

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6118431号
(P6118431)

(45) 発行日 平成29年4月19日(2017.4.19)

(24) 登録日 平成29年3月31日(2017.3.31)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 37/02 (2006.01)	H05B 37/02 J
	H05B 37/02 K

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-563162 (P2015-563162)	(73) 特許権者	516043960
(86) (22) 出願日	平成26年8月27日 (2014.8.27)		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2016-522531 (P2016-522531A)		オランダ国 5656 アーエー アイ ントホーフェン ハイ テク キャンパス 45
(43) 公表日	平成28年7月28日 (2016.7.28)	(74) 代理人	110001690
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/068200		特許業務法人M&Sパートナーズ
(87) 国際公開番号	W02015/028526	(72) 発明者	ス ボーロング
(87) 国際公開日	平成27年3月5日 (2015.3.5)		オランダ国 5656 アーエー アイ ントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
審査請求日	平成28年1月15日 (2016.1.15)		
(31) 優先権主張番号	13181862.7		
(32) 優先日	平成25年8月27日 (2013.8.27)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 能動型過電流保護回路を有するLEDレトロフィットランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

LEDレトロフィットランプに電圧及び電流を提供するための高周波電子安定器に接続されるための当該LEDレトロフィットランプであって、前記LEDレトロフィットランプは、

LEDユニットと、

前記高周波電子安定器によって提供される電圧及び電流を、前記LEDユニットを動作させるための電圧及び電流へと調整するための調整ユニットと、

前記高周波電子安定器によって提供される電流に依存する電気的値を検出するための検出ユニットと、

検出された前記電気的値に依存して、前記高周波電子安定器を過電流状態から保護するための動作を実行するための安定器保護ユニットと、

を含み、

前記調整ユニットは、インダクタとキャパシタとを含むLC回路を含み、

前記LC回路の前記インダクタは補助巻線を含み、検出される前記電気的値は、前記補助巻線における電圧から導出される電圧値である、LEDレトロフィットランプ。

【請求項2】

前記検出ユニットは、整流回路とバッファキャパシタとを含む、請求項1に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項3】

10

20

前記検出ユニットは、起動状態の間、前記高周波電子安定器によって前記LEDレトロフィットランプに供給される一過性の電流スパイクを吸収するためのダイオードを含む、請求項1に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項4】

前記検出ユニットは電圧分圧回路を含む、請求項1に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項5】

前記検出ユニットは、抵抗器とキャパシタとを含むローパスフィルタ回路を含む、請求項1に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項6】

前記ローパスフィルタ回路の前記抵抗器と前記キャパシタとは、遅延回路を形成する、請求項5に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項7】

前記遅延回路の遅延は、0.02～5秒の間、好ましくは0.1～1秒の間の範囲内であり、最も好ましくは0.33秒である、請求項6に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項8】

前記安定器保護ユニットは、前記検出された電気的値が所定の閾値を超える場合に、前記高周波電子安定器を保護するための前記動作をトリガするためのシャントレギュレータを含む、請求項1に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項9】

前記安定器保護ユニットは、前記LEDレトロフィットランプを前記高周波電子安定器から電気的に切断する、請求項1に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項10】

前記安定器保護ユニットはリレー回路を含む、請求項9に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項11】

LEDレトロフィット管ランプである、請求項1に記載のLEDレトロフィットランプ。

【請求項12】

高周波電子安定器と、
請求項1に記載のLEDレトロフィットランプと、
を含み、

前記LEDレトロフィットランプは前記高周波電子安定器に接続される、
照明システム。

【請求項13】

LEDレトロフィットランプに電圧及び電流を提供するための高周波電子安定器に接続されるための当該LEDレトロフィットランプを動作させる方法であって、

補助巻線を含むインダクタと、キャパシタとを含むLC回路を含む調整ユニットによって、前記高周波電子安定器によって提供される電圧及び電流を、LEDユニットを動作させるための電圧及び電流へと調整するステップと、

検出ユニットによって、前記高周波電子安定器によって提供される電流に依存する、前記補助巻線における電圧から導出される電気的値を検出するステップと、

安定器保護ユニットによって、検出された前記電気的値に依存して、前記高周波電子安定器を過電流状態から保護するための動作を実行するステップと、
を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、全体として照明に関し、より詳細には、高周波電子安定器に接続されるためのLEDレトロフィットランプの分野に関する。本発明は、更に、高周波電子安定器とLEDレトロフィットランプとを含む照明システム、及び高周波電子安定器に接続されるためのLEDレトロフィットランプを動作させる方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、様々な照明アプリケーションのために、発光ダイオード(LED)を利用する照明装置が開発されている。これら発光ダイオード(LED)の長い寿命及び高いエネルギー効率のために、現在、LEDランプは、従来の白熱ランプや蛍光灯を置き換えるため、すなわちレトロフィットのアプリケーション用にもデザインされている。こうしたアプリケーションのために、LEDレトロフィットランプは、通常、レトロフィッティングされるべきそれぞれのランプ器具のソケットにフィットする。更に、ランプのメンテナンスは通常ユーザによって行われるので、LEDレトロフィットランプは、理想的には、器具を再配線する必要のない任意のタイプの適切な器具を有して直ちに操作可能であるべきである。また、特に、設置手順を容易にするために、器具に既に配置済みの安定器を再利用することが望ましい。

