

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6110856号
(P6110856)

(45) 発行日 平成29年4月5日 (2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日 (2017.3.17)

(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 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-527805 (P2014-527805)	(73) 特許権者	516043960
(86) (22) 出願日	平成24年9月5日 (2012.9.5)		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2014-528140 (P2014-528140A)		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 4 5
(43) 公表日	平成26年10月23日 (2014.10.23)		
(86) 国際出願番号	PCT/IB2012/054576	(74) 代理人	110001690
(87) 国際公開番号	W02013/035045		特許業務法人M&Sパートナーズ
(87) 国際公開日	平成25年3月14日 (2013.3.14)	(72) 発明者	レイダーマヘー ハラルド ジョセフ ギ ュンター
審査請求日	平成27年9月2日 (2015.9.2)		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
(31) 優先権主張番号	61/531, 267		
(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)		
		審査官	安食 泰秀
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力制御ユニット、負荷、特にLEDユニットに提供される電力を制御する方法及びコンバータ
ユニットの出力電圧を制御する電圧制御ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部電源の電圧を調節し、負荷、特に1つ以上のLEDを含むLEDユニットに提供される電力を制御する電力制御ユニットであって、当該電力制御ユニットは、

外部電源から入力電圧を受け取る入力端子と、前記負荷に給電するように出力電圧を提供する出力端子とを有するコンバータユニットであって、前記入力電圧を前記出力電圧に変換するスイッチングデバイスを含む、前記コンバータユニットと、

前記スイッチングデバイスを制御する制御ユニットと、

前記出力端子に接続され、前記出力端子に電圧又は電流信号を与える信号手段と、

を含み、

前記制御ユニットは、前記信号手段に接続され、前記信号手段を制御する、電力制御ユニット。

【請求項 2】

前記入力電圧は、好適には主電源によって提供されるAC電圧であり、前記コンバータユニットは、位相カットデバイスであり、前記スイッチングデバイスは、前記AC電圧の位相をカットする、請求項1に記載の電力制御ユニット。

【請求項 3】

前記信号手段は、前記出力端子から引き込まれる又は前記出力端子に提供される電流を制御することによって前記電圧又は電流信号を提供する電流制御ユニットを含む、請求項1又は2に記載の電力制御ユニット。

【請求項 4】

前記電力制御ユニットは、前記出力電圧を検出する検出手段を含む、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の電力制御ユニット。

【請求項 5】

前記信号手段は、前記出力電圧の経過を制御し、前記出力電圧の傾斜を所定のレベルに設定する、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の電力制御ユニット。

【請求項 6】

前記制御ユニットは、前記出力電圧が前記スイッチングデバイスによってカットオフされると、前記信号手段を作動させる、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の電力制御ユニット。

10

【請求項 7】

前記電流制御ユニットは、前記制御ユニットによって作動される電流源を含む、請求項 3 に記載の電力制御ユニット。

【請求項 8】

前記信号手段は、前記制御ユニットによって作動される制御可能なスイッチを含む、請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の電力制御ユニット。

【請求項 9】

前記信号手段は、前記外部電源のニュートラル電位に接続される、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の電力制御ユニット。

【請求項 10】

20

前記信号手段は、前記入力端子に接続される充電コンデンサに接続される制御可能なスイッチを含み、前記充電コンデンサを充電するためダイオードが、前記制御可能なスイッチと並列に接続され、前記制御可能なスイッチは、前記制御ユニットによって制御される、請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の電力制御ユニット。

【請求項 11】

前記信号手段は、前記コンバータユニットと並列に、それぞれ 1 つのダイオードと直列に接続される 2 つの充電コンデンサを含み、前記ダイオードは、前記 2 つの充電コンデンサを異なる極性を有するように充電するために相対する順方向に配置され、1 つの制御可能なスイッチが、前記ダイオードのそれぞれと並列に接続され、前記制御ユニットによって制御される、請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の電力制御ユニット。

30

【請求項 12】

外部電源の電圧を調節し、負荷、特に 1 つ以上の LED を含む LED ユニットに提供される電力を制御するためにコンバータユニットの出力電圧を制御する電圧制御器であって、

前記電圧制御器を前記コンバータユニットの出力部に接続する第 1 の接続端子と、
前記電圧制御器を前記コンバータユニットのニュートラル又は入力端子に接続する第 2 の接続端子と、

前記第 1 の接続端子に電圧又は電流信号を与える信号手段と、

前記出力電圧の位相カットを検出する検出手段と、

を含み、

40

前記検出手段は、検出された前記位相カットに依存して、前記信号手段を制御し、

前記信号手段は、それぞれ 1 つのダイオードと直列に接続される 2 つの充電コンデンサを含み、

前記ダイオードは、前記 2 つの充電コンデンサを異なる極性を有するように充電するために相対する順方向に配置され、前記ダイオードはそれぞれ、前記検出手段によって制御される 1 つの制御可能なスイッチと並列に接続される、

電圧制御器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、負荷、特に1つ以上のLEDを含むLEDユニットに提供される電力を制御する電力制御ユニットと、対応する方法とに関する。更に、本発明は、コンバータユニットの出力電圧を制御する電圧制御ユニットに関する。更に、本発明は、照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

