

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-110981

(P2016-110981A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 37/02 (2006.01)	H 05 B 37/02	J 3 K 014
F21S 2/00 (2016.01)	F 21 S 2/00	231 3 K 243
F21V 23/00 (2015.01)	F 21 V 23/00	150 3 K 273
F21Y 115/10 (2016.01)	H 05 B 37/02 F 21 Y 101:02	K

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L 外国語出願 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2015-111314 (P2015-111314)
(22) 出願日	平成27年6月1日 (2015.6.1)
(31) 優先権主張番号	62/066,306
(32) 優先日	平成26年10月20日 (2014.10.20)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	14/555,294
(32) 優先日	平成26年11月26日 (2014.11.26)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	14/702,591
(32) 優先日	平成27年5月1日 (2015.5.1)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	特願2014-240852 (P2014-240852)
(32) 優先日	平成26年11月28日 (2014.11.28)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)

(71) 出願人	507360690 エナジー フォーカス インコーポレイテッド Energy Focus, Inc. アメリカ合衆国 オハイオ州 44139 , ソロン, オーロラ ロード 32000 , スイート ピー
(74) 代理人	100088214 弁理士 生田 哲郎
(74) 代理人	100100402 弁理士 名越 秀夫
(72) 発明者	ジョン エム デブンポート アメリカ合衆国 アリゾナ州 85743 ツーソン タブリュー ベリリウム 7 310

最終頁に続く

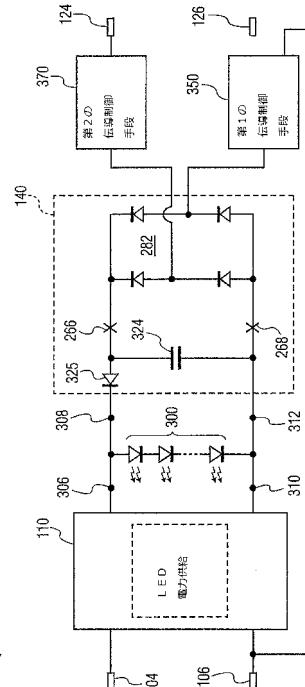
(54) 【発明の名称】デュアルモード動作を有するLEDランプ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】蛍光ランプ電子安定器からだけでなく、電力電源から直接電力を供給可能な、デュアルモード動作を有するLEDランプを提供する。

【解決手段】LEDランプの中の第1回路110は、蛍光ランプ器具においてランプの第1の端にある第1と第2の電力コネクタ・ピン104、106が電源電力の供給を受けるときに、LEDに電力供給を行う第1モードで動作する。第2回路140は、ランプの第2の端において第2の電力コネクタ・ピンと第3の電力コネクタ・ピン124が蛍光ランプ器具中の電子安定器から電力供給を受けるときに、LEDに電力供給を行う第2モードで動作する。第1と第2の伝導制御手段350、370により、第2モードでの動作を容易にする。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源電力、または、安定器周波数で A C 電力を供給する電子安定器からの電力、のいずれかを供給するように配線された蛍光ランプ器具からのデュアルモード動作を有する L E D ランプであって、

- a) 第 1 および第 2 の端を有する細長いハウジングと、
- b) 第 1 および第 2 の電力ピンが提供された前記細長いハウジングの第 1 の端と、
- c) 第 3 の電力ピンが提供された前記細長いハウジングの第 2 の端と、

d) 第 1 モードで電力供給されるためのものでありかつ前記細長いハウジングの長さ方向に沿って外側に光を提供する少なくとも 1 つの L E D に、主要電力を提供するように意図された第 1 回路であって、前記第 1 モードは、前記 L E D ランプが、前記第 1 および第 2 の電力ピンを収容しかつ前記安定器周波数よりもはるかに低い電源周波数で電力を供給する電力電源に直接接続された電力接続部、を有する蛍光ランプ器具の中に挿入された場合に生じ、第 1 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D への電流を制限する第 1 回路と、

e) 第 2 モードで電力供給されるためのものでありかつ前記細長いハウジングの長さ方向に沿って外側に光を提供する少なくとも 1 つの L E D に、主要電力を提供するように意図された第 2 回路であって、前記第 2 モードは、前記 L E D ランプが、対向ランプ端の前記第 2 および第 3 の電力ピンを収容しかつ前記電子安定器から電力を受け取るために前記電子安定器に接続された電気接続部、を有する蛍光ランプ器具の中に挿入された場合に生じ、前記第 2 および第 3 の電力ピンから電力を受け取る整流器回路を含む第 2 回路と、

f) 対向ランプ端の前記第 2 および第 3 の電力ピンが前記電子安定器に接続された場合に前記第 2 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D に電力供給することを前記第 2 回路に可能にさせるために、前記第 2 の電力ピンと前記整流器回路との間に直列に接続された第 1 の伝導制御手段と、

g) 対向ランプ端の前記第 2 および第 3 の電力ピンが前記電子安定器に接続された場合に前記第 2 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D に電力供給することを前記第 2 回路に可能にさせるために、前記第 3 の電力ピンと前記整流器回路との間に直列に接続された第 2 の伝導制御手段と

を備える L E D ランプ。

30

【請求項 2】

a) 第 1 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D と、第 2 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D は、共通の少なくとも 1 つの L E D を有し、

b) 前記第 1 の伝導制御手段は、前記第 1 回路の動作が電源周波数で電力を供給する電力電源への前記第 1 および第 2 の電力ピンの直接接続によってイネーブルにされた場合に、電源電力の干渉レベルが前記第 2 の電力ピンを介して前記第 2 回路に到達することを防止し、電源電力の前記干渉レベルは、フリッカー型および連続型の偏移が、スタンドアロンの前記第 1 回路から発生するであろう前記第 1 回路モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D の光の平均輝度強度と比較された場合、少なくとも 10 パーセントの 0 . 1 H z ~ 2 0 0 H z の周波数レンジにおける前記第 1 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D からの光の前記フリッカー型の偏移と、少なくとも 10 パーセントの前記第 1 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D からの光の前記連続型の偏移と、によって定義される、

40

ことを特徴とする請求項 1 に記載の L E D ランプ。

【請求項 3】

a) 第 1 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D と、第 2 モードで電力供給されるための前記少なくとも 1 つの L E D は、共通の少なくとも 1 つの L E D を有し、

b) 前記第 2 の伝導制御手段は、前記第 1 回路の動作が電源周波数で電力を供給する電

50

力電源への前記第1および第2の電力ピンの直接接続によってイネーブルにされた場合に、電源電力の干渉レベルが前記第3の電力ピンを介して前記第2回路に到達することを防止し、電源電力の前記干渉レベルは、フリッカー型および連続型の偏移が、スタンドアロンの前記第1回路から発生するであろう前記第1回路モードで電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDの光の平均輝度強度と比較された場合、少なくとも10パーセントの0.1Hz～200Hzの周波数レンジにおける前記第1モードで電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDからの光の前記フリッカー型の偏移と、少なくとも10パーセントの前記第1モードで電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDからの光の前記連続型の偏移と、によって定義される。

ことを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ。

10

【請求項4】

前記第1の伝導制御手段は、前記器具から電源電力を受け取る第1および第2の電力接続部に関連づけられた前記ランプの対向端上の電力ピンのペアの第1および第2の電力ピンを含む、以下の、

a) 前記電力ピンのペアの第1の電力ピンが前記第1の電力接続部の中に挿入され、電力ピンが前記第2の電力接続部の中に挿入されない、

b) 前記電力ピンのペアの前記第1の電力ピンが前記第2の電力接続部の中に挿入され、電力ピンが前記第1の電力接続部の中に挿入されない、

c) 前記電力ピンのペアの第2の電力ピンが前記第1の電力接続部の中に挿入され、電力ピンが前記第2の電力接続部の中に挿入されない、

d) 前記電力ピンのペアの前記第2の電力ピンが前記第2の電力接続部の中に挿入され、電力ピンが前記第1の電力接続部の中に挿入されない、

e) 前記電力ピンのペアの前記第1の電力ピンが前記第1の電力接続部の中に挿入され、前記電力ピンのペアの前記第2の電力ピンが前記第2の電力接続部の中に挿入される、および

f) 前記電力ピンのペアの前記第2の電力ピンが前記第1の電力接続部の中に挿入され、前記電力ピンのペアの前記第1の電力ピンが前記第2の電力接続部の中に挿入される

状況の各々について、各々の露出した電力ピンと接地との間に直接接続された無誘導の500オームの抵抗器によって測定された場合に実効値で10ミリアンペアを超える量の前記電源周波数での電流伝導を防止するように、前記各々の露出した電力ピンのために、構成される

ことを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ。

20

【請求項5】

前記変圧器が隔離型変圧器であることを特徴とする請求項5に記載のLEDランプ。

【請求項6】

前記変圧器が自動変圧器であることを特徴とする請求項5に記載のLEDランプ。

【請求項7】

前記第1及び第2の伝導制御手段は、選択した電力ピンとアース地面との間に、探針でもって、直接接続された回路で計測したときの50Hz及び60HzでのRMS (Root Mean Square) 実効値が10ミリアンペアを超える電流伝導を防止するように構成されており、かつ、LEDランプの選択された電力ピンが第1及び第2の電力接続部に接続されときは、直列に接続された第1及び第2のコンポーネントを具備し、該第1のコンポーネントは、非誘導型1500オーム抵抗と0.22マイクロファラッドのキャパシタとが並列に接続されたものから構成され、該第2のコンポーネントは、非誘導型500オーム抵抗から構成されており、

40

かかる構成において、前記第1の電力接続部には、一定電圧又は電源電圧若しくは前記第1回路に電力を供給するための電圧に適合するような電圧範囲に亘って変化する電圧により電力供給を受けることを特徴とし、かかる特徴は以下のそれぞれの場合に実現されることを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ：

a) 第1の電力ピンが第1の電力接続部に接続され、第2の電力ピンが第2の電力接続部

50

に接続され、探針が第2の電力ピンに接続されている場合；

b) 第1の電力ピンが第1の電力接続部に接続され、第2の電力ピンが第2の電力接続部に接続され、探針が第4の電力ピンに接続されている場合；

c) 第3の電力ピンが第1の電力接続部に接続され、第4の電力ピンが第2の電力接続部に接続され、探針が第1の電力ピンに接続されている場合；

d) 第1の電力ピンが第1の電力接続部に接続され、第4の電力ピンが第2の電力接続部に接続され、探針が第2の電力ピンに接続されている場合；

e) 第2の電力ピンが第1の電力接続部に接続され、第1の電力ピンが第2の電力接続部に接続され、探針が第3の電力ピンに接続されている場合；

f) 第2の電力ピンが第1の電力接続部に接続され、第1の電力ピンが第2の電力接続部に接続され、探針が第4の電力ピンに接続されている場合；

g) 第4の電力ピンが第1の電力接続部に接続され、第3の電力ピンが第2の電力接続部に接続され、探針が第1の電力ピンに接続されている場合；及び

h) 第4の電力ピンが第1の電力接続部に接続され、第3の電力ピンが第2の電力接続部に接続され、探針が第2の電力ピンに接続されている場合。

【請求項8】

前記第1及び第2の伝導制御手段は、前記予め定められたRMS実効値ミリアンペアの値として、5の値を実現するように構成されている

ことを特徴とする請求項7に記載のLEDランプ。

【請求項9】

前記第1回路は能動回路であり、前記第2回路は受動回路である、請求項1に記載のLEDランプ。

【請求項10】

第1モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDの数は、第2モードで電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDの数よりも多い、請求項1に記載のLEDランプ。

【請求項11】

第2モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDの数は、第1モードで電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDの数よりも多い、請求項1に記載のLEDランプ。

