

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5269100号

(P5269100)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int.Cl. F I
H05B 41/282 (2006.01) H05B 41/29 C
G03B 21/14 (2006.01) G03B 21/14 A

請求項の数 13 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-543389 (P2010-543389)	(73) 特許権者	512288684
(86) (22) 出願日	平成20年1月23日 (2008.1.23)		オスラム ゲーエムベーハー
(65) 公表番号	特表2011-510460 (P2011-510460A)		OSRAM GmbH
(43) 公表日	平成23年3月31日 (2011.3.31)		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ヘラブル ンネルシュトラッセ 1
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/050740		Hellabrunner Str. 1
(87) 国際公開番号	W02009/092439		, D-81543 Muenchen,
(87) 国際公開日	平成21年7月30日 (2009.7.30)		Germany
審査請求日	平成22年9月24日 (2010.9.24)	(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(74) 代理人	100110593
			弁理士 杉本 博司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源のための作動方法及び回路装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流電圧変換器（11）によって電力を供給される光源の作動を制御するための方法であって、

直流電圧変換器（11）の作動パラメータに対する目標値の設定によってその操作量が制御される形式の方法において、

目標値の急速な変化の前に直流電圧変換器（11）のスイッチング周波数を増加値分だけ高めるステップと、

保持時間（ t_{RZ} ）の間、待機させるステップと、

新たな目標値を設定するステップと、

全保持時間（ t_2 ）の終了まで待機させるステップと、

直流電圧変換器（11）のスイッチング周波数を増加値分だけ低減するステップとを含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記保持時間（ t_{RZ} ）の間に、新たな目標値の設定を行う、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

全保持時間（ t_2 ）の間に、新たな目標値の設定を行う、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記光源（5）を、矩形波電流を用いて作動させる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

10

20

目標値の急速な変化は、光源電流の極性反転に基づいている、請求項 1 から 3 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

前記光源（5）を、直流電流を用いて作動させる、請求項 1 から 3 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 7】

目標値の急速な変化は、ガス放電ランプのメンテナンスパルスの始端または終端にある、請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 8】

目標値の急速な変化は、光源電流を同期させるためのカラーホイール区分の始端または終端にある、請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載の方法。

10

【請求項 9】

前記直流電圧変換器（11）は、第 1 の周波数で作動している間は間欠動作モードにおかれるか又は間欠動作モードと非間欠動作モードの間の境界におかれる、請求項 1 から 8 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 10】

前記直流電圧変換器（11）は、高められた周波数で作動する場合には、非間欠動作モードに移行する、請求項 1 から 9 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 11】

直流電圧変換器（11）と制御回路（15）を有している、光源を作動するための回路装置において、

20

請求項 1 から 10 いずれか 1 項記載の方法を用いて作動されるように構成されていることを特徴とする回路装置。

【請求項 12】

前記光源（5）は、ガス放電ランプである、請求項 11 記載の回路装置。

【請求項 13】

前記光源（5）は、半導体光源である、請求項 11 記載の回路装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、請求項 1 の上位概念による光源のための作動方法及び請求項 11 の上位概念による回路装置に関する。ここでは特に、規則的な間隔で極性反転する光源又は電流の大きな変更が頻繁に必要とされる光源のための回路装置の閉ループ制御方法に関する。この場合特に電流の変化によって引き起こされるオーバーシュートの規模には注意が必要である。

【背景技術】

【0002】

いわゆる矩形波による動作モードは一般にガス放電ランプ用の電子安定器に広く用いられている。このようなケースでは、規則的な間隔で極性反転する直流電流がランプに供給される。この極性反転は、電気泳動効果の回避とランプの各電極に対する負荷を均等にするために必要なものである。また専用に設計されたガス放電ランプのケースでも、直流による作動モードが広く用いられている。特定の使用、例えばプロジェクションシステムでの動作モードでは、直流ランプの場合でも迅速な電流変化が必要である。また半導体光源を用いたプロジェクション装置で使用する場合でも、一定の色温度を保証するためには非常に迅速な電流変化が必要である。

40

【0003】

直流電流は基本的に、パルス制御された電源（以下では直流電圧変換器とも称する）によって供給される。このような電源、いわゆる直流電圧変換器には一般に、降圧コンバータ、昇圧コンバータ、昇降圧コンバータ、Cuk コンバータ又はSEPICコンバータなどの公知の機器構成が含まれる。直流電圧変換器が負荷に供給する電圧は大抵は光源にお

