

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4503580号
(P4503580)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int. Cl.		F I		
H05B 41/392	(2006.01)	H05B 41/392		G
H05B 41/24	(2006.01)	H05B 41/24		L

請求項の数 17 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-321408 (P2006-321408)	(73) 特許権者	503349464
(22) 出願日	平成18年11月29日(2006.11.29)		普誠科技股▲ふん▼有限公司
(65) 公開番号	特開2007-157712 (P2007-157712A)		台湾台北縣新店市費橋路233-1號2樓
(43) 公開日	平成19年6月21日(2007.6.21)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成18年11月29日(2006.11.29)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	094142038	(74) 代理人	100091214
(32) 優先日	平成17年11月30日(2005.11.30)		弁理士 大貫 進介
(33) 優先権主張国	台湾(TW)	(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重
		(72) 発明者	劉 揚偉
			台湾台北縣新店市費橋路233-1號2樓
		審査官	莊司 英史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調光システムおよびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蛍光灯の照度を制御する調光システムであって

電源の第1の信号を受け、調整信号を生成するSCR制御回路と、

前記SCR制御回路に接続され、チャージポンプ信号、前記電源の第2の信号および前記調整信号を受けて、DC電源信号を生成するチャージポンプ回路と、

前記SCR制御回路に接続され、前記調整信号を減衰して減衰DC信号を生成するRC減衰器と、

前記RC減衰器および前記蛍光灯に接続され、前記減衰DC信号を受けると共に、第1の基準電圧、第2の基準電圧および前記蛍光灯のパワーフィードバック信号に基づいて第1の出力信号および第2の出力信号を生成する制御回路と、

前記チャージポンプ回路、前記制御回路および前記蛍光灯に接続され、前記第1の出力信号、前記第2の出力信号および前記DC電源信号を受けて照度信号および前記チャージポンプ信号を生成するハーフブリッジ駆動回路と、

を含み、

前記第1の基準電圧が前記蛍光灯を起動させるのに要される最小の電圧であり、

前記第2の基準電圧が前記蛍光灯を再起動させるのに要される最小の電圧であり、

前記蛍光灯の照度レベルが前記照度信号により調整される調光システム。

【請求項2】

前記制御回路がさらに、

10

20

前記 R C 減衰器に接続され、前記第 1 の基準電圧および前記第 2 の基準電圧と前記減衰 D C 信号を比較することによりイネーブル信号を生成するヒステリシスコンパレータと、
前記 R C 減衰器に接続され、前記第 1 の基準電圧に基づき前記減衰 D C 信号を調整することにより調光信号を生成する減算器と、

前記ヒステリシスコンパレータ、前記減算器および前記蛍光灯に接続され、前記イネーブル信号および前記パワーフィードバック信号に基づいて、前記調光信号を前記第 1 の出力信号および前記第 2 の出力信号に変換する電圧制御オシレータと、

を含む、請求項 1 記載の調光システム。

【請求項 3】

前記電圧制御オシレータがさらに、

前記調光信号および前記蛍光灯により生成されるパワーフィードバック信号に基づいて周波数調整信号を生成する増幅器と、

前記増幅器に接続され、前記周波数調整信号に基づいて第 1 の電流および第 2 の電流を生成する電流制御回路と、

前記電流制御回路および前記ヒステリシスコンパレータに接続され、前記第 1 の電流、前記第 2 の電流および前記イネーブル信号に基づいて出力信号を生成するスイッチ制御回路と、

前記スイッチ制御回路に接続されて、前記出力信号を前記第 1 の出力信号に変換する波形変換器と、

前記波形変換器に接続され、前記第 1 の出力信号を受けることにより前記第 2 の出力信号を生成して前記ハーフブリッジ駆動回路に与えるインバータと、

を含む、請求項 2 記載の調光システム。

【請求項 4】

前記スイッチ制御回路が、

前記第 1 の電流を生成する第 1 の電流源に直列接続されると共に、前記第 2 の電流を生成する第 2 の電流源に並列接続され、前記第 1 の電流および前記第 2 の電流により充電または放電を行うことで前記出力信号を生成するコンデンサと、

前記コンデンサおよび前記第 2 の電流源に並列接続され、前記イネーブル信号に基づいて選択的にオンおよびオフすることにより前記コンデンサの充電および放電を制御するスイッチ素子と、

を含む、請求項 3 記載の調光システム。

【請求項 5】

前記第 1 の基準電圧が前記減衰 D C 信号よりも大きいときに、前記イネーブル信号が生成されて前記スイッチ素子がオンとなる、請求項 4 記載の調光システム。

【請求項 6】

前記減衰 D C 信号が前記第 2 の基準電圧よりも大きいときに、前記イネーブル信号がディスエーブルされて前記スイッチ素子がオフとなる、請求項 4 記載の調光システム。

