



- (51) 国際特許分類:
H05B 41/24 (2006.01) H05B 41/38 (2006.01)
H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/066560
- (22) 国際出願日: 2007年8月27日 (27.08.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-236533 2006年8月31日 (31.08.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP). 池田電機株式会社 (IKEDA ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6700971 兵庫県姫路市西延末404番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大西 尚樹 (ONISHI, Naoki). 濱名 哲也 (HAMANA, Tetsuya). 植田 桂

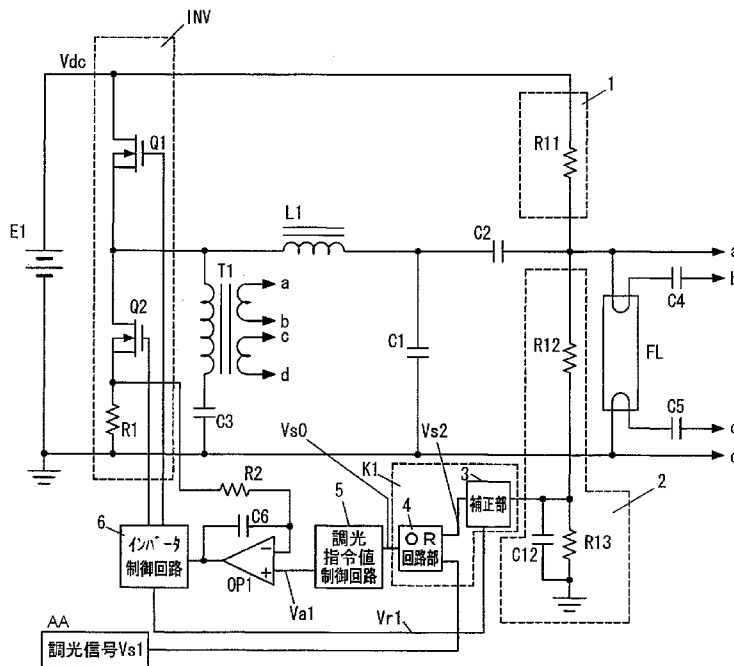
介 (UEDA, Keisuke). 池上 浩一 (IKEGAMI, Kouichi). 橘 和彦 (TACHIBANA, Kazuhiko). 酒井 拓也 (SAKAI, Takuya).

- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: DISCHARGE LAMP OPERATION DEVICE AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 放電灯点灯装置、及び照明装置



6. INVERTER CONTROL CIRCUIT
5. LIGHT ADJUSTING INSTRUCTION VALUE CONTROL CIRCUIT
4. OR CIRCUIT UNIT
3. CORRECTION UNIT
AA. LIGHT ADJUSTING SIGNAL Vs1

(57) Abstract: In order to improve stability of a discharge lamp during a light-adjusted ON period even if the light output is lowered, a DC superposition circuit (1) superposes DC voltage on AC voltage applied to a fluorescent lamp (FL). A light adjusting signal correction circuit (K1) inputs a detection value of a DC voltage detection circuit (2) and a light adjusting signal (Vs1) from outside. If the detection value of the DC voltage detection circuit (2) is higher than a first threshold value (Vth1), a light adjusting signal (Vs0) of a level higher than a light adjusting signal (Vs1) is outputted. If the detection value of the DC voltage detection circuit (2) is lower than a second threshold value (Vth2) which is not greater than the first threshold value (Vth1), the level of the light adjusting signal to be outputted (Vs0) is reduced to the level of the inputted light adjusting signal (Vs1). According to increase/decrease of the level of the light adjusting signal (Vs0) outputted from the light adjusting signal correction circuit (K1), an inverter circuit (INV) increase/decreases the AC power supplied to the fluorescent lamp (FL) so as to adjust the fluorescent lamp (FL).

[続葉有]



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 光出力が低下した場合でも、放電灯の調光点灯時の安定性を向上させるために、直流重畳回路1は、蛍光灯FLに印加される交流電圧に直流電圧を重畳させ、調光信号補正回路K1は、直流電圧検出回路2の検出値と外部からの調光信号Vs1を入力されて、直流電圧検出回路2の検出値が第1の閾値Vth1を上回った場合には、調光信号Vs1よりも高いレベルの調光信号Vs0を出力し、直流電圧検出回路2の検出値が第1の閾値Vth1以下の第2の閾値Vth2を下回った場合は、出力する調光信号Vs0のレベルを入力された調光信号Vs1のレベルにまで低減させる。そして、調光信号補正回路K1が出力する調光信号Vs0のレベルの増減に応じて、インバータ回路INVが蛍光灯FLに供給する交流の電力量を増減させて蛍光灯FLの調光を行う。

明 細 書

放電灯点灯装置、及び照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、放電灯点灯装置、及び照明装置に関するものである。

背景技術

[0002] 蛍光灯を代表とする放電灯を点灯させる放電灯点灯装置としては、商用交流電圧を直流電圧に変換し、この直流電圧を高周波電圧に変換するインバータ回路を用いて放電灯を高周波で点灯させる電子安定器が一般的である。このような電子安定器は、外部から入力される調光信号の増減に応じて放電灯に供給する電力量を増減することにより、放電灯の明るさを変えることのできる調光機能を有するものがある。この調光機能付きの電子安定器は、省エネルギー用途や、演出用途として一般的に使用されている。このような調光機能付きの放電灯点灯装置は、例えば定格光出力の10%以下といった低光束調光領域まで、光出力のばらつきや、ちらつき等の不安定現象が発生しない安定した調光性能が要求されている。

[0003] このような要求に応えるために、放電灯点灯装置は、放電灯の点灯状態を検出して、入力される調光信号に応じて放電灯が所定の出力となるようにフィードバック制御を行うものが知られている。このフィードバック制御は、放電灯に流れるランプ電流を検出し、検出したランプ電流値が調光信号に応じた所定の電流値となるようにフィードバック制御するものや、放電灯に供給されるランプ電力を検出し、検出した電力値が調光信号に応じた所定の電力値となるようにフィードバック制御する方式が一般的に用いられている。

[0004] 図11は、従来の放電灯点灯装置の代表的な構成を示す回路図である。直流電圧源E1は、一般的に商用電源を全波整流回路で整流した後にコンデンサによって平滑する構成や、昇圧チョッパ回路のようなAC/DC変換回路により容易に構成することができ、直流電圧Vdcを発生する。

[0005] この放電灯点灯装置は、直流電圧源E1の正極と負極との間に、ハイサイド側のスイッチング素子Q1と、ローサイド側のスイッチング素子Q2と、抵抗R1とを有する直列

回路が接続されている。この放電灯点灯装置は、スイッチング素子Q1、Q2を交互に高周波でスイッチングさせることにより、直流電圧Vdcを高周波電圧に変換するハーフブリッジのインバータ回路INV(交流出力回路)を構成している。

[0006] そして、放電灯点灯装置は、スイッチング素子Q2と抵抗R1との直列回路の両端が、インバータ回路INVの出力端を構成している。この出力端間には、インダクタL1とコンデンサC1との直列回路が接続され、さらにコンデンサC1の両端間には、コンデンサC2と蛍光灯(放電灯)FLとの直列回路が接続され、インダクタL1、コンデンサC1、C2によって共振回路を構成しており、蛍光灯FLには略正弦波状の高周波電圧が印加されて、蛍光灯FLを高周波で点灯させている。

[0007] インバータ回路INVの出力端間には、さらにトランスT1の一次巻線と直流カット用のコンデンサC3との直列回路が接続されており、トランスT1の2組の二次巻線の各両端a、b及びc、dには、コンデンサC4、C5を各々介して蛍光灯FLのフィラメントの各両端が接続されており、トランスT1から蛍光灯FLの各フィラメントを適宜加熱するための予熱電流が供給されている。

[0008] そして、スイッチング素子Q2に直列接続している抵抗R1は、スイッチング素子Q2を流れる電流を検出し、検出した電流の平均値によってインバータ回路INVから出力される平均電力を等価的に検出している。抵抗R1によって検出したインバータ回路INVの平均電力は、抵抗R2を介してオペアンプOP1の反転入力端子に入力され、オペアンプOP1の非反転入力端子には、外部から入力される調光信号Vs1のレベルに応じて調光指令値制御回路5から出力される調光指令値電圧Va10が入力されている。オペアンプOP1は、反転入力端子と出力端子との間にコンデンサC6が接続されており、これらの2つの入力を比較して、互いの差分を表す出力電圧を変化させる。

[0009] オペアンプOP1の出力端子には、インバータ制御回路6が接続されている。インバータ制御回路6は、オペアンプOP1の出力電圧に応じてスイッチング素子Q1、Q2のスイッチング周波数を変化させる。これによって、インバータ制御回路6は、インバータ回路INVの出力電力を制御し、インバータ回路INVの出力電力に等価な抵抗R1の両端電圧が、調光指令値電圧Va10と略同一となるようにフィードバック制御を行う

。そして、調光指令値制御回路5は、調光信号Vs1のレベルに応じて調光指令値電圧Va10を適宜変化させることにより、インバータ回路INVの出力電力を調光信号Vs1に応じて調整し、蛍光灯FLの調光を行う。

- [0010] また、蛍光灯FLの一端と直流電圧源E1の低圧側出力(グラウンドレベル)との間に接続された抵抗R12, R13の直列回路と、抵抗R13に並列接続されたコンデンサC12とは、直流電圧検出回路2を構成する。この直流電圧検出回路2は、蛍光灯FLの両端電圧を抵抗R12, R13で分圧し、コンデンサC12によって平滑することで、蛍光灯FLの両端に発生する高周波電圧の直流電圧成分を検出する。そして、蛍光灯FLの寿命末期時における蛍光灯FLの整流作用(半波放電によるランプ電流の非対称性)による直流電圧成分の増加を比較回路20によって検出し、直流電圧成分が所定値以上となった場合には、比較回路20からインバータ制御回路6へ発振停止信号Vr10を出力し、インバータ制御回路6はスイッチング素子Q1, Q2のスイッチング動作を停止させることで、寿命末期時における蛍光灯FLや回路部品への過大なストレスの発生を防止している。
- [0011] また、放電灯の低光束調光時における立ち消えを防止するために、放電灯の点灯状態をフィードバックして放電灯に直流バイアスを与える放電灯点灯装置もある。(例えば、特開2002-75681号公報)。
- [0012] 上述のように、放電灯に流れるランプ電流や、放電灯に供給されるランプ電力を検出して、放電灯へ供給する電力をフィードバック制御する一般的な放電灯点灯装置は、調光比が低くなる(光出力が低下する)につれてランプ電流、ランプ電力が低下する。このため、例えば調光比が定格光出力の10%以下といった低光束調光領域では、ランプ電流やランプ電力の検出値が微少な値となり、フィードバック制御の精度が悪化してしまう。このため、特に放電灯の周囲温度が低い場合には、放電灯の光出力が低下してちらつきが発生しやすくなる他、点灯を維持することが困難となって立ち消えが発生するという課題があった。
- [0013] 本発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、光出力が低下した場合でも、放電灯の調光点灯時の安定性を向上させることができる放電灯点灯装置、及び照明装置を提供することにある。

