

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7122676号
(P7122676)

(45)発行日 令和4年8月22日(2022.8.22)

(24)登録日 令和4年8月12日(2022.8.12)

(51)国際特許分類	F I
H 0 5 B 47/11 (2020.01)	H 0 5 B 47/11
H 0 5 B 45/12 (2020.01)	H 0 5 B 45/12
H 0 5 B 45/325 (2020.01)	H 0 5 B 45/325
H 0 5 B 47/16 (2020.01)	H 0 5 B 47/16

請求項の数 13 (全17頁)

(21)出願番号	特願2018-187794(P2018-187794)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(22)出願日	平成30年10月2日(2018.10.2)	(74)代理人	110002527 特許業務法人北斗特許事務所
(65)公開番号	特開2020-57533(P2020-57533A)	(72)発明者	長添 和史 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(43)公開日	令和2年4月9日(2020.4.9)	審査官	野木 新治
審査請求日	令和3年2月22日(2021.2.22)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 点灯制御装置、照明装置、検知ユニット及び照明器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

照明用光源に電力を供給して点灯させる点灯ユニットと、
前記点灯ユニットに前記電力を調整させるための調光信号を出力する調光制御ユニットと、

周囲環境を検知し、検知した前記周囲環境に応じて第1の動作モードと第2の動作モードを択一的に選択する検知ユニットと、
を備え、

前記検知ユニットは、前記調光制御ユニットから前記点灯ユニットへ前記調光信号が出力される経路の途中に設けられ、前記第1の動作モードを選択した場合には、前記調光制御ユニットから出力される前記調光信号を前記点灯ユニットに出力し、前記第2の動作モードを選択した場合には、前記調光制御ユニットから出力される前記調光信号を特定の調光信号に変更して前記点灯ユニットに出力し、

前記検知ユニットは、前記周囲環境として周囲の明るさを検知し、前記明るさがしきい値未満の場合に前記第1の動作モードを選択し、かつ、前記明るさが前記しきい値以上の場合に前記第2の動作モードを選択し、

前記検知ユニットは、更に、前記第2の動作モードを選択した場合には、前記電力を減らすための前記特定の調光信号を前記点灯ユニットに出力する、
点灯制御装置。

【請求項2】

前記検知ユニットは、前記調光制御ユニット及び前記点灯ユニットの構成を変更することなく追加して設けられる、

請求項 1 記載の点灯制御装置。

【請求項 3】

前記調光制御ユニットは、前記調光信号として P W M 信号を出力し、

前記点灯ユニットは、前記 P W M 信号のデューティ比が高いほど前記電力を減少させ、前記デューティ比が低いほど前記電力を増加させる、

請求項 1 又は 2 記載の点灯制御装置。

【請求項 4】

前記点灯ユニットは、前記デューティ比が規定の最高値であるときに前記電力をゼロとし、前記デューティ比が規定の最低値であるときに前記電力を定格値とする、

請求項 3 記載の点灯制御装置。

10

【請求項 5】

前記検知ユニットは、検知した前記明るさの時間的な変化が正常でないと判断した場合、検知した前記明るさと前記しきい値の大小関係に関わらず、前記第 1 の動作モード及び前記第 2 の動作モードのいずれかを選択する、

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の点灯制御装置。

【請求項 6】

前記検知ユニットは、検知した前記明るさと前記しきい値の大小関係が変化するタイミングと、昼夜が切り替わるタイミングとの時間差に基づいて、検知した前記明るさの時間的な変化が正常か否かを判断する、

請求項 5 記載の点灯制御装置。

20

【請求項 7】

前記検知ユニットは、所定の期間内において、検知した前記明るさの時間的な変化が正常でないと判断した回数が上限値に達した場合、前記第 1 の動作モード及び前記第 2 の動作モードのいずれかを選択する際に前記第 1 の動作モードと前記第 2 の動作モードを複数回にわたって切り替える、

請求項 5 又は 6 記載の点灯制御装置。

【請求項 8】

前記検知ユニットは、検知した前記明るさの時間的な変化に基づいて前記昼夜が切り替わるタイミングを決定する、

請求項 6 記載の点灯制御装置。

30

【請求項 9】

前記検知ユニットは、検知した前記明るさの一定時間ごとの平均値を演算し、前記平均値に基づいて前記しきい値を調整する、

請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の点灯制御装置。

【請求項 10】

前記検知ユニットは、検知した前記明るさの時間的な変化に基づいて、前記第 1 の動作モード及び前記第 2 の動作モードを選択するスケジュールを作成し、前記スケジュールに従って前記第 1 の動作モード及び前記第 2 の動作モードを選択する、

請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の点灯制御装置。

40

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれかの点灯制御装置と、

前記点灯制御装置によって点灯状態が制御される照明用光源と、
を備える、
照明装置。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 10 のいずれかの点灯制御装置に用いられる検知ユニットであって、

前記調光制御ユニットから前記点灯ユニットへ前記調光信号が出力される経路の途中に設けられ、周囲環境を検知し、検知した前記周囲環境に応じて第 1 の動作モードと第 2 の

50

動作モードを一時的に選択し、前記第 1 の動作モードを選択した場合には、前記調光制御ユニットから出力される前記調光信号を前記点灯ユニットに出力し、前記第 2 の動作モードを選択した場合には、前記調光制御ユニットから出力される前記調光信号を特定の調光信号に変更して前記点灯ユニットに出力し、前記周囲環境として周囲の明るさを検知し、前記明るさがしきい値未満の場合に前記第 1 の動作モードを選択し、かつ、前記明るさが前記しきい値以上の場合に前記第 2 の動作モードを選択し、更に、前記第 2 の動作モードを選択した場合には、前記電力を減らすための前記特定の調光信号を前記点灯ユニットに出力する、

検知ユニット。

【請求項 13】

請求項 11 の照明装置と、
前記照明装置を支持する器具本体と、
を備える、
照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、点灯制御装置、照明装置、検知ユニット及び照明器具に関する。より詳細には、本開示は、光源の点灯状態を制御する点灯制御装置、当該点灯制御装置と前記光源を有する照明装置、当該点灯制御装置に用いられる検知ユニット、及び前記照明装置を有する照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来例として特許文献 1 記載の照明制御装置を例示する。特許文献 1 記載の照明制御装置は、電源ユニットと、第 1 の制御ユニットと、第 2 の制御ユニットとを有する。電源ユニットと第 1 の制御ユニットは、第 1 接続媒体を介して電氣的に接続される。また、第 1 の制御ユニットと第 2 の制御ユニットは、第 2 接続媒体を介して電氣的に接続される。

