

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6256830号
(P6256830)

(45) 発行日 平成30年1月10日 (2018. 1. 10)

(24) 登録日 平成29年12月15日 (2017. 12. 15)

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

F I

H05B 37/02

J

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2013-267331 (P2013-267331)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成25年12月25日 (2013. 12. 25)		パナソニック IP マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2015-125802 (P2015-125802A)		大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成27年7月6日 (2015. 7. 6)	(74) 代理人	110002527
審査請求日	平成28年10月18日 (2016. 10. 18)		特許業務法人北斗特許事務所
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	神田 隆司
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	杉浦 貴之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の固体発光素子の直列回路からなる発光モジュールと、
スイッチング電源回路からなり、出力端子間に複数の前記発光モジュールが並列に接続される電源回路と、

前記電源回路を制御するフィードバック回路と、
 何れか1つの前記発光モジュールに流れる電流を検出する検出部と
 を備え、

前記複数の発光モジュールの各々は、
複数個の発光ダイオードの直列回路と、
前記直列回路に直列接続されるトランジスタと
 を有し、

前記検出部は、前記複数の発光モジュールの各々が有している複数の前記トランジスタとともにカレントミラー回路を構成するトランジスタを有しており、

前記フィードバック回路は、前記検出部が検出する電流を目標値に一致させるように前記電源回路を制御する

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記出力端子間に接続される複数の前記発光モジュールは、定格電圧及び定格電流が同一となるように構成されることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体発光素子を光源とする照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来例として、特許文献1に記載されている照明装置(LED点灯装置)を例示する。特許文献1記載の従来例は、定電流電源に複数の発光モジュールが互いに並列に接続されて構成される。

【0003】

10

定電流電源は、発光モジュールの一对の主端子にそれぞれ接続される一对の出力端子と、各発光モジュールから出力された接続情報が入力される入力端子とを有する。また、定電流電源は、出力端子間に、出力電流を可変設定可能な、例えば半固定型の可変定電流源を有している。

【0004】

さらに、定電流電源は、マイコンからなる制御部を備える。この制御部は、入力端子から入力される接続情報を認識して、可変定電流源からの出力電流を設定するように構成される。

【0005】

20

各発光モジュールは、主端子間に、抵抗と、スイッチング素子としてのトランジスタと、1つ、あるいは複数の光源であるLED(発光ダイオード)とが互いに直列に接続され、且つLEDと主端子との間に接続情報出力用の情報出力抵抗が接続されて構成される。なお、この情報出力抵抗が、情報出力端子に接続される。

【0006】

定電流電源の制御部は、情報出力端子に接続される入力端子の電位に基づいて、並列接続されている発光モジュールの接続数を認識し、認識した接続数に対応して、可変定電流源から供給する出力電流を可変させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

30

【特許文献1】特開2011-9232号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1記載の従来例は、並列接続される発光モジュールの個数を認識して出力電流を可変するために、定電流電源にマイコンからなる制御部を備える必要がある。そのため、回路構成が複雑になり、製造コストの上昇を招くという問題があった。

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであり、発光モジュールの並列接続数に対応しつつ回路構成の簡素化を図ることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の照明装置は、複数の固体発光素子の直列回路からなる発光モジュールと、スイッチング電源回路からなり、出力端子間に複数の前記発光モジュールが並列に接続される電源回路と、前記電源回路を制御するフィードバック回路と、何れか1つの前記発光モジュールに流れる電流を検出する検出部とを備え、前記複数の発光モジュールの各々は、複数の発光ダイオードの直列回路と、前記直列回路に直列接続されるトランジスタとを有し、前記検出部は、前記複数の発光モジュールの各々が有している複数の前記トランジスタとともにカレントミラー回路を構成するトランジスタを有しており、前記フィードバック回路は、前記検出部が検出する電流を目標値に一致させるように前記電源回路を制御す

50

ることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この照明装置において、前記出力端子間に接続される複数の前記発光モジュールは、定格電圧及び定格電流が同一となるように構成されることが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明の照明装置は、電源回路に並列接続される発光モジュールの個数が変わっても常に一定の負荷電流を各発光モジュールに流して安定点灯させることができ、しかも、従来例よりも簡単な回路構成で実現できる。故に、本発明の照明装置は、発光モジュールの並列接続数に対応しつつ回路構成の簡素化を図ることができるという効果がある。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明に係る照明装置の実施形態を示す回路ブロック図である。

