

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4981217号
(P4981217)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl. F I
H05B 41/24 (2006.01)
 H05B 41/24 G
 H05B 41/24 K
 H05B 41/24 Q

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-157563 (P2001-157563)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年5月25日(2001.5.25)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2002-352977 (P2002-352977A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年12月6日(2002.12.6)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成20年3月4日(2008.3.4)		弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100155745
			弁理士 水尻 勝久
		(74) 代理人	100155756
			弁理士 坂口 武
		(74) 代理人	100161883
			弁理士 北出 英敏
		(72) 発明者	野呂 浩史
			大阪府門真市大字門真1048番地
			松下電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧放電灯点灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電源と、少なくとも限流要素を含む安定器と、高圧放電灯とからなる高圧放電灯点灯装置であって、高圧放電灯の寿命末期の異常現象の1つである半波放電が発生した場合に、ランプの異常状態を検知し、安定器の動作を停止または出力を抑制するようにした高圧放電灯点灯装置において、交流ランプ電圧または電流を直流電圧に整流平滑する手段と、半波放電時には前記直流電圧を前記交流ランプ電圧または電流と同じ周期のパルスと見なしてそのパルス回数をカウントするパルスカウンタ部と、パルス回数が所定回数を超えた場合にランプを異常と判別して前記安定器に停止信号を送る判別回路部とを具備し、前記停止信号を受けた場合に、安定器の動作を停止または出力を抑制するようにしたことを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

10

【請求項2】

請求項1記載の高圧放電灯点灯装置において、半波放電の検知、安定器の制御部にマイコンを用いたことを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は安定器によって点灯させる高圧放電灯を用いた高圧放電灯点灯装置において、高圧放電灯寿命末期の異常状態の1つである半波放電を検知し、高圧放電灯と高圧放電灯点灯装置を保護する技術に関するものである。

20

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

高圧放電灯の寿命末期現象の1つとして半波放電という現象がある。これは高圧放電灯の寿命に伴う片側の電極の劣化によって発生し、この状態においては高圧放電灯に流れるランプ電流は正負非対称となり、片側ではほぼ短絡状態、もう一方ではほぼ無負荷状態となっている。図11に正常時と半波放電発生時のランプ電流の比較を示す。図11(a)が正常点灯時のランプ電流波形で、(b)が半波放電時のランプ電流波形である。このような半波放電が発生したときの不具合について以下述べることとする。

【 0 0 0 3 】

まず、はじめに点灯装置が銅鉄安定器の場合について考えてみる。図12に一般的な銅鉄安定器の構成図を示す。図12において、 V_s は交流電源、 A は銅鉄安定器、 C は力率改善用のコンデンサ、 L は限流要素としてのコイル、 L_a はランプである。点灯装置が銅鉄安定器の場合、安定器に直流電流が流れることにより、片側の短絡状態の極性に通常の二次短絡電流の約3倍以上の過大な電流が流れるため、安定器内の限流要素であるコイル L が異常発熱し、最終的に安定器から発煙等の生じる危険性がある。この危険を回避するために通常、銅鉄安定器には図13のように過大電流が流れた時に電源を遮断する電流ヒューズ F_s や異常発熱が発生した時に電源を遮断する温度ヒューズ F_t などの保護装置が設けられている。ところが、通常このようなヒューズとして非復帰型のヒューズを用いるため、1度でも半波放電のランプが発生すると安定器が使用不可となり、通常の安定器の寿命が来る前に安定器を交換しなければならないといった不具合が生じてくる。

