

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6031669号
(P6031669)

(45) 発行日 平成28年11月24日 (2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年11月4日 (2016.11.4)

(51) Int. Cl. F I
H 0 5 B 37/02 (2006.01) H 0 5 B 37/02 J

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-541773 (P2014-541773)	(73) 特許権者	516043960
(86) (22) 出願日	平成24年10月19日 (2012.10.19)		フィリップス ライティング ホールディ ング ビー ヴィ
(65) 公表番号	特表2015-502009 (P2015-502009A)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン トホーフェン ハイ テク キャンパス
(43) 公表日	平成27年1月19日 (2015.1.19)		4 5
(86) 国際出願番号	PCT/IB2012/055728	(74) 代理人	110001690
(87) 国際公開番号	W02013/072793		特許業務法人M&Sパートナーズ
(87) 国際公開日	平成25年5月23日 (2013.5.23)	(72) 発明者	ザウアーランダー ジョージ
審査請求日	平成27年10月15日 (2015.10.15)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン ドーフエン ハイ テク キャンパス
(31) 優先権主張番号	61/560,409		4 4 フィリップス アイピー アンド エス
(32) 優先日	平成23年11月16日 (2011.11.16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低出力照明ユニットを動作させる回路装置及びそれを動作させる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源への接続のための一次側と回路装置への接続のための二次側とを有する自励発振電源を用いて少なくとも1つの低出力照明ユニットを動作させる前記回路装置であって、少なくとも、

前記自励発振電源の前記二次側において前記自励発振電源から動作電圧を受け取る入力部と、

1つ以上の低出力照明ユニットとの接続のための出力部と、

前記入力部に接続され、動作中に、少なくとも1つのトリガパルスを前記自励発振電源の前記二次側に投入するパルス発生器と、

少なくとも前記パルス発生器に接続され、前記動作電圧に依存して前記パルス発生器を制御するパルス制御器と、

を含む、回路装置。

【請求項 2】

前記パルス発生器は、少なくとも1つのスイッチ可能なエネルギー蓄積デバイスを含み、前記パルス発生器は更に、前記少なくとも1つのトリガパルスを前記自励発振電源の前記二次側に投入するように、前記少なくとも1つのスイッチ可能なエネルギー蓄積デバイスを前記入力部に接続させる、請求項1に記載の回路装置。

【請求項 3】

スイッチングデバイスを更に含み、前記スイッチングデバイスは、前記パルス制御器に

10

20

よって制御可能であり、前記 1 つ以上の低出力照明ユニットと前記自励発振電源との間の接続を制御する、請求項 1 に記載の回路装置。

【請求項 4】

前記入力部及び前記パルス制御器に接続され、前記動作電圧のエンベロープ成分を決定するエンベロープ検出器を更に含み、前記パルス制御器は、前記エンベロープ成分の各周期において、少なくとも 1 つのトリガパルスが前記自励発振電源に投入されるように、前記パルス発生器を制御する、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の回路装置。

【請求項 5】

前記パルス制御器は、前記エンベロープ成分の各周期において、所定の位相角で前記少なくとも 1 つのトリガパルスが投入されるように、前記パルス発生器を制御する、請求項 4 に記載の回路装置。

10

【請求項 6】

前記パルス発生器は、前記エンベロープ成分の各周期において、複数のトリガパルスが前記自励発振電源に投入されるように制御される、請求項 4 又は 5 に記載の回路装置。

【請求項 7】

前記パルス発生器は、少なくとも、順極性を有する第 1 のトリガパルスと、逆極性を有する第 2 のトリガパルスとを投入する、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の回路装置。

【請求項 8】

前記パルス制御器は、前記少なくとも 1 つの低出力照明ユニットの負荷情報に依存して、前記パルス発生器を制御する、請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の回路装置。

20

【請求項 9】

前記出力部は、ドライバユニットを含む、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の回路装置。

【請求項 10】

前記入力部に接続され、前記パルス発生器と並列に装置される整流器回路を更に含む、請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の回路装置。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つの低出力照明ユニットは、LED ユニットである、請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の回路装置。

【請求項 12】

30

請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の回路装置と、前記回路装置の前記出力部に接続される少なくとも 1 つの LED ユニットとを含む、LED ランプ。

【請求項 13】

電源と、請求項 12 に記載の 1 つ以上の LED ランプとを含む、照明システム。

【請求項 14】

少なくとも、

- 電源への接続のための一次側と回路装置への接続のための二次側とを有する自励発振電源から動作電圧を受け取る入力部と、

- 1 つ以上の低出力照明ユニットとの接続のための出力部と、

- 前記入力部に接続されるパルス発生器と、

40

- 少なくとも前記パルス発生器に接続され、前記動作電圧に依存して前記パルス発生器を制御するパルス制御器と、

を含む前記回路装置を用いて、少なくとも 1 つの低出力照明ユニットを動作させる方法であって、

動作中に、少なくとも 1 つのトリガパルスを前記自励発振電源の前記二次側に投入する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明の分野に関し、より具体的には、電源を用いて LED ユニットといった

50

低出力照明ユニットを動作させる回路装置及び当該回路装置を動作させる方法に関する。

【背景技術】

【0002】

照明の分野において、現状の開発は、一般的な白熱灯又はハロゲン灯をいわゆるレトロフィットランプを用いて、特に発光ダイオード（LED）を使用して置換することを目的としている。当該LEDは、エネルギー効率増進及び寿命の増加といった重要な利点により、従来のランプよりも望ましい。

【0003】

既存の照明システムにこのようなランプをレトロフィットさせる場合、通常、正常な動作ができるように、レトロフィットランプを、設置されている対応の照明システムに適応させることが必要である。これは、例えばオフィスビル内に設置されるレトロフィットされるべき対応の照明システムのセットアップ及び配線は、簡単に変更できず、また、レトロフィットプロセス全体の費用を大幅に増加してしまうからである。

10

【0004】

上述のレトロフィットアプリケーションの具体例は、低電圧照明システムにおける一般的なハロゲン式ランプの置換である。このような照明システムは、通常、例えば12VのACである二次側電圧を提供する電源を含み、当該電圧は、次に、1つ以上のランプを動作させるように使用される。二次電圧を提供するためには、電子式のいわゆるスイッチモード電源（SMPS）が使用される。ここでは、50/60Hzの正弦波主電源電圧が、より高い周波数に変換され、結果として、小型トランスが、約12VのACの二次電圧を得る。

