

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-302829
(P2006-302829A)

(43) 公開日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
H05B 41/24 (2006.01) H05B 41/24 K 3K072

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-126709 (P2005-126709) (22) 出願日 平成17年4月25日 (2005.4.25)</p>	<p>(71) 出願人 000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地 (74) 代理人 100085615 弁理士 倉田 政彦 (72) 発明者 小松 直樹 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Fターム(参考) 3K072 AA11 AC01 BA05 DD06 DE02 DE04 GA03 GB18 GC04</p>
--	---

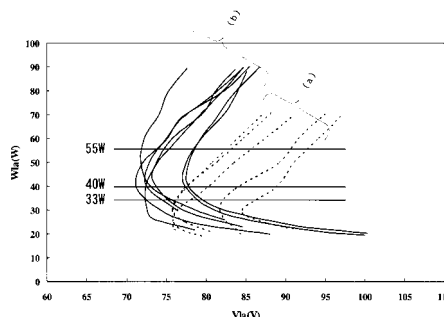
(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置および照明器具

(57) 【要約】

【課題】 ランプの過渡特性の改善に対してもランプ種別を精度良く判別して適正な電力でランプを点灯させることが可能な放電灯点灯装置を提供する。

【解決手段】 直流電源からの電力を変換して高圧放電灯に電力を供給する電力変換回路と、電力変換回路の供給電力を制御する点灯制御回路と、放電灯の電気特性を検出し、放電灯の定格電力種を判別する放電灯判別回路とを備え、複数の定格電力種の高圧放電灯を負荷対象とし、そのうちいずれか1種を接続して点灯する放電灯点灯装置であって、接続された高圧放電灯の定格電力種の判定は、高圧放電灯の電気特性がほぼ安定する期間の電気特性から前記放電灯判別回路により判別し、判別された結果に基づいて、前記電力変換回路の供給電力を制御し、接続された高圧放電灯を点灯する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直流電源からの電力を変換して高圧放電灯に電力を供給する電力変換回路と、電力変換回路の供給電力を制御する点灯制御回路と、放電灯の電気特性を検出し、放電灯の定格電力種を判別する放電灯判別回路とを備え、複数の定格電力種の高圧放電灯を負荷対象とし、そのうちいずれか 1 種を接続して点灯する放電灯点灯装置であって、接続された高圧放電灯の定格電力種の判定は、高圧放電灯の電気特性がほぼ安定する期間の電気特性から前記放電灯判別回路により判別し、判別された結果に基づいて、前記電力変換回路の供給電力を制御し、接続された高圧放電灯を点灯することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、安定期の電気特性とは、放電灯を異なる電力で点灯させたときに得られる電気特性であることを特徴とする放電灯点灯装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 において、安定期の電気特性とは、放電灯を異なる電力で点灯させたときに得られる電気特性であり、かつ、その電気特性が正特性を示す領域から得られる電気特性であることを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 4】

請求項 2 において、安定期の電気特性とは、放電灯を異なる電力で点灯させたときに得られる電気特性であり、かつ、その電気特性が正特性と負特性の両方を含む領域から得られる電気特性であることを特徴とする放電灯点灯装置。

20

【請求項 5】

請求項 2 において、安定期の電気特性とは、放電灯を異なる電力で点灯させたときに得られる電気特性であり、かつ、その電気特性が負特性を示す領域から得られる電気特性であることを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の安定期の電気特性のほかに、過渡期の電気特性として、高圧放電灯始動後の所定時間における放電灯電圧を放電灯判別回路により判別し、判別された結果に基づいて、前記電力変換回路の供給電力を制御し、接続された高圧放電灯を点灯することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の安定期の電気特性のほかに、過渡期の電気特性として、高圧放電灯始動後の放電灯電圧がある所定の値以下になることを放電灯判別回路により判別し、判別された結果に基づいて、前記電力変換回路の供給電力を制御し、接続された高圧放電灯を点灯することを特徴とする放電灯点灯装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の安定期の電気特性のほかに、過渡期の電気特性として、高圧放電灯始動後の放電灯電圧がある所定の値以下になる時間を放電灯判別回路により判別し、判別された結果に基づいて、前記電力変換回路の供給電力を制御し、接続された高圧放電灯を点灯することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 9】