【請求項 7】

チャージポンプ回路、R C 減衰器およびハーフブリッジ駆動回路を含む内蔵型電子調光安定器に用いる、蛍光灯の照度を制御するための制御装置であって、

S C R 制御回路が電源の第 1 の信号を調整することにより調整信号を生成し、前記 R C 減衰器は、前記調整信号を受けて減衰 D C 信号を生成し、前記チャージポンプ回路は、前記電源の第 2 の信号、前記調整信号および前記ハーフブリッジ駆動回路からのチャージポンプ信号を受けることにより D C 電源信号を生成し、前記ハーフブリッジ駆動回路は、前記 D C 電源信号、前記制御装置により生成される第 1 の出力信号および第 2 の出力信号に基づいて前記チャージポンプ信号および前記蛍光灯の照度を制御する照度信号を生成し、

前記制御装置は、

前記 R C 減衰器に接続され、第 1 の基準電圧および第 2 の基準電圧と前記減衰 D C 信号を比較することによりイネーブル信号を生成するヒステリシスコンパレータと、

前記 R C 減衰器に接続され、前記第 1 の基準電圧に基づき、前記減衰 D C 信号を調整す

10

20

30

40

50

ることにより調光信号を生成する減算器と、

前記ヒステリシスコンパレータ、前記減算器および前記蛍光灯に接続され、前記イネーブル信号および前記蛍光灯に生成されるパワーフィードバック信号に基づいて、前記調光信号を前記第 1 の出力信号および前記第 2 の出力信号に変換する電圧制御オシレータと、
を含み、

前記第 1 の基準電圧が、前記蛍光灯を起動させるのに要される最小の電圧であり、
前記第 2 の基準電圧が、前記蛍光灯を再起動させるのに要される最小の電圧である、制御装置。

【請求項 8】

前記電圧制御オシレータがさらに、
前記パワーフィードバック信号および前記調光信号に基づいて周波数調整信号を生成する増幅器と、

前記増幅器に接続され、前記周波数調整信号に基づいて第 1 の電流および第 2 の電流を生成する電流制御回路と、

前記電流制御回路および前記ヒステリシスコンパレータに接続され、前記第 1 の電流、前記第 2 の電流および前記イネーブル信号に基づいて出力信号を生成するスイッチ制御回路と、

前記スイッチ制御回路に接続され、前記出力信号を前記第 1 の出力信号に変換する波形変換器と、

前記波形変換器に接続され、前記第 1 の出力信号を受けることにより前記第 2 の出力信号を生成するインバータと、

を含む、請求項 7 記載の制御装置。

【請求項 9】

前記スイッチ制御回路が、

前記第 1 の電流を生成する第 1 の電流源に直列接続されると共に、前記第 2 の電流を生成する第 2 の電流源に並列接続され、前記第 1 の電流および前記第 2 の電流により充電または放電を行うことで前記出力信号を生成するコンデンサと、

前記コンデンサおよび前記第 2 の電流源に並列接続され、前記イネーブル信号に基づいて選択的にオンおよびオフすることにより前記コンデンサの充電および放電を制御するスイッチ素子と、

を含む、請求項 8 記載の制御装置。

【請求項 10】

前記第 1 の基準電圧が前記減衰 DC 信号よりも大きいときに、前記イネーブル信号が生成されて前記スイッチ素子がオンとなる、請求項 7 記載の制御装置。

【請求項 11】

前記減衰 DC 信号が前記第 2 の基準電圧よりも大きいときに、前記イネーブル信号がデイスエーブルされて前記スイッチ素子がオフとなる、請求項 7 記載の制御装置。

【請求項 12】

蛍光灯の照度を制御する方法であって、

(a) 電源の第 1 の信号を受けることにより調整信号を生成する工程と、

(b) チャージポンプ信号に基づいて前記電源の第 2 の信号および前記調整信号を整流することにより DC 電源信号を生成する工程と、

(c) 前記調整信号を減衰して減衰 DC 信号を生成する工程と、

(d) 第 1 の基準電圧、第 2 の基準電圧および前記蛍光灯のパワーフィードバック信号に基づいて前記減衰 DC 信号を処理することにより第 1 の出力信号および第 2 の出力信号を生成する工程と、

(e) 前記第 1 の出力信号、前記第 2 の出力信号および前記 DC 電源信号に基づいて照度信号および前記チャージポンプ信号を生成する工程と、

を含み、

前記第 1 の基準電圧が前記蛍光灯を起動させるのに要される最小の電圧であり、

10

20

30

40

50

前記第 2 の基準電圧が前記蛍光灯を再起動させるのに要される最小の電圧であり、
前記蛍光灯の照度が前記照度信号により調整される方法。

【請求項 1 3】

前記工程 (d) がさらに、

(d 1) 前記第 1 の基準電圧および前記第 2 の基準電圧と前記減衰 D C 信号を比較することによりイネーブル信号を生成する工程と、

(d 2) 前記第 1 の基準電圧に基づいて前記減衰 D C 信号を調整することにより調光信号を生成する工程と、

(d 3) 前記イネーブル信号および前記パワーフィードバック信号に基づいて前記調光信号を変換することにより前記第 1 の出力信号および前記第 2 の出力信号を生成する工程と、