20

【0005】

当技術分野において、より高い周波数を提供するために様々なセットアップのスイッチモード電源が採用されている。いわゆる自励発振電源では、スイッチングレギュレータが、整流された主電源電圧の極性を交互にし、したがって、高周波交流電圧をトランスに供給する。トランスの二次側は、ランプに接続され、ランプを給電する。自励発振型電源は更に、電源と接続すると、スイッチング動作を開始する起動回路を含む。振動は、スイッチングレギュレータを制御するために、通常、トランスのフィードバック巻線を使用して、主電源電圧の次のゼロ交差まで自続する。少なくとも、主電源電圧の各ゼロ交差において、再始動が必要であり、これは、通常、当該電源の起動回路によって制御される。

30

【0006】

上述の自励発振電源は、一般的なタイプのランプと共に使用された場合に、安定した動作を提供する一方で、低出力ランプを使用する場合は、問題が発生する。ここでは、電力消費量の低減は、エネルギー効率の側面からは有益であるが、自励発振動作が早期に中断されてしまう。これは、電源が、所定の最小電流がランプによって引き込まれる場合にしか、自励発振を持続できないからである。したがって、主電源電圧の各半周期、即ち、ゼロ交差間の相当な期間の間、電源によってランプに給電できずに、不安定な動作がもたらされ、例えば光学的なちらつきが引き起こされる。

【0007】

自励発振電源の対応するタイプは、例えば、文献「Elektronik ecodesign 2007」（WEKA FACHMEDIEN社、ドイツ、30ff頁）に開示される。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、本発明は、光学的及び電気的特性が向上された自励発振電源ユニットを用いて低出力照明ユニットを効率的に動作させる回路装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

当該目的は、請求項1に記載の回路装置、請求項13に記載のLEDランプ、請求項14に記載の照明システム及び請求項15に記載の回路装置を動作させる方法によって解決

50

される。従属請求項は、発明の好適な実施形態に関する。

【0010】

本発明の基本的な考えは、動作中、自励発振電源といった電源の二次又は出力側に、即ち、当該電源の出力部に接続された対応する回路装置から、少なくとも1つのトリガパルスを投入することである。

【0011】

本発明者は、意外にも、例えば、引き込まれる電流が当該電源の最小電流以下であることによって自励発振が中断される場合、又は、接続された照明ユニットの動作モードによって自励発振がフェードアウトする場合、二次側から自励発振電源に、トリガパルスを投入することによって、当該電源の自励発振が開始又は再開されることを見出した。

10

【0012】

したがって、本発明は、照明ユニットによって、例えば当該電源の最小電流よりも低い比較的低い平均電流しか引き込まれない場合でも、典型的な自励発振電源を用いて、LEDユニットといった低出力照明ユニットの動作を有利に高めることができる。

【0013】

したがって、電源の不安定な動作又は照明ユニットのバッファの早期の排出からもたらされる光学的なちらつきが、大幅に減少される。更に、本発明は、電源の二次側からの自励発振の開始又は再開を制御できるため、導通時間のより柔軟な制御が提供され、これにより、セットアップ全体の力率を増加させる。

【0014】

20

更に、本発明の回路装置は、動作させる低出力照明ユニットの、例えば位相カット調光器を含む調光型電源との適合性を高める。更に、本発明の回路装置は、電磁トランスとも適合性があるため、本発明は非常に汎用性が高い。

【0015】

本発明によれば、例えば従来の白熱灯又はハロゲン式ランプをレトロフィットさせるために、自励発振電源といった電源を用いて低出力照明ユニットを動作させる回路装置が提供される。当該回路装置は、少なくとも、電源から動作電圧を受け取る入力部と、少なくとも1つの低出力照明ユニットとの接続のための出力部と、入力部に接続され、少なくとも1つのトリガパルスを電源に投入するパルス発生器とを含む。

【0016】

30

入力部及び出力部は、それぞれ、電源及び少なくとも1つの低出力照明ユニットとの接続を可能にする任意の適切なタイプでよく、また、例えば、それぞれ、接続ピン、はんだパッド、又は、対応する永久若しくは着脱可能な電氣的接続を可能にする任意の他の適切なコネクタ若しくはプラグといった2つの電氣的端子を含む。入力部及び出力部は、当然ながら、更なる電氣的又は機械的構成要素を含んでもよい。例えば、入力部には、電源から提供される電圧を平滑化するフィルタ素子が設けられてもよい。出力部は、緩衝増幅器及び/又はドライバユニットを用いて、即ち、例えば使用される照明ユニットの対応するタイプに応じて及び/又はユーザによって設定される所定の調光レベルに応じて、照明ユニットの電圧及び/又は電流を設定するように適応される。

【0017】

40

入力部は、少なくとも動作中に、即ち、本発明の回路装置の入力部が、電源の出力部に電氣的に接続（当該電源の「二次側」への接続とも呼ばれる）されているときに、当該電源から動作電圧を受け取る。

【0018】

本説明のコンテキストでは、電源は、1つ以上の低出力照明ユニットに、動作電圧を提供する任意の適切なタイプであってよい。好適には、電源は、例えば高周波数スイッチングレギュレータを含むスイッチモード電源（SMPS）である。本発明は、集積回路（IC）によって制御される電源との使用に特に適している。最も好適には、電源は、時に、「自励発振コンバータ」とも呼ばれる自励発振電源であり、スイッチングレギュレータとトランスとを含むスイッチモード電源と理解される。当該スイッチングレギュレータの高

50

周波発振は、高周波発振のフィードバックによって制御され、したがって、自励発振動作が提供される。

【 0 0 1 9 】

電源は、その入力部において、主電源電圧といった A C 電圧（以下、「一次側電圧」又は「一次側交流電圧」と呼ばれる）が提供されることが好適である。したがって、電源は、A C 電源であってよい。A C 電源の場合、一次側電圧は、通常、スイッチングレギュレータの前に、例えばブリッジ型整流器を使用して整流される。当然ながら、整流器が電源の外部に配置され、したがって、電源に整流済みの一次側電圧が提供されるセットアップも可能である。或いは、電源は、D C 電圧が提供されてもよい。

【 0 0 2 0 】

電源と接続すると、スイッチングレギュレータのスイッチング動作を又は発振を開始するために、電源は、起動回路を含む。起動回路は更に、一次側電圧の各ゼロ交差において、即ち、一次側電圧が約 0 V であるときに、自励発振を再開する働きをする。このような再開制御は、整流された主電源電圧がスイッチングレギュレータに直接供給され、通常、大型コンデンサによってバッファリングされないため、トランスの一次側電圧は、主電源電圧のゼロ交差付近では実質的にゼロであり、フィードバック巻線は、自励発振を維持するための電圧を提供しないことから、必要である。起動回路は、任意の適切なタイプの電子回路を含んでよい。一例では、起動回路は、起動パルススイッチングレギュレータに投入するように、R C ネットワークと共に一次側電圧に結合されるダイアックを使用して実現される。例えば、スイッチングレギュレータがハーフブリッジである場合、起動パルスは、ハーフブリッジトランジスタのうちの 1 つのトランジスタのベースに投入される。

