

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4752610号
(P4752610)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int. Cl. F 1
H05B 41/24 (2006.01)
 H05B 41/24 C
 H05B 41/24 B
 H05B 41/24 F

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-138028 (P2006-138028)	(73) 特許権者	000006231
(22) 出願日	平成18年5月17日 (2006.5.17)		株式会社村田製作所
(65) 公開番号	特開2007-311131 (P2007-311131A)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(43) 公開日	平成19年11月29日 (2007.11.29)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成20年12月10日 (2008.12.10)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電管点灯回路および光源システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の放電管を点灯させるための放電管点灯回路であって、
 前記放電管を点灯させるための交流電力を発生する電源部と、
 前記電源部から受けた前記交流電力を昇圧し、対応の前記放電管の一端に供給するための複数のトランスと、

前記複数の放電管の他端を互いに短絡するための短絡部とを備え、

前記電源部は、前記複数の放電管のうち各々少なくとも1つの放電管を含む第1および第2の放電管群について、前記第1の放電管群に対応の第1のトランス群を介して前記第1の放電管群に交流電圧を供給するとともに、前記第2の放電管群に対応の第2のトランス群を介して前記第2の放電管群に当該交流電圧と逆極性の交流電圧を供給するように構成され、

前記電源部は、

第1の交流電圧を発生する第1の交流電圧発生部と、

前記第1の交流電圧と逆極性の第2の交流電圧を発生する第2の交流電圧発生部と、

前記第1の交流電圧発生部を前記第1のトランス群に選択的に接続可能、かつ前記第2の交流電圧発生部を前記第2のトランス群に選択的に接続可能に構成された選択部とを含む、放電管点灯回路。

【請求項2】

複数の放電管を点灯させるための放電管点灯回路であって、

前記放電管を点灯させるための交流電力を発生する電源部と、
前記電源部から受けた前記交流電力を昇圧し、対応の前記放電管の一端に供給するための複数のトランスと、

前記複数の放電管の他端を互いに短絡するための短絡部とを備え、

前記電源部は、前記複数の放電管のうち各々少なくとも1つの放電管を含む第1および第2の放電管群について、前記第1の放電管群に対応の第1のトランス群を介して前記第1の放電管群に交流電圧を供給するとともに、前記第2の放電管群に対応の第2のトランス群を介して前記第2の放電管群に当該交流電圧と逆極性の交流電圧を供給するように構成され、

前記電源部は、

交流電圧を発生する交流電圧発生部と、

前記交流電圧発生部を前記第1および第2のトランス群に選択的に接続可能に構成された選択部とを含み、

前記第1のトランス群は、前記第2のトランス群によって前記第2の放電管群に供給される昇圧後の交流電圧に対して逆極性となるように、前記交流電圧発生部から受けた前記交流電圧を昇圧する、放電管点灯回路。

【請求項3】

前記第1および第2の放電管群は、互いに同数の前記放電管を含む、請求項1または2に記載の放電管点灯回路。

【請求項4】

前記電源部は、前記第1および第2の放電管群に供給する交流電圧を断続可能に構成される、請求項1～3のいずれか1項に記載の放電管点灯回路。

【請求項5】

前記電源部は、前記第1および第2の放電管群に供給する交流電圧の電圧値を変更可能に構成される、請求項1～4のいずれか1項に記載の放電管点灯回路。

【請求項6】

請求項1～5のいずれか1項に記載の放電管点灯回路と、

前記複数の放電管とを備える、光源システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は液晶ディスプレイなどの光源として用いられる放電管の放電管点灯回路およびそれを備えた光源システムに関し、特に構成を簡素化しつつ、自由度の高い点灯制御を行なう技術に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶テレビや液晶モニターなどの液晶ディスプレイ（LCD：Liquid Crystal Display）では、背面から液晶に向けて光を照射する光源（バックライト）を必要とする。このようなバックライトには、冷陰極管（CCFL：Cold Cathode Fluorescent Lamp）などの放電管が用いられることが多い。具体的には、ディスプレイの水平方向に沿って複数の放電管が整列して配置され、点灯回路により各放電管に高周波電力が供給される。

【0003】

たとえば、特開2004-335443号公報（特許文献1）には、1つの昇圧トランスにより二本またはそれ以上の複数の放電管を同時に点灯させることで、昇圧トランスおよび制御回路を大幅に削減してローコスト化を実現するための、多灯点灯の放電管用インバータ回路が開示されている。

【0004】

さらに近年では、より高度な表示を実現するために、液晶ディスプレイ上の明暗を制御することが要求されている。すなわち、複数の放電管のうち、特定の放電管のみを点灯することや、点灯する放電管を順次切替えていくなどの点灯制御が必要となっている。

10

20

30

40

50

【0005】

そこで、たとえば、特開2005-5059号公報(特許文献2)には、放電管リターン線が無い接続形態の場合に、放電管を流れる電流をほぼ一定に制御するための、放電管点灯用他励式インバータ回路が開示されている。

【特許文献1】特開2004-335443号公報

【特許文献2】特開2005-5059号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のようなバックライトでは、光源全体の発光強度を均一化するために、各放電管を流れる電流が目標値となるように電流制御が行なわれることがある。このような電流制御を実現するためには、各放電管を流れる電流を検出する必要がある。たとえば、特許文献1に開示される多灯点灯の放電管用インバータ回路においては、各放電管の低圧側が抵抗を介して接地されており、この抵抗に生じる電圧降下量に応じて制御信号が生成され、インバータ回路が制御される。

10

【0007】

ところで、近年の液晶ディスプレイの大型化に伴って放電管自体も長尺化している。そのため、特許文献1に開示されるような多灯点灯の放電管用インバータ回路では、制御信号を送るためのケーブルも長くならざるを得ず、ノイズなどの影響を受けて制御が不安定化するという問題があった。

20

【0008】

また、特許文献2に開示される放電管点灯用他励式インバータ回路では、放電管の高圧側で検出される電圧に基づいて制御が行なわれるため、制御信号がノイズなどの影響を受けるという問題は回避できると思われるが、点灯制御が近接する2本の放電管単位に制限されるという問題があった。

