それ相応に非常に適する。

ランプの立上がりの間、迅速かつ確実に安定動作状態にランプを至らしめる目的で、比較的大きな電流をランプに供給することが第1に重要である。継続モードにおける回路装置の動作は、少なくとも立ち上げの初期段階においては非常に有効である。継続モードで生じる比較的大きな切換え損失は、ここでは大きなマイナス要因を形成しない。なぜならば

20

、高圧放電ランプの立ち上げが、比較的短い期間に限定されるからである。
本発明による回路装置は、プロジェクションTV装置における使用に特に適する。この回路装置は、自動車用ヘッドライトシステムにおける使用においても有効であろう。何れの装置も、安定動作状態ではより均一な光束の提供及び高い始動電圧を有する非常にコンパクトな形状の高圧放電ランプの始動及び動作に貢献する。消灯後、特に自動車用ヘッドライトシステムについては、ライトが非常に迅速に照射されねばならず、そして安定した動作状態を短い期間で達成する立ち上げが非常に重要なことである。

プロジェクションTV装置においては、継続モードで動作する回路装置において誘導手段を介して流れる最大電流の制限が、ランプの過負荷防止を目的として設定される。

前記回路装置が継続モードまたは非継続モードで動作する場合、例えば前記ランプにかかる電圧、該ランプを介する電流またはこれらの組合せの検出に基づいて生成される制御信号により非導電状態から導電状態への切り換えに関して前記スイッチング手段を制御することが可能である。

30

実際の回路装置において、該回路装置が継続モードまたは非継続モードで動作している場合、非導電状態から導電状態へ前記スイッチング手段を切り換えるための制御信号は、時間信号に基づいて生成される。ここで、この時間信号は、好ましくは、前記スイッチング手段が非導電状態に入った瞬時から経過した継続時間に関する。この利点は、前記回路装置の構成を著しく簡単なものにすることができる点である。個々のランプの安定したランプ動作の値の拡がり、不可欠に重要なものではないことが分かっている。前記ランプの立ち上がりは、安定した動作状態に到達するまで、また、継続モードから自己発振モードへ前記回路装置の動作が遷移した後まで継続する。好ましくは、前記回路装置が自己発振モードにある場合、定電力制御が行われる。

40

自己発振モードでの動作中、非導電状態から導電状態への切り換えのための制御信号は、前記既知の回路装置において、前記誘導手段内の電流がゼロになった後極性を変化させ、該誘導手段に補助電圧を生成するように実現される。この補助電圧は、前記スイッチング手段を導電状態に切り換える制御信号を生成するための電圧源として働く。これは、実際の実施例における前記回路装置の信頼でき良好に機能する構成を形成するが、慣例及び文献から知られる様々の可能な実現性の一つのみでしかない。様々の場合において、前記誘導手段を介する電流は、前記スイッチング手段が導電状態に入るように、再びかなり瞬間的に、極性変化なく上昇する。

50

上述の前記誘導手段を介する電流の短時間の極性変化は、実際には上述のように短い継続時間及び値であり、以後無視されても良く、該電流がゼロになった後に該誘導手段を介する電流の傾斜(gradient)を、前記スイッチング手段が導電状態に切り替わることによる前記誘導手段を介する電流における瞬間的な上昇と見なしても良い。

本発明の上述の及び他の特徴は、以下の図を参照してより詳細に説明されるであろう。

【図面の簡単な説明】

第1図は、本発明による回路装置の一実施例の図である。

第2図は、自己発振モードで動作中の前記回路装置の実例の時間に対する関数の一部を示している。

第3図は、継続モードで動作中の前記回路装置の実例の時間に対する関数の一部を示している。 10

第4図は、非継続モードで動作中の前記回路装置の実例の時間に対する関数の一部を示している。

発明を実施するための最良の形態

第1図は、高圧放電ランプ7を始動し動作させるための回路装置の図である。この回路装置には、スイッチング手段1、誘導手段2及び整流手段4が設けられている。これら手段は、一緒にバックコンバータを形成し、前記スイッチング手段が導電状態及び非導電状態に交互に周期的に切り換えられるように電流を当該ランプに供給するため、供給源への接続のために入力端子5に及び、ランプ7を有する手段8との接続のために出力端子6に接続されている。この場合、前記バックコンバータは、前記ランプが安定したランプ動作に対応する状態にある場合、自己発振モードで動作する。前記バックコンバータには、容量性バッファ手段3も設けられている。 20