【 0 0 2 1 】

本発明の回路装置は、例えばハーフブリッジ・スイッチングレギュレータと対応するトランスとを含む自励発振ハーフブリッジ電源を用いて動作される場合に、特に有利である。当該ハーフブリッジ電源内のスイッチングレギュレータの動作のフィードバックは、当該スイッチングレギュレータを適宜トリガさせるように、当該トランス又は別個の電流トランスのフィードバック巻線を使用して提供される。

【 0 0 2 2 】

自励発振電源によって回路装置に供給される動作電圧は、可変電圧、即ち、交流電圧であってよい。電源のスイッチング挙動によって、動作電圧は、典型的な 5 0 / 6 0 H z の主電源周波数よりも高い高周波発振を示す。A C 電源の場合、高周波発振は、通常、（整流された）一次側交流電圧に相当する（整流された）正弦波によって振幅変調される。したがって、動作電圧は、通常、高周波成分と、低周波数におけるエンベロープ成分とを示す。

【 0 0 2 3 】

好適には、動作電圧の高周波成分は、2 0 乃至 2 5 0 k H z の周波数を示す。エンベロープ成分は、4 0 ~ 4 5 0 H z の周波数を有する。最も好適には、動作電圧は、安全低電圧、即ち、5 0 V の R M S 以下、最も好適には、2 5 V 又は 1 4 V の R M S 以下である。

【 0 0 2 4 】

少なくとも 1 つの低出力照明ユニットは、任意の適切なタイプであってよい。「低出力」との用語は、白熱灯及びハロゲンランプといった従来のランプの電力消費量に比した照明ユニットの電力消費量に関する。少なくとも 1 つの照明ユニットの電力消費量は、好適には 2 5 W 未満であり、より好適には 1 5 W 未満であり、特に好適には 1 0 W 未満である。

【 0 0 2 5 】

好適には、少なくとも 1 つの照明ユニットは、L E D ユニットである。本コンテキストでは、「L E D ユニット」は、本発明の観点では、無機 L E D、有機 L E D 又は固体レーザ（例えばレーザダイオード）といった任意のタイプの固体光源であってよい少なくとも 1 つの発光ダイオード（L E D）を含むものとして理解される。当然ながら、L E D ユニットは、直列及び／又は並列接続された上述の構成要素のうちの 2 つ以上を含んでもよい

10

20

30

40

50

。当然ながら、低出力照明ユニットは、例えば輝度及び／又は色を設定するドライバユニット、平滑化ステージ、及び／又は１つ以上のフィルタコンデンサといった更なる電氣的、電子的又は機械的構成要素を含んでもよい。

【 0 0 2 6 】

本発明の回路装置は更に、上述のパルス発生器を含む。パルス発生器は、少なくとも１つのトリガパルスを当該自励発振電源に投入するために、少なくとも、当該電源の入力部、したがって、動作中は、出力部に一時的に接続される。本コンテキストでは、トリガパルスの「投入」との用語は、電源の出力部、即ち、電源の二次側に、電流を、少なくとも一時的に提供することと理解される。したがって、電力は、回路装置によって、電源に、即ち、正常動作中の電力伝達の方向とは反対に提供される。

10

【 0 0 2 7 】

トリガパルスを動作中に提供することによって、電源の出力部において、したがって、電源のトランス及び／又は電流トランスの接続された二次巻線を通る電流のフローがもたらされる。トランス内の容量性結合によって、電圧がフィードバック巻線内で生成され、これにより、スイッチングレギュレータがその自励発振動作を再開する。

【 0 0 2 8 】

したがって、本発明のドライバ回路は、二次側から、かつ、起動回路の上述の動作から独立して、自励発振電源の動作を有利に制御することができる。上述の通り、この点は、当該電源の最少電流よりも低い公称電流を有する低出力照明ユニットとの組み合わせにおいて有益である。これは、この場合、早期に消滅した自励発振が、即ち、一次側交流電圧のゼロ交差間で早期に照明した自励発振が再開されることが可能だからである。

20

【 0 0 2 9 】

したがって、本発明は、例えば、導通期間、即ち、上述の通り、一次側交流電圧の各半周期、即ち、上述の通り、２つの続いたゼロ交差間において、当該電源によって照明ユニットに電力が伝達される時間を制御できるようにする。したがって、本発明の回路装置は、電源の変更を必要とすることなく、低出力照明ユニットの安定動作が可能であるため、レトロフィットアプリケーションにおいて特に有利である。

【 0 0 3 0 】

少なくとも１つのトリガパルスの振幅及び継続時間は、アプリケーション、特に電源の対応するタイプに応じて選択される。例えば、スイッチングレギュレータが１つ以上の MOSFET トランジスタを含む場合、トリガパルスは、MOSFET トランジスタが導電状態、例えば 0.1 nC 以上となるように、当該 MOSFET トランジスタの入力キャパシタンスを充電できるようにするべきである。対応するスイッチングレギュレータが、１つ以上のバイポーラトランジスタを含む場合、トリガパルスは、トランジスタを駆動するために、少なくとも 0.1 mA 、好適には少なくとも 10 mA のベース電流を提供するべきである。いずれの場合においても、当然ながら、フィードバック巻線における電流は、トランスと、二次巻線とフィードバック巻線との間のトランス比とに依存する。一般的に、大体のアプリケーションについて、トランス／電源の一次側で少なくとも 1 mA の電流を提供するトリガパルスが好適である。

30

【 0 0 3 1 】

トリガパルスの継続時間は、好適には、 100 ns 乃至 $10 \mu\text{s}$ である。方形パルス又は指数関数的に減衰するパルスといった様々なパルス形式を使用してもよい。

40

【 0 0 3 2 】

少なくとも１つのパルスを提供するために、パルス発生器は、例えば、適切なタイプの制御可能な電源を含む。好適には、パルス発生器は、スイッチ可能なエネルギー蓄積デバイスを含む。この場合、パルス発生器は、当該エネルギー蓄積デバイスを入力部、したがって、接続された電源に（一時的に）接続させることによって、当該トリガパルスを投入する。パルス発生器には、エネルギー蓄積デバイスと回路装置の入力部との接続を制御するために、MOSFET 又はバイポーラトランジスタといった少なくとも１つの対応するスイッチが具備される。当該エネルギー蓄積デバイスは、少なくとも、電荷を一時的に蓄