【 0 0 0 4 】

一方、近年、安定器の軽量化・小型化・高機能化を目的として、多くの電子部品を用いた電子バラストなるものが主流となりつつある。次にこの電子バラストと半波放電ランプとの組合せについて考えてみる。図14に一般的な電子バラストのブロック図を示す。交流電源 V_s に整流回路を含む直流電源回路部10が接続されており、その出力端にランプ L_a への供給電力を調整・制御できるインバータ回路部20が接続されており、その出力端にランプ L_a が接続されている。点灯装置がこのような電子バラストの場合、インバータ回路部20において、ランプ L_a のそれぞれの極性に依りてランプ L_a への供給電力を調整するため、前述の銅鉄安定器のように点灯装置が異常発熱を起こして、点灯装置が発煙等に至るとまではいかないが、やはり通常よりも点灯装置の発熱は増える。このため、点灯装置の設計をする際に、半波放電発生時を考慮した部品の設定が必要であり、どうしても回路が大型化、高コスト化してしまうと言った不具合が生じてしまう。

【 0 0 0 5 】

また、前記銅鉄安定器 A や電子バラスト B に半波放電発生時に作動する温度に設定した復帰型のサーマルプロテクタを設けて、半波放電が発生すると電源を遮断するように構成することも出来るが、この場合はサーマルプロテクタが復帰型の為、何回も点灯・不点を繰返すことになり、対策手段としてはあまり好ましくない。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高圧放電灯の寿命末期時の異常現象の1つである半波放電が起きた場合に点灯装置および高圧放電灯を保護することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、上記の課題を解決するために、図1に示すように、電源 V_s と、少なくとも限流要素を含む安定器1と、高圧放電灯 L_a とからなる高圧放電灯点灯装置であって、高圧放電灯 L_a の寿命末期の異常現象の1つである半波放電が発生した場合に、ランプ L_a の異常状態を検知し、安定器1の動作を停止または出力を抑制するようにした高圧放電灯点灯装置において、交流ランプ電圧 V_{1a} を直流電圧 V_1 に整流平滑し、半波放電が発生した場合には、前記直流電圧 V_1 を前記交流ランプ電圧 V_{1a} と同じ周期のパルス

10

20

30

40

50

と見なして、そのパルス回数をカウントするパルスカウンタ部2を具備し、パルス回数が所定回数を超えた場合に、ランプLaを異常と判別し、前記安定器1に停止信号を送る判別回路部3を具備し、前記停止信号を受けた場合に、安定器1の動作を停止させる、または出力を抑制するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

図1に第1の実施の形態を示す。この実施の形態はランプ電圧V1aを整流して直流電圧V1に変換し、この直流電圧V1の凹凸をパルス信号として検知できるパルスカウンタ部2でカウントし、このパルス数が所定回数を超えた場合に、判別回路部3からの信号により安定器1の動作を停止するようにしたものである。

10

【0009】

以下、図1の回路について具体的に説明する。安定器1は上述の銅鉄安定器Aまたは電子バラストBよりなる。交流ランプ電圧V1aをダイオードD1, D2で整流し、抵抗R1, R2で分圧し、更にコンデンサC1で平滑して、直流ランプ電圧V1を得る。この直流ランプ電圧V1にランプLaが半波放電時にのみ発生する凹凸をパルスカウンタ部2にてカウントし、このパルス数が所定回数を超えた場合、判別回路部3で異常状態であると判定し、安定器1に停止信号を送る。図2はこの判別の様子を示したものである。これにより、ランプLaが半波放電になった場合に、ランプLaの異常を検知し、安定器1の動作を停止または出力を抑制するので、ランプLaと安定器1を保護することが出来る。

20

【0010】

(実施の形態2)

図3に第2の実施の形態を示す。図3では実施の形態1のランプ電圧V1aの代わりにランプ電流I1aを検出するようにしたものである。交流ランプ電流I1aをカレントトランスCTによって検出し、ダイオードD1, D2で整流、抵抗R2とコンデンサC1によって平滑して、直流ランプ電圧V2を得る。以後は前記実施の形態1と同様である。

【0011】

(実施の形態3)