請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の安定期の電気特性のほかに、過渡期の電気特性として、高圧放電灯始動後の放電灯電圧の変化率の変曲点が現れる時間を放電灯判別回路により判別し、判別された結果に基づいて、前記電力変換回路の供給電力を制御し、接続された高圧放電灯を点灯することを特徴とする放電灯点灯装置。

40

【請求項 10】

請求項 6 ~ 9 のいずれかに記載の放電灯点灯装置であって、安定期の電気特性を得る前に、複数種の放電灯の最大電力と最小電力の間の電力で所定の時間にわたり放電灯を点灯させる期間を設けることを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の放電灯点灯装置を具備したことを特徴とする照明器具

50

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複数の定格電力種の高圧放電灯を適合負荷とする放電灯点灯装置およびこれを用いた照明器具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

高圧放電灯（HIDランプ）を点灯させる高圧放電灯点灯装置としては、従来、銅鉄型の安定器が主流であった。しかし、近年、安定器の軽量化・小型化・高機能化を目的とした多くの電子部品を用いた電子バラストが主流になりつつある。この電子バラストについて以下に簡単に説明する。

【0003】

図8に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Aが接続され、その出力端に放電灯への供給電力を調整・制御できるインバータ回路部Bが接続され、さらにその出力端に放電灯DLが接続されている。インバータ回路部Bは直流電源回路部Aの出力を低周波の交流電圧に変換して放電灯DLに供給する点灯回路部Cと、放電灯DLの状態に応じて点灯回路部Cの動作を制御する制御回路部Dとを備えている。

【0004】

このような従来の点灯装置では、特性の異なるHIDランプを点灯する場合、点灯しようとするランプに適合した高圧放電灯点灯装置を用いる必要があった。つまり、特性の異なる各々の放電灯に対して、それぞれ専用の高圧放電灯点灯装置を設けなければならず、開発費用・開発期間等の面での投資が多大であった。このような理由により高圧放電灯点灯装置は、複数種のHIDランプを点灯することができる性能が望まれていた。

【0005】

そこで、特開2003-229289号公報には、複数種のHIDランプを対象とした高圧放電灯点灯装置について提案されており、HIDランプの管電圧が所定のしきい値を超えるまでの時間を計測して負荷種を判別する手段について紹介されている。

【特許文献1】特開2003-229289号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の特許文献1では、負荷判別手法として、過渡特性が所定値を超えるまでの時間を計測することが提案されており、再始動時においては、上記の時間を補正することが提案されている。ここで、再始動時に上記の時間を補正するのは、初始動に比べて立ち上がりが早いからである。

【0007】

ところが、特許文献1では、初始動と再始動の区別の方法については開示されていない。また、初始動と再始動の特性の立ち上がり状態は、図9(A)、(B)に示すような2つの状態だけでなく、ランプの冷え具合によって、中間的な様々な状態を取り得る。よって、より確実な負荷判別手段が必要である。

【0008】

上記課題に対して、図10に示すように、異なる定格電力のランプを特定の電力特性のバラストで点灯したときの始動時のランプの過渡特性の挙動の違いでもって、ランプの定格電力を判定することを提案している。この例によれば、特許文献1では考慮されていなかった初始動、再始動の違いに関らず負荷判別が可能である。この例を用いれば、ほとんど全てのランプを判別することが可能である。しかし、ランプの特性改善により、始動時のランプの過渡特性の挙動が変わることが考えられる。たとえば、電極間距離の変更、発光管内圧の変更等により、過渡特性が変化することが考えられる。

10

20

30

40

50

【0009】

以上、述べたように、過渡特性による判別だけでは、ランプの特性改善によるランプ挙動変化には対応できない。

【0010】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ランプの過渡特性の改善に対してもランプ種別を精度良く判別して適正な電力でランプを点灯させることが可能な放電灯点灯装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の問題を解決するべく、本発明者らは高圧放電灯の安定期の特性を種々の電力値に対して詳細に観察した。図1は、35Wランプと70Wランプを種々の電力で点灯させたときの安定期の電力と電圧の関係を示す。(a)は35Wランプについて、(b)は70Wランプについて、安定期のランプ電力 W_{1a} とランプ電圧 V_{1a} の関係を測定したものである。

