

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5041945号
(P5041945)

(45) 発行日 平成24年10月3日 (2012. 10. 3)

(24) 登録日 平成24年7月20日 (2012. 7. 20)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 5 B 37/02 (2006. 01)

H 0 5 B 37/02 J

H 0 5 B 39/10 (2006. 01)

H 0 5 B 39/10

F 2 1 V 23/00 (2006. 01)

F 2 1 V 23/00 1 1 O

F 2 1 V 25/00 (2006. 01)

F 2 1 V 25/00 1 O O

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-248462 (P2007-248462)
 (22) 出願日 平成19年9月26日 (2007. 9. 26)
 (65) 公開番号 特開2009-81005 (P2009-81005A)
 (43) 公開日 平成21年4月16日 (2009. 4. 16)
 審査請求日 平成22年9月14日 (2010. 9. 14)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (73) 特許権者 390014546
 三菱電機照明株式会社
 神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
 (74) 代理人 100099461
 弁理士 溝井 章司
 (74) 代理人 100122035
 弁理士 渡辺 敏雄
 (72) 発明者 船山 信介
 鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機
 照明株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源状態検出装置及び照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源の状態を検出する光源状態検出装置において、
 光を発する発光体をパッケージングするとともに前記発光体の発した発光光を透過する樹脂部を備え、基板に実装された発光ダイオードと、
 前記基板に実装された光源点灯装置によって点灯される光源の状態を検出し、検出した前記状態に基づいて前記発光ダイオードを発光させる発光制御部と、
 前記発光ダイオードの発した光を入力し、入力した光を導光して出力する導光部であって、前記樹脂部に対向して配置されるとともに前記樹脂部を透過した前記発光光を入力する一端と、前記一端から入力された前記発光光を出力する他端とを有する線状体である導光部とを備え、
 前記発光ダイオードと前記光源点灯装置とが実装される前記基板は、
 前記基板に組み付けられたときに前記発光ダイオードの前記樹脂部の上方に位置する穴を有する光源点灯装置カバーに覆われ、
 前記光源状態検出装置は、さらに、
 前記光源点灯装置カバーの前記穴に装着されることにより、前記導光部の前記一端を前記発光ダイオードの前記樹脂部に案内するカバー側案内部を備え、
 前記光源状態検出装置は、
 前記光源点灯装置カバーを覆う反射板であって、前記導光部の前記他端を貫通させる穴

10

20

を有する反射板を備えた照明器具に取り付けられ、

前記光源状態検出装置は、さらに、

前記反射板の前記穴に装着されることにより、前記導光部の前記他端を前記光源点灯装置カバーが存在する空間から反対側の外部空間に案内する反射板側案内部を備えたことを特徴とする光源状態検出装置。

【請求項 2】

前記発光制御部は、

複数の出力状態に調光制御される前記光源がいずれの前記出力状態にあるかを前記光源の状態として検出し、いずれかの前記出力状態を検出すると前記出力状態に基づいて前記発光ダイオードを発光させることを特徴とする請求項 1 記載の光源状態検出装置。

10

【請求項 3】

前記発光制御部は、

前記光源が装着されている状態と装着されていない状態とのいずれの状態かを示す装着状態を前記光源の状態として検出し、前記装着状態を検出すると前記装着状態に基づいて前記発光ダイオードを発光させることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の光源状態検出装置。

【請求項 4】

前記発光制御部は、

前記光源が予め定義された寿命末期状態にあるかどうかを示す寿命状態を前記光源の状態として検出し、前記寿命状態を検出すると前記寿命状態に基づいて前記発光ダイオードを発光させることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の光源状態検出装置。

20

【請求項 5】

前記発光制御部は、

点灯すべき前記光源が点灯している状態と点灯していない状態とのいずれの状態にあるかを示す点灯状態を前記光源の状態として検出し、前記点灯状態を検出すると前記点灯状態に基づいて前記発光ダイオードを発光させることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の光源状態検出装置。

【請求項 6】

前記導光部は、光ファイバであることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の光源状態検出装置。

30

【請求項 7】

照明器具本体と、

前記照明器具本体に取り付けられ、光源の調光制御が可能な光源点灯装置と、

前記光源の状態を検出する前記 1 ~ 6 のいずれかに記載の光源状態検出装置とを備えたことを特徴とする照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、光源の状態を検出して表示する光源状態検出装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年の省エネへの取り組みは、各業界で様々な形態で行われている。照明装置（照明器具）に至っては、施設に必ず設置され、且つ、施設で使用している電力の大半を消費している。このため、省エネ効果を上げるためには、照明装置の照度を適切に設定することが望ましい。現在まで連続調光機能や段調光機能を持った照明器具を設置することにより、省エネ効果が得られてきた（例えば特許文献 1）。