図4に第3の実施の形態を示す。この実施の形態は実施の形態1のパルスカウンタ部2と判別回路部3をマイコン4を用いて構成したものである。通常、高圧放電灯Laはランプの始動直後に数サイクルの半波放電状態を経由することがあり、この始動直後の半波放電と寿命末期時の半波放電を識別することは、かなり困難であり、そのようなきめ細かい制御を一般の電子部品で構成すると回路が複雑になってしまう。そこで、この実施の形態のように、マイコン4を用いてプログラムにより処理することにより、簡易な回路構成で、確実な半波放電の検出が行なえるようになる。

30

【0012】

(実施の形態4)

図5に第4の実施の形態を示す。この実施の形態は実施の形態1の直流ランプ電圧V1を極性毎に振り分け、両極性のランプ電圧に差が生じている場合にランプLaを異常と判別し、安定器1の動作を停止または出力を抑制するようにしたものである。

40

【0013】

図5について以下簡単に説明する。同期回路部5はランプLaへ供給する交流電力と同期した信号を持ち、切替スイッチ6を制御して、直流ランプ電圧V1を極性毎にランプ電圧検出部7aとランプ電圧検出部7bに振り分ける。ランプ電圧検出部7a, 7bは内部に平滑回路があり、振り分けられた各極性毎のランプ電圧の平均値を得る。これらの各極性毎の平均値を判別回路部3で比較し、その結果、差が生じている場合には、ランプLaを異常と判別し、安定器1に停止信号を送る。尚、同期回路部5内の同期信号は、銅鉄安定器Aの場合は電源Vsから生成し、電子バラストBの場合は制御回路内の極性反転信号から生成する。

【0014】

50

この実施の形態においても前記実施の形態と同様に、ランプ L_a が半波放電になった場合に、ランプ L_a の異常を検知し、安定器 1 の動作を停止または出力を抑制するので、ランプ L_a と安定器 1 を保護することが出来る。

【0015】

(実施の形態 5)

図 6 に第 5 の実施の形態を示す。図 6 は実施の形態 4 のランプ電圧 V_{1a} の代わりにランプ電流 I_{1a} を各極性で検出するようにしたものである。交流ランプ電流 I_{1a} をカレントトランス CT によって検出し、ダイオード D_1 , D_2 で整流し、抵抗 R_1 とコンデンサ C_1 によって平滑して、直流ランプ電圧 V_2 を得る。以後は前記実施の形態 4 と同様である。

10

【0016】

なお、実施の形態 4 または 5 において、実施の形態 3 のように制御回路部にマイコンを用いれば、簡単な回路構成で、確実にランプの半波放電を検出することが出来る。

【0017】

(実施の形態 6)

図 7 に第 6 の実施の形態を示す。この実施の形態は実施の形態 1 のパルスカウンタ部 2 の代わりに変化量検出部 9 を用いて、直流ランプ電圧 V_1 の最大値と最小値の変化量を検出し、判別回路部 3 でその変化量が所定値以上の場合に、ランプ L_a を異常と判別し、安定器 1 に停止信号を送るものである。

【0018】

この実施の形態においても前記実施の形態と同様に、ランプ L_a が半波放電になった場合に、ランプ L_a の異常を検知し、安定器 1 の動作を停止または出力を抑制するので、ランプ L_a と安定器 1 を保護することが出来る。

20

【0019】

また、この実施の形態においても、実施の形態 2 または 5 のようにランプ電圧 V_{1a} に代えてランプ電流 I_{1a} を検出したり、実施の形態 3 のように制御回路部にマイコンを用いたりすることも出来る。

【0020】

(実施の形態 7)

図 8 に第 7 の実施の形態を示す。この実施の形態は安定器に電子バラストを用いた場合である。図 8 に示すように、それぞれ片側の極性のランプ電流しか流れないスイッチング素子 Q_5 , Q_6 がある場合に、それぞれのスイッチング素子 Q_5 , Q_6 にサーマルプロテクタ TP_1 , TP_2 を取り付ける。このサーマルプロテクタ TP_1 , TP_2 の動作温度はランプ定格点灯時に動作するように設定しておき、半波放電時のように片側のサーマルプロテクタ TP_1 または TP_2 が動作したときのみ、ランプ L_a を異常と判別し、電子バラストの動作を停止させる、または、出力を抑制するようにしたものである。