10

【0003】

LEDは、通常、普通の光源よりも高い発光効率を示し、ひいては所与の光束のために電源からより少ない電流を引き込む。この事実は、省エネルギーの現在の努力に対しては有利であるが、公称電力用にデザインされたランプ器具をレトロフィッティングするときには難点が生じる恐れがある。この理由で、安定器によってLEDレトロフィットランプに提供される電流及び電圧を調整するために、通常、LEDレトロフィットランプにLC回路が追加される。しかしながら、(受動型)力率改善(PFC)ユニットを含む一部の高周波電子安定器は、これら高周波電子安定器がLEDレトロフィットランプに含まれるLC回路に接続されるときに、著しく異なる出力特性を有する恐れがある。例えば、これは高周波電子安定器によって提供される電流が大幅に増大することである。このことは、提供される電流に関連する高周波電子安定器に含まれるLC共振回路の共振インダクタを通して流れる電流も、当該電流が当該共振インダクタをオーバーストレス状態にし得るレベルまで増大する恐れがあることを意味する。こうした過電流状態は、高周波電子安定器に対する安全性の問題をもたらす恐れがあり、例えば、これは高周波電子安定器の過熱をもたらす恐れがある。

20

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、高周波電子安定器を起こり得る過電流状態から保護することを可能にする、当該高周波電子安定器に接続されるためのLEDレトロフィットランプを提供することである。本発明の更なる目的は、高周波電子安定器とLEDレトロフィットランプとを含む照明システム、及び高周波電子安定器に接続されるためのLEDレトロフィットランプを動作させる方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

本発明の第1の態様では、LEDレトロフィットランプに電圧及び電流を提供するための高周波電子安定器に接続されるための当該LEDレトロフィットランプであって、

LEDユニットと、

高周波電子安定器によって提供される電圧及び電流を、LEDユニットを動作させるための電圧及び電流へと調整するための調整ユニットと、

高周波電子安定器によって提供される電流に依存する電氣的値を検出するための検出ユニットと、

検出された電氣的値に依存して、高周波電子安定器を過電流状態から保護するための動作を実行するための安定器保護ユニットと、

50

を含む、LEDレトロフィットランプが提示される。

【0006】

本発明の発明者の着眼点は、LEDレトロフィットランプが高周波電子安定器に接続されているとき、高周波電子安定器によってLEDレトロフィットランプに提供される電流は、高周波電子安定器に含まれるLC共振回路の共振インダクタを通して流れる電流に関連し、したがって提供される電流は、高周波電子安定器に対する安全性の問題を検出するためにLEDレトロフィットランプによって用いられ得るということである。LEDレトロフィットランプに、高周波電子安定器によって提供される電流に依存する電氣的値を検出するための検出ユニットと、検出された電氣的値に依存して、高周波電子安定器を過電流状態から保護するための動作を実行するための安定器保護ユニットとを提供することによって、上述の着眼点により、したがって起こり得る高周波電子安定器の過電流状態の場合に、高周波電子安定器を保護することが可能である。これは、高周波電子安定器が過熱されるとき等の、安全でない状態を回避することを可能にする。

10

【0007】

LEDユニットは、好ましくは、無機LED、有機LED、又は例えばレーザダイオードといった固体レーザ等の任意のタイプの固体光源を含む。通常の照明アプリケーションのために、LEDユニットは、好ましくは、少なくとも1つの高出力すなわち1lmを超える光束を有するLEDを含む。レトロフィットのアプリケーションのためには、LEDユニットの全光束が、典型的な5W~80Wの蛍光管ランプに相当する300lm~1000lmの範囲内であることが特に好ましい。最も好ましくは、LEDユニットの順方向電圧は、30V~200V、特に4フィートランプ(1フィート=0.3048m)に対しては50V~100Vの範囲内である。

20

【0008】

もちろん、LEDユニットは、例えば明度及び/若しくは色を設定するためといったLEDドライバユニット、整流回路、平滑段、フィルタキャパシタ、並びに/又は放電保護ダイオード等の更なる電気又は電子部品を含んでもよい。LEDユニットは、例えば放射光の色制御が望まれるアプリケーションにおいて例えばRGB LEDを用いて、又はLEDランプの光束を更に増大させるために、2以上のLEDを含んでもよい。更に、LEDランプは、2以上のLEDユニットを含んでもよい。