発明の開示

- [0014] 本発明は、調光信号のレベルの増減に応じて放電灯に供給する電力量を増減させて放電灯の調光を行う放電灯点灯装置において、前記放電灯に交流電力を供給する交流出力回路と、前記放電灯に印加される交流電圧に直流電圧を重畳させる直流重畳回路と、前記放電灯の両端に発生する電圧の直流電圧成分を検出する直流電圧検出回路と、前記直流電圧検出回路の検出値と外部からの調光信号とを入力し、前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値を上回った場合には、入力された調光信号よりも高いレベルの調光信号を出力し、前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値以下の第2の閾値を下回った場合は、出力する調光信号のレベルを入力された調光信号のレベルにまで低減させる調光信号補正回路と、前記調光信号補正回路によって出力される調光信号のレベルの増減に応じて、前記交流出力回路が前記放電灯に供給する交流の電力量を増減させて放電灯の調光を行う制御回路とを備えることを特徴とする。
- [0015] この発明によれば、放電灯点灯装置において、例えば周囲温度が低下し、放電灯の光出力が低下した場合でも、光出力の低下を抑制するように調光信号の補正がなされるので、光出力の低下によるちらつきや立ち消えの発生を防止し、放電灯の調光点灯時の安定性を向上させることができる。
- [0016] また、本発明において、前記調光信号補正回路は、前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値を上回った場合はレベルが増大し、前記直流電圧検出回路の検出値が第2の閾値を下回った場合はレベルが低減する調光信号を生成する補正手段と、外部から入力される調光信号のレベルと前記補正手段から出力される調光信号のレベルとを互いに比較し、いずれか高いほうのレベルに設定された調光信号を出力する高値優先手段とを備え、前記制御回路は、前記高値優先手段が出力する調光信号のレベルの増減に応じて、前記交流出力回路が前記放電灯に供給する交流の電力量を増減させて前記放電灯の調光を行うことが望ましい。
- [0017] この発明によれば、調光信号補正回路の機能を実現できる。
- [0018] 更に、本発明において、前記直流重畳回路は、少なくとも直流電圧成分を含む電圧源の両端間にインピーダンス要素を介して前記放電灯を接続して構成されている

ことが望ましい。

[0019] この発明によれば、直流重畳回路の機能を実現できる。

[0020] 更に、本発明は、前記調光信号補正回路によって出力される調光信号のレベルを変化させる時定数を、前記調光信号補正回路に入力される調光信号のレベルが変化する時定数より大きく、且つ、前記直流電圧検出回路が直流電圧成分を検出する時定数より小さく設定することが望ましい。

[0021] この発明によれば、外部から入力された調光信号のレベルが急激に変化した場合でも、調光信号補正回路から出力される調光信号の過渡的な変化を安定させることができ、調光信号補正回路の過渡的な動作が安定する。

[0022] 更にまた、本発明は、前記調光信号補正回路が出力する調光信号が所定レベル以上のときに前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値を上回った場合に、前記交流出力回路から前記放電灯への交流電力の供給を停止させる手段を備えることが望ましい。

[0023] この発明によれば、放電灯の寿命末期時における放電灯や回路部品への過大なストレスの発生を防止できる。

[0024] 更にまた、本発明は、前記放電灯の両端に発生する電圧の交流電圧成分を検出する交流電圧検出回路と、前記交流電圧検出回路の検出値が第3の閾値を上回った場合に、前記交流出力回路から前記放電灯への交流電力の供給を停止させる手段とを備えていることが望ましい。

[0025] この発明によれば、ランプ異常による放電灯や回路部品への過大なストレスの発生を防止できる。

[0026] 更にまた、本発明は、前記第1の閾値、前記第2の閾値、前記第3の閾値のうち、少なくとも1つの閾値を、調光信号のレベルに応じて可変とすることが望ましい。

[0027] この発明によれば、閾値を調光信号のレベルに応じた最適な値とすることができ、調光信号の補正動作、放電灯の寿命末期状態の検出精度、ランプ異常状態の検出精度等を向上させることができる。

[0028] 更にまた、本発明において、前記交流出力回路は、複数の放電灯に交流電力を供給し、各放電灯の両端に発生する電圧の直流電圧成分を個別に検出する複数の直

流電圧検出回路を備え、前記調光信号補正回路は、複数の直流電圧検出回路の検出値のうち、最もレベルの高い検出値に応じて調光信号を補正することが望ましい。

[0029] この発明によれば、回路部品や放電灯のばらつきによって各放電灯の光出力に差が生じて、光出力が低いほうの放電灯の状態に応じて調光信号レベルの補正動作が行われるため、複数の放電灯を備えた場合でも、いずれかの放電灯の光出力が極端に低下してちらつきや立ち消えを起こすことを防止している。

[0030] 更にまた、本発明は、少なくとも直流電圧検出回路の検出値及び外部からの調光信号が入力される入力ポートと、プログラムを実行することで、前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値を上回った場合には入力された調光信号よりも高いレベルの調光信号を出力し、前記直流電圧検出回路の検出値が第2の閾値を下回った場合には出力する調光信号のレベルを入力された調光信号のレベルにまで低減させる演算手段と、前記演算手段が出力する調光信号のレベルに応じた調光指令値を出力する出力ポートとを備えるマイクロコンピュータを設けて構成しても良い。

[0031] この発明によれば、各機能を比較的安価なマイクロコンピュータを用いることで実現できるため、コスト削減や実装スペースの削減が可能になる。また、点灯させる放電灯の種類が異なる場合でも、プログラムの変更によって閾値等の変更が可能となり、設計変更を容易に行うことができる。

[0032] 更にまた、本発明は、放電灯と、当該放電灯を点灯させる請求項1乃至請求項9の何れか一項に記載の放電灯点灯装置と、前記放電灯点灯装置を収納する筐体と、前記放電灯を放電灯点灯装置に接続するソケットとを備えた照明装置にも適用される。

[0033] この発明によれば、放電灯を備えた照明装置において、例えば周囲温度が低下し、放電灯の光出力が低下した場合でも、光出力の低下を抑制するように調光信号の補正がなされるので、光出力の低下によるちらつきや立ち消えの発生を防止し、放電灯の調光点灯時の安定性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]図1は、第1実施形態の放電灯点灯装置の回路構成を示す図である。

[図2]図2は、ランプインピーダンスの特性を示す図である。

[図3]図3は、同上の放電灯点灯装置の動作を示す図である。

[図4]図4は、(a)～(c)第2実施形態の放電灯点灯装置の動作を示す図である。

[図5]図5は、第3実施形態の放電灯点灯装置の回路構成を示す図である。

[図6]図6は、同上の放電灯点灯装置の動作を示す図である。

[図7]図7は、第4実施形態の放電灯点灯装置の回路構成を示す図である。

[図8]図8は、第5実施形態の放電灯点灯装置の回路構成を示す図である。

[図9]図9は、第6実施形態の放電灯点灯装置の回路構成を示す図である。

[図10]図10は、第7実施形態の照明装置の外観を示す図である。

[図11]図11は、従来の放電灯点灯装置の回路構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0035] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0036] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態の放電灯点灯装置の構成を示す回路図であり、図11に示す従来構成において、直流電圧源E1の高圧側出力を、蛍光灯FLとコンデンサC2の接続点にインピーダンス要素である抵抗R11を介して接続することで、インバータ回路INVから蛍光灯FLに印加される高周波の交流電圧に微少な直流電圧成分を重畳させる直流重畳回路1と、直流電圧検出回路2が検出した蛍光灯FLの直流電圧成分に基づいて調光信号を補正する調光信号補正回路K1とを備え、調光信号補正回路K1の出力が調光指令値制御回路5へ出力される。他の構成は、図11に示す従来構成と同様であり、同様の構成には同一の符号を付して説明は省略する。

[0037] 本放電灯点灯装置によるインバータ回路INVの高周波出力による蛍光灯FLの点灯、予熱動作は従来構成と略同様であり、以下、第1実施形態に係る放電灯点灯装置の調光動作について説明する。

[0038] 調光信号補正回路K1は、補正部3(補正手段)と、OR回路部4(高値優先手段)とで構成されている。補正部3は、直流電圧検出回路2の検出値を第1の閾値Vth1及び第2の閾値Vth2と比較して($V_{th1} \geq V_{th2}$ の関係を満たす)、その比較結果に応じたレベルの調光信号Vs2を出力する機能を有している。調光信号Vs2は、直流電圧検出回路2の検出値が第1の閾値Vth1を上回った場合は、補正部3によってレベ

ルが増大され、直流電圧検出回路2の検出値が第2の閾値 V_{th2} を下回った場合は、補正部3によってレベルが低減される。そして、OR回路部4は、外部から入力される調光信号 V_{s1} のレベルと補正部3から出力される調光信号 V_{s2} のレベルとを互いに比較し、いずれかレベルが高いほうの調光信号を出力する。

[0039] ここで、図2は、蛍光灯FLの調光に伴うランプインピーダンスの変化を図示したものである。特性Y1aは常温時のランプインピーダンス特性を示し、特性Y1bは低温時のランプインピーダンス特性を示す。蛍光灯FLに代表される放電灯は、一般的に調光比が低くなると、ランプ電流の減少とともにランプの等価インピーダンスが増大する負性抵抗の特性を示す。図2に示すように、調光信号 V_{s0} のレベルが定格点灯(Full)付近におけるランプインピーダンスは比較的low、例えばFHF32形の直管型蛍光灯の場合、 $300\ \Omega$ 程度のランプインピーダンスを示す。しかし、調光信号 V_{s0} のレベルが調光下限(Dim)付近においては、ランプインピーダンスが急激に増加し、定格出力に対する調光比が5%程度では、ランプインピーダンス特性Y1aに示す常温時において $10\text{k}\ \Omega \sim 20\text{k}\ \Omega$ 程度まで増加する。また、ランプインピーダンス特性Y1bに示す低温時では、ランプインピーダンスがさらに増加し、例えば周囲温度が 0°C 時には、 $20\text{k}\ \Omega \sim 40\text{k}\ \Omega$ 程度まで増加する。このことが、低温時において蛍光灯FLの光出力が低下し、ちらつきや立ち消えが起こりやすくなる原因となっていた。

