

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年7月29日(29.07.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/149558 A1

- (51) 国際特許分類:
B60Q 1/00 (2006.01) B60Q 1/44 (2006.01)
B60Q 1/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/000853
- (22) 国際出願日: 2021年1月13日(13.01.2021)
- (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 2020-006923 2020年1月20日(20.01.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社小糸製作所(KOITO MANUFACTURING CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪四丁目8番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市川 知幸 (ICHIKAWA Tomoyuki); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地

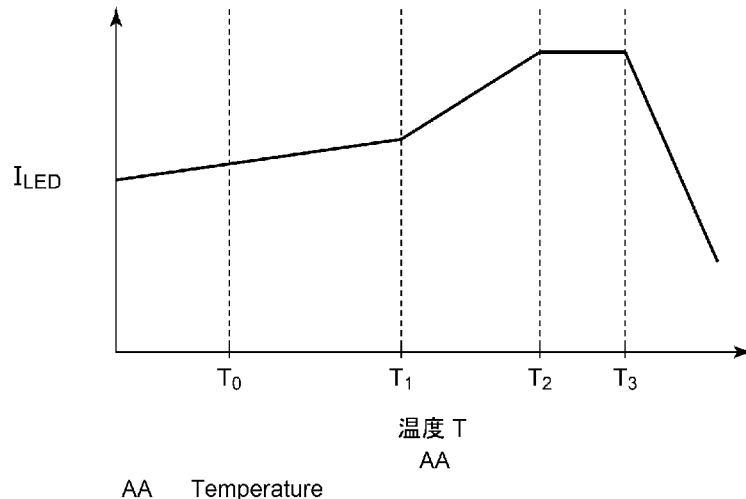
株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).
伊東 徹(ITO Toru); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 小澤 篤(OZAWA Atsushi); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: IGNITION CIRCUIT AND VEHICLE LAMP

(54) 発明の名称: 点灯回路および車両用灯具



(57) Abstract: A vehicle lamp is provided with: a thermosensitive element the electrical state of which changes in response to the temperature T of a semiconductor light source; and a constant-current driver that generates a drive current I_{LED} according to the temperature T. The maximum value of the temperature derivative of the drive current I_{LED} in a first temperature range $T_0 - T_1$ from a reference temperature T_0 to a first temperature T_1 ($T_1 > T_0$) is smaller than the maximum value of the temperature derivative of the drive current I_{LED} in a second temperature range $T_1 - T_2$ from the first temperature T_1 to a second temperature T_2 ($T_2 > T_1$).

(57) 要約: 車両用灯具は、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 I_{LED} 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 I_{LED} 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 $T_1 \sim T_2$ における駆動電流 I_{LED} の温度微分の最大値よりも小さい。

WO 2021/149558 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：点灯回路および車両用灯具

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

[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、定電流シリーズ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] 特許文献1：再公表2016-158423号公報

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102～138lm、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。

[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℃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。

[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。

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。

[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

[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] 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。
- [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。
- [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] 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。

[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パッケージに收容された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。

[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、その電気的狀態が半導体光源302の温度 T に応じて変化する。温感素子の電気的狀態とは、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てもよい。

[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。

[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。

[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] (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。

[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。

[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。

[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 α は、

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

であり、比較技術の光束維持率 α' は、

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

である。 $S_1 < S_1'$ が成り立つから、 $\alpha > \alpha'$ となる。つまり実施の形態によれば、比較技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） R_{SET} が設けられる。電流設定端子 R_{SET} 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） R_{SET} に反比例する駆動電流 I_{LED} を生成する。

$$I_{LED} \propto V_{REF} / R_{SET}$$

[0048] たとえば温度検出回路444は、電流設定端子 R_{SET} 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 Q_2 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 Q_1 、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R1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Va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Va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Raは、負の温度係数（NTC：Negative Temperature Coefficient）を有している。第1抵抗R1と第1サーミスタ402aの接続ノードの電圧をVaとすると、基準電圧V_{REF}は、Va + Vfを上限としてクランプされる。

[0053] 温度Tが正常範囲（T < T₃）であるとき、Va + Vf > 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T₃を超えて高温範囲に入るとVa + Vf < V_{REF0}となり、クランプが有効となり、V_{REF} = Va + Vfとなる。つまり温度が上昇するほどVa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R3を含む。第3抵抗R3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R3の電圧降下に応じている。

$$V_{DIM} = V_{BAT} - R3 \times I_{REF}$$

[0056] 電流源420Aは、ソース型であり、抵抗R4、トランジスタM4、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。

$$I_{LED} = I_{REF} \times R3 / R4$$

[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、T₀ = 25℃、T₁ = 50℃、T₂ = 80℃として設計したものであり、25～50℃の温度範囲における傾きよりも、

50～80℃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。

[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。

[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。

[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 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 Q1 に代えて、オペアンプ OA1 およびダイオード D1 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 Q1 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 D1 の順方向電圧 V_f の影響を受けないため、高精度である。

[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] (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。

[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。

[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。

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。

請求の範囲

- [請求項1] 半導体光源の温度 T に応じて電气的状態が変化する温感素子と、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。

[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。

[請求項8]

