

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6203722号  
(P6203722)

(45) 発行日 平成29年9月27日 (2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

F I

H05B 37/02

J

請求項の数 17 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-527807 (P2014-527807)  
 (86) (22) 出願日 平成24年9月6日 (2012.9.6)  
 (65) 公表番号 特表2014-528141 (P2014-528141A)  
 (43) 公表日 平成26年10月23日 (2014.10.23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2012/054597  
 (87) 国際公開番号 W02013/035055  
 (87) 国際公開日 平成25年3月14日 (2013.3.14)  
 審査請求日 平成27年8月28日 (2015.8.28)  
 (31) 優先権主張番号 61/531, 167  
 (32) 優先日 平成23年9月6日 (2011.9.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/607, 194  
 (32) 優先日 平成24年3月6日 (2012.3.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 516043960  
 フィリップス ライティング ホールディ  
 ング ビー ヴィ  
 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  
 (74) 代理人 100163821  
 弁理士 柴田 沙希子  
 (72) 発明者 ゲインズ ジェームス エム  
 オランダ国 5656 アーエー アイン  
 ドーフェン ハイ テック キャンパス  
 ビルディング 44

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位相カット調光器を具備する半導体光源の適合性を改善するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの固体光源を含むとともに制御回路に動作可能に接続されたランプのフリッカを抑制するための装置であって、

白熱光源を受けるランプソケットに前記固体光源を接続可能にするコネクタと、

前記固体光源が前記コネクタを介して前記ランプソケットに接続される場合に、前記少なくとも1つの固体光源と並列接続されるアダプタ回路と、  
 を有し、

前記アダプタ回路は、拡張装置に含まれ、前記拡張装置は、前記ランプソケットに挿入されるスクリーベースと、前記少なくとも1つの固体光源を含む前記ランプを受ける拡張装置ソケットとを有する、装置。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの固体光源は、発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) を有する、請求項1記載の装置。

【請求項 3】

前記アダプタ回路は、前記ランプと前記スクリーベースとの間に挿入される薄いディスク状の筐体に含まれる、請求項1記載の装置。

【請求項 4】

前記アダプタ回路は、前記少なくとも1つの固体光源を含む前記ランプ内に含まれる、請求項1記載の装置。

## 【請求項 5】

前記アダプタ回路は、抵抗器を有する、請求項 4 記載の装置。

## 【請求項 6】

前記制御回路は、調光器であり、前記ランプは、前記ランプソケットを介して前記調光器から受ける調光されたメイン電圧に応じて、前記固体光源に駆動電圧を供給するドライバを更に含む、請求項 1 記載の装置。

## 【請求項 7】

前記制御回路は、前記ランプのオフ状態の間、常夜灯を含むスイッチ回路、又は占有センサ回路を動作させるための電流経路を供給する、請求項 1 記載の装置。

## 【請求項 8】

少なくとも 1 つの発光ダイオード (LED) を含む照明ユニットにおけるフリッカを抑制するための拡張装置であって、

調光器に接続される、白熱照明ユニットを受けるためのランプソケットに挿入される拡張ベースと、

前記少なくとも 1 つの LED を含む前記照明ユニットを受ける拡張ソケットと、

前記拡張ベースと前記拡張ソケットとの間に配置されるとともに、前記照明ユニットが前記拡張ソケットに挿入される場合に前記少なくとも 1 つの LED と電氣的に並列接続されるアダプタ回路と、

を有し、

前記アダプタ回路は、前記調光器によって発生される前記少なくとも 1 つの LED のフリッカを抑制する、拡張装置。

## 【請求項 9】

前記拡張ベースは、スクリューベースを有する、請求項 8 記載の装置。

## 【請求項 10】

前記ランプソケットは、前記白熱照明ユニットを受けるスクリューソケットを有する、請求項 9 記載の装置。

## 【請求項 11】

前記拡張ソケットは、スクリューソケットを有する、請求項 9 記載の装置。

## 【請求項 12】

前記拡張ベースは、ピンベースを有し、前記ランプソケットは、前記白熱照明ユニットを受けるピンソケットを有する、請求項 8 記載の装置。

## 【請求項 13】

レトロフィット固体光源装置であって、

ランプと、

拡張装置と、

を有し、前記ランプは、

調光器から調光されたメイン電圧を受け、前記調光されたメイン電圧の調光レベルに基づいて駆動電流を出力するドライバと、

少なくとも 1 つの固体光源を有し、前記ドライバから前記駆動電流を受ける固体照明モジュールと、

を有し、前記拡張装置は、

前記ランプのフリッカを抑制するための、及び / 又は、前記ランプの調光器又は他のコントローラとの適合性を改善するための、前記ランプと並列接続されるアダプタ回路と、

前記ランプを、白熱照明ユニットを受けるランプソケットと接続するコネクタと、

前記ランプソケットに挿入されるスクリューベースと、

前記ランプを受ける拡張装置ソケットと、

を有する、レトロフィット固体光源装置。

## 【請求項 14】

前記少なくとも 1 つの固体光源は、発光ダイオード (LED) を有する、請求項 13 記載の装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 15】

前記アダプタ回路は、抵抗器を有する、請求項 13 記載の装置。

## 【請求項 16】

前記アダプタ回路は、ブリーダを有する、請求項 13 記載の装置。

## 【請求項 17】

前記ドライバは、

前記調光されたメイン電圧を整流する電圧整流器と、

前記整流された調光済みメイン電圧を、DC 電圧及び対応する電流に変換し、前記駆動電流として前記固体照明モジュールに出力するパワーコンバータと、  
を有する、請求項 13 記載の装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、概して、固体光源の制御を対象とする。より具体的には、ここで開示される様々な本発明の装置は、調光可能な固体光源の位相カット調光器との適合性の改善に関する。本発明は、占有センサを具備する回路、又は、常夜灯を有するスイッチなどのランプ及び制御を含む他の回路、即ち、ランプのオフ状態の間、適切な待機動作のために電流経路を必要とする任意の回路においても用いられ得る。