[0040] 第1実施形態に係る放電灯点灯装置は、蛍光灯FLに微少な直流電圧成分を重畳する直流重畳回路1を備えている。ランプインピーダンスの低い定格点灯(Full)付近においては、蛍光灯FLの両端には、ほとんど直流電圧成分が発生しないが、ランプインピーダンスの高い調光時においては、蛍光灯FLの両端には、直流電圧成分が発生する。

[0041] この直流重畳回路1によって蛍光灯FLの両端に発生する直流電圧成分(ランプ電圧直流成分)は、直流電圧源E1の直流電圧 V_{dc} と、抵抗R11, R12, R13の抵抗値及びランプインピーダンスによる分圧比とによって決まる。このため、図3に示すように、蛍光灯FLの両端に発生する直流電圧成分は、ランプインピーダンスの増加に比例して増加する。すなわち、直流電圧成分は、調光信号 V_{s0} のレベルが定格点灯(Full)付近である場合には低くなり、調光信号 V_{s0} のレベルが調光下限(Dim)付近であ

る場合には急激に増加する。なお、図3において、特性Y2aは常温時の直流電圧成分の変化を示し、特性Y2bは低温時の直流電圧成分の変化を示す。

[0042] 補正部3は、図3に示すように、直流電圧検出回路2が検出した直流電圧成分と第1の閾値 V_{th1} とを比較し、直流電圧成分が閾値 V_{th1} より大きい場合には、出力する調光信号 V_{s2} のレベルを徐々に増加させる。そして、OR回路部4では、外部から入力される調光信号 V_{s1} のレベルと補正部3から出力される調光信号 V_{s2} のレベルとを互いに比較し、いずれか高いほうのレベルに設定された調光信号 V_{s0} を出力する。したがって、外部からの調光信号 V_{s1} のレベルが低く設定され、且つ周囲温度が低い場合には、直流電圧成分が閾値 V_{th1} 以上に大きくなるので、調光信号 V_{s2} のレベルが増加して調光信号 V_{s1} より大きくなり、OR回路部4は、調光信号 V_{s2} と同レベルの調光信号 V_{s0} を出力する。

[0043] そして、調光指令値制御回路5は、通常よりもレベルが増加する方向に補正された調光信号 V_{s0} に基づいて調光指令値電圧 V_{a1} を出力し、オペアンプOP1は、調光指令値電圧 V_{a1} とインバータ回路INVの出力電力に等価な抵抗 $R1$ の両端電圧とを比較して、互いの差分を表す出力電圧を変化させる。

[0044] オペアンプOP1の出力端子は、インバータ制御回路6に接続されている。インバータ制御回路6は、オペアンプOP1の出力電圧に応じてスイッチング素子Q1、Q2のスイッチング周波数を変化させる。これによって、インバータ回路INVは、インバータ制御回路6によって出力電力が制御される。このように放電灯点灯装置は、インバータ回路INVの出力電力に等価な抵抗 $R1$ の両端電圧が、調光指令値電圧 V_{a1} と略同一となるようにフィードバック制御を行う。そして、調光指令値制御回路5は、調光信号 V_{s0} のレベルに応じて調光指令値電圧 V_{a1} を適宜変化させることにより、インバータ回路INVの出力電力を調光信号 V_{s0} に応じて調整し、蛍光灯FLの調光を行う。すなわち、調光指令値制御回路5、オペアンプOP1、抵抗 $R2$ 、コンデンサ $C6$ 、インバータ制御回路6が、調光信号 V_{s2} のレベルの増減に応じてインバータ回路INVが蛍光灯FLに供給する交流の電力量を増減させることによって、蛍光灯FLの調光を行う制御回路を構成している。

[0045] したがって、外部からの調光信号 V_{s1} のレベルが低く設定された状態で、周囲温度

が低い場合、従来は、蛍光灯FLの光出力が低下して、ちらつきや立ち消えが発生していた。しかし、第1実施形態の放電灯点灯装置は、補正部3によって本来の調光信号Vs1よりレベルが高い調光信号Vs2を優先して出力するようになり、低温時の光出力の低下を補正するように自動的に調光信号Vs0のレベルを調光信号Vs2と同レベルまで増加させるように動作する。これによって、放電灯点灯装置は、蛍光灯FLのちらつきや立ち消えの発生を防止することができる。

[0046] 補正部3による調光信号Vs2のレベルを増加させる動作は、直流電圧検出回路2が検出する直流電圧成分が第1の閾値Vth1を下回るまで継続されるので、光出力の過度の低下を防止することができる。

[0047] そして、周囲温度の上昇や、調光信号Vs1のレベルの増加によって、ランプインピーダンスが低下し、直流電圧検出回路2が検出した直流電圧成分が第2の閾値Vth2を下回ると、補正部3は、調光信号Vs2のレベルを徐々に低下させる。そして、調光信号Vs2のレベルが調光信号Vs1のレベルを下回ると、OR回路部4は、調光信号Vs1と同レベルの調光信号Vs0を出力する。すなわち、放電灯点灯装置は、OR回路部4によって本来の調光信号Vs1を優先して出力するようになり、調光信号Vs1に従って通常の調光制御が行われる。

[0048] なお、上記第1の閾値Vth1、第2の閾値Vth2は、 $V_{th1} \geq V_{th2}$ の関係を満たすように設定され、第1の閾値Vth1と第2の閾値Vth2との差は、例えば、調光信号を急激に変化させた場合等の過渡的な動作を考慮し、適宜設定すればよい。

[0049] また、OR回路部4において、調光信号Vs0のレベルを変化させる時定数を、外部からの調光信号Vs1のレベルが変化する時定数よりも大きく、且つ直流電圧検出回路2の応答時定数より小さくなるように設定することが望ましい。これによって、放電灯点灯装置は、例えば、外部から入力された調光信号Vs1のレベルが急激に変化した場合でも、調光信号補正回路K1から出力される調光信号Vs0の過渡的な変化を安定させることができ、調光信号補正回路K1の過渡的な動作を安定させることができる。

[0050] このように、蛍光灯FLの両端の高周波電圧に重畳される直流電圧成分を検出することで、ランプインピーダンスを等価的に検出し、このランプインピーダンスの検出値

に応じて調光信号 V_{s0} のレベルを自動的に増減させることによって、光出力の低下によるちらつきや立ち消えの発生を防止し、調光点灯時の安定性を向上させている。

[0051] また、第1実施形態の放電灯点灯装置において、周囲温度が低い時に、直流電圧検出回路2が検出した直流電圧成分が第1の閾値 V_{th1} を上回るように設定されているが(図3参照)、常温時においても直流電圧成分が第1の閾値 V_{th1} を上回るように設定してもよい。

[0052] なお、図1に示す放電灯点灯装置の回路構成は一例であり、インバータ回路INV、共振回路、フィラメント予熱回路、フィードバック制御回路の各構成は、図1に示す構成に限定されるものではなく、第1実施形態で説明した各機能を備えるものであればよい。

[0053] (第2実施形態)

第2実施形態の放電灯点灯装置は、第1実施形態に係る放電灯点灯装置の構成に蛍光灯FL(放電灯)の寿命末期状態を検出する機能を付加したものである。この放電灯点灯装置の動作は、図4(a)、図4(b)、図4(c)に示される。なお、第2実施形態に係る放電灯点灯装置の回路構成は、第1実施形態に係る放電灯点灯装置と同様に図1で示され、同様の構成には同一の符号を付して説明は省略する。

[0054] 一般に、放電灯の寿命が末期である時には、放電灯の整流作用(半波放電によるランプ電流の非対称性)が発生し、放電灯の両端電圧の直流電圧成分が増加する。しかし、ランプ電流の低下する低光束調光領域においては、放電灯の寿命末期においても放電灯の整流作用(半波放電によるランプ電流の非対称性)が弱く、放電灯の両端に十分な直流電圧成分が発生しないため、従来は放電灯の寿命末期状態の検出が困難であった。

[0055] 一方、第2実施形態に係る放電灯点灯装置においては、図1に示すように蛍光灯FLに微少な直流電圧成分を重畳する直流重畳回路1を備えているため、蛍光灯FLの寿命末期時におけるランプインピーダンスの増加を検出することが可能である。そして、蛍光灯FLの明るさを制御している調光時において、蛍光灯FLが寿命末期状態となり、放電の維持が困難になると、ランプインピーダンスが通常より増加するため、直流重畳回路1によって蛍光灯FLの両端に発生する直流電圧成分も増加する。

そして第1実施形態で説明したように、直流電圧検出回路2は、この直流電圧成分の値を検出し、直流電圧成分の検出値が第1の閾値 V_{th1} を上回った場合、調光信号補正回路K1が出力する調光信号 V_{s0} のレベルは増加する方向に補正される。正常な蛍光灯FLであれば、調光信号 V_{s0} のレベルの増加によって直流電圧成分が減少し、直流電圧成分が第1の閾値 V_{th1} を下回った時点で調光信号の補正動作は完了する。

[0056] しかし、蛍光灯FLが寿命末期状態である場合は、調光信号 V_{s0} のレベルが増加すると蛍光灯FLの半波放電による整流作用が強まるため、寿命末期状態の蛍光灯FL両端の直流電圧成分は、図4(a)中の特性Y2cに示すように、全調光範囲に亘って第1の閾値 V_{th1} を上回ってしまう。

[0057] そこで、第2の実施形態に係る放電灯点灯装置の補正部3は、直流電圧成分の検出値が第1の閾値 V_{th1} を上回った後、補正動作によって調光信号 V_{s2} のレベルが所定レベルS1にまで増加した時点で(このとき、OR回路部4が出力する調光信号 V_{s0} は調光信号 V_{s2} と同レベルである)、蛍光灯FL両端の直流電圧成分が第1の閾値 V_{th1} を上回っている場合には蛍光灯FLが寿命末期であると認識して(図4(a)参照)、補正部3からインバータ制御回路6へ発振停止信号 V_{r1} を出力し、スイッチング素子Q1、Q2のスイッチング動作を停止させることで、寿命末期時における蛍光灯FLや回路部品への過大なストレスの発生を防止している。すなわち、図4(a)中において、調光信号 V_{s2} がレベルS1以上、且つランプ電圧直流成分が第1の閾値 V_{th1} 以上の領域が、ランプ寿命末期検出領域A1となる。

