

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7524229号
(P7524229)

(45)発行日 令和6年7月29日(2024.7.29)

(24)登録日 令和6年7月19日(2024.7.19)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 0 Q	1/00 (2006.01)	B 6 0 Q	1/00	C
B 6 0 Q	1/44 (2006.01)	B 6 0 Q	1/44	B
B 6 0 Q	1/30 (2006.01)	B 6 0 Q	1/30	Z

請求項の数 7 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-573089(P2021-573089)	(73)特許権者	000001133 株式会社小糸製作所 東京都品川区北品川5-1-18
(86)(22)出願日	令和3年1月13日(2021.1.13)	(74)代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/000853	(74)代理人	100109047 弁理士 村田 雄祐
(87)国際公開番号	WO2021/149558	(74)代理人	100109081 弁理士 三木 友由
(87)国際公開日	令和3年7月29日(2021.7.29)	(72)発明者	市川 知幸 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株 株式会社小糸製作所静岡工場内
審査請求日	令和5年10月17日(2023.10.17)	(72)発明者	伊東 徹 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株 株式会社小糸製作所静岡工場内
(31)優先権主張番号	特願2020-6923(P2020-6923)		
(32)優先日	令和2年1月20日(2020.1.20)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 点灯回路および車両用灯具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体光源の温度Tに応じて電気的狀態が变化する温感素子と、
前記温度Tに応じた駆動電流を生成する定電流ドライバと、
を備え、

基準温度 T_0 から第1温度 T_1 ($T_1 > T_0$)までの第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ における前記駆動電流の温度微分の最大値は、前記第1温度 T_1 から第2温度 T_2 ($T_2 > T_1$)までの第2温度範囲 $T_1 \sim T_2$ における前記駆動電流の温度微分の最大値よりも小さいことを特徴とする点灯回路。

【請求項2】

前記第1温度 T_1 は、安定期間の開始時刻の温度にもとづいて定められ、

前記第2温度 T_2 は、安定期間の定常的な温度にもとづいて定められることを特徴とする請求項1に記載の点灯回路。

【請求項3】

前記第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ における前記駆動電流の温度微分と前記第2温度範囲 $T_1 \sim T_2$ における前記駆動電流の温度微分は両方、正であることを特徴とする請求項1または2に記載の点灯回路。

【請求項4】

前記第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ において前記駆動電流の温度微分は負をとり、前記第2温度範囲 $T_1 \sim T_2$ において前記駆動電流の温度微分は正であることを特徴とする請求項1

または 2 に記載の点灯回路。

【請求項 5】

第 3 温度 T_3 ($T_3 > T_2$) より高い第 3 範囲において、前記駆動電流は減少することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の点灯回路。

【請求項 6】

前記定電流ドライバは、

電流設定端子を有し、前記電流設定端子に接続される回路のインピーダンスに反比例する前記駆動電流を生成する電流源と、

前記電流設定端子と接地間に直列に設けられた第 1 抵抗および第 2 抵抗と、

前記第 2 抵抗と並列に設けられた NTC (負温度係数) サーミスタと、

を含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の点灯回路。

10

【請求項 7】

半導体光源と、

前記半導体光源を駆動する請求項 1 から 5 のいずれかに記載の点灯回路と、

を備えることを特徴とする車両用灯具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、自動車などに用いられる灯具に関する。

【背景技術】

20

【0002】

車両用灯具に用いられる光源として、従来は電球が多く用いられてきたが、近年では、LED (発光ダイオード) などの半導体光源が広く採用されるようになってきている。LED の輝度は、それに流れる駆動電流に応じて制御することができる。そのため従来では、定電流シリースレギュレータあるいは定電流出力の降圧スイッチングコンバータによって、駆動電流を目標輝度に応じた目標量に安定化する定電流制御を行っていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】再公表 2016 - 158423 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

車両用灯具では、光束に関する法規が定められている。たとえば自動車信号灯用交換式 LED 光源の LR5 に関しては、UN (国連) 規則により、安定時の光束が 102 ~ 138 lm、点灯 1 分後の光束に対する点灯 30 分後の光束の比率 (光束維持率) が 80% 以上であることが求められる。

【0005】

半導体光源の光量 (光束) は、温度依存性を有する。図 1 は、LED の温度と光束の関係の一例を示す図である。半導体光源に同じ駆動電流を供給したときの輝度は、温度が高くなるほど低下する。

40

【0006】

図 2 は、半導体光源を定電流制御する車両用灯具の動作を示す図である。時刻 t_0 が点灯開始時刻であり、半導体光源に流れる駆動電流 I_{LED} が所定の電流量に安定化される。半導体光源に電流が流れ続けることにより、半導体光源の温度 T が上昇していき、発熱と放熱がつり合う点で安定化する。半導体光源は、点灯開始直後の温度が低い状態では、明るく点灯するが、時間が経過して温度が上昇するに従い、光量が低下する。

【0007】

UN 規格では、時刻 t_1 以降の安定期間において、光束維持率は 80% 以上であることが要求される。時刻 t_1 におけるデバイス温度が 55、安定期間の定常的な温度を 80