【0009】

そこで、この発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、ノイズの影響を回避しつつ、比較的自由度の高い点灯制御を行なえる放電管点灯回路および光源システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0010】

この発明によれば、複数の放電管を点灯させるための放電管点灯回路である。この発明に係る放電管点灯回路は、放電管を点灯させるための交流電力を発生する電源部と、電源部から受けた交流電力を昇圧し、対応の放電管の一端に供給するための複数のトランスと、複数の放電管の他端を互いに短絡するための短絡部とを備える。そして、電源部は、複数の放電管のうち各々少なくとも1つの放電管を含む第1および第2の放電管群について、第1の放電管群に対応の第1のトランス群を介して第1の放電管群に交流電圧を供給するとともに、第2の放電管群に対応の第2のトランス群を介して第2の放電管群に当該交流電圧と逆極性の交流電圧を供給するように構成される。

【0011】

40

この発明によれば、第1の放電管群の放電管に交流電圧が供給され、第2の放電管群の放電管にその逆極性の交流電圧が供給される一方、それぞれの放電管の他端は互いに短絡される。これにより、短絡部を介して、第1の放電管群の放電管から第2の放電管群の放電管への電流経路が形成される。そのため、電源部から見ると、第1および第2の放電管群を単一の放電管とみなすことができ、電源部から近接した位置において制御信号を生成できる。同時に、電源部の装置構成に係る制約を除いて、第1および第2の放電管群として選択される放電管についての制約は生じない。

【0012】

よって、制御信号に対するノイズの影響を回避しつつ、点灯対象とする放電管を比較的高い自由度で選択できる。

50

【 0 0 1 3 】

好ましくは、電源部は、第 1 の交流電圧を発生する第 1 の交流電圧発生部と、第 1 の交流電圧と逆極性の第 2 の交流電圧を発生する第 2 の交流電圧発生部と、第 1 の交流電圧発生部を第 1 のトランス群に選択的に接続可能、かつ第 2 の交流電圧発生部を第 2 のトランス群に選択的に接続可能に構成された選択部とを含む。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、電源部は、交流電圧を発生する交流電圧発生部と、交流電圧発生部を第 1 および第 2 のトランス群に選択的に接続可能に構成された選択部とを含み、第 1 のトランス群は、第 2 のトランス群によって第 2 の放電管群に供給される昇圧後の交流電圧に対して逆極性となるように、交流電圧発生部から受けた交流電圧を昇圧する。

10

【 0 0 1 5 】

好ましくは、第 1 および第 2 の放電管群は、互いに同数の放電管を含む。

好ましくは、電源部は、第 1 および第 2 の放電管群に供給する交流電圧を断続可能に構成される。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、電源部は、第 1 および第 2 の放電管群に供給する交流電圧の電圧値を変更可能に構成される。

【 0 0 1 7 】

また、この発明によれば、上述の放電管点灯回路と、複数の放電管とを備える光源システムである。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

この発明によれば、ノイズの影響を回避しつつ、比較的自由度の高い点灯制御を行なえる放電管点灯回路および光源システムを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

この発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同一または相当部分については、同一符号を付してその説明は繰返さない。

【 0 0 2 0 】

[実施の形態 1]

30

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に従う放電管点灯回路 2 を備える光源システム 100 の概略構成図である。

【 0 0 2 1 】

図 1 を参照して、本発明の実施の形態 1 に従う光源システム 100 は、主として液晶ディスプレイ (LCD: Liquid Crystal Display) のバックライトとして用いられるが、この用途に限定されるものでない。そして、光源システム 100 は、放電管点灯回路 2 と、放電管点灯回路 2 と接続されて発光する放電管部 4 とからなる。以下の説明においては、一例として 8 本の放電管から構成される放電管部 4 について例示する。また、放電管としては、冷陰極管 (CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)、外部電極冷陰極管 (EEFL: External Electrode Fluorescent Lamp) および希ガス放電管などを用いることが可能であるが、本発明の実施の形態 1 においては、放電管として冷陰極管を用いる場合について例示する。

40

【 0 0 2 2 】

放電管点灯回路 2 は、電源部 10 と、トランス TR1 ~ TR8 と、キャパシタ C1 ~ C8 と、電流検出部 AD1 ~ AD8 と、電圧検出部 VD1 ~ VD8 と、短絡部 6 とからなる。また、放電管部 4 は、放電管 CCFL1 ~ CCFL8 からなる。

【 0 0 2 3 】

なお、以下の説明においては、それぞれトランス TR1 ~ TR8、キャパシタ C1 ~ C8、電流検出部 AD1 ~ AD8、電圧検出部 VD1 ~ VD8、および放電管 CCFL1 ~ CCFL8 を総称して示す場合には、単に「トランス TR」、「キャパシタ C」、「電流

50

検出部 A D」、「電圧検出部 V D」、および「放電管 C C F L」とも記載する。

【 0 0 2 4 】

トランス T R 1 ~ T R 8 は、それぞれ放電管 C C F L 1 ~ C C F L 8 と対応付けて配置され、電源部 1 0 から受けた交流電力を昇圧して、放電管 C C F L 1 ~ C C F L 8 の一端へ供給する。具体的には、トランス T R 1 ~ T R 8 は、それぞれその一次側コイルが電源部 1 0 に接続される一方、二次側コイルの一端が放電管 C C F L 1 ~ C C F L 8 と接続されるとともに、二次側コイルの他端が電流検出部 A D 1 ~ A D 8 を介して接地電位に接続（接地）される。

【 0 0 2 5 】

電流検出部 A D 1 ~ A D 8 は、それぞれトランス T R 1 ~ T R 8 と接地電位との間を流れる電流（放電管電流）を検出し、その検出結果を電源部 1 0 へ出力する。

10

【 0 0 2 6 】

そして、放電管 C C F L 1 ~ C C F L 8 の他端は、いずれも短絡部 6 に電氣的に接続されることで、互いに短絡される。なお、短絡部 6 は、接地電位に接続されることなく、浮動電位（フローティング）に保たれる。