10

【0012】

ここで、ランプ電力 W_{1a} が55Wから40Wの間のデータに着目すると、35Wランプは55Wから40Wに電力が減少すると、ランプ電圧 V_{1a} も減少することが分かる。一方、70Wランプは、55Wから40Wに電力を減少させると、ランプ電圧 V_{1a} は35Wランプと同様に減少するものもあれば、上昇もしくは殆ど変化しないものがあることが分かる。さらに、70Wランプでランプ電圧 V_{1a} が減少するものにおいても35Wランプの減少値と比べると、明らかに70Wランプの方が減少幅が小さいことが分かる。

20

【0013】

また、ランプ電力 W_{1a} が40Wから33Wの間のデータに着目すると、35Wランプは40Wから33Wに電力を変化させると、そのときのランプ電圧 V_{1a} は減少する方向に変化する。しかし、70Wランプでは、上昇する方向か、殆ど変化しないことがわかる。

【0014】

このように、ある一定の電力値で点灯させたときの特性値が35Wランプと70Wランプでは異なることを発見した。

【0015】

本発明は、このような知見に基づいてなされたものであり、直流電源からの電力を変換して高圧放電灯に電力を供給する電力変換回路と、電力変換回路の供給電力を制御する点灯制御回路と、放電灯の電気特性を検出し、放電灯の定格電力種を判別する放電灯判別回路とを備え、複数の定格電力種の高圧放電灯を負荷対象とし、そのうちいずれか1種を接続して点灯する放電灯点灯装置であって、接続された高圧放電灯の定格電力種の判定は、高圧放電灯の電気特性がほぼ安定する期間の電気特性から前記放電灯判別回路により判別し、判別された結果に基づいて、前記電力変換回路の供給電力を制御し、接続された高圧放電灯を点灯することを特徴とする。

30

【0016】

また、ここで示したランプの安定期の負荷特性からの判別手法とランプ始動後の過渡特性による負荷判別を組み合わせることで、ランプの特性改善による特性値の変化にも対応でき、より信頼性の高い判別が可能な放電灯点灯装置を実現できる。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、複数の定格電力の放電灯を点灯可能であって、しかも、放電灯の定格電力を自動的に判別し、放電灯の定格電力で点灯させることが可能な放電灯点灯装置において、ランプの特性が改良されたことによって、過渡特性が大きく異なる負荷が対象となった場合であっても、始動時の過渡特性と、異なる2つの定常特性の違いから負荷判別を確実に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0018】

(実施形態1)

図2に本発明の実施形態1の回路図を示す。電解コンデンサC01には、例えば、昇圧チョッパ回路により商用交流電源を整流平滑して得られた直流電圧が印加されている。この直流電圧は、一般的に、HIDランプを始動するために必要とされている消灯時のランプ両端電圧(無負荷2次電圧)約300Vとなっている。

【0019】

制御電源回路1は、降圧用の抵抗R01, R02とツェナーダイオードZD1, ZD2の直列回路よりなり、制御回路に供給する電圧Vcc1, Vcc2を生成する回路である。

10

【0020】

降圧チョッパ回路2は、スイッチング素子Q01、回生用ダイオードD01、インダクタL01、コンデンサC02よりなり、スイッチング素子Q01が高周波でスイッチングすることにより、電解コンデンサC01に蓄積されている直流電圧をランプDLに必要な電力に変換する。

【0021】

極性反転回路3は、スイッチング素子Q02, Q03, Q04, Q05のフルブリッジ回路よりなり、降圧チョッパ回路2のコンデンサC02の直流電圧を数十Hz~数百Hzの低周波に変換する。