【請求項12】

a) 前記第1回路は、電源電力を受け取るための入力と第1モードで電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDに調整された電力を提供する出力との間に位置している隔離型変圧器を含み、

b) 前記隔離型変圧器は、電源電力が、動作の前記第1モード中、前記第2回路を通り抜け、前記第1回路に干渉することを防止する、

請求項1に記載のLEDランプ。

【請求項13】

a) 前記第1および第2回路は、前記第1モードで電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDと前記第2モードで電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDが互いに分離するように構成され、

b) 前記第2回路は、動作の前記第1モード中、前記第1モード中に電力供給されるための前記少なくとも1つのLEDに電力供給することを回避するように構成される、

請求項1に記載のLEDランプ。

【請求項14】

a) 第1モードで電力供給される前記少なくとも1つのLEDと第2モードで電力供給される前記少なくとも1つのLEDは全て共有されており、かつ、複数の一連のLEDであってその各々の一連のLEDが少なくとも1つのLEDを有することを特徴とする一連のLEDを具備しており、

b) 前記複数のLEDに繋がるLED回路を有し、該LED回路は、第1LED回路ユニ

10

20

30

40

50

ットであって、前記複数の一連のLEDの少なくとも第1及び第2の一連のLEDに繋がることを特徴とする第1LED回路ユニットを有し、

前記少なくとも第1及び第2の一連のLEDの各々は、前記第1回路から電力供給を受けると、略同等の電圧が加わるように構成されており、

c) 前記第1LED回路ユニットは、前記第1回路により電力供給を受けたときには、前記少なくとも第1及び第2の一連のLEDが並列で動作して、略同等の電圧が加わるように構成されており、

d) 前記第1LED回路ユニットは、更に、前記第2回路により電力供給を受けたときには、前記少なくとも第1及び第2の一連のLEDが直列で動作して、前記第2回路により前記少なくとも第1及び第2の一連のLEDに加わる電圧が、前記少なくとも第1及び第2の一連のLEDの各々にそれぞれ加わる電圧の総計値に略等しくなるように構成されている

ことを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ。

【請求項15】

前記第1LED回路は、前記少なくとも第1及び第2の一連のLEDが、前記第1回路から電力供給を受けたときには並列で動作させることを可能にし、前記第2回路から電力供給を受けたときには直列で動作させることを可能にするための電流方向制御ダイオード(steering diode)を具備している

ことを特徴とする請求項14に記載のLEDランプ。

【請求項16】

a) 前記LED回路は、前記複数の一連のLEDのうちの相互に異なる少なくとも第1及び第2の一連のLEDに繋がって、該相互に異なる少なくとも第1及び第2の一連のLEDの各々は、前記第1回路から電力供給を受けたときに、略同等な電圧が加わるように構成された第2LED回路ユニットを含み、

b) 前記第2LED回路ユニットは、前記第1回路から電力供給を受けたときには、前記相互に異なる少なくとも第1及び第2の一連のLEDが並列に動作して、その各々に略同等な電圧が加わり、

c) 前記第2LED回路ユニットは、更に、前記第2回路から電力供給を受けたときには、前記相互に異なる第1及び第2の一連のLEDが直列に動作して、前記第2回路により前記相互に異なる少なくとも第1及び第2の一連のLEDにそれぞれ加わる電圧の総計値に略等しくなるように構成されている

ことを特徴とする請求項14に記載のLEDランプ。

【請求項17】

a) 前記第1回路は、第1及び第2導体によりLED回路に接続され、

b) それぞれ対応する隔離手段が前記第1及び第2導体と直列に具備されており、前記第1及び第2導体の少なくとも1つは、前記LEDが前記第2回路から電力供給を受けるように構成されたときに前記LED回路ユニットから来る単極電流(unipolar current)から前記第1回路を隔離するためのものである

ことを特徴とする請求項14又は16のいずれかの請求項に記載のLED回路。

【請求項18】

前記それぞれの隔離手段は電界効果トランジスタを具備している

ことを特徴とする請求項17に記載のLED回路。

【請求項19】

a) それぞれ対応する隔離手段が前記第1導体と直列に具備され、前記第1導体は、前記LEDが前記第2回路から電力供給を受けるように構成されたときは、前記第1回路を、前記LED回路ユニットから来る単極電流から隔離し、

b) それぞれ対応する隔離手段が前記第2導体と直列に具備され、前記第2導体は、前記LEDが前記第2回路から電力供給を受けるように構成されたときは、前記第1回路を、前記LED回路ユニットから来る単極電流から隔離する

ことを特徴とする請求項17に記載のLED回路。

10

20

30

40

50

【請求項 2 0】

前記隔離手段は電界効果トランジスタを具備することを特徴とする請求項 1 7 に記載の L E D 回路。

【請求項 2 1】

前記それぞれ対応する隔離手段は電界効果トランジスタを具備することを特徴とする請求項 1 9 に記載の L E D 回路。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、電源電力、または、蛍光ランプ器具に関連づけられた電子安定器からの電力、のいずれかを供給するように配線された蛍光ランプ器具からのデュアルモード動作を有する、L E D ランプに関する。 10

【背景技術】**【0 0 0 2】**

1つの従来の細長い L E D ランプは、L E D ランプに電源電力を直接供給するようにその配線が再構成される既存の蛍光ランプ器具にレトロフィットされ得る。そのような L E D 「レトロフィット」ランプでは、電力は典型的に、ランプの一端上の電力ピンのペアからランプに供給され、ランプの他端のコネクタピンのペアは、ランプに電力供給しないが、ランプに機械的な支持を提供する。ランプの一端の電力ピンからランプに電力供給する上記構成は、ランプ設置中に電源電流からランプ設置者への潜在的に生命にかかる電気ショックへの暴露を制限するという利点を有する。 20

【0 0 0 3】

2つ目の従来の細長い L E D ランプは、既存の蛍光ランプ器具の配線を再構成せずに、器具の中に包含された蛍光ランプ電子安定器を使用するよう、器具にレトロフィットされ得る。蛍光ランプを用いるケースにおけるように、L E D レトロフィットランプは、ランプの両端（即ち、対向端）の電力ピンから電力を得る。このタイプの代表的な L E D レトロフィットランプが、Park による特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 の L E D ランプは、蛍光ランプ器具に関連づけられた既存の蛍光ランプ安定器からのシングルモードの動作を有する。特許文献 1 は、第 26 ~ 30 ページの第 4 カラムで、「control the capacitance of a series resonant circuit of a fluorescent lamp ballast (参考訳：蛍光ランプ安定器の直列共振回路のキャパシタンスを制御する)」ための同文献の図 1 におけるコンデンサ C 11 ~ C 14 の使用を教示している。特許文献 1 は 50 K H z の高周波を有する蛍光ランプ安定器（第 58 ページの第 8 カラムおよび第 4 ページの第 11 カラム）を教示しているので、コンデンサ C 11 ~ C 14 は必然的に、50 H z または 60 H z の典型的な電源周波数の高インピーダンスを有する。したがって、コンデンサ C 11 ~ C 14 は、電力電源に直接配線された蛍光ランプ安定器の中に L E D レトロフィットランプが誤って配置された場合に潜在的に生命にかかる電気ショックの危険を防止するように典型的な電源周波数に任意の電流を十分に減衰させる、という利点を提供する。 30

【0 0 0 4】

ランプの設計者は、蛍光ランプ器具に関連づけられた既存の蛍光ランプ安定器から、または、電力電源から直接、のいずれかのデュアルモード動作を有する L E D レトロフィットランプを有することが所望されるであろうことを認識している。Chung et al. による特許文献 2 は、デュアルモード動作を有する L E D ランプを提供する。しかしながら、電力が A C 電源によって供給されても、または電力が既存の蛍光ランプ電子安定器によって供給されても、单一のマスター回路（master circuit）がランプにおける L E D に電力供給するために使用される。この試みは、A C 電源電力からのみ動作する L E D ランプまたは蛍光ランプ電子安定器によって供給される電力からのみ動作する L E D ランプと比較して、エネルギー効率および安定性に関する潜在的なパフォーマンスに苦しむ。 40

【0 0 0 5】

10

20

30

40

50

特許文献2のLEDランプはまた、電力電源に直接配線された器具の中にランプが配置される際の潜在的に生命にかかる電気ショックの危険を緩和することができないという点で欠陥がある。これは、AC電源動作のケースにおいて、蛍光ランプ電子安定器が存在する場合と同一の使用回路では、LEDランプにわたって電力が印加されるからである。結果として、潜在的なショックの危険が生み出され、それは、ランプ設置中のランプ設置者にとって生命にかかるものであり得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、蛍光ランプ器具に関連づけられた既存の蛍光ランプ電子安定器からだけではなく、もう一つの選択肢として、効率的で安定した形式で電力電源から直接の、デュアルモード動作を有するLEDレトロフィットランプを提供することが所望されよう。また、たとえば、そのようなランプが電力電源から直接電力を供給するように配線された器具の中に配置される際の潜在的な生命にかかる電気ショックの危険を回避することができるランプを提供することが所望されよう。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、LEDレトロフィットランプの動作のデュアルモードを組み合わせる。第1モードで、LEDレトロフィットランプは、蛍光ランプ器具における電力電源から電力を受け取る。別の第2モードで、LEDレトロフィットランプは、蛍光ランプ器具における蛍光ランプ電子安定器から電力を受け取る。第1モードで、LEDランプは、ランプの一端の電力ピンのペアから電力を受け取るように配線され得る。第2モードで、LEDランプは、ランプ器具に関連づけられた蛍光ランプ電子安定器から電力を受け取る。上記デュアルモード動作は、それぞれ動作の第1および第2モード専用の、第1および第2回路の使用によって達成される。第1および第2回路が、LEDランプ上の1つの共通の電力ピンを共有し、典型的には同一のLEDに電力供給する一方で、第1および第2回路は、新規な伝導制御配列によって互いから電気的に隔離型され得る。

20

【0008】

一形態において、本発明は、電源電力、または、安定器周波数でAC電力を供給する電子安定器からの電力、のいずれかを供給するように配線された蛍光ランプ器具からのデュアルモード動作を有するLEDランプを提供する。LEDランプは、第1および第2の端を有する細長いハウジングを備える。細長いハウジングの第1の端には、第1および第2の電力ピンが提供される。細長いハウジングの第2の端には、第3の電力ピンが提供される。第1回路は、第1モードで電力供給されるためのものでありかつ細長いハウジングの長さ方向に沿った1つの幅に亘って光を提供する少なくとも1つのLEDに、主要電力を提供するように意図される。第1モードは、LEDランプが、第1および第2の電力ピンを収容しつつ安定器周波数よりもはるかに低い電源周波数で電力を供給する電力電源に直接接続された電力接続部、を有する蛍光ランプ器具の中に挿入された場合に生じる。第1回路は、第1モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDへの電流を制限する。第2回路は、第2モードで電力供給されるためのものでありかつ細長いハウジングの長さ方向に沿った1つの幅に亘って光を提供する少なくとも1つのLEDに、主要電力を提供するように意図される。第2モードは、LEDランプが、対向ランプ端の第2および第3の電力ピンを収容しつつ電子安定器から電力を受け取るために電子安定器に接続された電気接続部、を有する蛍光ランプ器具の中に挿入された場合に生じる。第2回路は、第2および第3の電力ピンから電力を受け取る整流器回路を含む。第1の伝導制御手段は、対向ランプ端の第2および第3の電力ピンが電子安定器に接続された場合に第2モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDに電力供給することを第2回路に可能にするために、第2の電力ピンと整流器回路との間に直列に接続される。第2の伝導制御手段は、対向ランプ端の第2および第3の電力ピンが電子安定器に接続された場合に第2モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDに電力供給することを第2回路に可能に

30

40

50

させるために、第3の電力ピンと整流器回路との間に直列に接続される。

【0009】

いくつかの実施形態において、第1モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDと、第2モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDは、共通の少なくとも1つのLEDを有する。他の実施形態において、第1モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDと、第2モードで電力供給されるための少なくとも1つのLEDは、共通のLEDをひとつも有しない。

【0010】

上記LEDランプは、既存の蛍光ランプ器具の中にレトロフィットされることができ、ランプ器具に関連づけられた既存の蛍光ランプ電子安定器からの動作、又は、もう一つの選択肢として、電力電源から直接の動作のいずれかの動作によるデュアルモード動作を有する。有利に、LEDランプは、電力電源から直接電力を供給するように配線された器具の中にそのようなランプが配置される際の潜在的な生命にかかる電気ショックの危険を緩和するように構成され得る。本発明のランプのいくつかの実施形態は、ランプ設置者へのショックの暴露に対し追加の保護を提供するように構成される。