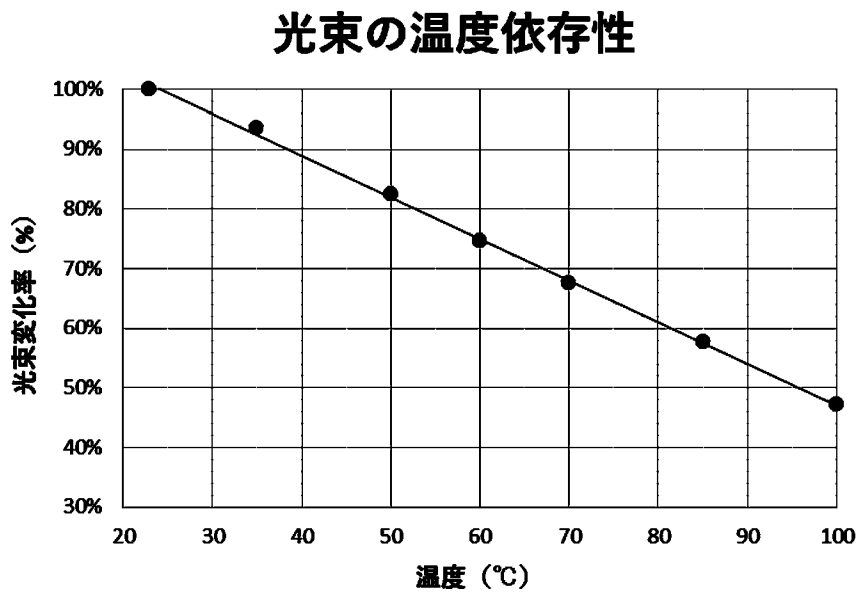
半導体光源と、

前記半導体光源に駆動電流を供給する点灯回路と、

を備え、

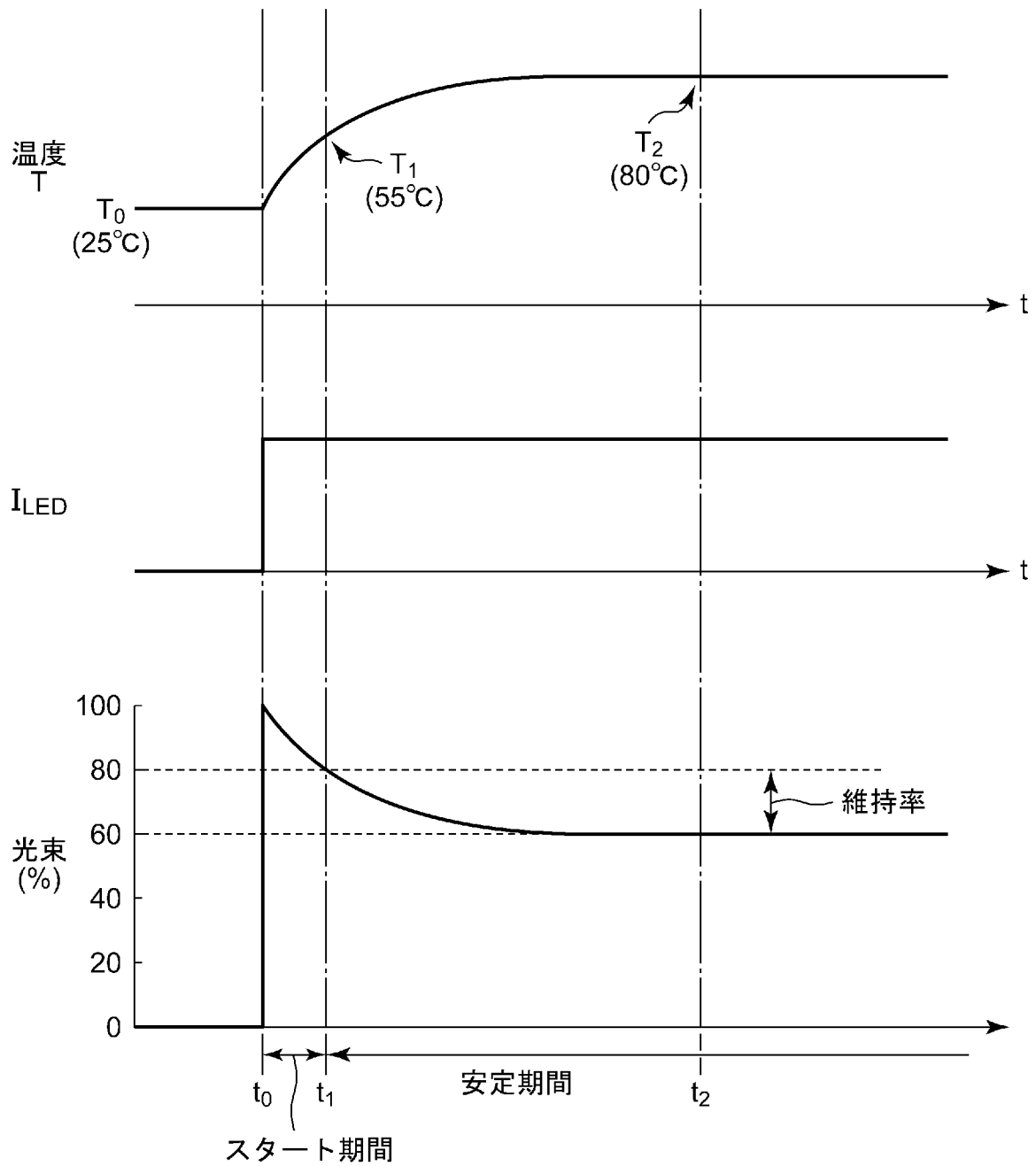
点灯開始直後のスタート期間の駆動電流の変化量は、スタート期間に続く安定期間の駆動電流の増加量よりも小さいことを特徴とする車両用灯具。

[図1]