【0003】

上記のように連続調光や段調光された照明器具の点灯状態、即ち点灯しているランプ（光源）の明るさをランプが装着されている照明器具を見ただけで判断することは難しい。また、放電灯が不点灯であれば、放電灯の寿命が原因なのか、あるいは不具合品なのかど

50

うかなどは照明器具の外観を目視しただけでは判断することは困難であった。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 3 3 0 8 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

この発明は、構成が簡易で、かつ、ランプの調光状態や、ランプの不点灯が寿命に起因するかどうかを表示可能な光源状態検出装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

この発明の光源状態検出装置は、
光を発する発光素子と、
光源の状態を検出し、検出した前記状態に基づいて前記発光素子を発光させる発光制御部と、
前記発光素子の発した光を入力し、入力した光を導光して出力する導光部と
を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

この発明により、構成が簡易で、かつ、ランプの調光状態や、ランプの不点灯が寿命に起因するかどうかを表示可能な光源状態検出装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 7 】

実施の形態 1 .

図 1 ~ 図 9 を用いて実施の形態 1 を説明する。実施の形態 1 は、放電灯（光源）の状態を検出し、検出結果に基づき発光ダイオード（以下 L E D とともいう）を点灯させ、この L E D の発光を光ファイバ（導光部）によって導光する点灯状態表示装置（光源状態検出装置）に関する。

【 0 0 0 8 】

図 1 は、L E D を用いた表示装置において、配線の不都合を説明する図である。図 1 は、放電灯の状態を示す場合に、調光制御機能付きの放電灯点灯装置に対して表示用 L E D の接続端子 2 5 0 を設け、配線により L E D から構成された表示部を照明器具の外部に設けた場合を示している。図 1 の構成では配線数、端子が多くなるばかりか、配線の固定や L E D と金属製の照明器具の絶縁が困難であり、また高価となる。

【 0 0 0 9 】

図 2 は、実施の形態 1 における照明システム 1 0 0 0 を示す図である。照明システム 1 0 0 0 は、自己に装着されたランプ（放電灯）を調光制御可能な照明器具 2 0 0 a ~ 2 0 0 d を備えている。後述のように、各照明器具は、電源スイッチ 2 の「所定の O N、O F F 操作」によって、所定の調光率を設定可能な放電灯点灯装置 1 0 0 を備えており、この放電灯点灯装置 1 0 0 は、出力状態を含む放電灯の状態を表示する点灯状態表示装置を備えている。各照明器具は、「所定の O N、O F F 操作」によってある調光率に設定されると、光ファイバの端部に設定状態を示す明かりがともる。

【 0 0 1 0 】

図 3 は、図 2 に示した例えば照明器具 2 0 0 a を簡略化して示した図である。図 3 に示すように、ランプ（放電灯）がランプソケット 2 0 1 a に装着される。照明器具 2 0 0 a の反射板 2 1 3 a には、4 本の光ファイバの端部が導かれている。

【 0 0 1 1 】

図 4 は、放電灯点灯装置 1 0 0 と、この放電灯点灯装置 1 0 0 に組み込まれた点灯状態表示装置 1 1 0 との回路構成を示す図である。前記のように、図 2 の各照明器具 2 0 0 a 等は、放電灯点灯装置 1 0 0 を備えている。図 4 は、照明器具 2 0 0 a の備える放電灯点灯装置 1 0 0 を抜き出した場合である。以下の説明では照明器具 2 0 0 a に備えられた放電灯点灯装置 1 0 0 を想定して説明する。

【 0 0 1 2 】

次に図 4 を用いて放電灯点灯装置 1 0 0、点灯状態表示装置 1 1 0 の構成を説明する。
なお、本実施の形態の特徴は特に、点灯状態表示装置 1 1 0 にある。

【 0 0 1 3 】

(放電灯点灯装置 1 0 0 の構成)