【 図 2 】 本発明に係る照明装置の別の実施形態を示す回路ブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明に係る照明装置の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

本実施形態の照明装置は、図 1 に示すように光源ユニット 1 と電源ユニット 2 で構成される。

20

【 0 0 1 6 】

光源ユニット 1 は、複数(図示例では 3 つ)の発光モジュール 1 0 と、検出部 1 1 とを備える。各発光モジュール 1 0 は、固体発光素子である複数個(図示例では 3 個)の発光ダイオード 1 0 0 の直列回路と、NPN型のバイポーラトランジスタ 1 0 1 とで構成される。3つの発光ダイオード 1 0 0 の直列回路は、一端の発光ダイオード 1 0 0 のアノード同士が電源ユニット 2 の高電位側の出力端子 2 2 に並列に接続される。また、各発光ダイオード 1 0 0 の直列回路は、他端の発光ダイオード 1 0 0 のカソードがそれぞれバイポーラトランジスタ(以下、トランジスタと略す。) 1 0 1 のコレクタに接続される。これら 3 つのトランジスタ 1 0 1 は、それぞれのエミッタが電源ユニット 2 の低電位側の出力端子 2 3 と並列に接続される。また、各トランジスタ 1 0 1 は、ベースとコレクタが接続されている。

30

【 0 0 1 7 】

検出部 1 1 は、NPN型のバイポーラトランジスタ 1 1 0 で構成される。このバイポーラトランジスタ 1 1 0 は、エミッタが電源ユニット 2 の低電位側の出力端子 2 3 に接続され、コレクタが電源ユニット 2 の検出端子 2 4 に接続されるように構成される。なお、バイポーラトランジスタ 1 1 0 のベースは、1つの発光モジュール 1 0 のトランジスタ 1 0 1 のベースに接続される。つまり、各発光モジュール 1 0 のトランジスタ 1 0 1 は、検出部 1 1 のバイポーラトランジスタ 1 1 0 とともにカレントミラー回路を構成している。したがって、互いに並列に接続されている 3 つの発光モジュール 1 0 並びに検出部 1 1 には、同一の負荷電流 I_d が流れることになる。

40

【 0 0 1 8 】

電源ユニット 2 は、電源回路 2 0 とフィードバック回路 2 1 を備える。電源回路 2 0 は、例えば、商用の交流電源(図示せず)から供給される交流電圧・交流電流を直流電圧・直流電流に変換する AC / DC コンバータ(図示せず)を備える。また、電源回路 2 0 は、AC / DC コンバータから出力される直流電圧を所望の直流電圧に降圧し且つ出力電流が調整可能である DC / DC コンバータ(図示せず)を備える。なお、AC / DC コンバータは、いわゆる昇圧チョップ回路からなる。また、DC / DC コンバータは、いわゆる降圧チョップ回路からなる。そして、DC / DC コンバータの高電位側の出力端子が電源ユニット 2 の出力端子 2 2 に接続され、DC / DC コンバータの低電位側の出力端子が電源ユニット 2 の出力端子 2 3 に接続される。

50

【 0 0 1 9 】

電源回路 2 0 は、さらに、A C / D C コンバータを構成するスイッチング素子と、D C / D C コンバータを構成するスイッチング素子とを各別に駆動する駆動回路を備える。このような駆動回路は従来周知であって、例えば、市販されている L E D 照明用のドライバ I C (例えば、ルネサスエレクトロニクス株式会社製の L E D 照明用コントロール I C など) が用いられる。また、このような駆動回路 (ドライバ I C) は、通常、フィードバック端子を備えており、このフィードバック端子に入力される信号 (電圧信号) に対応して D C / D C コンバータの出力を調整するように構成されている。