30

【0021】

図 8 の回路構成について、以下簡単に説明する。直流電源部 10 は整流回路 DB と、インダクタ L_1 とスイッチング素子 Q_1 とダイオード D_3 とコンデンサ C_2 のチョッパ回路と、その制御回路 11 とからなり、交流電源 V_s の交流電圧を所望の直流電圧に変換する機能を有する。点灯回路部 20 は降圧チョッパ回路部 21 と制御回路 22 と極性反転回路部 23 とイグナイタ回路部 24 とからなっている。降圧チョッパ回路部 21 は、スイッチング素子 Q_2 とダイオード D_4 とインダクタ L_2 とコンデンサ C_3 とからなる。ここで降圧チョッパ回路の動作については一般的な技術であるので省略する。次に極性反転回路部 23 はスイッチング素子 $Q_3 \sim Q_6$ からなり、フルブリッジ回路を構成している。この極性反転回路部 23 は、制御回路 22 により対角に位置したスイッチング素子 Q_3 , Q_6 と Q_4 , Q_5 が交互にオン/オフし、放電灯 L_a に矩形波交流電力を供給している。次にイグナイタ回路部 24 はパルストランス PT とコンデンサ C_4 とスイッチング素子 Q_7 (例えばサイダックのような電圧応答素子) と抵抗 R_3 とからなっている。このイグナイタ回路部 24 は抵抗 R_3 を介してコンデンサ C_4 に充電された電圧がスイッチング素子 Q_7 のブ

40

50

レークオーバー電圧に達するとスイッチング素子Q7がONし、コンデンサC4に蓄積された電圧が放電し、パルストランスPTに高圧パルス電圧を発生させる。この高圧パルス電圧により放電灯Laが放電を開始し、点灯状態に移行する。また制御回路22はランプLaのランプ電圧V1a(ランプ電流、ランプ電力でもよい)を検出し、ランプ電圧V1aに応じてスイッチング素子Q2のオン/オフ制御を行ない、ランプLaに供給する電力を調整している。

【0022】

図8の電子バラストにおいて、スイッチング素子Q3, Q6とQ4, Q5はそれぞれペアになって交互にオン/オフを繰り返している。つまり、ランプLaが正常であれば、スイッチング素子Q3, Q6とQ4, Q5に流れる電流は同じであり、当然、スイッチング素子Q3~Q6の発熱量はほぼ同じである。しかし、ランプLaが半波放電状態になると、片側の極性には略短絡電流が流れ、もう一方の極性にはほとんど電流が流れないため、スイッチング素子Q3, Q6とQ4, Q5の発熱量に大きな差が生じてくる。この実施の形態はこの点に着目したものであり、スイッチング素子Q5にサーマルプロテクタTP1を、スイッチング素子Q6にサーマルプロテクタTP2をそれぞれ取り付け、半波放電時にサーマルプロテクタTP1, TP2どちらかのみが作動したときに、判別回路部3でランプLaを異常と判別し、電子バラストを停止させる、または、出力を抑制させる。

10

【0023】

この実施の形態においても前述の実施の形態と同様に、ランプが半波放電になった場合に、ランプの異常を検知し、安定器の動作を停止または出力を抑制するので、ランプと安定器を保護することが出来る。

20

【0024】

この実施の形態において、降圧チョッパ回路部21と極性反転回路部23を含む点灯回路部20の構成としては、図8に示すもののほか、図9に示すようなフルブリッジ構成や、図10に示すようなハーフブリッジ構成のものであっても良い。

【0025】

以上の実施の形態において、半波放電検出時に安定器の動作を停止または出力を抑制するだけでなく、ランプを異常と判別した場合に、例えばLEDのような表示素子を使って、使用者にランプの異常状態をお知らせする機能を付加すれば、使用者に速やかに異常状態を知らせることができ、早期にランプの交換を促すことができる。