## 【背景技術】

## 【0002】

20

デジタル照明技術、即ち、発光ダイオード (LED: light-emitting diode) などの半導体光源に基づく照明は、伝統的な蛍光灯、HID、及び、白熱灯に対する実行可能な代案を提示する。LED の機能的利点及び有益性は、高いエネルギー変換、光効率、耐久性、低い運用コスト、及び、その他多くを含む。LED 技術における近年の進歩は、多くのアプリケーションにおける照明効果の多様性を可能にする効率的且つロバスタなフルスペクトルの光源を提供している。これらの光源を実現する幾つかの治具は、例えば、赤、緑、青などの異なる色を生成可能な 1 又は複数の LED と、様々な色及び色の異なる照明効果を生成するために、LED の出力を独立制御するためのプロセッサとを含む照明モジュールを特徴としている。

## 【0003】

30

近年、調光回路の一部であり得る固体光源装置を含む、LED ランプなどのレトロフィット固体光源装置が、市場に多数参入してきている。例えば、調光可能なスクリューベースの LED ランプは、スクリューベースの白熱電球用に設計されたランプソケットへねじ込むように構成され、また、ピンベースの LED ランプは、ピンベースの白熱電球及び/又は蛍光灯用に設計されたピンソケットへ差し込むように構成され得る。

## 【0004】

調光器は、通常、負荷と直列接続され (2 線接続)、負荷を通る電流の導通に関する適切な動作に依存する。従来の白熱ランプの場合、負荷は、レジスタのように振る舞うが、電子負荷 (省エネルギー LED ランプ) の場合、負荷特性は、(メインサイクル間の) 振幅及び時間で顕著に異なる。簡単化のために、ここでは、(位相カット) 調光器のみが言及されるが、高度な制御の有無に関わらない電子スイッチ (光センサ、存在検出器、タイマ回路、遠隔制御など) についても同じことが言える。

40

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

レトロフィット LED ランプは、しばしば、既存の調光器と適合せず、結果、LED ランプのフリッカ及び/又は点滅、あるいは、全く光出力がないことにつながる。フリッカは、調光回路上の LED ランプの数だけでなく、LED ランプと調光器との組み合わせに依存して、特定の調光位相角度において、又は、調光位相角度の広範囲に亘って発生し得る。例えば、幾つかの調光器は、調光器あたりの LED ランプの数が小さい場合には正常

50

に機能するが、ＬＥＤランプの数が増加するにつれ、フリッカが発生し始める。また、調光回路に給電するために、ＬＥＤランプを通る連続した小さい電流の流れを必要とする調光器の場合、特に、性能が不十分となる。とりわけ、フリッカは、調光回路におけるＬＥＤランプに、少なくとも１つの白熱ランプを含むことによって、減少され得る。しかしながら、白熱ランプを含むことは、高効率及び長寿命のＬＥＤランプに支障を来し、将来、白熱ランプのりよう可能性は限定され得る。また、白熱ランプを含むことは、調光回路が単一のランプからなる場合には、選択肢とならない。

【０００６】

従って、当該技術分野においては、フリッカを減少又は除去する、及び／又は、調光のタイプ、調光位相角度、及び／又は、調光回路に含まれる固体光源の数に関わらず、光源と調光回路との間などの、低電力光源と制御回路との間の適合性を改善する、調光回路におけるレトロフィット固体光源に付加され得る回路に対する要求がある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本開示は、固体光源に並列接続されるアダプタ回路を用いて、調光回路における固体光源のフリッカを抑制するための本発明の装置を対象としている。

【０００８】

一般的に、ある態様では、本発明は、フリッカを抑制するための、及び／又は、少なくとも１つの固体光源を含み、例えば、調光回路、占有センサ回路、又は、常夜灯を持つスイッチ回路などの制御回路に動作可能に接続されたランプの適合性を改善するための装置を対象としている。当該装置は、固体光源を、白熱光源を受けようように構成されたランプソケットに接続可能とするコネクタと、固体光源がコネクタを介してソケットに接続される場合に、少なくとも１つの固体光源と並列接続されたアダプタ回路とを含む。

【０００９】

他の態様では、本発明は、フリッカを抑制するための、及び／又は、少なくとも１つの発光ダイオード（ＬＥＤ）を含む照明ユニットにおける適合性を改善するための、拡張ベース、拡張ソケット、及び、アダプタ回路を含む拡張装置に関する。拡張ベースは、例えば、調光器、などの制御回路に接続される、白熱照明ユニットを受けようように構成されたランプソケットに挿入されるよう構成されている。拡張ソケットは、少なくとも１つのＬＥＤを含む照明ユニットを受けようように構成されている。アダプタ回路は、拡張ベースと拡張ソケットとの間に配置され、照明ユニットが拡張ソケットに挿入された場合に、アダプタ回路が調光器によって発せられる少なくとも１つのＬＥＤのフリッカを抑制するよう、少なくとも１つのＬＥＤと電気的に並列接続されるよう構成されている。当該回路は、ランプとスクリューベースソケットとの間に挿入可能なモジュールに実装されてもよい。

【００１０】

また、他の態様では、本発明は、ドライバ、固体照明モジュール、フリッカ抑制／適合性向上回路及びコネクタを含むレトロフィット固体光源装置に関する。ドライバは、調光器からの調光されたメイン電圧を受けるとともに、調光されたメイン電圧の調光レベルに基づいて駆動電流を出力するよう構成されている。固体照明モジュールは、少なくとも１つの固体光源を含み、ドライバからの駆動電流を受けようように構成されている。フリッカ抑制回路は、少なくとも１つの固体光源のフリッカを抑制するための、及び／又は、少なくとも１つの固体光源の調光器又は他のコントローラとの適合性を改善するための固体照明モジュールと並列接続されている。コネクタは、固体光源を、白熱照明ユニットを受けようように構成されたソケットと接続するよう構成されている。

【００１１】

ここで、本開示の目的のために使用されるように、「ＬＥＤ」なる用語は、任意のエレクトロルミネセントダイオード、又は、電気信号に応じて放射を生成可能な他のタイプのキャリアインジェクション／インジェクションベースのシステムを含むものと理解されるべきである。従って、ＬＥＤなる用語は、電流に応じて光を発する様々な半導体ベース構

