

(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  
2023年1月19日(19.01.2023)



(10) 国際公開番号  
**WO 2023/286545 A1**

(51) 国際特許分類:

<i>H05B 45/56</i> (2020.01)	<i>H05B 45/375</i> (2020.01)
<i>B60Q 1/04</i> (2006.01)	<i>H05B 45/38</i> (2020.01)
<i>F21V 23/00</i> (2015.01)	<i>H05B 45/395</i> (2020.01)
<i>H05B 45/10</i> (2020.01)	<i>H05B 45/46</i> (2020.01)
<i>H05B 45/14</i> (2020.01)	<i>H05B 47/105</i> (2020.01)
<i>H05B 45/18</i> (2020.01)	<i>H05B 47/165</i> (2020.01)
<i>H05B 45/305</i> (2020.01)	<i>H05B 47/18</i> (2020.01)
<i>H05B 45/325</i> (2020.01)	<i>H05B 47/28</i> (2020.01)

特願 2021-117947 2021年7月16日(16.07.2021) JP  
特願 2021-121237 2021年7月26日(26.07.2021) 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4丁目8番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 柳津 翔平 (YANAGIZU Shohei); 〒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). 太田 優(OTA Yu); 〒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: 特許業務法人 信栄特許事務所(SHIN-EI PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/024852

(22) 国際出願日: 2022年6月22日(22.06.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

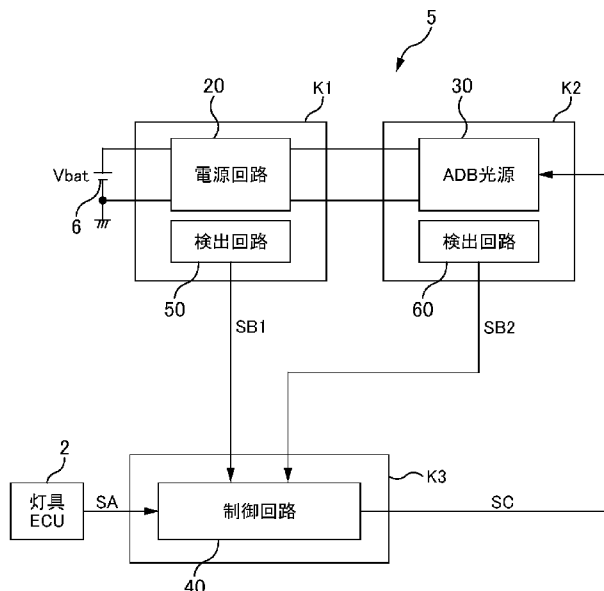
(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

(54) Title: LAMP

(54) 発明の名称: 灯具

[図2]



2 Lamp ECU  
 20 Power supply circuit  
 30 ADB light source  
 40 Control circuit  
 50, 60 Detection circuit

(57) Abstract: Provided is a lamp comprising: a power supply circuit (20) that is provided on a first substrate (K1) and generates a predetermined voltage on the basis of a power supply voltage (Vbat); a light source (30) that is provided on a second substrate (K2), includes a plurality of light-emitting elements and an adjustment unit for adjusting a drive current flowing through each of the plurality of light-emitting elements, and uses the predetermined voltage as a power source; a control unit (40) that is provided on a third substrate (K3) and controls the adjustment unit; a first temperature detection



WO 2023/286545 A1

西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イースト  
ビルディング8階 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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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))

circuit (50) that is provided on the first substrate (K1) and detects temperature; and a second temperature detection circuit (60) that is provided on the second substrate and detects temperature.

(57) 要約: 第1基板(K1)に設けられ、電源電圧(Vbat)に基づいて所定電圧を生成する電源回路(20)と、第2基板(K2)に設けられ、複数の発光素子と、前記複数の発光素子のそれぞれに流れる駆動電流を調整する調整部と、を含み、前記所定電圧を電源とする光源(30)と、第3基板(K3)に設けられ、前記調整部を制御する制御部(40)と、前記第1基板(K1)に設けられ、温度を検出する第1温度検出回路(50)と、前記第2基板に設けられ、温度を検出する第2温度検出回路(60)と、を有する灯具。