50

ける電圧よりも高い。そのため有利には降圧コンバータが用いられる。直流電圧変換器から負荷に供給される電力は一般に、直流電圧変換器に含まれている電子スイッチのスイッチング周波数か又はデューティ比によって設定される。この目的のために直流電圧変換器は設定入力側を有しており、この設定入力側に目標値が供給されている。直流電圧変換器が降圧コンバータである場合には、大抵はパルス幅変調器（PWM方式）が用いられ、この変調器が目標値を、当該降圧コンバータに含まれている電子スイッチのために駆動制御信号に変換している。

【0004】

この目標値に関して、例えばランプ電流の極性反転やプロジェクション装置における投光色の変更によって急速な電流変化が生じた場合には、直流電圧変換器はこの急速な電流変化にうまく追従することができない。そのため電流変化に対する対応が緩慢に経過し、オーバーシュート気味の応答特性が現れてしまう。その場合には、電流の実際値が目標値を行き過ぎてしまい、その後しばらくしてから再び目標値に近づいてゆく。これにより、光源は電力過多となり、このようなことがしばしば不所望な過度な発光につながる。例えばプロジェクションシステムではこのような作用によってカラー表示が誤ったものになってしまい、短時間だけ増加した電流によって、不所望なノイズが増加することもある。このようなノイズは、回路周辺の別の影響や磁歪に基づき発生するものでもある。

10

【0005】

それ故に、欧州特許出願公開第1 3 2 6 4 8 3 号明細書では、ランプ電流の極性反転に基づくオーバーシュート応答を次のように回避することが試みられている。すなわち、電流目標値を、極性反転の直前に一旦低減し、極性反転の直後で再び所望の目標値に設定し直すことである。つまりここでは目標量が、時間経過と共に低減値による切換信号と極性反転に同期して低減されている。但しこのようなやり方は、ランプ電流の極性反転、すなわち転流の際の行き過ぎ応答を低減させるのには役立つが、いつでもランプ電流の急速な電流変化（これはランプ出力の急速な変化も引き起こす）に役立つというものではない。

20

【0006】

本発明の課題は、請求項1の上位概念による光源の作動方法ないしは請求項11の上位概念による光源の作動のための回路装置において、従来技法よりも少ないオーバーシュートで光源電流の急速な変化に対応できるように改善を行うことである。

30

【0007】

前記課題は本発明により、直流電圧変換器によって電力を供給される光源の作動を制御するための方法であって、直流電圧変換器の作動パラメータに対する目標値の設定によってその操作量が制御される形式の方法において、

目標値の急速な変化の前に直流電圧変換器のスイッチング周波数を増加値分だけ高めるステップと、

保持時間の間、待機させるステップと、

新たな目標値を設定するステップと、

全保持時間の終了まで待機させるステップと、

直流電圧変換器のスイッチング周波数を増加値分だけ低減するステップとを実行することによって解決される。

40

【0008】

また前記課題は本発明により、直流電圧変換器と制御回路を有している、光源を作動するための回路装置において、前述した方法ステップを用いて作動されることによって解決される。

【0009】

本発明によれば、有利には、保持時間の期間中に新たな目標値の設定が行われる。

【0010】

また本発明によれば、代替的に、全保持時間の期間中に新たな目標値の設定が行われる。

。

50

【0011】

その際有利には、前記光源が、矩形波電流を用いて作動される。

【0012】

その場合目標値の急速な変化は、光源電流の極性反転に相応する。

【0013】

有利には、前記光源は、直流電流を用いて作動される。

【0014】

有利には、目標値の急速な変化は、ガス放電ランプのメンテナンスパルスの始端または終端に相応する。

【0015】

有利には、目標値の急速な変化は、光源電流を同期させるためのカラーホイール区分の始端または終端に相応する。

【0016】

有利には、前記直流電圧変換器は、第1の周波数で作動している間は間欠動作モードにおかれるか又は間欠動作モードと非間欠動作モードの間の境界におかれる。

【0017】

また有利には、前記直流電圧変換器は、高められた周波数で作動する場合には、非間欠動作モードに移行する。

【0018】

前記光源は、有利にはガス放電ランプかまたは半導体光源である。

【0019】

本発明によるガス放電ランプを制御するための方法のさらに有利な改善例とそれらの構成例は、従属請求項や以下の明細書においても明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明による方法を実施するための安定器の概略的なブロック回路図