【0003】

第 1 の制御ユニットは、マイクロコントローラで構成された第 1 制御部を有する。第 1 制御部は、第 2 の制御ユニットから受け取る制御情報に基づいて、電源ユニットに出力する調光レベルを調整する。

【0004】

特許文献 1 記載の照明制御装置では、第 2 の制御ユニットを適宜追加することにより、電源ユニットと第 1 の制御ユニットの基本構成では実現できない新たな機能を実現可能としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2017 - 22013 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献 1 記載の照明制御装置（点灯制御装置）では、第 2 の制御ユニットが第 1 の制御ユニットを介して電源ユニットを制御する。つまり、特許文献 1 記載の照明制御装置においては、第 2 の制御ユニットが追加されることを前提にして、第 2 の制御ユニットから出力される信号を処理する機能が第 1 の制御ユニットに必要である。しかしながら、照明制御装置（点灯制御装置）としては、より簡単な構成で多機能化を図ることが求められている。

【0007】

本開示の目的は、従来よりも簡単な構成で多機能化を図ることができる点灯制御装置、

10

20

30

40

50

照明装置、検知ユニット及び照明器具を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の一態様に係る点灯制御装置は、照明用光源に電力を供給して点灯させる点灯ユニットと、前記点灯ユニットに前記電力を調整させるための調光信号を出力する調光制御ユニットとを備える。前記点灯制御装置は、周囲環境を検知し、検知した前記周囲環境に応じて第1の動作モードと第2の動作モードを択一的に選択する検知ユニットを備える。前記検知ユニットは、前記調光制御ユニットから前記点灯ユニットへ前記調光信号が出力される経路の途中に設けられる。前記検知ユニットは、前記第1の動作モードを選択した場合には、前記調光制御ユニットから出力される前記調光信号を前記点灯ユニットに出力する。前記検知ユニットは、前記第2の動作モードを選択した場合には、前記調光制御ユニットから出力される前記調光信号を特定の調光信号に変更して前記点灯ユニットに出力する。前記検知ユニットは、前記周囲環境として周囲の明るさを検知し、前記明るさがしきい値未満の場合に前記第1の動作モードを選択し、かつ、前記明るさが前記しきい値以上の場合に前記第2の動作モードを選択する。前記検知ユニットは、更に、前記第2の動作モードを選択した場合には、前記電力を減らすための前記特定の調光信号を前記点灯ユニットに出力する。

10

【0009】

本開示の一態様に係る照明装置は、前記点灯制御装置と、前記点灯制御装置によって点灯状態が制御される光源とを備える。

20

【0010】

本開示の一態様に係る検知ユニットは、前記点灯制御装置に用いられる検知ユニットである。前記検知ユニットは、前記調光制御ユニットから前記点灯ユニットへ前記調光信号が出力される経路の途中に設けられる。前記検知ユニットは、周囲環境を検知し、検知した前記周囲環境に応じて第1の動作モードと第2の動作モードを択一的に選択する。前記検知ユニットは、前記第1の動作モードを選択した場合には、前記調光制御ユニットから出力される前記調光信号を前記点灯ユニットに出力する。前記検知ユニットは、前記第2の動作モードを選択した場合には、前記調光制御ユニットから出力される前記調光信号を特定の調光信号に変更して前記点灯ユニットに出力する。前記検知ユニットは、前記周囲環境として周囲の明るさを検知し、前記明るさがしきい値未満の場合に前記第1の動作モードを選択し、かつ、前記明るさが前記しきい値以上の場合に前記第2の動作モードを選択する。前記検知ユニットは、更に、前記第2の動作モードを選択した場合には、前記電力を減らすための前記特定の調光信号を前記点灯ユニットに出力する。

30

【0011】

本開示の一態様に係る照明器具は、前記照明装置と、前記照明装置を支持する器具本体とを備える。

【発明の効果】

【0012】

本開示の点灯制御装置、照明装置、検知ユニット及び照明器具は、従来よりも簡単な構成で多機能化を図ることができるという効果がある。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本開示の実施形態に係る点灯制御装置、照明装置及び検知ユニットのブロック図である。

【図2】図2は、同上の調光制御ユニット及び検知ユニットの要部の回路図である。

【図3】図3は、同上の検知ユニットにおける比較回路の回路図である。

【図4】図4は、本開示の実施形態に係る照明器具の斜視図である。

【図5】図5は、同上の照明器具の正面図である。

【図6】図6は、同上の点灯制御装置の変形例の動作を説明するための波形図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 4 】

下記の実施形態において説明する各図は模式的な図であり、各構成要素の大きさ及び厚さのそれぞれの比が必ずしも実際の寸法比を反映しているとは限らない。なお、以下の実施形態で説明する構成は本開示の一例にすぎない。本開示は、以下の実施形態に限定されず、本開示の効果を奏することができれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

【 0 0 1 5 】

実施形態に係る照明装置 3 は、図 1 に示すように、実施形態に係る点灯制御装置 1 と、点灯制御装置 1 によって点灯状態が制御される照明用光源 2 とを備える。照明用光源 2 は、複数の LED (Light Emitting Diode) を有する。ただし、照明用光源 2 は、LED に代えて有機エレクトロルミネッセンス素子又はレーザーダイオードなどの固体光源を有していてもよいし、蛍光ランプ等を有していても構わない。

10

【 0 0 1 6 】

点灯制御装置 1 は、照明用光源 2 に電力を供給して点灯させる点灯ユニット 10 と、点灯ユニット 10 に電力を調整させるための調光信号 D 1 を出力する調光制御ユニット 11 とを備える。点灯制御装置 1 は、周囲環境を検知し、検知した周囲環境に応じて第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを択一的に選択する検知ユニット 12 を更に備える。検知ユニット 12 は、調光制御ユニット 11 から点灯ユニット 10 へ調光信号 D 1 が出力される経路の途中に設けられる (図 1 参照)。