10

20

30

40

50

造、発光ポリマー、有機発光ダイオード（O L E D : organic light emitting diode）、エレクトロルミネセントストリップなどを含むが、これらに限定されない。特に、L E Dなる用語は、1又は複数の赤外線スペクトル、紫外線スペクトル、及び、（一般的に、約400ナノメートルから約700ナノメートルの放射波長を含む）可視スペクトルの様々な部分における放射を生成するように構成され得る（半導体発光ダイオード及び有機発光ダイオードを含む）全てのタイプの発光ダイオードに関する。L E Dの幾つかの例は、様々なタイプの赤外線L E D、紫外線L E D、赤色L E D、青色L E D、緑色L E D、黄色L E D、アンバー色L E D、オレンジ色L E D、及び、（以下、詳述される）白色L E Dを含むが、これらに限定されない。また、L E Dは、（例えば、狭帯域、広帯域の）所与のスペクトルに対し、様々な帯域幅（例えば、半値全幅又はF W H M）を有する放射、及び、所与の一般色分類の範囲内での様々な主波長を生成するように構成及び/又は制御され得ることを認識すべきである。

10

#### 【0012】

例えば、実質的に白色光を生成するように構成されたL E Dの一実施例（例えば、白色L E D）は、組み合わせられて混合されて実質的に白色光を形成する異なるスペクトルのエレクトロルミネセンスをそれぞれ発する複数のダイを含んでいてもよい。他の実施例では、白色光L E Dは、第1のスペクトルを持つエレクトロルミネセンスを異なる第2のスペクトルに変換する蛍光体材料と関連付けられてもよい。本実施例の一例では、比較的短い波長及び狭帯域スペクトルを有するエレクトロルミネセンスが、蛍光体材料を「励起」し、結果、幾分広いスペクトルを持つより長波長の放射が発せられる。

20

#### 【0013】

また、L E Dなる用語は、L E Dの物理的及び/又は電気的なパッケージタイプを限定しないものと理解されるべきである。例えば、上述のように、L E Dは、異なるスペクトルの放射をそれぞれ発するように構成された複数のダイを持つ単一の発光装置に関するものであってもよい（例えば、ダイは、個別に制御可能であってもよいし、個別に制御可能でなくてもよい）。また、L E Dは、L E D（例えば、幾つかのタイプの白色L E D）の一体部分としてみなされる蛍光体と関連付けられていてもよい。一般的に、L E Dなる用語は、パッケージ化されたL E D、パッケージ化されていないL E D、表面実装L E D、チップオンボードL E D、Tパッケージ実装L E D、放射パッケージL E D、パワーパッケージL E D、幾つかのタイプの箱及び/又は光学素子（例えば、拡散レンズ）を含むL E Dなどに関してもよい。

30

#### 【0014】

「光源」なる用語は、（1又は複数の上記L E Dを含む）L E Dベースの光源、白熱光源（例えば、フィラメントランプ、ハロゲンランプ）、蛍光源、リン光源、高輝度放電光源（例えば、ナトリウム灯、水銀灯、メタルハライドランプ）、レーザ、他のタイプのエレクトロルミネセント源、熱ルミネセント源（例えば、炎）、ろうそくルミネセント源（例えば、ガスマントル、炭素アーク放射源）、光ルミネセント源（例えば、ガス放電源）、電子飽和を用いたカソードルミネセント源、ガルバノルミネセント源、結晶ルミネセント源、キネルミネセント源、熱ルミネセント源、摩擦ルミネセント源、音響ルミネセント源、ラジオルミネセント源、及び、発光ポリマーを含むが、これらに限定されない、任意の1又は複数の様々な放射源に関するものと理解されるべきである。

40

#### 【0015】

「コントローラ」なる用語は、ここでは、一般的に、1又は複数の光源の動作に関する様々な装置を説明するために用いられる。コントローラは、ここで議論される様々な機能を実行するために、多くの態様において（専用のハードウェアとともに）実装されることができる。「プロセッサ」は、ここで議論される様々な機能を実行するためにソフトウェア（例えば、マイクロコード）を用いてプログラムされ得る1又は複数のマイクロプロセッサを用いるコントローラの一例である。コントローラは、プロセッサを用いるか否かに関わらず、実装され、また、幾つかの機能を実行するために、及び、プロセッサ（例えば、1又は複数のプログラムされたマイクロプロセッサ及び関連回路）に他の機能を実行さ

50

せるために、専用のハードウェアの組み合わせとして実装されてもよい。本開示の様々な実施形態を使用し得るコントローラコンポーネントの例は、従来のマイクロプロセッサ、アプリケーション特有集積回路（ASIC：Application Specific Integrated Circuit）、及び、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA：Field-Programmable Gate Array）を含むが、これらに限定されない。

【0016】

様々な実施形態において、プロセッサ又はコントローラは、1又は複数のストレージ媒体（ここでは一般に「メモリ」と称され、例えば、RAM、PROM、EPROM、及び、EEPROMなどの揮発性及び不揮発性のコンピュータメモリ、フロッピーディスク、コンパクトディスク、光学ディスク、磁気テープなど）と関連付けられていてもよい。幾つかの実施形態では、ストレージ媒体は、1又は複数のプロセッサ及び/又はコントローラ上で実行された場合に、ここで議論される少なくとも幾つかの機能を実行する1又は複数のプログラムで符号化されていてもよい。様々なストレージ媒体は、プロセッサ又はコントローラの内部に固定されていてもよく、又は、記録された1又は複数のプログラムが、ここで議論される本発明の様々な態様を実施できるように、プロセッサ又はコントローラの中に読み込まれることができるように、移送可能であってもよい。ここでは、「プログラム」又は「コンピュータプログラム」なる用語は、1又は複数のプロセッサ又はコントローラをプログラムするために用いられ得る任意のタイプのコンピュータコード（例えば、ソフトウェア又はマイクロコード）について言及する包括的な意味で用いられる。

【0017】

（相互に矛盾しない）上記の概念及び以下でより詳細に議論される追加的な概念の全ての組み合わせが、ここで開示される本発明の一部として検討されることが認識されるべきである。特に、添付の請求項に記載の全ての組み合わせが、ここで開示される本発明の一部として検討される。また、参照により組み込まれる任意の開示において表れもする、ここで明確に用いられる専門用語は、ここで開示される特定の概念と最も一致する意味とされることが認識されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0018】

図面において、類似の参照符号は、一般的に、異なる図面を通じて、同じ部分について言及している。また、図面は、縮尺通りである必要はなく、本発明の原理を図示する上で、強調されていることがある。

【図1】図1A及び図1Bは、代表的な実施形態に従ったフリッカ抑制/適合性向上回路（ここでは「アダプタ回路」とも称される）を含む、調光可能照明システムを示している簡略化されたブロック図である。