50

積し、例えば1つ以上のコンデンサ及び/又は電池を含む任意の適切なタイプであってよい。

【0033】

上述の通り、発振が消滅する又はフェードアウトする度に、電源のスイッチングレギュレータの再開が必要である。したがって、パルス発生器は、複数のトリガパルスを、電源に投入することが好適である。最も好適には、トリガパルスの発生は、セットアップ全体の動作を向上させるように、動作中に、回路装置の入力部に提供される動作電圧に依存して制御される。したがって、好適な実施形態では、回路装置は、少なくとも、当該パルス発生器に接続され、動作電圧に依存して、及び/又は、接続された1つ以上の低出力照明ユニットの、電圧、電流及び/又は電力要件といった電気的要件に依存して、当該パルス発生器を制御するパルス制御器を含む。

10

【0034】

パルス制御器は、パルス発生器を制御する任意の適切なタイプであってよい。例えば、パルス制御器は、対応するプログラミングが提供されたマイクロコントローラを含む。当然ながら、パルス制御器は、これに代えて又はこれに加えて、費用効率的なセットアップを提供するために、別箇の電子回路を含んでもよい。パルス制御器とパルス発生器との間の接続は、パルス制御器によるトリガパルスの発生及び投入の制御を与える任意の有線又は無線、直接又は間接的なタイプであってよいが、有線接続が好適である。

【0035】

パルス制御器の動作及び動作電圧に依存するトリガパルスの投入に関し、様々な実施形態が可能であり、それらのうちの幾つかが以下に説明される。

20

【0036】

1つの好適な実施形態では、パルス制御器は、動作電圧から、電源が自励発振モードであるかどうか、即ち、電力が動作中に回路装置に提供されているかどうかを決定し、電力が提供されていない場合に、トリガパルスを投入するようにパルス制御器を制御する。

【0037】

本実施形態では、電源の発振がフェードアウトする場合、スイッチングレギュレータの再開がトリガパルスの投入によって開始され、これにより、導通時間が増加される。この動作は、有利に、接続された低出力照明ユニットのより安定した動作をもたらす。

【0038】

上述の動作を提供するために、パルス制御器は、入力部における動作電圧及び/又は電流を決定する電力検出器に接続されることが好適である。上述の場合において最も好適には、パルス制御器は、動作中に当該入力部に供給された動作電圧/電流が最小閾値に対応するかどうかを決定する。電圧及び/又は電流が当該閾値未満である場合、パルス制御器は更に、電源の自励発振を再開するために、電源に対応のトリガパルスが提供されるようにパルス発生器を制御する。

30

【0039】

上述に加えて又は代えて、当該入力部及びパルス制御器に接続されるエンベロープ検出器が提供される。当該エンベロープ検出器は、動作電圧のエンベロープ成分の周期情報を決定する。パルス制御器は、当該エンベロープ成分の各周期において、少なくとも1つのトリガパルスが、電源に投入されるように、パルス発生器を制御する。

40

【0040】

上述の実施形態は、一次側交流電圧、即ち、電源の一次側におけるタイミング又は位相の情報が、動作中に回路装置に提供される動作電圧から決定可能であるという認識に基づいている。上述の通り、動作電圧は、通常、(整流された)一次側交流電圧に対応する低周波エンベロープ成分を含む。したがって、エンベロープ成分の各周期においてトリガパルスを投入することによって、一次側交流電圧の各半周期において、したがって、一次側交流電圧と同期して、トリガパルスが生成されることが有利に可能である。

【0041】

本実施形態のコンテキストでは、「周期情報」との用語は、動作電圧、したがって、一

50

次側交流電圧に対応するエンベロープ成分のタイミング、周波数又は周期期間に関する任意のタイプの情報に相当する。当然ながら、一次側電圧と、エンベロープ検出器の出力部におけるエンベロープ成分との間には、固定の遅延が存在してもよい。

【 0 0 4 2 】

好適には、周期情報は、一次側交流電圧のゼロ交差のタイミングに対応する、エンベロープ成分における「ゼロ点」のタイミングを含む。したがって、「ゼロ点」との用語は、実質的に電圧のない瞬間、即ち、エンベロープ成分の電圧振幅が約 0 V であるときを指す。したがって、エンベロープ成分に関する「周期」とは、2 つの続いたゼロ点間の間隔を指し、したがって、一次側交流電圧の半周期に対応する。

【 0 0 4 3 】

エンベロープ検出器は、例えば適切なプログラミングを有するマイクロコントローラを使用してパルス制御器に当該周期情報を提供する任意の適切なタイプであってよい。例えば、エンベロープ検出器は、動作電圧の高周波復調に適應し、即ち、高周波成分を除去し、復調された信号を、0 V に近い閾値と比較する。したがって、エンベロープ検出器は、動作電圧のエンベロープ成分における上述の「ゼロ点」、したがって、「周期情報」を決定する。

【 0 0 4 4 】

これに代えて又は加えて、エンベロープ検出器は、動作電圧の 2 つの続いた局所的な高周波数の極大値を決定し、「ゼロ点」のタイミングをそれぞれ決定するように位相を補間するサンプルホールド回路を含む。

【 0 0 4 5 】

各周期における少なくとも 1 つのトリガパルスの位置決め、即ち、ゼロ点に対するトリガパルスのタイミングは、アプリケーションに応じて選択される。当然ながら、パルス制御器は、好適には、例えば照明ユニットが必要とする電力に依存して、当該エンベロープ成分の周期毎に、複数のトリガパルスを生成してもよい。

【 0 0 4 6 】

最も好適には、パルス制御器は、当該少なくとも 1 つのトリガパルスが、各周期において所定の位相角で、即ち、各ゼロ点の後、所定の時間間隔が経過した後に、投入されるようにパルス発生器を制御する。本実施形態は、力率を増加させ、費用効率的なセットアップを可能にする。

【 0 0 4 7 】

更なる好適な実施形態によれば、本発明の回路装置は更に、スイッチングデバイスを含み、当該スイッチングデバイスは、パルス制御器によって制御可能であり、1 つ以上の低出力照明ユニットと電源との間の接続を制御する。

【 0 0 4 8 】

当該スイッチングデバイスは、より柔軟な制御を可能とするために、当該低出力照明ユニットを電源から少なくとも一時的に切断するように提供される。スイッチングデバイスは、任意の適切なタイプであってよく、例えば当該パルス制御器に接続される、少なくとも、バイポーラトランジスタ又は MOSFET を含む。スイッチングデバイスは、例えば 1 つ以上の照明ユニットの電源との接続の制御を可能とするために、入力部と出力部との間に配置される。当然ながら、スイッチングデバイスが入力部又は出力部と一体に形成される実施形態も想到可能である。例えば、スイッチングデバイスは、出力部の緩衝増幅器及び / 又はドライバユニットと一体に形成される。