10

【0011】

さらに、上記LEDランプは、さまざまな従来技術文献が教示するように、ランプ器具が電力を電子安定器から供給するのか電力電源から直接供給するのかを検知し、LEDに適切な電力を供給する、単一のマスター回路を使用するよりも、効率的に動作する。そのようなマスター回路を使用するよりもむしろ、上記発明の概要が教示するように、本発明は、電源電力または既存の蛍光ランプ安定器からの電力を受け取るのに、それぞれ第1および第2回路を使用する。このアプローチは、既存の蛍光ランプ安定器からの電力を再処理するために能動LEDドライバを使用する場合に結果として生じるエネルギーの損失を解消する。このアプローチはまた、典型的に、第2回路がダイオード整流器回路および1つ以上のコンデンサといった少ない受動コンポーネントから安価に形成されることを可能にする。

20

【0012】

本発明のさらなる特徴および利点が、以下の詳細な説明を、同一の参照番号が同一のパツを指す以下の図面と共に読むことにより、明らかになるだろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明に係るLEDランプの電力ピンに電源電力を直接提供するように配線された蛍光ランプ器具の、部分的にブロック形式の電気回路模式図である。

【図2】図2は、図1と同様であるが、蛍光ランプ器具の4つすべての電力接続部に電源電力を提供する図である。

【図3】図3は、対応する蛍光ランプ電子安定器を含む蛍光ランプ器具とLEDランプの、部分的にブロック形式の電気回路模式図である。

【図4】図4は、対応する蛍光ランプ電子安定器を含む蛍光ランプ器具とLEDランプの、部分的にブロック形式の電気回路模式図である。

40

【図5】図5は、図1～図4に示されたLEDランプ内の回路の電気回路模式図である。

【図6】図6は、図5に記載のLEDを繋ぐための好ましいLED回路を示す電気回路模式図である。

【図7】図7は、図5に記載のLEDを繋ぐための好ましいLED回路を示す電気回路模式図である。

【図8】図8は、図5と同様であるが、第2回路と第1、第2伝導制御手段との間にあって安定器周波数で動作している隔離変圧器が具備されている点が相違する。

【図9】図9は、図8と同様であるが、第2回路と第1、第2伝導制御手段との間にあって安定器周波数で動作している自動変圧器が具備されている点が相違する。

【図10】図10は、電気入力と電気出力との間にある高周波隔離変圧器を含むLED電力供給の電気回路模式図である。

50

【図11】図11は、電気出力を電気入力から隔離するための手段を含まないLED電力電源の電気回路模式図である。表形式による図5および図8～図10に示された伝導制御手段の別の実施形態のさまざまな電気模式図であり、それらの実施形態のための他の修飾を提供する図である。

【図12】図12は、図5に示すLEDランプの別の形式を示す図1～4に示すLEDランプの中の回路の電気回路模式図である。

【図13】図13は、図5に示すLEDランプの別の形式を示す図1～4に示すLEDランプの中の回路の電気回路模式図である。

【図14】図14は、図5に示すLEDランプの別の形式を示す図1～4に示すLEDランプの中の回路の電気回路模式図である。

【図15】図15は、LEDランプを使用した電気ショックハザード・テストのための構成についての部分斜視図と部分的な電気回路模式図である。

【図16】図16は、図5及び図12～図14に示す伝導制御手段の別の態様の様々な電気回路模式図を表形式で示すものであり、このような態様に必要な他の条件を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

詳細な説明において提供される例および図面は単なる例にすぎず、任意の請求項の構成または解釈において請求項の範囲を限定するために使用されるべきではない。

【0015】

定義

本明細書および添付の請求項では、以下の定義が適用される。

【0016】

「能動コンポーネント」は、能動コンポーネントを包含する回路に電圧または電流の形態の制御可能なエネルギーを供給する制御可能な電気コンポーネントを意味する。能動コンポーネントの例は、トランジスタである。

【0017】

「能動回路」は、フィードバックを組み込んだ制御ループと負荷への電流を制限する目的の能動素子とを使用した回路を意味する。

【0018】

「受動コンポーネント」は、受動コンポーネントを包含する回路に電圧または電流の形態の制御可能なエネルギーを外部から供給することができない電気コンポーネントを意味する。受動コンポーネントの例は、整流ダイオード、LEDダイオード、抵抗器、コンデンサ、インダクタ、または50Hzまたは60Hzで動作する磁気安定器である。

【0019】

「受動回路」は、本明細書において定義される能動コンポーネントを含まない回路を意味する。

【0020】

「蛍光ランプのための電子安定器」等は、インスタントスタート安定器、ラピッドスタート安定器、プログラムスタート安定器、および蛍光ランプのための電流制限を実現するためにスイッチモードの電力供給を使用する他の安定器を意味する。「蛍光ランプ安定器のための電子安定器」は、いわゆる磁気安定器を含まない。

【0021】

「電力電源」は、ACまたはDC電気電力がそれを通してエンドユーザーに供給される導体を意味する。AC電力は典型的に、約50～60Hzの周波数で、典型的には実効値で約100～347ボルトで供給される。特殊な電力電源は、400Hzで電力を供給する。電力電源のためのゼロの周波数は、本明細書ではDC電力に対応する。

【0022】

本明細書において「隔離」変圧器とは、巻き取り比率が1：1であるものには限定されない。

【0023】

10

20

30

40

50

他の定義が、例として「伝導制御手段」および「可能にする」について、以下の説明において提供される。

【0024】

蛍光ランプ器具

図1は、細長いLEDランプ102のための例示的な蛍光ランプ器具100を示す。蛍光ランプ器具100は、電力ソース108から第1および第2の電力ピン104および106にそれぞれの電力接続部105および107を介して電源電力を供給するように配線される。電力接続部125および127は、電源電力を受け取るように配線されず、電力ピンを機械的に支持するように、それぞれ第3および第4の電力ピン124および126を収容する。LED電力供給110を含む第1回路は、たとえば、LEDへの電流を制限することにより、LEDランプ102におけるLED(図示せず)をドライブするために電力ソース109によって供給された電力を調整する。LEDランプ102は、図1において使用されていない第2回路140も含むが、この理由は、第2回路140は図1において使用されていない蛍光ランプ電子安定器から電力供給を受けるように構成されているからである。

【0025】

電力ソース109は、50Hzまたは60Hzの典型的な電力電源周波数または400Hzを有するACソースであり得る。電力ソース109はまた、DC電力ソースであることもでき、そのケースでは電源周波数がゼロとみなされる。

【0026】

図1を再び参照すると、特許請求される発明は、LEDランプ102の一端上の第1および第2の電力ピンとランプの他端の第3の電力ピン124とを意図する。第1の電力ピン106が図1に示すように第3の電力ピン124と軸を異にしていることは重要ではなく、それらは、互いに軸上でアラインメントされることもできる。図2においては、LEDランプ102の中での第2回路140は使用されていないが、この理由は、図2においては使用されていない蛍光ランプ電子安定器から電力供給を受けるように構成されているからである。

【0027】

図2は、図1と同様であるが、電力ソース109からLEDランプ102のすべての4つの電力ピン104、106、124、および126に電源電力を提供する例示的な蛍光ランプ器具115を示す。電源電力は、蛍光ランプ器具115の電力接続部125および127を介して、それぞれ、第3および第4の電力ピン124および126に供給される。LED電力供給を含む第1回路110は、たとえば、LEDへの電流を制限することにより、LEDランプ102におけるLED300を駆動(drive)するために電力ソース109によって供給された電力を調整する。図1の蛍光ランプ器具100とは対照的に、LEDランプ102が蛍光ランプ器具115の中に逆向きに挿入された場合、電源電力は、電力接続部125および127を介してLED電力供給110に供給されるだろう。

【0028】

図3は、瞬時スタートタイプの蛍光ランプ電子安定器122を含む蛍光ランプ器具120の一例を示すものであり、この瞬時スタートタイプの蛍光ランプ電子安定器は、図1及び図2に示すように、第2回路140を介してLED300に電力を供給する。第2回路140は、瞬時スタートタイプの蛍光ランプ電子安定器122の周波数で、蛍光ランプの両端にある電力ピンを介して、電力供給を受ける。これは、図1及び図2において第1回路110が、ランプ102の同じ端にある電力ピン104及び106により、電源電力の供給を受けるのとは対照的である。図3において、蛍光ランプ電子安定器122からの電気電力は、電気接続部107を介し第2の電力ピン106を通って、および電気接続部127を介し第3の電力ピン124を通って、LEDランプ102に供給される。第2および第3の電力ピン106および126は、ランプの対向端にある。便宜上、インスタンストスタート型の蛍光ランプ電子安定器122を使用する場合、電気接続部105および107はオプションで、電気ショート108によって共にショートさせられ得、電気接続部12

10

20

30

40

50

5 および 127 は、電気ショート 128 によって共にショートさせられ得る。第 4 の電力ピン 126 は、図に示すように、ランプ内の回路に接続される必要はない。

【0029】

図 4 は、蛍光ランプ電子安定器 122 を含む例示的な蛍光ランプ器具 130 を示すが、この蛍光ランプ電子安定器 122 は瞬時スタートタイプの蛍光ランプ電子安定器 122 (図 3) とは異なる。蛍光ランプ電子安定器 123 (図 4) は一例として急速スタートタイプ又はプログラムによるスタートタイプのものでも良い。図 3 におけるように、蛍光ランプ器具 130 は、図 1 又は図 2 に示すように、同じ LED ランプ 102 の LED300 に、第 2 回路 200 を介して、電力供給する。第 2 回路 200 は、図 1 及び図 2 の蛍光ランプ器具 100 及び 115 とは異なる電力ピンを介して、電力供給を受ける。

蛍光ランプ器具 120 (図 3) と 130 (図 4) との主な違いは、蛍光ランプ器具 130 が電力ピン 104、106、124、および 126 の各々のために別個の導体を提供する点である。個別の導体の使用は、たとえば、ラピッドスタートまたはプログラムスタートの、蛍光ランプ器具 130 では典型的である。

【0030】

同一の LED ランプ 102 が、図 1 または図 2 における電力電源に直接配線された場合に動作するモードと、図 3 または図 4 に示すように蛍光ランプ電子安定器 122 から動作する第 2 モードとによって、説明されていることに注意すべきである。

【0031】

LED ランプ内の回路

図 5 は、上述した図 1 ~ 図 4 の LED ランプ 102 内の回路 200 を示す。回路 200 は、第 1 回路 110 および第 2 回路 140 を含み、(a) 蛍光ランプ器具 100 (図 1) または 115 (図 2) が使用されるか (b) 蛍光ランプ器具 120 (図 3) または 130 (図 4) が使用されるかに依存して、それらのいずれかが LED300 に電力供給し得る。図 5 において、LED300 は、直列接続された単独の一連の LED として示されており、ここで言う「一連の」とは、少なくとも 1 つの LED であることを意味する。直列に接続された一連の LED300 は、当業者により、(a) 並列接続された一連の LED、または (b) 並列および直列に接続された 1 つ以上の一連の LED、または (c) 上述した (a) および (b) の形態 (topology) の組み合わせ、の 1 つ以上と置き換えることができる。LED300 を含む好ましい LED 回路 303 及び 304 はそれぞれ図 6 及び図 7 に図示されている。

【0032】

第 2 回路 130 に示された電解キャパシタ 324 は第 1 回路 110 と共有されても良い。別の方針として、オプションとしてのブロック用ダイオード 325 がノード 308 と電界キャパシタ 324 との間に接続されているときは、第 1 回路 110 は、第 1 回路 110 が LED300 に電力供給するときにこのようなキャパシタを充電する必要はない。本発明者達は、一部の実施態様においては、第 1 回路 110 では比較的大きなキャパシタンスを有する電解キャパシタ 324 を適切に充電することができなくて、その結果、LED300 に一部フリッカ現象 (flickering) が生じることを発見した。ブロック用ダイオード (blocking diode) 325 は、單一方向の電流を提供する p - n ダイオード又は別の装置、例えば、ショットキーダイオード (Schottky diode) 又はシリコン制御整流器 (Silicon Controller Rectifier:SCR) を使って形成することができる。本明細書の他の図面 (例えば、図 5、12、13) に現れるブロック用ダイオードの説明は、上述の「同一の参照番号は同一の部品を示す」との記載に従って、上述の説明と同じである。電解キャパシタ 324 は、LED300 に電力供給するための別のエネルギーストレージが具備されているときには省略しても良い。例として、そのような別のエネルギーストレージは、蛍光ランプ電子安定器 122 (図 3) 若しくは 123 (図 4) における電解コンデンサ、又は第 1 回路 110 (図 5) における別の電解コンデンサであり得る。