## 明 細 書

**発明の名称**： 灯具

**技術分野**

[0001] 本開示は、灯具に関する。

**背景技術**

[0002] 例えば、車両に用いられる灯具（車両用灯具）として、複数の発光素子を並べて配置し、各発光素子の点灯を切り替えることによって、配光パターンの配光を可変に制御する配光可変ヘッドランプ（ADB:Adaptive Driving Beam）が知られている（例えば、特許文献1参照）。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：日本国特開2016-107743号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 複数の発光素子を並列に接続する場合、点灯させる発光素子の数に応じた電流（駆動電流）を供給する必要がある。このため、発光素子が多数設けられていると、大電流が必要になることがあり、発熱が大きくなって、その結果、電子部品が熱破壊に至るおそれがある。また、電子部品が複数の基板に設けられている場合、各基板で電子部品が発熱し熱破壊するおそれがある。

[0005] 本開示は、上記のような従来の問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、発熱を抑制し、電子部品の破壊を防ぐことが可能な灯具を提供することにある。

**課題を解決するための手段**

[0006] 前述した課題を解決するため、本開示の灯具は、第1基板に設けられ、電源電圧に基づいて所定電圧を生成する電源回路と、第2基板に設けられ、複数の発光素子と、前記複数の発光素子のそれぞれに流れる駆動電流を調整する調整部と、を含み、前記所定電圧を電源とする光源と、第3基板に設けら

れ、前記調整部を制御する制御部と、前記第 1 基板に設けられ、温度を検出する第 1 温度検出回路と、前記第 2 基板に設けられ、温度を検出する第 2 温度検出回路と、を有し、前記制御部は、前記第 1 及び第 2 温度検出回路のそれぞれの検出結果のうちの温度の高い方の検出結果と、前記複数の発光素子の点灯条件を示す信号と、に基づいて、前記調整部を制御する。

[0007] また、前述した課題を解決するため、本開示の灯具は、電源電圧に基づいて所定電圧を生成する電源回路と、複数の発光素子と、前記複数の発光素子のそれぞれに流れる駆動電流を調整する調整部と、を含み、前記所定電圧を電源とする光源と、前記電源回路が配置された基板に設けられ、温度を検出する温度検出回路と、前記温度検出回路からの第 1 信号と、前記複数の発光素子の点灯条件を示す第 2 信号と、に基づいて、前記調整部を制御する制御部と、を備える。

### 発明の効果

[0008] 本開示によれば、発熱を抑制し、電子部品の破壊を防ぐことが可能な灯具を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]第 1 実施形態の車両用灯具 1 を含むシステム構成の一例を示すブロック図である。

[図2]第 1 実施形態における A D B ユニット 5 の構成を示すブロック図である。

[図3]図 2 に示す電源基板 K 1 に配置された回路の構成例を示す図である。

[図4]図 2 に示す L E D 基板 K 2 に配置された回路の構成例を示す図である。

[図5]第 1 実施形態における温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図6]第 1 実施形態における温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図7]第 1 実施形態における温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図8]第2実施形態のADBユニット15の構成を示す図である。

[図9]第2実施形態における温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図10]第2実施形態における温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図11]第2実施形態における温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図12]第2実施形態における温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図13]第3実施形態の車両用灯具1001を含むシステム構成の一例を示すブロック図である。

[図14]第3実施形態におけるADBユニット1005の構成例を示す図である。

[図15]第3実施形態における検出回路1050の構成を示す図である。

[図16]温度検出回路1051の温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図17]温度検出回路1051の温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図18]温度検出回路1051の温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図19]第4実施形態における検出回路1150の構成を示す図である。

[図20]第5実施形態における検出回路1250の構成を示す図である。

[図21]第6実施形態における検出回路1350の構成を示す図である。

[図22]温度検出回路1055の温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図23]温度検出回路1055の温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

[図24]温度検出回路1055の温度情報と温度ディレーティングの関係を説

明するための図である。

[図25]温度検出回路1055の温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

[0011] ===== 第1実施形態 =====

図1に示すシステムは、車両側に設けられた車両ECU (Electronic Control Unit) 10と、ランプ側の車両用灯具1を含む。

[0012] 車両ECU 10は、ランプ側の車両用灯具1の灯具ECU 2とCAN (Controller Area Network) などの制御ラインを介して接続されており、車両用灯具1を統合的に制御する。本実施形態の車両ECU 10は、車両の運転席などからの車両情報や、車載カメラからのカメラ情報を受信し、それらの情報に基づき、車両用灯具1を制御する信号を灯具ECU 2に送る。