まず、放電灯点灯装置 1 0 0 を説明する。放電灯点灯装置 1 0 0 は、整流回路 1 0、アクティブフィルタ回路 2 0、インバータ回路 3 0、負荷回路 4 0、制御電源回路 5 0、電源同期回路 6 0、ドライブ回路 7 0、不揮発性メモリ 8 1 を備えたマイクロコンピュータ 8 0、ランプ検出回路 9 0、ランプ寿命末期・不点検出回路 9 5 を備える。マイクロコンピュータは、以下、マイコンという場合がある。

10

(1) 整流回路 1 0 は、ダイオードブリッジである。整流回路 1 0 は、電源電圧の整流、及び、ノイズの除去を行う回路である。

(2) アクティブフィルタ回路 2 0 は、チョークコイル 2 1、ダイオード 2 2、コンデンサ 2 3、スイッチング素子 2 4 を備える。アクティブフィルタ回路 2 0 は、電源電圧波形に沿ってスイッチング素子 2 4 によりスイッチングを行うことにより、電源電圧を所定の直流電圧に昇圧すると共に入力電流波形を整形して力率を改善する回路である。

(3) インバータ回路 3 0 は、アクティブフィルタ回路 2 0 で昇圧された直流電圧を、ドライブ回路 7 0 から出力される逆極性の電圧でスイッチング素子 3 1、3 2 を交互にスイッチングすることにより、高周波電圧を発生させる回路である。

(4) 負荷回路 4 0 は、インダクタ 4 1、放電灯 4 2、コンデンサ 4 3、4 5、抵抗 4 4 を備える。負荷回路 4 0 は、インダクタ 4 1、コンデンサ 4 3 の共振を利用して、放電灯 4 2 (ランプという場合がある) を点灯させる回路である。

20

(5) ドライブ回路 7 0 は、マイコン 8 0 から出力される制御信号に基づき、インバータ回路 3 0 のスイッチング素子 3 1、3 2 を交互にスイッチングさせる回路である。

(6) 電源同期回路 6 0 は、商用電源 (交流電源 1) の ON、OFF (電源スイッチ 2 のオン、オフ) を検出する回路である。

(7) ランプ検出回路 9 0 は、商用電源 (交流電源 1) から抵抗 3 3、インダクタ 4 1、ランプフィラメント、抵抗 4 4、ランプフィラメントを介して、ランプの有無を検出する回路である。ランプ検出回路 9 0 は、ランプ (放電灯 4 2) が装着されている場合には H (High) レベル信号を出力し、ランプ (放電灯 4 2) が装着されていない場合には L (Low) レベル信号を出力する。マイコン 8 0 は、ランプ検出回路 9 0 から H レベル信号あるいは L レベル信号を入力することにより、放電灯 4 2 が装着されているかどうかを判定可能である。

30

(8) ランプ寿命末期・不点検出回路 9 5 は、ランプ (放電灯 4 2) が寿命になり、整流点灯している場合、あるいは製造不良などで空気が入ったランプが装着された場合に始動電圧を印加してもランプが点灯しないことをコンデンサ 4 3 の電圧変化から検出する回路である。ランプ寿命末期・不点検出回路 9 5 は、

ランプ寿命末期あるいは不点灯を検出すると、ランプ寿命末期、不点灯の検出信号をマイコン 8 0 に出力する。

(9) 制御電源回路 5 0 は、マイコン 8 0 を駆動する電源回路である。制御電源回路 5 0 は、商用電源 (交流電源 1) が OFF された後も、5 秒程度はマイコン 8 0 が動作できる電力を保持する回路である。

40

(1 0) マイコン 8 0 は、インバータ回路 3 0 の周波数制御および電源同期回路 6 0 から送られてくる電源 ON、OFF 信号の判定などを行う。放電灯点灯装置 1 0 0 では、マイコン 8 0 が、電源スイッチ 2 の ON、OFF 操作を検出し、ON、OFF 操作に対応した放電灯の出力モードを設定し、その設定した出力モードで放電灯を点灯させる。具体的には、マイコン 8 0 は、プログラムされた所定の電源スイッチ 2 の ON、OFF 操作を検出すると、予めプログラムに組み込まれているプログラムに従って、所定の出力モードを設定し、設定した出力モードに対応する「制御信号」をドライブ回路 7 0 に出力する。ドライブ回路 7 0 はマイコン 8 0 から制御信号を入力すると、制御信号に従ってインバータ回