50

とすると、光源光束は、図 1 の半導体光源を用いた場合、おおよそ 80% と 60% となる。したがってこのときの光束維持率は、 $60 / 80 \times 100 = (\%) = 75\%$ となり、規格を満たすことが難しくなる。

【0008】

本開示はかかる課題に鑑みてなされたものであり、そのある態様の例示的な目的のひとつは、車両用灯具の光束の安定性の改善にある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示のある態様は、点灯回路に関する。点灯回路は、半導体光源の温度 T に応じて電気的狀態が変化する温感素子と、温度 T に応じた駆動電流を生成する定電流ドライバと、を備える。基準温度 T_0 から第 1 温度 T_1 ($T_1 > T_0$) までの第 1 温度範囲 $T_0 \sim T_1$ における駆動電流の温度微分の最大値は、第 1 温度 T_1 から第 2 温度 T_2 ($T_2 > T_1$) までの第 2 温度範囲における駆動電流の温度微分の最大値よりも小さい。

10

【0010】

本開示の別の態様は、車両用灯具である。この車両用灯具は、半導体光源と、半導体光源に駆動電流を供給する点灯回路と、を備える。点灯開始直後のスタート期間の駆動電流の変化量は、スタート期間に続く安定期間の駆動電流の増加量よりも小さい。

【0011】

なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや本開示の構成要素や表現を、方法、装置、システムなどの間で相互に置換したのもまた、本開示の態様として有効である。

20

【発明の効果】

【0012】

本開示のある態様によれば、車両用灯具の光束の安定性を改善できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】LED の温度と光束の関係の一例を示す図である。

【図 2】半導体光源を定電流制御する車両用灯具の動作を示す図である。

【図 3】実施の形態に係る点灯回路を備える車両用灯具のブロック図である。

【図 4】定電流ドライバが生成する駆動電流 I_{LED} の温度特性の一例を示す図である。

【図 5】比較技術における駆動電流 I_{LED} の温度特性を示す図である。

30

【図 6】比較技術に係る車両用灯具の動作波形図である。

【図 7】実施の形態に係る車両用灯具の動作波形図である。

【図 8】実施例に係る車両用灯具のブロック図である。

【図 9】図 8 の定電流ドライバにおける駆動電流 I_{LED} の温度特性を示す図である。

【図 10】図 10 (a) ~ (d) は、車両用灯具の一例である LED ソケットを示す図である。

【図 11】図 11 (a)、(b) は、変形例 1、2 に係る駆動電流 I_{LED} の温度特性を示す図である。

【図 12】変形例 3 に係る定電流ドライバの回路図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0014】

(実施の形態の概要)

本開示のいくつかの例示的な実施形態の概要を説明する。この概要は、後述する詳細な説明の前置きとして、実施形態の基本的な理解を目的として、1 つまたは複数の実施形態のいくつかの概念を簡略化して説明するものであり、発明あるいは開示の広さを限定するものではない。またこの概要は、考えられるすべての実施形態の包括的な概要ではなく、実施形態の欠くべからざる構成要素を限定するものではない。便宜上、「一実施形態」は、本明細書に開示するひとつの実施形態(実施例や変形例)または複数の実施形態(実施例や変形例)を指すものとして用いる場合がある。

【0015】

50

本明細書に開示される一実施形態は、点灯回路に関する。点灯回路は、半導体光源の温度 T に応じて電気的狀態が変化する温感素子と、温度 T に応じた駆動電流を生成する定電流ドライバと、を備える。基準温度 T_0 から第 1 温度 T_1 ($T_1 > T_0$) までの第 1 温度範囲 $T_0 \sim T_1$ における駆動電流の温度微分の最大値は、第 1 温度 T_1 から第 2 温度 T_2 ($T_2 > T_1$) までの第 2 温度範囲における駆動電流の温度微分の最大値よりも小さい。

【0016】

一実施形態において、半導体光源の温度は、点灯開始直後のスタート期間（数十秒～数分）において、基準温度から第 1 温度まで上昇し、それに続く安定期間では、第 1 温度から第 2 温度まで上昇する。スタート期間における駆動電流の補正量を抑制し、安定期間の始点の光束を小さくすることにより、安定期間の光束の安定性を改善できる。

10

【0017】

一実施形態において、第 1 温度 T_1 は、安定期間の開始時刻の温度にもとづいて定めてもよい。第 2 温度 T_2 は、安定期間の定常的な温度にもとづいて定めてもよい。たとえば安定期間の始点は、点灯開始から 1 分後であってもよい。第 2 温度は、点灯開始から 30 分後の温度にもとづいて定められてもよい。

【0018】

一実施形態において、第 1 温度範囲における駆動電流の温度微分と第 2 温度範囲における駆動電流の温度微分は両方、正であってもよい。

【0019】

一実施形態において、第 1 温度範囲において駆動電流の温度微分は負をとり、第 2 温度範囲において駆動電流の温度微分は正であってもよい。

20

【0020】

一実施形態において、第 3 温度 T_3 ($T_3 > T_2$) より高い第 3 範囲において、駆動電流は減少してもよい。これにより温度ディレーティングが実現できる。