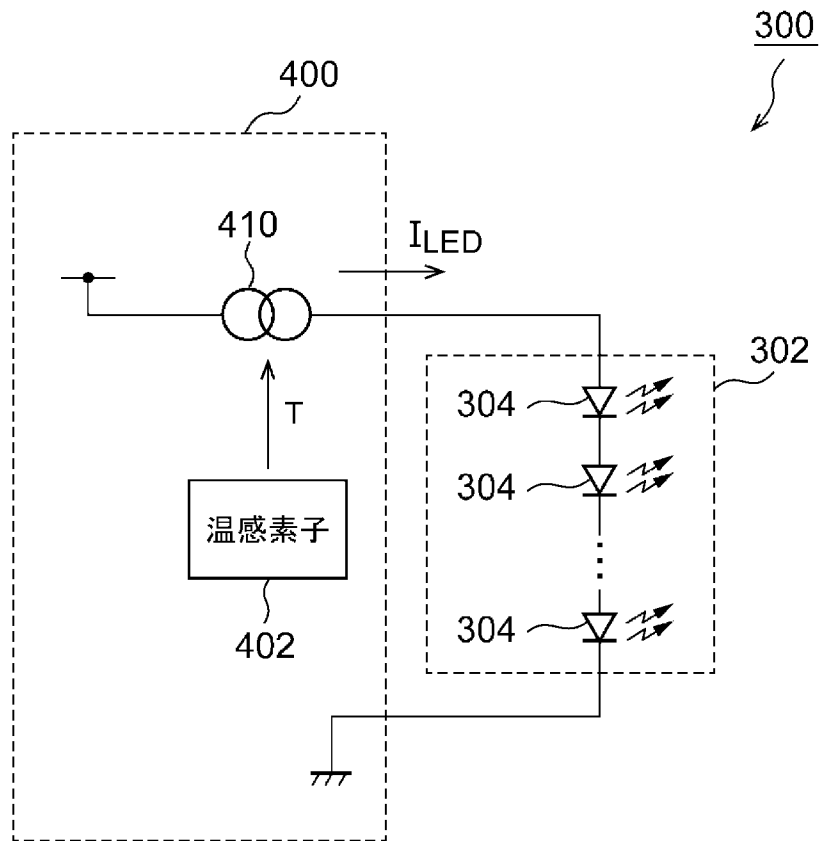


[図2]

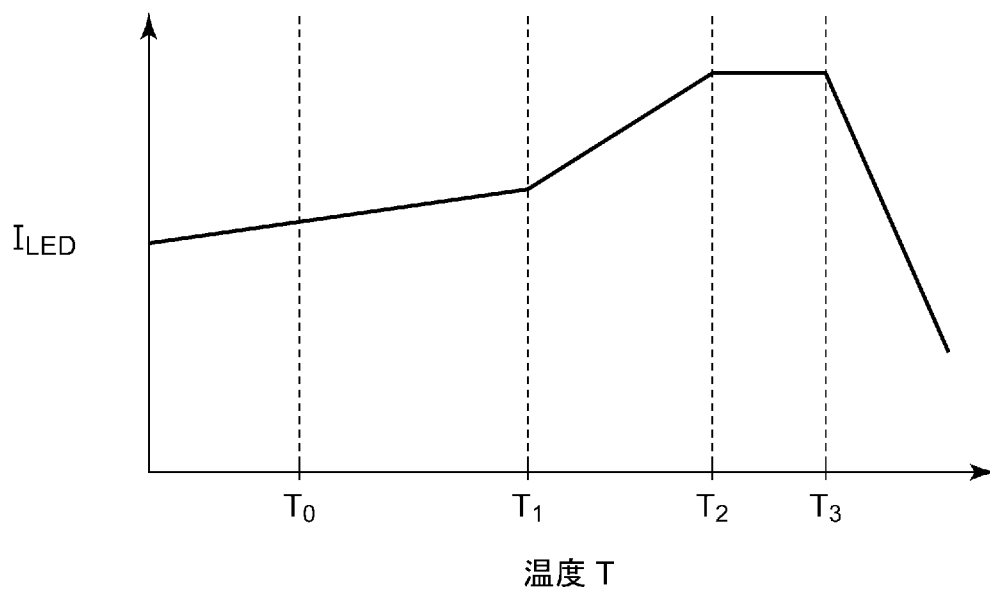
従来技術



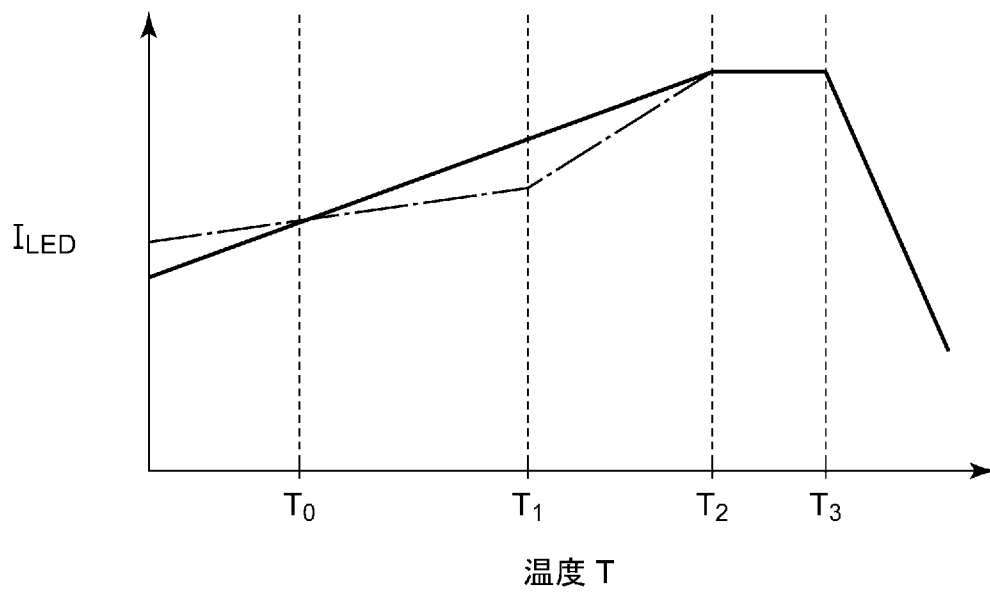
[図3]