を含む、請求項 1 2 記載の方法。

10

【請求項 1 4】

前記工程 (d 3) がさらに、

(d 3 1) 前記調光信号および前記蛍光灯に生成される前記パワーフィードバック信号に基づいて周波数調整信号を生成する工程と、

(d 3 2) 前記周波数調整信号に基づいて第 1 の電流および第 2 の電流を生成する工程と、

(d 3 3) 前記第 1 の電流、前記第 2 の電流および前記イネーブル信号に基づいて出力信号を生成する工程と、

20

(d 3 4) 前記出力信号を前記第 1 の出力信号に変換する工程と、

(d 3 5) 前記第 1 の出力信号に基づいて前記第 2 の出力信号を生成し前記ハーフブリッジ駆動回路に与える工程と、

を含む、請求項 1 3 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記工程 (d 3 3) がさらに、

(d 3 3 1) 前記第 1 の電流および前記第 2 の電流に基づいてコンデンサを充電または放電することにより前記出力信号を生成する工程と、

(d 3 3 2) 前記イネーブル信号に基づいてスイッチ素子を選択的にオンおよびオフすることにより前記コンデンサの充電および放電を制御する工程と、

30

を含む、請求項 1 4 記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 の基準電圧が前記減衰 D C 信号よりも大きいときに、前記イネーブル信号が生成されて前記スイッチ素子がオンとなる、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 7】

前記減衰 D C 信号が前記第 2 の基準電圧よりも大きいときに、前記イネーブル信号がディスエーブルされて前記スイッチ素子がオフとなる、請求項 1 5 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は調光に関し、より詳細には蛍光灯の照度レベルを制御する調光システムおよび装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 1 には、従来の白熱灯 R L 用のシリコン制御整流器 (S C R) を備えた調光回路が示されている。この回路においてスイッチ K 1 がオンになると、商用電源からの交流 (A C) 電源 P S が抵抗 R 2、スイッチ K 1、抵抗 R 3 および可変抵抗 R 1 を介して A 1 点へ送られる。このとき、A C 電源 P S の正弦波の正の半周期においてコンデンサ C が充電される。そして、A 1 点の A 点に対する電圧が、双方向ダイオード D b 3 を導通させるターンオン電圧に達し、かつ S C R 両端の条件が所定の導通の要求を満たしたとき、S C R は導

50

通して白熱灯 R L が点灯する。白熱灯 R L は、電源 P S の正弦波の負の半周期においても同じような方式で点灯する。

【 0 0 0 3 】

コンデンサ C の充電速度、双方向ダイオード D b 3 の導通する時点、さらには S C R が導通を始める導通角は、可変抵抗 R 1 の抵抗値を調整することにより変えることができる。各導通角はそれぞれ異なる平均電流に対応しているため、導通角の大きさを調整すれば白熱灯 R L を流れる平均電流を制御することができる。これにより、白熱灯の照度レベルが制御ないし調整を得るようになるのである。図 2 に示すのは、各導通角に対応する S C R の出力波形であり、図中の黒い部分は導通期間を表している。

【 0 0 0 4 】

さて、白熱灯とは異なり、蛍光灯には電力の流れを調節するための電子安定器が要される。蛍光灯は A C 電源により直接起動することができないので、D C 電源に変換する必要がある。図 3 には、S C R を用いて蛍光灯の照度レベルを調整するための設計が示されている。図 1 の回路と比べてみると、図 3 にはブリッジ整流器 4 D およびコンデンサ C L が蛍光灯 F L の前に加わっており、S C R の A C 出力を D C 直流出力に変換してから蛍光灯 F L に電源を供給するようになっている。

【 0 0 0 5 】

S C R の負荷が、図 3 に示されるブリッジ整流器 4 D およびコンデンサ C L のように容量性である場合、オフ時の S C R のリークageによりコンデンサ C L が充電されて、コンデンサ C 1 両端の電圧が低下してしまう。よって、コンデンサ C 1 の充電電流が減少すると共に、充電電流と入力される A C 電源 P S の間に位相のシフトが生じるため、コンデンサ C 1 両端の電圧が双方向ダイオード D b 3 のターンオン電圧に達しなくなってしまう、S C R が導通できなくなる。

【 0 0 0 6 】

また、導通角が小さいと、双方向ダイオード D b 3 および S C R がオンにならなくなるということがよく起こる。そうすると、蛍光灯はエネルギー不足で作動不可能になる。その結果、蛍光灯 F L は繰り返して再起動し、これによりちらつきが生じる。