【図2】図2は、第1の代表的な実施形態に従ったアダプタ回路を示している簡略化された回路図である。

【図3】図3は、「猫耳ブリーダ」として称される、第2の代表的な実施形態に従ったアダプタ回路を示している簡略化された回路図である。

【図4】図4は、どのようにして、猫耳ブリーダが、スクリーベースソケットにおいて簡単な設置で実装されるのかを示す概略図である。

【図5】図5は、動作中に猫耳ブリーダによって引き込まれる電流の代表的な例を示している。

【図6】図6は、猫耳ブリーダが電流を導通している図5の領域の拡大図を示している。

【図7】図7は、他の代表的な実施形態に従ったアダプタ回路の斜視図である。

【図8】図8は、代表的な実施形態に従ったアダプタ回路及びLEDランプの斜視図である。

【図9】図9は、代表的な実施形態に従った、アダプタ回路の有無に応じてLEDランプを通じた電圧及び電流出力を示している。

【図10】図10は、アダプタ回路を具備しないLEDランプを通じた電圧及び電流出力を示している。

【図 1 1】図 1 1 は、代表的な実施形態に従った、アダプタ回路を具備する L E D ランプを通じた電圧及び電流出力を示している。

【図 1 2】図 1 2 A 及び図 1 2 B は、他の代表的な実施形態に従ったアダプタ回路を示す回路図を示している。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下の詳細な説明では、限定ではなく説明のため、特定の詳細を開示している代表的な実施形態が、本発明の教示の深い理解を供給するために、説明されている。しかしながら、ここで開示される特定の詳細から逸脱するが、添付の請求項の範囲内である本発明の教示に従った他の実施形態が、本開示の利点を有することは、当該技術分野における当業者にとって明らかであろう。さらに、よく知られている装置及び方法の説明は、代表的な実施形態の説明を阻害しないように、省略され得る。かかる方法及び装置は、明確に、本教示の範囲内である。

【 0 0 2 0 】

出願人は、例えば、調光回路又は他の種類の制御回路に含まれる場合に、フリッカを抑制可能且つ L E D 又は他の固体光源の適合性を改善可能な回路を供給することが有益であることに気付き、認識した。

【 0 0 2 1 】

従って、様々な実施形態によれば、フリッカ抑制 / 適合性向上回路（「アダプタ回路」とも称される）は、1 又は複数の固体光源と並列に抵抗又は他の回路を含む。当該回路は、調光回路における 1 又は複数の固体光源とともに、白熱光源を含む効果を模する。当該回路は、例えば、抵抗を、任意のスクリューベース又はピンベースのランプソケットにそれぞれ配置可能とする単純なスクリューベース又はピンベースの拡張装置に含まれていてもよい。拡張装置は、ランプとスクリューベースとの間に挿入されるスクリューベース内にフィットする薄いディスクの形であってもよい。同様に、拡張期は、固体光源を含むランプを受けるためのスクリューベース又はピンベースのソケットを含んでいてもよい。あるいは、上記回路は、ランプ又は調光器自体に含まれていてもよい。回路上により多数の L E D がある場合、フリッカを低減又は抑制し、コントローラとの適合性を改善するために、必要であれば、追加的な回路が供給されてもよい。

【 0 0 2 2 】

図 1 A 及び図 1 B は、代表的な実施形態に従った、アダプタ回路を含む調光可能照明システムを示すブロック図である。図 1 A 及び図 1 B は、調光された A C メイン電圧を照明ユニット 1 6 0 に供給するため、電源 1 0 1 と照明ユニット 1 6 0 との間に接続された調光器 1 1 0 をそれぞれ含む、調光可能照明システム 1 0 0 A 及び 1 0 0 B をそれぞれ図示している。図 1 A 及び図 1 B は、図 1 A における調光可能照明システム 1 0 0 A が、ニュートラル接続を具備しない調光器 1 1 0 を含むとともに、図 1 B における調光可能照明システム 1 0 0 B が、ニュートラル接続を具備する調光器 1 1 0 を含む点を除いて、実質的に同じである。

【 0 0 2 3 】

各調光可能照明システム 1 0 0 A 及び 1 0 0 B は、以下議論される、調光器 1 1 0 に続いて照明ユニット 1 6 0 と並列接続されたアダプタ回路 1 2 0 を含む。様々な実施形態において、照明ユニット 1 6 0 は、白熱電球用に設計された従来のランプソケットとともに用いられる L E D ランプレトロフィットであってもよい。例えば、図示された実施形態では、照明ユニット 1 6 0 は、L E D 1 5 1 ~ 1 5 4 によって示されるように、互いに直列接続された複数の L E D を有する L E D 照明モジュール 1 5 0 を含む。勿論、照明ユニット 1 6 0 は、本教示の範囲を逸脱しない他のタイプの固体光源を含んでいてもよい。照明ユニット 1 6 0 は、ビーム形成及び / 又は色影響などの様々な設計特有の要求を満たすために、電圧整流器 1 3 0 及びパワーコンバータ 1 4 0 を更に含み、必要であれば、光学素子（図示省略）を含む。

【 0 0 2 4 】

調光器 110 は、例えば、スライダ又は他の機構の作動によって、又は、コントローラを具備するプログラマブルインタフェースを通じて、調光能力を供給するように構成された任意のタイプの回路であってもよい。調光スキームに基づくメイン電圧によれば、例えば、光出力量は、メイン電圧が著後記 110 を介して低減されるにつれて、低減される。LED モジュール 150 の調光は、メイン電圧の変化に応じて、電圧整流器 130 及び / 又はパワーコンバータ 140 により、駆動電圧 / 駆動電流の出力を変化させることによって達成される。光出力がメイン電圧のレベルに依存した 2 つのレベル間で切り替わる二値調光や、メイン電圧のレベルが低減するにつれて光出力が (例えば、線形に) 減少する線形調光などの異なるメイン電圧調光スキームが実装され得る。例えば、図 1 A における調光器 110 は、電源 101 からの電圧信号波形のチョッピング先端により (リーディングエッジ調光器)、又は、電源 101 からの電圧信号波形の後端により (トレイリングエッジ調光器)、調光能力を供給する位相チョッピング調光器であってもよい。電源 101 は、様々な実装に応じて、100 V A C、120 V A C、230 V A C、277 V A C などの異なる未整流の入力メイン電圧を供給してもよい。