【 0 0 2 7 】

キャパシタ C 1 ~ C 8 は、それぞれトランス T R 1 ~ T R 8 の二次側から放電管 C C F L 1 ~ C C F L 8 までの経路と接地電位との間に接続される。そして、キャパシタ C 1 ~ C 8 は、それぞれトランス T R 1 ~ T R 8 のインダクタンス成分と共振することで、放電管 C C F L 1 ~ C C F L 8 に高電圧の交流電圧を供給する。

20

【 0 0 2 8 】

電圧検出部 V D 1 ~ V D 8 は、それぞれキャパシタ C 1 ~ C 8 の両端に生じる電圧、すなわち放電管 C C F L 1 ~ C C F L 8 に供給される電圧を検出し、その検出結果を電源部 1 0 へ出力する。

【 0 0 2 9 】

電源部 1 0 は、放電管を点灯させるための交流電力を発生し、外部の制御装置（図示しない）などからの点灯指令および調光指令に応じて、点灯させる放電管に対応するトランス T R 1 ~ T R 8 に当該交流電力を与える。なお、電源部 1 0 は、放電管 C C F L 1 ~ C C F L 8 を点灯させるために、比較的高い周波数（たとえば、数 1 0 k H z）の交流電力を発生する。

30

【 0 0 3 0 】

具体的には、電源部 1 0 は、互いに極性が反対、すなわち互いに逆位相の関係にある正相交流電圧 A C (+) と逆相交流電圧 A C (-) とを発生する。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、正相交流電圧 A C (+) および逆相交流電圧 A C (-) の時間波形の一例を示す図である。図 2 を参照して、電源部 1 0 は、互いに逆位相の関係にある正相交流電圧 A C (+) と逆相交流電圧 A C (-) とを発生する。

【 0 0 3 2 】

また、電源部 1 0 は、外部からの点灯指令に応じて、放電管部 4 を構成する複数の放電管 C C F L のうち、各々少なくとも 1 つの放電管 C C F L を含む第 1 放電管群（正相供給）と第 2 放電管群（逆相供給）とを選択する。そして、電源部 1 0 は、第 1 放電管群に対応するトランス T R（正相給電）（以下、「第 1 トランス群」とも称す）に正相交流電圧 A C (+) を供給するとともに、第 2 放電管群に対応するトランス T R（逆相給電）（以下、「第 2 トランス群」とも称す）に逆相交流電圧 A C (-) を供給する。

40

【 0 0 3 3 】

このように、正相交流電圧 A C (+) および逆相交流電圧 A C (-) を供給することで、第 1 放電管群と第 2 放電管群との間には、正相交流電圧 A C (+) と逆相交流電圧 A C (-) との電圧差ベクトルに相当する、正相交流電圧 A C (+)（もしくは逆相交流電圧 A C (-)）の 2 倍の電圧が印加されることになる。そのため、第 1 放電管群には、短絡部 6 に対して正相交流電圧 A C (+) に一致する電圧が印加されると同時に、第 2 放電管

50

群には、短絡部 6 に対して逆相交流電圧 AC (-) に一致する電圧が印加される。また、第 1 トランス群の二次側に生じる放電管電流は、第 1 放電管群、短絡部 6 および第 2 放電管群の順で流れ、第 2 トランス群の二次側から接地電位を介して、再度第 1 トランス群に帰路する経路、もしくはその逆の経路で流れる。

【 0 0 3 4 】

上述の説明から明らかなように、第 1 放電管群および第 2 放電管群として選択される放電管 C C F L については比較的自由に選択できる。すなわち、各々少なくとも 1 つの放電管 C C F L を含むように、第 1 放電管群および第 2 放電管群を選択することで、放電管電流の経路が形成されるので、2 個以上の放電管 C C F L を点灯対象とする場合には、いずれの組合せであっても実現できる。さらに、制御信号を生成する電流検出部 A D および電圧検出部 V D は、いずれも電源部 1 0 側に存在するので、放電管 C C F L の長さにかかわらず、ノイズの影響を回避しつつ、その検出結果を電源部 1 0 に伝送することができる。

10

【 0 0 3 5 】

なお、第 1 放電管群の放電管電流の合計は、第 2 放電管群の放電管電流の合計と一致するので、光源全体の発光強度を均一化するためには、第 1 放電管群および第 2 放電管群は、互いに同数の放電管 C C F L を含むように選択することが望ましい。

【 0 0 3 6 】

以下、電源部 1 0 の構成についてより詳細に説明する。

図 3 は、この発明の実施の形態 1 に従う光源システム 1 0 0 の要部を示す図である。

【 0 0 3 7 】

図 3 を参照して、電源部 1 0 は、一例として、それぞれ正相交流電圧 AC (+) および逆相交流電圧 AC (-) を発生する 2 つのハーフブリッジ回路を含んで構成される。すなわち、電源部 1 0 は、正相駆動部 1 2 と、トランジスタ Q 1 , Q 2 と、キャパシタ C 2 0 , C 2 2 とからなる正相交流電圧発生部、および逆相駆動部 1 4 と、トランジスタ Q 3 , Q 4 と、キャパシタ C 2 0 , C 2 2 とからなる逆相交流電圧発生部を含む。キャパシタ C 2 0 , C 2 2 は、正相交流電圧発生部および逆相交流電圧発生部に共通して使用される。

20

【 0 0 3 8 】

正相交流電圧発生部についてみると、トランジスタ Q 1 , Q 2 は、電源電圧 V c c と接地電位との間で直列に接続され、正相駆動部 1 2 は、発振部 (図示しない) から基準発振信号 O S C を受け、トランジスタ Q 1 , Q 2 をそれぞれ所定の周期でオン・オフする。

30

【 0 0 3 9 】

また、電源電圧 V c c と接地電位との間に直列接続されたキャパシタ C 2 0 とキャパシタ C 2 2 とは、互いにその静電容量が同一であり、それらの連結点には、電源電圧 V c c の 1 / 2 の電圧に維持される。