改造ランプ及び新規ランプ又はモジュールといったオフライン用途用のLEDドライバの分野では、数ある他の関連特徴の中でも特に、高効率、高電力密度及び高力率に対処する解決策が求められている。実質的にすべての既存の解決策がこれらのどれか1つの要件を含むが、提案されたドライバ回路が主電源エネルギーの形式をLEDが求める形式に適切に調整し、その一方で、現在及び将来の主電源規制への準拠性を維持することが絶対不可欠である。非常に重要なことは、高効率を有しつつ、電力コンバータ内の電力損失を下げ、ランプの輝度を制御するために、ランプに供給される電力量を制御することである。ランプに供給される電力量を制御するために、位相カット調光は、高効率及び低電力損失を有する1つの選択肢である。位相カット調光器を含むドライバデバイスが使用される場合、ランプは、位相カット主電源電圧から電力を引き出し、また、電力レベルを適宜に設定するためには、位相カット位置を回復しなければならない。使用されることが好適であるトレーリング・エッジ位相カット調光器は、ランプ及び調光器の各所にあるフィルタコンデンサに起因して、検出が容易である有意なエッジを有する電圧ステップを常に提供するわけではない。したがって、ランプには、調光器がオフにされたことを確認するために、充電されたコンデンサから排出させるブリーダー回路が設けられている。これは、位相カット信号のエッジを検出するには技術的に複雑な解決策であり、ランプ内の電力損失を増加させる。

【0003】

国際特許公開公報WO2011/045371A1は、LEDを駆動するために位相カット駆動電圧を提供する、LEDユニット用の位相カット調光デバイスを開示する。位相カット調光器は、調光器を駆動し、また、所定の位置で主電源電圧をカットするように、制御ユニットに接続される。

【0004】

国際特許公開公報WO2010/137002A1は、LEDユニットを駆動する位相カットドライバデバイスを開示する。当該位相カットドライバデバイスにおいて、LEDユニットは、整流された位相カット入力電圧を調節するブリーダー回路を含む。ブリーダー回路は、2つのブリーダー回路を作動させるように2つの所定の電圧レベルにおいて電圧降下を検出する検出手段を含む。このブリーダー回路では、位相カット電圧の位相角を正確に検出することができない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、高力率、損失低下、高効率、及び低コストを提供する、負荷、特に1つ以上のLEDを含むLEDユニットに提供される電力を制御する電力制御ユニットと、対応する方法とを提供することを目的とする。更に、本発明は、対応する照明装置を提供することを目的とする。また、本発明は、技術的努力をあまり必要とすることなく、高力率、電力損失低下を提供する、コンバータユニットの出力電圧を制御する電圧制御器を提供することを更なる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、負荷、特に1つ以上のLEDを含むLEDユニットを駆動するドライバデバイスが提供される。当該ドライバデバイスは、

外部電源から入力電圧を受け取る入力端子と、負荷に給電するように出力電圧を提供する出力端子とを有するコンバータユニットであって、入力電圧を出力電圧に変換するスイ

10

20

30

40

50

ッチングデバイスを含む、コンバータユニットと、
スイッチングデバイスを制御する制御ユニットと、
出力端子に接続され、出力端子に電圧又は電流信号を与える信号手段とを含み、当該制御ユニットは、信号手段に接続され、信号手段を制御する。

【0007】

本発明の別の態様によれば、コンバータユニットの出力電圧を制御する電圧制御器が提供される。当該電圧制御器は、

電圧制御器をドライバデバイスの出力部に接続する第1の接続端子と、

電圧制御器をドライバデバイスのニュートラル又は入力端子に接続する第2の接続端子と、

第1の接続端子に電圧又は電流信号を与える信号手段と、

出力電圧の位相カットオフを検出する検出手段とを含み、当該検出手段は、検出された位相カットオフに依存して、信号手段を制御する。

【0008】

本発明の別の態様によれば、負荷に提供される電力を制御する、対応する方法が提供される。

【0009】

本発明の更に別の態様によれば、1つ以上の照明ユニットを含む照明アセンブリ、特に1つ以上のLEDを含むLEDユニットと、本発明により提供されるように照明アセンブリを駆動するドライバデバイスとを含む照明装置が提供される。

【0010】

本発明の好適な実施形態は、従属請求項に定義される。クレームされた方法は、クレームされた装置と同様の及び／又は同一の、また、従属請求項に定義される好適な実施形態を有することが理解されるものとする。

【0011】

本発明は、例えば位相カット調光によって主電源といった外部電圧供給源の電圧を調節する電力制御ユニットであって、負荷に供給される電圧に、有意でかつ検出が容易であるターンオフ信号が含まれる、電力制御ユニットを提供するという考えに基づいている。このことは、電力制御ユニット、又は、電力制御ユニットのコンバータユニットの出力部に接続され、出力端子における電圧を適宜設定するように、電圧又は電流信号を与える信号手段によって達成される。このような信号手段によって、電力制御ユニット又はコンバータユニットの出力電圧に、有意な電圧ステップが提供される。コンバータユニットのスイッチングデバイスを制御する同じ制御ユニットが信号手段に接続されるので、信号手段は、コンバータユニットによって提供される電圧の位相角に依存して、有意でかつ検出が容易であるターンオフ信号を供給するように、コンバータユニットと同期される。したがって、出力電圧は、あまり技術的努力を必要とすることなく、負荷に有意でかつ検出が容易であるターンオフ信号を供給するために、高速に変えられる。利点として、ブリーディング(bleeding)によるシステムの総損失が減少される。これは、電流制御ユニットは、必要なときにしか作動されず、負荷は、長時間の間若しくは高いパワーで、その入力電圧をブリードする必要がなく、又は、負荷によるブリーディングが全く不要だからである。