【0021】

一実施形態において、定電流ドライバは、電流設定端子を有し、電流設定端子に接続される回路のインピーダンスに反比例する駆動電流を生成する電流源と、電流設定端子と接地間に直列に設けられた第 1 抵抗および第 2 抵抗と、第 2 抵抗と並列に設けられた NTC（負温度係数）サーミスタと、を含んでもよい。

【0022】

30

一実施形態に係る車両用灯具は、半導体光源と、半導体光源に駆動電流を供給する上述の点灯回路と、を備える。半導体光源の点灯開始から 1 分経過後まで期間の駆動電流の変化量は、半導体光源の点灯開始 1 分後から 30 分経過後までの期間の駆動電流の増加量よりも小さい。

【0023】

（実施の形態）

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

40

【0024】

本明細書において、「部材 A が、部材 B と接続された状態」とは、部材 A と部材 B が物理的に直接的に接続される場合のほか、部材 A と部材 B が、それらの電気的な接続状態に実質的な影響を及ぼさない、あるいはそれらの結合により奏される機能や効果を損なわせない、その他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

【0025】

同様に、「部材 C が、部材 A と部材 B の間に設けられた状態」とは、部材 A と部材 C、あるいは部材 B と部材 C が直接的に接続される場合のほか、それらの電気的な接続状態に実質的な影響を及ぼさない、あるいはそれらの結合により奏される機能や効果を損なわせ

50

ない、その他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

【0026】

また本明細書において、電圧信号、電流信号などの電気信号、あるいは抵抗、キャパシタなどの回路素子に付された符号は、必要に応じてそれぞれの電圧値、電流値、あるいは抵抗値、容量値を表すものとする。

【0027】

図3は、実施の形態に係る点灯回路400を備える車両用灯具300のブロック図である。車両用灯具300は、半導体光源302および点灯回路400を備える。半導体光源302は、ひとつの、もしくは、直列および/または並列に接続される複数の発光素子304を含む。発光素子304はたとえばLEDが好適であるが、その限りでない。車両用灯具300は、たとえばストップランプやテールランプであり、半導体光源302は赤色LEDであってもよい。車両用灯具300の一態様は、半導体光源302と点灯回路400とが1パッケージに収容されたLEDソケットであり、図示しないランプボディに着脱可能な形状を有する。

10

【0028】

点灯回路400は、主として温感素子402および定電流ドライバ410を備える。温感素子402は、半導体光源302の温度 T を検出するために設けられ、その電気的状態が半導体光源302の温度 T に応じて変化する。温感素子の電気的状態とは、温感素子のインピーダンス、その電圧降下、それに流れる電流、その一端の電圧などをいう。温感素子622は、半導体光源302の温度を、直接的あるいは間接的に監視することができ、たとえば温感素子622を半導体光源302に直接取り付けてもよいし、それと同一基板上に隣接あるいは近接して取り付けてもよいし、あるいは半導体光源302が取り付けられるヒートシンクに取り付けでもよい。

20

【0029】

定電流ドライバ410は、温感素子402により検出される温度 T に応じた駆動電流 I_{LED} を生成する。図3では、定電流ドライバ410が駆動電流 I_{LED} をソース(吐き出す)する形式が示されるがその限りでなく、定電流ドライバ410は駆動電流 I_{LED} をシンクしてもよい。

【0030】

図4は、定電流ドライバ410が生成する駆動電流 I_{LED} の温度特性の一例を示す図である。基準温度 T_0 、第1温度 T_1 ($T_1 > T_0$)、第2温度 T_2 ($T_2 > T_1$)を定め、基準温度 T_0 から第1温度 T_1 ($T_1 > T_0$)までを第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ 、第1温度 T_1 から第2温度 T_2 までを第2温度範囲と称する。

30

【0031】

基準温度 T_0 は、点灯開始時の温度であり、典型的には室温(25~30度)である。第1温度 T_1 は、安定期間の始点の温度である。第2温度 T_2 は、点灯開始から十分な時間が経過したときの安定期間の定常的な温度である。

【0032】

第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ における駆動電流 I_{LED} の温度微分 dI_{LED}/dT の最大値は、第2温度範囲 $T_1 \sim T_2$ における駆動電流 I_{LED} の温度微分の最大値 dI_{LED}/dT よりも小さくなっている。

40

【0033】

さらに第2温度 T_2 より高い第3温度 T_3 が定められる。第3温度 T_3 を超えると、駆動電流 I_{LED} は減少する。これはいわゆる温度ディレーティングである。第3温度 T_3 は90以上に定められ、たとえば105である。

【0034】

以上が車両用灯具300の構成である。この車両用灯具300の特徴や利点は、比較技術との対比によって明確となる。そこで車両用灯具300の動作を説明する前に、比較技術について説明する。

【0035】

50

(比較技術)

図5は、比較技術における駆動電流 I_{LED} の温度特性を示す図である。駆動電流 I_{LED} は、温度の上昇に応じて一定の傾きで増加していく。 T_1 、 T_2 は、図4の第1温度 T_1 、第2温度 T_2 に対応する。つまり比較技術では、第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ における駆動電流 I_{LED} の温度微分 dI_{LED}/dT 、すなわち傾きは、第2温度範囲 $T_1 \sim T_2$ における駆動電流 I_{LED} の温度微分すなわち傾きと実質的に等しいと言える。比較のために、図4の温度特性を一点鎖線で示す。