【 0 0 4 0 】

ここで、トランジスタ Q 1 とトランジスタ Q 2 との連結点には、トランジスタ Q 1 がオンされると電源電圧 V c c が生じる一方、トランジスタ Q 2 がオンされると接地電位が生じる。そのため、キャパシタ C 2 0 とキャパシタ C 2 2 との連結点 (V c c / 2) から見ると、トランジスタ Q 1 , Q 2 のオン・オフに伴って、+ V c c / 2 および - V c c / 2 の電圧が交互に生じることになる。したがって、正相駆動部 1 2 が所定のタイミングでトランジスタ Q 1 , Q 2 のオン・オフを制御することで、任意の交流電圧を発生できる。

40

【 0 0 4 1 】

一方、逆相交流電圧発生部についても上述の正相交流電圧発生部における動作と同様であるが、逆相駆動部 1 4 は、正相駆動部 1 2 と共通の基準発振信号 O S C を受けて、正相交流電圧 AC (+) に対して逆極性、すなわち逆位相となるように、トランジスタ Q 3 , Q 4 をオン・オフ制御する。そのため、逆相交流電圧発生部は、正相交流電圧 AC (+) に対して逆位相の逆相交流電圧 AC (-) を発生する。

【 0 0 4 2 】

電源部 1 0 は、スイッチ部 S W 1 ~ S W 8 をさらに含む。スイッチ部 S W 1 ~ S W 8 は、点灯指令 (図 1) に基づく選択指令 S E L 1 ~ S E L 8 に応じて、正相交流電圧発生部

50

または逆相交流電圧発生部を選択的にトランスTR1～TR8に接続可能に構成される。

【0043】

たとえば、スイッチ部SW1は、正相交流電圧AC(+)が印加されるポートA1、逆相交流電圧AC(-)が印加されるポートB1、およびいずれの電圧も印加されない(浮動電圧の)ポートC1とを含み、選択指令SEL1に応じて、トランスTR1の一次側の一端をいずれかのポートと電氣的に接続する。一方、トランスTR1の一次側の他端は、キャパシタC20とキャパシタC22との連結点と電氣的に接続されるので、トランスTR1の一次側には、選択指令SEL1に応じて、正相交流電圧AC(+)、逆相交流電圧AC(-)および浮動電圧のいずれか1つが印加されることになる。

【0044】

以下、スイッチ部SW2～SW8の各々についてもスイッチ部SW1と同様である。なお、以下の説明においては、それぞれスイッチ部SW1～SW8、ポートA1～A8、ポートB1～B8、ポートC1～C8、および選択指令SEL1～SEL8を総称して示す場合には、単に「スイッチ部SW」、「ポートA」、「ポートB」、「ポートC」、「選択指令SEL」とも記載する。

【0045】

上述のように、電源部10は、点灯指令(図1)に応じて、第1トランス群に含まれるトランスTRに接続される少なくとも1つのスイッチ部SWに対して、ポートAを選択して、正相交流電圧AC(+)を印加するように選択指令SELを与える一方、第2トランス群に含まれるトランスTRに接続される少なくとも1つのスイッチ部SWに対して、ポートBを選択して、逆相交流電圧AC(-)を印加するように選択指令SELを与える。なお、点灯させない(消灯状態の)放電管CCFLについては、ポートCを選択して浮動電圧に維持する。

【0046】

また、電源部10は、放電管CCFLに供給する正相交流電圧AC(+)または逆相交流電圧AC(-)を断続可能に構成される。すなわち、選択指令SELを周期的に変更して、スイッチ部SWにポートAとポートC、もしくはポートBとポートCを所定周期で切換えさせることにより、放電管CCFLに供給する正相交流電圧AC(+)または逆相交流電圧AC(-)を断続する。このように、放電管CCFLに供給する交流電圧の断続サイクルを調整することにより、調光を実現できる。

【0047】

さらに、正相交流電圧発生部および逆相交流電圧発生部は、電圧制限指令REGに応じて、正相交流電圧AC(+)および逆相交流電圧AC(-)の電圧値を変更可能に構成される。すなわち、正相駆動部12および逆相駆動部14は、電圧制限指令REGに応じて、スイッチングのデューティ比を変化させて、正相交流電圧AC(+)および逆相交流電圧AC(-)の電圧実効値を変更する。このように、放電管CCFLに供給する交流電圧の電圧値を調整することによっても、調光を実現できる。

【0048】

以下、放電管CCFLの点灯制御について例示する。

図4は、すべての放電管CCFL(8本)を点灯させる場合の一例を示す図である。

【0049】

図4(a)を参照して、たとえば、第1放電管群(正相供給)として放電管CCFL1～CCFL4の4本を選択し、第2放電管群(逆相供給)として放電管CCFL5～CCFL8の4本を選択する。そして、それぞれ対応のトランスTRに正相交流電圧AC(+)または逆相交流電圧AC(-)を印加することで、放電管CCFL1～CCFL8のすべてを点灯できる。

【0050】

また、図4(b)を参照して、たとえば、第1放電管群(正相供給)として奇数番目の放電管CCFL1, CCFL3, CCFL5, CCFL7の4本を選択し、第2放電管群(逆相供給)として偶数番目のCCFL2, CCFL4, CCFL6, CCFL8の4本

10

20

30

40

50

を選択することもできる。

【0051】

このように、全灯（8本）を点灯させる場合には、互いに同数（4本）の放電管を含むように第1放電管群および第2放電管群を任意に選択すればよい。

【0052】

図5は、放電管CCFLのうち任意の4本を点灯させる場合の一例を示す図である。

図5(a)を参照して、たとえば、第1放電管群（正相供給）として放電管CCFL1, CCFL3の2本を選択し、第2放電管群（逆相供給）として放電管CCFL5, CCFL7の2本を選択する。そして、それぞれ対応のトランスTRに正相交流電圧AC(+)または逆相交流電圧AC(-)を印加することで、奇数番目の4本の放電管CCFL1, CCFL3, CCFL5, CCFL7を点灯できる。