【0022】

イグナイタ回路4は、ランプ始動に必要な高圧パルス(約3~5kV)を発生させる。

20

【0023】

定W1a回路5は、電解コンデンサC01の一定電圧から負荷側に供給される電流値を抵抗R05により検出することでランプ電力を検出し、増幅回路OP1で任意の電圧値に変換し、抵抗R1とコンデンサC1からなる直流変換回路により直流電圧に変換する。変換された直流電圧値とマイコンから出力されたPWM信号を抵抗R2、コンデンサC2により直流電圧値に変換された値とを誤差増幅器OP2により比較させる。比較されて出力された電圧値と高周波発振回路7で生成された三角波の高周波信号とを比較器CP2により比較することにより、降圧チョッパ回路2のスイッチング素子Q01の駆動信号を生成する。定W1a回路5の出力端に接続されているツェナーダイオードは誤差増幅器OP2の出力電圧の最大値を決めている。

30

【0024】

さらに、定I1a回路6によりランプDLが始動した直後の低インピーダンス時のランプ電流I1aを一定に制御させる。この回路は、ランプDLに流れる電流値を抵抗R06により検出し、その検出値と、抵抗R05で検出された電圧値との差を計算することにより実際にランプDLに流れる電流を算出している。つまり、本回路の基準グランドが電解コンデンサC01の負電位側に設けられているため、抵抗R06には、ランプ電流値のほかに、抵抗R05で検出される電解コンデンサC01からの放電電流値も同時に検出されてしまうために、差動アンプOP3により、抵抗R05で検出される値と、抵抗R06で検出される値との差を計算することにより、ランプDLに流れる電流を検出している。

40

【0025】

次に、検出された電圧を抵抗R3、コンデンサC3からなる直流変換回路により直流電圧に変換し、Vcc1を分圧してなる基準電圧値と比較することにより降圧チョッパ回路2のスイッチング素子Q01を制御する。

【0026】

図3に点灯装置の出力特性を示す。B1は70W用のバラスト特性、B2は35W用のバラスト特性の一例である。いずれもランプ電圧V1aが低い領域では定ランプ電流制御を行い、ランプ電圧V1aが所定値を超えると定電力制御を行う。上述の定I1a回路6は定I1a領域を制御しており、定W1a回路5は定W1a領域を制御している。負荷判別のためのバラスト特性は、70Wランプの場合にはB1と同じ特性で、35Wランプの

50

場合には、ランプ種別が判別された時点でB2の35Wの定電力の特性に移行する。

【0027】

高周波発振回路7は、コンパレータCP1, CP2, CP3とCR充放電回路などで構成されており、降圧チョッパ回路2のスイッチング素子Q01をオン・オフ制御するための高周波信号を発振しており、そのオン幅は、定W1a回路5及び定I1a回路6の出力を受けて、図3の出力特性を実現するように制御される。

【0028】

放電灯判別回路8は、放電灯DLのランプ電圧を検出して、複数種の放電灯を判別する。たとえば、マイクロチップ社製PIC12F675(A/D変換機能・フラッシュメモリ付8ビットマイコン)のような汎用マイコンで構成されており、抵抗R03, R04の分圧点の電圧を監視することにより、ランプ電圧を検出し、その検出値に応じて、コンデンサC2、抵抗R2のCR積分回路に出力するPWM信号のパルス幅を可変とすることにより、図3の定W1a領域を実現するように制御している。PWM信号はマイコン2番ピンから出力される。また、1番ピンは電源端子、8番ピンはグランド端子である。さらに、7番ピンは入力に設定されており、コンデンサC02の両端電圧から得られるランプ電圧値を読み取る。

10

【0029】

図3では70W用の出力特性B1と35W用の出力特性B2を示したが、ランプ種別の判定結果に応じてそれぞれの出力特性B1, B2となるように、マイコンからコンデンサC2、抵抗R2のCR積分回路に出力されるPWM信号のパルス幅が変更されるものである。また、ランプ種別判別のために、点灯電力を切り替える場合にも、マイコンからコンデンサC2、抵抗R2のCR積分回路に出力されるPWM信号のパルス幅が変更される。すなわち、本実施形態では、マイコンを用いて目標電力を切り替える手段として、前記定W1a回路5の誤差増幅器OP2の非反転入力部の基準電圧値を切り替えるようにしている。