[0013] 車両用灯具1は、例えば車両の前端部に設けられる前照灯 (ヘッドランプ) であり、「灯具」に相当する。なお、車両用灯具1は、車両の右側と左側にそれぞれ設けられているが、左右両側の構成は同じなので、図1では片側 (例えば右側) のみの構成を示している。本実施形態の車両用灯具1は、灯具ECU 2と、L光源3と、Hi光源4と、ADBユニット5とを備えている。

[0014] 灯具ECU 2は、車両用灯具1の各光源の点灯を制御する装置である。灯具ECU 2には、車両ECU 10から車両情報、カメラ情報などを含む信号が入力される。この信号に基づき、灯具ECU 2は、L光源3、Hi光源4、ADBユニット5のADB光源30 (後述) を適宜点灯させる。なお、灯具ECU 2は、ADBユニット5の制御回路40 (後述) に、ADB光源30の点灯条件 (配光パターンなど) を示す信号SAを送信する。

[0015] また、灯具ECU 2には、車両用のバッテリー (図2に示すバッテリー6) からの電源電圧Vbatの電源ラインや、接地レベルの電圧の接地ライン

が入力される。そして、灯具ECU2は、L光源3、H光源4、ADBユニット5に電源供給を行う。

[0016] L光源3は、ロービーム用の光源である。ロービームは、自車近傍を所定の照度で照明するものであって、対向車や先行車にグレアを与えないよう配光規定が定められており、主に市街地を走行する場合に用いられる。

[0017] H光源4は、ハイビーム用の光源である。ハイビームは、前方の広範囲および遠方を比較的高い照度で照明するものであり、主に対向車や先行車が少ない道路を高速走行する場合に用いられる。

[0018] ADBユニット5は、配光パターンの配光を可変に制御する配光可変ヘッドランプ (ADB:Adaptive Driving Beam)を構成するユニットである。なお、ADBとは、車両の前方の先行車、対向車や歩行者の有無を車載カメラにより検出し、車両あるいは歩行者に対応する領域を減光するなどして、車両あるいは歩行者に与えるグレアを低減するものである。

[0019] <<ADBユニット5の構成>>

図2は、第1実施形態におけるADBユニット5の構成を示すブロック図である。また、図3は、図2に示す電源基板K1に配置された回路の構成例を示す図であり、図4は、図2に示すLED基板K2に配置された回路の構成例を示す図である。

[0020] 図1～図4に示すように、本実施形態のADBユニット5は、電源基板K1、LED基板K2、コントローラ基板K3を備えている。また、電源基板K1には、電源回路20と検出回路50が配置されており、LED基板K2にはADB光源30と検出回路60が配置されており、コントローラ基板K3には制御回路40が配置されている。なお、電源基板K1は、「第1基板」に相当し、LED基板K2は、「第2基板」に相当し、コントローラ基板K3は、「第3基板」に相当する。また各基板間はハーネス等の信号線で接続されている。

[0021] <電源回路20>

電源回路20は、車両のバッテリー6から供給される電源電圧Vbat (

例えば12V)に基づいて、所定電圧(例えば5V)を生成する電圧レギュレータである。本実施形態の電源回路20は、降圧型のDC-DCコンバータ(例えば、スイッチングレギュレータ)である。ただし、これには限られず、例えば、リニアレギュレータでもよいし、昇圧回路と降圧回路を含む構成(昇圧した後に降圧する構成)であってもよい。

- [0022] 電源回路20は、いわゆる同期整流型の回路であり、図3に示すように、コンデンサC1、C2、トランジスタM1、M2、コイルL1、抵抗R1、R2、R3、及び制御IC21を含んで構成されている。
- [0023] コンデンサC1は入力側のコンデンサであり、一端は電源ラインに接続され、他端は接地ラインに接続(接地)されている。
- [0024] トランジスタM1、M2は、それぞれ、NMOSFETであり、トランジスタM1のドレインは、コンデンサC1の一端に接続され、トランジスタM1のソースは、トランジスタM2のドレイン及びコイルL1の一端に接続されている。トランジスタM2のソースは接地されている。また、トランジスタM1、M2のゲートは、制御IC21に接続されており、トランジスタM1、M2は、制御IC21によってオンオフが制御される。
- [0025] コイルL1の他端は、抵抗R1を介して、出力側のコンデンサC2の一端に接続されている。また、コンデンサC2の他端は、接地されている。なお、コンデンサC2の両端に発生する電圧が出力電圧になる。
- [0026] 抵抗R2と抵抗R3は、抵抗R1とコンデンサC2の一端との接続点と、接地との間に直列接続されている。また、抵抗R2と抵抗R3との接続点の電圧(出力電圧を抵抗R2と抵抗R3で分圧した電圧)が制御IC21に取り込まれている。
- [0027] 制御IC21は、電源回路20の出力電圧が所定電圧となるように、抵抗R2と抵抗R3との接続点に発生する電圧に基づいて、トランジスタM1、M2をスイッチングさせる。
- [0028] トランジスタM1がオン、トランジスタM2がオフの場合、コイルL1の一端には入力電圧(コンデンサC1の電圧)が印加される。トランジスタM