30

【0026】

【発明の効果】

本発明によれば、上述のように、高圧放電灯の寿命末期時の異常現象の1つである半波放電が起きた場合に、ランプの異常を検知し、安定器の動作を停止または出力を抑制することにより、高圧放電灯の寿命末期時に安定器や高圧放電灯を保護することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の回路図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の動作波形図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の回路図である。

40

【図4】本発明の第3の実施の形態の回路図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態の回路図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態の回路図である。

【図7】本発明の第6の実施の形態の回路図である。

【図8】本発明の第7の実施の形態の回路図である。

【図9】本発明の第7の実施の形態の一変形例の回路図である。

【図10】本発明の第7の実施の形態の他の変形例の回路図である。

【図11】高圧放電灯の正常時と半波放電発生時のランプ電流の波形図である。

【図12】従来一般的な銅鉄安定器の構成を示す回路図である。

【図13】従来保護装置を有する銅鉄安定器の構成を示す回路図である。

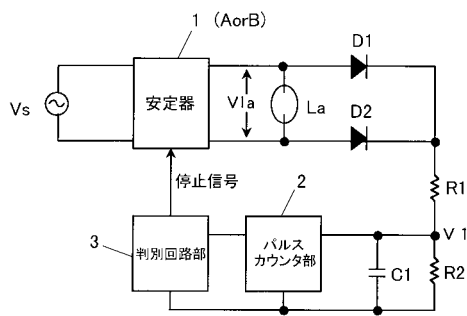
50

【図14】従来の一般的な電子バラストの構成を示す回路図である。

【符号の説明】

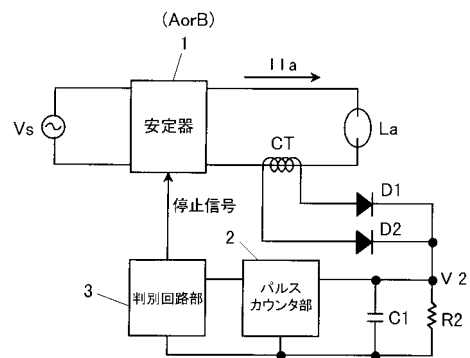
- V_s 電源
- L_a ランプ（高圧放電灯）
- 1 安定器
- 2 パルスカウンタ部
- 3 判別回路部

【図1】



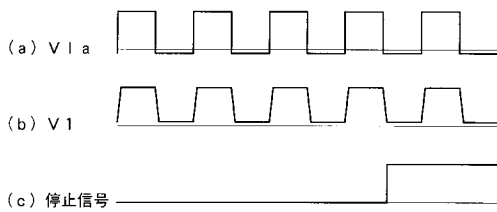
D1, D2 : ダイオード
 R1, R2 : 抵抗
 C1 : コンデンサ
 2 : パルスカウンタ部
 3 : 判別回路部