【 0 0 1 7 】

点灯ユニット 10 は、商用の電力系統などの外部電源 9 から供給される交流電力を直流電力に変換して照明用光源 2 に供給する。そのため、点灯ユニット 10 は、力率改善回路と、降圧チョッパ回路と、電源制御回路と、電源回路とを有することが好ましい。力率改善回路は、外部電源 9 から入力される交流電圧 V_{ac} を、交流電圧 V_{ac} のピーク値よりも高い直流電圧に変換する。降圧チョッパ回路は、力率改善回路から出力される直流電圧を降圧する。降圧チョッパ回路で降圧された直流電圧 V_{dc} は照明用光源 2 に出力される。照明用光源 2 は、点灯ユニット 10 から直流電圧 V_{dc} が印加されることで点灯する。なお、電源制御回路は、力率改善回路を構成する半導体スイッチング素子をスイッチング制御して力率改善回路の出力電圧を定電圧化している。また、電源制御回路は、降圧チョッパ回路を構成する半導体スイッチング素子をスイッチング制御して照明用光源 2 に流す電流 I_F を定電流化している。さらに、電源制御回路は、調光信号 D 1 に応じて降圧チョッパ回路の半導体スイッチング素子を PWM (Pulse Width Modulation: パルス幅変調) 制御することにより、電流 I_F を増減して照明用光源 2 を調光する。ただし、点灯ユニット 10 は、必ずしも力率改善回路を備えていなくてもよい。電源回路は、外部電源 9 から供給される交流電圧 V_{ac} を、例えば、15V ~ 12V 程度の直流電圧 (制御電源電圧 V_1) に変換する。制御電源電圧 V_1 は、調光制御ユニット 11 及び検知ユニット 12 に供給される。なお、このような電源回路は、例えば、シリーズレギュレータやスイッチングレギュレータで構成されることが好ましい。

20

30

【 0 0 1 8 】

調光制御ユニット 11 は、調光信号 D 1 を生成して出力する。調光信号 D 1 は、PWM 信号である。調光信号 D 1 (PWM 信号) のデューティ比が調光レベルに対応している。調光レベルは、点灯ユニット 10 から照明用光源 2 に供給する電流 I_F が照明用光源 2 の定格電流に等しいときを 100% とする。また、調光レベルが 0% のときは、電流 I_F がゼロとなって照明用光源 2 が消灯する。なお、調光レベルと調光信号 D 1 のデューティ比は、逆比例の関係にある。すなわち、調光信号 D 1 のデューティ比は、調光レベルが 100% のときに規定の最低値 (例えば、5%) となり、調光レベルが 0% のときに規定の最高値 (例えば、95%) となり、調光レベルが増加するにつれて単調減少する。

40

【 0 0 1 9 】

調光制御ユニット 11 は、例えば、調光コントローラから送信される制御信号を信号線を介して受信し、制御信号で指示される調光レベルに対応した調光信号 D 1 を生成する。調光制御ユニット 11 は、例えば、マイクロコントローラ、調光信号出力回路 110 など

50

を備える（図 2 参照）。なお、制御信号は、調光レベルを電圧レベルに対応させた直流電圧信号でもよいし、PWM 信号でもよい。あるいは、制御信号は、IEC62386 で規格化されている DALI（Digital Addressable Lighting Interface）に準拠した信号でもよいし、ANSI 規格（DMX512-A）に準拠した信号でもよい。また、調光制御ユニット 11 は、照明用光源 2 の累積点灯時間を計測し、累積点灯時間がゼロのときの調光レベルを 80% 程度とし、累積点灯時間が増加するにつれて調光レベルを 100% に近付けるように漸増させた調光信号 D1 を生成してもよい。なお、調光信号 D1 は、マイクロコントローラによって生成される。

【0020】

調光信号出力回路 110 は、図 2 に示すように、マイクロコントローラによってオン・オフされるスイッチング素子 Q1 と、複数（図示例では五つ）の抵抗器 R1 ~ R5 とを有する。スイッチング素子 Q1 は、NPN 形のバイポーラトランジスタである。スイッチング素子 Q1 のベースが抵抗器 R5 を介してマイクロコントローラの実出力ポートと電気的に接続されている。スイッチング素子 Q1 のエミッタがグランドと電気的に接続されている。スイッチング素子 Q1 のコレクタが四つの抵抗器 R1 ~ R4 と電気的に直列接続されている。スイッチング素子 Q1 のコレクタ - エミッタ間には、四つの抵抗器 R1 ~ R4 を介して定電圧（制御電源電圧 V1）が印加されている。そして、四つの抵抗器 R1 ~ R4 のうちの一つの抵抗器 R1 の両端電圧が調光信号 D1 として出力されている。

10

【0021】

スイッチング素子 Q1 は、マイクロコントローラによってオン・オフされる。スイッチング素子 Q1 がオフのときは抵抗器 R1 ~ R4 に電流が流れないために抵抗器 R1 の両端電圧（調光信号 D1）がゼロ（ローレベル）となる。一方、スイッチング素子 Q1 がオンのときは抵抗器 R1 ~ R4 に電流が流れるために抵抗器 R1 の両端電圧が、ゼロよりも高く、かつ制御電源電圧 V1 よりも低い電圧（ハイレベル）となる。つまり、マイクロコントローラがスイッチング素子 Q1 をオン・オフすることによって、PWM 信号からなる調光信号 D1 が生成される。

20

【0022】

検知ユニット 12 は、周囲環境として周囲の明るさ（照度）を検知する。ただし、検知ユニット 12 が検知する周囲環境は周囲の明るさに限定されない。例えば、検知ユニット 12 は、周囲（検知領域）における人の存在を検知しても構わない。

30

【0023】

検知ユニット 12 は、光電変換素子（フォトダイオード又は太陽電池など）と、光電変換素子の出力をしきい値と比較する比較回路 1200（図 3 参照）などを有するセンサ回路 120 を備える（図 2 参照）。また、検知ユニット 12 は、調光制御ユニット 11 から出力される調光信号 D1 が入力される入力部 121 と、点灯ユニット 10 に対して調光信号を出力する出力部 122 とを備える（図 2 参照）。さらに、検知ユニット 12 は、センサ回路 120 のセンサ出力に応じて、入力部 121 に入力される調光信号 D1 を調整する調整回路 123 を備える（図 2 参照）。

【0024】

入力部 121 と出力部 122 は、二本の電路 124、125 で電気的に接続されている。一方の電路 124 は、入力部 121 を通して抵抗器 R1 の高電位側の一端と電気的に接続されている。他方の電路 125 は、入力部 121 を通して抵抗器 R1 の低電位側の一端と電気的に接続されている。また、各電路 124、125 は、出力部 122 を通して点灯ユニット 10 と電気的に接続されている。つまり、調光制御ユニット 11 の調光信号出力回路 110 から出力される調光信号 D1 は、検知ユニット 12 を通して点灯ユニット 10 に入力される。

40

【0025】

調整回路 123 は、スイッチング素子 Q2 と、二つの抵抗器 R6、R7 とを有する。スイッチング素子 Q2 は、NPN 形のバイポーラトランジスタである。スイッチング素子 Q2 のベースが抵抗器 R7 を介してセンサ回路 120 と電気的に接続されている。スイッチ