10

【0053】

また、図5(b)を参照して、たとえば、第1放電管群（正相供給）として放電管CCFL2, CCFL4の2本を選択し、第2放電管群（逆相供給）として放電管CCFL6, CCFL8の2本を選択する。そして、それぞれ対応のトランスTRに正相交流電圧AC(+)または逆相交流電圧AC(-)を印加することで、偶数番目の4本の放電管CCFL2, CCFL4, CCFL6, CCFL8を点灯できる。

【0054】

さらに、図5(a)と図5(b)との点灯状態を交互に切替えることで、光源システム100全体としての発光量をその最大発光量の半分に調光することもできる。

20

【0055】

図6は、放電管CCFLのうち任意の2本を点灯させる場合の一例を示す図である。

点灯対象とする放電管CCFLは、任意の2本を選択可能であるが、図6(a)に示すように、たとえば、第1放電管群（正相供給）として放電管CCFL1を選択し、第2放電管群（逆相供給）として放電管CCFL8を選択する。そして、それぞれ対応のトランスTRに正相交流電圧AC(+)または逆相交流電圧AC(-)を印加することで、最外縁側の放電管CCFL1およびCCFL8を点灯できる。

【0056】

また、図6(b)を参照して、たとえば、第1放電管群（正相供給）として放電管CCFL4を選択し、第2放電管群（逆相供給）として放電管CCFL5を選択する。そして、それぞれ対応のトランスTRに正相交流電圧AC(+)または逆相交流電圧AC(-)を印加することで、中心部で隣接する放電管CCFL4およびCCFL5を点灯できる。

30

【0057】

図7は、放電管CCFLに供給する交流電圧を断続することによる調光を説明するための図である。

【0058】

図7(a)は、交流電圧の接続期間を示す。

図7(b)は、交流電圧の遮断期間を示す。

【0059】

図7(a)を参照して、交流電圧の接続期間においては、上述の図5(a)と同様に、正相交流電圧AC(+)が放電管CCFL1, CCFL3に供給されるとともに、逆相交流電圧AC(-)が放電管CCFL5, CCFL7に供給される。そのため、奇数番目の4本の放電管CCFL1, CCFL3, CCFL5, CCFL7が点灯する。

40

【0060】

図7(b)を参照して、交流電圧の遮断期間においては、いずれの放電管CCFLに対しても正相交流電圧AC(+)または逆相交流電圧AC(-)の供給が遮断される。そのため、いずれの放電管CCFLも点灯しない。

【0061】

電源部10(図3)は、上述の図7(a)および図7(b)に示される点灯状態を所定の断続サイクルで繰返すことにより、光源システム100全体としての発光量を調光でき

50

る。すなわち、光源システム 100 全体としては、図 7 (a) となる期間の時間比率に比例した発光量を生じることになる。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、放電管 C C F L に供給する交流電圧の電圧値を変更することによる調光を説明するための図である。

【 0 0 6 3 】

図 8 (a) は、最大電圧値 (1 0 0 %) の交流電圧を供給する場合を示す。

図 8 (b) は、最大電圧値の半分 (5 0 %) の交流電圧を供給する場合を示す。

【 0 0 6 4 】

図 8 (a) を参照して、上述の図 5 (a) と同様に、正相交流電圧 A C (+) が放電管 C C F L 1 , C C F L 3 に供給されるとともに、逆相交流電圧 A C (-) が放電管 C C F L 5 , C C F L 7 に供給される。そして、電源部 1 0 は、正相交流電圧 A C (+) および逆相交流電圧 A C (-) の電圧値を最大電圧値 (1 0 0 %) に設定する。なお、本発明の実施の形態 1 においては、最大電圧値とは、交流電圧の波高値 (ピーク値) が電源電圧 V c c (図 3) の 1 / 2 となる場合である。

【 0 0 6 5 】

この場合においては、各放電管 C C F L 1 , C C F L 3 , C C F L 5 , C C F L 7 は、システム上における最大の発光量を発生する。

【 0 0 6 6 】

図 8 (b) を参照して、電源部 1 0 が正相交流電圧 A C (+) および逆相交流電圧 A C (-) の電圧値を最大電圧値の半分 (5 0 %) に設定すると、各放電管 C C F L 1 , C C F L 3 , C C F L 5 , C C F L 7 は、図 8 (a) に比較して 1 / 2 に減光した発光量を発生する。なお、正相駆動部 1 2 および逆相駆動部 1 4 がそれぞれトランジスタ Q 1 , Q 2 および Q 3 , Q 4 に対するデューティ比を調整することで、正相交流電圧 A C (+) および逆相交流電圧 A C (-) の電圧値が低減される。

【 0 0 6 7 】

この発明の実施の形態 1 によれば、第 1 放電管群として選択された放電管に正相交流電圧が供給され、第 2 放電管群として選択された放電管に逆相交流電圧が供給される一方、それぞれの放電管の他端は互いに短絡される。これにより、短絡部を介して、第 1 放電管群の放電管から第 2 放電管群の放電管への電流経路が形成される。そのため、電源部から見ると、第 1 放電管群の放電管と第 2 放電管群の放電管とを単一の放電管とみなすことができ、電源部から近接した位置に配置された電流検出部および電圧検出部によって制御信号を生成できる。同時に、第 1 放電管群および第 2 放電管群として任意の放電管を選択できる。

【 0 0 6 8 】

よって、制御信号に対するノイズの影響を回避しつつ、点灯対象とする放電管を任意に選択して比較的自由度の高い点灯制御を行なえる放電管点灯回路および光電システムを実現できる。

【 0 0 6 9 】

[実施の形態 2]

上述の実施の形態 1 においては、電源部が 2 つの交流電圧発生部 (正相交流電圧発生部および逆相交流電圧発生部) を含む構成について説明した。一方、実施の形態 2 においては、1 つの交流電圧発生部からなる電源部を用いる構成について説明する。

【 0 0 7 0 】

本発明の実施の形態 2 に従う光源システムの概略構成図は、図 1 と同様であるので詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 7 1 】

図 9 は、この発明の実施の形態 2 に従う光源システムの要部を示す図である。

図 9 を参照して、この発明の実施の形態 2 に従う電源部 1 0 # は、一例として、交流電圧 A C を発生する 1 つのハーフブリッジ回路を含んで構成される。すなわち、電源部 1 0