【0012】

本発明の第2の態様は、既存のコンバータユニット、特に負荷、特にLEDユニットに接続された既存の調光器の出力電圧を制御し、負荷に、有意でかつ検出が容易であるターンオフ信号を供給するために、負荷に供給される電圧を高速に変化させる別個の電圧制御ユニットを提供するという考えに基づいている。コンバータユニットを制御する制御信号は、このような別個の電圧制御器には利用可能ではないため、出力電圧の位相角は、検出手段によって検出され、当該検出手段が、有意でかつ検出が容易なターンオフ信号を有する出力電圧を提供するように、当該信号手段を適宜制御又は作動させる。したがって、本発明の当該態様による電圧制御器は、電力制御ユニット又はドライバデバイスを改良するための別個のアドオンモジュールとして、既存のコンバータユニットに接続される。

【0013】

好適には、制御ユニット及び信号手段は、スイッチングデバイスの作動期間と出力端子への信号の付与との間に決定的関係が提供されるように、互いに同期される。

【0014】

一実施形態では、入力電圧は、好適には主電源によって提供されるAC電圧であり、コンバータユニットは、位相カットデバイスであり、スイッチングデバイスは、AC電圧の位相をカットするように提供される。この実施形態は、簡単に実施でき、電力損失が低い調光器を提供する。

【0015】

一実施形態では、信号手段は、出力端子から引き込まれる又は出力端子に提供される電流を制御することによって信号を提供する電流制御ユニットを含む。これは、電力の損失が少ない出力電圧を適応させる単純な解決策である。

10

【0016】

特に有利な実施形態では、電力制御ユニットは、出力電圧を検出する検出手段を含む。したがって、出力電圧は、検出され、信号手段は、それに応じて制御されて、所望の出力電圧を提供する。これにより、追加の損失を回避しながら、出力電圧を必要なレベルに適応させることができる。

【0017】

1つの好適な実施形態によれば、信号手段は、出力電圧の経過を制御し、出力電圧の傾斜を所定のレベルに設定する。したがって、出力電圧の所定の及び／又は所望の経過と、負荷によって容易に検出される出力電圧の所定の傾斜とが実現される。ここでも、これにより、追加の損失が回避される。

20

【0018】

1つの好適な実施形態によれば、制御ユニットは、出力電圧がスイッチングデバイスによってカットオフされると、信号手段を作動させる。したがって、信号手段によって与えられる電圧又は電流信号は、位相がカットオフされると、調光可能な負荷によって位相角が正確に検出されるように、出力電圧の有意な変化を提供する。

【0019】

更なる実施形態では、電流制御ユニットは、制御ユニットによって作動される電流源を含む。したがって、出力電圧の所定の変化が提供されるように、負荷の両端間の電圧降下に関係なく、所定の電流が提供される。

30

【0020】

別の実施形態では、信号手段は、制御ユニットによって作動される制御可能なスイッチを含む。制御可能なスイッチは、必要な電流を提供し、また、出力電圧の所望の変化を提供するように、信号手段の単純な解決策を提供する。

【0021】

1つの好適な実施形態によれば、信号手段は、外部電源のニュートラル電位に接続される。したがって、電流制御ユニットは、出力電圧よりも低い所定の電圧電位に接続されるので、出力電圧の電圧ディップを提供する単純な解決策が提供される。

【0022】

40

別の実施形態によれば、信号手段は、電力変換ユニットの入力端子に接続される充電コンデンサに接続される制御可能なスイッチを含み、当該コンデンサを充電するダイオードが、当該制御可能なスイッチと並列に接続され、当該制御可能なスイッチは、制御ユニットによって制御される。したがって、電流制御ユニットは、コンバータユニットの出力部と入力端子との間に接続されるので、2線調光器（ニュートラル端子への接続が不可能である）が提供される。

【0023】

更なる実施形態では、信号手段は、電力変換ユニットと並列に、それぞれ1つのダイオードと直列に接続される2つの充電コンデンサを含み、当該ダイオードは、当該充電コンデンサを異なる極性を有するように充電するために相対する順方向に配置され、1つの制

50

御可能なスイッチが、各ダイオードと並列に接続され、制御ユニットによって制御される。したがって、2つのコンデンサは相対する方向に配置されたダイオードによって異なる極性を有するように充電されるので、どの状態又はどの時点においても正及び負の電圧が利用可能であるため、入力交流電圧に対し電流制御ユニット又はディップ生成器を有する2線調光器が提供される。

【0024】

この実施形態では、制御ユニットは、入力又は出力電圧の極性に依存して、出力電圧がスイッチングユニットによってカットオフされると、2つの制御可能なスイッチのうちの一方を作動させることが好適である。したがって、出力端子を、異なるように充電されたコンデンサのうちの1つに接続するように2つのスイッチが設けられているので、入力及び／又は出力電圧の極性に関係なく、あまり技術的努力を必要とすることなく、出力電圧の有意な変化が提供される。

10

【0025】

電圧制御器の1つの好適な実施形態によれば、信号手段は、第1の接続端子から引き込まれる又は第1の接続端子に提供される電流を制御する電流源又は制御可能なスイッチを含む。これは、改良型電圧制御器を提供するために、あまり技術的努力を必要としない単純な解決策を提供する。