[0058] また、図4(b)に示すように、調光信号 V_{s2} がレベルS1以上の領域では、調光信号 V_{s2} のレベルが増加するにつれて第1の閾値 V_{th1} が直線的に低下するように構成とすることが望ましく、あるいは、図4(c)に示すように、全調光範囲に亘って、調光信号 V_{s2} のレベルが増加するにつれて第1の閾値 V_{th1} が直線的に低下するように構成とすることが望ましい。このような放電灯点灯装置は、第1の閾値 V_{th1} を調光信号 V_{s2} のレベルに応じた最適な値とすることができ、蛍光灯FLの寿命末期状態の検出精度を向上させることができる。なお、第1の閾値 V_{th1} の可変パターンは、連続的あるいは段階的のいずれでもよい。

[0059] また、第2の閾値 V_{th2} も調光信号 V_{s2} のレベルに応じて可変とし、調光信号の補正動作を行ってもよい。

[0060] (第3実施形態)

図5は、本実施形態の放電灯点灯装置の構成を示す回路図であり、第1実施形態の構成に、蛍光灯FL両端の交流電圧成分を検出する交流電圧検出回路7と、交流電圧検出回路7の検出値を第3の閾値 V_{th3} と比較し、当該比較結果に基づいてインバータ制御回路6へスイッチング素子 $Q1$ 、 $Q2$ のスイッチング動作を停止させる発振停止信号 V_{r2} を出力する比較回路8とを付加したものである。なお、第1実施形態と同様の構成には同一の符号を付して説明は省略する。

[0061] 交流電圧検出回路7は、蛍光灯FLの一端と直流電圧源E1の低圧側出力(グランドレベル)との間に接続された抵抗 $R14$ 、 $R15$ の直列回路と、抵抗 $R15$ に並列接続されたコンデンサ $C13$ とダイオード $D11$ との直列回路と、ダイオード $D11$ に並列接続されたダイオード $D12$ と抵抗 $R16$ との直列回路と、抵抗 $R16$ に並列接続されたコンデンサ $C14$ とで構成される。そして、蛍光灯FLの両端に発生する電圧は、抵抗 $R14$ 、 $R15$ によって分圧され、分圧された電圧は、コンデンサ $C13$ によって直流電圧成分が除去された後にダイオード $D11$ 、 $D12$ によって整流され、整流された電圧は、抵抗 $R16$ 、コンデンサ $C14$ によって平滑される。これによって、蛍光灯FLの両端の交流電圧成分は、直流電圧値として検出される。

[0062] ここで、図6は、調光に伴う蛍光灯FLの両端の交流電圧成分(ランプ電圧交流成分)の変化を図示したものである。特性 $Y3a$ は、常温時の蛍光灯FLの両端の交流電圧成分(ランプ電圧交流成分)の変化を示し、特性 $Y3b$ は、低温時の蛍光灯FLの両端の交流電圧成分(ランプ電圧交流成分)の変化を示し、特性 $Y3c$ は、ランプ異常時の蛍光灯FLの両端の交流電圧成分(ランプ電圧交流成分)の変化を示す。正常なランプを用いた場合は、常温時、低温時ともに、調光信号 V_{s0} が調光下限(Dim)から増加するに伴って、交流電圧成分も増加した後、調光信号 V_{s0} の増加に伴って交流電圧成分が徐々に低下する特性を有する(特性 $Y3a$ 、 $Y3b$ 参照)。

[0063] 蛍光灯FLの寿命末期において蛍光灯FLの両端のフィラメントが消耗した等の異常状態では、放電が困難となってランプインピーダンスは増加するが、蛍光灯FLの

整流作用(半波放電によるランプ電流の非対称性)は生じず、図11に示す従来構成では蛍光灯FL両端の直流電圧成分は増加しない。しかし、インダクタL1とコンデンサC1との共振作用によって、蛍光灯FLの両端に発生する交流電圧成分が増加する。通常は、この交流電圧成分を検出することによって蛍光灯FLの異常状態を検出することができるが、例えば、調光比が10%以下のような低光束調光領域では、ランプインピーダンスが増加しても共振作用が弱いため交流電圧成分が十分に増大せず、蛍光灯FLの異常状態を検出することが困難であった。

[0064] しかし、第3実施形態に係る放電灯点灯装置は、直流重畳回路1によって蛍光灯FLの両端に微少な直流電圧成分を重畳しているので、蛍光灯FLの両端の高周波電圧に重畳される直流電圧成分を検出することで、ランプインピーダンスの増加を検出できる。したがって、蛍光灯FLが寿命末期状態になって放電を維持することが困難になるとランプインピーダンスが増加して、蛍光灯FL両端の直流電圧成分が増加すると、放電灯点灯装置は、この直流電圧成分の増加を直流電圧検出回路2によって検出し、検出した直流電圧成分が第1の閾値 V_{th1} を上回った場合には、調光信号補正回路K1によって調光信号 V_{s0} のレベルを増大する方向に補正する。したがって、放電灯点灯装置は、調光信号 V_{s0} の増大に伴ってインバータ回路INVの出力を増加させ、インダクタL1とコンデンサC1との共振作用を強めて、蛍光灯FLの両端に発生する交流電圧成分を増加させる。

[0065] そして、比較回路8は、交流電圧検出回路7が検出した交流電圧成分を第3の閾値 V_{th3} と比較し、交流電圧成分が第3の閾値 V_{th3} を上回った場合には、蛍光灯FLが異常状態であると認識し、インバータ制御回路6へ発振停止信号 V_{r2} を出力する。そして、インバータ制御回路6は、スイッチング素子Q1, Q2のスイッチング動作を停止させることで、ランプ異常による蛍光灯FLや回路部品への過大なストレスの発生を防止している。すなわち、図6中において、ランプ電圧交流成分が第3の閾値 V_{th3} 以上の領域が、ランプ異常検出領域A2となる。

[0066] また、図6に示すように、調光信号 V_{s0} のレベルがレベルS2以上の領域において、調光信号 V_{s0} のレベルが増加するにつれて第3の閾値 V_{th3} が低下するように構成することで、第3の閾値 V_{th3} を調光信号 V_{s0} のレベルに応じた最適な値とすることが

でき、ランプ異常状態の検出精度を向上させることができ、正常ランプの誤検出を防止することが可能になる。なお、第3の閾値 V_{th3} は、連続的あるいは段階的に変化させればよい。

[0067] このように、第3実施形態に係る放電灯点灯装置は、第1実施形態で説明した蛍光灯FL両端の直流電圧成分の検出による調光信号の補正動作と、上記蛍光灯FLの両端の交流電圧成分の検出動作とを用いることで、従来は困難であった低光束調光状態における蛍光灯FLの異常状態の検出を可能としている。

[0068] (第4実施形態)

図7は、第4実施形態に係る放電灯点灯装置の構成を示す回路図であり、第3実施形態の構成における調光信号補正回路K1、調光指令値制御回路5、比較回路8を、マイクロコンピュータ9(以後、マイコン9と称す)で構成したものである。

[0069] マイコン9は、入力ポートを構成するA/Dコンバータ9aと、プログラムを実行することで調光信号補正回路K1、調光指令値制御回路5、比較回路8として機能する演算部9bと、出力ポートを構成するD/Aコンバータ9c及びデジタルポート9dとを備える。そして、直流電圧検出回路2が検出した蛍光灯FL両端の直流電圧成分、交流電圧検出回路7が検出した蛍光灯FL両端の交流電圧成分、外部からの調光信号 V_{s1} は、A/Dコンバータ9aに入力されて、デジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された蛍光灯FL両端の直流電圧成分は、演算部9bにて、第1実施形態の調光制御補正回路K1及び調光指令値制御回路5と同様の処理が施される。すなわち、直流電圧成分は、第1の閾値 V_{th1} と比較され、直流電圧成分が閾値 V_{th1} より大きい場合には、調光信号 V_{s2} のレベルを徐々に増加させる。そして、外部から入力される調光信号 V_{s1} のレベルと調光信号 V_{s2} のレベルとを互いに比較し、いずれか高いほうのレベルに設定された調光信号 V_{s0} を生成し、この調光信号 V_{s0} のレベルに応じた調光指令値電圧 V_{a1} をD/Aコンバータ9cを介して出力することで、オペアンプOP1、インバータ制御回路6を介してスイッチング素子Q1、Q2のスイッチング動作を制御して、蛍光灯FLを調光制御するのである。

[0070] さらに、演算部9bにおいて、第2実施形態、第3実施形態と同様に蛍光灯FLの寿命末期状態及びランプ異常状態を検出する機能をプログラムによって実行し、蛍光

灯FLの寿命末期状態及びランプ異常状態を検出した場合は、デジタルポート9dを介してインバータ制御回路6へ発振停止信号Vr3を出力し、スイッチング素子Q1、Q2のスイッチング動作を停止させることで、寿命末期時及びランプ異常による蛍光灯FLや回路部品への過大なストレスの発生を防止している。

[0071] また、第1実施形態～第3実施形態で説明した閾値Vth1、Vth2、Vth3の可変制御も、演算部9bでプログラムを実行することで実現できる。

[0072] このように、第4実施形態に係る放電灯点灯装置は、調光信号の補正機能、比較機能、閾値の可変機能等の複雑な機能を比較的安価なマイコン9を用いることで実現できるため、コスト削減や実装スペースの削減が可能になる。また、点灯させる放電灯の種類が異なる場合でも、プログラムの変更によって各閾値等の変更が可能となり、設計変更を容易に行うことができる。

[0073] (第5実施形態)

図8は、第5実施形態に係る放電灯点灯装置の構成を示す回路図であり、共振系を構成するコンデンサC2にインピーダンス要素たる抵抗R11'を並列接続して直流重畳回路1を構成した点が第1実施形態とは異なり、直流重畳回路1'は、インバータ回路INVの出力電圧に含まれる直流電圧成分を抵抗R11'を介して蛍光灯FLに重畳させるものである。なお、第1実施形態と同様の構成には同一の符号を付して説明は省略する。