#### 【0025】

電圧整流器 130 は、調光された A C ライン電圧を受け、整流された電圧をパワーコンバータ 140 に供給する。パワーコンバータ 140 は、パワー変換器及びブースト力率補正 (P F C : Power Factor Correction) 回路を含んでいてもよく、例えば、一般的には、LED 駆動電圧  $V_D$  及び LED 駆動電流  $I_D$  として示される、電圧整流器 130 からの整流された電圧を対応する D C 電圧、及び、LED 照明モジュール 150 に給電するための対応する電流に変換するように構成される。電圧整流器 130 及びパワーコンバータ 140 は、まとめて、LED ドライバと称され得る。

#### 【0026】

LED ドライバが LED 照明モジュール 150 に対する駆動電圧  $V_D$  及び駆動電流  $I_D$  を制御する手段は、本教示の範囲から逸脱しない範囲で変わってもよい。例えば、LED ドライバは、調光位相角度を検出し、LED 照明モジュール 150 に対する LED 駆動電圧  $V_D$  及び / 又は LED 駆動電流  $I_D$  を調整するための制御信号を供給する調光位相角度検出器を更に含んでいてもよい。あるいは、LED ドライバは、電圧整流器 130 から整流されたメイン電圧を受け、コントローラに対する調光のレベルを示すメイン検知信号を供給するメイン検知回路を更に含んでいてもよく、また、当該メイン検知回路は、LED 照明モジュール 150 からの実際の電圧及び電流情報を受ける。コントローラは、パワーコンバータ 140 に、LED 照明モジュール 150 に供給される LED 駆動電圧  $V_D$  及び / 又は LED 駆動電流  $I_D$  を調整するためのフィードバックを供給することができる。

#### 【0027】

上述のように、アダプタ回路 120 が、電源 101 により供給される未整流 (未調光) のライン電圧とニュートラルとの間に、調光器 110 の後段の照明ユニット 160 と並列接続される。図 1 A 及び図 1 B で図示される実施形態では、アダプタ回路 120 は、照明ユニット 160 の外側にある。例えば、アダプタ回路 120 は、図 7 及び図 8 を以下参照して議論されるように、一端において従来のスクリューソケットにスクリューを適合されるとともに、他端において照明ユニット 160 のスクリューベースを受けるようにに適合された拡張装置に含まれていてもよい。アダプタ回路は、図 4 に示されるように、ランプとスクリューベースとの間に挿入される、スクリューベースにフィットする薄いディスクの形であってもよい。しかしながら、代替的な実施形態において、アダプタ回路 120 は、照明ユニット 160 の内部に配置されてもよい。例えば、アダプタ回路 120 は、電圧整流器の入力側において未整流 (未調光) のライン電圧とニュートラルとの間に接続されてもよく、又は、パワーコンバータ 140 の出力側において D C 駆動電圧とニュートラルとの間に接続されてもよい。照明ユニット 160 の内部にアダプタ回路 120 を含めることは、回路を強固にするとともに、拡張装置の必要性を除去する。しかしながら、照明ユニット 160 が調光回路に接続されていないければ、アダプタ回路 120 は関係ないであろう。同様に、代替的な実施形態では、アダプタ回路 120 は、例えば、図 1 B に示される

10

20

30

40

50



ように、ニュートラルへの接続を持つ調光器 110 内に組み込まれてもよい。また、かかる構造は、回路を強固にするとともに、拡張装置の必要性を除去するが、効率を低下させ得るとともに、調光器 110 における熱負荷を増加され得る。物理的な配置に関わらず、アダプタ回路 120 は、実質的に同じ態様で機能する。

【0028】

図 2 は、代表的な実施形態に従ったアダプタ回路を示す簡略化された回路図である。

【0029】

図 2 によれば、アダプタ回路 120 は、線路導体 126 と中性線 127 との間に接続されたレジスタ 125 を含む。図 1A 及び図 1B に図示された回路では、レジスタ 125 は、入力端子 121 及び 122 を介して調光器 110 に接続し、出力端子 123 及び 124 を介して照明ユニット 160 の電圧整流器 130 に接続するであろう。あるいは、レジスタ 125 は、上述のように、照明ユニット 160 又は調光器 110 内部に含まれてもよい。レジスタ 125 の値は、例えば、約 0.5 ワット～約 1.5 ワットのワット損を生成する、約 15 k オーム～約 25 k オームの範囲内であってもよい。しかしながら、抵抗は、任意の特定の状況に対する一意の利点を供給するために、又は、様々な実装のアプリケーション特有の設計要求を満たすために、変わってもよい。例えば、レジスタ 125 は、一般的に、ワット数のより低いランプに対してはより高い値を持つであろうし、ワット数のより高いランプに対してはより低い値を持つであろう。さらに、図では単一のレジスタが示されているが、アダプタ回路 120 は、本教示の範囲から逸脱しない範囲で、所望の抵抗を供給するための、他の回路、及び / 又は、複数のレジスタ、及び / 又は、他の抵抗性コンポーネントを含んでいてもよい。

【0030】

図 3 は、フリッカ抑制 / 適合性向上を供給する他の回路を示している。図 3 の手法は、より効率的であるが、図 2 と比較してより複雑である。図 3 の回路は、適切なコンポーネント選択とともに、電圧が比較的低い場合に、電流がランプを流れることのできる時間を制限するために、用いられてもよく、これは、効率を改善しつつ、なおフリッカ抑制 / 適合性向上を供給する。

【0031】

図 7 は、代替的な実施形態に従った拡張装置内に含まれるアダプタ回路の斜視図であり、図 8 は、代替的な実施形態に従ったフリッカ抑制回路に付加されたレトロフィット LED 照明ユニットの斜視図である。

【0032】

図 7 によれば、拡張装置 320 は、拡張装置本体 325 の第 1 端部上にスクリューベース 321 を含み、第 1 端部の反対側の拡張装置本体 325 の第 2 端部にランプソケット 322 を含む。拡張装置 320 のスクリューベース 321 は、従来の白熱ランプソケット（内のスクリュー）と接続されるように構成されるエジソンスクリューベースなどの従来のスクリューベースである。同様に、ランプソケット 322 は、照明ユニット 160 などのレトロフィット固体光源装置の従来のスクリューベース（例えば、エジソンスクリューベース）を受けるとともに構成された従来の白熱ランプソケットである。様々な代替的な実施形態では、拡張装置 320 は、本教示の範囲から逸脱しない範囲で、対応するタイプの白熱ランプソケット及びレトロフィット固体光源装置のベースと接続するための任意のタイプのベース及びランプソケットを含んでいてもよい。例えば、拡張装置 320 は、第 1 端部上に白熱（又は蛍光）ランプソケットへ差し込むためのピンベース、及び、第 2 端部にレトロフィット固体光源ランプのピンベースを受けるとともにピンソケットを含んでいてもよい。