[図4]

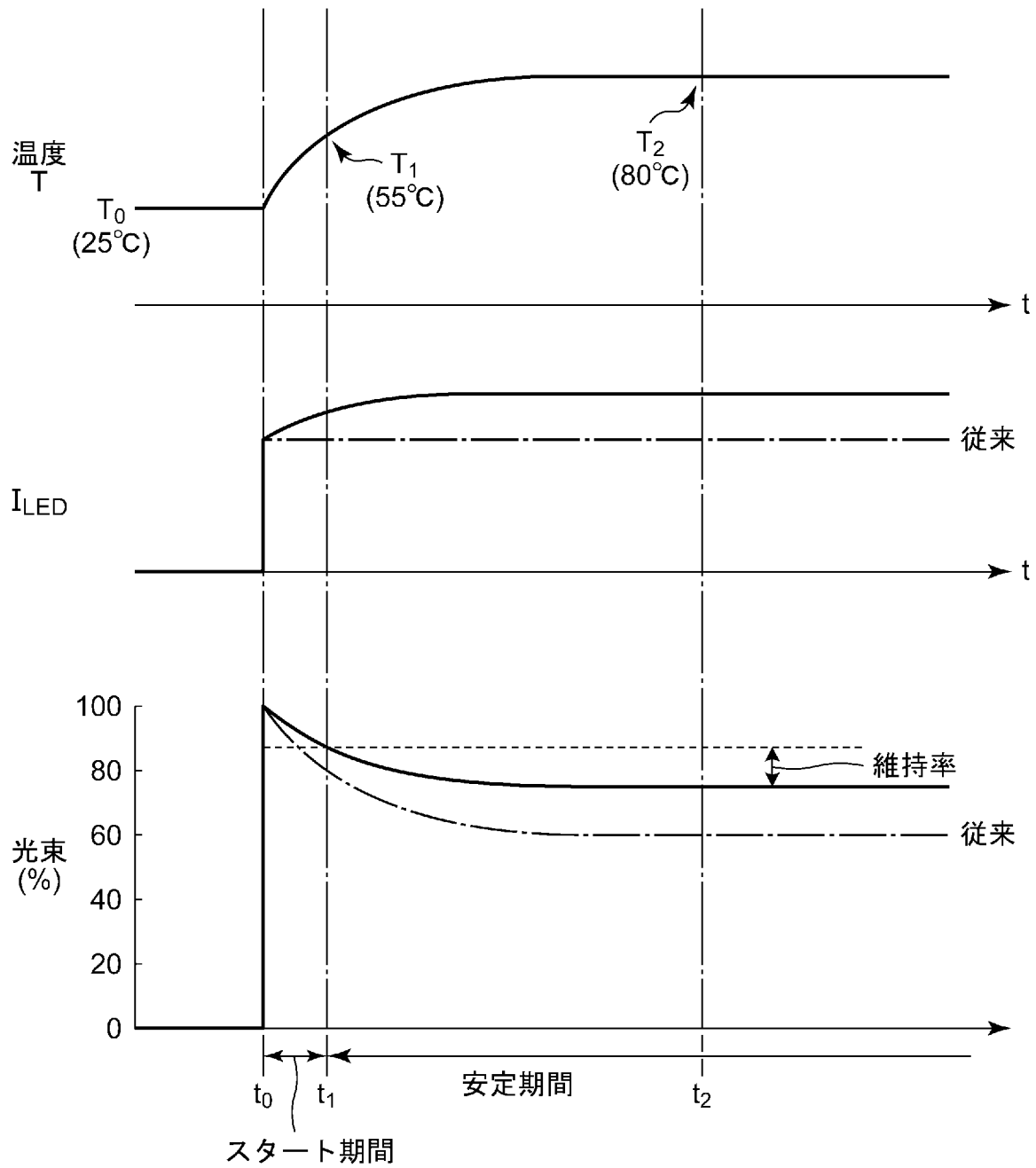


[図5]