【0033】

図 6 は、LED300 を実現し、かつ、図 5 の回路 200 における以下のノードに接続さ

10

20

30

40

50

れているLED回路303を示す：即ち、上部のノード306及び308、下部のノード310及び312である。図6におけるLED300は、電流方向制御ダイオード(stee ring diode)314、315、316、317及び320と相互に接続されている。LED300は、個別の2つの一連のものとして示されており、これら一連のLEDは、LEDが同じ規格電圧(voltage rating)であるときは、好ましくは数が同じである。これは、それぞれの一連のLED300が、第1回路110からの電力供給を受けるときに、その中の電流が大きく異なることを防ぐためのものである。電流方向制御ダイオードは、単一方向の電流を提供するp-nダイオード又は別の装置、例えば、ショットキーダイオード(Schottky diode)又はシリコン制御整流器(Silicon Controller Rectifier:SCR)を使って形成することができる。

10

【0034】

LED300が第1回路110(図5)により電力供給を受けるときは、電流方向制御ダイオード314、315、316及び317は電流を通すが、電流方向制御ダイオード320は反対方向にバイアスされているので電流を流さない。その結果、2つの一連のLED300は並列で動作する。それぞれの一連のLED300の中のLEDの数が20で、個々のLEDは規格電圧が約3ボルトの場合、ノード306と310の間の第1回路110により生成される電圧は約60ボルト(直流)である。このような電圧は、電源電力の電源109(図1～図4)の典型的なレンジの全域、例えば、RMS実効値100ボルトからRMS実効値300ボルトまでの領域の全域に亘って効率的に生成できる。

20

【0035】

一方、図6のLED回路303におけるLED300が第2回路140(図5)により電力供給を受けるときは、電流は、2つの一連のLEDに直列式に供給される。即ち、ノード308から、左側に示された一連のLED300を通って、次に、電流方向制御ダイオード320を通り、右側に示された一連のLED300を下方向に通り、次にノード312へ到達する。電流方向制御ダイオード314、315、及び317は、LED300が第2回路140から電力供給を受けるときは、電気を通さない。それぞれの一連のLEDにおけるLEDの数を20として、上述のように各LEDの規格電圧が約3ボルトであるとした場合、LED300が第2回路140から直列式に電力供給を受けるときは、ノード308及び312の間の第2回路140により生成される電圧は約120ボルト(直流)である。このような高いボルト数は、一方で、第2回路140に電力供給する蛍光ランプ電子安定器に対して、例えば、典型的な600mm蛍光ランプにより匹敵する電気負荷を与える。この電圧数は第1回路110により提供される電圧の約2倍である。第2回路140を高い電圧で動作させることにより、第2回路140の中の電流レベルを下げることができる。このように低下された電流レベルは、第2回路140からの電流に晒された人が受ける可能性のある人命を危うくする電気ショックハザードを低減する。従って、例えば米国においては、瞬時スタートタイプの蛍光ランプ電子安定器122(図3)について、又は約25KHzもの低い周波数で動作することが知られている急速スタートタイプ若しくは他のタイプの蛍光ランプ電子安定器123(図4)(他の旧式安定器を含む)について、UL1598c規格に記載され、UL935規格において言及されているUL電気ショックハザードテストに合格することが可能となる。第2回路140を上述のように高電圧で動作させないときは、約45KHzで動作する新式の安定器についてのUL1598c規格に記載され、UL935規格において言及されているUL電気ショックハザードテストに合格することは可能であるが、上述のように約25KHzもの低い周波数で動作することが知られている旧式の安定器についてのショックハザードテストに合格することは不可能であることが典型的である。

30

【0036】

第2回路140を高電圧で動作させることは、特に、瞬時スタートタイプの蛍光ランプ電子安定器122(図3)からの電力供給を受けるときは、蛍光ランプ電子安定器をより効率的に動作させることができるということもある。第2回路140を高電圧でこのように動作させることは、また、各種の実施態様において、LED300における電流を制限す

40

50

るために使用される1つ又はそれ以上のキャパシタを、より小さく、かつ、より低コスト化することも可能となる。この有利な点は以下に議論する。

【0037】

以下のことは、左側及び右側に示されたそれぞれの一連のLED300についての図6の上述の説明から、当業者にはルーチンワークのスキルに関わることである。即ち、LEDの個々のものは、並列接続式のLEDの2つ又はそれ以上のものと置換できる。

【0038】

図7は、第2回路140の動作を更に高い電圧で行わせることで、蛍光ランプ電子安定器からの動作の場合について以下説明する電気ショックテストに合格することがより容易にすることを達成して、蛍光ランプ電子安定器のより効率的な動作を可能にするLED回路304を示す。各種の実施態様において、LED回路304は、例えば、より高い電圧での各種ワット数の900mm又は1200mm蛍光ランプに匹敵する電気負荷を提供する。更に、各種の実施態様において、LED回路304は、以下に説明するように、電流制限用の各種のキャパシタのサイズと価格の低下をもたらす一方で、LED300が第1回路110から電流供給を受けるときには定電圧での並列式の動作の提供が維持される。LED電流304は、完全に同一の2つのLED回路ユニット326及び327を含む。

10

【0039】

図7のLED回路ユニット326においては、左側に示す2つの一連のLED300と関連する電流方向制御ダイオード(steering diode)314、315、316、317、320は、図6のLED回路303に示されたものと同じである。LED回路ユニット326は、更に、電流方向制御ダイオード318、319、321と関連する一連のLED300を含む。LED300が第1回路110から電力供給を受けるときは、電流方向制御ダイオード318及び619は電気を通すが、電流方向制御ダイオード321は電気を通さない。これは反対方向にバイアスされているからである。それぞれの一連のLEDにおける数が20であって、各LEDの規格電圧が約3ボルトであるものの上記の例を使った場合、第1回路110(図5)がLEDに電力を供給するときは、第1回路110により、LED回路ユニット326におけるノード306と310の間の一連のLED300の各々に負荷される電圧は約60ボルトのRMS実効値である。

20

【0040】

第2回路140(図5)が図7のLED回路ユニット326のLED300に電力を供給するときは、電流方向制御ダイオード320と321は図示された3つの一連のLEDのそれぞれが直列になったところに電流を通す。個々のLEDの規格電圧が約3ボルトのものを20個一連のLEDが有する場合は、この3つの一連のLEDに直列的に負荷される電圧は約180ボルトになる。電流方向制御ダイオード314、315、316、317、318、319は、この場合、電気を通さない。第2回路140を高電圧で動作させることで、上記の二つの段落で言及した利点を達成することができる。

30

【0041】

図7のLED回路304のLED回路ユニット327の動作は、上述のLED回路ユニット326の動作と同じである。この理由は、LED回路ユニット327の場合、電流方向制御ダイオード328、329、330、331、332、333、334、335は、LED回路ユニット326の場合、電流方向制御ダイオード314、315、316、317、318、319、320と、それぞれ、同じように機能するからである。パワーの小さいLEDランプ(例えば、約9ワット)用のLED回路ユニット327を取り除いて、パワーのより大きいLEDランプ(例えば、約18ワット)用のLED回路ユニットを含ませることも好ましい。いずれにしても、第2回路140は、上記の例において、LEDの数が20であるそれぞれの一連のLEDに約18ボルト(直流)を負荷し、各LEDの規格電圧が約3ボルトのときは、900mm又は1200mmの蛍光ランプに組み込むのにより適している。

40

【0042】

本発明者達は、第2回路140が、第1回路110よりも遙かに高い電圧でLED300

50

に電力供給するときは、第2回路140の操作中に各種の好ましくない効果の原因となることを発見した。このような好ましくない効果には、第1回路110の部品に対して、第1回路110の部品の規格電圧を越える極端に高い電圧が負荷されることが含まれる。このような好ましくない効果が原因で、図7のLED回路304における1つ又はそれ以上の電流方向制御ダイオード314～321及び328～335の中を流れる反対方向漏洩電流のレベルが損傷を及ぼすほどのものになることがある。このような損傷を及ぼすほどの反対方向漏洩電流が原因で、必要なときにLED300が発光しなかったり、又は、断続的に点滅したり、断続的に発光が強くなったりする。このようなことは、ノート307からノード311への電圧が、損傷をきたすほどのレベルまで反対方向にバイアスされたときに発見されたが、このようなバイアスにより、第1回路110の部品を流れる電流が過剰で望ましいものではなくなったり、LED300の一部又は全部が発光しなくなったりする。このようなネガティブな結果を回避するために、第1回路110は、第2回路140が意図したとおりにLED300に電力供給するように動作したときに、LED300を介して第2回路140から来る単一極電流(unipolar current)から隔離されている。

10

20

30

40

50

【0043】

第1回路110を、LED300を介して第2回路140から来る単一極電流から隔離するための好ましい手段は、以下の一方又は両方である：即ち、(a)n-チャネル型のインターフェース電界効果トランジスタ(以下、「FET」)337を、ノード306とLED回路ユニット326の間に配置された、第1の導体339と直列になった第1の導体339の中に配置すること、及び(b)p-チャネル型のFET342を、ノード310とLED回路ユニット326の間に設置された第2の導体344と直列に配置することである。FET337と342は「インターフェース」FETと呼称されるが、この理由は、これらは第1回路110とLED300の間にあって相互を繋げるからである。インターフェースFET337と342は、それぞれ、バイアス回路340と345によりバイアスされており、このために、ノード306と310に負荷される電圧がLED300に電力供給するような電圧に達すると、直流又は略直流の周波数で電気が流れようになる。図7のLED300について上述の例においては、LED300に電力供給する電圧は約60ボルトである。第1回路110の中で電圧を感知するように回路340と345にバイアスをかけることは、当業者が、上記の条件に基づいて、ルーチン的に行うことである。

【0044】

FET337と342は、典型的には、全ての周波数の電流が1方向に通過できるようにする本体ダイオード(body diode)を有する。FET337と342のためのこのような本体ダイオードは、それぞれ、ダイオード338と343として図示されており、ダイオード338と343が電気を通さない状態のときには、以下のゴールを達成するように配向しているのが好ましい。即ち、第2回路140が、ノード306からノード310に対して、ノード306からノード310に対して負荷される第1回路110の規格出力電圧(例えば、上述の例では約60ボルト)よりも高い電圧を負荷することを防止する；及び、第2回路140が、ノード306からノード310に対して、負の値の電圧を負荷することを防止する。しかしながら、本体ダイオード338と343は、交流(A.C.)電源からの單一方向の導電を可能にするので、FET337と342は、図3及び図4にそれぞれ図示された蛍光ランプ電子安定器122又は123の周波数、典型的には、約45kHz、より広く典型的には20kHzから100kHzの範囲の周波数で電流を両方向に通すことが好ましい。これは、LED300が断続的に点滅したり又は断続的に発光が強くなったりする原因となるような第1回路110内のキャパシタの充電を制限することを目的としており、また、充電が蓄積して損傷を招くような高電圧の原因となるような交流電流の一方の通電を防止することを目的としている。この目的のために、バイパス・キャパシタ341がインターフェースFET337に具備されることが好ましく、また、バイパス・キャパシタ346がインターフェースFET342に具備されることが好ましい。この

ことにより、この段落において上述した目的のために、FET 337と342において上記に定義した安定器周波数での電流の双方向型の通電が可能となる。同様なバイパス・キャパシタ（図示せず）を、安定器周波数での電流の通電を一方向的に阻止するようなFET、ダイオード又は同様な装置において、使うこともできる。