【0026】

電圧制御器の代替実施形態によれば、信号手段は、それぞれ1つのダイオードと直列に接続される2つの充電コンデンサを含み、当該ダイオードは、当該コンデンサを異なる極性を有するように充電するために相対する順方向に配置され、各ダイオードは、検出手段によって制御される1つの制御可能なスイッチと並列に接続される。したがって、電圧制御器は、ドライバデバイスの入力及び出力端子に接続されてさえいればよいので、2線ドライバデバイスに接続可能なアドオンモジュールとして提供され、この電圧制御器では、出力電圧の所望のステップを実現するために、明確な電圧電位が提供される。

20

【0027】

したがって、電力制御ユニット又は電力制御ユニットのコンバータユニットの出力電圧を制御し、また、接続された負荷に有意でかつ検出が容易であるターンオフ信号を供給するように、出力電圧を高速に変化させる様々な実施形態が存在する。

【0028】

上述したように、信号手段によって、コンバータユニットの出力部に信号が与えられる。具体的には、電流制御ユニットによって、出力電圧の所望の経過が提供され、また、所定の傾斜が設定される。好適には、信号手段は、コンバータユニットの出力端子と外部電源のニュートラル端子との間に接続される。代替実施形態によれば、信号手段は、入力端子と出力端子との間に接続されて2線電力制御ユニットが提供される。したがって、あまり技術的努力を必要とすることなく、ランプにターンオフ信号を供給するように、出力電圧の所望の変化が実現される。

30

【図面の簡単な説明】

【0029】

本発明のこれらの及び他の態様は、以下に説明される実施形態を参照することにより明らかとなる。

40

【0030】

【図1a】図1aは、LEDユニット用の既知の調光器ドライバデバイスの略ブロック図を示す。

【図1b】図1bは、既知の調光器ドライバデバイスの調光器位相角信号と対応する調光器供給及び出力電圧を示す。

【図2a】図2aは、本発明による電力制御ユニットの第1の実施形態の略ブロック図を示す。

【図2b】図2bは、第1の実施形態による電流制御ユニットの詳細ブロック図を示す。

【図3a】図3aは、本発明による電力制御ユニットの第2の実施形態の略ブロック図を

50

示す。

【図 3 b】図 3 b は、第 2 の実施形態の電流制御ユニットの詳細ブロック図を示す。

【図 4】図 4 は、図 2 及び図 3 に示されるドライバデバイスの実施形態の供給及び出力電圧波形と、対応する調光器位相角信号とを示す図を示す。

【図 5 a】図 5 a は、本発明の第 2 の態様による電圧制御ユニットの略ブロック図を示す。

【図 5 b】図 5 b は、本発明の更なる実施形態による電圧制御ユニットの略ブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0031】

図 1 a に、LED ユニット 12 を駆動する既知の調光器ドライバデバイス 10 の一実施形態が概略的に示される。当該調光器 10 は、ダイオードブリッジ整流器 16、18 内に結合されたスイッチ 14 と、当該スイッチ 14 を制御する制御ユニット 20 とを含む。調光器 10 は、外部電圧供給源 22、例えば外部主電源電圧供給源 22 に接続され、AC 入力電圧 V_{10} から位相カット AC 出力電圧 V_{12} を提供するのに適している。調光器 10 は、スイッチ 14 を切替え、外部電圧供給源 22 と調光器 10 の出力端子との接続を切断することによって、AC 入力電圧 V_{10} を位相カット出力電圧 V_{12} に変換する。制御ユニット 12 は、リーディング・エッジ位相カット信号、又はトレーリング・エッジ位相カット信号を提供するようにスイッチ 14 を制御する。LED ユニット 12 は、調光器 10 と外部電圧供給源 22 のニュートラル線とに接続される。LED ユニットは、AC 位相カット信号を整流する整流器 24 と、充電コンデンサ 26 と、LED 28 といった負荷 28 とを含む。しかし、LED ユニット 12 内では、例えばスイッチモード電源、力率補正手段、ブリーダー、LED に供給されるエネルギー量を適応させる制御器、位相角を検出する測定手段等を含む様々なタイプの電力段が可能である。

【0032】

充電コンデンサ 30（例えば 10 nF ）は、調光器 10 と並列に接続される。充電コンデンサ 32 は、LED ユニット 12 と並列に接続される。

【0033】

調光器 10 は、リーディング・エッジを有する位相カット調光を提供できる（トライアック調光器、タイプ R、RL）が、負荷に印加される電圧の急な立ち上がりエッジは、歪みと突入電流とを引き起こしてしまうことがある。或いは、調光器 10 は、負荷に印加される電圧の急な上昇を回避するように、トレーリング・エッジ位相カット調光を提供することも可能である（MOSFET 調光器、タイプ R、RC）。この場合、出力電圧 V_{12} 及び入力電圧 V_{10} への接続は、供給電圧 V_{10} の各ゼロ交差（又はその付近）において、スイッチ 14 を閉じることによって確立され、また、スイッチ 14 を開くことによって、所望の位相角において、カットオフされる。しかし、負荷にとって、この信号においてオフ点を検出することは複雑である。なぜなら、この信号は、LED ユニット 12 及び調光器 10 の各所にあるフィルタコンデンサ 30、32 に起因して、急な電圧エッジを常に有するわけではないからである。幾つかのランプは、即ち、正弦波の半周期の後半の間（電圧の絶対値が下がっているときに）、オフ点を求めることができるように、ランプの入力端子に追加の負荷（ブリーダー）を加えようと試みる。このブリーディングは、ランプ内に追加の損失と追加の努力を引き起こす。