【0009】

LEDレトロフィットランプは、PL型蛍光ランプ器具に接続されてもよい。しかしながら、好ましくは、LEDレトロフィットランプは少なくとも第1及び第2のランプキャップを含む。ランプキャップは、それぞれのランプ器具との、ひいては電源との、LEDユニットの電氣的接続を提供しなければならない。したがって、ランプキャップは、例えば、2ピンベース等の対応するコンタクト要素を備える。例えば、ランプキャップは、T5又はT8蛍光ランプの電氣的及び/又は機械的特性を有する。

30

【0010】

好ましくは、LEDレトロフィットランプは、直線状の管ランプ等のLEDレトロフィット管ランプである。最も好ましくは、LEDレトロフィットランプは、例えばハウジングの対向端に配置された第1及び第2のランプキャップを有するといった、ダブルキャップの管ランプである。

40

【0011】

調整ユニットは、インダクタとキャパシタとを含むLC回路を含むことが好ましい。こうしたLC回路は、高周波電子安定器によって提供される電圧及び電流を、LEDユニットを動作させるための電圧及び電流へと調整する、非常に単純且つ安価な態様を提供する。

【0012】

更に、LC回路のインダクタは補助巻線を含み、検出される電氣的値は、補助巻線における電圧から導出される電圧値であることが好ましい。本発明の発明者は、更に、高周波電子安定器の動作周波数が安定している(又は限られた範囲内で変動するにすぎない)場

50

合、これは通常当てはまるが、LEDレトロフィットランプに含まれるLC回路のインダクタを通して流れる電流は、高周波電子安定器によって提供される電流に、ひいては高周波電子安定器に含まれるLC共振回路の共振インダクタを通して流れる電流に関連することを理解した。補助巻線における電圧は、補助巻線を通して流れる電流を間接的に反映するので、補助巻線における電圧も、起こり得る高周波電子安定器の過電流状態を検出するための基礎として用いられ得る。

【0013】

更に、検出ユニットは、整流回路とバッファキャパシタとを含むことが好ましい。

【0014】

検出ユニットは、起動状態の間、高周波電子安定器によってLEDレトロフィットランプに供給される一過性の電流スパイクを吸収するためのダイオードを含むことが好ましい。こうしたダイオードを備えることは、高周波電子安定器に含まれるLC共振回路の共振インダクタを通して流れる電流が、起動状態の間に一時的に増大したにすぎない、高周波電子安定器の保護を必要としない状態を、電流が共振インダクタをオーバーストレス状態にし得るレベルまで永久的に増大した、高周波電子安定器の保護を必要とする状態と区別することを可能にする。この目的で検出ユニットにおいて有利に用いられる例示的なダイオードは、NXPセミコンダクターズのBZX384 C15型等の電圧レギュレータダイオードである。

【0015】

更に、検出ユニットは、電圧分圧回路を含むことが好ましい。電圧分圧回路は、ダイオードと並列に接続される直列構成の第1の抵抗器と第2の抵抗器とを含む。第1の抵抗器及び第2の抵抗器は、バッファキャパシタにおける電圧を更に分圧し、高周波電子安定器が通常の状態で作動しているとき、すなわち高周波電子安定器に含まれるLC共振回路の共振インダクタを通して流れる電流が高周波電子安定器の安全性のための限界値を下回るときに、第1の抵抗器における分圧電圧が、例えば2.5Vといった所定の閾値よりも小さくなるような大きさとされる。

【0016】

検出ユニットは、抵抗器とキャパシタとを含むローパスフィルタ回路を含むことが好ましい。ローパスフィルタ回路は、電圧分圧回路の第1の抵抗器における分圧電圧をローパスフィルタ処理し、ひいては減衰させるために用いられる。ローパスフィルタ回路の抵抗器とキャパシタとは好ましくは遅延回路を形成し、遅延回路の遅延は、0.02~5秒の間、好ましくは0.1~1秒の間の範囲内であり、最も好ましくは0.33秒である。これと共に、ローパスフィルタ回路のキャパシタにおける電圧値は、LEDレトロフィットランプに含まれるLC回路のインダクタを通して流れる電流の平均を反映する。

【0017】

更に、安定器保護ユニットは、検出された電氣的値が所定の閾値を超える場合に、安定器を保護するための動作をトリガするためのシャントレギュレータを含むことが好ましい。この目的で安定器保護ユニットにおいて有利に用いられる例示的なシャントレギュレータは、テキサス・インスツルメンツのTL431等の三端子プログラマブルシャントレギュレータである。シャントレギュレータは、ローパスフィルタ回路のキャパシタにおける電圧値が、例えば2.5Vを上回るといった所定の閾値を超える場合、これは、高周波電子安定器に含まれるLC共振回路の共振インダクタを通して流れる電流が起こり得る安全性の問題を表している異常な状態で高周波電子安定器が作動していることを示し、シャントレギュレータがオンにされ(すなわち、シャントレギュレータのカソードにおける電圧が劇的に減少され)、トリガを実行するように設定される。