50

ング素子Q 2のエミッタがグランドと電氣的に接続されている。スイッチング素子Q 2のコレクタが抵抗器R 6を介して電路1 2 5と電氣的に接続されている。

【0026】

センサ回路1 2 0は、図3に示す比較回路1 2 0 0を有する。比較回路1 2 0 0は、コンパレータCPと、五つの抵抗器R 1 1 ~ R 1 5と、インバータIVとを備える。コンパレータCPのマイナス入力端子に光電変換素子の出力電圧Vsが入力される。なお、光電変換素子の出力電圧Vsは、周囲の明るさに比例して高くなる直流電圧である。コンパレータCPのプラス入力端子には、定電圧(例えば、制御電源電圧V 1)を二つの抵抗器R 1 3、R 1 4で分圧した基準電圧V r e fが抵抗器R 1 1を介して入力される。ただし、コンパレータCPの出力端子とコンパレータCPのプラス入力端子が抵抗器R 1 2を介して電氣的に接続されている。つまり、比較回路1 2 0 0においては、コンパレータCPに正帰還をかけることにより、コンパレータCPのプラス入力端子に入力されるしきい値電圧V t hにヒステリシスを持たせている。ゆえに、光電変換素子の出力電圧Vsは、増加時のしきい値電圧V t h 1と、減少時のしきい値電圧V t h 2 (<しきい値電圧V t h 1)の2種類のしきい値電圧V t h 1、V t h 2と比較される。なお、コンパレータCPの出力端子にはインバータIVが電氣的に接続され、かつ、抵抗器R 1 5を介して制御電源電圧V 1にプルアップされている。したがって、比較回路1 2 0 0の出力電圧V nは、コンパレータCPの出力電圧を反転した電圧となる。

10

【0027】

光電変換素子の出力電圧Vsが増加してしきい値電圧V t h 1を超えると、コンパレータCPの出力電圧がハイレベルからローレベルに変化し、比較回路1 2 0 0の出力電圧V nがローレベルからハイレベルに変化する。さらに、コンパレータCPのプラス入力端子に入力するしきい値電圧がしきい値電圧V t h 1からしきい値電圧V t h 2に変化(低下)する。また、光電変換素子の出力電圧Vsが減少してしきい値電圧V t h 2を下回ると、コンパレータCPの出力電圧がローレベルからハイレベルに変化し、比較回路1 2 0 0の出力電圧V nがハイレベルからローレベルに変化する。さらに、コンパレータCPのプラス入力端子に入力するしきい値電圧がしきい値電圧V t h 2からしきい値電圧V t h 1に変化(上昇)する。

20

【0028】

したがって、周囲の明るさが基準値(しきい値電圧V t h 1、V t h 2に対応した明るさ)よりも明るいとき、センサ回路1 2 0の出力電圧V nがハイレベルとなるために調整回路1 2 3のスイッチング素子Q 2がオンする。そして、電路1 2 5が抵抗器R 6及びスイッチング素子Q 2を介してグランドと電氣的に接続されるので、一对の電路1 2 4、1 2 5の電位差(調光信号の電圧)がハイレベルに固定される。その結果、入力部1 2 1に入力される調光信号D 1のデューティ比が調整回路1 2 3によって強制的に100%に調整される。ゆえに、出力部1 2 2から点灯ユニット1 0に出力される調光信号D 2は、入力部1 2 1に入力される調光信号D 1とデューティ比が異なる、特定の調光信号(デューティ比が100%の調光信号)となる。一方、周囲の明るさが基準値よりも暗いとき、センサ回路1 2 0の出力電圧V nがローレベルとなるために調整回路1 2 3のスイッチング素子Q 2がオフする。その結果、入力部1 2 1に入力される調光信号D 1が電路1 2 4、1 2 5を通してそのまま出力部1 2 2から出力される。

30

40

【0029】

点灯ユニット1 0は、検知ユニット1 2から調光信号D 1が出力される場合、調光信号D 1のデューティ比に応じた調光レベルの電流IFを照明用光源2に流す。また、点灯ユニット1 0は、検知ユニット1 2から調光信号D 2が出力される場合、調光信号D 2のデューティ比が100%であるので電流IFをゼロにして照明用光源2を消灯する。

【0030】

すなわち、検知ユニット1 2は、周囲の明るさに応じて第1の動作モードと第2の動作モードを択一的に選択し、第1の動作モードを選択した場合は調光制御ユニット1 1から出力される調光信号D 1を点灯ユニット1 0に出力する。検知ユニット1 2は、第2の動

50

作モードを選択した場合、調光制御ユニット 11 から出力される調光信号 D1 を特定の調光信号 D2 に変更して点灯ユニット 10 に出力する。

【0031】

次に、図4及び図5を参照して実施形態に係る照明器具4を説明する。照明器具4は、いわゆる防犯灯であり、図4に示すように、地面に立てられる支柱5（電力柱又は鋼管ポール）若しくは建物の外壁などに取り付けられることが好ましい。ただし、本実施形態の照明器具4は防犯灯に限定されず、防犯灯以外の照明器具、例えば、道路灯や街路灯などであっても構わない。

【0032】

照明器具4は、器具本体40、グローブ41、アーム42などを有する。器具本体40は、合成樹脂により、下面が開口した長尺の矩形箱状に形成される。グローブ41は、透光性を有する合成樹脂（例えば、アクリル樹脂）により、半円筒状に形成される。グローブ41は、長手方向の一端部（図4における上端部）に一对のヒンジ部410が設けられる。一对のヒンジ部410は、半円筒状に形成され、器具本体40の長手方向の一端部（図4における上端部）に設けられる一对の軸に引っ掛けられる。つまり、グローブ41は、器具本体40の下面開口を塞ぐ閉位置（図4参照）と、器具本体40の下面開口を開放する開位置との間で回転可能に器具本体40に取り付けられる。ただし、グローブ41の長手方向の他端部（図4における下端部）には、閉位置のグローブ41を器具本体40にねじ止めするためのねじが取り付けられている。

【0033】

アーム42は、固定部421を有する。固定部421は、長尺の矩形平板状に形成される固定板422と、固定板422の長手方向に沿った両端縁から厚み方向に立ち上がる一对の側壁423とを有する。

【0034】

固定部421の固定板422は、だるま孔からなる第1ねじ挿通孔424と、丸孔からなる第2ねじ挿通孔と、半円形のねじ挿通溝とを有する。また、固定部421の一对の側壁423には、矩形の挿通孔425がそれぞれ設けられる。

【0035】

点灯制御装置1及び照明用光源2は、図5に示すように、器具本体40内に收容されている。点灯制御装置1は、器具本体40内の先端寄り（上寄り）の位置に配置される。また、センサ回路120の光電変換素子1201は、照明用光源2から放射される光が入射しにくく、かつ、外光が入射しやすい場所、例えば、器具本体40内の先端（上端）の近くに配置される（図4及び図5参照）。