【0045】

本発明者達は、一部の実施態様においては、以下の隔離手段を第1の導体339と第2の導体344と直列にすることが好ましいことを発見した。しかしながら、他の実施態様、例えば、LEDの断続的な点滅や断続的に発光がより明るくなることは無視できる場合には、第1回路110は、第1の伝導体339又は第2の伝導体344のいずれかにおける隔離手段一つだけでLED300から隔離することができる。

10

【0046】

LED回路304における上記の隔離手段の変形タイプは、n-チャネル型FET337をp-チャネル型FETで置き換えることが含まれる。別の変形タイプは、p-チャネル型FET342を、n-チャネル型FET、バイポーラ・ジャンクション型トランジスタ、シリコン制御整流器、又は機械的スイッチで単に置き換えることである。

【0047】

図6と図7のLED回路303と304の説明を比較することにより、1つ又はそれ以上の一連のLED300をLED回路ユニット326と327の各々に追加することができると云うことは、当業者にとってルーチンワーク的なスキルのことである。このことにより、第2回路140によりノード308と312においてLEDに提供される電圧を更に高める一方で、第1回路110によりノート306と310において提供される電圧と同じ値を維持できる。

20

【0048】

1つ又はそれ以上の追加のLED回路ユニット、例えば、LED回路ユニット327は、図7のLED回路304回路に追加できる。このことにより、より長い（例えば、1500mm、1800mm、2400mm、又は更に長いタイプ）蛍光ランプを後付で設置することが可能となり、LEDランプにより低コストのLEDをより密に配置してより均一な分散の光を確保することが可能となる。

30

【0049】

図5を再度参照すると、回路200は第1の伝導制御手段350と第2の伝導制御手段370を含む。第1の伝導制御手段350と第2の伝導制御手段370は、ランプの電力ピンに電源電力を供給する電力コネクタのレセプタクル（receptacle）（図示せず）を具備する蛍光ランプ器具の中にLEDランプを挿入するときの人命に関わる電気ショックの可能性を低減するために使用することもできる。

【0050】

図1と図2の蛍光ランプ器具100又は115をそれぞれ使用するときは、電力源109が電源電力線を介して第1と第2の電力ピン104と106に電力供給するのであるが、その場合は、第1の回路110がLED300をドライブするための電力を調整する。第1の回路110は、図1及び図2に示すようにLED電力供給を含む。非隔離型及び電気的に隔離された電力供給は、共に、第1回路110において企図されている。

40

【0051】

図8は、回路380を示すが、これは図5の回路200と同様であり、相違点は、第2回路140の整流回路282と第1及び第2の伝導制御手段350と370との間に、安定器周波数（上記に定義）で動作する隔離型変圧器382が挿入されている点である。

【0052】

図8の回路380におけるLED300は、図示された单一の一連のLEDに加えて、平行になった複数の一連のLEDを含むことが有利である。

【0053】

図9は、図8の回路380と同様な回路390を示すが、相違点は、隔離型変圧器382（図8）を自動変圧器392で置き換えた点である。

50

【0054】

図9の回路390におけるLED300は、図示された単一の一連のLEDに加えて、平行になった複数の一連のLEDを含むことが有利である。

【0055】

図10は、LEDランプ102(図1～図4)のための第1回路110の典型的な隔離型LED電力供給220を示すが、これは、第1と第2の電力ピン104と106にて電源電力の供給を受けて出力222と224へ調整された電力を供給し最終的に図5のLED300に供給する。

【0056】

図10において隔離型変圧器228を使用することは、第1回路110により電力供給を受ける蛍光ランプ器具100(図1)又は115(図2)のいずれかにおけるLEDランプ102を操作しているときに電気ショックハザードを減少させることに役立つ。 10

【0057】

第2回路140がLED300を第1回路110よりも高い電圧でドライブするための好み別の方法として、図6と図7の直列式及び並列式に接続されたLEDを使用する方法、又は図8の隔離型変圧器382又は図9の自動変圧器を使用する方法がある。

【0058】

図11は、LEDランプ102(図1～図4)のための第1回路110の非隔離型LED電力供給250を示すが、これは第1と第2の電力ピン104と106を介して電源電力の供給を受けて出力222と224へ調整された電力を供給し最終的に図5のLED300に供給する。 20

【0059】

バイパス・キャパシタ262と263は、全波型整流器230の特定のダイオードに接続された状態で示されているが、これは、第2回路140がLEDに電力供給するときには、安定器周波数(上記に定義)における電流の流れが、例えば、キャパシタ254と258のキャパシタの充電を制限するためのものである。

【0060】

更に、4つのキャパシタ262、263、264、265の全てを使用することが好みことがあるが、この4つは、図1及び図2の対応する蛍光ランプ電子安定器122又は123の一部のタイプには好みしい。 30

【0061】

図10と図11の上述のLED電力供給220と250は、その基本形として示されており、隔離型及び非隔離型LED電力供給の代表的なものである。

【0062】

図10と図11に示されているように、隔離型及び非隔離型LED電力供給220及び250の双方は、典型的には、例えば、FET232又は252の能動型電気部品を含む。

【0063】

図5の回路200に戻って言及すると、第2回路140は、典型的には、単純な受動回路(上記に定義)とすることもある。

【0064】

第1回路110及び第2回路140(図5)を使用することによる各種の利点が得られるが、これらは、それぞれ、電源電力からの直接動作及びランプ器具に対応する既存の蛍光ランプ安定器からの動作に専用のものである。 40

【0065】

更に、第1回路110と第2回路140(図5)は、それぞれ、能動回路と受動回路(これらの用語は本明細書中に定義されている)として構成して、上述のようにより高い効率で、かつ、より広い範囲での安定動作が得られるようになることが好みしい。

【0066】

図12は、図1～図4において上述したLEDランプ102の別タイプの回路1200を示す。 50

【0067】

第2回路110が第1回路110により電力供給を受けるLED300の一部だけに電力供給させることで、回路設計者には、第1回路110と第2回路140の一方又は両方を最適化するための設計選択肢がより広がる。

【0068】

図13は、上述の図1～図4のLEDランプの中における更に別のタイプの回路1300を示す。

【0069】

第1回路110が第2回路140により電力供給を受けるLED300の一部だけに電力供給させることにより、回路設計者には、第1回路110と第2回路140の一方又は両方を最適化させるための設計選択肢がより広がる。
10

【0070】

図5の第1回路110について言えば、図11と図12の第1回路110は、例えば、図10の隔離型LED電力供給220又は図11の非隔離型LED電力供給250のいずれかとして実現できる。

【0071】

図14は、上述の図1～図4のLEDランプ102の中における更に別の回路1400を示す。

【0072】

図14の第1回路110がLED301に電力供給するように構成し、第2回路140が異なるLED302に電力供給するように構成することにより、回路設計者には、第1回路110と第2回路140の一方又は両方を最適化するための設計選択肢がより広くなる。
20

【0073】

(4) ショックハザード保護の達成を可能にする。

第1の伝導制御手段350の第4の可能な機能(及び、協働する第2の伝導制御手段370の可能な機能)は、そのようなランプ102(図1～図2)が設置者によって図1～図2の蛍光ランプ器具(100、115)の中に挿入される際の潜在的に生命にかかる電気ショックの危険の緩和を可能にすることである。図15は、LEDランプ102についての電気ショックハザードテストのための構成1500を示すが、これはこのようなテストのためのUL1583c規格に記載されUL935規格に言及されている構成と同様である。ランプ102は、その一方の端に第1と第2の電力ピン104と106とを具備しており、その他方の端に第3と第4の電力ピン124と126とを具備している。2ピン型蛍光ランプ用のランプ保持具1510は、第1と第2の電力ピン1511と1512とを具備している。別の態様として、電力接続部1511と1512のそれぞれは、電力ピン104、106、124、126のいずれにも取り付けられる単なる電気クリップとすることも可能である。ランプ保持具1510の第1の電力接続部1511は、企図とする電源ラインの電圧に対応する交流電圧の電圧源1520に接続している。電圧源1520はある範囲の電圧を提供することも可能であり、このことは、電圧印1520についての記号における矢印で示されている。ランプ保持具1510の第2の電力接続部1512は、電圧源1520のニュートラル(neutral)である電源ラインに接続されており、これはアース地面上に接続されている。別のランプ保持具1530は、ランプ保持具1510を具備する装置1535に搭載することも可能であるが、今回のテストでは使用しない。テストは、第1回路110に電力供給するための企図した電源ライン電圧と周波数にて実施した。後式のLEDランプにおいては、これは、典型的には、電圧源1520の電圧がRMS実効値110VACからRMS実効値277VACでライン周波数が50又は60Hzに対応する。テストは、所望されれば、单一の企図された電源供給電圧の条件を満たす一定の電圧にて実施できる。当業者にとって、他の企図された電源供給電圧、例えば、RMS実効値347VAC又はRMS実効値480VAC、でも実施できることは理解できる。これは、LEDランプ102の特定の設置のために使用される電源供給電圧を単に評価するだ
30
40
50

けのことである。

【0074】

ショックハザードテストにおいては、第1と第2の伝導制御手段350と370は、それぞれ、キャパシタ又は開放状態でのスイッチのいずれかとして実現できる。LEDランプ102の露出した電力ピン104、106、124、126のそれぞれに対して開放状態で構成されており、これは意図した電源電圧の範囲の全てにおけるものよりも予め規定されたRMS実効値ミリアンペアを超える値での電源周波数及び50Hzと60Hzでの電流の伝導($I = V/R$ 、図15)を防止するためのものである。この場合、上記の露出した電力ピンのそれぞれ(電気探針1540が介在)とアース地面との間に直接接続された回路であって、第1と第2の直列式に接続されたコンポーネント1550と1555から構成された回路の中を流れる電流として測定しており、ここにおいて、第1コンポーネント1550は1500オーム抵抗の非誘電体と0.22マイクロファラッドのキャパシタから構成されており、第2のコンポーネント1555は500オーム抵抗の非誘電体から構成されており、これらの構成は、以下の場合のそれぞれについてのものである：

(1) 第1及び第2の電力ピン104と106がランプ保持具1510の中に挿入されて、第1の電力ピン104が電力接続部1511に電力を供給し、第2の電力ピン106が電力接続部1512に電力を供給し、探針1540が電力ピン124に接続される；

(2) 第1及び第2の電力ピン104と106がランプ保持具1510の中に挿入されて、第1の電力ピン104が第1の電力接続部1511に電力を供給し、第2の電力ピン106が第2の電力接続部1512に電力を供給し、探針1540が電力ピン126に接続される；

(3) 第1及び第2の電力ピン124と126がランプ保持具1510の中に挿入されて、第3の電力ピン124が第1の電力接続部1511に電力を供給し、第4の電力ピン126が第2の電力接続部1512に電力を供給し、探針1540が第1の電力ピン104に接続される；

(4) 第1及び第2の電力ピン124と126がランプ保持具1510の中に挿入されて、第3の電力ピン124が第1の電力接続部1511に電力を供給し、第4の電力ピン126が第2の電力接続部1512に電力を供給し、探針1540が第2の電力ピン106に接続される；

(5) 第1及び第2の電力ピン106と104がランプ保持具1510の中に挿入されて、第2の電力ピン106が第1の電力接続部1511に電力を供給し、第1の電力ピン104が第2の電力接続部に電力を供給し、探針が第3の電力ピン124に接続される；

(6) 第1及び第2の電力ピン106と104がランプ保持具1510の中に挿入されて、第2の電力ピン106が第1の電力接続部1511に電力を供給し、第1の電力ピン104が第2の電力接続部1512に電力を供給し、探針1510が第4の電力ピン126に接続される；

(7) 第1及び第2の電力ピン124と126がランプ保持具1510の中に挿入されて、第2の電力ピン126が第1の電力接続部1511に電力を供給し、第3の電力ピン124が第2の電力接続部1512に電力を供給し、探針1540が第1の電力ピン104に接続される；及び

(8) 第1及び第2の電力ピン124と126がランプ保持具1510の中に挿入されて、第4の電力ピン126が第1の電力接続部1511に電力を供給し、第3の電力ピン124が第2の電力接続部1512に電力を供給し、探針1540が第2の電力ピン106に接続される。