50

路 30 のスイッチング素子 31, 32 を駆動する。これによりインバータ回路 30 が所定の発振周波数で発振し、放電灯が前記制御信号に対応する出力で点灯する。これにより、放電灯 42 が調光制御される。

【0014】

(マイコン 80 による調光制御方式)

図 5 を参照してマイコン 80 による調光制御方式を説明する。図 5 に示すように、放電灯点灯装置 100 の動作状態で、電源スイッチ 2 の所定の操作を行う。ここで「電源スイッチ 2 の所定の操作」とは、図 5 に示すように、「0.1 s 以上 3 s 以内の OFF」(A)の後、「0.1 s 以上 3 s 以内の ON」(B)、さらにその後「0.1 s 以上 3 s 以内の OFF」(C)の操作をいう。この「電源スイッチ 2 の所定の操作」を行うことにより、その後(操作(C)の後)の 3 s 後に所定の出力設定となる。マイコン 80 の動作で説明すれば次の様である。電源同期回路 60 は電源スイッチ 2 の ON、OFF を検出し、ON、OFF に対応した信号をマイコン 80 に出力する。マイコン 80 は、電源同期回路 60 から入力した信号に基づき、図 5 に示す「電源スイッチ 2 の所定の操作」かどうかを判定する。マイコン 80 は、「電源スイッチ 2 の所定の操作」と判定した場合は、操作(C)終了後から 3 秒が経過したときに、予め設定されている調光率に対応する制御信号を生成してドライブ回路 70 に出力し、ドライブ回路 70 にインバータ回路 30 を駆動させる。この場合、マイコン 80 は、予め複数の調光率を不揮発性メモリ 81 に格納しており、この調光率に従って制御信号を生成し、ドライブ回路 70 に出力する。例えば、マイコン 80 は、全光(100%)、中出力(70%)、低出力(40%)の 3 つの出力モードを格納しており、「電源スイッチ 2 の所定の操作」を検出するごとに調光率を全光(100%)、中出力(70%)、低出力(40%)、全光(100%)、中出力(70%)、低出力(40%)・・・と循環するように設定する。

【0015】

(点灯状態表示装置 110 の構成)

図 4 に示すように、点灯状態表示装置 110 は、マイコン 80 (発光制御装置)、ランプ検出回路 90、ランプ寿命末期・不点検出回路 95、複数の LED 1 ~ 4 (発光素子)、LED ごとに設けられたプラスチック光ファイバ f1 ~ f4 (導光部)とを備える。LED に接続されている抵抗は、電流制限用の抵抗である。

【0016】

(点灯状態表示装置 110 の動作 1 : 調光率の表示)

図 4 の場合は、マイコン 80 が調光制御と、LED の発光制御とを兼ねている。マイコン 80 は、前記「電源スイッチ 2 の所定の操作」を検知することにより放電灯の出力(放電灯の状態)をある出力モード(調光率)に設定する。よってマイコン 80 (発光制御部)は、設定された出力モードは知っているため、高出力(全光)であれば LED 1 を発光させ、中出力であれば LED 2 を発光させ、低出力であれば LED 3 を発光させる。また、マイコン 80 は、LED 4 については、所定の出力モードに設定完了したことを示すため、前記「電源スイッチ 2 の所定の操作」があった後、3 秒経過後の短時間だけ発光させる。

【0017】

(点灯状態表示装置 110 の動作 2 : ランプ未装着、ランプ寿命、ランプ不点灯の表示)

また、マイコン 80 (発光制御部)は、ランプ検出回路 90 が「ランプなし」を検出した時は、すなわち、ランプ検出回路 90 から L レベル信号を入力した時は、例えば LED 1 を「点滅」させて、「ランプなし状態」を表示する。更に、マイコン 80 (発光制御部)は、ランプ寿命末期・不点検出回路 95 が動作した時は、すなわち、ランプ寿命末期・不点検出回路 95 から、ランプ寿命末期あるいはランプ不点灯に対応する信号を入力した時は、例えば LED 2 を点滅することで表示する。

【0018】

(プラスチック光ファイバによる導光)

各 LED については、LED の発光光の入力部であるプラスチック光ファイバ端部が、

10

20

30

40

50

ＬＥＤの樹脂部に対向するように配置される（後述の図７，図８等）。よって、ＬＥＤの発光光はプラスチック光ファイバ端部（一端）から入力し、プラスチック光ファイバ他端から出力する。これにより、放電灯点灯装置に配置されたＬＥＤの光を、照明器具の外部（反射板の外部）に導光できる。