【0033】

図 7 及び図 8 の手法の欠点は、ランプ拡張装置によって、有効ランプ長が増加されるという点である。長さの増加は、図 4 に示されるように、スクリューベースソケットの中に挿入され得るディスクにおけるフリッカ抑制 / 適合性向上エレクトロニクスを組み込むことを大きく低減させ得る。ソケットでのディスクの挿入に続いて、ランプが、ソケットの

10

20

30

40

50

中にねじ込まれる。

#### 【0034】

拡張装置本体325は、プラスチックなどの適切な絶縁材料で形成されていてもよい。アダプタ回路120の回路は、拡張装置本体325内部に含まれる。例えば、図2によれば、入力端子121及び122は、既知の手法により、スクリーベース321のホットコネクタ及びニュートラルコネクタ（図示省略）に接続され、出力端子123及び124は、既知の手法により、ランプソケット322のホットコネクタ及びニュートラルコネクタ（図示省略）に接続されるであろう。従って、レジスタ125は、入力端子121と出力端子123との間に延在しているホットコンダクタ（又は、線路導体）126と、入力端子122と出力端子124との間に延在している中性線（neutral conductor）127との間に接続され、結果、レジスタ125は、ランプソケット322の中にねじ込まれると、照明ユニット160とともに、並列回路を形成する。

10

#### 【0035】

複数のLEDランプを有する調光回路の場合、拡張装置320は、LEDランプの各々を、調光回路の対応するランプソケットに接続するために用いられるであろう。しかしながら、全てのLEDランプよりも少ない数のLEDランプのために拡張装置320を含めることでもなお、許容レベルまでフリッカを減少させ得る。一般的に、図示の構成を有する拡張装置320は、上述のように、約0.5ワットを消費し、従って、大量消費によって熱負荷を増加させることがない。また、調光回路上のより多数のLEDランプの場合、追加的なレジスタ125が、必要に応じて、フリッカをうまく低減又は抑制するために供給されてもよい。一般的に、（例えば、1つの照明ユニットに接続された）単一のアダプタ回路120が、同じ調光回路における複数の照明ユニット（又はランプ）のために、フリッカを低減又は除去する。単一のアダプタ回路120によって安定化され得る同じ調光回路における照明ユニットの数は、照明ユニットのタイプ及び調光器110のタイプに依存する。

20

#### 【0036】

図8によれば、代表的なレトロフィット照明ユニット360が、拡張装置320に付加されて（ねじ込まれて）示されている。照明ユニット360は、固体光源を含むランプであり、スクリーベース361、筐体362、及び、レンズ363を含んでいる。筐体362及びレンズ363は、例えば、照明ユニット160を参照して上述したように、調光可能な固体光源の回路を含んでいるコンパートメントを形成している。照明ユニット360のスクリーベース361は、拡張装置320のランプソケット322と接続する（にねじ込まれる）ように構成された、エジソンスクリーベースなどの従来のスクリーベースである。これにより、回路は、調光器110などの調光器を通じて、（調光された）未整流のライン電圧を受け、例えば、上述のように、LED照明モジュール150などの固体光源を介して光を生成する。この光は、レンズ363を通じて、照明ユニット360を出射する。拡張装置本体325に含まれることにより、アダプタ回路120は、スクリーベース361がランプソケット322の中にねじ込まれると、照明ユニット360と自動的に並列接続され、これにより、調光器110の動作から生じ得るフリッカを低減又は除去する。

30

40

#### 【0037】

勿論、拡張装置320及び/又は照明ユニット360の構成は、本教示の範囲を逸脱しない範囲で変わってもよい。また、様々な実施形態において、アダプタ回路120は、図1A及び図1Bを参照して上述したように、照明ユニット360の筐体362内に物理的に配置されてもよく、これにより、拡張装置320の必要性を除去する。

#### 【0038】

図9～図11は、アダプタ回路を具備する固体光源装置とアダプタ回路を具備しない固体光源装置との間の比較を可能にする出力波形である。特に、図9は、アダプタ回路が付加される遷移とともに、アダプタ回路の有無に応じた、代表的な実施形態に従った、対応するLEDモジュールを具備する複数の照明ユニットを含んだ調光回路を通じて電圧及び

50

電流を図示する長い時間尺度を用いた出力を示している。図10は、代表的な実施形態に従った、アダプタ回路を具備しない調光回路を通じて電圧及び電流を図示する短い時間尺度を用いた出力を示しており、図11は、アダプタ回路を具備する調光回路を通じて電圧及び電流を図示する短い時間尺度を用いた出力を示している。図9～図11の出力は、調光回路において、Philips Electronicsから入手可能な5つのPAR38LEDランプ、及び、小型蛍光灯(CFL)-LED調光器であるLutron Electronicsから入手可能なDVC L-153PD調光器を用いて生成された。尺度(スケール)は、電圧波形については、1ボルト/ディヴィジョンであり、電流波形については、5アンペア/ディヴィジョンである。

#### 【0039】

図9によれば、調光器の最も低い調光レベルに合わせるためのダイヤルが、最も広い調光レンジを可能とするように設定され、ランプにフリッカを生じさせた。上段の波形510は、電圧における変動を示し、下段の波形520は、電流における変動を示しており、ここで、電圧波形510についての電圧は、LEDランプに亘って測定され、電流波形520についての電流は、LEDランプに対して測定された。アダプタ回路の効果は、拡張装置がアダプタ回路120などのアダプタ回路を回路内に含むように切り替えられた間の時間である「遷移」領域の片側で明確に示されている。即ち、電圧波形510及び電流波形520の「不安定な(フリッカの)」領域(図9の左側)が、アダプタ回路無しに得られ、電圧波形510及び電流波形520の「安定した」領域(図9の右側)が、LEDランプの1つと並列接続されたアダプタ回路により得られた。電圧波形510及び電流波形520の変動は、「安定」領域において著しく小さくなっており、これは、フリッカが、アダプタ回路によって、実質的に除去されたことを示している。換言すれば、フリッカにより生じた発振が停止し、電圧波形510及び電流波形520のパターンが、アダプタ回路の挿入により安定した。遷移領域は、約0.5秒続き、不安定性は徐々に消えた。