1 がオフ、トランジスタ M 2 がオンの場合、コイル L 1 の一端には接地ラインの電圧（接地電圧）が印加される。

[0029] 上記の動作が繰り返されることにより、電源回路 2 0 の出力電圧は、入力電圧（電源電圧 V b a t）よりも低くなり、所定電圧（例えば 5 V）に制御される。

[0030] < A D B 光源 3 0 >

A D B 光源 3 0 は、電源回路 2 0 の出力電圧（所定電圧）を電源とする光源であり、「光源」に相当する。

[0031] 図 4 に示すように、A D B 光源 3 0 は、複数（N 個）の発光素子 D 1 ~ D N と、複数（N 個）の電流源 3 1 \_ 1 ~ 3 1 \_ N と、配光調整回路 3 2 とを備えている。

[0032] 複数の発光素子 D 1 ~ D N と、複数の電流源 3 1 \_ 1 ~ 3 1 \_ N は、それぞれ、電源ラインと接地ラインとの間に直列に接続されている。すなわち、A D B 光源 3 0 には、直列接続された発光素子と電流源との複数の組み合わせが、並列に配置（並列接続）されている。

[0033] 発光素子 D 1 ~ D N は、駆動電流が供給されて点灯する素子であり、本実施形態では L E D（発光ダイオード）が用いられている。複数の発光素子 D 1 ~ D N は、並列接続されているとともに、配光パターンを形成可能にすべく、例えばアレイ状に並んで配置されている。

[0034] 電流源 3 1 \_ 1 ~ 3 1 \_ N は、電源回路 2 0 の出力電圧に基づいて、それぞれ、対応する発光素子に駆動電流を供給する。

[0035] 配光調整回路 3 2 は、制御回路 4 0 の指示（制御回路 4 0 から入力される信号 S C）に応じて、電流源 3 1 \_ 1 ~ 3 1 \_ N を制御し、複数の発光素子 D 1 ~ D N に流れる駆動電流を調整する。これにより、車両の状況に応じた配光パターンで点灯を行うことができる。なお、配光調整回路 3 2 は、「調整部」に相当する。

[0036] 配光調整回路 3 2 による駆動電流の調整方法としては、特に限定されず、例えば、P W M 制御や、アナログ制御を適用できる。本実施形態では、電流

源 3 1\_1 ~ 3 1\_N を電流ミラー回路で構成し、一つの発光素子に流れる駆動電流の大きさを調整することで、それに応じて、他の発光素子に流れる動電流の大きさも変わるようにしている。

[0037] <制御回路 4 0>

制御回路 4 0 は、灯具 ECU 2 からの信号 S A（及び、後述する検出回路 5 0, 6 0 からの信号 S B 1, S B 2）に基づいて、複数の発光素子 D 1 ~ D N の点消灯、輝度パターンなどを一括指示する信号 S C を生成して A D B 光源 3 0 の配光調整回路 3 2 に出力する。これにより、制御回路 4 0 は、配光調整回路 3 2 を制御し、複数の発光素子 D 1 ~ D N を、それぞれ、所望の明るさで点灯させる。なお、制御回路 4 0 は、「制御部」に相当する。

[0038] 前述したように、本実施形態の A D B 光源 3 0 では、複数の発光素子 D 1 ~ D N が並列に接続されている。この場合、点灯させる発光素子の数が多いほど大電流が必要になる。例えば、発光素子の数を 1 0 0 0 個、1 つ当たりの点灯に必要な電流を 1 0 m A とした場合、合計で 1 0 A (= 1 0 m A × 1 0 0 0 個) の電流供給能力が必要になる。このため、電源を供給する電源回路 2 0 や A D B 光源 3 0 における発熱が大きくなり、電子部品が熱破壊するおそれがある。