【００１９】

（プラスチック光ファイバの差込）

図６～図８は、点灯状態表示装置１１０の放電灯点灯装置１００への実装状態を示す図である。図７は図６のＡ方向矢視である。図７では、ＬＥＤの実装部分は一部断面図として表しており、また反射板２１３ａも断面として表している。図８は、図７のＢ－Ｂ断面図である。図８では、ＬＥＤ、光ファイバは断面としていない。図３、図８等によ

10

【００２０】

（第１の光ファイバ保持具４１０）

図９は、プラスチック光ファイバの「詳細」な取付構造図を示している。「第１の光ファイバ保持具４１０」（カバー側案内部）を用いることによって、プラスチック光ファイバｆ１の端部をＬＥＤ１と結合し、かつプラスチック光ファイバｆ１を保持する。すなわち、「第１の光ファイバ保持具４１０」は、取付孔Ｈ１に対して放電灯点灯装置ケースカバー２１２ａの外側から内部に方向に差し込むことで放電灯点灯装置ケースカバー２１２ａに装着される。そして、第１の光ファイバ保持具４１０の有する第１側保持具穴Ｈ１１にプラスチック光ファイバｆ１の端部を差し込むことで、放電灯点灯装置ケースカバー２１２ａ内部の放電灯点灯装置プリント基板２１１ａに実装されたＬＥＤ１とプラスチック光ファイバｆ１の端部とを結合できる。このように「第１の光ファイバ保持具４１０」は、プラスチック光ファイバｆ１を保持するとともに、第１側保持具穴Ｈ１１に放電灯点灯装置ケースカバー２１２ａの外部から内部に向けてプラスチック光ファイバｆ１を挿入

20

30

【００２１】

（第２の光ファイバ保持具４２０）

また、プラスチック光ファイバｆ１の他端（反射板側）は、「第２の光ファイバ保持具４２０」（反射板側案内部）により保持される。「第２の光ファイバ保持具４２０」は、照明器具２００ａの反射板２１３ａに設けられた光ファイバ取付孔Ｈ２１に反射板２１３の内側から反射面（外部）に向かって差し込むことで反射板２１３ａに装着される。そして、プラスチック光ファイバｆ１のもう一方の端部を「第２の光ファイバ保持具４２０」の有する第２側保持具穴に差し込むことにより、プラスチック光ファイバｆ１のもう一方の端面は、照明器具２００ａ（反射板）の外面に露出する。この状態で、ＬＥＤ１の発光は、照明器具２００ａの外からプラスチック光ファイバｆ１の端面（反射板側）で視認することができる。照明器具２００ａ内に絶縁物であるプラスチック光ファイバが自在に配置されても、安全上まったく問題がない。光ファイバの照明器具側（反射板側）の端部（光の出力側となる端部）は、反射板２１３ａから外部空間に露出させる場合に限らず、照明器具２００ａのどの面から外部空間に露出させてもよい。

40

【００２２】

点灯状態表示装置１１０による表示内容は、放電灯４２の出力状態に限らず、前記のようにランプの有無や寿命末期状態、ランプの不点状態の表示でもよい。また、ＬＥＤ及びプラスチック光ファイバの個数は４個の例を説明をしたが、表示点数（ＬＥＤ及びプラス

50

チック光ファイバの個数)は何点でもよい。また、ＬＥＤの表示は点灯と消灯だけでなく、点滅表示することも有効である。放電灯点灯装置１００が連続調光機能を有する場合は、ランプの明るさに相関してＬＥＤの明るさを変化させることも有効である。また、照明器具２００からプラスチック光ファイバを器具外へ突出する長さは任意であるが、器具外面の表示としては器具からの突出量は少ない方がよい。

【００２３】

以上の実施の形態では光源の例として放電灯を対象に「状態」を検出した。しかし、「状態」の検出対象となる光源は放電灯に限るものではなく、どのような光源でも構わない。例えば、光源は、発光ダイオードや、白熱灯や、複数の発光ダイオードから構成されるユニットや、異なる種類のランプから構成されるユニット等の光源でもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】ＬＥＤを用いた場合の不都合を説明する図。