【0036】

言い換えると、実施の形態では、比較技術に比べて、第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ における駆動電流 I_{LED} の補正率が小さくなっており、第2温度範囲 $T_1 \sim T_2$ における駆動電流 I_{LED} の補正率が大きくなっている。

10

【0037】

図6は、比較技術に係る車両用灯具の動作波形図である。比較のために、従来技術の波形を一点鎖線で示す。半導体光源の温度 T は、図2と同様に遷移するものとする。比較技術では、駆動電流 I_{LED} が、時間の経過に伴う温度上昇にしたがって増大する。その結果、時刻 t_0 以降の光束の減衰が、比較技術に比べて緩やかになっている。

【0038】

(実施の形態)

続いて、実施の形態に係る車両用灯具300の動作を説明する。図7は、実施の形態に係る車両用灯具300の動作波形図である。比較技術の波形を一点鎖線として併せて示す。

20

【0039】

半導体光源の温度 T は、図6と同様に遷移するものとする。実施の形態では、第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ に相当するスタート期間における駆動電流 I_{LED} の補正率(増加量)が、比較技術(一点鎖線)に比べて小さくなっている。そのため、実施の形態では、比較技術に比べて、スタート期間における光束の減少率が大きい。

【0040】

第2温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に相当する安定期間における駆動電流 I_{LED} の補正率(補正量)は、比較技術よりも大きくなっており、最終的には、比較技術と同じ光束まで低下する。

【0041】

つまり、点灯開始直後のスタート期間の駆動電流 I_{LED} の変化量は、安定期間の駆動電流 I_{LED} の増加量よりも小さくなるように、点灯回路400は構成されている。

30

【0042】

実施の形態における光束維持率と比較技術における光束維持率を比較する。点灯開始から十分に時間が経過した時刻 t_2 における光束は、実施の形態も比較技術も等しく S_2 であるとする。安定期間の始点 t_1 における実施の形態の光束を S_1 、比較技術の光束を S_1' とする。実施の形態の光束維持率は、

$$S_2 / S_1 \times 100 (\%)$$

であり、比較技術の光束維持率 $'$ は、

$$S_2 / S_1' \times 100 (\%)$$

である。 $S_1 < S_1'$ が成り立つから、 $>$ となる。つまり実施の形態によれば、比較技

40

術よりもさらに高い光束維持率を得ることができる。

【0043】

以上が車両用灯具300の動作である。この車両用灯具300によれば、半導体光源302の信頼性を確保しつつ、光量の安定性を改善できる。特に赤色LEDは、輝度の温度依存性が他の素子に比べて顕著である。したがって、ストップランプやテールランプに本発明を適用することで、商品価値を高めることができる。

【0044】

本開示は、図3のブロック図や回路図として把握され、あるいは上述の説明から導かれるさまざまな装置、方法に及ぶものであり、特定の構成に限定されるものではない。以下、本発明の範囲を狭めるためではなく、発明の本質や動作の理解を助け、またそれらを明

50

確化するために、より具体的な構成例や実施例を説明する。

【0045】

(実施例)

図8は、実施例に係る車両用灯具300Aのブロック図である。定電流ドライバ410Aは、電流源420Aおよび基準電圧生成回路430を備える。点灯回路400Aの主要部は、ひとつの半導体チップに集積化されている。

【0046】

基準電圧生成回路430は、正常範囲において実質的に一定であり、第3温度 T_3 より高い高温範囲において、温度 T とともに低下する基準電圧 V_{REF} を生成する。

【0047】

点灯回路400Aには、電流設定端子(電流設定ピン)RSETが設けられる。電流設定端子RSETには、外付けの回路部品が接続可能となっている。電流源420Aは、基準電圧 V_{REF} に比例し、電流設定端子に接続される温度検出回路444のインピーダンス(抵抗値)RSETに反比例する駆動電流 I_{LED} を生成する。

$$I_{LED} = V_{REF} / R_{SET}$$

【0048】

たとえば温度検出回路444は、電流設定端子RSETと接地間に直列に設けられた第1抵抗 R_{21} および第2抵抗 R_{22} と、第2抵抗 R_{22} と並列に設けられたNTC(負温度係数)サーミスタである第2サーミスタ402bと、を含んでもよい。

【0049】

オペアンプ442、第2トランジスタQ2および温度検出回路444は、 V/I 変換回路を構成しており、その出力電流 I_{REF} は、

$$I_{REF} = V_{REF} / R_{SET}$$

となる。 I/V 変換回路450は、基準電流 I_{REF} を調光電圧 V_{DIM} に変換する。

【0050】

基準電圧生成回路430は、分圧回路432およびクランプ回路434を含む。分圧回路432は電源電圧 V_{CC} を分圧し、基準電圧 V_{REF} を発生する。クランプ回路434は、基準電圧 V_{REF} を、温度 T に応じた上限電圧以下にクランプする。クランプ回路434を無視したときの基準電圧 V_{REF0} は、以下の式で表される。

$$V_{REF0} = V_{CC} \times R_{51} / (R_{51} + R_{52})$$

【0051】

クランプ回路434は、第1トランジスタQ1、第1抵抗 R_1 、第1サーミスタ402aを含む。第1トランジスタQ1はPNP型バイポーラトランジスタであり、分圧回路432の出力ノードと接地の間に設けられる。第1抵抗 R_1 および温感素子402は、第2温度検出部であり、高温範囲において半導体光源302の温度に応じて有意に変化する第1検出信号 V_a を生成し、温度に応じて第1トランジスタQ1の制御端子(ベース)をバイアスする。第1トランジスタQ1としてPチャンネルMOSFETを用いてもよい。あるいは第1トランジスタQ1に代えて、アノードに基準電圧 V_{REF} を受け、カソードに第1検出信号 V_a を受けるダイオードを設けてもよい。