【0075】

第1と第2の伝導制御手段350と370の一方又は両方を実現させるためにキャパシタを使用したときは、キャパシタの容量は、上記の欄及び下記の欄(共に、「LEDをドライブするために電流を制限する」とのタイトルで始まる)にも説明したように電流を更に制限するために選択することが有利になり得る。

【0076】

10

20

30

40

50

予め定めた RMS 実効値ミリアンペア値の最高値は、電源電圧の範囲が上述した範囲、例えば、RMS 実効値 110 VAC から RMS 実効値 277 VAC の範囲における全ての電圧値に対して 50 Hz 及び 60 Hz での 10 の値とすることもできる。予め定めた RMS 実効値ミリアンペアの最高値は、好ましくは、もっと低い値、例えば、50 Hz 及び 60 Hz では 5 の値である。これらの値の重要性は、以下の表との関連の中で説明する。

身体への影響	性別	60Hz AC	10 kHz AC
接触点において若干感ずる	男性	0.4 mA	7 mA
	女性	0.3 mA	5mA
体が感ずる敷居値	男性	1.1 mA	12mA
	女性	0.7 mA	8mA
痛みがあるが筋肉制御は維持	男性	9mA	55mA
	女性	6mA	37mA
痛みがあつて筋肉制御ができない	男性	16mA	75mA
	女性	10.5 mA	50mA
激痛、呼吸困難	男性	23 mA	94mA
	女性	15mA	63mA
3 秒後に心筋停止する可能性あり	男性	100 mA	
	女性	100 mA	

10

20

30

上記のデータは、Charles Dalzielにより作成されたものであるが、このCharles Dalzielは、人体に対する電流の効果についての米国における主要な研究者であり、このデータは健康な被験者に関するものである。予め定めた RMS 実効値ミリアンペアとしての 10 は、女性の場合に「痛みを感じ筋肉制御が失われる」ことの原因になる敷居値よりも若干低く、この場合、RMS 実効値 0.5 ミリアンペアの差が安全幅となっている。男性の場合の敷居値は更に高い（即ち、RMS 実効値 16 ミリアンペア）。筋肉制御を失うことは危険であり、この理由は、ランプ設置者が、例えば、高さ 3 メートルの梯子から落下する原因になり得るからである。予め定めた RMS 実効値が 5 と云うより低い値は、米国における UL 1598c 規格に合格するものとしての 60 Hz での米国における UL により選択された値であり、この規格は、LED ランプを設置する者に対しての上述のように可能性のある人命に関わる電気ショックハザードを低減する為に UL により規定されたものである。上記の一覧表から、予め定めた RMS 実効値が 5 であることは、「痛みがあるが筋肉制御は維持される」という敷居値よりも低くて好ましいと言える。

【0077】

上述の UL 1598c 規格では、例えば、60 Hz でのテスト、及び蛍光ランプ電子安定器により生成される周波数でのテストが要請されている。人体は、より高い周波数では、上記一覧表が示すところの最後の 2 つの列のデータと比較して、より高い電流レベルが許容できる。上記に指摘したように、このような安定器は、各種の周波数を有することができ、この周波数は、典型的には 20 kHz から 100 kHz の範囲に入っている。人体は上述の 50 Hz 又は 60 Hz よりも高い周波数でのより高い電流レベルを許容できるので、UL 1598c 規格では、更に高い電流レベル、即ち、25 kHz では約 5.9 ミリアンペア、及び 50 kHz では約 12.0 ミリアンペアの電流レベルが許容される。

【0078】

第 2 の伝導制御手段の可能な機能

図 5、図 8 ~ 図 9、及び図 12 ~ 図 14 を参照すると、第 2 の伝導制御手段 370 は好ましくは、以下の機能の 1 つ以上を実行する。

40

50

【0079】

(1) 第2回路の動作を可能にする。

第2の伝導制御手段370は、たとえば、典型的には約45kHzである図3および図4に示す蛍光ランプ電子安定器122または123の周波数(以下、「安定器周波数」という)で電力を伝導するためのコンデンサとして実現され得る。「可能にする」という用語は、第1の伝導制御手段の機能(1)に関し上で定義されている。

【0080】

(2) 第2回路が第1回路に干渉せずに動作することを可能にする。

第2の伝導制御手段370はまた、第2回路140が、第1回路110の意図した動作中、すなわち、第1回路が第1および第2の電力ピン104および106を介して電源電力に接続された場合に、第1回路110に干渉せずに動作することを可能にする機能を実行し得る。この機能を実現するために、伝導制御手段370は、開位置に位置しているコンデンサまたはスイッチとして、たとえば、第1回路110が動作しているときに、第3の電力ピン124と第2回路140の整流器回路282とを介した電源からLED300への電流の伝導を制限するように構成される。電源電力は、たとえば、図2の蛍光ランプ器具115を使用した場合、第3の電力ピン124に供給される。電源からの電流のそのような制限は、スタンドアロンの第1回路110から発生するであろうそのようなLEDの平均輝度強度と比較してLED300からの光の第1または第2の著しいレベルの偏移を防止する。第1回路110は、仮想の切断266および268が図5、図8、および図9の回路に行われれば、スタンドアロンであるだろう。以下の2つのタイプの光の偏移が意図される。

[3] 0.1Hz～200Hzの周波数レンジにおけるLED300からの光のフリッカーモードの偏移

【0081】

フリッカーモードおよび連続型の光の偏移の第1の著しいレベルは、10パーセントである。フリッカーモードおよび連続型の光の偏移の第2の著しいレベルは、厄介なフリッカーモードおよび連続型の偏移を最小化する5パーセントである。光のフリッカーモードを計算する目的のための輝度強度の測定はよく知られており、光源からの光を絶えず測定するために光電池を利用し得る。

【0082】

(3) LEDをドライブするための電流を制限する。

第2の伝導制御手段370はさらに、LED300をドライブするための電流を適宜制限し得る。第2の伝導制御手段370は、コンデンサとして実現された場合にこの機能を達成し得、それは、蛍光ランプ電子安定器122の周波数よりも電源電力周波数でのほうがはるかに大きいインピーダンスを提示する。電源電力周波数は、安定器周波数よりもはるかに低く、それは、電源周波数が0～500Hzのレンジであるのに対して安定器周波数が10kHz以上であるという事実からの当然の結果となる。

【0083】

(4) ショックハザード保護の達成を可能にする。

第2の伝導制御手段370の別の可能な機能は、そのようなランプ102(図1～図4)が設置者によって蛍光ランプ器具(たとえば、図1～図4の100、115、120、または130)の中に挿入される際の潜在的に生命にかかる電気ショックの危険の緩和を可能にすることである。この目的のために、第2の伝導制御手段370は、上述の「(4)ショックハザード保護の達成を可能にする」で始まり「可能な第2の伝導制御手段の機能」のヘッディングで終わる段落において説明したように、第1の伝導制御手段350と協働するように構成されている。

【0084】

ショックハザード保護を提供すること - 他の技法

図5、図12～図13、および図14における第1および第2の伝導制御手段350およ

10

20

30

40

50

び 370 に関するショックの危険の保護を可能にする上記可能な機能は、他の手法で実現され得る。たとえば、第2の伝導制御手段370をコンデンサまたはスイッチとして実現する代わりに、非隔離型LED電力供給、隔離型変圧器382(図8)又は隔離型LED電力供給、たとえば220(図11)よりもむしろ、隔離型LED電力供給、たとえば220(図6)が使用され得る。本発明の教示から逸脱せずに、電源電力が任意の「露出した電力ピン」に到達することを防止する複数の手段を集約することもまた可能である。「露出した電力ピン」は、第1および第2の伝導制御手段350および370に関しショックハザード保護機能において上述したものと同一の意味を有する。

【0085】

第1及び第2の伝導制御手段の実施態様1～13の表による一覧表示

10

図16は、第1及び第2の伝導制御手段の実施態様1～13の表による一覧表示を示す。表形式による一覧表示は、図5、図8～図9、図12、図13に示した第1回路110の、隔離型または非隔離型タイプについての要求に関する欄を含む。表形式による一覧表示における別の欄は、蛍光ランプ器具100(図1)、115(図2)、120(図3)、または130(図4)のどれが各々の実施態様に関連づけられるかを示す。さらなる欄は、各々の実施態様について、そのような実施態様が、LEDランプ102の長さ方向に沿って1つの幅に亘った照明のためにそのようなLEDに電力供給するという意味でLEDを共有するかLEDを共有しないかを示す。回路200(図5)、380(図8)、390(図9)、1200(図12)、1300(図12)は、第1および第2回路110および140間でLEDを共有し、回路1400(図14)は、第1および第2回路110および140間でLEDを共有しない。

20

【0086】

実施態様1～13

図16に示すすべての実施態様1～13について、以下の第1の伝導制御機能が以下の表に従って達成され得る。

【表1】

第1の伝導制御手段350の実現	第1の伝導制御手段の機能350
コンデンサ352	(1)～(4)
スイッチ354	(1)～(2)および(4)
ショート回路358	(1)

30

【0087】

当該技術でよく知られているように、コンデンサ352はより一般的にはキャパシタンスと呼ばれ得る。「キャパシタンス」というより一般的な用語は、所望のキャパシタンスを達成するための複数のコンデンサの使用をカバーする。

【0088】

図16に示すすべての実施態様1～13について、以下の第2の伝導制御機能が以下の表に従って達成され得る。

40

【表2】

第2の伝導制御手段370の実現	第2の伝導制御手段370の機能
コンデンサ374	(1)～(4)
スイッチ376	(1)～(2)および(4)
ショート回路372	(1)

【0089】

第1および第2の伝導制御手段350および370のショート回路352および372は

50

、本明細書において使用される場合、「伝導制御手段」という句に含まれる。しかしながら、ショート回路 352 および 358 の「制御」態様は、常に伝導性であるべきである。これは、たとえば、二者択一的に伝導性および非伝導性であり得るスイッチの「制御」と対照をなす。

【0090】

さらに、第1の伝導制御手段 350 のショート回路 352 は、第2の電力ピン 124 と第2回路 140 との間の伝導をイネーブルにするように意図される。同様に、第2の伝導制御手段 370 のショート回路 358 は、第3の電力ピン 124 と第2回路 140 との間の伝導をイネーブルにするように意図される。

【0091】

すべての実施態様 1 ~ 13 について、図 16 における表による一覧表示が参照され、その内容は必ずしもここで繰り返されるわけではない。すべての実施態様 1 ~ 13 について、蛍光ランプ器具への電源電力がオフにされた場合にのみランプの設置または除去が行われるべきであることを示す、製品パッケージ上の警告、等を提供することが所望される。

【0092】

実施態様 1 ~ 2 および実施態様 11 ~ 13 は、第1および第2の電流伝導制御手段 350 または 370 の可能な機能として上述されたショックの危険の保護を達成し得ない。これは、実施態様 1、2 および実施態様 11 ~ 13 が第1の伝導制御手段 350 をショート回路 358 として実現するからである。したがって、これらの実施態様では、上述したように、製品パッケージ上の警告、等を提供することが特に重要である。

20

【0093】

その両方が図 14、図 16 の回路 1400 に関連する実施態様 9 および実施態様 10 に関し、第1および第2の伝導制御手段 350 および 370 の2つの可能な組み合わせを示す。あるいは、図 14 の第1および第2の伝導制御手段 350 および 370 が、例として、図 16 が実施態様 5 ~ 8 のために示したものと同一の手法で具体化され得る。

【0094】

実施態様 5 ~ 10 に関し、より費用のかからない非隔離型の第1回路 110 を使用することが好ましいが、より費用のかかる隔離された第1回路 110 もまた使用され得る。

【0095】

図 11 を参照すると、実施態様 11 は、第1および第2の伝導制御手段 350 および 370 をそれぞれショート回路 358 および 372 として実現する。すべての4つの電力ピン 104、106、124、および 126 に電源電力を供給する蛍光ランプ器具 115（図 2）を回避することによって、かつ、隔離型タイプの第1回路 110 を作成することによって、以下の利点が達成される。すなわち、上述のように、フリッカー現象と連続的干渉の両方について、第1回路 110 への第2回路 140 による不干渉が達成される。