[0074] また、直流重畳回路としては、直流電源、あるいは直流電圧成分を含む電源の両端にインピーダンス要素を介して放電灯を接続するものであればよく、第1実施形態～第4実施形態の直流重畳回路1や、第5実施形態の直流重畳回路1'の構成に限定されるものではない。

[0075] (第6実施形態)

図9は、本実施形態の放電灯点灯装置の構成を示す回路図であり、第1実施形態の構成において複数の蛍光灯FL1、FL2の点灯及び調光を可能にした多灯用の放電灯点灯装置である。なお、第1実施形態と同様の構成には同一の符号を付して説明は省略する。

[0076] 第6実施形態に係る放電灯点灯装置は、共振系を構成するコンデンサC2と蛍光灯

FL1, FL2との間に各蛍光灯に流れるランプ電流を2経路に均等に流すためのバランサT2を設けている。このバランサT2の各経路の出力端は、コンデンサC7, C8を介して蛍光灯FL1, FL2に各々接続されている。

[0077] また、蛍光灯FL1には、直流電圧源E1の高圧側出力を蛍光灯FL1とコンデンサC7の接続点にインピーダンス要素たる抵抗R11を介して接続した直流重畳回路1と、抵抗R12, R13、コンデンサC12で構成された直流電圧検出回路2とが接続されている。蛍光灯FL2には、抵抗R21を用いて直流重畳回路1と同様に構成された直流重畳回路11と、抵抗R22, R23、コンデンサC22を用いて直流電圧検出回路2と同様に構成された直流電圧検出回路12とが接続されている。ここで、コンデンサC7, C8は直流電圧成分をカットするためのものであり、各蛍光灯に発生する直流電圧成分が互いに影響し合うことを防止している。

[0078] さらに、直流電圧検出回路2, 12で検出した蛍光灯FL1, FL2の両端の各直流電圧成分はダイオードD10, D20を介して補正部3へ各々入力され、補正部3は、蛍光灯FL1, FL2の各直流電圧成分のうち、電圧レベルの高い直流電圧成分に基づいて調光信号レベルの補正を行う。

[0079] したがって、この放電灯点灯装置によれば、回路部品や蛍光灯のばらつきによって蛍光灯FL1, FL2の各光出力に差が生じて、直流電圧成分が大きいほうの蛍光灯FL、すなわち光出力が低いほうの蛍光灯FLの状態に応じて調光信号のレベルの補正を行うため、一方の蛍光灯FLの光出力が極端に低下してちらつきや立ち消えを起こすことを防止している。

[0080] また、放電灯点灯装置によれば、一方の蛍光灯FLが寿命末期状態またはランプ異常状態になって直流電圧成分が増加した場合でも、寿命末期状態またはランプ異常状態を確実に検出でき、インバータ回路INVのスイッチング動作を停止させることができる。

[0081] なお、図9において、蛍光灯FLのフィラメント予熱回路や交流電圧検出回路7を省略しているが、第1実施形態～第5実施形態と同様に備えることで同様の機能を有することができる。

[0082] (第7実施形態)

図10は、第1実施形態～第6実施形態いずれかの放電灯点灯装置を搭載した照明装置30の外観を示す斜視図である。この照明装置30は、第1実施形態～第6実施形態のいずれかの放電灯点灯装置を収容した筐体31と、蛍光灯FLを放電灯点灯装置に接続するためのソケット32とを備えている。そして、本実施形態の照明装置30においても、周囲温度が低い状態で使用した場合に、光出力の極端な低下や、ちらつき、立ち消えの発生を防止することができる。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明によれば、光出力が低下した場合でも、放電灯の調光点灯時の安定性を向上させることができる。

請求の範囲

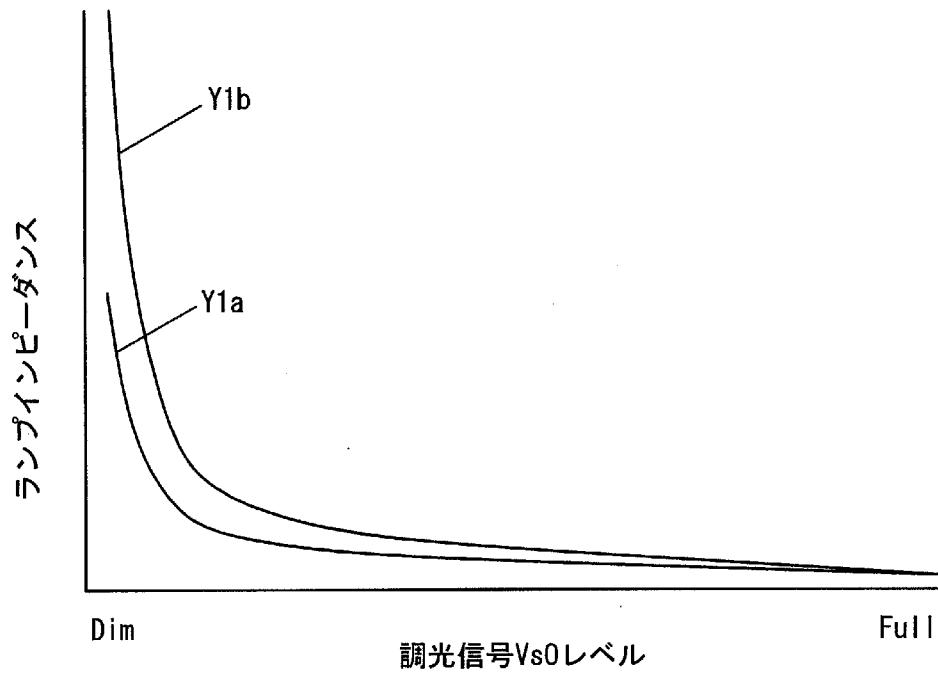
- [1] 調光信号のレベルの増減に応じて放電灯に供給する電力量を増減させて放電灯の調光を行う放電灯点灯装置において、
- 前記放電灯に交流電力を供給する交流出力回路と、
- 前記放電灯に印加される交流電圧に直流電圧を重畳させる直流重畳回路と、
- 前記放電灯の両端に発生する電圧の直流電圧成分を検出する直流電圧検出回路と、
- 前記直流電圧検出回路の検出値と外部からの調光信号とを入力し、前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値を上回った場合には、入力された調光信号よりも高いレベルの調光信号を出力し、前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値以下の第2の閾値を下回った場合は、出力する調光信号のレベルを入力された調光信号のレベルにまで低減させる調光信号補正回路と、
- 前記調光信号補正回路によって出力される調光信号のレベルの増減に応じて、前記交流出力回路が前記放電灯に供給する交流の電力量を増減させて放電灯の調光を行う制御回路と
- を備えることを特徴とする放電灯点灯装置。
- [2] 前記調光信号補正回路は、前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値を上回った場合はレベルが増大し、前記直流電圧検出回路の検出値が第2の閾値を下回った場合はレベルが低減する調光信号を生成する補正手段と、外部から入力される調光信号のレベルと前記補正手段から出力される調光信号のレベルとを互いに比較し、いずれか高いほうのレベルに設定された調光信号を出力する高値優先手段とを備え、
- 前記制御回路は、前記高値優先手段が出力する調光信号のレベルの増減に応じて、前記交流出力回路が前記放電灯に供給する交流の電力量を増減させて前記放電灯の調光を行うことを特徴とする請求項1に記載の放電灯点灯装置。
- [3] 前記直流重畳回路は、少なくとも直流電圧成分を含む電圧源の両端間にインピーダンス要素を介して前記放電灯を接続して構成されることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の放電灯点灯装置。

- [4] 前記調光信号補正回路によって出力される調光信号のレベルを変化させる時定数は、前記調光信号補正回路に入力される調光信号のレベルが変化する時定数より大きく、且つ、前記直流電圧検出回路が直流電圧成分を検出する時定数より小さく設定されることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載の放電灯点灯装置。
- [5] 前記調光信号補正回路が出力する調光信号が所定レベル以上のときに前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値を上回った場合に、前記交流出力回路から前記放電灯への交流電力の供給を停止させる手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか一項に記載の放電灯点灯装置。
- [6] 前記放電灯の両端に発生する電圧の交流電圧成分を検出する交流電圧検出回路と、
前記交流電圧検出回路の検出値が第3の閾値を上回った場合に、前記交流出力回路から前記放電灯への交流電力の供給を停止させる手段と
を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか一項に記載の放電灯点灯装置。
- [7] 前記第1の閾値、前記第2の閾値、前記第3の閾値のうち、少なくとも1つの閾値は、調光信号のレベルに応じて可変となることを特徴とする請求項6に記載の放電灯点灯装置。
- [8] 前記交流出力回路は、複数の放電灯に交流電力を供給し、各放電灯の両端に発生する電圧の直流電圧成分を個別に検出する複数の直流電圧検出回路を備え、
前記調光信号補正回路は、複数の直流電圧検出回路の検出値のうち、最もレベルの高い検出値に応じて調光信号を補正することを特徴とする請求項1乃至請求項7の何れか一項に記載の放電灯点灯装置。
- [9] 少なくとも直流電圧検出回路の検出値及び外部からの調光信号が入力される入力ポートと、プログラムを実行することで、前記直流電圧検出回路の検出値が第1の閾値を上回った場合には入力された調光信号よりも高いレベルの調光信号を出力し、前記直流電圧検出回路の検出値が第2の閾値を下回った場合には出力する調光信号のレベルを入力された調光信号のレベルにまで低減させる演算手段と、前記演算