【0052】

第1サーミスタ402aは、主として高温範囲における駆動電流 I_{LED} の傾きを決定づける。第1サーミスタ402aの抵抗値 R_a は、負の温度係数(NTC: Negative Temperature Coefficient)を有している。第1抵抗 R_1 と第1サーミスタ402aの接続ノードの電圧を V_a とすると、基準電圧 V_{REF} は、 $V_a + V_f$ を上限としてクランプされる。

【0053】

温度 T が正常範囲($T < T_3$)であるとき、 $V_a + V_f > V_{REF0}$ が成り立ち、したがって $V_{REF} = V_{REF0}$ となり、温度に依存しない一定値となる。

【0054】

温度 T が第3温度 T_3 を超えて高温範囲に入ると $V_a + V_f < V_{REF0}$ となり、クラン

10

20

30

40

50

プが有効となり、 $V_{REF} = V_a + V_f$ となる。つまり温度が上昇するほど V_a が低下し、したがって基準電圧 V_{REF} も低下する。

【0055】

I/V 変換回路450は、第3抵抗 R_3 を含む。第3抵抗 R_3 は、基準電流 I_{REF} の経路上に設けられる。調光電圧 V_{DIM} は、第3抵抗 R_3 の電圧降下に応じている。

$$V_{DIM} = V_{BAT} - R_3 \times I_{REF}$$

【0056】

電流源420Aは、ソース型であり、抵抗 R_4 、トランジスタ M_4 、オペアンプ412を含み、調光電圧 V_{DIM} に比例した駆動電流 I_{LED} を生成する。

$$I_{LED} = I_{REF} \times R_3 / R_4$$

10

【0057】

図9は、図8の定電流ドライバ410Aにおける駆動電流 I_{LED} の温度特性を示す図である。この温度特性は、 $T_0 = 25$ 、 $T_1 = 50$ 、 $T_2 = 80$ として設計したものであり、 $25 \sim 50$ の温度範囲における傾きよりも、 $50 \sim 80$ の温度範囲における傾きの方が大きくなっている。

【0058】

実施例によれば、半導体光源の光束の安定性と信頼性を両立できる。

【0059】

図10(a)～(d)は、車両用灯具300の一例であるLEDソケット700を示す図である。図10(a)はLEDソケット700の外観の斜視図である。図10(b)はLEDソケット700の正面図を、図10(c)はLEDソケット700の平面図を、図10(d)はLEDソケット700の底面図を示す。

20

【0060】

筐体702は、図示しないランプボディに着脱可能な形状を有する。中央部には、半導体光源302を構成する複数の発光素子304が実装され、それらは透明のカバー704で覆われている。基板710には、点灯回路600の部品が実装される。複数の発光素子304は赤色のLEDチップであり、ストップランプやリアフォグランプとして利用される。

【0061】

ストップランプとテールランプの兼用のLEDソケットでは、複数の発光素子304の中央に、テールランプ用の発光素子が実装され、基板710上には、テールランプ用の点灯回路が実装される。

30

【0062】

筐体702の底面側には、3本のピン721、722、723が露出している。ピン723には、スイッチを介して第1入力電圧 V_{IN1} が供給され、ピン721には接地電圧が供給される。ピン722は、テールランプの点灯時にハイとなる第2入力電圧 V_{IN2} が供給される。ピン721～723は、筐体702の内部を貫通しており、それらの一端は、基板710の配線パターンと接続される。

【0063】

実施の形態にもとづき、具体的な語句を用いて本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示しているにすぎず、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が認められる。

40

【0064】

(変形例1)

駆動電流 I_{LED} の温度特性は、図4の例に限定されない。図11(a)は、変形例1に係る駆動電流 I_{LED} の温度特性を示す図である。変形例1では、第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ において、駆動電流 I_{LED} がフラットであり、その傾きが非常に小さくなっている。

【0065】

(変形例2)

図11(b)は、変形例2に係る駆動電流 I_{LED} の温度特性を示す図である。変形例2

50

では、第1温度範囲 $T_0 \sim T_1$ において、駆動電流 I_{LED} が温度増加にともなって減少し、したがって微分値は、負を採り得る。この場合、温度が T_1 に達する安定期間の開始時刻における光束をさらに下げることができ、安定期間の光束維持率を改善できる。

【0066】

(変形例3)