【0034】

図 1 b では、調光器 10 によって提供される位相カット電圧 V_{12} の電圧波形と対応する調光器位相角信号とを示す図が示される。図 1 b の下部では、外部電圧供給源 22 によって提供される正弦波電圧 V_{10} （破線）が、調光器 10 によって提供され、LED ユニット 12 に供給される電圧 V_{12} と共に示される。図 1 b の上部では、方形波信号形式を有する調光器位相角信号が示される。この信号が、LED ユニットによって回復されるべきである。位相角信号は、 t_1 における立ち下がりエッジと、 t_2 における立ち上がりエッジとを含む。したがって、スイッチ 14 は、 t_1 においてオフに切り替えられ、 t_2 に

においてオンに切り替えられる。LEDユニット12に供給される出力電圧V12は、t1において立ち下がりエッジを示さないが、t2において立ち下がりエッジを示す。これは、スイッチ14が、t2においてオンに切り替えられ、したがって、出力電圧V12が、t2においては、正弦波供給電圧V10と同一になるからである。コンデンサ30、32に起因して、LEDユニット12に供給される出力電圧V12は、t1において立ち下がりエッジを示さない。これは、コンデンサ30、32内に蓄積された電荷によって、出力電圧が急に変化することが阻止されるからである。後半の半周期の波は、反対の極性を有して同一である。したがって、出力電圧V12の位相は、LEDユニット12によって検出できない。

【0035】

位相角信号を回復するために、LEDユニット12によって検出可能な出力電圧信号V12に有意な立ち下がりエッジを提供することが必要である。

【0036】

図2aに、本発明による電力制御ユニット40の第1の実施形態が概略的に示される。電力制御ユニット40は、入力端子42に提供された入力電圧V10を出力端子44において出力電圧V14に変換する制御ユニット20を含む調光器10を含む。調光器10は、好適には、図1aの調光器10と同じである。LEDユニット12も、好適には、図1aのLEDユニット12と同じであり、ドライバデバイス40の負荷を広く表す。コンデンサ32（例えば100nF）が、LEDユニット12と並列に接続される。LEDユニット12と並列に、電流制御ユニット46が、出力端子44及びニュートラル線48、即ち、入力電圧供給源22のニュートラル線48に接続される。電流制御ユニット46は、制御ユニット20に接続される。制御ユニット20は、電流制御ユニット46に制御信号50を提供する。電流制御ユニット46は、出力端子44に信号を与えるために設けられている。

【0037】

電流制御ユニット46は、信号手段46を形成し、出力端子44から電圧供給源22のニュートラル線48へと引き込まれる電流I10を制御するために設けられている。

【0038】

出力端子44からニュートラル線48への（又は反対方向における）電流I10は、ニュートラル電位48へ電荷を排出することによって、又は、出力端子44に電荷を提供することによって、出力電圧V14を変えることができる。本発明の本実施形態では、制御ユニット20は、調光器10のスイッチ14をオフに切替え、制御信号50によって電流制御ユニット46を作動させる。電流制御ユニット46は、電流I10を提供する制御可能な電流源又は制御可能なスイッチとして設けられている。調光器10には、出力電圧V14の所定の電圧降下又は所定の傾斜を設定するために、制御ユニット20が、電流制御ユニットによって電流I10を調節できるように、出力電圧V14を検出する検出手段が設けられていてもよい。特定の実施形態では、制御ユニット20は、電流制御ユニット46によって、所定のデフォルト電流I10を印加し、検出手段は、出力電圧V10の減衰を検出し、制御ユニット20は、電流制御ユニット46によって、出力電圧V14の所望の傾斜又は経過が達成されるまで、電流I10の電流設定を調節する。所望の減衰が達成されるまでには幾つかのサイクルの時間がかかることがある。別の実施形態では、出力電圧V14の傾斜は、予め決定され、また、出力電流V14が当該所定の傾斜をたどるようにブリーディング電流が調節される。

【0039】

図2bは、ドライバデバイス40の一実施形態による電流制御ユニット46を概略的に示す。電流制御ユニット46は、互いに直列に接続された制御可能なスイッチ52と抵抗器54とを含む。制御可能なスイッチ52は、制御信号50を介して、制御ユニット20によって制御される。本実施形態では、制御ユニット20は、調光器10のスイッチ14がオフに切り替えられるのと同様（t1に相当）に、制御可能なスイッチ52をオンに切り替える。したがって、電流I10は、出力電圧V10の有意な変化が達成されるように

10

20

30

40

50

供給電圧V10の位相がカットオフされると、出力端子44からニュートラル線48に提供される。したがって、位相カット又はオフ状態は、技術的努力をあまり必要とすることなく、LEDユニット12によって検出可能である。つまり、電流制御手段は、入力電圧の位相がカットオフされると、信号を出力端子44に与える信号手段を形成する。

【0040】

電流制御ユニット46は、ニュートラル線48への調光器10の出力を部分的にシャントする。したがって、LEDユニット12の供給電圧は、高速に変化し、有意の、検出が容易な信号降下又は立ち下がり若しくは立ち上がりエッジを生成する。電流I10の量は、調光器10に接続されるLEDユニット12の数に依存する。これは、各ランプが、調光器10の絶対容量性負荷を増加させるからである。好適には、可変数の接続ランプ又はLEDユニット12について、上述したように、電流制御ユニット46内の電流源によるアクティブ制御又は電流設定を使用して、所定の電圧ステップ又は立ち下がり／立ち上がりエッジを実現することができる。