【 0 0 0 7 】

蛍光灯に用いられる別の従来の調光回路は、電子調光安定器中にさらに制御回路を加え、電源投入時に、電子調光安定器が調光信号を生成して蛍光灯の照度を調整するようになっている。しかしながら、この構成は、制御回路が生成する調光信号を伝送するためのさらなる回路設計を必要とするため、蛍光灯に用いられる回路全体を複雑とってしまう。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明の目的は、電源がエネルギー伝達の機能を持つだけでなく、蛍光灯の照度レベルを調整する複数の制御信号をも含むような、蛍光灯の照度レベルを制御する調光システム、および電子調光安定器に用いられる制御装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明の 1 実施形態による蛍光灯の照度レベルを制御する調光システムは、S C R 制御回路、チャージポンプ回路、R C 減衰器、制御回路およびハーフブリッジ駆動回路を含む。S C R 制御回路は、商用電源 (A C) からの第 1 の信号を受けて、調整信号を生成する。チャージポンプ回路は、S C R 制御回路に接続され、チャージポンプ信号、商用電源からの第 2 の信号および調整された調整信号を受けて整流を行うと共に、蛍光灯の D C 電源となる D C 電源信号を生成する。R C 減衰器も S C R 制御回路に接続され、S C R 制御回路から出力された調整信号を減衰し、減衰 D C 信号を生成する。制御回路は R C 減衰器および蛍光灯に接続され、減衰 D C 信号を受けて、第 1 の基準電圧、第 2 の基準電圧および蛍光灯のパワーフィードバック信号に基づき第 1 の出力信号および第 2 の出力信号を生成する。ハーフブリッジ駆動回路は、チャージポンプ回路、制御

10

20

30

40

50

回路および蛍光灯に接続され、第1の出力信号、第2の出力信号およびDC電源信号を受けてチャージポンプ信号を生成することにより、SCRの導通状態を維持するべく上述のチャージポンプ回路中にチャージポンプ回路を形成する。ハーフブリッジ駆動回路が、第1の出力信号、第2の出力信号およびDC電源信号に基づき、外付インダクタを流れる電流の量を制御することにより照度信号を生成すると、次いでその照度信号の電流が蛍光灯に印加されて、照度レベルが調整されることとなる。

【0010】

また本発明は、蛍光灯の照度レベルを制御する内蔵型（ビルトイン）電子調光安定器に用いられる制御装置をも提供する。該電子調光安定器は、チャージポンプ回路、RC減衰器およびハーフブリッジ駆動回路を含むものである。SCR制御回路が電源の第1の信号を調整することで調整信号を生成すると、RC減衰器は調整信号を受けて減衰DC信号を生成し、チャージポンプ回路は電源の第2の信号、調整信号およびハーフブリッジ駆動回路からのチャージポンプ信号を受けてDC電源信号を生成し、ハーフブリッジ駆動信号はDC電源信号、制御装置により生成される第1の出力信号および第2の出力信号に基づき、蛍光灯の照度レベルを制御するための照度信号およびチャージポンプ信号を生成する。

10

【0011】

さらに、該制御装置は、ヒステリシスコンパレータ、減算器、および電圧制御オシレータをさらに含む。ヒステリシスコンパレータはRC減衰器に接続され、第1の基準電圧および第2の基準電圧を減衰DC信号と比較することによりイネーブル信号を生成する。減算器はRC減衰器に接続され、第1の基準電圧に基づき減衰DC信号を調整することにより調光信号を生成する。電圧制御オシレータは、ヒステリシスコンパレータ、減算器および蛍光灯に接続され、イネーブル信号および蛍光灯により生成されるパワーフィードバック信号に基づいて調光信号を変換することで、第1の出力信号および第2の出力信号を生成してハーフブリッジ駆動回路に与える。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明の蛍光灯の照度制御に用いられる調光システムおよび制御装置によれば、制御回路を加えることにより従来の蛍光灯における繰り返される再起動の問題を回避することができ、かつ、減算器を使用することで制御回路の追加により犠牲となる調光範囲を補償することもできる。したがって、蛍光灯の照度レベルが有効に制御され得る一方で、調光範囲が狭くなることもない。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の上述およびその他の目的、特徴ならびに長所がより明らかに理解されるよう、以下に好ましい実施形態を挙げ、図面と対応させながら詳細に説明する。

【0014】

以下に記載するのは、本発明を実施するのに最良であると考えられる形態である。この記載は、本発明の一般的原理を説明することを目的としたもので、限定の意味に取られてはならない。本発明の範囲は添付の特許請求の範囲を参照に判断されるべきである。

【0015】

40

図4は、本発明の1実施形態による、蛍光灯の照度レベルを制御する調光システムのブロック図である。図示されているように、その回路は、SCR制御回路1、チャージポンプ回路2、RC減衰器33、制御回路3、ハーフブリッジ駆動回路4および蛍光灯5を含む。

【0016】

ここで用いられるSCR制御回路1およびチャージポンプ回路2は、図3にて用いられているものと同じであり、また、ハーフブリッジ駆動回路4および蛍光灯5は公知技術によるものであるので、簡単のためそれらの詳細は省くこととする。本発明の制御回路3については以下に詳述する。

【0017】

50

本発明では、蛍光灯 5 の照度を制御するために、SCR 制御回路 1 が蛍光灯 5 の作動を維持するための最小導通角 θ_1 と、蛍光灯 5 を切った後、再起動させるのに要される再起動導通角 θ_h とを設定する。SCR 制御回路 1 の導通角が最小導通角 θ_1 よりも小さいとき、制御回路 3 は信号 D I S A B L E を発して蛍光灯 5 をオフにする。また、蛍光灯 5 がオフであり、かつ導通角が再起動導通角 θ_h より大きいとき、制御回路 3 はイネーブル信号 E N A B L E を発して蛍光灯 5 をオンとする。