【 0 0 4 9 】

スイッチングデバイスは、対応するアプリケーションに応じてパルス制御器によって制御される。好適には、パルス制御器は、各周期において、ゼロ点の後のオフ間隔、例えば数 ms の継続時間の間、少なくとも 1 つの照明ユニットが電源から切断されるように、スイッチングデバイスを制御する。

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、実質的な負荷がなく、1 つ以上の照明ユニットへの電力の伝達がない

10

20

30

40

50

ため、電源の起動回路によって開始されるスイッチングレギュレータの発振が急速にフェードする。本実施形態は、100Hz～40kHzまでのより高いパルス周波数を有利に可能にする。更に、好適には、パルス制御器が、上述したように、位相角又は対応する時間間隔は、オフ間隔よりも長いので、各周期において、ゼロ点に対し所定の位相角でトリガパルスを投入する場合、回路の動作は更に強化される。

【0051】

対応する制御によって、通常、電源の起動回路によってゼロ点のすぐ後に開始する、各周期における導通期間、即ち、少なくとも1つの照明ユニットに電力が伝達される時間が、より大きい位相角に向かってシフトされる。したがって、本実施形態は、アプリケーションに応じて、各周期において、導通期間を自由に位置決めすることができる。

10

【0052】

最も好適には、パルス制御器は、各周期における導通期間が、ピーク電圧、即ち、エンベロープ成分又は一次側電圧のそれぞれのピークの周りに中心が合わされるようにスイッチングデバイス及びパルス発生器を制御する。本実施形態は、導通期間を、例えば2つの続いたゼロ点の間で中心が合わされて、各周期に対して実質的に左右対称である。したがって、本実施形態は、導通期間が、各周期において、提供される一次側電圧が最大である時間に設定されるため、高い効率及び力率を可能にする。

【0053】

上記に代えて又は加えて、パルス制御器は、複数のオフ間隔が提供され、続いたオフ間隔の間に、少なくとも1つのトリガパルスが生成されるように、スイッチングデバイス及びパルス発生器を制御してもよい。本実施形態によれば、通常、短いオフ間隔が使用され、これらのオフ間隔は、対応するトリガパルスとインタレースされる。したがって、1つ以上の照明ユニットへの電流のフローは、エンベロープ成分の周期にわたって、即ち、上述したように、一次側交流電圧の半周期にわたって、分配、即ち、「分散」される。したがって、対応する動作は、更に向上された調光可能性を提供する「バーストモード」をもたらす。オフ間隔の周波数は、例えば100Hz～40kHzの間のより高い周波数に選択される。最も好適には、動作の周波数又はデューティサイクル、即ち、負荷のオンタイムと負荷のオフタイムとの比は、以下に更に説明される通り、負荷、即ち、1つ以上の照明ユニットの負荷情報に依存して、設定される。

20

【0054】

上述の「バーストモード」動作の場合、トリガパルスの投入の前に、スイッチングレギュレータの発振がフェードアウトしていることが好適である。

30

【0055】

一般的に、複数のトリガパルスのうちのいくつか又はすべては同じ極性を有してよいが、更なる好適な実施形態によれば、パルス発生器は、少なくとも、順極性を有する第1のトリガパルスと、逆極性を有する第2のトリガパルスとを提供する。したがって、パルス発生器は、少なくとも、第1及び第2のトリガパルスを提供することができ、入力部の端子に供給される第2のトリガパルスの極性は、第1のトリガパルスの逆である。

【0056】

パルス発生器は、任意の適切な手段によって、第1及び第2のトリガパルスを生成する。好適には、パルス発生器は、少なくとも、第1及び第2のスイッチ可能なエネルギー蓄積デバイスを含む。当該エネルギー蓄積デバイスは、第1及び第2のトリガパルスを提供するために、例えば互いに並列に、かつ、互いに対向して接続される。

40

【0057】

本実施形態は、電源の自励発振動作の再開を容易にする。自励発振電源の特定のセットアップに依存して、トリガパルスの極性が、動作電圧の高周波成分の瞬時極性又は位相に対応することが有益である。したがって、回路装置は更に、入力部及びパルス制御器に接続され、動作電圧の高周波成分の位相を決定する位相検出器を含むことが好適である。位相制御器は、トリガパルスが当該高周波成分と同調しているようにパルス発生器を制御する。これに代えて又は加えて、パルス制御器は、交互の極性を有する複数のパルスを生成

50

する。

【0058】

本発明の別の好適な実施形態では、パルス制御器は、少なくとも1つ以上の低出力照明ユニットの負荷情報を決定し、当該負荷情報に依存して、パルス生成器を制御する。

【0059】

本実施形態は、例えば少なくとも1つの低出力照明ユニットの電力消費量に応じて、回路装置の制御を更に向上させる。本実施形態のコンテキストでは、「負荷情報」との用語は、例えば出力部において決定される少なくとも1つの低出力照明ユニットの電力及び／若しくは電流消費量、並びに／又は少なくとも1つの低出力照明ユニットによって生成される流束を指す。

10

【0060】

後者の場合、パルス制御器は、例えば動作中の少なくとも1つの低出力照明ユニットの光束が適宜決定されるように、光検出器に接続されてもよい。

【0061】

本実施形態によれば、パルス制御器は、負荷情報に依存してパルス発生器を制御する。例えばパルス制御器は、負荷情報に依存して、エンベロープの周期毎のパルス数、即ち、パルス周波数を決定する。低出力照明ユニットが調光状態にあるときといった比較的低い負荷の場合、電源の自励発振動作を維持するために、パルス周波数は適宜高く選択される。

【0062】

本発明の回路装置は、当然ながら、更なる構成要素、例えば出力部に接続される少なくとも1つの低出力照明ユニットに提供される電流及び／又は電圧を制御するドライバユニットを含んでもよい。

20

【0063】

更に、出力部は、実質的に一定の電流を提供する緩衝増幅器を含んでもよい。緩衝増幅器は、特に低出力照明ユニットが、LEDが使用される場合といったように電流の変動に敏感である場合に、動作を高める。これに加えて又は代えて、ドライバユニットは、調光動作に適応される、即ち、例えば外部調光信号によって提供される所望の調光レベルに応じて少なくとも1つの低出力照明ユニットに提供される電流を制御する。

【0064】

好適には、回路装置は、入力部に接続され、パルス発生器と並列に装置される整流器回路を含む。整流器をパルス発生器と並列に配置することによって、特に、相対する極性を有する第1及び第2のトリガパルスが提供される必要がある場合に、自励発振電源への少なくとも1つのトリガパルスの投入が容易にされる。

30

【0065】

本発明の第2の態様によれば、上述の回路装置と少なくとも1つのLEDユニットとを有するLEDランプが提供される。当該LEDランプでは、少なくとも1つのLEDユニットは、当該回路装置の出力部に接続される。上述の回路装置及び少なくとも1つのLEDユニットは、例えば最も小型のセットアップを提供するために共通のランプ筐体内に互いに一体に形成されることが好適である。