図12は、変形例3に係る定電流ドライバ410Bの回路図である。クランプ回路434Bは、図8の第1トランジスタ Q_1 に代えて、オペアンプ OA_1 およびダイオード D_1 を含む電流吸い込み(シンク)型のバッファ436を含む。バッファ436は、分圧回路432の出力ノードの電圧 V_{REF} を、 V_a を超えないようにクランプする。図8の構成では、クランプレベルが、バイポーラトランジスタ Q_1 のベースエミッタ間電圧 V_f のバラツキの影響を受けるが、図12では、クランプレベルはダイオード D_1 の順方向電圧 V_f の影響を受けないため、高精度である。

10

【0067】

(変形例4)

定電流ドライバ410の構成は、実施例で説明したそれらに限定されず、公知のその他の回路構成を採用することができる。たとえば、定電流ドライバ410を、定電流出力のスイッチングコンバータで構成してもよい。スイッチングコンバータは、降圧型であってもよいし、昇圧型であってもよいし、昇降圧型であってもよく、その形式は、半導体光源302に含まれるダイオードの個数に応じて選択すればよい。

【0068】

20

(変形例5)

実施の形態では、温感素子として負の温度係数を有するNTCサーミスタを用いたがその限りでなく、PTCサーミスタ(ポジスタ)を用いてもよい。あるいは、PN接合(すなわちダイオード)に定電流を流したときの両端間電圧が、温度依存性を有することを利用したダイオード温度センサを温感素子として用いてもよい。

【0069】

(変形例6)

また、実施例では、アナログ回路によって、駆動電流の温度特性を設計したが、その限りでない。たとえば温感素子の出力をデジタル値に変換し、デジタル制御によって、駆動電流 I_{LED} の温度特性を作るようにしてもよい。

30

【0070】

(変形例7)

実施の形態では、調光電圧 V_{DIM} にもとづくアナログ調光(リニア調光)により、駆動電流 I_{LED} を変化させたがその限りでなく、PWM調光を用いてもよい。この場合、調光電圧 V_{DIM} に応じたデューティ比を有する調光パルスを生成し、調光パルスにもとづいて、一定量に安定化された定電流をスイッチングすることにより駆動電流 I_{LED} を生成してもよい。

【0071】

(変形例8)

アナログ調光とPWM調光を組み合わせてもよい。たとえば高温範囲の温度ディレーティングを、アナログ調光で行い、正常範囲の輝度の安定化をPWM調光で行ってもよい。あるいはそれらの逆であってもよい。

40

【0072】

(変形例9)

温度上昇にともなう光束の低下は、赤色のLEDにおいて特に顕著であるが、他の色のLEDやLD(レーザダイオード)にも、同様の特性を有するものがある。したがって、本開示は、さまざまな半導体光源を備える車両用灯具において有用である。

【産業上の利用可能性】

【0073】

本開示は、自動車などの灯具に利用できる。

50

【符号の説明】

【0074】

300 ... 車両用灯具, 302 ... 半導体光源, 400 ... 点灯回路, 402 ... 温感素子, 402a ... 第1サーミスタ, 402b ... 第2サーミスタ, 410 ... 定電流ドライバ, 420 ... 電流源, 430 ... 基準電圧生成回路, 432 ... 分圧回路, 434 ... クランプ回路, Q1 ... 第1トランジスタ, R1 ... 第1抵抗, 444 ... 温度検出回路, Q2 ... 第2トランジスタ, R2 ... 第2抵抗, 442 ... オペアンプ, 450 ... I/V変換回路, V_{DIM} ... 調光電圧。