10

20

30

40

50

は、駆動部 16 と、トランジスタ Q5, Q6 と、キャパシタ C20, C22 とからなる交流電圧発生部を含む。

【0072】

トランジスタ Q5, Q6 は、電源電圧 Vcc と接地電位との間で直列に接続され、駆動部 16 は、発振部 (図示しない) から受ける基準発振信号に基づいて、トランジスタ Q5, Q6 を所定の周期でオン・オフする。

【0073】

また、電源電圧 Vcc と接地電位との間に直列接続されたキャパシタ C20 とキャパシタ C22 とは、互いにその静電容量が同一であり、それらの連結点には、電源電圧 Vcc の 1/2 の電圧に維持される。

10

【0074】

ここで、トランジスタ Q5 とトランジスタ Q6 との連結点には、トランジスタ Q5 がオンされると電源電圧 Vcc が生じる一方、トランジスタ Q6 がオンされると接地電位が生じる。そのため、キャパシタ C20 とキャパシタ C22 との連結点 (Vcc/2) から見ると、トランジスタ Q5, Q6 のオン・オフに伴って、+Vcc/2 および -Vcc/2 の電圧が交互に生じることになる。したがって、駆動部 16 が所定のタイミングでトランジスタ Q5, Q6 のオン・オフを制御することで、任意の交流電圧を発生できる。

【0075】

電源部 10# は、スイッチ部 SW1# ~ SW8# をさらに含む。スイッチ部 SW1# ~ SW8# は、点灯指令 (図 1) に基づく選択指令 SEL1# ~ SEL8# に応じて、交流電圧発生部をトランス TR1 ~ TR8 に選択的に接続可能に構成される。

20

【0076】

たとえば、スイッチ部 SW1# は、交流電圧 AC が印加されるポートと、トランス TR1 の一次側の一端とを電氣的に接続または遮断する。一方、トランス TR1 の一次側の他端は、キャパシタ C20 とキャパシタ C22 との連結点と電氣的に接続されるので、トランス TR1 の一次側には、選択指令 SEL1# に応じて、交流電圧 AC または浮動電圧が印加されることになる。

【0077】

以下、スイッチ部 SW2# ~ SW8# の各々についてもスイッチ部 SW1# と同様である。なお、以下の説明においては、それぞれスイッチ部 SW1# ~ SW8# および選択指令 SEL1# ~ SEL8# を総称して示す場合には、単に「スイッチ部 SW#」および「選択指令 SEL#」とも記載する。

30

【0078】

さらに、この発明の実施の形態 2 に従う電源システムでは、奇数番目のトランス TR1, TR3, TR5, TR7 における巻線の極性が、偶数番目のトランス TR2, TR4, TR6, TR8 における巻線の極性とは逆極性となるように、構成される。すなわち、奇数番目のトランス TR1, TR3, TR5, TR7 は、それぞれ交流電圧発生部から受けた交流電圧 AC をそのままの極性で昇圧して対応の放電管 CCF L に供給する一方、偶数番目のトランス TR2, TR4, TR6, TR8 は、それぞれ交流電圧発生部から受けた交流電圧 AC を極性を反転させて昇圧し、対応の放電管 CCF L に供給する。

40

【0079】

そのため、奇数番目の放電管 CCF L1, CCF L3, CCF L5, CCF L7 に供給される交流電圧は、偶数番目の放電管 CCF L2, CCF L4, CCF L6, CCF L8 に供給される交流電圧と互いに極性が反対、すなわち互いに逆位相の関係となる。

【0080】

したがって、この発明の実施の形態 2 においては、第 1 放電管群 (正相供給) として、奇数番目の放電管 CCF L1, CCF L3, CCF L5, CCF L7 から少なくとも 1 つの放電管が選択され、第 2 放電管群 (逆相供給) として、偶数番目の放電管 CCF L2, CCF L4, CCF L6, CCF L8 から少なくとも 1 つの放電管が選択される。

【0081】

50

このように、第1放電管群に対して交流電圧ACと同位相の交流電圧を供給し、第2放電管群に対して交流電圧ACと逆位相の交流電圧を供給することで、第1放電管群と第2放電管群との間には、交流電圧ACの2倍の電圧が印加されることになる。そのため、第1放電管群および第2放電管群には、それぞれ短絡部6に対して交流電圧ACに一致する電圧が印加される。第1放電管群および第2放電管群の間に生じる放電管電流については、上述したこの発明の実施の形態1と同様であるので、詳細な説明は繰返さない。

【0082】

さらに、電源部10#は、上述したこの発明の実施の形態1に係る電源部10と同様に、放電管CCFLに供給する交流電圧ACを断続可能に構成される。そして、電源部10#は、供給する交流電圧の断続サイクル、すなわち放電管CCFLの点灯サイクルを調整

10

【0083】

また、電源部10#は、交流電圧ACの電圧値を変更可能に構成される。そして、電源部10#は、放電管CCFLに供給する交流電圧の電圧値を調整することによっても、調光を実現する。

【0084】

以下、上述したこの発明の実施の形態1に係る電源部10と同様であるので、詳細な説明は繰返さない。

【0085】

また、第1放電管群および第2放電管群として選択可能な放電管が制限される点を除いては、上述したこの発明の実施の形態1に従う光源システム100と同様の点灯制御が実現可能である。すなわち、上述の図4～図8に示すような点灯制御を実現することが可能である。なお、その詳細については、この発明の実施の形態1と同様であるため繰返さない。

20

【0086】

この発明の実施の形態2によれば、第1放電管群として選択された放電管に正相交流電圧が供給され、第2放電管群として選択された放電管に逆相交流電圧が供給される一方、それぞれの放電管の他端は互いに短絡される。これにより、短絡部を介して、第1放電管群の放電管から第2放電管群の放電管への電流経路が形成される。そのため、電源部から見ると、第1放電管群の放電管と第2放電管群の放電管とを単一の放電管とみなすことができ、電源部から近接した位置に配置された電流検出部および電圧検出部によって制御信号を生成できる。同時に、トランスの接続方向に応じて予め決定される候補の中から、第1放電管群および第2放電管群として任意の放電管を選択できる。