【0018】

安定器保護ユニットは、LEDレトロフィットランプを高周波電子安定器から電氣的に切断することが好ましい。この目的で、安定器保護ユニットは、好ましくは、ローパスフィルタ回路のキャパシタにおける電圧値が所定の閾値の2.5Vを超える場合に電流を遮断するように、シャントレギュレータによってトリガされるリレー回路を含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

本発明の更なる態様では、
高周波電子安定器と、
請求項 1 に記載の LEDレトロフィットランプと、
を含み、

LEDレトロフィットランプは高周波電子安定器に接続される、
照明システムが提示される。

【 0 0 2 0 】

本発明の更なる態様では、LEDレトロフィットランプに電圧及び電流を提供するための高周波電子安定器に接続されるための当該LEDレトロフィットランプを動作させる方法であって、

調整ユニットによって、高周波電子安定器によって提供される電圧及び電流を、LEDユニットを動作させるための電圧及び電流へと調整するステップと、

検出ユニットによって、高周波電子安定器によって提供される電流に依存する電気的値を検出するステップと、

安定器保護ユニットによって、検出された電気的値に依存して、高周波電子安定器を過電流状態から保護するための動作を実行するステップと、
を含む、方法が提示される。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 に記載の LEDレトロフィットランプ、請求項 14 に記載の照明システム、及び請求項 15 に記載の LEDレトロフィットランプを動作させる方法は、特に従属請求項に記載の同様の及び/又は同一の好ましい実施形態を有することが理解されるべきである。

【 0 0 2 2 】

本発明の好ましい実施形態は、従属請求項又は上記の実施形態とそれぞれの独立請求項との任意の組合せであってもよいことが理解されるべきである。

【 0 0 2 3 】

本発明のこれらの態様及び他の態様は、以下に説明される実施形態から明らかとなり、これらの実施形態を参照して解明される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【図 1】LEDレトロフィットランプの実施形態を概略的且つ例示的に示す。

【図 2】高周波電子安定器を有するランプ器具の回路図を概略的且つ例示的に示す。

【図 3】照明システムの実施形態を概略的且つ例示的に示す。

【図 4】図 3 に示される LEDレトロフィットランプの調整ユニット、検出ユニット、及び安定器保護ユニットのより詳細な図を概略的且つ例示的に示す。

【図 5】高周波電子安定器に接続されるための LEDレトロフィットランプを動作させる方法の実施形態を例示的に示すフローチャートを示す。

【図 6】LEDレトロフィットランプのランプキャップを概略的且つ例示的に示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

図 1 は、LEDレトロフィットランプ 1 の実施形態を概略的且つ例示的に示す。LEDレトロフィットランプ 1 は、長手ランプ軸 3 に沿って延在する管状のハウジング 2 を含む。ハウジング 2 は、例えばポリ(メタクリル酸メチル)(PMMA)といった透明又は半透明のプラスチック材料から作られる。図 2 に示される蛍光管ランプ(TL)器具 20 等の典型的なランプ器具への接続のために、LEDレトロフィットランプ 1 の長手方向の 2 つの端の各々に、対応するコンタクトピン 6 を有するランプキャップ 5 が提供される。電気的接続に加えて、2 つのランプキャップ 5 は、それぞれのランプ器具 20 における LEDレトロフィットランプ 1 の機械的な固定及び支持も提供する。したがって、LEDレトロフィットランプ 1 は、従来の蛍光管ランプ用のランプ器具 20 への接続のために適合さ

10

20

30

40

50

れたレトロフィットランプである。本場合では、LEDレトロフィットランプ1は、典型的なTL D36Wの蛍光管ランプに対する、すなわち約120cmの長さを有するT8管に対する置換品である。

【0026】

LEDレトロフィットランプ1のコンタクトピン6は、フィラメント回路7を介してLEDユニット4に接続され、LEDユニット4は、この実施形態では、直列に接続された複数の高（又は中若しくは低）出力LED（図には別個に示されていない）、及びLEDドライバユニット等の更なる電気又は電子部品（同様に図には別個に示されていない）を含む。フィラメント回路7は、ここでは互換性、安全性、及び信頼性の理由で提供され、これらフィラメント回路7は、従来の蛍光管ランプのフィラメントを「エミュレートする」ことによって、ランプ器具20とLEDレトロフィットランプ1との間のインターフェースを提供する。

10

【0027】

図2は、高周波電子安定器26を有する、ここでは蛍光管ランプ器具であるランプ器具20の回路図を概略的且つ例示的に示す。ランプ器具20は、120/230VのAC電源ライン等のメイン電源22への接続のための端子21を含む。図1に示されるLEDレトロフィットランプ1等のランプの接続のために、本実施例によるとG13型である2つのソケット27が提供される。ソケット27ひいては設置されるランプは、高周波電子安定器26を通じてメイン電源22に接続される。