#### 【0040】

図10及び図11は、短い時間尺度を用いて得られた出力を含み、このため、より詳細には、図9と略同じ情報を示している。図10によれば、上段の波形610は、アダプタ回路無しに得られた電圧における変動を示し、下段の波形620は、アダプタ回路無しに得られた電流における変動を示しており、ここで、図9の「不安定(フリッカ)」領域を参照して上述したように、電圧波形610についての電圧は、LEDランプに亘って測定され、電流波形620についての電流は、LEDランプに対して測定された。電圧波形610及び電流波形620は、例えば、電圧及び電流が、点滅に先駆けて変化する一瞬の不安定性を捉えている。このように、電流波形620の振幅は、変化し、一般的には、図示された期間において、徐々に大きさを増加している。電流波形610の振幅は、幾らか変化しているが、パルス幅は著しく変化している。これらの変化は、調光器とLEDランプとの間の干渉のため、60Hzのライン周期よりもずっと長い期間に亘って生じており、従って、目によって容易に感知できる。

#### 【0041】

図11によれば、上段の波形710は、アダプタ回路を具備して得られた電圧における変動を示し、下段の波形720は、アダプタ回路を具備して得られた電流における変動を示しており、ここで、図9の「安定」領域を参照して上述したように、電圧波形710についての電圧は、LEDランプに亘って測定され、電流波形720についての電流は、LEDランプに対して測定された。図示されるように、電流パルス及び電圧パルスは、一定である。駆動回路は、これらの入力波形と略一致するようにLED電流を維持するため、目に感知できる変化はない。従って、電圧波形710及び電流波形720は、安定性(ひいては、フリッカの低減又は除去)において、電圧波形610及び電流波形620に比して、大きな改善を示す。

#### 【0042】

アダプタ回路は、レトロフィット固体光源装置アプリケーションに付与されてもよく、メイン電圧信号に基づいて、光出力を制御するのが望ましい。様々な実施形態が、調光回

10

20

30

40

50

路におけるＬＥＤランプに白熱ランプを挿入するよりも、多くの利点を有する。例えば、低電力消費である。また、白熱ランプが切れた場合に白熱ランプの交換が必要でないため、抵抗の有益な効果は失われない。また、アダプタ回路が、所望の効果を達成するために必要な多くのソケットに付与されてもよい。例えば、一のＬＥＤランプに接続された一のアダプタ回路は、同じ調光回路において、４つまでのＬＥＤランプに対するフリッカを除去することができ、２つのＬＥＤランプにそれぞれ接続された２つのアダプタ回路は、同じ調光回路において、８つまでのＬＥＤランプに対するフリッカを除去することができる。

【００４３】

一般的に、本発明の更なる他の態様が、ＳＳＬベースのレトロフィットランプなどの、電子変換器を具備する光源が、点灯遅延を回避するために、電子ドライバの素早い開始を必要としていることを考慮することから生じる。これらのランプが民生の（先端／後端）調光器とともに用いられるとすると、調光器が最も低い調光レベルにおいてオンされた場合、スタートアップに利用可能な有効入力電圧は、極端に低くなり得る。一般的に、高電圧トランジスタを具備するアクティブスタートアップ回路が、当該問題を解決するために用いられる。ドライバの調光器との適切な干渉を保証すべく、メインに対する更なる負荷を動的にオンするために、調光器適合性回路が用いられる。この機能についても、高電圧トランジスタが必要とされる。

【００４４】

従って、スタートアップ機能は、調光器適合性のための追加的な回路と組み合わされることができ、従って、第２の高電圧トランジスタが除去されることが認識されている。

【００４５】

当業者が、容易に理解するように、調光器適合性のための伝統的な回路が、ブリーダとして称され、レジスタは、高電圧トランジスタを介して（通常、ダイオードブリッジの後に）メイン接続に接続される。レジスタが、低い瞬時メイン電圧において十分な電流をなお抽出できるように、設計される必要があるため、これらの回路は、典型的な高損失を示す。より進化したブリーダは、一定の電流源であり、同一の特定最小電流のための低電力損を有する。

【００４６】

結合された回路のための本発明の解決法は、低いメイン電圧において電流を増加させるとともに、高いメイン電圧において電流を減少させる振る舞いを示すであろう。そのメカニズムは、調光器のための高い電流導通（低インピーダンス）を可能としつつ、ブリーダが著しく損するのを低減する。

【００４７】

また、この回路は、スタンドアロンな調光器適合性回路としても使用され、この場合、調光器あたり（全ての接続ランプの代わりに）１つのみの回路が必要とされる。

【００４８】

ブリーダ機能は、（ランプのメイン端子を通じた）電流導通のための低インピーダンスの経路を可能とすることによって実現される。本発明に必要なことは、当該電流導通能力が、ランプのメイン端子に亘る瞬時電圧と逆結合されているということである。

【００４９】

低メイン電圧 低インピーダンス 高電流

【００５０】

高メイン電圧 高インピーダンス 低電流（０まで減少）

【００５１】

ブリーダにおける電力損は、他の伝統的な方法に比して低減される。さらに、この機能は、同じＨＶトランジスタを用いて、ファストスタートアップ機能と結合され得る。更なるステップは、（高力率変換トポロジを可能とする）メイン電流変調のために、ブーストコンバータなどのパワーコンバータを具備する回路の機能を拡張することである。

【００５２】

図12A及び図12Bによれば、例示の回路は、ソース切り替えHVMOSFETを用いて作られる。ゲートは、レジスタ/ツェナー/キャパシタの組み合わせを通じて、一定の電圧でバイアスされる。

【0053】

MOSFETを流れる電流量は、ソースレジスタとダーリントン接続されたエミッタにおける電圧とによって決定される。

【0054】

この電圧は、レジスタディバイダを通じて、瞬時メイン電圧から分離される。最終的な電流は、 $(V_g - V_{th} - V_{darling}) / R_{source}$ である。図12bによれば、ブースト回路が、供給され得る。