40

【0066】

本発明の更なる態様では、例えば自励発振電源である電源と、上述の1つ以上のLEDランプとを含む、照明システムが提供される。

【0067】

最後に、本発明の更なる態様では、回路装置を用いて少なくとも1つの低出力照明ユニットを動作させる方法が提供される。当該回路装置は、少なくとも、電源から動作電圧を受け取る入力部と、1つ以上の低出力照明ユニットへの接続のための出力部と、当該入力部に接続されるパルス発生器とを含む。ここで、少なくとも1つのトリガパルスが、動作中に、電源に投入される。

【0068】

50

なお、本発明の上述した追加の態様を参照するに、回路装置、照明ユニット及び電源は、本発明の主要な態様を参照して上述された好適な実施形態のうちの１つ以上の実施形態に応じて適応される。

【図面の簡単な説明】

【００６９】

本発明のこれらの及び他の態様は、添付図面を参照することにより以下に詳細に述べられる。

【００７０】

【図１】図１は、自励発振電源に接続された本発明による回路装置及びＬＥＤユニットを有するＬＥＤランプの一実施形態を示す。

10

【図２】図２は、自励発振電源の一実施形態を示す。

【図３ａ】図３ａは、概略タイミングチャートで、図２の自励発振電源の動作を示す。

【図３ｂ】図３ｂは、概略タイミングチャートで、図２の自励発振電源の動作を示す。

【図４】図４は、典型的な低出力照明ユニットと共に動作される場合の図２の自励発振電源の動作を示す。

【図５ａ】図５ａは、第１の例示的な制御方法による更なるタイミングチャートでの図１のＬＥＤランプの動作を示す。

【図５ｂ】図５ｂは、第１の例示的な制御方法による更なるタイミングチャートでの図１のＬＥＤランプの動作を示す。

【図６ａ】図６ａは、第２の例示的な制御方法による更なるタイミングチャートでの図１のＬＥＤランプの動作を示す。

20

【図６ｂ】図６ｂは、第２の例示的な制御方法による更なるタイミングチャートでの図１のＬＥＤランプの動作を示す。

【発明を実施するための形態】

【００７１】

図１は、自励発振型の電子スイッチモード電源（以下、自励発振電源４と呼ぶ）に接続されたＬＥＤランプ１を含む照明システムの一実施形態を示す。電源４は、典型的なハロゲン照明システムの１２Ｖの電源に相当し、主電源７に接続されるので、その一次側で、１１０／２３０Ｖの（正弦波）交流電圧２７を受け取る。電源４は、ＬＥＤランプ１に接続されたその二次側端子１０において、１２ＶのＲＭＳの動作電圧を提供する。

30

【００７２】

ＬＥＤランプ１は、本実施形態では直列接続された４つの高出力半導体発光ダイオード（図示せず）が具備されるＬＥＤユニット２を含む。各高出力半導体発光ダイオードは、公称動作条件下で１０１ｍを上回る光束を提供する。ＬＥＤランプ１は更に、動作中、ＬＥＤユニット２に給電する回路装置３を含む。したがって、図示されるように、ＬＥＤランプ１の回路装置３の入力部１２は、自励発振電源４の二次側端子１０に接続される。

【００７３】

本実施形態の入力部１２は、ＬＥＤランプ１の筐体（図示せず）と一体に形成され、ＧＵ５．３型ソケットコネクタを含む。ＬＥＤユニット２に給電するために、出力部１１が整流器２６を介して入力部１２に接続される。出力部１１は、ＬＥＤユニット２に定電流を提供するために、ドライバユニット及び緩衝増幅器（共に図示せず）と一体に形成される。更に、出力部１１は、ＬＥＤユニット２、ドライバユニット及び緩衝増幅器を、電源から一時的に切断するためのスイッチングデバイス２９を含む。本実施例のスイッチングデバイス２９は、ＭＯＳＦＥＴである。

40

【００７４】

ＬＥＤユニット２に給電することに加えて、回路装置３は、トリガパルス４０ａ、４０ｂを、自励発振電源４に、その二次側端子１０を介して投入させる。したがって、回路装置３は、パルス制御器１８によって制御されるパルス発生器１７を含む。電源４の出力端子１０へのトリガパルス４０ａ、４０ｂの投入、即ち、短い電流パルスの提供は、ＬＥＤユニット２といった比較的低い負荷と共に、典型的な自励発振電源４を用いた場合に、動

50

作の安定性を高める。

【 0 0 7 5 】

パルス制御器 1 8 は、パルス発生器 1 7 の動作を制御するように適切なプログラミングを有するマイクロプロセッサ（図示せず）を含む。パルス発生器 1 7 との接続に加えて、パルス制御器 1 8 は、スイッチングデバイス 2 9 の動作を制御し、電流検出器 3 0 を使用して L E D ユニット 2 の瞬時負荷を求めるために、出力部 1 1 に接続される。これにより、トリガパルス 4 0 a、4 0 b の正確な位置決めが可能である。更に、パルス制御器 1 8 は、エンベロープ検出器 1 9 及び位相検出器 2 1 に接続される。エンベロープ検出器 1 9 は、動作電圧 2 8 のエンベロープ成分の周期情報を決定し、したがって、以下に説明されるように、ゼロ点 2 0 のタイミングを決定できる。

10

【 0 0 7 6 】

パルス発生器 1 7 は、電源 4 にトリガパルス 4 0 a、4 0 b を投入するための第 1 のコンデンサ 2 2 及び第 2 のコンデンサ 2 3 を含む。図 1 から分かるように、2 つのコンデンサ 2 2、2 3 は、入力部 1 2 に対し反対の極性で接続され、したがって、トリガパルスを順及び逆極性で投入できる。パルス制御器 1 8 によって制御される 2 つのトランジスタ 2 4 は、関連付けられる第 1 及び第 2 のコンデンサ 2 2、2 3 の入力部 1 2、したがって電源 4 との接続を切り替えるように設けられる。抵抗器 3 1 は、トランジスタ 2 4 の逆バイダイオードを使用して、トランジスタ 2 4 が開放位置にあるときに、コンデンサ 2 2、2 3 を充電させる。