【0028】

20

高周波電子安定器26は、端子21に直接接続される電磁干渉（EMI）フィルタユニット24を含む。EMIフィルタユニット24は、高周波電子安定器26の高周波動作によって生成される高周波高調波成分を除去するために用いられる。EMIフィルタユニット24の出力は、ここでは高い力率及び低い総高調波歪を達成するために入力電流をライン電圧と同位相の正弦波に形成する中間段である力率改善（PFC）ユニット28の入力に接続される。PFCユニット28の出力は、調整されたDC電圧である。PFCユニット28によるDC電圧出力は、この実施例では2つのキャパシタC1、C2と、（MOSFETとして示される）2つのスイッチT1、T2とを含むハーフブリッジとして実現される、高周波インバータユニット29の入力に接続される。高周波インバータユニット29は、2つのスイッチT1、T2の適切な制御によって、PFCユニット28からのDC電圧を高周波AC電圧へと変換する。高周波インバータユニット29の出力は、共振インダクタ25と共振キャパシタ23とを含むLC共振回路を介してソケット27に接続され、この実施形態では、高周波電子安定器26は、点灯の前に蛍光管ランプのフィラメントに予熱を提供するためのフィラメント加熱回路80、81を更に含む（一部のフィラメント加熱回路は、定常状態において加熱を提供するためにも適合される）。

30

【0029】

戻って図1を参照すると、LEDレトロフィットランプ1は、高周波電子安定器26によって提供される電圧及び電流を、LEDレトロフィットランプ1のLEDユニット4を動作させるための電圧及び電流へと調整するための調整ユニット30を含む。この理由は、LEDが、通常、ここでは従来の蛍光管ランプである普通の光源よりも高い発光効率を示し、ひいては所与の光束のために電源からより少ない電流を引き込むことである。調整ユニット30は、この実施例では、インダクタとキャパシタとを含むLC回路（図には別個に示されていない）を含む。

40

【0030】

ここで、図1を参照して概略的且つ例示的に説明されたLEDレトロフィットランプ1が、図2を参照して概略的且つ例示的に説明された力率改善（PFC）ユニットを含む高周波電子安定器26に接続されるとき、調整ユニット30は、高周波電子安定器26が著しく異なる出力特性を有することを引き起こす恐れがある。例えば、高周波電子安定器26によって提供される電流が大幅に増大する場合があります。これは、提供される電流に関連する高周波電子安定器26に含まれるLC共振回路の共振インダクタ25を流

50

れる電流も、当該電流が共振インダクタ25を（及び場合によっては高周波インバータユニット29も）オーバーストレス状態にし得るレベルまで増大する恐れがあることを意味する。こうした過電流状態は、高周波電子安定器26に対する安全性の問題をもたらす恐れがあり、例えば、これは高周波電子安定器26の過熱をもたらす恐れがある。

【0031】

上記の理由で、LEDレトロフィットランプ1は、高周波電子安定器26が過熱される
とき等の、高周波電子安定器26の過電流状態から生じ得る安全でない状態を回避する
ために、高周波電子安定器26を保護するための手段40、60を含む。これは、照明シ
ステム100の実施形態を概略的且つ例示的に示す図3を参照して、以下により詳細に説明
される。この図3及び後に続く図において、図1又は図2における要素と同一の又はこれ
らの要素に対応する要素は、同一の又は対応する参照符号を備える。

10

【0032】

照明システム100は、図2の高周波電子安定器26と、LEDユニット4及び調整ユ
ニット30を有する図1のLEDレトロフィットランプ1とを含む。調整ユニット30は
、ここでは、LC回路によって、高周波電子安定器26による電圧及び電流の出力が、L
EDレトロフィットランプ1のLEDユニット4を動作させるための電圧及び電流へと調
整される、インダクタ31とキャパシタ32とを含む当該LC回路を含む。更に、LED
レトロフィットランプ1は、高周波電子安定器26によって提供される電流に依存する電
氣的値を検出するための検出ユニット40と、検出された電氣的値に依存して、安定器2
6を過電流状態から保護するための動作を実行するための安定器保護ユニット60とを含
む。この実施形態では、LC回路のインダクタ31は補助巻線33を含み、検出される電
氣的値は、補助巻線33における電圧Vから導出される電圧値である。

20

【0033】

図4に、LEDレトロフィットランプ1の調整ユニット30、検出ユニット40、及び
安定器保護ユニット60のより詳細な図が概略的且つ例示的に示される。上記の図3を参
照して既に説明されたように、調整ユニット30は、インダクタ31とキャパシタ32と
を含むLC回路を含み、LC回路のインダクタ31は補助巻線33を含み、検出ユニット
40によって検出される電氣的値は、補助巻線33における電圧Vから導出される電圧値
である。上述のように、高周波電子安定器26の動作周波数が安定している（又は限られ
た範囲内で変動するにすぎない）場合、これは通常当てはまるが、LEDレトロフィット
ランプ1に含まれるLC回路のインダクタ31を流る電流は、高周波電子安定器
26によって提供される電流に、ひいては高周波電子安定器26に含まれるLC共振回路
のインダクタ25を流る電流に関連する。補助巻線33における電圧Vは、補助
巻線33を流る電流を間接的に反映するので、補助巻線における電圧Vも、起
り得る高周波電子安定器26の過電流状態を検出するための基礎として用いられ得る。