[0039] そこで、本実施形態の A D B ユニット 5 では、電源回路 2 0 が配置された電源基板 K 1 に温度を検出可能な検出回路 5 0 を設け、A D B 光源 3 0 が配置された L E D 基板 K 2 に温度を検出可能な検出回路 6 0 を設けている。そして、検出回路 5 0 の検出結果及び検出回路 6 0 の検出結果のうち的一方（温度の高い方）と、灯具 ECU 2 からの点灯条件を示す信号 S A とに基づいて、温度の上昇に応じて消費電力を下げる温度ディレーティングを行なうようにしている。

[0040] <検出回路 5 0>

検出回路 5 0 は、電源回路 2 0 が配置された電源基板 K 1 に設けられており、温度検出回路 5 1 と、インターフェース回路（以下、I / F 回路）5 2 とを有する。

- [0041] 温度検出回路51は、電源基板K1に設けられ、温度を検出する回路である。なお、温度検出回路51は、「第1温度検出回路」に相当する。本実施形態の温度検出回路51は、温度に応じた周波数の信号SD1を出力する発振回路で構成されている。図3に示すように、温度検出回路51は、抵抗R4～R6、コンデンサC3、C4、サーミスタRth1、オペアンプOP1を備えている。
- [0042] 抵抗R4と抵抗R5は、直列に接続されており、一端（抵抗R4の一端）には電圧Vccが印加され、他端（抵抗R5の他端）は接地されている。
- [0043] コンデンサC3の一端は、直列接続された抵抗R4と抵抗R5との接続点に接続され、他端は接地されている。
- [0044] オペアンプOP1の反転入力端子（－端子）は、コンデンサC4を介して接地されているとともに、サーミスタRth1を介して、オペアンプOP1の出力に接続されている。なお、サーミスタRth1は、温度の変化に応じて、抵抗値が変化する電子部品である（図5参照）。
- [0045] また、オペアンプOP1の非反転入力端子（＋端子）は、抵抗R4と抵抗R5の接続点に接続されているとともに、抵抗R6を介して、オペアンプOP1の出力に接続されている。
- [0046] この温度検出回路51は、オペアンプOP1を用いた発振回路において、抵抗の一部（－端子と出力との間に接続される抵抗）をサーミスタRth1に置き換えたものである。温度に応じて、サーミスタRth1の抵抗値が変化することにより、出力信号（信号SD1）の周波数が変化する。なお、温度検出回路51としては、サーミスタRth1の抵抗値に応じた周波数の信号SDを出力できれば良いため、例えば、ハートレー発振回路、ウィーンブリッジ発振回路を用いても良い。
- [0047] I/F回路52は、温度検出回路51の出力信号（信号SD1）を、論理レベルの信号（信号SB1）に変換する回路である。論理レベルの信号とはハイレベル（以下Hレベル）とローレベル（以下Lレベル）が切り替わる矩形波状の信号である。なお、I/F回路52は、「第1インターフェース回

路」に相当する。

[0048] I/F回路52は、トランジスタM3、抵抗R7～R9、コイルL2、コンデンサC5を備えている。また、コイルL2及びコンデンサC5は、制御回路40の内部のプルアップ抵抗（不図示）に接続されている。

[0049] トランジスタM3は、NPNトランジスタであり、エミッタは接地されており、コレクタは、抵抗R9を介してコイルL2の一端に接続されている。なお、NPNトランジスタM3のコレクタには、例えば制御回路40から電源が供給される。また、NPNトランジスタM3のベースは、温度検出回路51の出力（オペアンプOP1の出力）と接地との間に直列接続された抵抗R7と抵抗R8との接続点に接続されている。すなわち、NPNトランジスタM3のベースには、温度検出回路51の出力（信号SD1）を抵抗R7と抵抗R8で分圧した電圧が印加される。

[0050] コンデンサC5の一端は、コイルL2の他端に接続され、コンデンサC5の他端は接地されている。なお、コイルL2とコンデンサC5はノイズ除去用のフィルタを構成している。また、コンデンサC5の両端電圧が検出回路50の出力となる。

[0051] 以上の構成により、NPNトランジスタM3がオンすれば、Lレベルの信号が出力され、NPNトランジスタM3がオフすれば、Hレベルの信号が出力される。これにより、I/F回路52の出力（信号SB1）は、信号SD1に基づいて、温度情報を示す矩形波の信号（論理レベルの信号）になる。これにより、コントローラ基板K3の制御回路40に、ハーネスを介して、送信する際においても、信号SB1が矩形波であることにより、ノイズの影響を受けにくくする（ノイズ耐性を高める）ことができる。