10

20

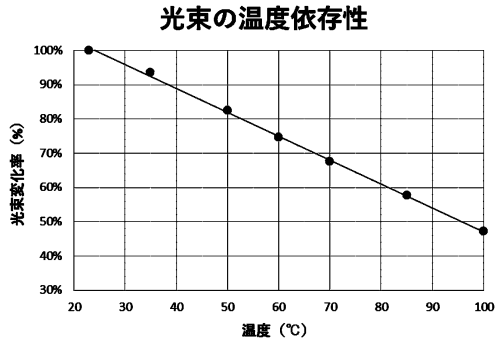
30

40

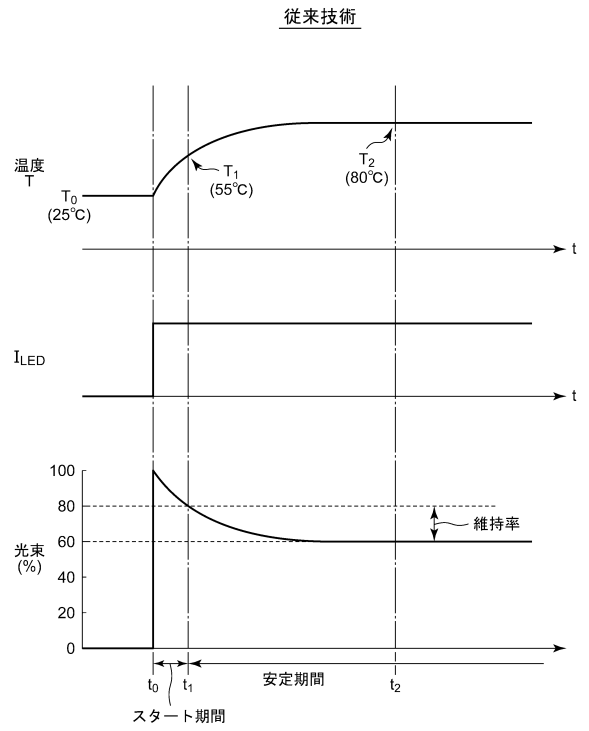
50

【図面】

【図 1】



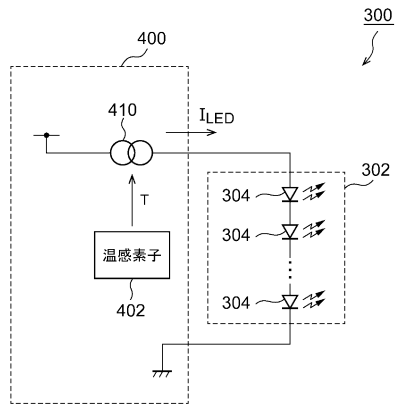
【図 2】



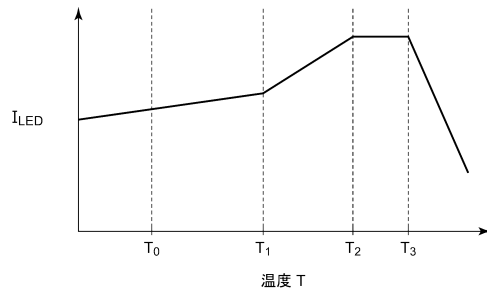
10

20

【図 3】



【図 4】

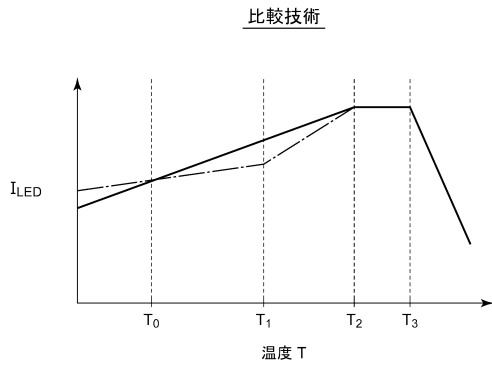


30

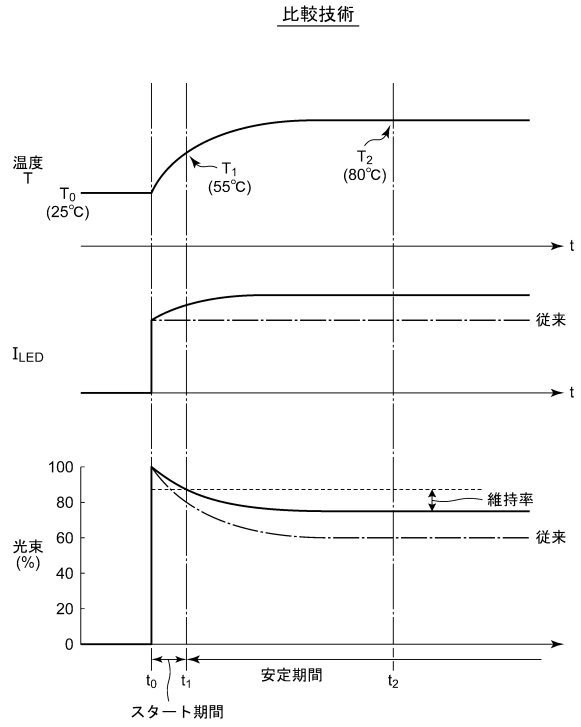
40

50

【図5】



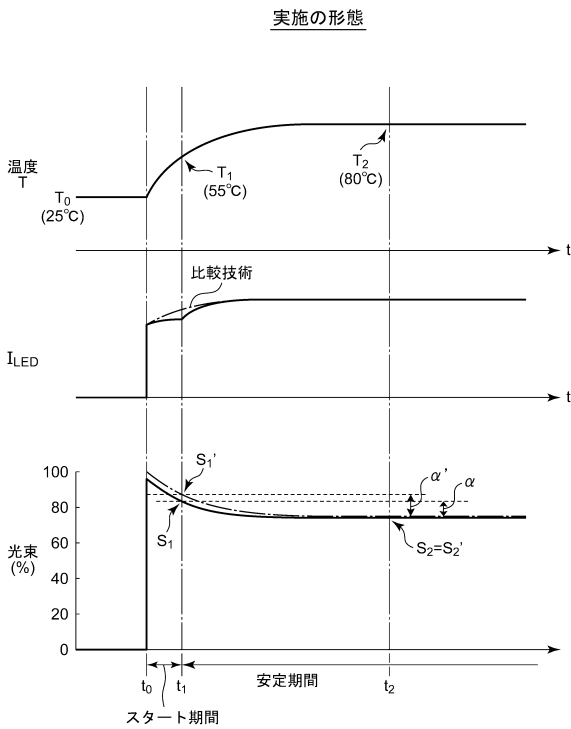
【図6】



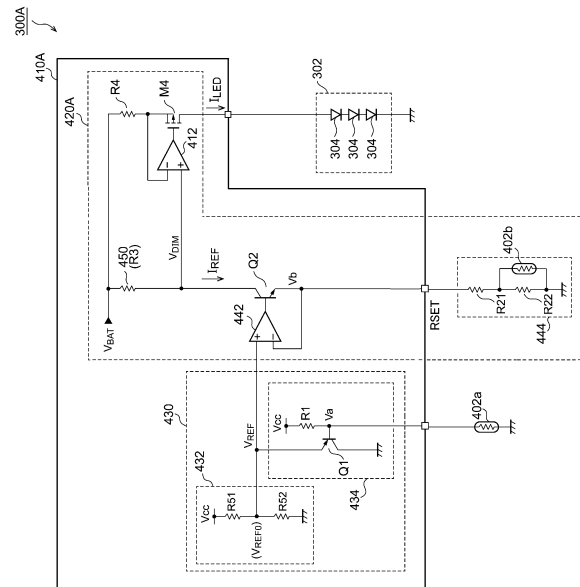
10

20

【図7】



【図8】