30

【0096】

実施態様 12 は、以下の利点、すなわち、第1回路 110 への第2回路 140 による不干渉を達成するために、隔離型タイプの第1回路 110 を使用し、すべての4つの電力ピン 104、106、124、および 126 に電源電力を供給する蛍光ランプ器具 115（図 2）の使用を回避する。

40

【0097】

実施態様 13 では、第1および第2の伝導制御手段 350 および 370 がそれぞれショート回路 358 および 372 として実現されるが、以下の利点、すなわち、第1回路 110 への第2回路 140 による不干渉を達成するために、LED ランプ 102 の長さ方向に沿った1つの幅に亘る照明のためにそのような LED に電力供給するという意味での LED の非共有に依拠する。

【0098】

図 16 を参照すると、スイッチ 344 および 376 は、さまざまな形態で実現されることができ、それらは、機械的なスイッチを構成し得、両方のスイッチを使用する実施態様 8 では、1つのスイッチの制御が両方のスイッチを制御するように、点線 400 によって示

50

すごとく、スイッチが互いに機械的に結合することが好ましい。このタイプの機械的なスイッチは、双極単投スイッチとして知られている。スイッチ 354 および 376 は、あるいは、たとえば、通電していない場合には無誘導状態である、FET のような電子スイッチとして構成され得る。

【0099】

安全性のために、第 1 または第 2 の伝導制御 350 または 370 を実現するために使用される任意のスイッチは、開状態または無誘導状態で設置者に提供されることが所望される。設置者が、ランプが蛍光ランプ器具 100 (図 1) または 115 (図 2) のいずれかの中に設置されることを確認すると、スイッチは開いたままにされるべきである。対照的に、設置者が、ランプが蛍光ランプ器具 120 (図 3) または 130 (図 4) のいずれかの中に設置されることを確認するのなら、スイッチは閉じられるべきである。10

【0100】

図 16 に示されたキャパシタ 352 及び 374 は、図 5 の回路 200 の LED 300 が、図 6 又は図 7 のいずれかに示すように実現されたときは、これらの図について上述したように、そのサイズとコストを下げることができる。

【0101】

以下は、本明細書および図面において使用された参照番号および関連づけられたパートのリストである。

【表3】

参照番号	パーツ
100	蛍光ランプ器具
102	LEDランプ
104	第1の電力ピン
105	電力接続部
106	第2の電力ピン
107	電力接続部
108	電気ショート
109	電力ソース
110	LED電力供給
115	蛍光ランプ器具
120	蛍光ランプ器具
122	蛍光ランプ電子安定器
123	蛍光ランプ電子安定器
124	第3の電力ピン
125	電力接続部
126	第4の電力ピン
127	電力接続部
128	電気ショート
130	蛍光ランプ器具
140	第2回路
200	回路
210	第1回路
220	隔離型電力供給
222	出力
224	出力
228	隔離型変圧器
230	全波整流器回路
232	電界効果トランジスタ
233	ゲート
240	フライバックダイオード
242	コンデンサ
250	非隔離型電力供給
252	電界効果トランジスタ

10

20

30

40

253	ゲート
254	コンデンサ
256	インダクタ
258	コンデンサ
260	ダイオード
262	バイパス・キャパシタ
264	バイパス・キャパシタ
264	バイパス・キャパシタ
265	バイパス・キャパシタ
266	仮想の切断
268	仮想の切断
280	第2回路
282	整流器回路
300	LED
302	LED
303	LED回路
304	LED回路
306	ノード
308	ノード
310	ノード
311	ノード
312	電流方向制御ダイオード
314	電流方向制御ダイオード
315	電流方向制御ダイオード
316	電流方向制御ダイオード
317	電流方向制御ダイオード
318	電流方向制御ダイオード
319	電流方向制御ダイオード
320	電流方向制御ダイオード
321	電流方向制御ダイオード
324	電解キャパシタ
325	ロック用ダイオード
326	LED回路ユニット
327	LED回路ユニット
328	電流方向制御ダイオード

10

20

30

40

3 2 9	電流方向制御ダイオード
3 3 0	電流方向制御ダイオード
3 3 1	電流方向制御ダイオード
3 3 2	電流方向制御ダイオード
3 3 3	電流方向制御ダイオード
3 3 4	電流方向制御ダイオード
3 3 5	電流方向制御ダイオード
3 3 7	インターフェースF E T
3 3 8	本体ダイオード (body diode)
3 4 9	第1導体
3 4 0	バイアス回路
3 4 1	バイパス・キャパシタ
3 4 2	インターフェースF E T
3 4 3	本体ダイオード (body diode)
3 4 4	第2導体
3 4 5	バイアス回路
3 4 6	バイパス・キャパシタ
3 5 0	第1の伝導制御手段
3 5 2	キャパシタ
3 5 4	スイッチ
3 5 8	ショート回路
6 3 7 0	第2の伝導制御手段
3 7 2	ショート回路
3 7 4	キャパシタ
3 7 6	スイッチ
3 8 0	電気または機械結合
3 8 2	隔離型変圧器
3 9 0	回路
3 9 2	自動変圧器
3 9 4	導体
4 0 0	電気的又は機械的連結
1 2 0 0	回路
1 2 0 2	ノード
1 2 0 4	ノード
1 3 0 0	回路

10

20

30

40

1302	ノード
1304	ノード
1400	回路
1500	構成
1510	ランプ保持具
1511	第1の電力接続部
1512	第2の電力接続部
1520	電圧源
1530	コネクター
1540	電気探針
1550	部品
1555	部品

10

20

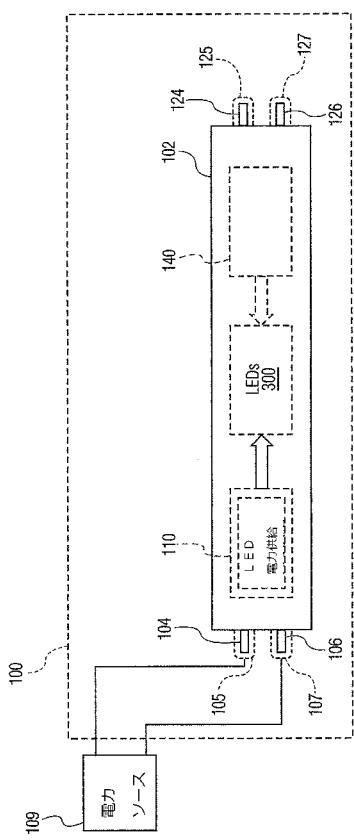
【0102】

上記は、既存の蛍光ランプ器具の中にレトロフィットする（retrofit：組み込む）ことができ、ランプ器具に関連づけられた既存の蛍光ランプ電子安定器からの、ならびに、あるいは電力電源から直接の、デュアルモード動作を有するLEDランプを説明する。有利に、LEDランプは、電力電源から直接電力を供給するように配線された器具の中にそのようなランプが配置される際の潜在的な生命にかかる電気ショックの危険を緩和するよう構成され得る。本発明のランプのいくつかの実施形態は、ランプ設置者へのショックの暴露に対し追加の保護を提供するように構成される。