【図2】ビデオプロジェクションシステムの概略的な断面図

【図3】カラーホイール全体の回転時間に亘って照度を表したグラフ

【図4】本発明による方法に従って高められたコンバータ周波数と通常の周波数に基づく光源電流の経過を時間軸上に表した図

【実施例】

【0021】

次に本発明を図面に基づき以下の明細書で詳細に説明する。

【0022】

図1には、本発明による方法を実施するための回路装置、すなわち安定器1の概略的なブロック回路図が示されている。この安定器1は380Vの直流電圧変換器を備えている。この380Vの電圧は、例えば230Vの配電電圧（これはヨーロッパ地域やその他の一部の国で一般に用いられている電圧である）を整流し、エネルギー蓄積コンデンサを用いて昇圧される。この配電電圧は、第1の直流電圧変換器11に供給され、この直流電圧変換器は入力された電圧からガス放電ランプ5に適したランプ電圧を生成する。このランプ電圧は、インバータ13において後続処理され、このインバータは当該直流電圧から数100Hzの周波数の矩形波電圧を生成する。この矩形波電圧は重畳用パルス点弧装置17を介してガス放電ランプ5に印加される。

【0023】

前記安定器1はさらに第2の直流電圧変換器12を含んでおり、該第2の直流電圧変換器12は制御回路15にエネルギーを供給するように設計されている。この制御回路15は、第1の直流電圧変換器11とインバータ13を本発明による方法が実施されるように制御している。有利な実施形態によれば、この安定器1はビデオプロジェクションシステムのための安定器として構成されている。ビデオ側の電子回路と通信を行うために前記制御回路15は入力端子 E_{VL} を有しており、この入力端子は直流分離回路16を介して延在

10

20

30

40

50

している。この入力側を介して制御回路15は同期信号を受信し、この同期信号を介してビデオ側電子回路との同期を図っている。

【0024】

本発明による方法の正確な作用を説明するために、以下では図2の描写に基づいて、ビデオプロジェクションシステムの機能を短く説明する。図2に示されているビデオプロジェクションシステムは、図1の実施例と同じような安定器1を含んでいる。この安定器1は、白色光を発光するガス放電ランプ5を作動しており、このガス放電ランプ5は光学系51、例えばレンズを用いて、フィルタホイール6のカラーフィルタに光を集束させている。フィルタホイール6には、ガス放電ランプ5の照射方向においてさらなる光学系52、例えば同じようなレンズが後置接続されており、このレンズはフィルタホイール6から選択された光をDMDチップ71に偏向させている。

10

【0025】

DMDチップ71は、顕微鏡のように小型の旋回可能なミラーを含んでおり、このミラーは、対応する画素のオン・オフに応じて、有色光を投影光学系8に偏向するか若しくは当該光路から外している。別の言い方をすれば、DMDチップ71はビデオプロジェクションシステムの個々の画素を制御するための光絞りを含んでいる。このケースでは、フィルタホイール6は、安定器1とガス放電ランプ5からなる照明装置10の白色光から個別の有色光を順次選択するカラー変調器として機能している。本発明の実施例によれば、このフィルタホイール6は赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタを含んでいる。