【 0 0 2 0 】

フィードバック回路 2 1 は、オペアンプ 2 1 0、帰還抵抗 2 1 1、入力抵抗 2 1 2、目標値設定部 2 1 3、電流電圧変換回路 (抵抗 2 1 4、P N P 型のバイポーラトランジスタ 2 1 5、定電圧電源 2 1 6、抵抗 2 1 7) など構成される。オペアンプ 2 1 0 の反転入力端子は、入力抵抗 2 1 2 を介してバイポーラトランジスタ 2 1 5 のコレクタに接続され、且つ帰還抵抗 2 1 1 を介してオペアンプ 2 1 0 の出力端子と接続される。また、オペアンプ 2 1 0 の非反転入力端子には、目標値設定部 2 1 3 から出力される基準電圧が入力される。さらに、オペアンプ 2 1 0 の出力端子 (フィードバック回路 2 1 の出力端子) は、上述した駆動回路のフィードバック端子に接続される。

10

【 0 0 2 1 】

バイポーラトランジスタ 2 1 5 は、定電圧電源 2 1 6 にエミッタが接続され、コレクタが抵抗 2 1 4 を介して低電位側の出力端子 2 3 に接続され、ベースが抵抗 2 1 7 を介して検出端子 2 4 に接続されている。

20

【 0 0 2 2 】

目標値設定部 2 1 3 は、1 個の発光モジュール 1 0 に流すべき負荷電流 I_d の目標値を設定するものであって、負荷電流 I_d の目標値に対応した基準電圧を生成するように構成される。なお、このような目標値設定部 2 1 3 は、例えば、可変抵抗器を含む分圧回路で構成され、駆動回路の動作電源電圧を可変抵抗器の抵抗値に応じて分圧することで基準電圧を生成することが好ましい。

【 0 0 2 3 】

フィードバック回路 2 1 は、検出端子 2 4 に流れる負荷電流 I_d を電流電圧変換回路によって電圧 (検出電圧) に変換し、当該検出電圧と基準電圧の差分をオペアンプ 2 1 0 で増幅した電圧信号を電源回路 2 0 に出力する。つまり、負荷電流 I_d が目標値よりも大きければ、フィードバック回路 2 1 の検出電圧が下降し、負荷電流 I_d が目標値よりも小さければ、フィードバック回路 2 1 の検出電圧が上昇する。

30

【 0 0 2 4 】

電源回路 2 0 の駆動回路は、フィードバック回路 2 1 の検出電圧が下降すれば、出力電流を減らすように電源回路 2 0 を駆動し、フィードバック回路 2 1 の検出電圧が上昇すれば、出力電流を増やすように電源回路 2 0 を駆動する。すなわち、電源回路 2 0 は、1 個の発光モジュール 1 0 に流れる負荷電流 I_d を目標値に一致させるように定電流制御されることになる。

【 0 0 2 5 】

ここで、電源ユニット 2 から光源ユニット 1 に供給される出力電流 I_s は、光源ユニット 1 を構成する発光モジュール 1 0 の負荷電流 I_d の総和となる。故に、並列接続されている N 個の光源ユニット 1 には、カレントミラー回路によって等しい負荷電流 I_d が流れるので、出力電流 $I_s = I_d \times N$ の関係が成立する (図示例では $N = 3$)。つまり、電源ユニット 2 は、出力電流 I_s を負荷電流 $I_d \times N$ の電流値に一致させるように電源回路 2 0 が定電流制御されることになる。

40

【 0 0 2 6 】

上述のように本実施形態の照明装置は、複数の固体発光素子 (発光ダイオード 1 0 0) の直列回路からなる発光モジュール 1 0 を備える。また、本実施形態の照明装置は、出力端子 2 2、2 3 間に複数の発光モジュール 1 0 が並列に接続される電源回路 2 0 と、何れか

50

1つの発光モジュール10に流れる電流(負荷電流 I_d)を検出する検出部11とを備える。電源回路20は、検出部11の検出結果に対応して出力電流 I_s を調整するように構成される。

【0027】

本実施形態の照明装置は上述のように構成されるので、電源回路20に並列接続される発光モジュール10の個数が変わっても常に一定の負荷電流 I_d を各発光モジュール10に流して安定点灯させることができる。しかも、本実施形態の照明装置は、従来例のようなマイコンを利用した制御回路ではなく、オペアンプを用いた簡単な回路構成で実現されるから、従来例と比較して回路構成の簡素化を図ることができる。