比較技術

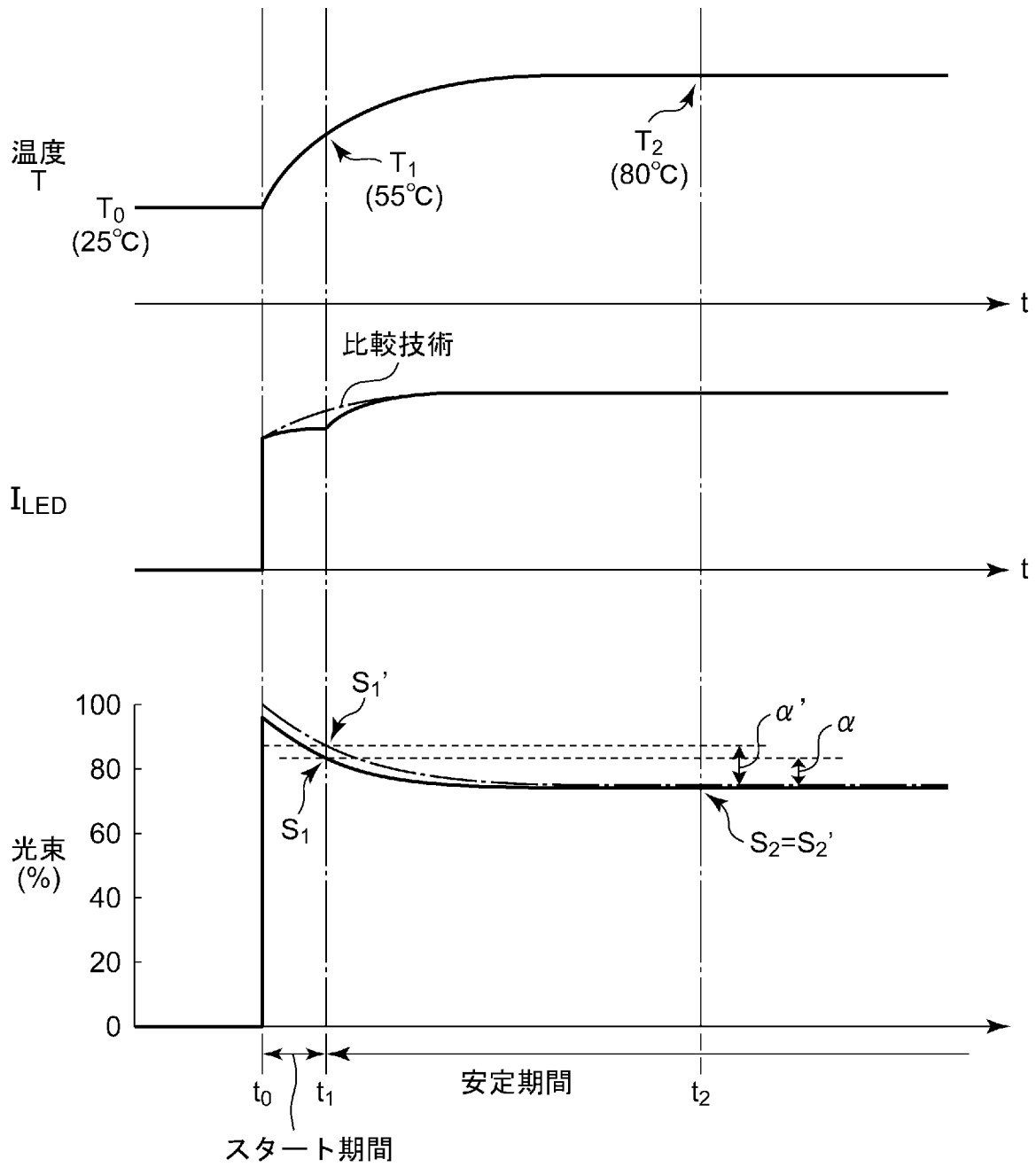
[図6]

比較技術



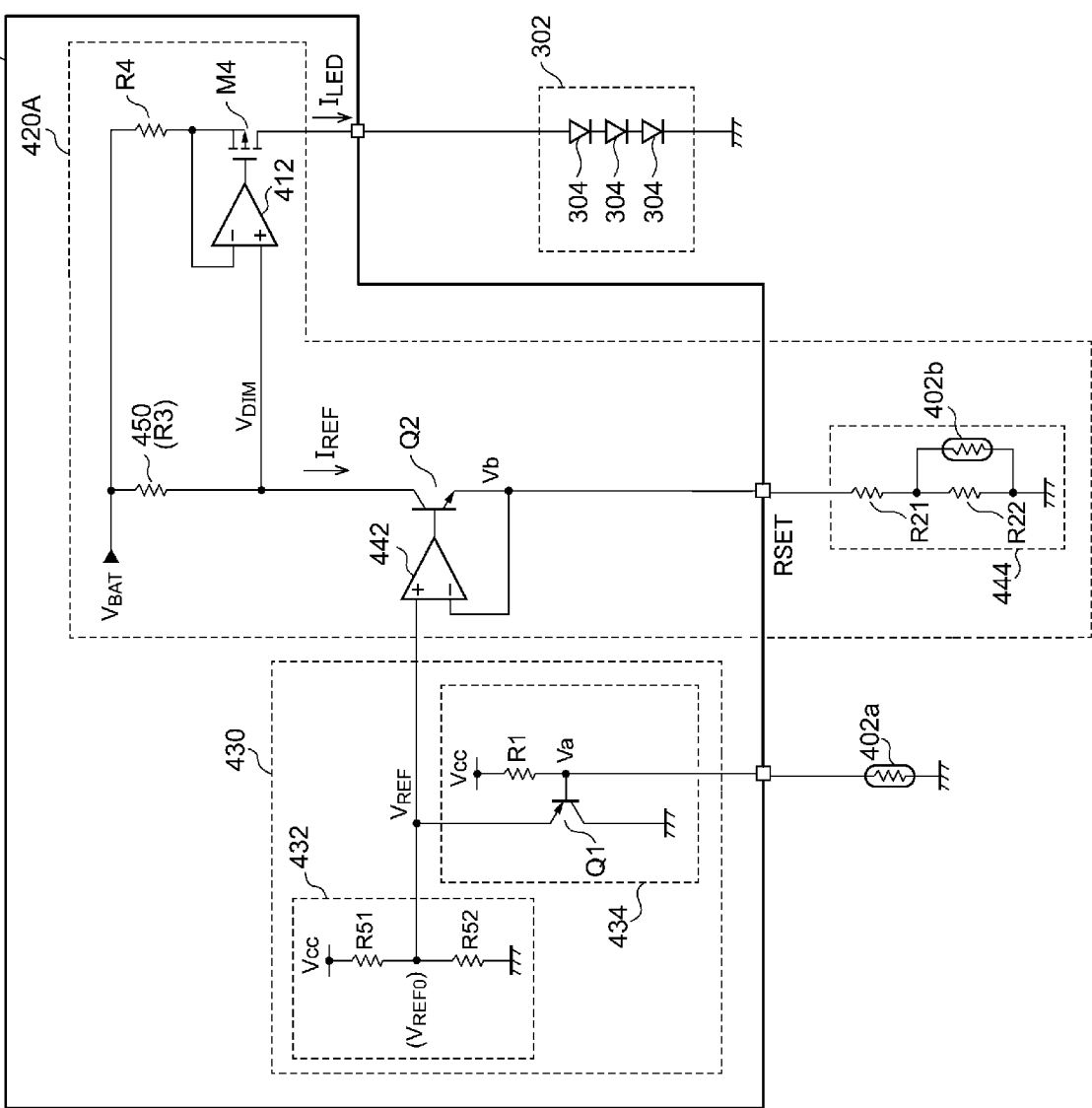
[図7]