【 0 0 1 8 】

チャージポンプ回路 2 の出力は、蛍光灯 5 の DC 電源からの DC 電源信号である。1 実施態様において、DC 電源信号は約 3 0 0 V である。RC 減衰器 3 3 は、SCR 制御回路 1 からの調整信号を減衰して減衰 DC 信号を生成し、制御回路 3 中のヒステリシスコンパレータ 3 1 に与える。この減衰 DC 信号の電圧範囲は、例えば、導通角の大きさである 0 V から 4 V とすることができる。ヒステリシスコンパレータ 3 1 は、減衰 DC 信号を、最小導通角 θ_1 に相当する第 1 の基準電圧 V_L 、または再起動導通角 θ_h に相当する第 2 の基準電圧 V_h と比較する。減衰 DC 信号の電圧が第 1 の基準電圧 V_L よりも小さいとき、ヒステリシスコンパレータ 3 1 は、信号 D I S A B L E を発して、スイッチ素子をオフにする。また、減衰 DC 信号の電圧が第 2 の基準電圧 V_h よりも大きいとき、ヒステリシスコンパレータ 3 1 はイネーブル信号 E N A B L E を発してスイッチ素子をオンにする。

【 0 0 1 9 】

しかながら、上述の場合において、照度を制御するための減衰 DC 信号の有効範囲は、ヒステリシスコンパレータ 3 1 を設ける前は 0 V から 4 V であり、ヒステリシスコンパレータ 3 1 を設けた後は V_L から 4 V となる。したがって、減衰 DC 信号の 0 V から V_L の範囲においてはイネーブル信号は生成され得ないため、調光範囲が小さくなってしまう。

【 0 0 2 0 】

そこで、図 5 に示されるように、本発明では制御回路 3 に減算器 3 2 を加える。この減算器 3 2 のマイナス端子は第 1 の基準電圧 V_L を受け、プラス端子は減衰 DC 信号を受け、減算器 3 2 は、減衰 DC 信号の範囲を調節して 0 ~ 4 V から 0 ~ (4 + V_L) V にする。減衰 DC 信号は第 1 の基準電圧 V_L と比較され、減算器 3 2 による演算後に調光信号が生成される。その結果、調光信号は 0 ~ 4 V に補償されることとなる。

【 0 0 2 1 】

図 4 および図 5 を併せて参照されたい。本発明に係る蛍光灯の照度レベルを制御する調光システムは、SCR 制御回路 1、チャージポンプ回路 2、RC 減衰器 3 3、制御回路 3 およびハーフブリッジ駆動回路 4 を含んでいる。

【 0 0 2 2 】

SCR 制御回路 1 は、商用 AC 電源からの第 1 の信号を受けて、調整信号を生成する。チャージポンプ回路 2 は、SCR 制御回路 1 に接続され、チャージポンプ信号、(商用電源の中性線 (ニュートラル) からの) 第 2 の信号および調整信号を受けて整流を行うと共に、蛍光灯の DC 電源を生成する。RC 減衰器 3 3 も SCR 制御回路 1 に接続され、SCR 制御回路 1 からの調整信号を減衰し、減衰 DC 信号を生成する。

【 0 0 2 3 】

1 実施態様において、交流電源は商用電源とすることができる。SCR 制御回路 1 は、商用電源 (AC 電源) のホット線の部分 (ライン) のみを受信して調整信号を生成し、中性線の部分 (ニュートラル) はバイパスさせる。一方、チャージポンプ回路 2 は、商用電源 (AC 電源) の中性線の部分を受信すると共に、ハーフブリッジ駆動回路 4 からフィードバックされるチャージポンプ信号を受け取り、かつ SCR 制御回路 1 によって出力された調整信号に基づいて、DC 電源を生成する。SCR 制御回路 1 は、商用電源 (AC 電源) の中性線の部分をチャージポンプ回路 2 にバイパスさせるチャンネルを提供する。すなわち、SCR 制御回路 1 は、AC 電源に接続され、ホット線の部分を利用して調整信号を生成してから、中性線の電源信号をいかなる変化も加えずにチャージポンプ回路 2 にバイパスさせる。よってチャージポンプ回路 2 は、SCR 制御信号 1 により調整された調整信号、変化が加えられていない中性線電源信号、およびハーフブリッジ駆動回路 4 からフィー

10

20

30

40

50

ドバックされるチャージポンプ信号を受け取って、DC電源を生成する。

【0024】

制御回路3はRC減衰器33および蛍光灯5に接続され、減衰DC信号を受けると共に、第1の基準電圧VL、第2の基準電圧Vhおよびパワーフィードバック信号に基づいて第1の出力信号および第2の出力信号を生成する。