前記回路装置には、スイッチング手段1を制御するために制御回路10が設けられている。この制御回路は、前記スイッチング手段を導電状態と非導電状態とに交互に切り換えるための制御信号を生成する。

多くの実際の場合に前記ランプを有する手段8は、極性が周期的に変わる電流をランプ動作時に該ランプに流すために、整流回路を有している。手段8は、通常、前記ランプを始動するために電圧パルスを生成する始動回路も有している。前記整流回路と前記始動回路は、通常、本発明によれば前記回路装置の一部を形成するであろう。整流手段は、DC電圧で動作されるべきランプの場合は省かれても良い。 30

前記回路装置には、前記ランプ内にアーク放電が発生するよりも前のランプ状態において非継続モードで前記バックコンバータを動作させる手段11が設けられている。

手段12は、アーク放電が前記ランプ中にブレイクダウンの後生じたが、安定したランプ動作状態よりも前の状態にランプ状態が対応する場合に前記バックコンバータを継続モードで動作させる。

このように、手段11及び12は、ランプの状態に依存して強制発振モードで前記バックコンバータを動作させる手段と一緒に形成し、このために、制御回路10に接続される。参照番号20は、一方における、誘導手段2を介する電流の検出、特にこの電流がゼロになることを検出することと、他方における、制御回路10との間のカップリングを示している。このカップリングは、当該回路装置が自己発振モードにある場合に前記制御回路において非導電状態から導電状態に前記スイッチング手段を切り換える処理を始めるように働く 40

制御回路10は、導電状態から非導電状態に前記スイッチング手段を切り換えるための本質的に既知である制御信号を生成するための手段(図示せず)を有する。上述の実施例においては、この手段は、当該回路装置が自己発振モードで動作している場合に出力端子6に供給される電力に対して定電力制御を行うように構成される。

上述の回路装置の実施例が実際に実現される場合、非導電状態から導電状態に前記スイッチング手段を切り換えるための制御信号は、該回路装置が自己発振モードで動作する場合に、ヨーロッパ特許出願公開第0401931号の回路装置から知られる制御信号と同様に生成される。 50

前記回路装置のこの実際に実現される場合の手段 1 1 及び 1 2 は、前記スイッチング手段が非導電状態に入った瞬時から経過した継続時間に関連する時間信号を各手段が生成するように形成される。手段 1 1 は、最小の継続時間が経過するまで前記スイッチング手段が導電状態に切り換えられることのないように構成される。手段 1 2 は、最大の継続時間が経過した後前記スイッチング手段が導電状態に切り換えられるように構成される。

上述のように実際に実現される場合の手段 1 1 により与えられる前記最小の継続時間は、 $5\ \mu\text{s}$ である。手段 1 2 により実現される前記最大の継続時間は、 $36\ \mu\text{s}$ である。

第 2、3 及び 4 図は共に、上述の回路装置の実施例が実際に実現される場合の前記誘導手段を介する電流 I_L 及び前記スイッチング手段を介する電流 I_S の時間に対する関数を示している。第 2 図は、自己発振モードに関し、第 3 図は、継続モードに関し、第 4 図は、非

10

実際に実現される前記回路装置は、 220V 、 50Hz の供給電源との接続に適している。このために、前記回路装置には、前記スイッチング手段を動作させるために前記入力端子に印加される AC 電圧を適切な DC 電圧に変換するための部分（図示しないが本質的に既知である）が該入力端子と該スイッチング手段との間に設けられる。

上述の実際に実現される前記回路装置は、フィリップス製の型式：UHP 高圧メタルハライドランプを動作させることに適している。このランプは、公称ランプ電圧 85V 、ランプ電流 1.2A に対して出力定格 100W を持つ。インターナショナル・レクチファイア製の型式：IRF840 MOSFET が、スイッチング手段 1 として働く。誘導手段 2 は、フェライトコア、 100 巻きの一次巻線及び 30 巻きの二次巻線を持つ変圧器により形成され、制御回路 10 の一部を形成し、前記スイッチング手段を導電状態に切り換えるための前記制御信号を生成するための電圧源として働く。容量性バッファ手段 3 は、容量値 $0.82\ \mu\text{F}$ を持つ。整流手段 4 は、フィリップス製の型式：BYV29F500 ダイオードにより形成される。この場合、前記回路装置は、前記バックコンバータが自己発振モードで動作する場合、定電力を前記出力端子に 50 乃至 110V の範囲にわたって供給することができる。