20

【0030】

以下、ランプ種別の判別手法について、図4のランプ種別の判別フローチャートを用いて詳細に説明する。

【0031】

まず、ランプが始動していない消灯時は、抵抗R03およびR04で分圧された電圧は、Vcc2以上の電圧となっているために、マイコン7番ピンに接続されたダイオードの直列回路で構成された過電圧保護回路が働き、マイコンの7番ピンにはVcc2が入力されており、ランプが消灯している状態であるとみなしている。

30

【0032】

次にランプが始動すると、コンデンサC02の両端電圧は低下するため、マイコン7番ピンの電圧もVcc2以下となり、ランプが点灯したとみなす。ここで、言うまでもなくランプ点灯・消灯の識別の検出値は、Vcc2と同じ電圧に設定されており、Vcc2以上のときは、消灯状態であり、Vcc2より小さい値のときはランプ点灯状態であるとマイコンは認識する(#1)。

【0033】

ランプ始動後、ランプ電圧V1aは、図10に示すように、時間とともに上昇する。そして、やがて、定常点灯状態となり、ある安定したランプ電圧値で点灯を維持する。マイコンは、時間と共に上昇するランプ電圧値をマイコンの7番ピンで検出し、ランプ電圧20V以下のときは、マイコン内部で時間が計測される(#2, #3)。

40

【0034】

次に、ランプ電圧が20V以上となると時間計測は終了し、それまでに計測した時間があらかじめ決められていた時間と比較され、たとえば、5秒以上であれば、接続されたランプが35Wであると判定され、35Wの定電力制御となり、35Wランプの定格電力で点灯されることになる(#4, #5)。

【0035】

50

計測時間が5秒より短い時間であるときは、第2の判別手法に移行する。なお、ここまでの出力制御は、例えば図3の70W用の出力特性B1の定I1a領域を用いる。

【0036】

第2の判別手法では、まず、バラストの出力特性は40W定電力特性とされ(#6)、ランプ電圧の変化がほぼゼロとなるまで40W点灯が継続され(#7)、変化がほぼゼロとなった時点でそのときのランプ電圧V1a1がマイコンにより計測され、マイコンのメモリ内に記憶される(8)。次に、バラスト出力特性は、33W定電力に変更され(#9)、ここでもランプ電圧の変化がほぼゼロとなるまで33W点灯が継続され(#10)、変化がほぼゼロとなった時点でそのときのランプ電圧V1a2がマイコンにより計測され、その値は記憶される(#11)。

10

【0037】

その後、マイコン内部で $V1a = V1a1 - V1a2$ が計算され(#12)、その計算結果が、あらかじめ設定されていた閾値Vdと比較される(#13)。 $V1a > Vd$ であれば、接続されたランプは35Wであるとみなされ、35Wの定格電力である35W定電力制御(#5)に移行する。また、 $V1a < Vd$ であれば、接続された放電灯は70Wであるとみなされ、70Wの定格電力である70W定電力制御(#14)に移行する。

【0038】

このような一連の流れにより、複数種の放電灯の定格電力を判別する。なお、ここでは放電灯を異なる電力(40Wと33W)で点灯させたときに得られるランプ電圧の増加もしくは減少を検出するようにしたが、その他の電気特性、例えば、ランプ電流の増加もしくは減少を検出するようにしても良い。また、放電灯を異なる電力で点灯させるとき、その異なる電力間で検出される電気特性は正特性として検出される領域に設定しても良いし、負特性として検出される領域に設定しても良い。また、殆ど変化のない領域、つまり、電気特性が正特性と負特性の両方を含む領域に設定しても良い。

20

【0039】

なお、ランプ電圧が20V以下の時間を計測する第1の判別手法は、安定期の電気特性を得る前に、あらかじめ過渡期の電気特性を得ることにより、ランプ種の判別をより精度よく、より早く行えるようにするために設けてある。過渡期の電気特性としては、上述のように、高圧放電灯始動後の放電灯電圧がある所定の値以下になる時間を判別する以外に、例えば、高圧放電灯始動後の所定時間における放電灯電圧を判別しても良い。また、高

30

【0040】

(実施形態2)