30

【0087】

よって、制御信号に対するノイズの影響を回避しつつ、点灯対象とする放電管を任意に選択して比較的自由度の高い点灯制御を行なえる放電管点灯回路および光電システムを実現できる。また、1つの交流電圧発生部で電源部を構成できるので、より簡素化された放電管点灯回路および光電システムを実現できる。

【0088】

なお、上述のこの発明の実施の形態1および2においては、8本の放電管CCFLから構成される光源システムについて例示したが、放電管CCFLが8本に限定されないことは言うまでもない。本発明は、少なくとも複数(2本以上)の放電管CCFLを含む光源システムであれば本数に関係なく適用可能である。さらに、上述した光源システムを複数セット含むように光源装置を構成することもできる。

40

【0089】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

50

【0090】

【図1】本発明の実施の形態1に従う放電管点灯回路を備える光源システム100の概略構成図である。

【図2】正相交流電圧および逆相交流電圧の時間波形の一例を示す図である。

【図3】この発明の実施の形態1に従う光源システムの要部を示す図である。

【図4】すべての放電管CCFL(8本)を点灯させる場合の一例を示す図である。

【図5】放電管CCFLのうち任意の4本を点灯させる場合の一例を示す図である。

【図6】放電管CCFLのうち任意の2本を点灯させる場合の一例を示す図である。

【図7】放電管CCFLに供給する交流電圧を断続することによる調光を説明するための図である。

【図8】放電管CCFLに供給する交流電圧の電圧値を変更することによる調光を説明するための図である。

【図9】この発明の実施の形態2に従う光源システムの要部を示す図である。

【符号の説明】

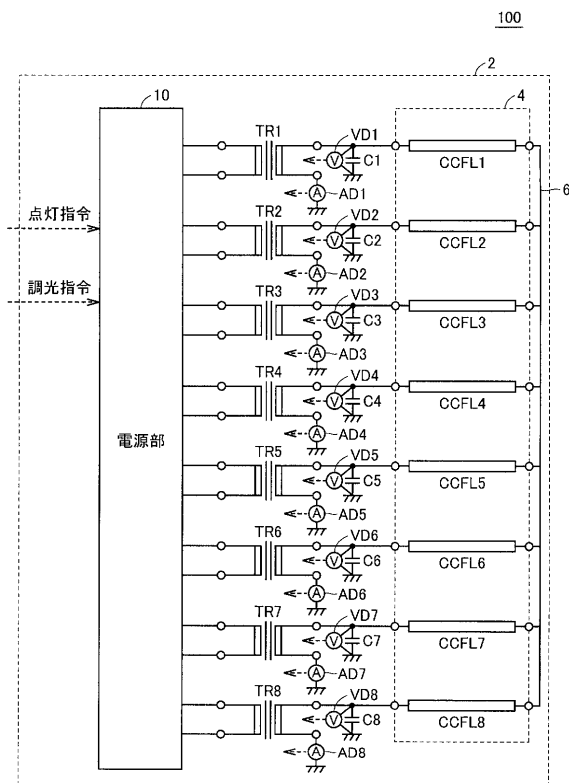
【0091】

2 放電管点灯回路、4 放電管部、6 短絡部、10、10# 電源部、12 正相駆動部、14 逆相駆動部、16 駆動部、100 光源システム、AD1~AD8 電流検出部、C1~C8, C20, C22 キャパシタ、CCFL1~CCFL8 放電管、OSC 基準発振信号、Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6 トランジスタ、REG 電圧制限指令、SEL1~SEL8, SEL1#~SEL8# 選択指令、SW1~SW8, SW1#~SW8# スイッチ部、TR1~TR8 トランス、Vcc 電源電圧、VD1~VD8 電圧検出部。