【図２】実施の形態１の照明システム１０００を示す図。

【図３】実施の形態１の照明器具１００ａの外観を示す図。

【図４】実施の形態１の放電灯点灯装置１００、点灯状態表示装置１１０の回路図。

【図５】実施の形態１の放電灯点灯装置１００による出力設定を説明する図。

【図６】実施の形態１の点灯状態表示装置１１０の放電灯点灯装置１００への実装状態を示す図。

【図７】図６のＡ矢視を示す図。

20

【図８】図７のＢ－Ｂ断面。

【図９】実施の形態１のプラスチック光ファイバｆ１の取り付け状態の詳細を示す図。

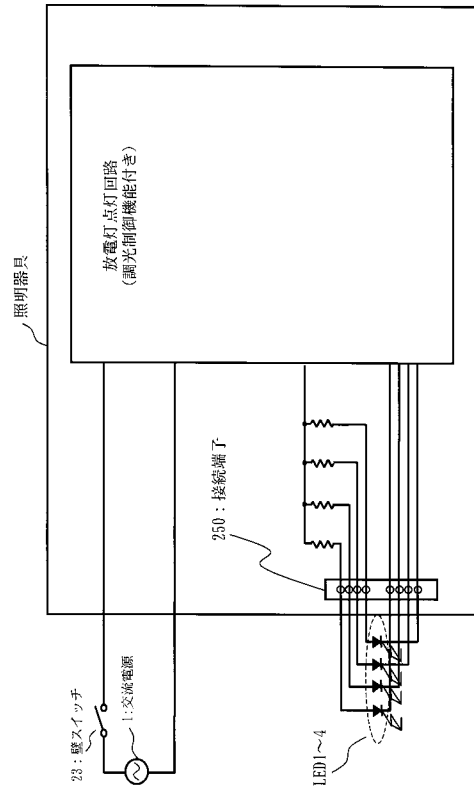
【符号の説明】

【００２５】

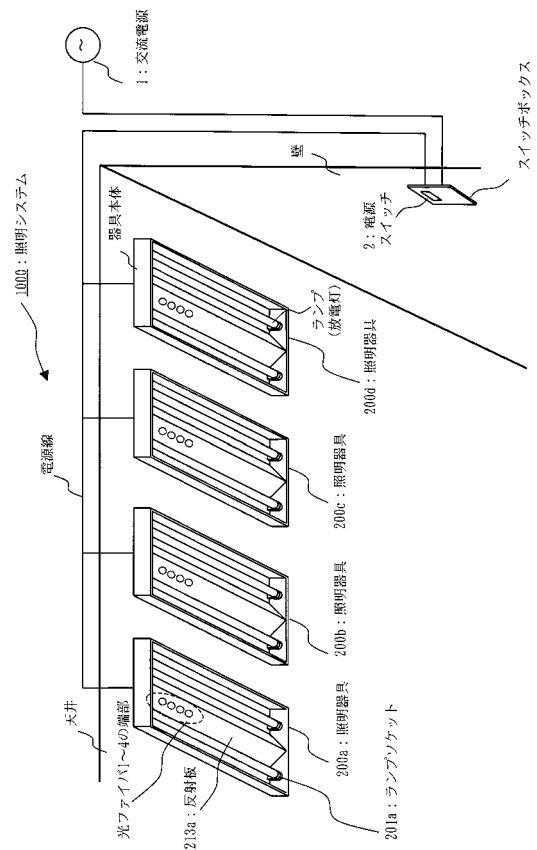
１ 交流電源、２ 電源スイッチ、３ 配線、１０ 整流回路、２０ アクティブフィルタ回路、２１ チョークコイル、２２ ダイオード、２３ コンデンサ、２４ スイッチング素子、３０ インバータ回路、３１、３２ スイッチング素子、３３ 抵抗、４０ 負荷回路、４１ インダクタ、４２ 放電灯、４３ コンデンサ、４４ 抵抗、４５ コンデンサ、５０ 制御電源回路、６０ 電源同期回路、７０ ドライブ回路、８０ マイコン、８１ 不揮発性メモリ、９０ ランプ検出回路、９５ ランプ寿命末期・不点検出回路、１００ 放電灯点灯装置、１１０ 点灯状態表示装置、２００ａ、２００ｂ、２００ｃ、２００ｄ 照明器具、２０１ａ ランプソケット、２１１ａ 放電灯点灯装置プリント基板、２１２ａ 放電灯点灯装置ケースカバー、２１３ａ 反射板、２１４ａ 放電灯点灯装置ケース本体、２５０ 接続端子、４１０ 第１の光ファイバ保持具、４２０ 第２の光ファイバ保持具、１０００ 照明システム。