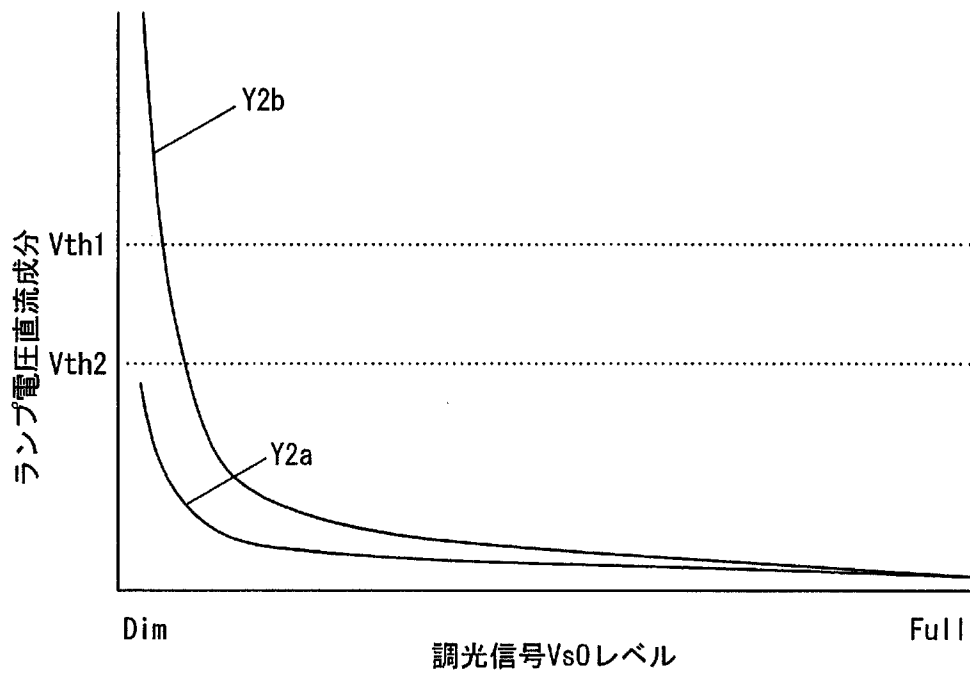
手段が出力する調光信号のレベルに応じた調光指令値を出力する出力ポートとを備えるマイクロコンピュータを設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れか一項に記載の放電灯点灯装置。

- [10] 放電灯と、当該放電灯を点灯させる請求項1乃至請求項9の何れか一項に記載の放電灯点灯装置と、
前記放電灯点灯装置を収納する筐体と、
前記放電灯を放電灯点灯装置に接続するソケットと
を備えることを特徴とする照明装置。

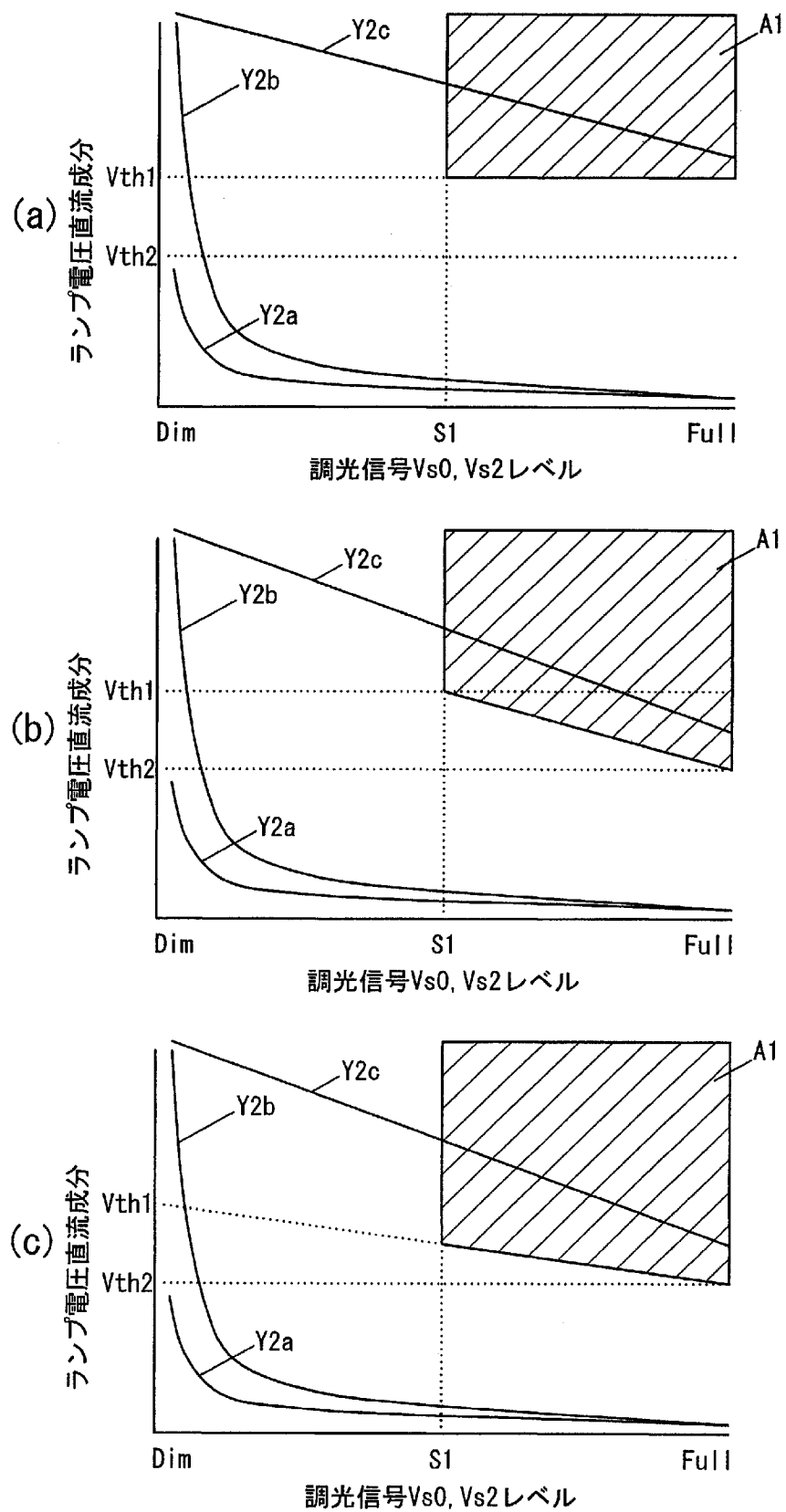
[図2]



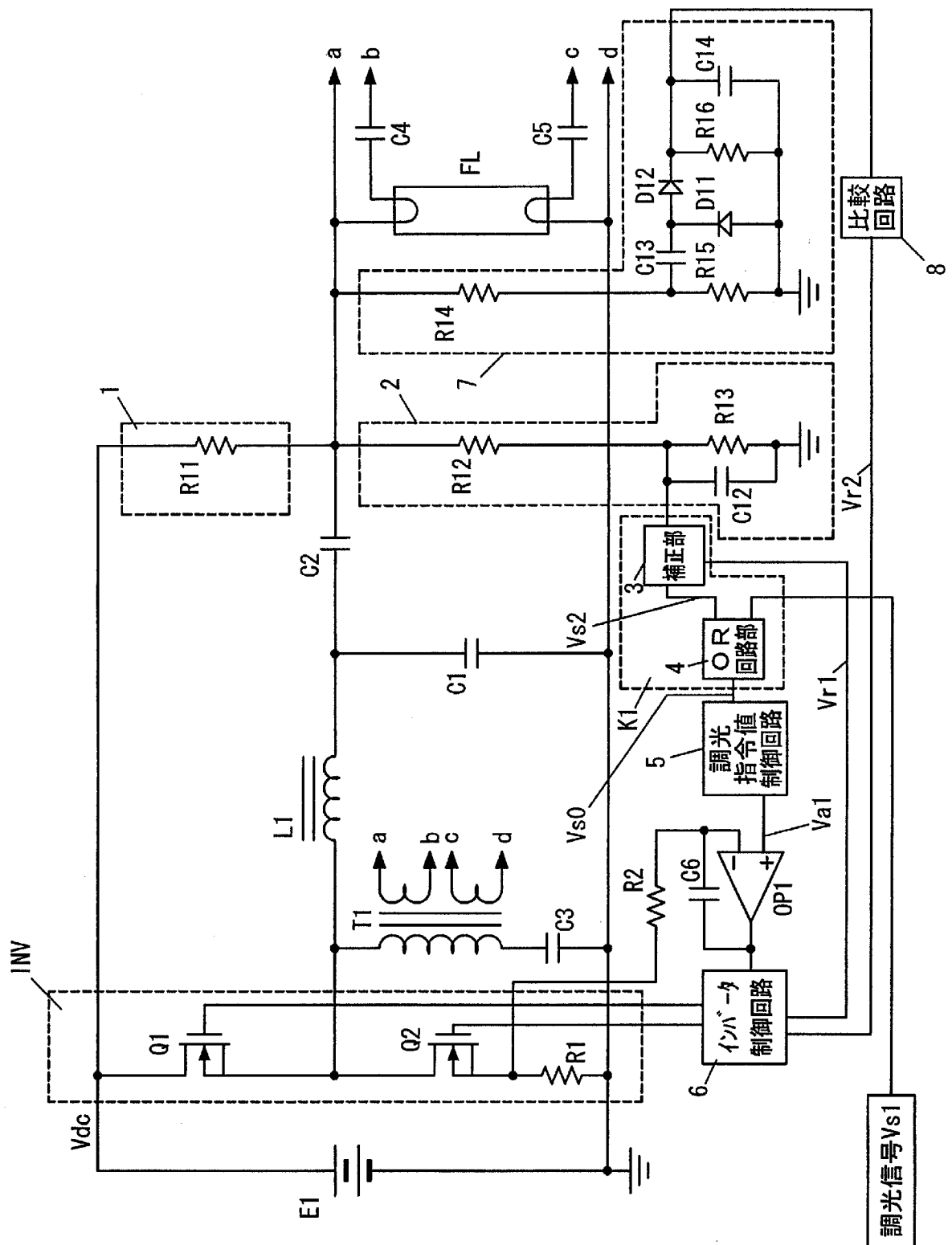
[図3]



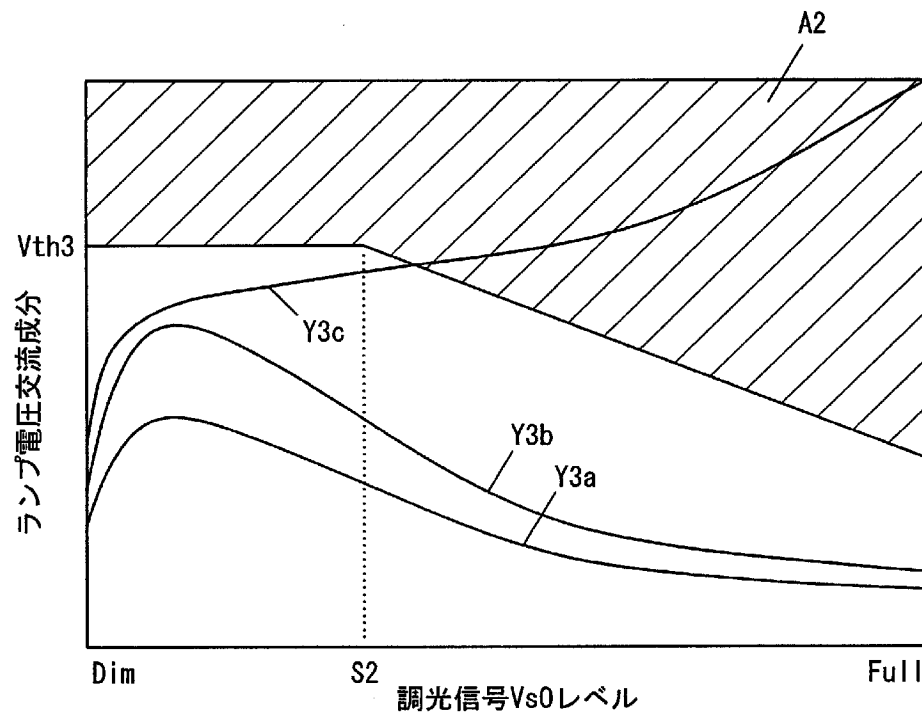
[図4]