【0025】

さらに、制御回路3は、ヒステリシスコンパレータ31、減算器32および電圧制御オシレータ34を含む。ヒステリシスコンパレータ31はRC減衰器33に接続され、RC減衰器33により生成された減衰DC信号を受け、第1の基準電圧および第2の基準電圧と減衰DC信号を比較してイネーブル信号を生成する。減算器32はRC減衰器33に接続され、第1の基準電圧に基づいて減衰DC信号を調整することにより調光信号を生成する。電圧制御オシレータ34はヒステリシスコンパレータ31、減算器32および蛍光灯5に接続され、イネーブル信号および蛍光灯5によって生成されるパワーフィードバック信号に基づき調光信号を変換することにより、第1の出力信号および第2の出力信号を生成する。

10

【0026】

さらに、電圧制御オシレータ34は、増幅器341、電流制御回路342、スイッチ制御回路343、波形変換器344およびインバータ345を含む。増幅器341は、調光信号および蛍光灯5により生成されるパワーフィードバック信号に基づいて周波数調整信号を生成する。パワーフィードバック信号は蛍光灯5のパワー情報を提供するものである。蛍光灯5のパワーは調光信号を調整することにより制御される。1実施態様において、増幅器341は電圧電流変換アンプ(Operational-Transconductance Amplifier、OTA)とすることができる。

20

【0027】

電流制御回路342は増幅器341に接続され、周波数調整信号に基づいて第1の電流および第2の電流を生成する。スイッチ制御回路343は電流制御回路342およびヒステリシスコンパレータ31に接続され、第1の電流、第2の電流およびイネーブル信号に基づいて三角波出力信号を生成する。波形変換器344はスイッチ制御回路343に接続され、三角波出力信号を第1の出力信号に変換する。インバータ345は、波形変換器344に接続され、第1の出力信号を受けて第2の出力信号を生成し、ハーフブリッジ駆動回路4に与える。波形変換器344は該三角波出力信号を第1および第2の方形波出力信号に変換するものである。

30

【0028】

スイッチ制御回路343はコンデンサおよびスイッチ素子を含む。コンデンサは第1の電流源に直列接続されると共に、第2の電流源に並列接続され、第1および第2の電流源の第1および第2の電流により充電および放電を行うことにより、三角波出力信号を生成する。スイッチ素子はコンデンサおよび第2の電流源に並列接続され、イネーブル信号に基づき選択的にオンおよびオフすることによって、コンデンサの充電および放電を制御する。イネーブル信号がスイッチ素子をオンさせると、コンデンサは充電または放電を行わない。一方、イネーブル信号がスイッチ素子をオフさせると、コンデンサは充電または放電を行う。コンデンサが充電または放電を行わないと、蛍光灯5はオフとなる。一方、コンデンサが充電または放電を行うと、蛍光灯5はオンとなる。

40

【0029】

本実施形態において、第1の基準電圧は蛍光灯5を起動させるのに要される最小の電圧であり、第1の基準電圧が減衰DC電源信号よりも大きいとき、生成されるイネーブル信号はスイッチ素子をオンにする。また、第2の基準電圧は蛍光灯5を再起動させるのに要される最小の電圧であり、減衰DC電源信号が第2の基準電圧よりも大きいとき、イネーブル信号はディセーブルされてスイッチ素子がオフとなる。

【0030】

ヒステリシスコンパレータ31の特性によれば蛍光灯5のオンまたはオフはイネーブル

50

信号によってしか決定されないが、蛍光灯 5 の照度は減算器 3 2 が生成する調光信号によって制御される。蛍光灯 5 の DC 電源は、チャージポンプ回路 2 が生成する DC 電源信号により提供される。

【 0 0 3 1 】

コンデンサは、電流制御回路 3 4 2 により生成される第 1 および第 2 の電流の値および方向に応じて充電または放電がなされ、これによって三角波出力信号が生成される。インネーブル信号は、スイッチ素子のオンまたはオフを制御することで、さらにコンデンサを充電または放電させるかを制御するのみのものであって、出力電圧の周波数は決定しない。三角波出力信号の周波数は、電流制御回路 3 4 2 より出力される第 1 および第 2 の電流によって決まる。

10

【 0 0 3 2 】

ハーフブリッジ駆動回路 4 は、チャージポンプ回路 2、制御回路 3 および蛍光灯 5 に接続され、第 1 の出力信号、第 2 の出力信号および DC 電源信号を受けて照度信号およびチャージポンプ信号を生成する。蛍光灯 5 の照度レベルは、この照度信号により調整することができる。本実施形態において、調光信号および蛍光灯 5 からのパワーフィードバック信号に基づいて生成される周波数調整信号は、ハーフブリッジ駆動回路 4 中のインダクタを流れる電流、つまり、蛍光灯 5 の電流を制御し、かつ、蛍光灯 5 の出力パワーを調整する。