【図3】

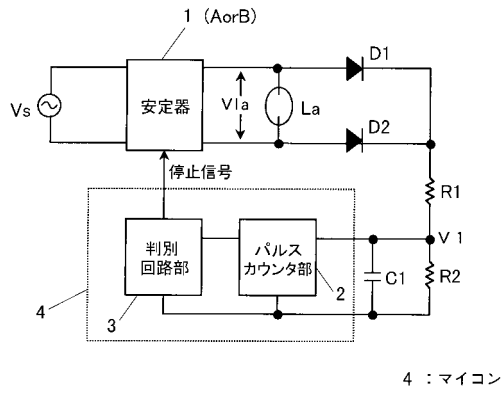


CT : カレントトランス
 D1, D2 : ダイオード
 R2 : 抵抗
 C1 : コンデンサ

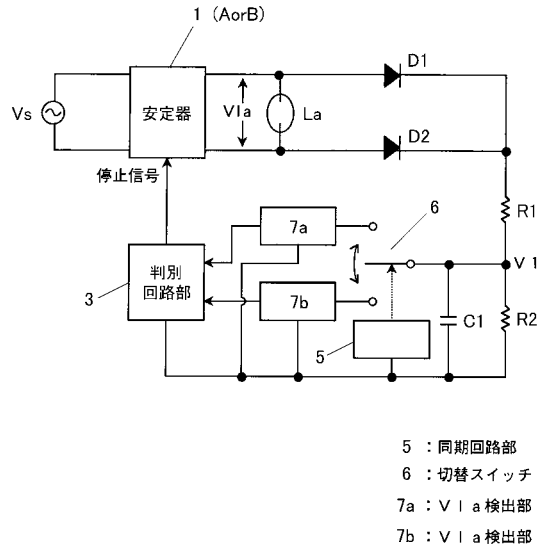
【図2】



【図4】

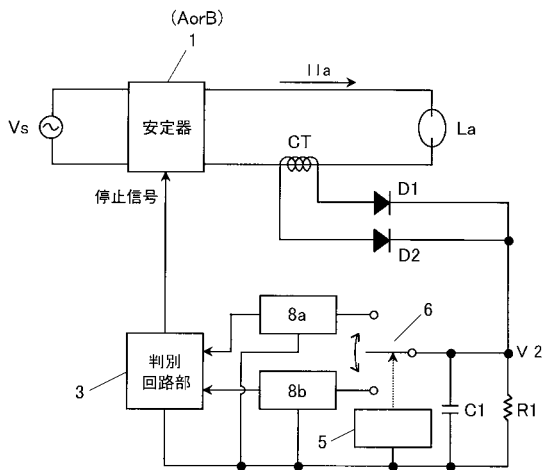


【図5】

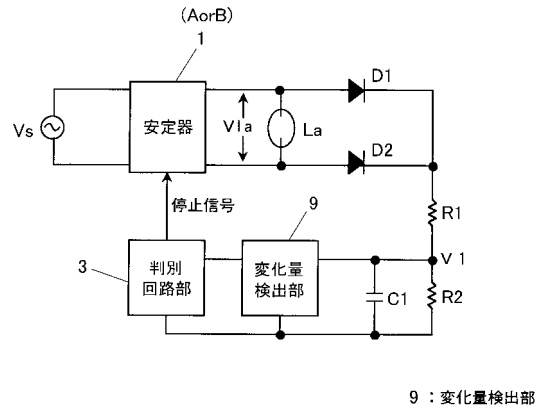


- 5 : 同期回路部
- 6 : 切替スイッチ
- 7a : V_{1a} 検出部
- 7b : V_{1a} 検出部

【図6】

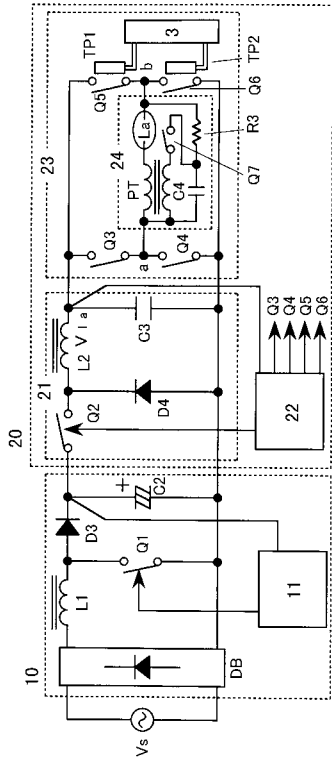


【図7】



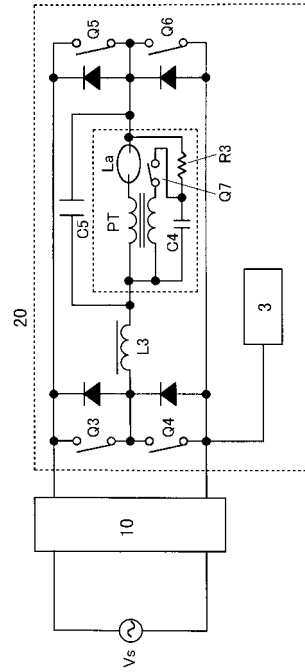
- 9 : 変化量検出部

【図8】

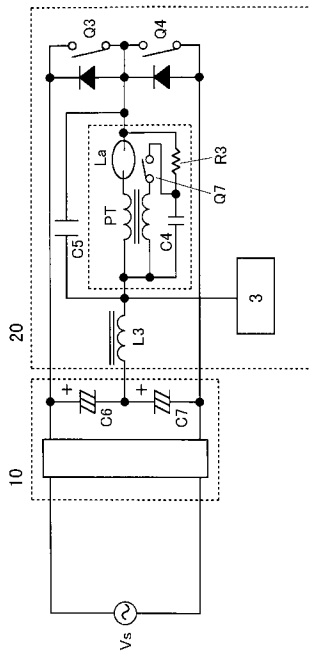


- 10: 直流電源部
- 20: 点灯回路部
- DB: 整流回路
- C2, C3, C4: コンデンサ
- Q1, Q3, Q5, Q6: スイッチング素子
- D3, D4: ダイオード
- L1, L2: インダクタ
- 11: 点灯回路制御回路
- PT: バルストランス
- Q7: スイッチング素子
- R3: 抵抗
- 21: 降圧チョップ回路部
- 23: 極性反転回路部
- 24: イクナイズ回路部
- 22: チョップ制御回路
- TP1, TP2: サーマルプロテクタ

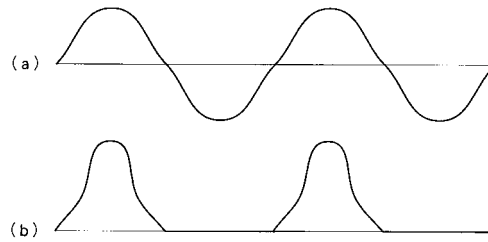
【図9】