【 0 0 7 7 】

20

なお、対応する自励発振電源 4 は当技術分野において知られているが、図 2 には、その動作を明確にするために、典型的なハーフブリッジ自励発振電源 4 の一実施形態が示される。上述の通り、自励発振電源 4 は、スイッチモード電源であり、その入力部側にあるフルブリッジ整流器と、電圧 U_z を有するフィルタコンデンサ C_1 と、 R_1 及び C_2 からなる起動回路とを含む。トランジスタハーフブリッジが、フリーホイーリングダイオード D_1 、 D_2 と共に、 T_1 及び T_2 によって形成される。更に、電源 4 は、電流トランス C_T と、安定器インダクタ L_r と、共振点火コンデンサ C_r と、電流シャント抵抗器 R_2 、 R_3 と、 C_3 及び C_4 によって形成される容量性分圧器とを含む。

【 0 0 7 8 】

正常動作中、トランジスタハーフブリッジは、電流トランス C_T によって駆動される。トランジスタ T_1 における電流は、インダクタ L_r を流れるインダクタ電流 i_L が、結果として得られる T_1 のベース・エミッタ電圧が必要電流を駆動するには低過ぎる電圧に到達するまで、 C_T の正のフィードバックによって導通し続ける。このレベルは、 C_T 出力電圧と、 R_2 を介する負の電圧フィードバックとによって定義される。当該瞬間において、 C_T 出力電圧は、極性を反転し、トランジスタ T_1 をオフにし、ここでも、電流 i_L がその所定の負のピークに到達するまで、トランジスタ T_2 をオンにする。

30

【 0 0 7 9 】

R_1 及び C_2 は、起動回路である。電源オン時、 C_2 の両端間の電圧は、ダイアック D_4 がその降伏電圧に到達するまで増大し、トランジスタ T_2 をオンにする。動作中の再トリガリングは、トランジスタ T_2 及びダイオード D_3 を介して C_2 を定期的に放電することによって阻止される。起動を向上させるために、抵抗器 R_b が使用される。

40

【 0 0 8 0 】

コンデンサ C_r は、主に、蛍光ランプを動作かつ点火させるものであり、L E D ユニット 2 と共に電源 4 を動作させる場合には不要である。

【 0 0 8 1 】

図 3 a 及び図 3 b に、スイッチモード電源 4 の動作が示される。図 3 a は、一次側交流電圧 2 7 のタイミングチャートを示し、電圧 2 7 のゼロ交差 2 0 が、破線で示される。図 3 b では、自励発振電源 4 の二次側端子 1 0 における動作電圧 2 8 が示される。図 3 b から分かるように、トランジスタ T_1 及び T_2 のスイッチング挙動によって、動作電圧は、例えば 5 0 k H z の周波数において、高周波数振動を示す。高周波振動は、整流された正

50

弦波によって振幅変調され、即ち、整流された一次側交流電圧 27 に相当する。電源 4 の二次側端子 10 における動作電圧 28 は、したがって、高周波成分と、低周波数、本実施形態では、主電源周波数、即ち、50 / 60 Hz におけるエンベロープ成分とを示す。なお、図 3 b は、明確にするために、単純な形式の高周波成分のみを示す。図 3 b から分かるように、動作電圧 28 は、一次側交流電圧 27 のゼロ交差 20 に対応する「ゼロ点」20 を示す。図 3 b は、最適条件下、即ち、典型的なハロゲンランプが接続された状態の電源 4 の動作電圧 28 を示す。ここでは、振動は、各ゼロ交差 20 において、電源 4 の起動回路によって開始され、次のゼロ交差 20 まで自続される。

【0082】

しかし、図 2 に示されるような典型的な自励発振電源 4 が、LED ユニット 2 といった比較的小さい負荷と共に動作されると、振動が早期に、即ち、2 つのゼロ交差 20 の間に、消滅する又はフェードアウトすることがある。図 4 のタイミングチャートに、この状況が示される。以下に明らかとなるように、自励発振の早期消滅によって、電力は、電源 4 の二次側端子 10 において、交流電圧 27 の各半周期、即ち、2 つの連続ゼロ点 20 の間における限られた時間の間しか存在しない。これは、接続された LED ユニット 2 に光学的なちらつきと、比較的低い力率をもたらす。

【0083】

次に、図 5 a 及び図 5 b を参照して、第 1 の例示的な制御方法による図 1 の実施形態の動作が説明される。

【0084】

上述したように、電源に接続されると、起動回路は、例えば図 4 に示されるように、トランジスタ T1 及び T2 の振動を開始する。回路装置 3 のエンベロープ検出器 19 が、幾つかの周期について、動作電圧 28 を高周波復調し、また、復調された信号をゼロボルトに近い閾値と比較することによって、ゼロ点 20 のタイミングを決定する。この段階では、動作は、図 4 のタイミングチャートに対応する。

【0085】

したがって、エンベロープ検出器 19 は、パルス制御器 18 に、ゼロ点 20 のタイミングに対応する周期情報を提供する。更に、パルス制御器 18 は、出力部 / ドライバユニット 11 から、LED ユニット 2 の瞬時負荷を受け取る。本実施例では、3 W の比較的低い負荷が（調光された）LED ユニット 2 によって提供される。

【0086】

パルス制御器 18 は、瞬時負荷から、動作電圧 28 の各周期、即ち、2 つの続いたゼロ点 20 間のトリガパルス 40 a、40 の数及び位置決めを決定する。次に、パルス制御器 18 は、パルス発生器 17 のトランジスタ 24 のうちの 1 つを動作させて、正のトリガパルス 40 b 又は負のトリガパルス 40 a を提供する。図 5 a に示されるように、動作電圧 28 の第 1 の周期、即ち、一次側交流電圧 27 の第 1 の半周期では、負のトリガパルス 40 a のパルス列が生成される一方で、第 2 の周期では、正のトリガパルス 40 b のパルス列が生成される。

【0087】

更に、パルス制御器 18 は、LED ユニット 2 及び出力部 11 のドライバユニット / 緩衝増幅器（図示せず）が、各ゼロ点 20 の後、20 ~ 100 μ s の間隔の間、電源 4 から切断されるように、出力部 11 のスイッチングデバイス 29 を制御する。したがって、起動回路によって開始される、電源 4 のスイッチングレギュレータ、即ち、T1 及び T2 によって形成されるハーフブリッジの振動は、素早くフェードアウトし、したがって、より高いパルス周波数が可能である。

【0088】

図 5 b は、自励発振電源 4 の対応する結果として得られる動作電圧 28 を示す。図から分かるように、電源 4 の起動回路によって開始される振動は、ほぼ瞬時にフェードアウトする。次に、振動は、トリガパルス 40 a、40 b のそれぞれが、回路装置 3 によって電源 4 に投入された後に、再開される。二次側端子 10 における、電源 4 へのトリガパルス

10

20

30

40

50

40 a、40 bの投入は、誘導結合によって、電流トランスCTの一次側における対応電圧をもたらし、したがって、トランジスタT1及びT2における対応する電圧をもたらす。したがって、自励発振が再開される。