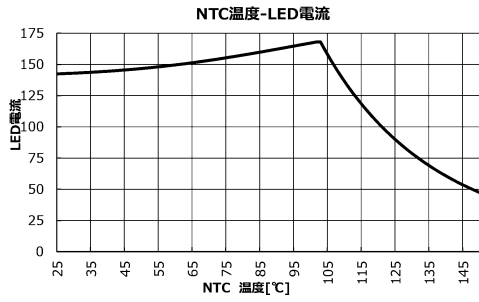


30

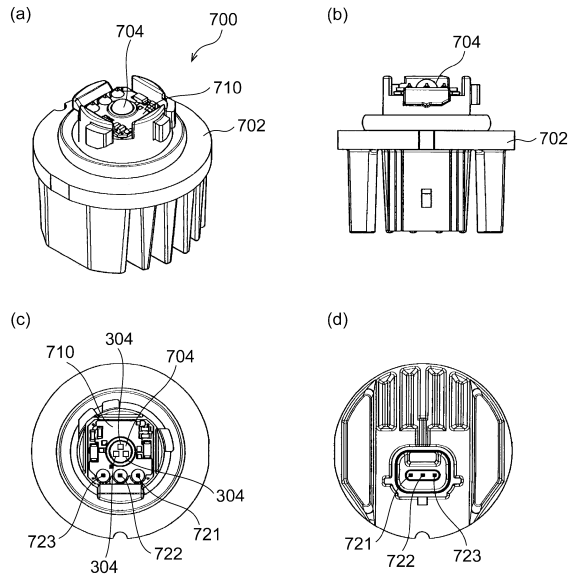
40

50

【 9 】



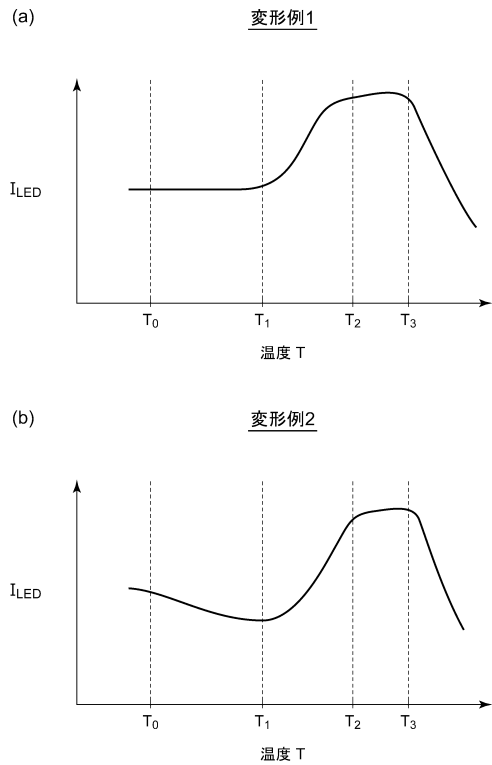
【 10 】



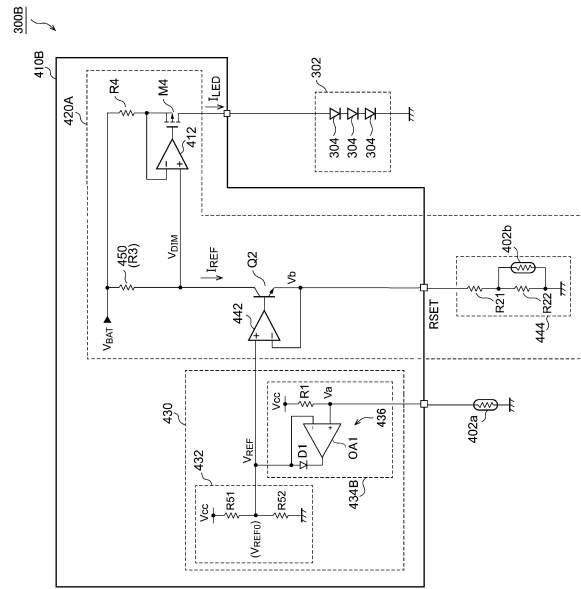
10

20

【 11 】



【 12 】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 小澤 篤

静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

審査官 塩治 雅也

(56)参考文献 特開2019-169655(JP, A)

国際公開第2020/013032(WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B60Q 1/00 - 1/56