10

【0041】

代替実施形態によれば、制御可能なスイッチ52は、電流I10を所定値に設定する制御可能な電流源から形成される。例えば適切な抵抗をもたらすために、一部、線形（抵抗）領域又は電流制限領域を有する半導体スイッチを使用し、（適切なベース又はゲート信号を使用して）制御してもよい。

【0042】

したがって、入力端子42（位相イン）と、出力端子44（位相アウト）と、ニュートラル線48とを含む3線調光器が提供される。

20

【0043】

図3aは、本発明の電力制御ユニット60の更なる実施形態を概略的に示す。電力制御ユニット60は、図1a又は図2aに示されたようなLEDユニット12を駆動するために外部電圧供給源22に接続された調光器10を含む。同一の要素は、同一の参照符号によって示され、ここでは、相違点のみが詳細に説明される。電流制御ユニット62が、調光器10と並列に接続され、出力端子44に信号を与える信号手段62を形成する。電流制御ユニット62は、入力端子42と出力端子44とに接続される。電流制御ユニット62は、調光器10の制御ユニット20に接続される。制御ユニット20は、制御信号64によって、電流制御ユニット62を制御する。充電コンデンサ30は、電流制御ユニット62と並列に接続される。電流制御ユニット62は、スイッチ14がオフに切り替えられ、供給電圧V10の位相がカットオフされると、制御ユニット20によって作動される。したがって、電流制御ユニット62は、出力端子44から電荷を排出させる又は電荷を出力端子44に提供することによって、電流I12を提供し、これにより、LEDユニット12によって検出可能な出力電圧V14の所定の電圧ステップを提供する。

30

【0044】

したがって、ドライバデバイス60は、入力端子42（位相イン）と出力端子44（位相アウト）とを有し、ニュートラル線への電線は設けられていない2線ドライバデバイス又は2線調光器10である。

40

【0045】

好適には、電流制御ユニット62は、少なくとも1つの充電コンデンサと制御可能なスイッチ又は制御可能な電流源とを含み、充電コンデンサは充電され、制御可能なスイッチ又は制御可能な電流源がオンに切り替えられる又は作動されると、電流I12を排出又は駆動する所定の電位を提供する。したがって、電流制御ユニット62は、LEDユニット12によって検出可能となる、出力電圧V14における所定の電圧ステップ又は立ち下がり／立ち上がりエッジを実現するように使用されるアクティブ制御を提供する。

【0046】

図3bは、図3aの電流制御ユニット62の好適な実施形態を示す。同一の要素は、同一の参照符号によって示し、ここでは、相違点のみが詳細に説明される。

50

【0047】

電流制御ユニット62は、2つの充電コンデンサ66、68（例えばそれぞれ100nFを有する）を含み、それぞれ、ダイオード70、72と直列に接続される。ダイオード70、72は、相対する順方向に配置される。1つの制御可能なスイッチ74、76が、ダイオード70、72のうちの対応するダイオードと並列に接続される。つまり、第1のスイッチ74は、第1のダイオード70と並列に接続され、第2のスイッチ76は、第2のダイオード72と並列に接続される。抵抗器78、80（例えばそれぞれ100オームを有する）が、制御可能なスイッチ74、76のうちの対応するスイッチと直列に接続される。制御可能なスイッチ74、76は、制御ユニット20に接続され、制御信号82、84によって制御される。

10

【0048】

充電コンデンサ66、68は、ダイオード70、72の相対する順方向によって、反対の極性を有するダイオード70、72を介して充電される。したがって、電流制御ユニット62内では、常に、負及び正の極性又は電位が利用可能である。充電コンデンサ66、68は、スイッチ74、76がオフに切り替えられると、充電される。スイッチ74、76がオンに切り替えられると、対応する充電コンデンサ66、68が、対応する抵抗器78、80を介して、放電される。したがって、スイッチ74、76のうちの一方がオンに切り替えられると、対応する充電コンデンサ66、68が、電流I12を形成する放電電流を提供する。電流制御ユニット62は、調光器10の制御可能なスイッチ14が、供給電圧V10の極性に依存してオフに切り替えられると、制御可能なスイッチ74、76の一方をオンに切り替える、即ち、作動させる。したがって、電流I12は、電圧供給源22のニュートラル線48へのアクセスがなくとも、供給電圧V10の各半波につき様々な方向で提供される。つまり、制御可能なスイッチ74、76のうちの一方は、供給電圧V10の極性に依存して又は供給電圧V10の対応する半波の極性に依存して、供給電圧V10が、調光器10によってカットオフされると、作動される。したがって、電流I12の方向は、供給電圧V10の極性に依存する。したがって、ドライバデバイス60によって、出力電圧V14に有意なステップ又は立ち下がり若しくは立ち上がりエッジを提供できる。つまり、入力電圧の位相がカットオフされると、信号が出力端子44に与えられる。

20

【0049】

図4は、ドライバデバイス40、60の出力電圧V14と、調光器位相角信号とを示す図を示す。図4の下図では、正弦波供給電圧V10（破線）と出力電圧V14とが重ね合わされて示される。上部では、調光器位相角信号が、方形波信号形式を有するものとして示される。調光器位相角信号は、急なエッジを含み、図1bに対応して、t1では立ち下がりエッジが示され、t2では立ち上がりエッジが示される。