30

【0034】

検出ユニット40は、ここでは、この実施形態ではブリッジ構成の4つのダイオード4
2を含む全波ブリッジ整流回路である整流回路41と、バッファキャパシタ43とを含む
。検出ユニット40は、直列抵抗器44と、起動状態の間、高周波電子安定器26によ
ってLEDレトロフィットランプ1に供給される一過性の電流スパイクを吸収するための
ダイオード45とを更に含む。こうしたダイオード45を備えることは、高周波電子安定器
26に含まれるLC共振回路の共振インダクタ25を流る電流が、起動状態の間
に一時的に増大したにすぎない、高周波電子安定器26の保護を必要としない状態を、
電流が共振インダクタ25をオーバーストレス状態にし得るレベルまで永久的に増大した、
高周波電子安定器26の保護を必要とする状態と区別することを可能にする。この目的で
検出ユニット40において有利に用いられる例示的なダイオード45は、例えばNXPセ
ミコンダクターズのBZX384 C15型等のツェナーダイオードといった、電圧レギ
ュレータダイオードである。検出ユニット40は、ここではダイオード45と並列に接続
される直列構成の第1の抵抗器47と第2の抵抗器48とを含む電圧分圧回路46を更に
含む。第1の抵抗器47及び第2の抵抗器48は、バッファキャパシタ43における電圧

40

50

を更に分圧し、高周波電子安定器 26 が通常の状態で作動しているとき、すなわち高周波電子安定器 26 に含まれる LC 回路の共振インダクタ 25 を通って流れる電流が、高周波電子安定器 26 の安全性のための限界値を下回るときに、第 1 の抵抗器 47 における分圧電圧が、ここでは 2.5 V である所定の閾値よりも小さくなるような大きさとされる。この実施例では、第 1 の抵抗器 47 における分圧電圧は、検出ユニット 40 に含まれ、抵抗器 50 とキャパシタ 51 とを含むローパスフィルタ回路 49 によって、更にローパスフィルタ処理される。ローパスフィルタ回路 49 の目的は、第 1 の抵抗器 47 における分圧電圧を減衰させることである。ローパスフィルタ回路 49 の抵抗器 50 とキャパシタ 51 とは、遅延回路を形成する。遅延回路の遅延は、0.02 ~ 5 秒の間、好ましくは 0.1 ~ 1 秒の間の範囲内であり、最も好ましくは 0.33 秒である。これと共に、ローパスフィルタ回路 49 のキャパシタ 51 における電圧値は、LED レトロフィットランプ 1 に含まれる LC 回路のインダクタ 31 を通って流れる電流の平均を反映する。

10

【0035】

安定器保護ユニット 60 は、検出された電気的値が所定の閾値を超える場合に、高周波電子安定器 26 を保護するための動作をトリガするためのシャントレギュレータ 61 を含む。この目的で安定器保護ユニット 60 において有利に用いられる例示的なシャントレギュレータ 61 は、テキサス・インスツルメンツの TL431 等の三端子プログラマブルシャントレギュレータである。シャントレギュレータ 61 は、この実施形態では、ローパスフィルタ回路 49 のキャパシタ 51 における電圧値が、ここでは 2.5 V を上回る所定の閾値を超える場合、これは、高周波電子安定器 26 に含まれる LC 共振回路の共振インダクタ 25 を通って流れる電流が起こり得る安全性の問題を表している異常な状態で高周波電子安定器 26 が作動していることを示し、ダイオード 61 がオンにされ（すなわち、ダイオード 61 のカソードにおける電圧が劇的に減少され）、トリガを実行するように設定される。

20

【0036】

ここで、安定器保護ユニット 60 は、LED レトロフィットランプ 1 を高周波電子安定器 26 から電気的に切断する。この目的で、安定器保護ユニット 60 は、この実施形態ではローパスフィルタ回路 49 のキャパシタ 51 における電圧値が所定の閾値の 2.5 V を超える場合にシャントレギュレータ 61 によってトリガされるリレー回路 62 を含む。

30

【0037】

次の表 1 は、上述の検出ユニット 40 の主要部品に対する例示的な定格を提供する。

【表 1】

表 1 - 検出ユニット 40 の主要部品に対する例示的な定格

バッファキャパシタ 43	2.2 μ F / 50V
直列抵抗器 44	4.7 k Ω
第 1 の抵抗器 47	6.8 k Ω
第 2 の抵抗器 48	33 k Ω
抵抗器 50	33 k Ω
キャパシタ 51	10 μ F

40

【0038】

本発明の根本的な原理を検証するために、発明者は多くの実験を実行し、これらの実験において、発明者は、フィリップス (PHILIPS)、オスラム (OSRAM)、ヘル