【0036】

照明用光源2は、複数個（図示例では8個）のLED20と、各LED20と一対一に対応した複数個のレンズ21と、複数個のLED20が実装された基板22とを有している（図5参照）。基板22は、長尺の矩形板状に形成されている。8個のLED20のうちの4個のLED20が基板22の片側（図5における左側）に寄せて一列に並べて実装されている。また、8個のLED20のうちの残り4個のLED20が基板22のもう片側（図5における右側）に寄せて一列に並べて実装されている。8個のレンズ21は、8個のLED20と1対1に対応して基板22に実装されている。つまり、8個のLED20から放射される光は、それぞれ8個のレンズ21に配光制御され、グローブ41を透過して空間に照射される。

【0037】

図4に示すように、アーム42の固定部421は、取付金具6を介して支柱5に固定される。取付金具6は、鋼板などの板材により、矩形平板状の取付板60と、取付板60の長手方向に沿った両端縁から厚み方向に立ち上がる一对の側板61とを有する角樋状に形成される。取付板60には、3つのねじ孔が設けられる。また、各側板61には、矩形の取付孔610がそれぞれ設けられる。

【0038】

10

20

30

40

50

取付金具 6 は、各側板 6 1 の取付孔 6 1 0 に挿通された取付バンド 6 2 が支柱 5 に巻回されることで支柱 5 に固定される（図 4 参照）。取付金具 6 の前方からアーム 4 2 の固定部 4 2 1 がかぶせられる。さらに、固定部 4 2 1 の第 1 ねじ挿通孔 4 2 4、第 2 ねじ挿通孔、ねじ挿通溝の各々に挿通された 3 本のねじ 6 3、6 4、6 5 が、取付金具 6 の取付板 6 0 の 3 つのねじ孔の各々にねじ込まれる。その結果、照明器具 4 が取付金具 6 を介して支柱 5 に取り付けられる。ただし、アーム 4 2 の固定部 4 2 1 に設けられる挿通孔 4 2 5 に取付バンド 6 2 が挿通され、取付金具 6 を用いずに固定部 4 2 1 が直接支柱 5 に固定されることも可能である。

【 0 0 3 9 】

実施形態に係る点灯制御装置 1 の調光制御ユニット 1 1 は、周囲環境（周囲の明るさ又は人の存在など）に関わらず、外部からの指示で調光レベルを変更し、あるいは、照明用光源 2 の累積点灯時間に応じて調光レベルを変更するといった制御動作を行う。さらに、実施形態に係る点灯制御装置 1 では、検知ユニット 1 2 が周囲の明るさを検知して二つの動作モード（第 1 の動作モードと第 2 の動作モード）を択一的に選択している。

10

【 0 0 4 0 】

検知ユニット 1 2 は、周囲の明るさがしきい値未満であるとき（夜間）には第 1 の動作モードを選択し、調光制御ユニット 1 1 から出力される調光信号 D 1 をそのまま点灯ユニット 1 0 に出力する。つまり、点灯制御装置 1 は、夜間の時間帯において、調光制御ユニット 1 1 から出力される調光信号 D 1 によって点灯ユニット 1 0 を制御し、例えば、累積点灯時間に応じた調光レベルで照明用光源 2 を調光点灯させる。

20

【 0 0 4 1 】

一方、検知ユニット 1 2 は、周囲の明るさがしきい値以上であるとき（昼間）には第 2 の動作モードを選択し、調光制御ユニット 1 1 から出力される調光信号 D 1 を特定の調光信号 D 2（調光レベルが 0 % の調光信号）に変更して点灯ユニット 1 0 に出力する。つまり、点灯制御装置 1 は、昼間の時間帯においては、検知ユニット 1 2 で変更した調光信号 D 2 によって点灯ユニット 1 0 を制御し、電流 I F をゼロにすることで照明用光源 2 を消灯させる。

【 0 0 4 2 】

上述のように実施形態に係る点灯制御装置 1 では、調光制御ユニット 1 1 の制御動作を変えることなく、検知ユニット 1 2 が周囲環境（周囲の明るさ）に応じて、調光制御ユニット 1 1 から出力される調光信号 D 1 を適宜特定の調光信号 D 2 に変更する。そのため、点灯制御装置 1 は、点灯ユニット 1 0 及び調光制御ユニット 1 1 の構成を変えることなく、検知ユニット 1 2 を追加することにより、従来よりも簡単な構成で多機能化を図ることができる。

30

【 0 0 4 3 】

次に、実施形態に係る点灯制御装置 1 の変形例を説明する。変形例の点灯制御装置 1 は、検知ユニット 1 2 の構成が若干異なる点を除いて、実施形態に係る点灯制御装置 1 と共通の構成を有している。したがって、変形例の点灯制御装置 1 について、実施形態に係る点灯制御装置 1 と共通の構成要素には同一の符号を付して図示及び説明を適宜省略する。

【 0 0 4 4 】

変形例の点灯制御装置 1 における検知ユニット 1 2 は、センサ回路 1 2 0 にマイクロコントローラを含んでいる。マイクロコントローラは、タイマ機能及びリアルタイムクロック機能を搭載する。また、マイクロコントローラは、光電変換素子の出力電圧 V_s を常時サンプリングし、かつ、量子化することで明るさデータ（光電変換素子の出力電圧 V_s を表すデジタル値）を取得する。さらに、マイクロコントローラは、明るさデータを内蔵のメモリに記憶する。

40

【 0 0 4 5 】

マイクロコントローラは、メモリに記憶した明るさデータの時間的な変化が正常か否かを判断する。マイクロコントローラは、明るさデータが増加時のしきい値 $V_{th u}$ を上回った時点から明るさデータが減少時のしきい値 $V_{th d}$ ($< V_{th u}$) を下回った時点ま

50

での経過時間 $T S 1$ を算出する。さらに、マイクロコントローラは、明るさデータがしきい値 $V t h d$ を下回った時点から明るさデータがしきい値 $V t h u$ を上回った時点までの経過時間 $T S 2$ を算出する。マイクロコントローラは、連続する二つの経過時間 $T S 1$ 、 $T S 2$ の合計時間 $T S 3 (= T S 1 + T S 2)$ が $(24 + \quad)$ 時間を超えていれば $(24 + \quad < T S 3)$ 、明るさデータの時間的な変化が正常でないと判断する。ただし、マージンは、例えば、夏至の日の昼間の時間と冬至の日の昼間の時間の差に等しく、約 2.5 時間である。マイクロコントローラは、検知した明るさとしきい値 $V t h u$ 、 $V t h d$ の大小関係が変化するタイミングと、昼夜が切り替わるタイミングとの時間差に基づいて、検知した明るさ（明るさデータ）の時間的な変化が正常か否かを判断することが好ましい。