実施の形態

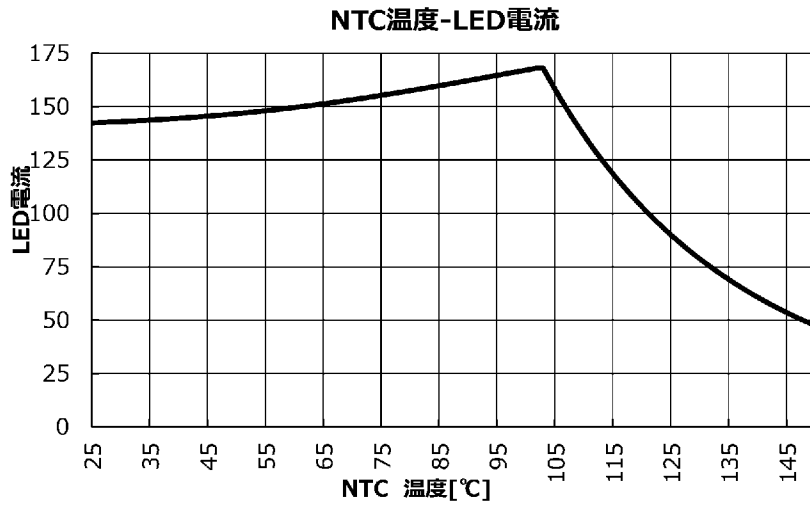


[8]