30

【0050】

出力電圧V14は、t1において、電流制御ユニット46、62によって提供される明確な電圧ステップ、即ち、立ち下がりエッジ86を示す。出力電圧V14は、スイッチ14がオンに切り替えられ、出力電圧V14が急速にゼロに減少されると、t2まで平らな傾斜を有する部分を含む。後半の半周期は、反対の極性を有する同一の経過を示す。後半の半周期は、t1'において、t1における前半の半周期の立ち下がりエッジ86と同一の立ち上がりエッジ88を示し、出力電圧V14は、スイッチ14がオンに切り替えられ、出力電圧V14が供給電圧V10と同一になると、t2'において第2の立ち上がりエッジを示す。したがって、シャント電流I10、I12が、LEDユニット12によって容易に検出可能である立ち上がりエッジ86又は立ち下がりエッジ88を出力電圧V14に提供する。充電コンデンサ30、32によって、電圧V14は、t1とt2との間で平らな傾斜を示す。

40

【0051】

ドレイン電流I10、I12は、スイッチングデバイス52、74、76に熱応力を引き起こす場合がある。この熱エネルギーの一部は、対応する抵抗器54、78、80にシ

50

フトされることが可能である。代替実施形態では、抵抗器 54、78、80 は、短絡によって置換されてもよい。より多くの LED ユニットがドライバデバイス 40、60 に接続されなければならない場合、抵抗器 54 は、外部抵抗器によって置換される。任意選択的に、複数の抵抗器／構成要素が、調光器 10 内にあってもよく、したがって、外部の構成要素が設置されないときにすべての抵抗が短絡されるわけではない。

【0052】

抵抗器 78、80 は、スイッチ 74、76 の熱応力を下げるために設けられるだけでなく、対応する出力負荷、即ち、LED ユニット 12 に応じて、エッジ又はステップをスケールリングするためにも設けられる。ストレージ要素が外部拡張として設けられてもよい。

【0053】

調光器 10 の熱応力を下げるために、ドライバデバイス全体が、1つの蓄積要素から別の蓄積要素へのエネルギーの蓄積及び移動に基づいてもよい。例えば、出力負荷は、スイッチ 14 がオフに切り替えられていると、容量性負荷であるため、追加のスイッチ、インダクタ、及びエネルギーストレージを使用して、1つの要素（例えばランプ内のコンデンサ）から別の要素（例えば電流制御ユニット 62 内のエネルギー蓄積コンデンサ）に電気エネルギーを転送することができる。当該エネルギーは、適切な時に、回路又はロスレス電流制御ユニット 62 に解放されることが可能である。

【0054】

更なる実施形態では、インダクタが、出力電圧 V14 の高速変化に必要な電流を誘導するように出力端子 44 と直列に接続される。

【0055】

本発明の更なる態様によれば、電流制御ユニット 46、62 と同様の電圧制御ユニットが、別個のモジュールとして提供されてよい。図 5a 及び図 5b には、2つの電圧制御器モジュールが概略的に示される。

【0056】

図 5a に、本発明による電圧制御ユニット 100 の第 1 の実施形態が概略的に示される。電圧制御ユニット 100 は、図 2b の電流制御ユニット 46 を含む。電圧制御ユニット 100 は、電圧制御ユニット 100 を出力端子 44 とニュートラル線 48 とに接続するための第 1 の接続端子 102 と第 2 の接続端子 104 とを含む。電圧制御ユニット 100 は更に、調光器 10 の出力電圧 V12 を測定する測定手段 106 を含む。測定手段 106 は、図 1b に示される t1 におけるスイッチ 14 のオフに対応する出力電圧 V12 の変化を特定する高感度電圧計である。測定手段 106 は、制御可能なスイッチ 52 をオンに切り替えるために、制御可能なスイッチ 52 に制御信号 108 を提供する。したがって、電流制御ユニット 46 によって提供されるシャント電流 I10 によって、有意な変化、ステップ、又はエッジを、出力電圧 V12 に提供できる。

【0057】

したがって、電圧制御ユニット 100 は、既存の調光器及び既存の LED モジュールに接続可能な別個のモジュールとして提供できる。

【0058】

図 5b に、電圧制御ユニット 110 の第 2 の実施形態が示される。電圧制御ユニット 110 は、図 3b の電流制御ユニット 62 と、電流制御ユニット 62 を出力端子 42 に接続する第 1 の接続端子 112 と、電流制御ユニット 62 を入力端子 44 に接続する第 2 の接続端子 114 とを含む。更に、電圧制御ユニット 110 は、出力電圧 V12 を測定し、供給電圧 V12 のカットオフを示すスイッチ 14 のオフに対応する出力電圧の変化を検出するために、出力端子 44 に接続される測定手段 116 を含む。測定手段 116 は、図 3b に示される制御信号 82、84 と同様の 2つの制御信号 118、120 を、制御可能なスイッチ 74、76 に提供する。したがって、電圧制御ユニット 110 は、アドオンモジュールとして、既存の調光器 10 と並列に接続されることが可能であり、また、位相カット調光器 10 が、図 4 の t1、t1' に対応する入力電圧 V10 をカットオフすると、有意で検出が容易なステップ又はエッジを提供する。