【0046】

マイクロコントローラは、第 1 の動作モードを選択している状態において、明るさデータの時間的な変化が正常でないと判断する場合がある。その場合、マイクロコントローラは、正常でないと判断した時点の明るさデータとしきい値 $V t h u$ 、 $V t h d$ の大小関係に関わらず、第 2 の動作モードに変更して照明用光源 2 を強制的に消灯させる。また、マイクロコントローラは、第 2 の動作モードを選択している状態において、明るさデータの時間的な変化が正常でないと判断する場合がある。その場合、マイクロコントローラは、正常でないと判断した時点の明るさデータとしきい値 $V t h u$ 、 $V t h d$ の大小関係に関わらず、第 1 の動作モードに変更して照明用光源 2 を強制的に点灯させる。

【0047】

つまり、屋外照明器具の場合、グローブ 4 1 に付着した汚れ（例えば、鳥のふんなど）によって光電変換素子 1 2 0 1 の受光面に入射する光が遮られ、昼間においても光電変換素子 1 2 0 1 の出力電圧がしきい値電圧 $V t h 1$ を上回らないときがある。このようなとき、センサ回路 1 2 0 のマイクロコントローラが明るさデータの時間的な変化が正常でないと判断して照明用光源 2 を強制的に点灯又は消灯させることができる。

【0048】

ただし、グローブ 4 1 に付着した汚れによって光電変換素子 1 2 0 1 の受光面に入射する光が遮られる場合、グローブ 4 1 に付着した汚れが取り除かれないうり、上述のように検知ユニット 1 2 が照明用光源 2 を強制的に消灯させる状態が継続するおそれがある。そこで、マイクロコントローラは、所定の期間内（例えば一週間）において、検知した明るさの時間的な変化が正常でないと判断した回数をカウントする。マイクロコントローラは、前記カウント値（回数）が上限値（例えば、3 回）に達した場合、第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードのいずれかを選択する際に第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを複数回にわたって切り替えることが好ましい。検知ユニット 1 2（マイクロコントローラ）が第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを複数回にわたって切り替えた場合、点灯ユニット 1 0 が照明用光源 2 を点滅させて異常の発生（強制消灯が複数回発生したこと）を報知することができる。そして、異常の発生が報知されることにより、異常発生の原因を解消する（グローブ 4 1 に付着した汚れを取り除く）ように促すことができる。

【0049】

また、検知ユニット 1 2（マイクロコントローラ）は、検知した明るさの時間的な変化に基づいて昼夜が切り替わるタイミングを決定しても構わない。例えば、マイクロコントローラは、タイマ機能により、24 時間のカウントダウンを繰り返す。マイクロコントローラは、カウントダウンが完了した時点（以下、基準時刻と呼ぶ。）から最初に明るさデータがしきい値 $V t h u$ を上回るまでの時間（第 1 切替え時間）をカウントしてメモリに記憶する。さらに、マイクロコントローラは、基準時刻から最初に明るさデータがしきい値 $V t h d$ を下回るまでの時間（第 2 切替え時間）をカウントしてメモリに記憶する。マイクロコントローラは、メモリに記憶している第 1 切替え時間及び第 2 切替え時間の各データに対して、7 個ずつの移動平均を演算する処理を実行する。マイクロコントローラは、移動平均によって求めた第 1 切替え時間の平均値及び第 2 切替え時間の平均値にマージンを加えた時間を、昼夜が切り替わるタイミング（日の入り時刻及び日の出時刻）に設定する。マイクロコントローラは、基準時刻から昼夜が切り替わるタイミングを過ぎれば

10

20

30

40

50

、調光制御ユニット 11 から出力される調光信号 D1 に関わらず、第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードのいずれかを選択して点灯ユニット 10 に調光信号 D1 又は D2 を出力する。このようにして、検知ユニット 12 (マイクロコントローラ) は、検知した明るさの時間的な変化に基づいて昼夜が切り替わるタイミングを決定し、点灯ユニット 10 を制御して照明用光源 2 の調光レベルを調整する。

【0050】

また、検知ユニット 12 (マイクロコントローラ) は、明るさデータの一定時間 (例えば、24 時間) ごとの平均値を演算し、当該平均値に基づいてしきい値 V_{thu} 、 V_{thd} を調整することが好ましい。マイクロコントローラは、例えば、光電変換素子 1201 の出力電圧 V_s を 10 分ごとにデジタル値に変換し、変換したデジタル値 (明るさデータ) をメモリに記憶する。そして、マイクロコントローラは、メモリに記憶している 24 時間分の明るさデータ、すなわち、144 個の明るさデータの平均値を演算し、あらかじめ決められている基準値と平均値の差を求める。そして、マイクロコントローラは、平均値が基準値よりも低ければ、しきい値 V_{thu} 、 V_{thd} を基準値と平均値の差だけ低下させる (図 6 参照)。また、マイクロコントローラは、平均値が基準値よりも高ければ、しきい値 V_{thu} 、 V_{thd} を基準値と平均値の差だけ上昇させる (図 6 参照)。

【0051】

上述のように検知ユニット 12 (マイクロコントローラ) が明るさデータの一定時間ごとの平均値に基づいてしきい値 V_{thu} 、 V_{thd} を調整すれば、より適切なしきい値 V_{thu} 、 V_{thd} に設定することができる。

【0052】

さらに、検知ユニット 12 (マイクロコントローラ) は、検知した明るさの時間的な変化に基づいて、第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードを選択するスケジュールを作成しても構わない。そして、検知ユニット 12 は、作成したスケジュールに従って第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードを選択すればよい。

【0053】

マイクロコントローラは、例えば、1 年間にわたってメモリに記憶した第 1 切替え時間 (日の出時刻) 及び第 2 切替え時間 (日の入り時刻) の各データについて 30 個ずつの平均値を演算する。これら 30 個のデータは、ほぼ 1 か月分の日の出時刻及び日の入り時刻に相当する。そして、第 1 切替え時間及び第 2 切替え時間の各データについて 30 個ずつの平均値を演算することにより、天候の影響による第 1 切替え時間及び第 2 切替え時間のばらつきを抑えることができる。第 1 切替え時間及び第 2 切替え時間の各データの 30 個ずつの平均値を 1 年間にわたって演算することにより、合計で 12 個ずつの第 1 切替え時間及び第 2 切替え時間の平均値が得られる。マイクロコントローラは、これら 12 個ずつの第 1 切替え時間及び第 2 切替え時間の平均値をメモリに記憶し、これら 1 年分の第 1 切替え時間及び第 2 切替え時間の平均値から、2 年目以降に第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを切り替えるタイミングを決めたスケジュールを作成すればよい。このようにマイクロコントローラがスケジュールに従って第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを切り替えれば、光電変換素子 1201 の出力電圧 V_s に基づいて切り替える場合に比べて、グループ 41 に付着した汚れなどによる切替えミスを防ぐことができる。