20

【0026】

照明装置の安定器1には図3に示しているような光特性曲線23が記憶されている。当該実施例によれば、3つのセグメント S_R 、 S_G 、 S_B が含まれており、これらのセグメントは前記フィルタホイール6の個々のカラーフィルタ、すなわち赤色、緑色、青色のフィルタにそれぞれ対応している。第1のセグメント S_R は時間間隔 t_R を有しており、この時間間隔 t_R の間は、光特性曲線23が一定の照度 B_R を有する。この第1のセグメント S_R は赤色のカラーフィルタに対応しており、つまりこれは時間間隔 t_R の間はフィルタホイール6の赤色フィルタによって、照明装置10の白色光から赤色光が導出されることを意味している。時間間隔 t_R の経過後は、光特性曲線23の照度が次の照度 B_G に切り替わり、この照度 B_G は第2のセグメント S_G の時間間隔 t_G の間、一定に維持される。これは緑色の光に対応付けられている。それ故に、時間間隔 t_G の間は、フィルタホイール6の緑色フィルタによって、照明装置10の白色光から緑色の光が導出される。時間間隔 t_G の経過後は、フィルタホイール6が青色フィルタに切り替わり、光特性曲線23が第3のセグメント S_B に移行する。このことは、光特性曲線23の照度がさらに次の値 B_B に切り替わり、この照度値は時間間隔 t_B の間、一定に維持されることを意味する。光特性曲線23の異なるセグメント S_R 、 S_G 、 S_B （これらはフィルタホイール6の個々のカラーフィルタ、すなわち赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタに対応付けられている）における異なる照度値に基づいて、照明装置10の照度は、ディスプレイシステムの予め定められた色温度を導出する赤色光、緑色光、青色光の個々の輝度がそれぞれ所望の値になるように適応化される。光特性曲線23の3つのセグメント S_R 、 S_G 、 S_B は、当該光特性曲線23の周期を形成しており、この周期は、例えば16ms～20msの間の持続時間を有する。この場合は境界の値も含まれる。

30

40

【0027】

ランプ電流の極性反転は例えばフィルタホイール6の色が切り替わったときに生じる。この切り替え時点の光信号は、DMDチップ71によって消去される。これは有色光の不希望なばけを避けるためである。ランプ電流の極性反転に同期するために、ビデオ側電子回路は同期信号を制御回路15に送信し、この制御回路15は当該同期信号を、インバータ13の相応の駆動制御信号に変換する。

【0028】

ランプ電流の急速な変化のさらなる要因には、いわゆるメンテナンスパルスも挙げられる。これについては例えばヨーロッパ特許第766906号明細書に開示されている。こ

50

のパルスは、有利には転流、すなわちランプ電流の極性反転の直前及び／又は直後に通常の矩形波に重畳される。この種のパルスは、ガス放電ランプの電極先端の整形とメンテナンスのために用いられる。このメンテナンスは、直流電流モードで動作するガス放電ランプにおいても周知なものである。このメンテナンスパルスによれば、矩形波の半波周期中に大きなランプ電流変化が引き起こされるが、そのような変化は本発明による方法を用いることで非常に良好に補償することができる。

【0029】

メンテナンスパルスに対する情報と、光特性曲線に基づくカラー位置の設定に対する情報が安定器内に記憶されることによって、本発明による作動方法は、より容易にかつ効果的に用いることが可能になる。制御回路15は、インバータ13にスイッチング周波数とランプ電力若しくはランプ電流を目標値として供給する。制御回路15では、次の転流若しくはメンテナンスパルスがいつ生じるかがわかっているため、制御回路15はこの時点の直前に、コンバータ周波数に対する目標値を引き上げることが可能である。このことは、直流電圧変換器11が、ほどなく生じる電流変化に非常に迅速に対応し、所望の特性曲線の形状を良好にシミュレートすることに結び付く。

【0030】

図4には、ランプ電流21の半波周期が例示的に示されている。期間 t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} の間は、ランプ電流が大きく変化せず、直流電圧変換器11は第1の周波数で作動している。この周波数の通常値は、コンバータでの損失が最小となるように選択されている。それ故にコンバータは、有利には、間欠作動モードで作動されるか若しくは間欠作動モードと非間欠作動モードの間の境界周波数で作動される。

【0031】

前述の間欠作動モードとは、本願では、パルス制御されたスイッチングレギュレータの次のような作動モードを指している。すなわち、電流がスイッチの投入前にゼロである作動モードである。また前記非間欠作動モードとは、ここでは、パルス制御されたスイッチングレギュレータの次のような作動モードを指している。すなわち、電流がスイッチの投入前にゼロではない作動モードである。これにより、非間欠作動モードではスイッチングロスが生じる。パルス制御されたスイッチングレギュレータの好適な動作は、間欠作動モードと非間欠作動モードの間の境界における動作であり、そのような動作時点は、伝送される電力に対する損失が最小となる。