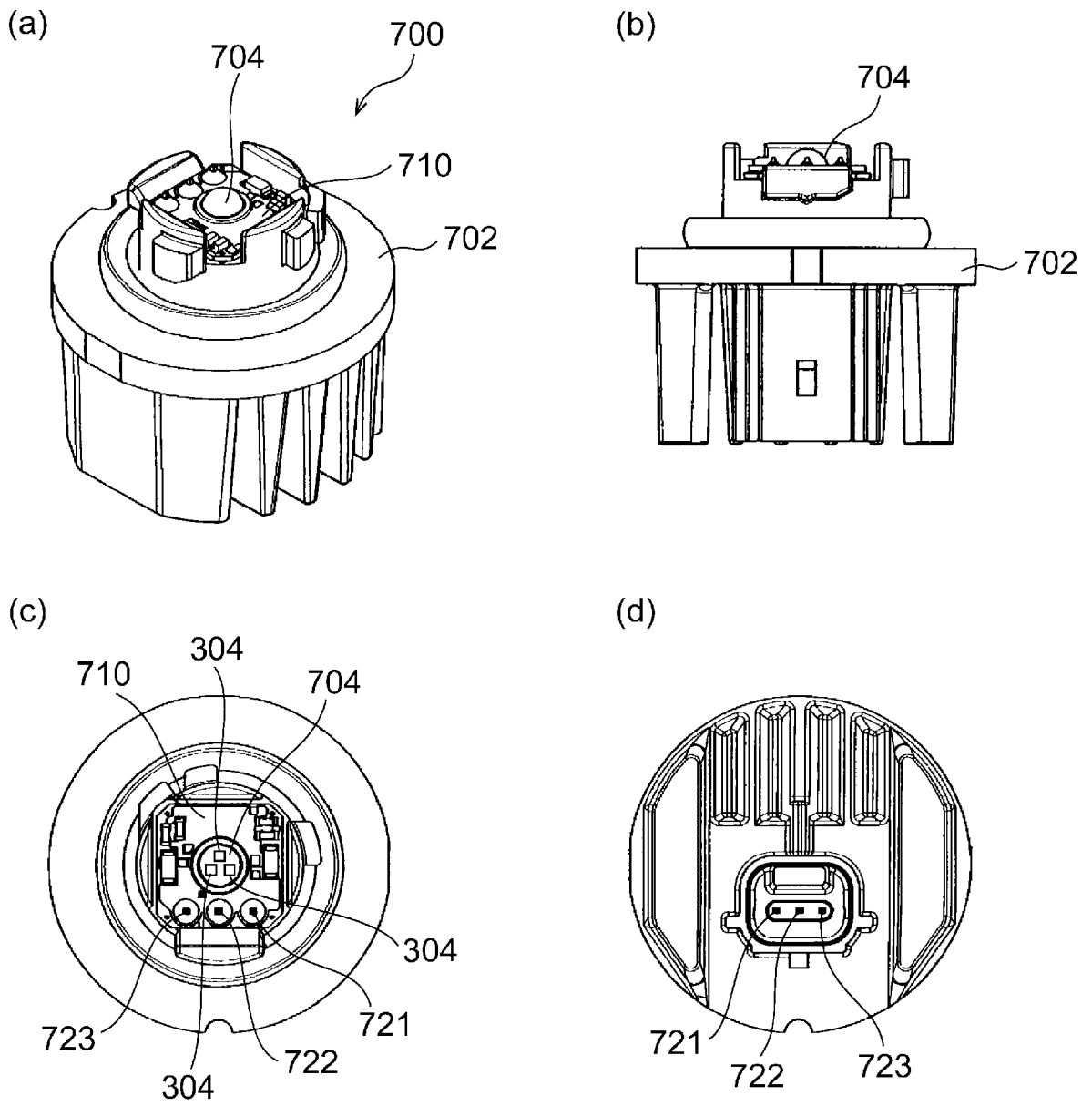
300A
410A



[図9]

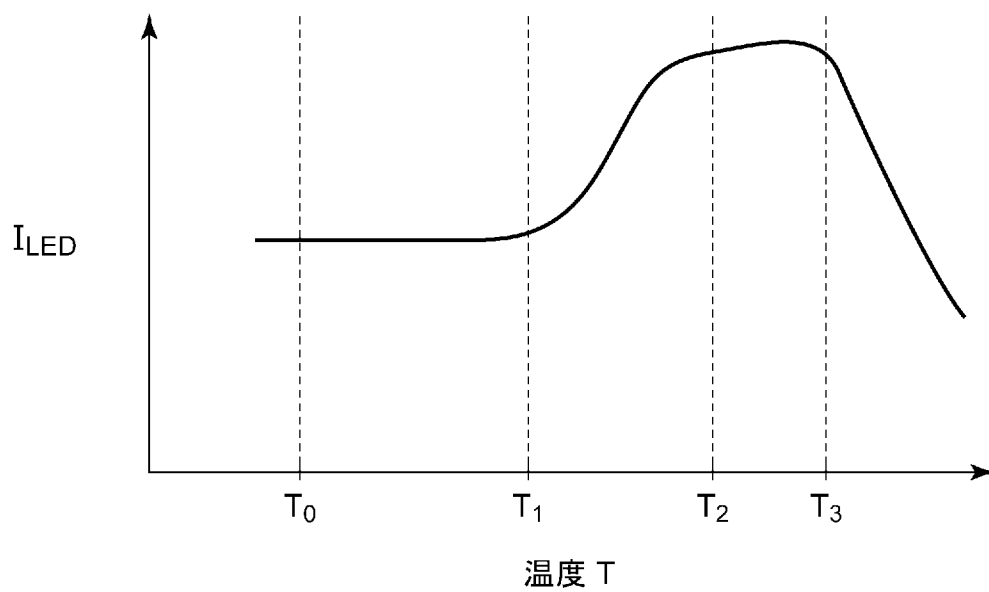


[図10]

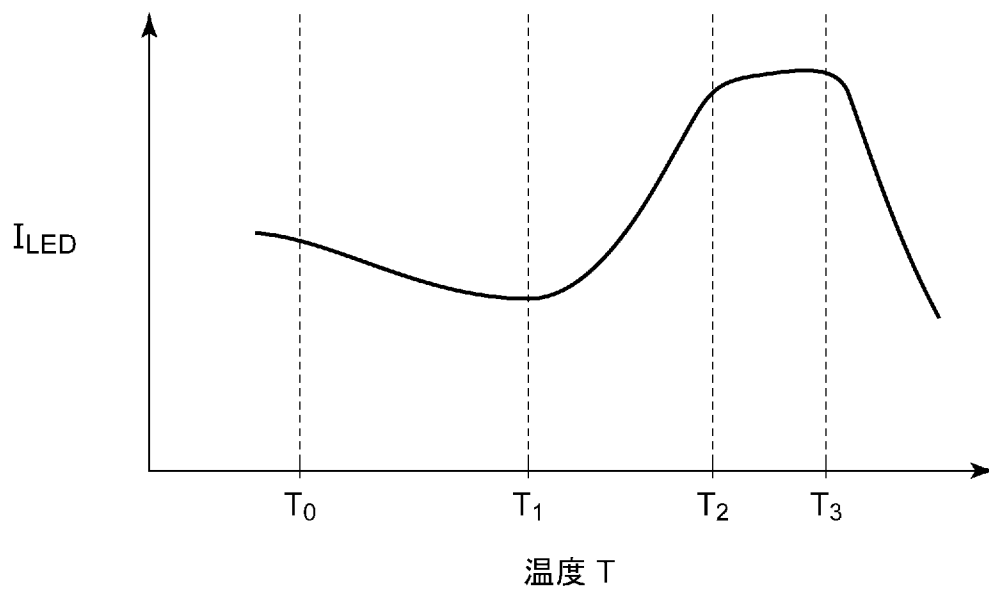


[図11]

(a)