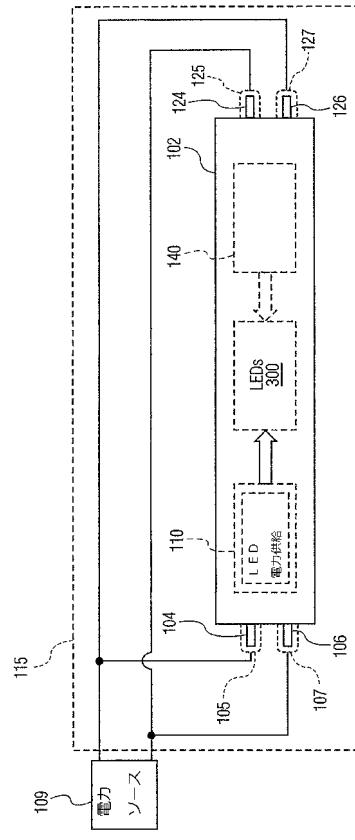
【0103】

特許請求の範囲は、好ましい実施形態および例によって限定されるべきではなく、総じて、書かれた説明と一致する最も広い解釈を付与されるべきである。

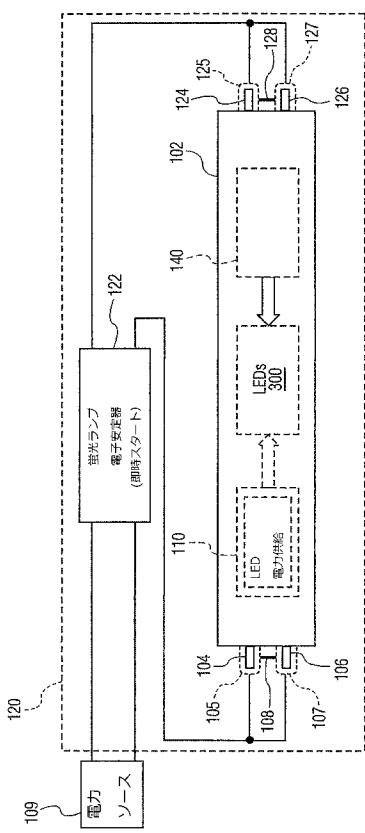
【図1】



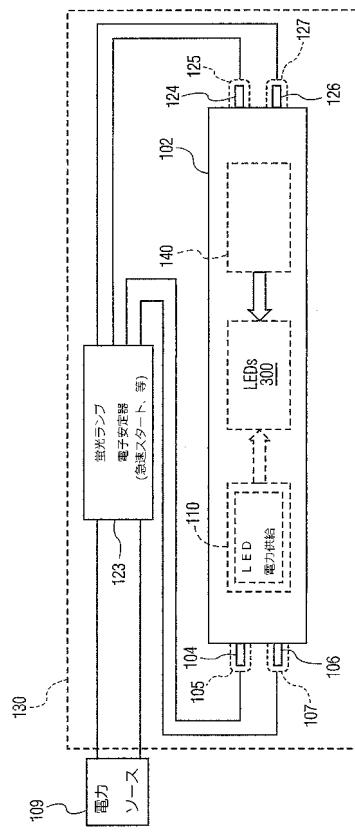
【 図 2 】



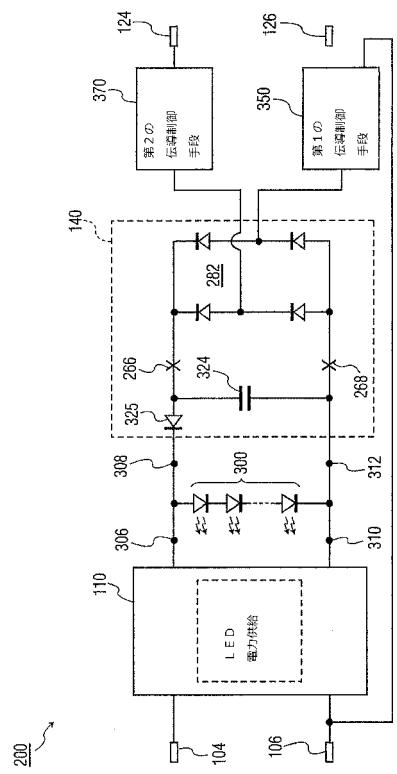
【 図 3 】



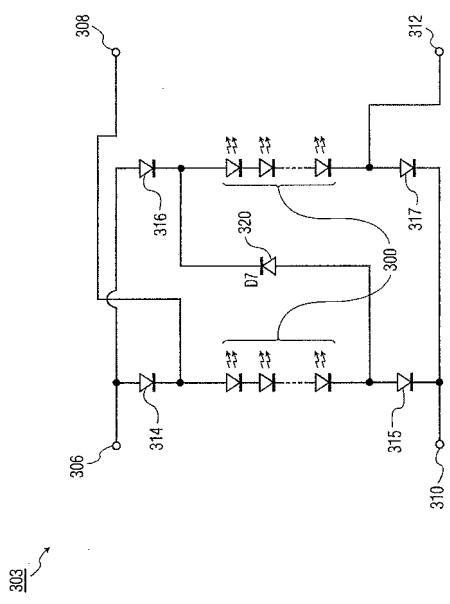
【 図 4 】



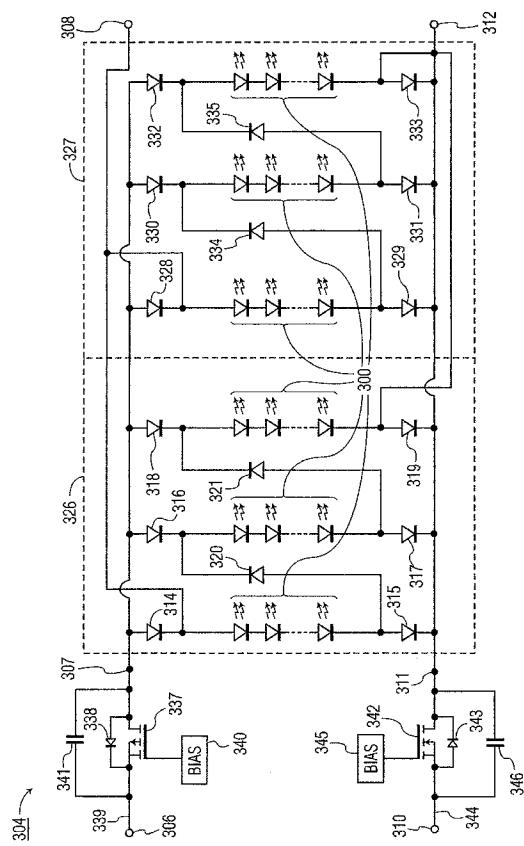
【図5】



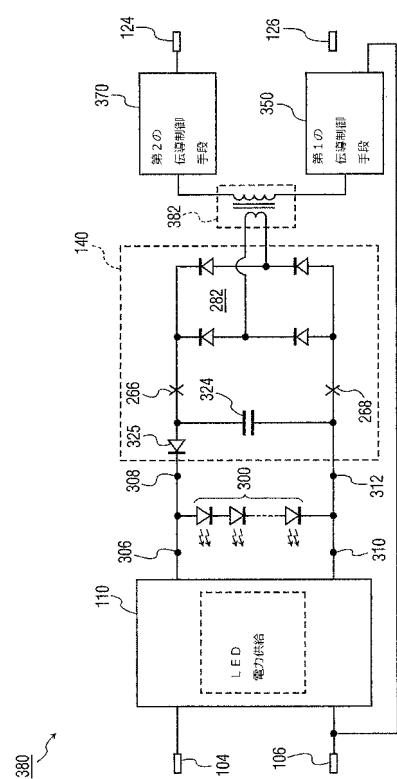
【図6】



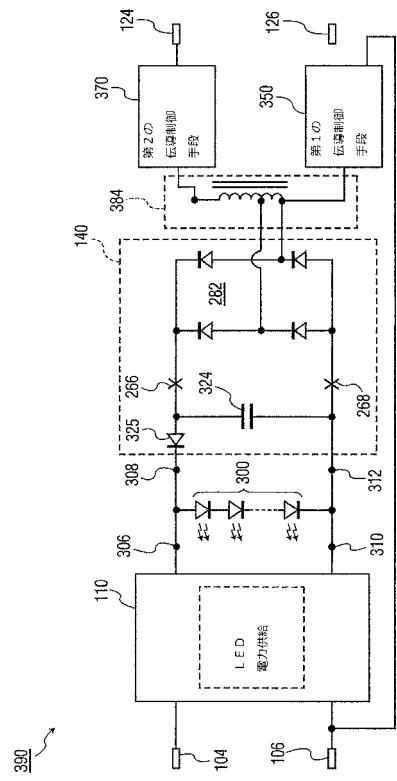
【図7】



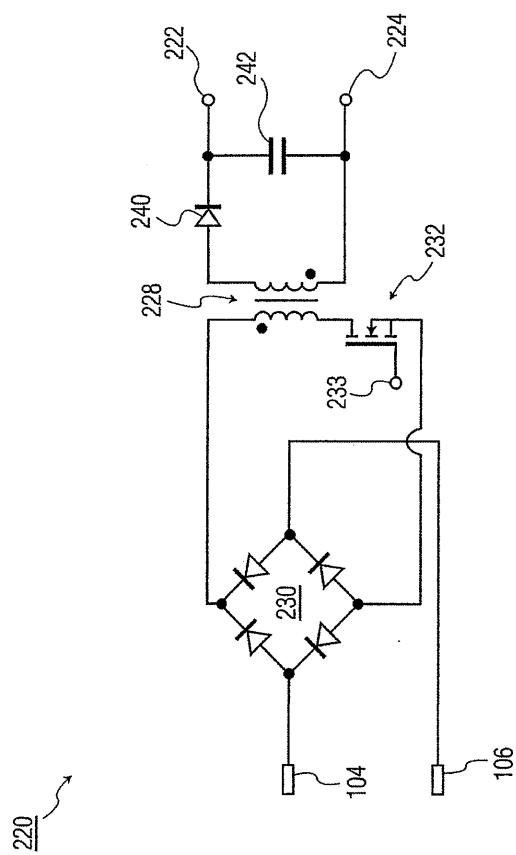
【図8】



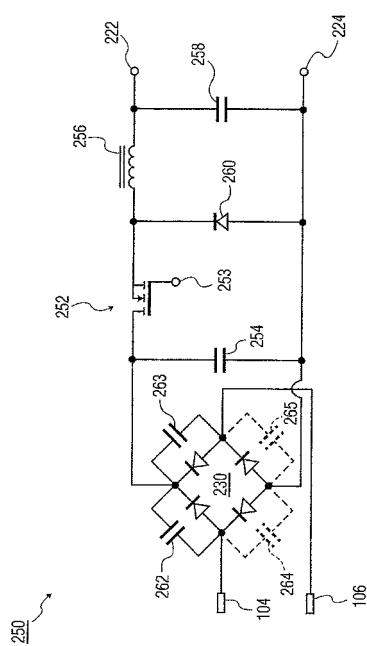
【図 9】



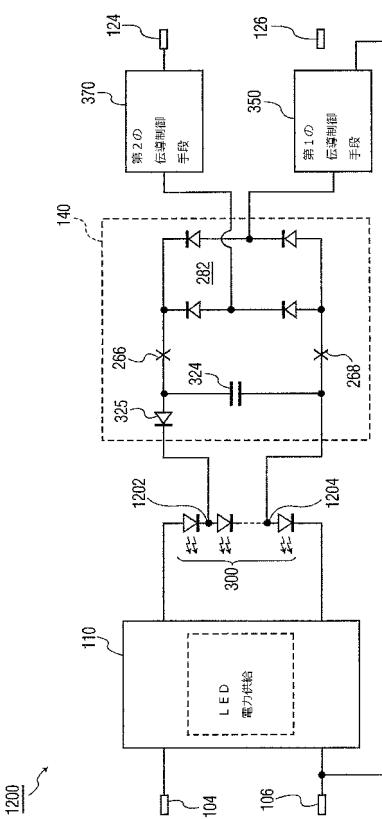
【図 10】



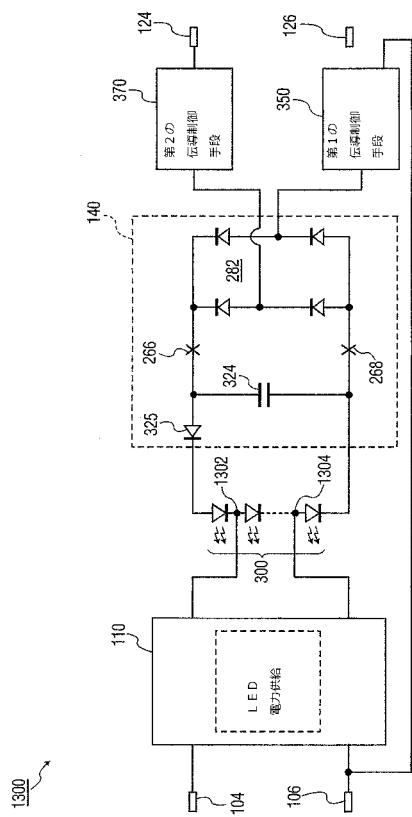
【図 11】



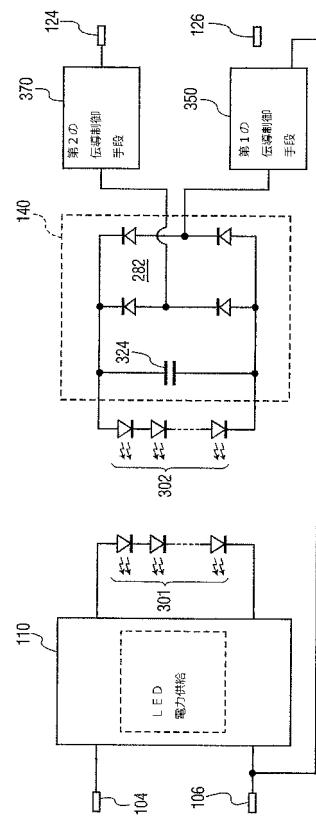
【図 12】



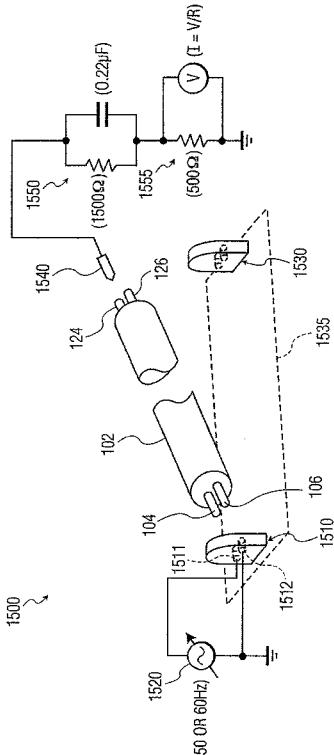
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

実施態様	350 第1の伝導制御手段	370 第2の伝導制御手段	110 第1の回路のタイプ	蛍光ランプ 器具	共有された LEDか?
1	332	372	非隔離型	100,120, OR 130 (はい)	いいえ
2	354	372	非隔離型	100,120, OR 130 (はい)	いいえ
3	332	372	隔離型	100,115,120, OR 130 (はい)	いいえ
4	354	372	隔離型	100,115,120, OR 130 (はい)	いいえ
5	332	374	非隔離型または隔離型	100,115,120, OR 130 (はい)	いいえ
6	354	374	非隔離型または隔離型	100,115,120, OR 130 (はい)	いいえ
7	332	376	非隔離型または隔離型	100,115,120, OR 130 (はい)	いいえ
8	354	400	非隔離型または隔離型	100,115,120, OR 130 (はい)	いいえ
9	332	372	非隔離型または隔離型	100,115,120, OR 130 (いいえ)	いいえ
10	354	372	非隔離型または隔離型	100,115,120, OR 130 (いいえ)	いいえ
11	358	372	隔離型	100,120, OR 130 (はい)	いいえ
12	358	374	非隔離型または隔離型	100,115,120, OR 130 (はい)	いいえ
13	358	372	非隔離型または隔離型	100,120, OR 130 (いいえ)	いいえ

フロントページの続き

特許法第30条第2項適用申請有り (i) http://investors.energyfocusinc.com/releasedetail.cfm?Release_ID=885945 (ii) <https://globenewswire.com/news-release/2014/12/03/688383/10110808/en/Energy-Focus-Announces-Patent-Filing-for-LED-Tube-Lighting-Technology.html>にて公開した。

(72)発明者 デイビッド ビナ

アメリカ合衆国 オハイオ州 44067 ノースフィールド センター ルシー レーン 30

(72)発明者 ジェレマイア ヘイルマン

アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 53562 ミドルトン クーパー アベニュー 682

1

F ターム(参考) 3K014 AA01 DA03

3K243 MA01

3K273 AA09 BA03 BA27 BA29 BA34 BA35 CA02 CA12 CA13 CA14

CA26 EA06 EA22 EA31 FA07 FA14 FA33 FA41 GA02 GA05

GA12 GA14 GA15 GA22 GA27 GA28 GA29 HA12 HA14

【外國語明細書】

2016110981000001.pdf