【 0 0 3 3 】

調光信号および蛍光灯 5 のパワーフィードバック信号が電圧制御オシレータ 3 4 中の増幅器 3 4 1 へ送られると、それらに応じて周波数調整信号の値はそれぞれ異なるものとなり、よって電圧制御オシレータ 3 4 の周波数出力も変わる。ハーフブリッジ駆動回路 4 は、電圧制御オシレータ 3 4 からの第 1 および第 2 の出力信号を受けて、外付インダクタ L 1 を流れる電流を制御し、照度信号を生成して蛍光灯 5 に与える。照度信号の値はインダクタ L 1 を流れる各電流に対応してそれぞれ異なるため、これにより蛍光灯 5 の照度レベルを変えることができることとなる。したがって、減衰 DC 信号および蛍光灯 5 のパワーフィードバック信号に応じて、電圧制御オシレータ 3 4 の出力周波数はそれぞれ異なるものとなり、さらにはハーフブリッジ駆動回路 4 およびインダクタ L 1 を流れる電流が決まる。そして、蛍光灯 5 の照度が電流によって制御され、本発明の調光システムが実現されることとなる。

20

30

【 0 0 3 4 】

1 実施態様では、ハーフブリッジ駆動回路 4 は、第 1 の出力信号、第 2 の出力信号および DC 電源信号に基づいてチャージポンプ信号を生成し、チャージポンプ回路 2 に与える。これによれば、チャージポンプ回路 2 中にチャージポンプ回路が形成されることになる。チャージポンプ回路 2 は、チャージポンプ信号に基づいて調整信号を継続的に生成することができる。

【 0 0 3 5 】

上記チャージポンプ回路は次のとおりに動作する。SCR 制御回路 1 においては、SCR 両端の電圧がトリガ電圧に達し、かつトリガされた後に SCR に保持電流が流れることが要され、この条件が満たされないと SCR はオフとなる。したがって、電流は、SCR がトリガされた後、基本半周期の終了まで、保持電流よりも高く保たれる必要がある。この目的を達成するため、電子調光安定器のシンク電流は、例えば、調光の設計に適用される各種の標準的な商用電力の双方向 SCR の保持電流より大きくなければならない。よって、SCR をオンに保つために、チャージポンプ回路をチャージポンプ回路 2 中に加えるのである。動作時、スイッチ素子 Q 2 がオンになると、インダクタ L 1 とコンデンサ C 1 の間の電圧は最小値まで下降して、主電圧の正の半周期にてダイオード D 2 を介しコンデンサ C 2 が充電される。スイッチ Q 2 がオフに、スイッチ Q 1 がオンになると、インダクタ L 1 とコンデンサ C 1 の間の電圧は最大値まで上昇し、ダイオード D 1 を介してコンデンサ C 2 が放電しコンデンサ C 4 が充電される。主電圧の負の半周期において、コンデンサ C 3 および C 5 の動作はコンデンサ C 2 および C 4 の動作と同様であるが、極性は逆で

40

50

ある。その結果、SCRがトリガされた後、主電圧の半周期の終了まで、連続的な入力電流パルスが供給され続けることとなる。なお、上述したように、チャージポンプ回路の構成は公知であるので、その詳細は省く。

【0036】

また、本発明は蛍光灯の照度レベルを制御する方法も提供する。該方法は、電源の第1の信号を受けることにより調整信号を生成する工程と、チャージポンプ信号に基づいて電源の第2の信号および調整信号を整流することによりDC電源信号を生成し、蛍光灯にDC電源を供給する工程と、調整信号を減衰して減衰DC信号を生成する工程と、第1の基準電圧、第2の基準電圧および蛍光灯のパワーフィードバック信号に基づいて減衰DC信号を処理することにより第1の出力信号および第2の出力信号を生成する工程と、第1の出力信号、第2の出力信号およびDC電源信号に基づいて照度信号およびチャージポンプ信号を生成する工程と、を含む。蛍光灯の照度レベルは照度信号により調整される。

10

【0037】

上述の出力信号を生成する工程は、第1の基準電圧および第2の基準電圧と減衰DC信号を比較することによりイネーブル信号を生成する工程と、第1の基準電圧に基づいて減衰DC信号を調整することにより調光信号を生成する工程と、イネーブル信号およびパワーフィードバック信号に基づいて調光信号を変換することにより第1の出力信号および第2の出力信号を生成する工程と、を含むものとすることができる。

【0038】

さらに、調光信号および蛍光灯が生成するパワーフィードバック信号に基づいて、周波数を制御するためのDC信号を生成するようにしてもよく、かつ、この周波数を制御するDC信号に基づいて第1の電流および第2の電流を生成するようにしてもよい。そして、第1の電流、第2の電流およびイネーブル信号に基づいて、所定の周波数の方形波出力信号を生成し、方形波出力信号を第1の出力信号に変換し、第1の出力信号に基づいて第2の出力信号をハーフブリッジ駆動回路に送る。

20

【0039】

さらに、方形波出力信号は、第1の電流および第2の電流に基づいてコンデンサを充電または放電することにより生成されることとしてもよい。コンデンサの充電および放電は、イネーブル信号に基づき、スイッチを選択的にオンおよびオフにすることによって制御される。

30

【0040】

本発明の蛍光灯の照度制御に用いられる調光システムおよび制御装置は、制御回路を加えることによって、従来の蛍光灯における繰り返される再起動の問題を回避できるものである。さらに、本発明では、減算器を使用することで、制御回路の追加により犠牲となる調光範囲の補償も行う。したがって、蛍光灯の照度レベルが有効に制御され得ることとなり、しかも、調光範囲が狭くなることもない。