本発明の実施形態2について、図5を用いて説明する。ランプ判別のフローは実施形態1のものと同じであるが、第2の判別を行う電力の設定(#6, #9)が違う。一般的に、HIDランプの場合、定格電力から逸脱した、特に、定格電力よりも極端に小さい電力で点灯すると、ランプ寿命の悪化を招く。そこで、本実施形態では、判別の対象とした35Wランプと70Wランプの中間の電力(55Wと40W)でランプ種の判別を行うこと

40

【0041】

(実施形態3)

本発明の実施形態3について、図6を用いて説明する。実施形態3では、ランプ判別のフローの第2の判別手法が違う。実施形態3では、安定期の電気特性による第2の判別を行う電力を3種類とし、55W電力、40W電力、33W電力とした。これは、第2の実施形態で述べたランプ寿命の悪化を防ぐ目的と共に、より安全サイドにランプ種判別が行われるようにランプ種判別のフローを高度化したものである。

【0042】

つまり、実施形態1、2では、図6の第2の判別において、55W電力、40W電力の

50

判定のみ（実施形態２）、または、４０Ｗ電力、３３Ｗ電力の判定のみ（実施形態１）で、３５Ｗランプか７０Ｗランプを判別していたが、実施形態３では、５５Ｗ電力、４０Ｗ電力の判定（実施形態２）、および、４０Ｗ電力、３３Ｗ電力の判定（実施形態１）という２つの組み合わせから判別するために、たとえば、３５Ｗランプを７０Ｗランプであるといったランプ発光管破損などの危険性が高まる方への判定結果をより精度よく回避できる利点がある。

【００４３】

（実施形態４）

図７は本発明の放電灯点灯装置を用いた照明器具の構成例を示す。（ａ）、（ｂ）はスポットライトに適用した例、（ｃ）はダウンライトに適用した例であり、図中、１１は点灯装置の回路を格納した電子バラスト、１２は高圧放電灯を装着した灯体、１３は配線である。いずれの照明器具も３５Ｗ、７０Ｗのような複数の種類の高圧放電灯を適宜選択して装着することができる。これらの照明器具を複数組み合わせる照明システムを構築しても良く、必要な照度、発光色、デザイン等に応じて、種類の異なる複数の高圧放電灯が混在して用いられても構わない。