10

【0055】

ここで、幾つかの本発明の実施形態が説明及び図示されてきたが、当該技術分野における当業者は、機能を実施するための、及び/又は、ここで説明された結果及び/又は利点の1又は複数を得るための、他の手段及び/又は構造を容易に想定し、かかる変形及び/又は修正は、ここで説明された本発明の実施形態の範囲内で実現される。より一般的には、当該技術分野における当業者は、ここで説明された全てのパラメータ、寸法、材料、及び、構造が、一例を意味しており、実際のパラメータ、寸法、材料、及び/又は、構造が、本教示が用いられる特定のアプリケーションに依存することを容易に理解するであろう。当該技術分野における当業者は、わずかな日常の実験を用いて、ここで説明された特定の本発明の実施形態の多くの同等物を理解又は解明できるであろう。従って、であることが理解される。上記実施形態は、単なる一例として示されたものであり、添付の請求項及びその同等物の範囲内で、本発明の実施形態は、特に説明され、請求項に記載されたものと異なる態様で実施されてもよい。本開示の本発明の実施形態は、ここで説明された、互いに独立した特徴、システム、項目、材料、キット、及び/又は、方法を対象としている。さらに、かかる特徴、システム、項目、材料、キット、及び/又は、方法が相互に矛盾しない場合、かかる特徴、システム、項目、材料、キット、及び/又は、方法の複数の任意の組み合わせが、本開示の本発明の範囲内に含まれる。

20

【0056】

ここで定義及び使用される全ての定義は、辞書の定義、参照により組み込まれる文書中の定義、及び/又は、定義された用語の通常の意味を超えて照合されるものと理解されるべきである。

30

【0057】

明細書及び請求項において用いられる不定冠詞「a」及び「an」は、反対の意味で明確に示されなければ、「少なくとも1つ」の意味であるものと理解されるべきである。

【0058】

また、反対の意味で明確に示されなければ、2以上のステップ又は動作を含む請求項中の任意の方法において、方法のステップ又は動作の順序は、記載の方法のステップ又は動作の順序に必ずしも限定されない。

【0059】

請求項中に現れる括弧内の参照番号は、存在する場合は、単なる便利性のために付与されたものであり、いかなる態様においても請求項を限定するものとして解釈されるべきでない。

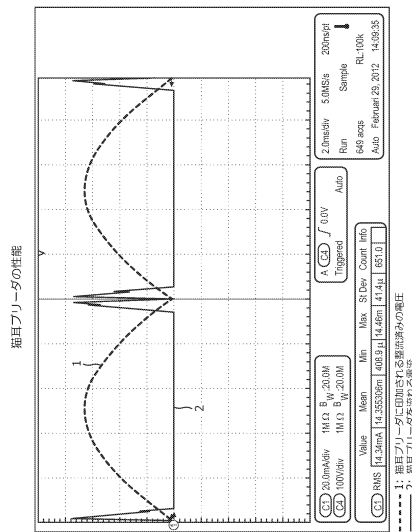
40

【0060】

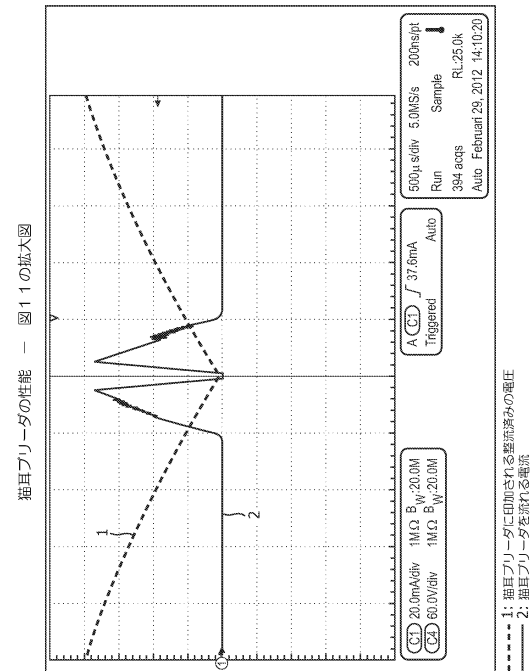
明細書と同様に、請求項中、「有する」、「含む」、「運ぶ」、「持つ」、「包含する」、「取り込む」、「保持する」、「構成される」などの移行句は、オープンエンドである、即ち、含むが、これに限定されないものとして理解されるべきである。「～からなる」及び「実質的に～からなる」という移行句のみが、それぞれ、クローズド又はセミクローズド移行句であるべきである。



【図 5】



【図 6】



【図 7】

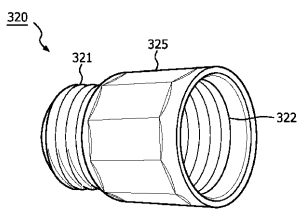


FIG. 7

【図 8】

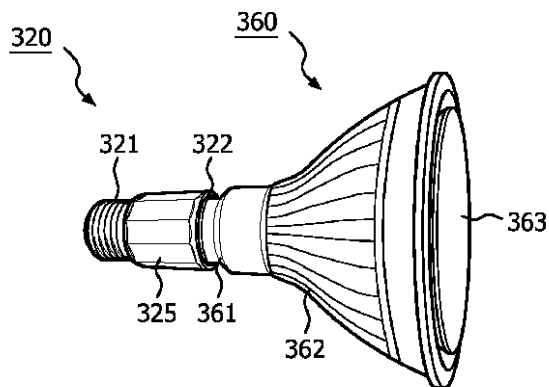
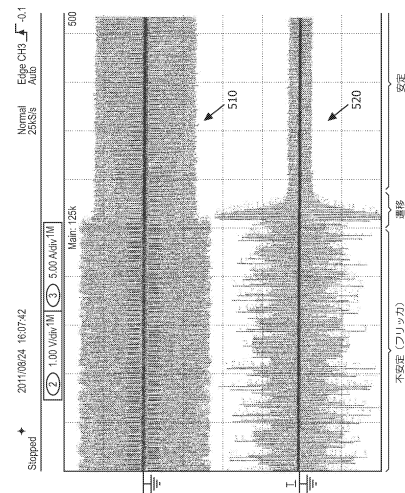


FIG. 8

【図 9】







---

フロントページの続き

(72)発明者 メイヨー エイチ アンドリュウ  
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 ビルディング  
4 4

(72)発明者 ホンターレ ベルトラント ヨハン エドワルト  
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 ビルディング  
4 4

審査官 田中 友章

(56)参考文献 特開2010-198943(JP,A)  
特開2010-219279(JP,A)  
特開2011-90990(JP,A)  
米国特許出願公開第2010/0277067(US,A1)  
特開2011-65922(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05B 37/02