30

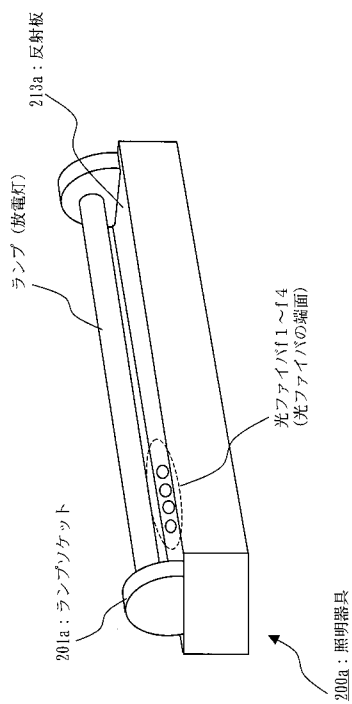
【図 1】



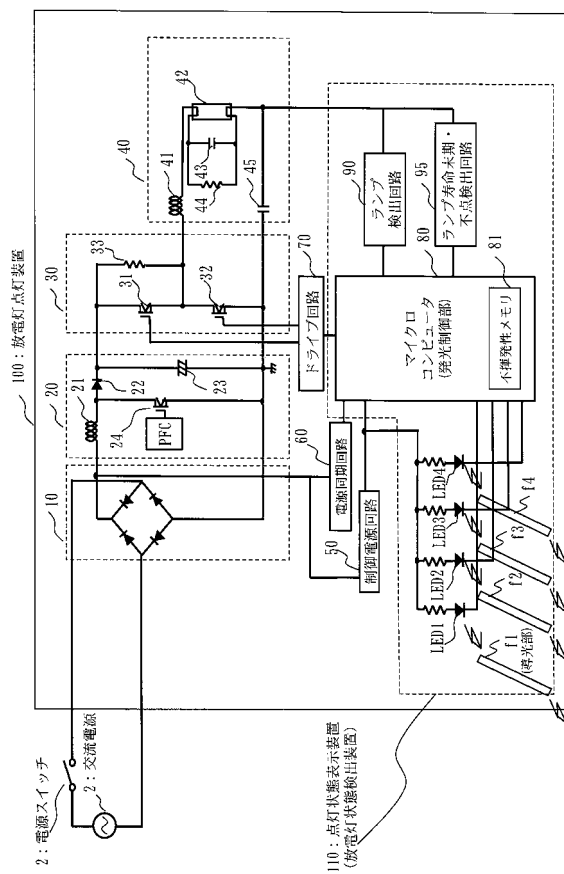
【図 2】



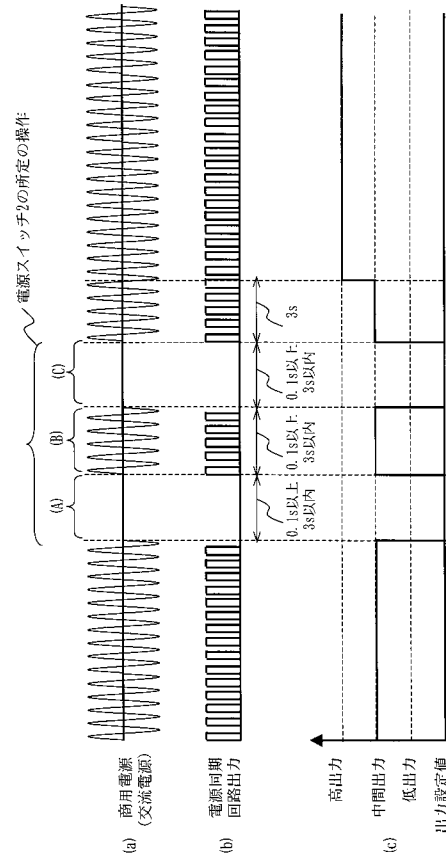
【図 3】



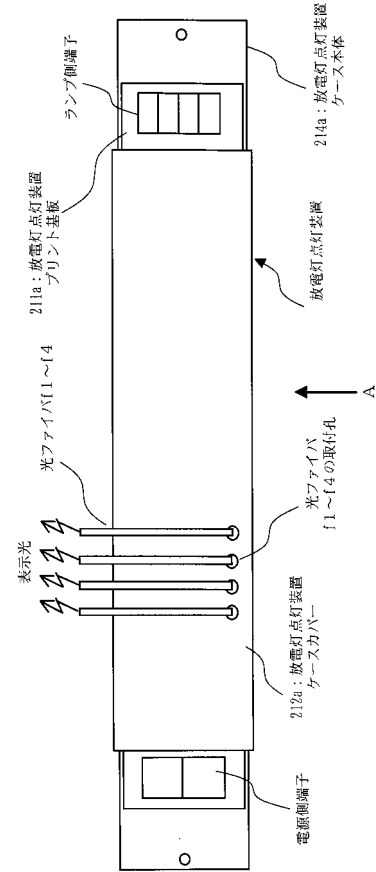
【図 4】



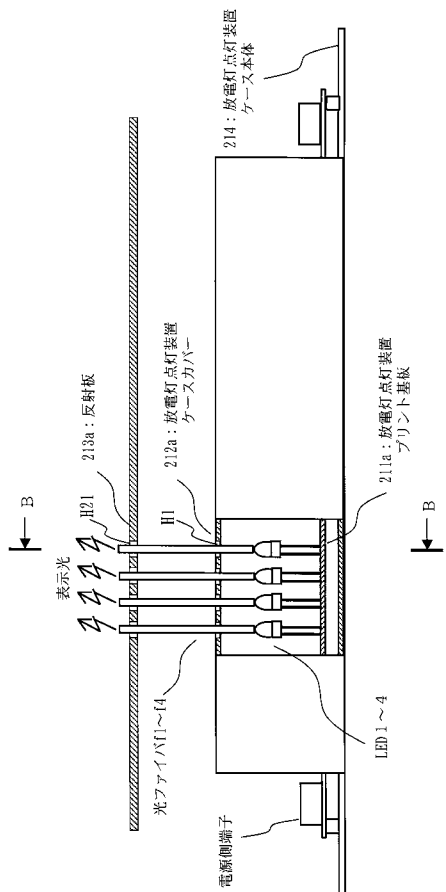
【図 5】



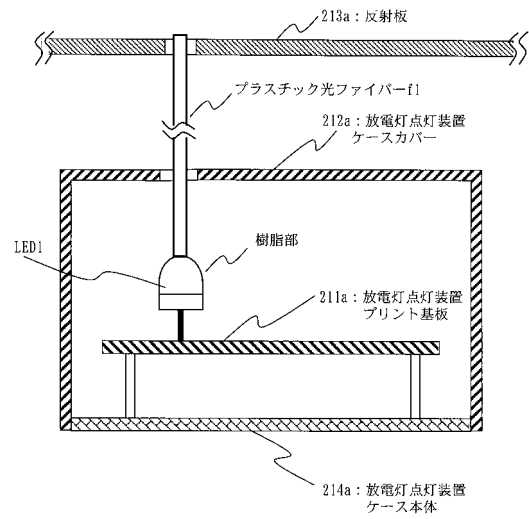
【図 6】



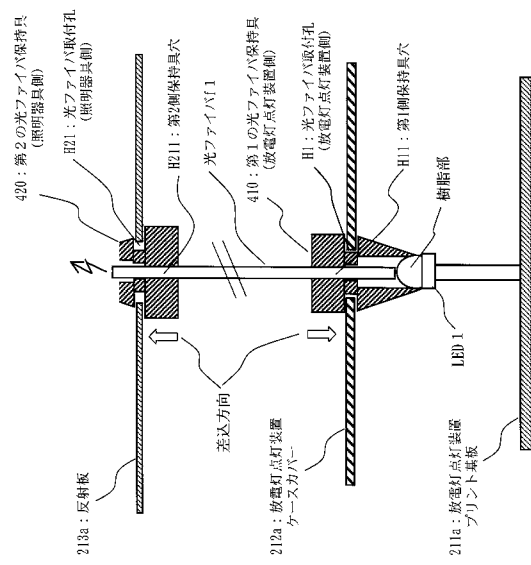
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 芝原 信一
鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内

審査官 ▲桑▼原 恭雄

(56)参考文献 特開昭56-120095(JP,A)
特開2007-157361(JP,A)
特開2005-043833(JP,A)
特開平07-320880(JP,A)
特開2004-213932(JP,A)
特開平02-139896(JP,A)
特開平03-081903(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 37/02
F21V 23/00
F21V 25/00
H05B 39/10