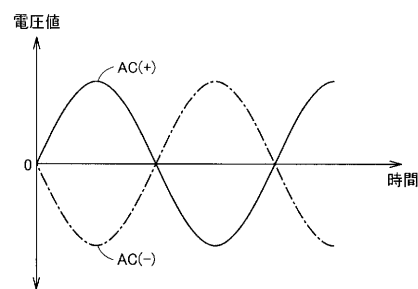
10

20

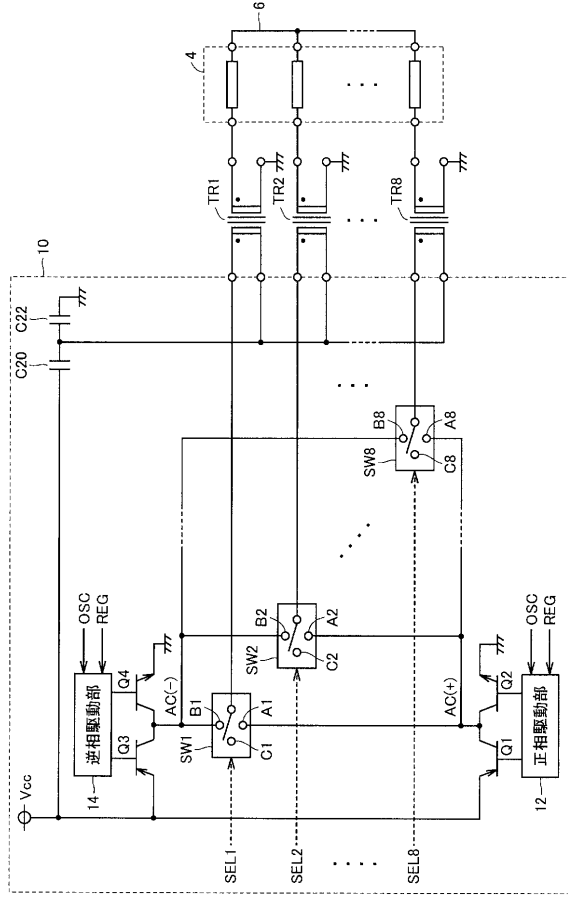
【図1】



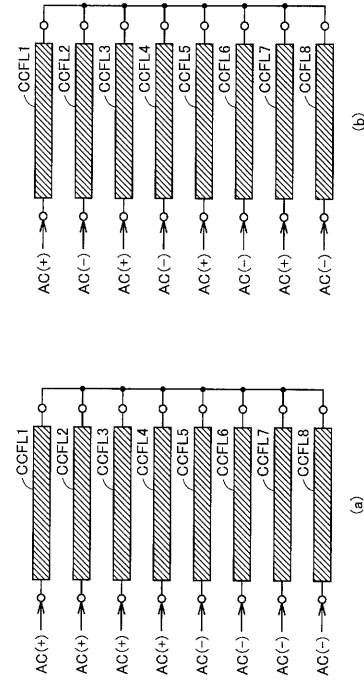
【図2】



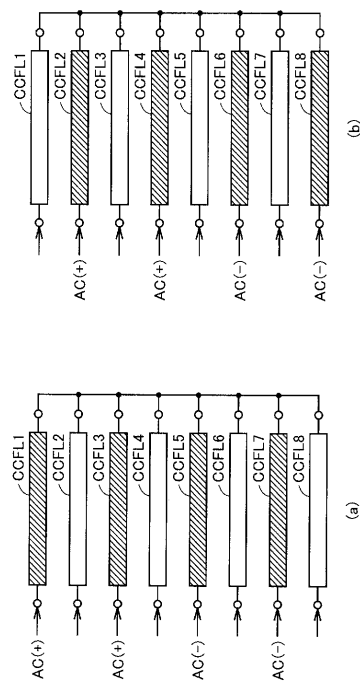
【 図 3 】



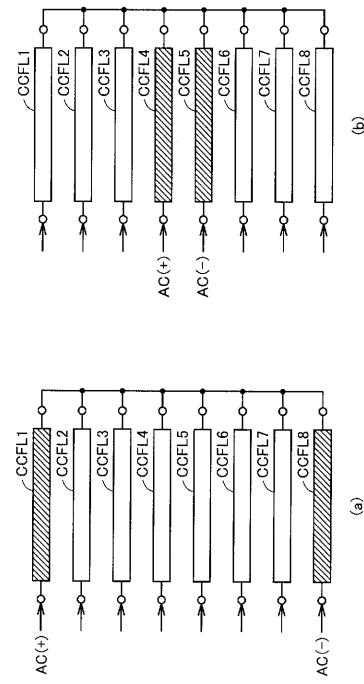
【 図 4 】



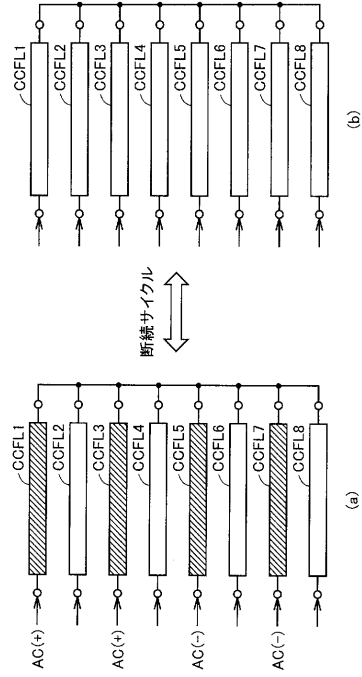
【 図 5 】



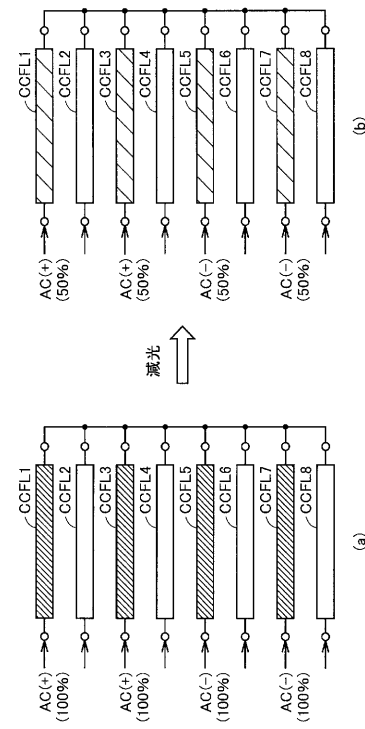
【 図 6 】



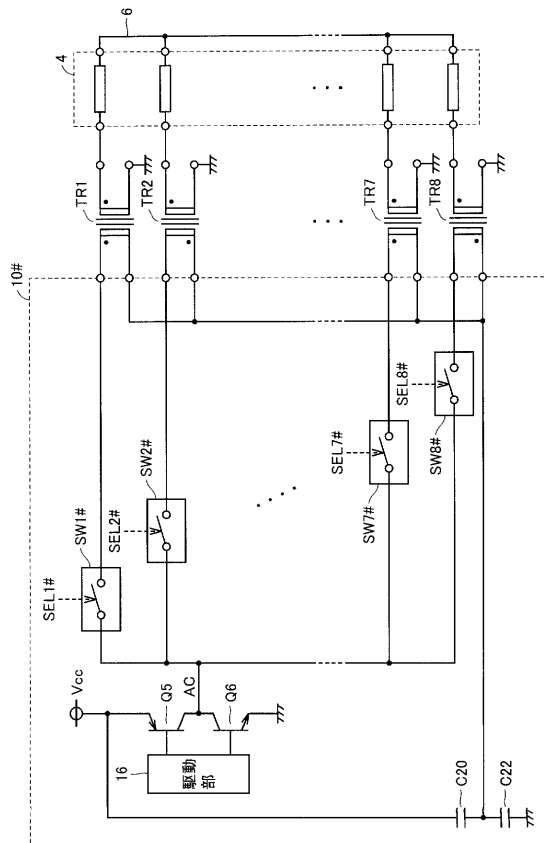
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 平松 聖士

京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内

審査官 桑原 恭雄

(56)参考文献 特開平09-213491(JP,A)
特開2005-005059(JP,A)
実開平06-019299(JP,U)
特開2006-085962(JP,A)
特開2005-197177(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 41/24