【0041】

本発明を好ましい実施形態によって以上のように開示したが、これは本発明を限定しようとするものではなく、当業者であれば、本発明の精神と範囲を逸脱しない限りにおいて変更および修飾を施すことができる。よって、本発明の保護範囲は、添付の特許請求の範囲で定義されたものが基準とされる。

40

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】白熱灯に用いられる従来のSCRの回路を示す概略図である。

【図2】各導通角に対応するSCRの出力波形を示す概略図であり、黒色の部分は導通期間を表す。

【図3】蛍光灯の照度レベルを調整するための設計を示す概略図である。

【図4】本発明の1実施形態による蛍光灯の照度レベルを制御する調光システムのブロック図である。

【図5】本発明の別の実施形態による蛍光灯の照度レベルを制御する調光システムの概略

50

図である。

【符号の説明】

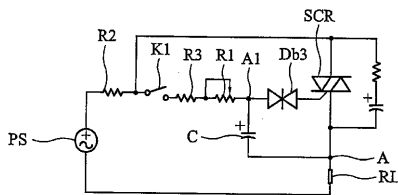
【 0 0 4 3 】

- 1 S C R 制御回路
- 2 チャージポンプ回路
- 3 制御回路
- 4 ハーフブリッジ駆動回路
- 5 蛍光灯
- 6 電源
- 3 1 ヒステリシスコンパレータ
- 3 2 減算器
- 3 3 R C 減算器
- 3 4 電圧制御オシレータ
- 7 4 チャージポンプ信号
- 7 5 D C 電源信号
- 8 5 第 1 の電流
- 8 6 第 2 の電流
- 3 4 1 増幅器
- 3 4 2 電流制御回路
- 3 4 3 スイッチ制御回路
- 3 4 4 波形変換器
- 3 4 5 インバータ

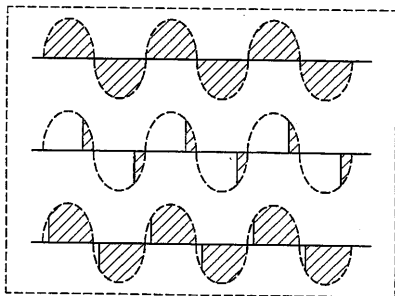
10

20

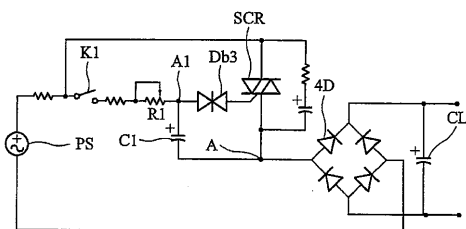
【 図 1 】



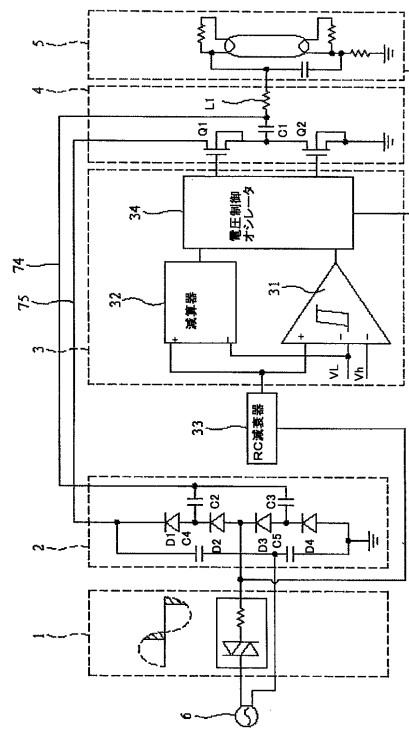
【 図 2 】



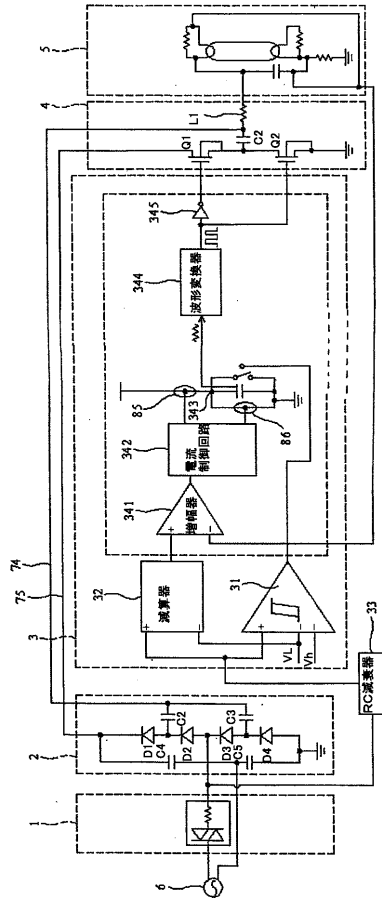
【 図 3 】



【 図 4 】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-086386(JP,A)
特開平10-149888(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 41/392
H05B 41/24