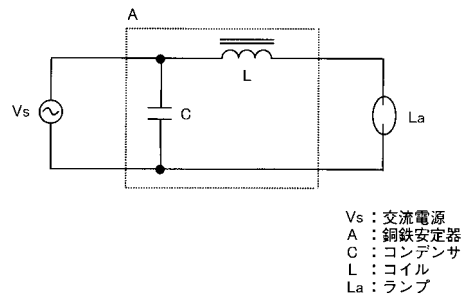
【図10】



【図11】

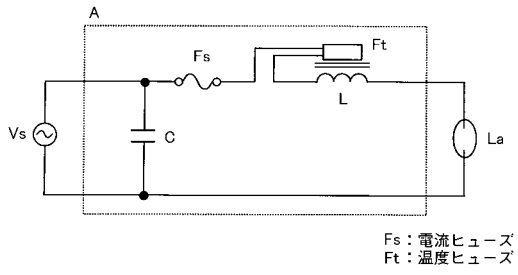


【図12】

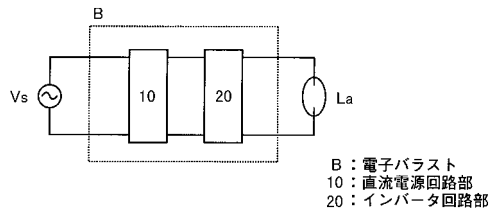


- Vs: 交流電源
- A: 銅鉄安定器
- C: コンデンサ
- L: コイル
- La: ランプ

【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (72)発明者 内橋 聖明
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 奥出 章雄
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 福盛 律之
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 山下 浩司
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 熊谷 潤
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

審査官 桑原 恭雄

- (56)参考文献 特開平11-283764(JP,A)
特開平06-020780(JP,A)
特開平09-045490(JP,A)
特開昭61-147498(JP,A)
特開昭64-089976(JP,A)
特開2001-185388(JP,A)
特開2001-068278(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 41/24