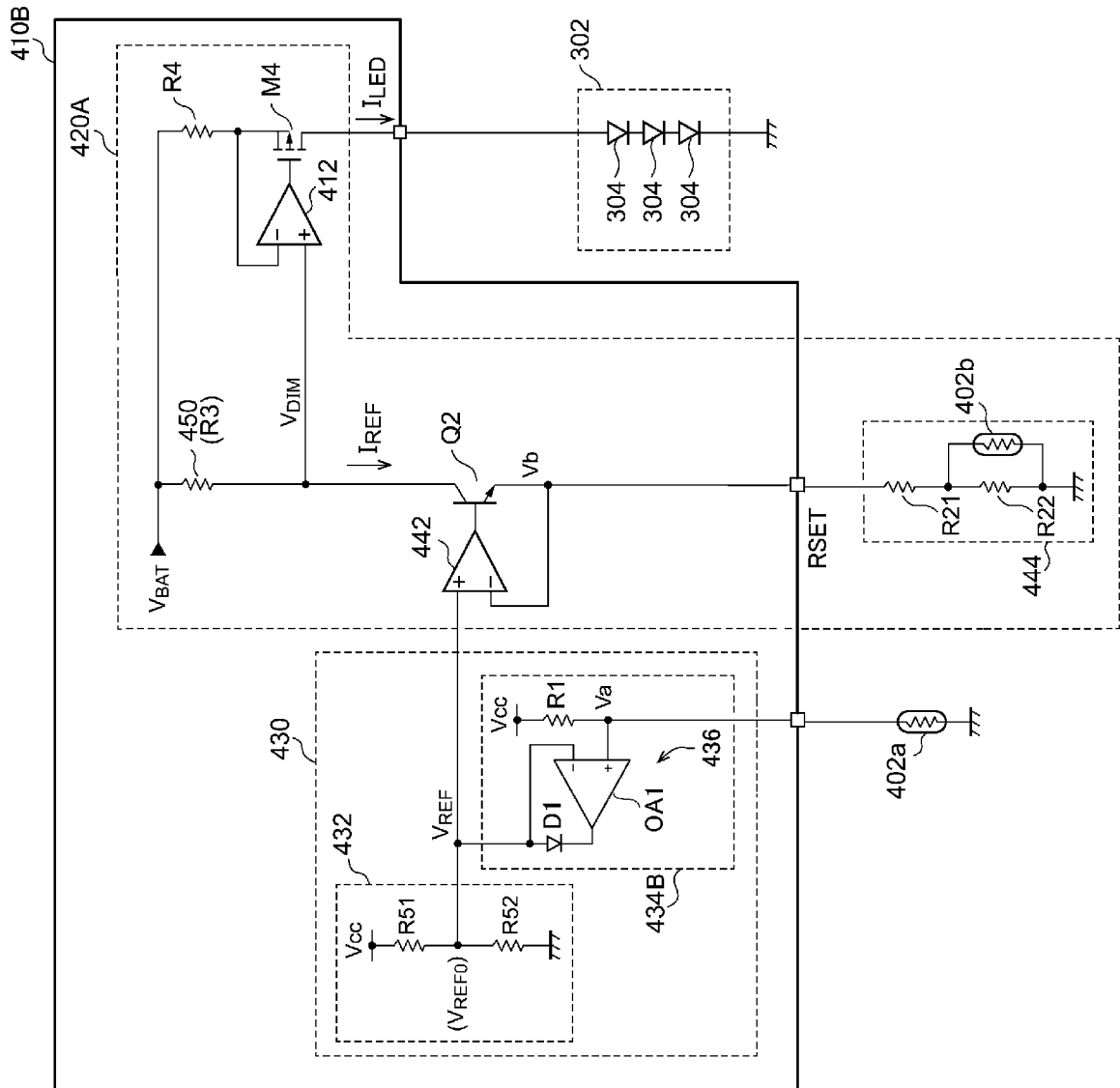
変形例1

(b)

変形例2

[12]

300B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/000853

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60Q 1/00 (2006.01) i; B60Q 1/30 (2006.01) i; B60Q 1/44 (2006.01) i FI: B60Q1/00 C; B60Q1/44 B; B60Q1/30 Z</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60Q1/00; B60Q1/30; B60Q1/44</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:80%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1971-2021</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1996-2021</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1994-2021</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021	Registered utility model specifications of Japan	1996-2021	Published registered utility model applications of Japan	1994-2021	
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996										
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021										
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021										
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021										
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td>WO 2020/013032 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16) paragraphs [0016]-[0059], fig. 1-2</td> <td align="center">1-7</td> </tr> <tr> <td align="center">X</td> <td>JP 2019-169655 A (ROHM CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0052]-[0068], fig. 1-3</td> <td align="center">8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	WO 2020/013032 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16) paragraphs [0016]-[0059], fig. 1-2	1-7	X	JP 2019-169655 A (ROHM CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0052]-[0068], fig. 1-3	8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	WO 2020/013032 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16) paragraphs [0016]-[0059], fig. 1-2	1-7									
X	JP 2019-169655 A (ROHM CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0052]-[0068], fig. 1-3	8									
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“I” 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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“I” 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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“I” 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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 27 January 2021 (27.01.2021)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 23 March 2021 (23.03.2021)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/000853

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2020/013032 A1	16 Jan. 2020	JP 2020-13642 A	
JP 2019-169655 A	03 Oct. 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60Q 1/00(2006.01)i; B60Q 1/30(2006.01)i; B60Q 1/44(2006.01)i FI: B60Q1/00 C; B60Q1/44 B; B60Q1/30 Z		
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（IPC）） B60Q1/00; B60Q1/30; B60Q1/44 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 請求項の番号
A	WO 2020/013032 A1 (株式会社小糸製作所) 16.01.2020 (2020-01-16) [0016] - [0059]、図1-2	1-7
X	JP 2019-169655 A (ローム株式会社) 03.10.2019 (2019-10-03) [0052] - [0068]、図1-3	8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	27.01.2021	国際調査報告の発送日 23.03.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 竹中 辰利 3X 9197 電話番号 03-3581-1101 内線 3371	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/000853

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/013032	A1	16.01.2020	JP	2020-13642	A	
JP	2019-169655	A	03.10.2019	(ファミリーなし)			