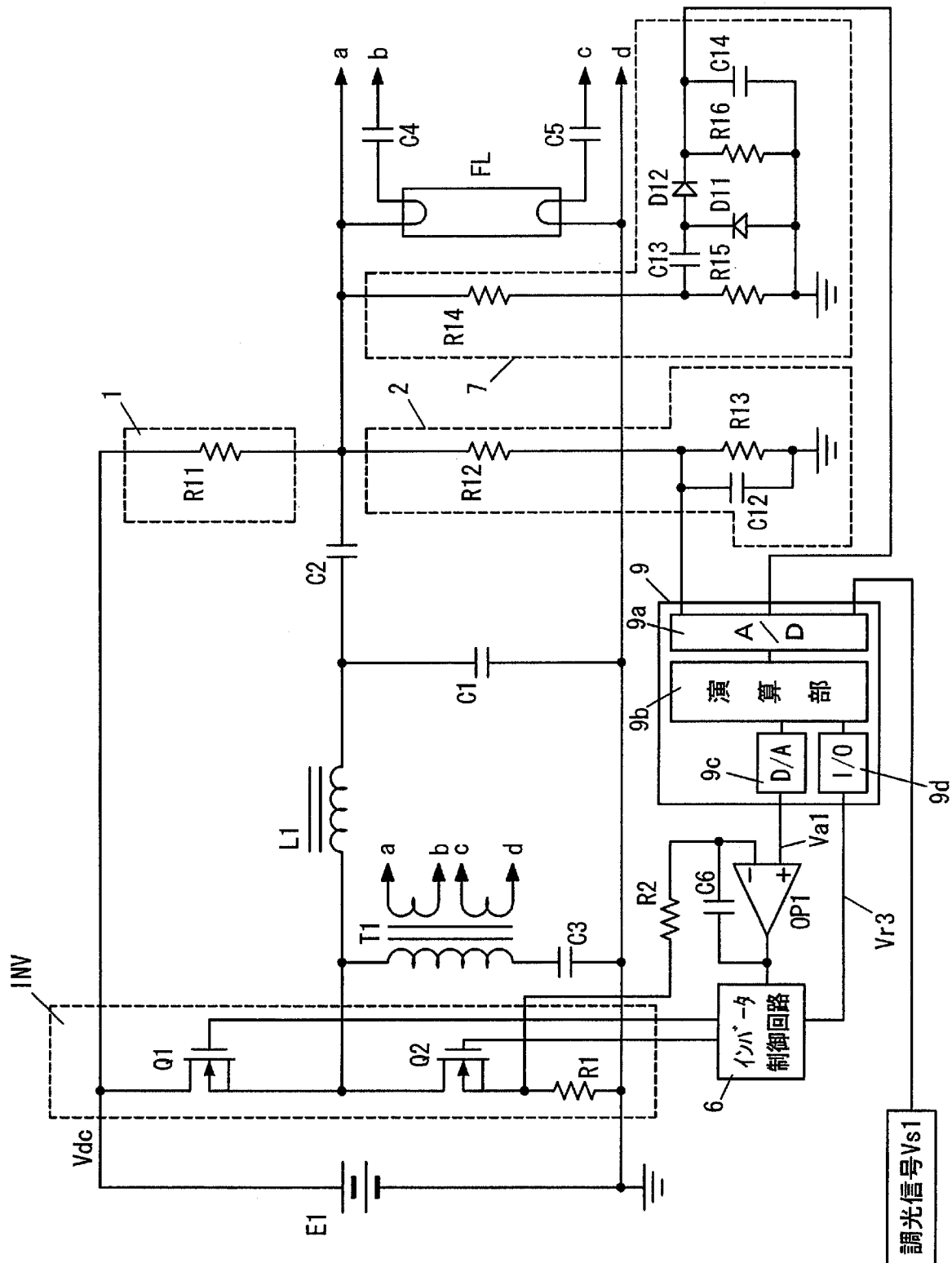
[図5]



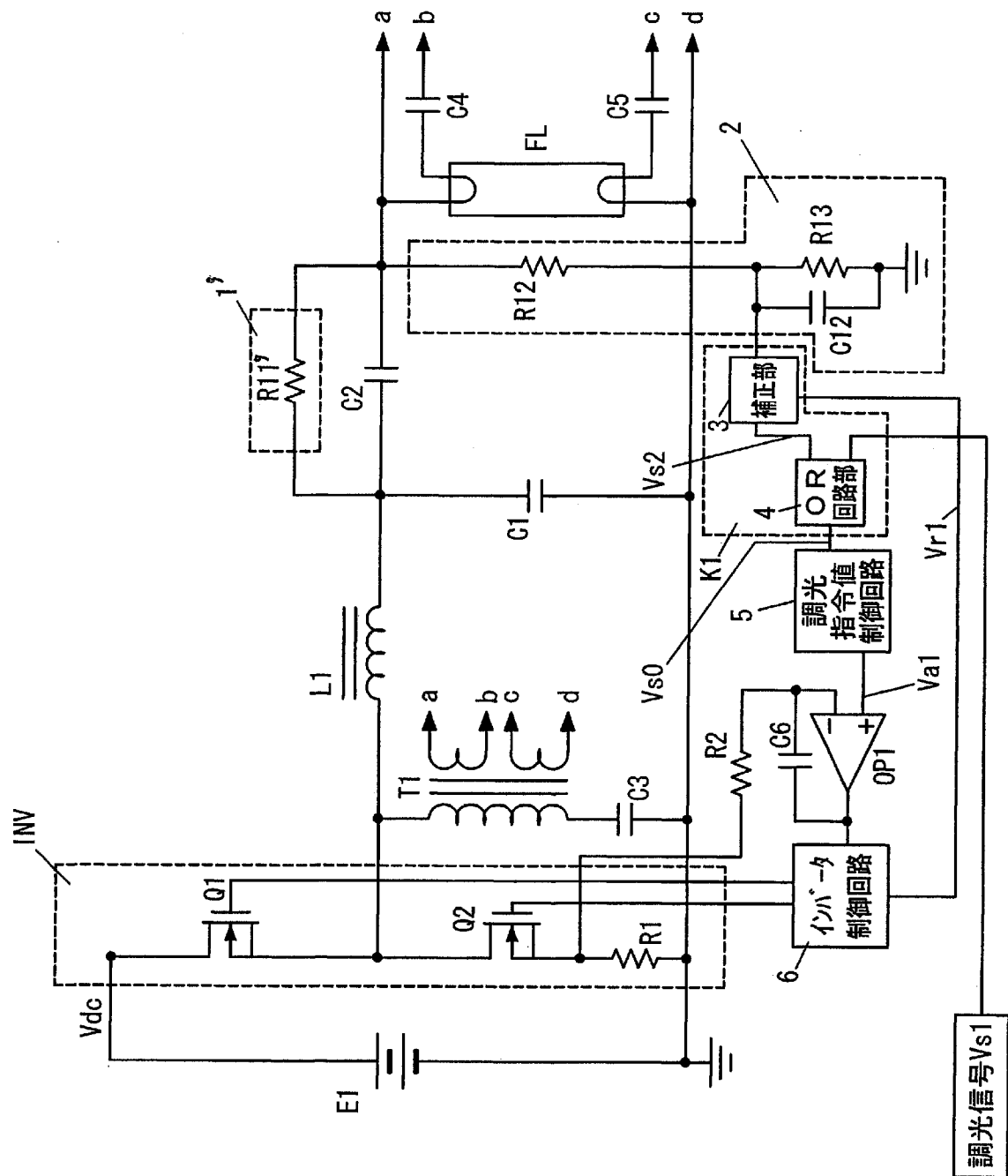
[図6]