【0028】

また、本実施形態の照明装置では、出力端子22, 23間に接続される複数の発光モジュール10は、定格電圧及び定格電流が同一となるように構成されても構わない。

【0029】

さらに、本実施形態の照明装置では、発光モジュール10の発光ダイオード100の個数を3個としたが、2個あるいは4個以上であっても構わない。すなわち、本実施形態の照明装置は、負荷電流 I_d を目標値に一致させるように電源回路20が定電流制御されるので、各光源モジュール10を構成する発光ダイオード100の個数に関わらず、各発光モジュール10に一定の負荷電流 I_d を流して安定点灯できる。

【0030】

また、周囲温度の変化に応じて各発光モジュール10の特性(発光ダイオード100の電流・電圧特性)が変化しても、電源ユニット2から各発光モジュール10に供給される負荷電流 I_d が目標値に定電流制御されるので、光源ユニット1を安定点灯できる。

【0031】

なお、図2に示すように、各発光モジュール10は、トランジスタ101の代わりに発光ダイオード100の直列回路に抵抗102が直列接続されて構成されても構わない。ただし、各発光ダイオード100の抵抗102は、互いに抵抗値が等しいことが好ましい。

【0032】

図2に示す実施形態におけるフィードバック回路21は、電流電圧変換回路がなく、入力抵抗212が検出端子24に直接接続される。

【0033】

抵抗102の抵抗値を R とすると、発光モジュール10に負荷電流 I_d が流れると抵抗102の両端に $I_d \times R$ の電圧降下 V_d が生じる。この電圧降下 V_d が検出電圧としてフィードバック回路21に入力される。故に、電源回路20は、1個の発光モジュール10に流れる負荷電流 I_d を目標値に一致させるように定電流制御される。すなわち、電源ユニット2から各発光モジュール10に供給される負荷電流 I_d が目標値に定電流制御されるので、光源ユニット1を安定点灯できる。また、各発光モジュール10が発光ダイオード100の直列回路と抵抗102で構成されるので、バイポーラトランジスタ110を備える場合よりも回路構成の簡素化を図ることができる。

【符号の説明】

【0034】

- 1 光源ユニット
- 2 電源ユニット
- 10 光源モジュール
- 11 検出部
- 22, 23 出力端子
- 100 発光ダイオード(固体発光素子)

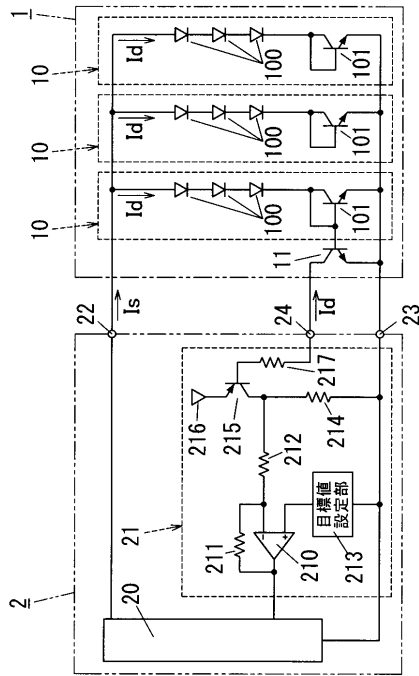
10

20

30

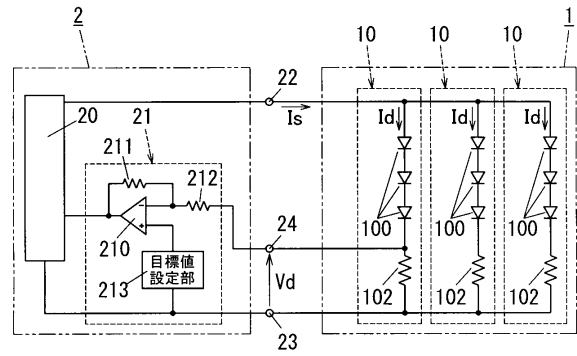
40

【図 1】



- 1 光源ユニット
- 2 電源ユニット
- 10 光源モジュール
- 11 検出部
- 22, 23 出力端子
- 100 発光ダイオード (固体発光素子)

【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2008/050679(WO,A1)
特開2006-319221(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H05B 37/02