【0054】

上述のように第 1 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、照明用光源 (2) に電力を供給して点灯させる点灯ユニット (10) と、点灯ユニット (10) に電力を調整させるための調光信号 (D1) を出力する調光制御ユニット (11) とを備える。第 1 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、周囲環境を検知し、検知した周囲環境に応じて第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを択一的に選択する検知ユニット (12) を備える。検知ユニット (12) は、調光制御ユニット (11) から点灯ユニット (10) へ調光信号 (D1) が出力される経路の途中に設けられる。検知ユニット (12) は、第 1 の動作モードを選択した場合には、調光制御ユニット (11) から出力される調光信号 (D1) を点灯ユニット (10) に出力する。検知ユニット (12) は、第 2 の動作モードを選択した場合には、

調光制御ユニット（１１）から出力される調光信号（Ｄ１）を特定の調光信号（Ｄ２）に変更して点灯ユニット（１０）に出力する。

【００５５】

第１の態様に係る点灯制御装置（１）は、点灯ユニット（１０）及び調光制御ユニット（１１）の構成を変えることなく、検知ユニット（１２）を追加することにより、従来よりも簡単な構成で多機能化を図ることができる。

【００５６】

第２の態様に係る点灯制御装置は、第１の態様との組合せにより実現され得る。第２の態様に係る点灯制御装置（１）において、調光制御ユニット（１１）は、調光信号（Ｄ１）としてPWM信号を出力することが好ましい。点灯ユニット（１０）は、PWM信号のデューティ比が高いほど前記電力を減少させ、デューティ比が低いほど電力を増加させることが好ましい。

10

【００５７】

第２の態様に係る点灯制御装置（１）は、調光制御ユニット（１１）から出力する調光信号（Ｄ１）によって点灯ユニット（１０）をPWM制御することができ、耐ノイズ性の向上を図ることができる。

【００５８】

第３の態様に係る点灯制御装置（１）は、第２の態様との組合せにより実現され得る。第３の態様に係る点灯制御装置（１）において、点灯ユニット（１０）は、デューティ比が規定の最高値であるときに電力をゼロとすることが好ましい。点灯ユニット（１０）は、デューティ比が規定の最低値であるときに電力を定格値とすることが好ましい。

20

【００５９】

第３の態様に係る点灯制御装置（１）は、PWM信号からなる調光信号（Ｄ１）によって照明用光源（２）を点滅させることができる。

【００６０】

第４の態様に係る点灯制御装置（１）は、第１～第３の態様のいずれか一つとの組合せにより実現され得る。第４の態様に係る点灯制御装置（１）において、検知ユニット（１２）は、周囲環境として周囲の明るさを検知することが好ましい。検知ユニット（１２）は、明るさがしきい値未満の場合に第１の動作モードを選択し、かつ、明るさがしきい値以上の場合に第２の動作モードを選択することが好ましい。検知ユニット（１２）は、更に、第２の動作モードを選択した場合には、電力を減らすための特定の調光信号を点灯ユニット（１０）に出力することが好ましい。

30

【００６１】

第４の態様に係る点灯制御装置（１）は、周囲の明るさに応じて点灯ユニット（１０）を制御することにより、省エネルギー化を図ることができる。

【００６２】

第５の態様に係る点灯制御装置（１）は、第４の態様との組合せにより実現され得る。第５の態様に係る点灯制御装置（１）において、検知ユニット（１２）は、検知した明るさの時間的な変化が正常でないと判断した場合、検知した明るさとしきい値の大小関係に関わらず、第１の動作モード及び第２の動作モードのいずれかを選択することが好ましい。

40

【００６３】

第５の態様に係る点灯制御装置（１）は、検知ユニット（１２）が明るさの変化を正しく検出できない場合においても点灯ユニット（１０）を制御することができる。

【００６４】

第６の態様に係る点灯制御装置（１）は、第５の態様との組合せにより実現され得る。第６の態様に係る点灯制御装置（１）において、検知ユニット（１２）は、検知した明るさとしきい値の大小関係が変化するタイミングと、昼夜が切り替わるタイミングとの時間差に基づいて、検知した明るさの時間的な変化が正常か否かを判断することが好ましい。

【００６５】

第６の態様に係る点灯制御装置（１）は、簡易な処理で検知した明るさの時間的な変化

50

が正常か否かを判断することができる。

【 0 0 6 6 】

第 7 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、第 5 又は第 6 の態様との組合せにより実現され得る。第 7 の態様に係る点灯制御装置 (1) において、検知ユニット (1 2) は、所定の期間内において、検知した明るさの時間的な変化が正常でないと判断した回数が上限値に達した場合、第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードのいずれかを選択する際に第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを複数回にわたって切り替えることが好ましい。

【 0 0 6 7 】

第 7 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、照明用光源 (2) の光量を変化させることによって検知した明るさの時間的な変化が正常でないと判断したことを報知することができる。

10

【 0 0 6 8 】

第 8 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、第 6 の態様との組合せにより実現され得る。第 8 の態様に係る点灯制御装置 (1) において、検知ユニット (1 2) は、検知した明るさの時間的な変化に基づいて昼夜が切り替わるタイミングを決定することが好ましい。

【 0 0 6 9 】

第 8 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、昼夜が切り替わるタイミングを簡易に決定することができる。

【 0 0 7 0 】

第 9 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、第 6 ~ 第 8 の態様のうちのいずれか一つの組合せにより実現され得る。第 9 の態様に係る点灯制御装置 (1) において、検知ユニット (1 2) は、検知した明るさの一定時間ごとの平均値を演算することが好ましい。検知ユニット (1 2) は、平均値に基づいてしきい値を調整することが好ましい。

20

【 0 0 7 1 】

第 9 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、検知ユニット (1 2) が平均値に基づいてしきい値を調整することにより、より適切なタイミングで点灯ユニット (1 0) を制御することができる。

【 0 0 7 2 】

第 1 0 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、第 6 ~ 第 8 の態様のいずれか一つの組合せにより実現され得る。第 1 0 の態様に係る点灯制御装置 (1) において、検知ユニット (1 2) は、検知した明るさの時間的な変化に基づいて、第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードを選択するスケジュールを作成することが好ましい。検知ユニット (1 2) は、スケジュールに従って第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードを選択することが好ましい。