10

【図面の簡単な説明】

【００４４】

【図１】本発明におけるランプ種別判別手法を示す説明図である。

【図２】本発明の実施形態１の構成を示す回路図である。

【図３】図２の点灯装置の出力特性を示す特性図である。

20

【図４】本発明の実施形態１の動作を示すフローチャートである。

【図５】本発明の実施形態２の動作を示すフローチャートである。

【図６】本発明の実施形態３の動作を示すフローチャートである。

【図７】本発明の照明器具の外観を示す斜視図である。

【図８】従来例の点灯装置のブロック図である。

【図９】従来例の動作説明図である。

【図１０】始動時のランプ電圧立ち上がり特性の代表例を示す特性図である。

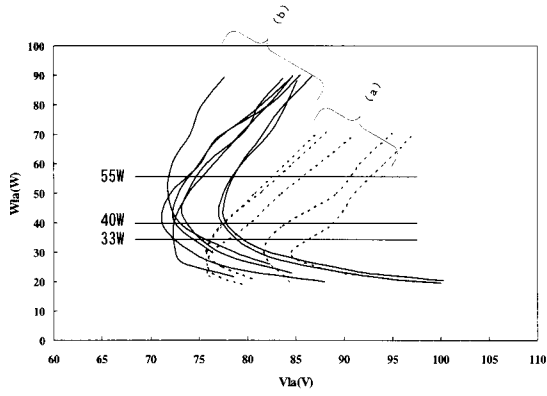
【符号の説明】

【００４５】

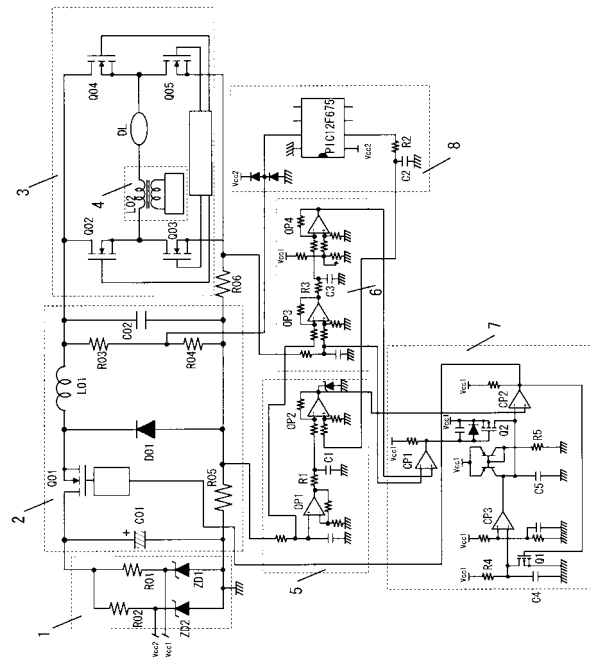
- １ 制御電源回路
- ２ 降圧チョッパ回路
- ３ 極性反転回路
- ４ イグナイタ回路
- ５ 定 W l a 回路
- ６ 定 I l a 回路
- ７ 高周波発振回路
- ８ 放電灯判別回路