10

20

30

40

50

【0059】

したがって、電圧制御ユニット100、110は、入力電圧の位相がカットオフされると、信号を出力端子に与えることができる。

【0060】

本発明は、図面及び上記説明において詳細に例示かつ説明されたが、このような例示及び説明は、例示であって限定と考えられるべきではない。本発明は、開示された実施形態に限定されない。開示された実施形態への他の変更は、図面、開示内容及び添付の特許請求の範囲の検討から、クレームされた発明を実施する際に、当業者によって理解かつ実現される。

【0061】

特許請求の範囲において、「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、不定冠詞「a」又は「an」は複数形を排除するものではない。単一の要素又は他のユニットが、特許請求の範囲に記載される幾つかのアイテムの機能を発揮する。特定の手段が相互に異なる従属項に記載されるからと言って、そ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。

【0062】

コンピュータプログラムが、他のハードウェアと共に又はその一部として供給される光学記録媒体又は固体媒体といった適切な媒体に格納／分散配置されるが、インターネット又は他の有線若しくは無線通信システムを介してといったように、他の形式で分散配置されてもよい。

【0063】

請求項における任意の参照符号は、範囲を限定しているものと解釈されるべきではない。

【図1a】

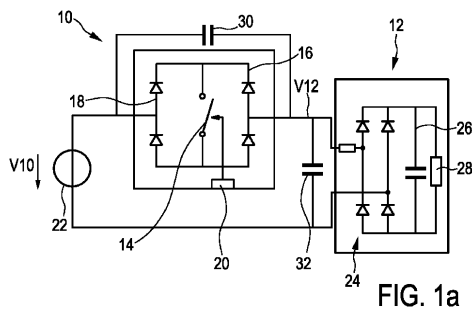


FIG. 1a

【図1b】

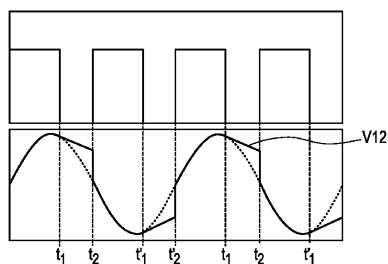


FIG. 1b

【図2a】

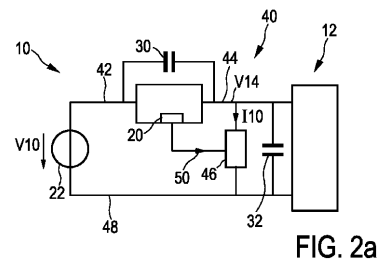


FIG. 2a

【図2b】

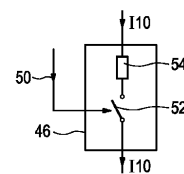
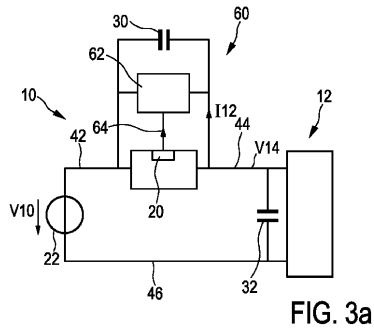


FIG. 2b

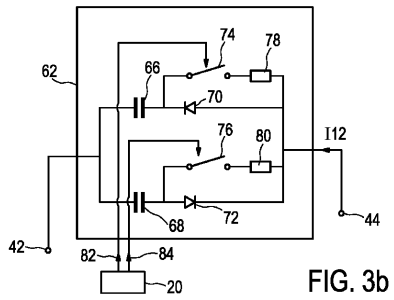
10

20

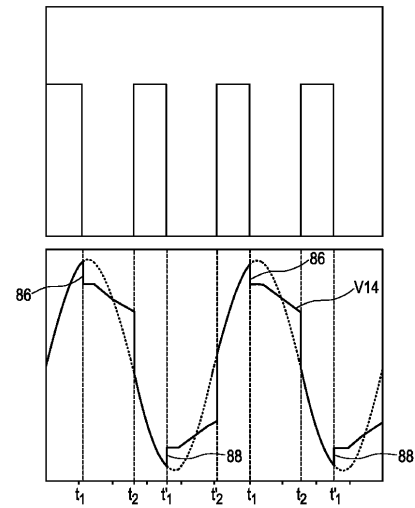
【図 3 a】



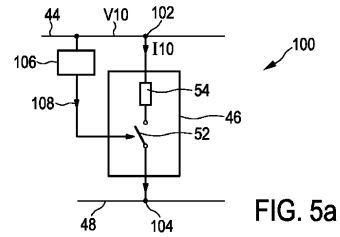
【図 3 b】



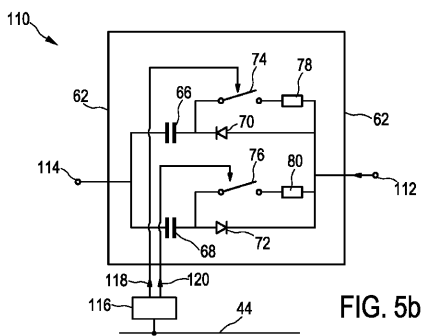
【図 4】



【図 5 a】



【図 5 b】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-108018 (JP, A)
特開2011-054538 (JP, A)
特開2011-165394 (JP, A)
特開2011-146263 (JP, A)
特開2011-124163 (JP, A)
特開2009-176636 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 37/02