30

【 0 0 7 3 】

第 1 0 の態様に係る点灯制御装置 (1) は、スケジュールに従って点灯ユニット (1 0) を制御することができる。

【 0 0 7 4 】

第 1 1 の態様に係る照明装置 (3) は、第 1 ~ 第 1 0 のいずれかの態様に係る点灯制御装置 (1) と、点灯制御装置 (1) によって点灯状態が制御される照明用光源 (2) とを備える。

40

【 0 0 7 5 】

第 1 1 の態様に係る照明装置 (3) は、従来よりも簡単な構成で多機能化を図ることができる。

【 0 0 7 6 】

第 1 2 の態様に係る検知ユニット (1 2) は、第 1 ~ 第 1 0 のいずれかの態様に係る点灯制御装置 (1) に用いられる。第 1 2 の態様に係る検知ユニット (1 2) は、調光制御ユニット (1 1) から点灯ユニット (1 0) へ調光信号が出力される経路の途中に設けられる。第 1 2 の態様に係る検知ユニット (1 2) は、周囲環境を検知し、検知した周囲環境に応じて第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを択一的に選択する。第 1 2 の態様に係る検知ユニット (1 2) は、第 1 の動作モードを選択した場合には、調光制御ユニット (

50

11) から出力される調光信号を点灯ユニットに出力する。第12の態様に係る検知ユニット(12)は、第2の動作モードを選択した場合には、調光制御ユニット(11)から出力される調光信号を特定の調光信号に変更して点灯ユニット(10)に出力する。

【0077】

第12の態様に係る検知ユニット(12)は、従来よりも簡単な構成で多機能化を図ることができる。

【0078】

第13の態様に係る照明器具(4)は、第11の態様に係る照明装置(3)と、照明装置(3)を支持する器具本体(40)とを備える。

【0079】

第13の態様に係る照明器具(4)は、従来よりも簡単な構成で多機能化を図ることができる。

【符号の説明】

【0080】

- 1 点灯制御装置
- 2 照明用光源
- 3 照明装置
- 4 照明器具
- 10 点灯ユニット
- 11 調光制御ユニット
- 12 検知ユニット
- 40 器具本体
- D1 調光信号
- D2 特定の調光信号

10

20

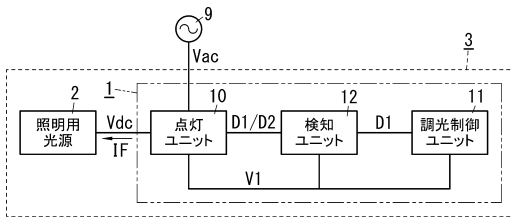
30

40

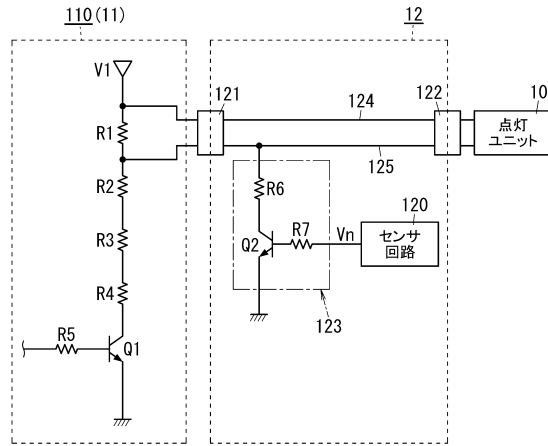
50

【図面】

【図 1】

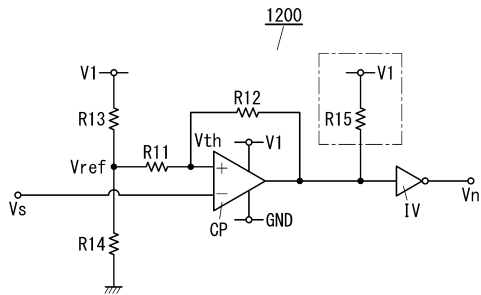


【図 2】

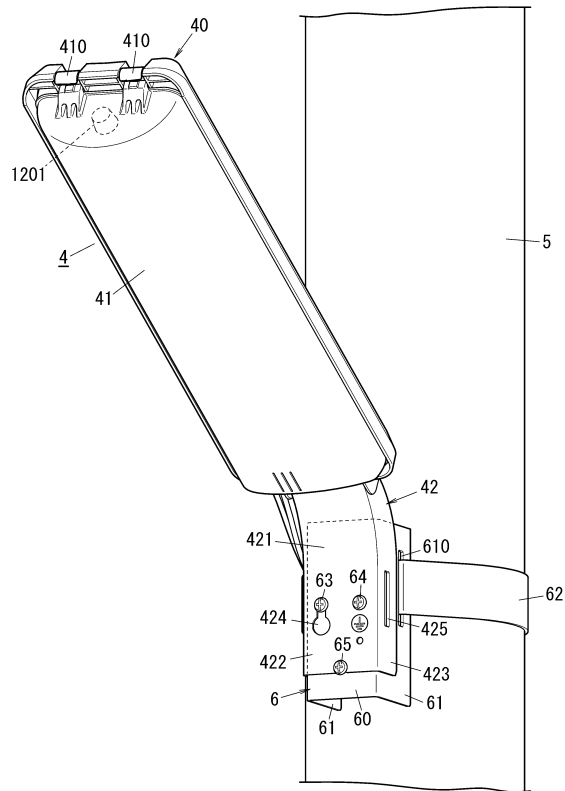


10

【図 3】



【図 4】



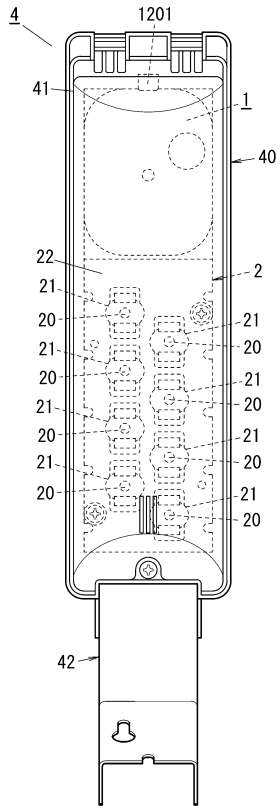
20

30

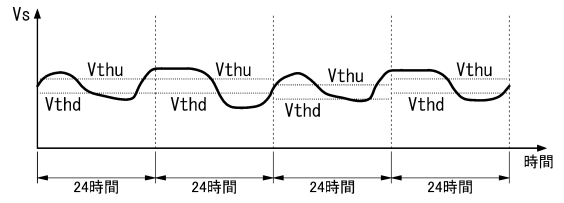
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2010 - 097897 (JP, A)
特開 2017 - 022013 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05B 45/00、47/00