50

パー (HELVAR)、トリドニック・アトコ (TRIDONIC ATCO)、及びフォスロ・シュワーベ (VOSSLOH SCHABE) を含む多くの様々なメーカーの様々な高周波電子安定器、並びに IEC の試験用安定器を用いて、(ここではインダクタとキャパシタを含む LC 回路である) 調整ユニットを有する LED レトロフィットランプをテストした。インダクタの補助巻線における電圧を検出するために、図 4 に示される回路と同様の回路が用いられたが、しかしながら、図 4 に示される回路に含まれる部品 44 ~ 51 ではなく、10k の抵抗器のみが $2.2 \mu\text{F} / 50\text{V}$ のバッファキャパシタと並列に提供された。

【0039】

実験では、次の表 2 の 3 列目に示されるように、バッファキャパシタにおける電圧を測定するために回路が用いられた。加えて、表 2 の 4 列目に示されるように、LED レトロフィットランプに含まれる LC 回路のインダクタを通して流れる電流も測定された。表からわかるように、インダクタ電流は、フィリップスの (受動型) 力率改善 (PFC) ユニートを有する高周波電子安定器である EB S 136 TLD 220 240V 50 / 60Hz の安定器に対して最も高い (687mA RMS)。また、測定結果によって更に裏付けられるように、この安定器は、バッファキャパシタにおいて測定される電圧に対する最高値 (18.2V) も与える。他の安定器を用いて得られた測定結果から、(ここでは 4 フィットランプである) この実施例における通常の「安全な」インダクタ電流は、約 450mA RMS である最大値を下回ることが決定される。LED レトロフィットランプが EB S 136 TLD 220 240V 50 / 60Hz の安定器に接続されたときにこれを過電流状態から保護することができるために、このとき図 4 に示される電圧分圧回路 46 における抵抗器 47、48 は、LED レトロフィットランプが EB S 136 TLD 220 240V 50 / 60Hz の安定器上で動作されるときに、ローパスフィルタ回路 49 のキャパシタ 51 における電圧値が 2.5V を超えるような大きさとされる。

10

20

【表 2】

表 2 - 実験結果

安定器	メーカー	電圧 (V)	インダクタ電流 (mA RMS)
HF-B 136 TL-D	フィリップス	8.3	365
HF-B 136 TL-D EII 220-240V 50/60Hz	フィリップス	8.8	338
HF-S 136 TL-D II 220-240V 50/60Hz	フィリップス	9.02	309
HF-P 136 TL-D III 220-240V 50/60Hz IDC	フィリップス	8.83	344
HF-R 136 TLD	フィリップス	8.61	350
EB-S 136 TLD 220-240V 50/60Hz	フィリップス	18.2	687
QT-FIT8 1x36	オスラム	8.92	418
QTP8 1x36/230-240	オスラム	7.97	420
EL1x36/40/18s	ヘルパー	10.52	366.3
EL1x36ngn	ヘルパー	8.6	394
PC 1/36 T8 PRO 220-240V 50/60/0 Hz	トリドニック・アトコ	10.35	441
ELXc 136.207	フォスロ・シュワーベ	8.58	354
HF-Performer 136 TLD 220-240V	フィリップス	11.27	363
HF-Pi I 14/21/24/39 TL5 EII 220-240	フィリップス	8.72	324

10

20

30

40

【 0 0 4 0 】

以下において、LEDレトロフィットランプ 1 に電圧及び電流を提供するための高周波電子安定器 2 6 に接続されるための LEDレトロフィットランプ 1 を動作させる方法の実施形態が、図 5 に示される例示的なフローチャートを参照して説明される。

【 0 0 4 1 】

ステップ 1 0 1 では、調整ユニット 3 0 が、高周波電子安定器 2 6 によって提供される電圧及び電流を、LEDユニット 4 を動作させるための電圧及び電流へと調整する。ステップ 1 0 2 では、検出ユニット 4 0 が、高周波電子安定器 2 6 によって提供される電流に依存する電氣的値を検出する。ステップ 1 0 3 では、安定器保護ユニット 6 0 が、検出された電氣的値に依存して、高周波電子安定器 2 6 を過電流状態から保護するための動作を

50

実行する。

【0042】

図6は、例えば図1に示されるLEDレトロフィットランプ1といったLEDレトロフィットランプのランプキャップ5を概略的且つ例示的に示す。ここでは、ランプキャップ5は、LEDドライバユニット8、並びに高周波電子安定器(図には示されていない)によって提供される電圧及び電流を、LEDユニット(同様に図には示されていない)を動作させるための電圧及び電流へと調整するための調整ユニット30を含む。特に、上述のように、調整ユニット30がインダクタとキャパシタとを含むLC回路を含み、高周波電子安定器によって提供される電流に依存する電氣的値を検出するために当該LC回路のインダクタが用いられる場合、検出ユニット及び安定器保護ユニットは、ランプキャップ5