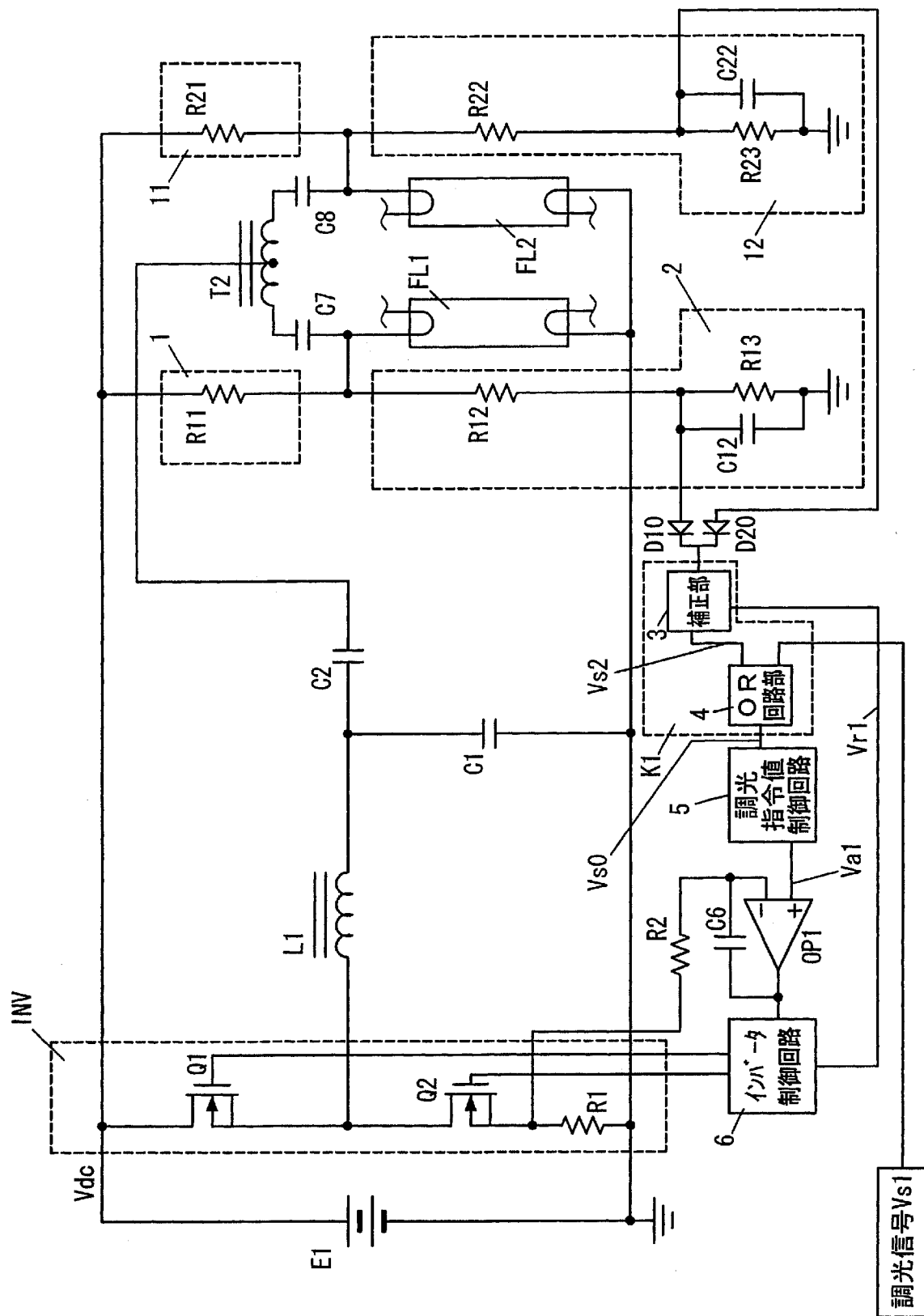
[図7]



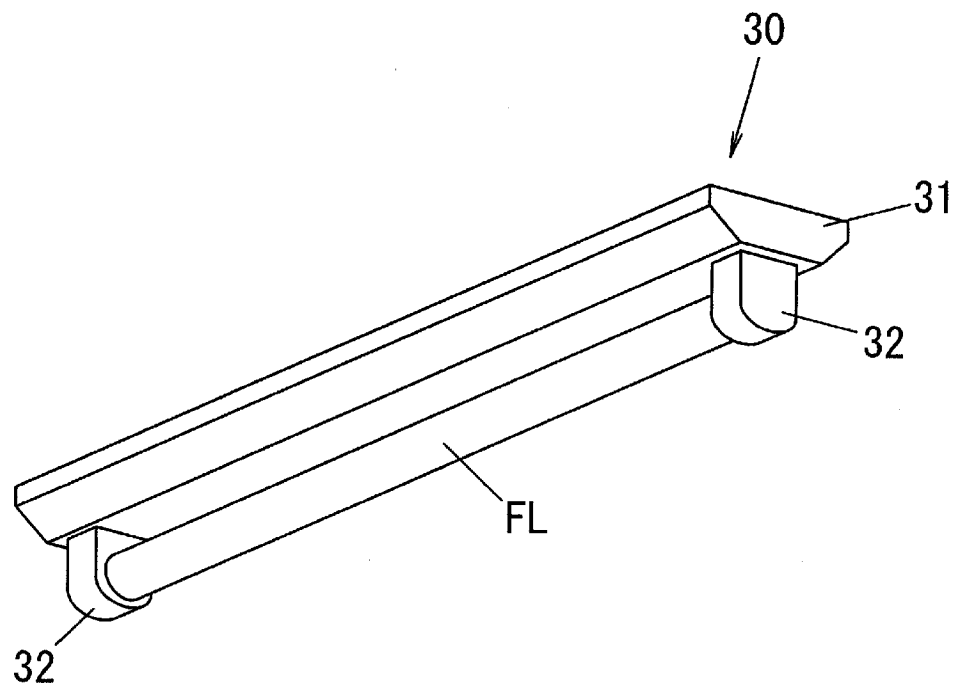
[図8]



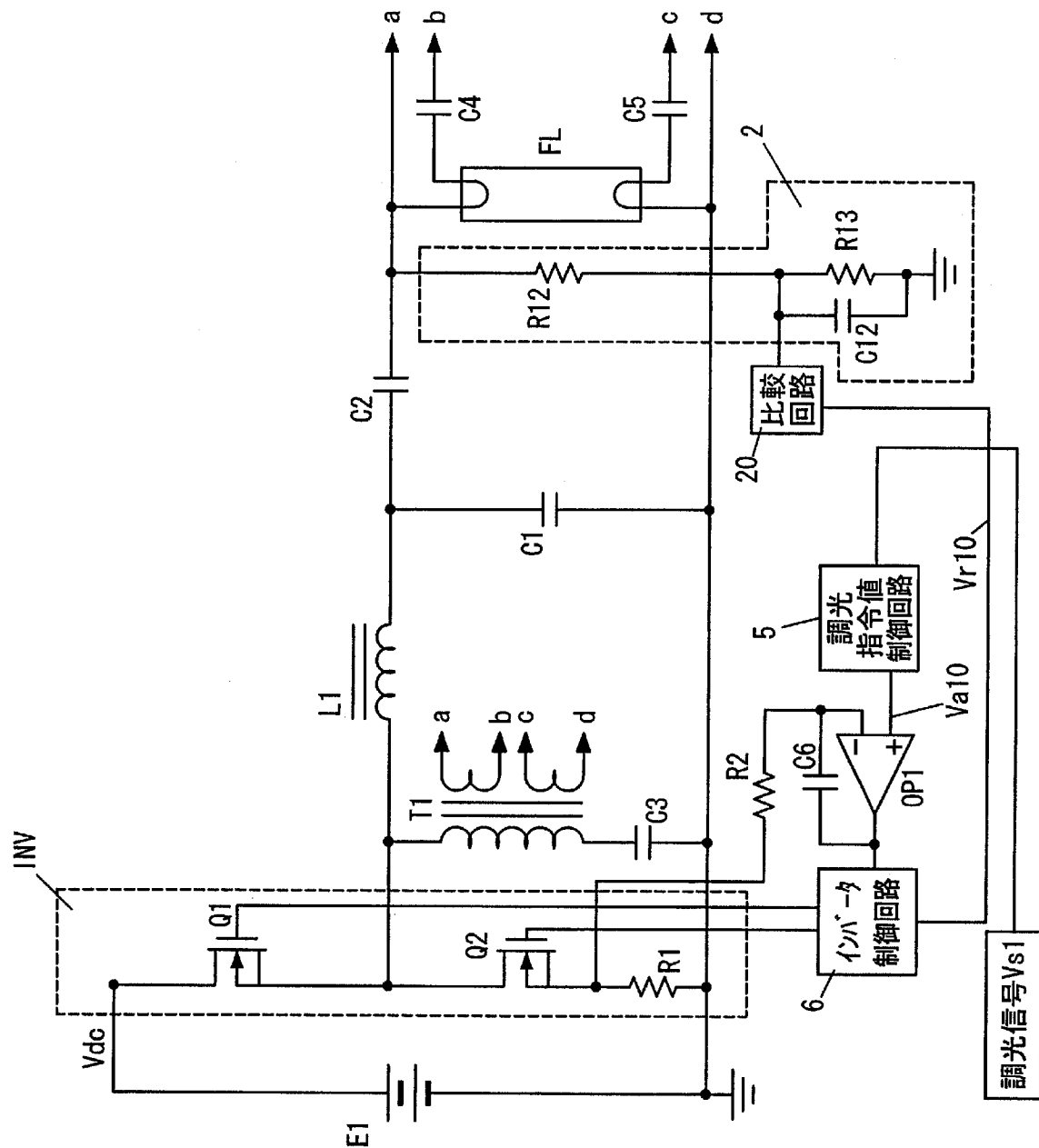
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B41/24(2006.01) i, H02M7/48(2007.01) i, H05B41/38(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B41/24, H02M7/48, H05B41/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-50652 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 24 February, 2005 (24.02.05), Figs. 1, 2, 6, 7 & US 2005/0023995 A1	1-10
A	JP 2003-7493 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 10 January, 2003 (10.01.03), Par. Nos. [0022], [0023], [0031], [0032]; Figs. 6, 11 (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 November, 2007 (13.11.07)

Date of mailing of the international search report
27 November, 2007 (27.11.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066560

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-107783 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 20 April, 2006 (20.04.06), Par. No. [0033]; Fig. 1 (Family: none)	6
A	JP 2005-50649 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 24 February, 2005 (24.02.05), Par. No. [0044]; Fig. 15 (Family: none)	7, 10
A	JP 2005-259454 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 22 September, 2005 (22.09.05), Figs. 1, 2 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
 Int.Cl. H05B41/24(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i, H05B41/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））
 Int.Cl. H05B41/24, H02M7/48, H05B41/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2 0 0 5 - 5 0 6 5 2 A (松下電工株式会社) 2 0 0 5 . 0 2 . 2 4, 図 1, 図 2, 図 6, 図 7 & U S 2 0 0 5 / 0 0 2 3 9 9 5 A 1	1 - 1 0
A	J P 2 0 0 3 - 7 4 9 3 A (松下電工株式会社) 2 0 0 3 . 0 1 . 1 0, 【0 0 2 2】, 【0 0 2 3】, 【0 0 3 1】, 【0 0 3 2】, 図 6, 図 1 1 (ファミリーなし)	1 - 1 0

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 1 3 . 1 1 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日
 2 7 . 1 1 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（I S A / J P）
 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）	3 X	3 8 3 1
平田 信勝		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2 0 0 6 - 1 0 7 7 8 3 A (東芝ライテック株式会社) 2 0 0 6 . 0 4 . 2 0 , 【 0 0 3 3 】 , 図 1 (ファミリーなし)	6
A	J P 2 0 0 5 - 5 0 6 4 9 A (松下電工株式会社) 2 0 0 5 . 0 2 . 2 4 , 【 0 0 4 4 】 , 図 1 5 (ファミリーなし)	7 , 1 0
A	J P 2 0 0 5 - 2 5 9 4 5 4 A (東芝ライテック株式会社) 2 0 0 5 . 0 9 . 2 2 , 図 1 , 図 2 (ファミリーなし)	1 0