30

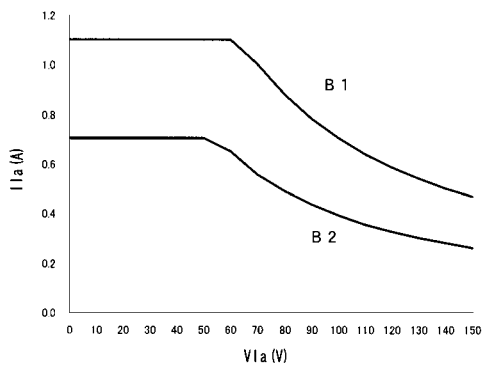
【図 1】



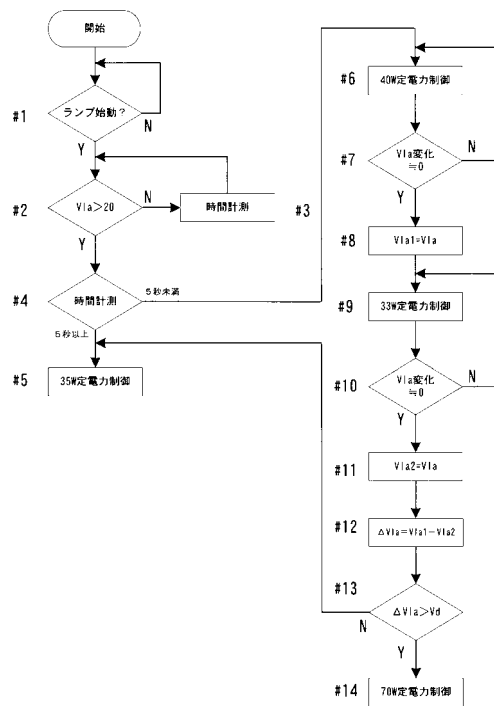
【図 2】



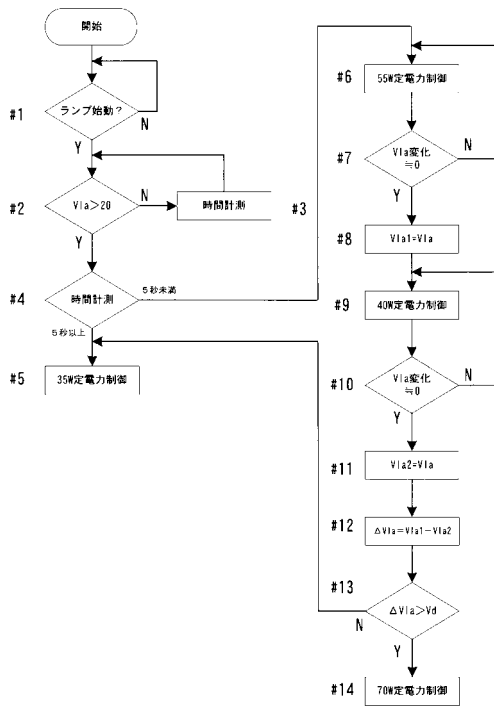
【図 3】



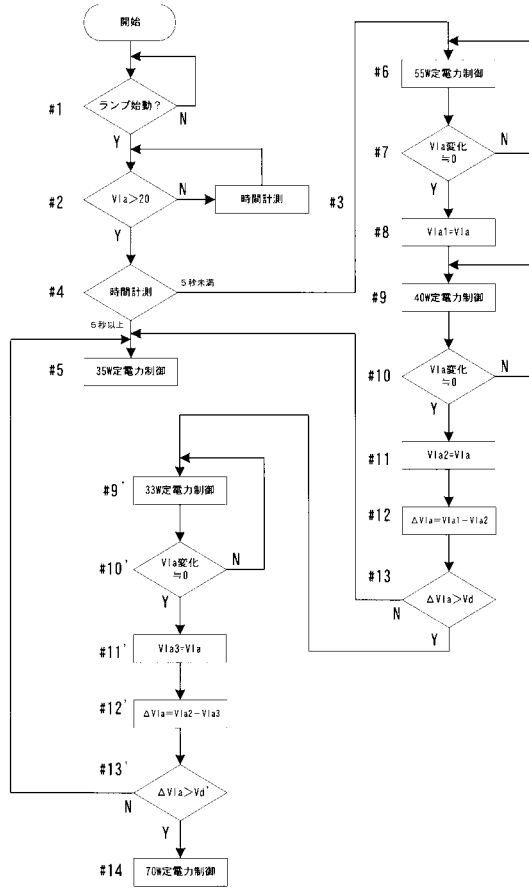
【図 4】



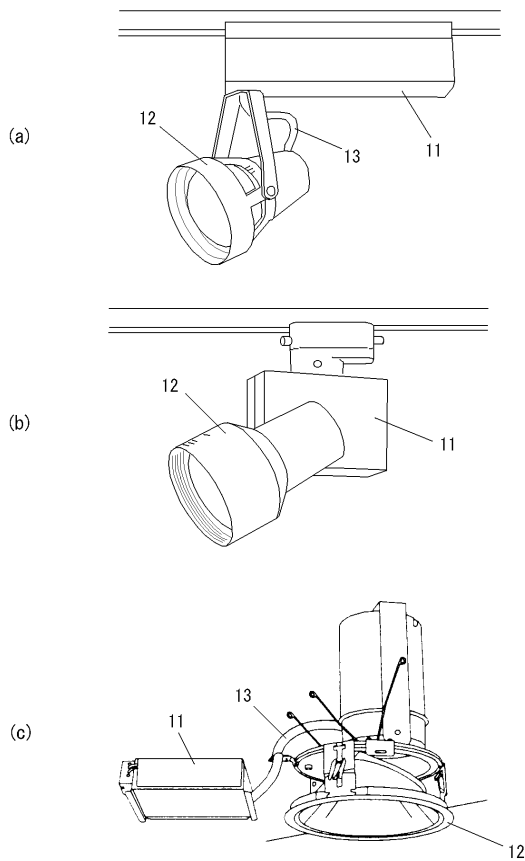
【図5】



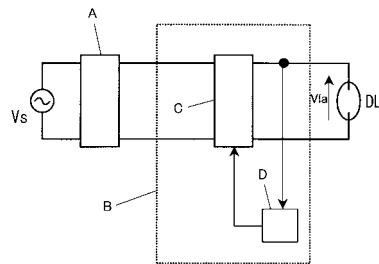
【図6】



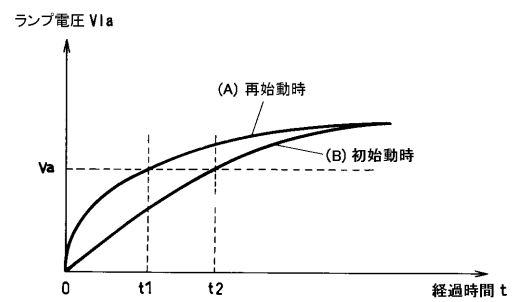
【図7】



【図8】



【図9】



【図 10】