【0089】

図5bを図4と比較すると、導通期間又は時間、即ち、電力が電源4によって負荷、即ち、LEDユニット2に転送される各周期における時間が対応して増加されることが分かる。したがって、回路装置3の制御は、少ない負荷しか適用されていない場合でも、自励発振電源4の動作を向上させる。

【0090】

更に、導通時間は、特に、位相カット調光器と共に使用される場合に、ランプ1の適合性が高められるように各周期においてより均等に分配される。

10

【0091】

上述の通り、図示される複数のトリガパルス40 a、40 bは、主に、低負荷によって、ある時間の後、自励発振がフェードアウトするので、投入される。しかし、LEDユニット2の負荷とは関係なく、各周期における導通時間の上述の分配を提供するために、各トリガパルス、したがって、トリガパルス40 a、40 bで交互にされる前に、LEDユニット2を切断するように、パルス制御器18が、スイッチングデバイス29を制御することも想到できる。

【0092】

図6a及び図6bは、第2の例示的制御方法による図1の実施形態の動作を示す。第2の制御方法による動作は、図5a及び図5bを参照して上述した動作に対応するが、ここでは、パルス制御器18は、図6aから分かるように、動作電圧28の各周期において単一のトリガパルス40 a、40 bを提供するようにパルス発生器17を動作させる。

20

【0093】

本実施例によるパルス制御器18は、ここでは、2つのゼロ点20の間で左右対称に位置決めされる上述の導通期間の間にのみ、電力が、LEDユニット2に伝達されるように、対応するトリガパルス40 a、40 bを投入する。これを可能とするために、パルス制御器18は、導通期間の時間と各ゼロ点20に対するトリガパルス40 a、40 bの位置決めとを決定するために、出力部/ドライバユニット11におけるLEDユニット2の瞬時負荷を決定する。幾つかの周期後、パルス制御器18は、導通期間の始まりにおけるエンベロープ成分の電圧Vsを、導通期間の終わりににおけるエンベロープ成分の電圧Veと比較する。導通期間の左右対称な位置決めは、 $V_s = V_e$ のときに到達される。 $V_s > V_e$ の場合、パルス制御器18は、後続の周期におけるゼロ点20とトリガパルス40 a、40 bの投入との間の遅延を減少させる。 $V_s < V_e$ の対応するもう一方の場合では、遅延は増加させる。

30

【0094】

上述の通り、パルス制御器18は、LEDユニット2及び出力部11のドライバユニット/緩衝増幅器(図示せず)が、各ゼロ点20の後、1~1.5msの間隔の間、電源4から切断されるように、出力部11のスイッチングデバイス29を更に制御する。したがって、電源4の起動回路によって開始された振動は、ほぼ瞬時にフェードする。

40

【0095】

したがって、LEDユニット2は、動作電圧27が最大電圧を提供するとき、即ち、ピーク電圧の間に、給電される。参考までに、動作電圧27は、図6bにおいて、点線で示される。したがって、本実施形態は、特に非調節可能なタイプの電源4との使用のために、LEDユニット2に提供される高電圧によって力率が高められる。

【0096】

開示された実施形態に対する変更は、図面、開示内容及び従属請求項の検討から、クレームされる発明を実施する際に、当業者によって理解かつ実現されよう。例えば、本発明を、

- 入力部12が、GU5.3型ソケットコネクタではなく、異なるタイプのソケットコ

50

ネクタを含み、

- パルス制御器 18 が、マイクロコントローラではなく、少なくとも N E 5 5 5 を含み

、

- 出力部 11 が、緩衝増幅器及び／又は L E D ドライバユニットを含み、スイッチングデバイス 29 が当該緩衝増幅器及び／又は L E D ドライバユニットと一体に形成され、及び／又は、

- スwitching デバイス 29 が当該入力部 12 と一体に形成されるか又は入力部 12 と出力部 11 との間の別個の構成要素として形成される実施形態において動作させることも想到可能である。

【 0 0 9 7 】

10

請求項において、「含む」との用語は、他の要素又はステップを排除するものではなく、また、「a」又は「an」との不定冠詞も、複数形を排除するものではない。特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されるからといって、これらの手段の組み合わせを有利に使用することができないことを示すものではない。請求項における任意の参照符号は、範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

【 図 1 】

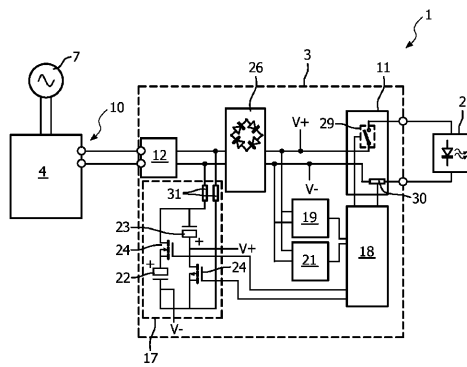
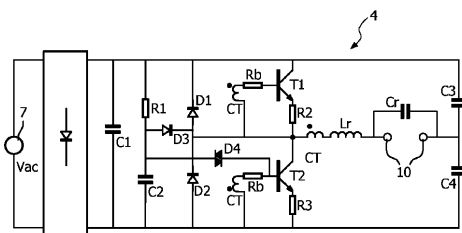


FIG. 1

【 図 2 】



【図 4 - 5 b】

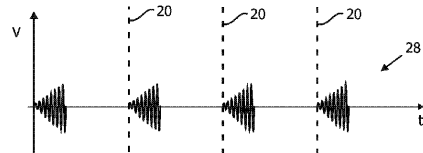


FIG. 4

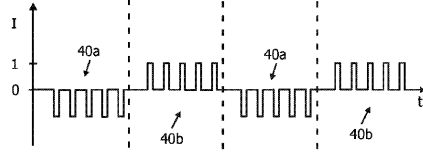


FIG. 5a



FIG. 5b

【図 6 a - 6 b】

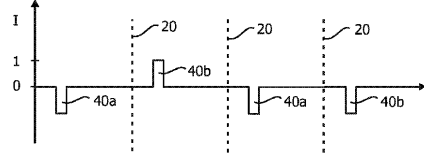


FIG. 6a

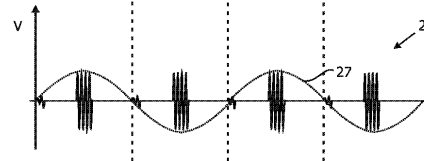


FIG. 6b

フロントページの続き

(72)発明者 アーランダ クマー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリ
ップス アイピー アンド エス

審査官 田中 友章

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 2 2 2 3 2 0 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 1 9 8 7 6 0 (J P , A)

特開平 2 - 6 6 8 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B 3 7 / 0 2

H 0 2 M 3 / 2 8