20

消灯され始動されていないランプ状態の場合、前記回路装置は非継続モードで動作する。出力端子間の電圧は 160V である。始動回路（図示せず）は 20kV の始動パルスを生成し、その結果、前記ランプは始動するであろう。

前記ランプ内にアーク放電が生じたランプ状態になった瞬時に、前記ランプにかかる電圧、すなわち、前記出力端子にかかる電圧は 15V に降下する。次いで、前記回路装置は、非継続モードから継続モードに突然変化する。次いで、最大値 2A に制限されている電流が、前記ランプに供給される。前記ランプの立ち上がり中ランプ電圧は徐々に上昇し、該ランプを介する電流は減少する。これは、前記スイッチング手段の非導電期間中に前記誘導手段を介する電流が素早く降下することを明示している。

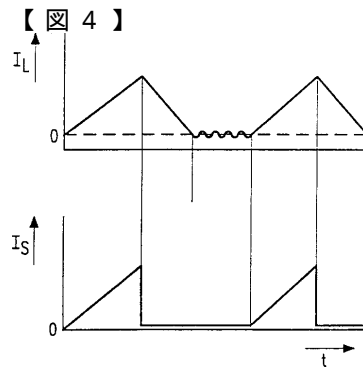
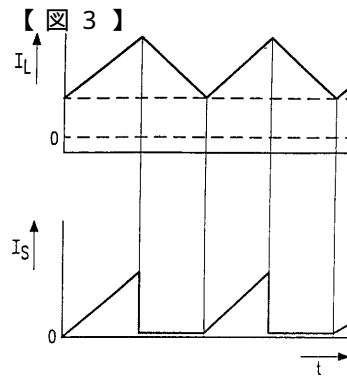
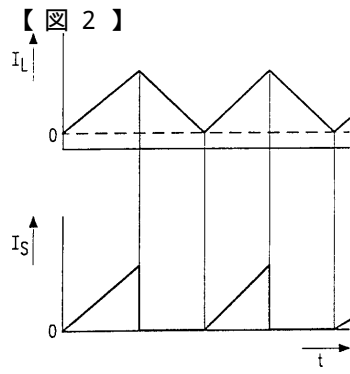
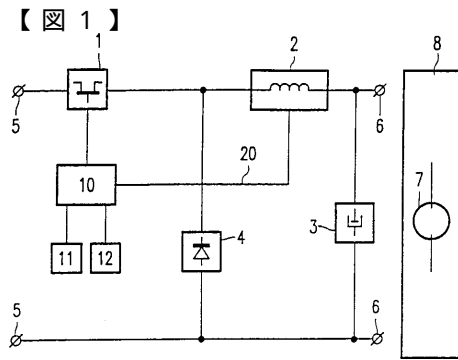
30

前記回路装置の動作は、前記誘導手段を介する電流が前記スイッチング手段が非導電状態で $36\ \mu\text{s}$ 以内にゼロになる瞬時に継続モードから自己発振モードに切り換わる。前記回路装置には、前記出力端子に供給される電力を定レベルに制御するための手段が設けられている。

上述の実際の実現の場合、これは、前記ランプにかかる電圧及び前記出力端子にかかる電圧 50V に対応する。次いで、前記ランプの立ち上がり、ランプ電圧が安定レベルに達するまで、すなわち、安定したランプ状態に達するまで継続する。定電力制御により、前記ランプは公称ランプ電圧 85V で安定した動作状態に到達する。

40

前記スイッチング手段が非導電状態である期間は、定格ランプ電圧で安定したランプ状態が生じた場合、略々 $18\ \mu\text{s}$ である。



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 025899 (JP, A)
米国特許第04412154 (US, A)
特開平07 - 177732 (JP, A)
特開平04 - 175908 (JP, A)
特開平07 - 059346 (JP, A)
特開平02 - 079778 (JP, A)
特開平03 - 283396 (JP, A)
実開昭55 - 014264 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 41/00 - 41/46

H02M 3/00 - 3/158