【0032】

期間 t_2 の間、直流電圧変換器11の周波数は増加値分だけ高められ、大きな電流変化が良好に補償されるようにしている。直流電圧変換器は、インダクタンスやキャパシタンスのようにインピーダンスを形成する構成部分に基づいて所定の慣性を有しているので、ランプ電流の目標値変化の前に周波数の目標値変更が所定の期間 t_{RZ} 行われる。ランプ電流の目標値変化の後では、ランプ電流が確実に変化した所定の遅延時間 $t_2 - t_{RZ}$ が算入される。その後で周波数が再び増加値により第1の周波数まで低減される。直流電圧変換器11が高められた周波数で作動される期間 t_2 中、作動モードは非間欠作動モードになり得る。期間 t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} は、期間 t_2 よりも長く、全体的に見てもランプ電流の最大の時間成分を占めているので、総じて損失は低く抑えられるものとなる。期間 t_2 中に高まる損失はあえて受け入れられる。なぜならこの期間は非常に短く、システム全体の効率に大した影響は与えないからである。直流電圧変換器11が第1の周波数専用に設計されるのであれば、それよりも高い第2の周波数用にも設計されなければならない場合よりも遙かに低コストに製造することが可能になる。

【0033】

半導体光源、例えば発光ダイオードが使用される場合であっても、本発明による方法の使用は利点になる。発光ダイオードを備えたプロジェクション装置の適用ケースでは、様々なカラー、例えば赤色、緑色、青色を発生する発光ダイオード列が各画素毎に新たに駆動制御できる。2つの隣接する画素の色と輝度が異なる場合、発光ダイオードによる電流変化は互いに大きくなる。しかしながら本発明による方法を用いれば、そのような発光ダイ

10

20

30

40

50

イオードにおける大きな電流変化もこれまでのものよりもさらに良好に克服することができる。

【0034】

本発明による手段を用いれば、安定器の制御特性が光源電流の急速な変化に関連して優位に改善され、さらに冒頭に述べたような問題も解消することができる。直流電圧変換器11を第1の周波数に対して専用設計することにより、本発明による方法で作動する安定器のコストは、従来技法による安定器の場合よりも高価になることはない。

【図1】

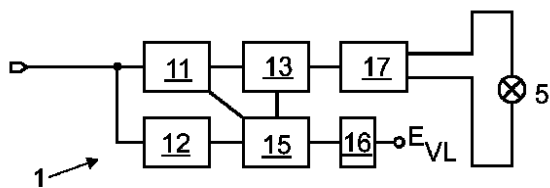


FIG 1

【図2】

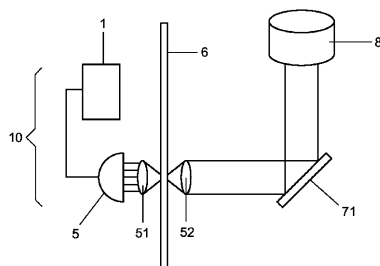
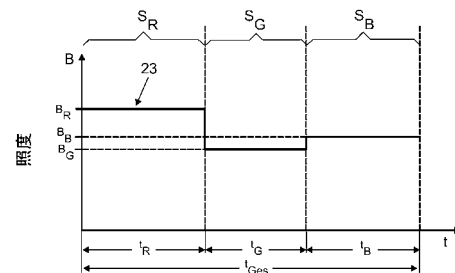


FIG 2

【図3】



【図4】

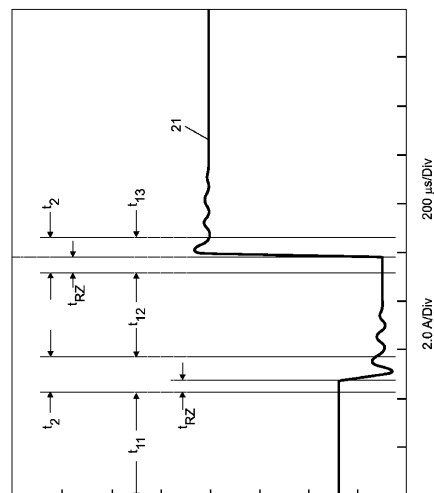


FIG 4

フロントページの続き

(74)代理人 100112793

弁理士 高橋 佳大

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 マーティン ブリュッケル

中華人民共和国 シンセン ナンシャン ディストリクト ポルトフィノ アパートメント 30
3

審査官 ▲桑▼原 恭雄

(56)参考文献 特開2003-203796 (JP, A)

特開2003-217888 (JP, A)

特表平10-501919 (JP, A)

特開2006-185665 (JP, A)

特開2003-264095 (JP, A)

特開2003-217885 (JP, A)

特開2004-220817 (JP, A)

特開2007-188733 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 41/282

G03B 21/14