10

【0043】

上記の図1、図3、図4、及び図6を参照して説明されたLEDレトロフィットランプ1の実施形態では、LEDレトロフィットランプ1は蛍光管ランプに対する置換品であるが、他の実施形態では、LEDレトロフィットランプ1は、円管ランプ又はコンパクト蛍光ランプ(CFL)等の他のタイプのランプに対する置換品であってもよい。

【0044】

上記の図1、図3、図4、及び図6を参照して説明されたLEDレトロフィットランプ1の実施形態では、安定器保護ユニット60は、LEDレトロフィットランプ1を高周波電子安定器26から電氣的に切断するが、他の実施形態では、安定器保護ユニット60は、高周波電子安定器26を過電流状態から保護するための別の動作を実行してもよい。例えば、安定器保護ユニット60は、LEDレトロフィットランプ1の入力インピーダンスを変更してもよい。

20

【0045】

当業者によって、特許請求された発明を実施するにあたり、図面、明細書、及び添付の請求項の研究から、開示された実施形態の他のバリエーションが理解され達成されることができる。

【0046】

請求項で、「含む」の文言は他の要素又はステップを除外するものではなく、不定冠詞「a」又は「an」は複数を除外するものではない。

30

【0047】

単一のユニット又は装置は、請求項に記載される複数項目の機能を満たすことができる。特定の手段が、相互に異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせを有利に使用できないことを意味するわけではない。

【0048】

1以上のユニット又は装置によって実行される、高周波電子安定器によって提供される電圧及び電流のLEDユニットを動作させるための電圧及び電流への調整、高周波電子安定器によって提供される電流に依存する電氣的値の検出、又は高周波電子安定器を過電流状態から保護するための動作等といった動作は、任意の他の数のユニット又は装置によって実行されてもよい。これらの動作は、少なくとも部分的に、コンピュータプログラムのプログラムコード手段として、及び/又は専用ハードウェアとして実施されてよい。

40

【0049】

請求項中のいかなる参照符号も、範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

【0050】

本発明は、LEDレトロフィットランプに電圧及び電流を提供するための高周波電子安定器に接続されるためのLEDレトロフィットランプに関する。LEDレトロフィットランプは、LEDユニットと、高周波電子安定器によって提供される電圧及び電流を、LEDユニットを動作させるための電圧及び電流へと調整するための調整ユニットと、高周波電子安定器によって提供される電流に依存する電氣的値を検出するための検出ユニットと、検出された電氣的値に依存して、高周波電子安定器を過電流状態から保護するための動

50

作を実行するための安定器保護ユニットとを含む。これは、高周波電子安定器が過熱されるとき等の、安全でない状態を回避することを可能にする。

【図1】

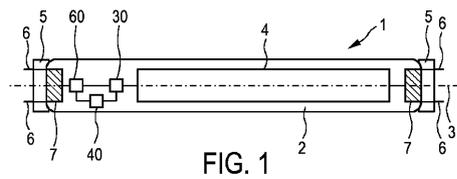


FIG. 1

【図2】

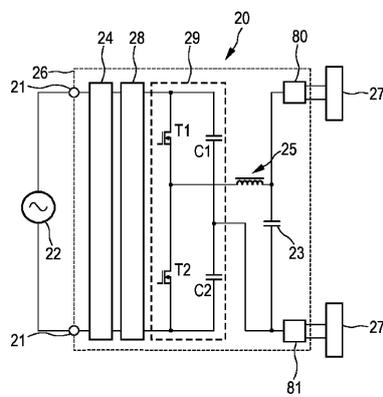


FIG. 2

【図3】

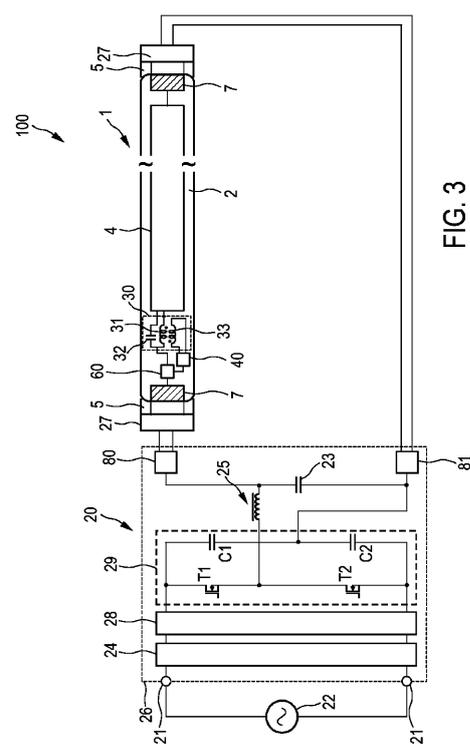


FIG. 3

フロントページの続き

- (72)発明者 ファン ダイク ベルンハルト クリスティアン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 ヤンス ウィリアム ピーター メヒティルディス マリエ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 タオ ハイミン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

審査官 田中 友章

- (56)参考文献 特開2011-171241(JP, A)
国際公開第2013/024389(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 37/02