[0052] <検出回路60>

検出回路60は、ADB光源30が配置されたLED基板K2に設けられており、温度検出回路61と、I/F回路62とを有する。

[0053] 温度検出回路61は、LED基板K2に設けられ、温度を検出する回路である。なお、温度検出回路61は、「第2温度検出回路」に相当する。本実

施形態の温度検出回路61は、温度に応じた周波数の信号SD2を出力する発振回路で構成されている。図4に示すように、温度検出回路61は、抵抗R10~R12、コンデンサC6、C7、サーミスタRth2、オペアンプOP2を備えている。なお、温度検出回路61の構成については、温度検出回路51と同様であるので、説明を省略する。

[0054] I/F回路62は、温度検出回路61の出力信号（信号SD2）を、論理レベルの信号（信号SB2）に変換する回路である。なお、I/F回路62は、「第2インターフェース回路」に相当する。I/F回路62は、トランジスタM4、抵抗R13~R15、コイルL3、コンデンサC8を備えている。また、コイルL3及びコンデンサC8は、制御回路40の内部のプルアップ抵抗（不図示）に接続されている。なお、I/F回路62の構成については、I/F回路52と同様であるので説明を省略する。

[0055] <<温度ディレーティングについて>>

制御回路40は、検出回路50（換言すると温度検出回路51）の検出結果及び検出回路60（換言すると温度検出回路61）の検出結果のうち的一方と、灯具ECU2からの配光パターン（点灯条件）を示す信号SAとに基づいて温度ディレーティングを行う。

[0056] 図5~図7は、第1実施形態における温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。なお、ここでは、温度検出回路51（サーミスタRth1）の温度情報について説明するが、温度検出回路61（サーミスタRth2）についても同様である。図5~図7の横軸は、サーミスタRth1の温度を示している。また、図5の縦軸は、サーミスタRth1の抵抗値であり、図6の縦軸は、温度検出回路51の温度情報（信号SD1の発振の周波数）を示し、図7の縦軸は、ADB光源30における出力電流（発光素子に流れる駆動電流）の大きさを示している。

[0057] 図5に示すように、サーミスタRth1は、温度が上昇するのに応じて抵抗値が小さくなる。これにより、図6に示すように、温度の上昇に応じて、信号SD1（信号SB1）の発振の周波数が高くなる。温度検出回路61に

においても同様に、温度の上昇に応じて、信号SD2（信号SB2）の発振の周波数が高くなる。

[0058] 制御回路40は、検出回路50から受信した信号SB1と、検出回路60から受信した信号SB2のうち周波数の高い方（換言すると温度の高い方）を選択する。そして、その温度の高い方の検出結果と、点灯条件を示す信号SAとに基づいて、図7に示すように温度ディレーティングを行う。すなわち、周波数の上昇（温度の上昇）に応じて、消費電力（発光素子に流れる駆動電流）が小さくなるような信号SCを生成し、配光調整回路32を制御する。

[0059] 本実施形態において制御回路40は、温度ディレーティングを行う際、発光素子D1～DNのうちの点灯させる個数を変えずに、発光素子D1～DNのそれぞれに流れる駆動電流が小さくなるように、配光調整回路32を制御する。これにより、配光パターンに影響を与えずに、消費電力を低減（発熱を抑制）できる。ただし、これには限られず、例えば、各発光素子に流れる駆動電流の上限値を下げるようにしてもよいし、あるいは、配光パターンを変更するようにしてもよい。こうすることにより、電源基板K1及びLED基板K2における発熱を効率的に抑制することができ、電子部品の破壊を防ぐことが可能である。

[0060] なお、温度ディレーティングを行う温度情報（周波数）の範囲（温度Ta～Tbに対応する範囲）は、情報の受信側である制御回路40の仕様に併せて設計されている。この温度範囲が広く、発振動作が不安定になる場合、発振回路とは別にトリガーとなる温度検出回路（不図示）を、電源基板K1、LED基板K2にそれぞれ設け、その回路の出力に基づいて、温度ディレーティングを実行又は停止するようにしてもよい。

[0061] ===== 第2実施形態 =====

第2実施形態ではADBユニットの構成が、第1実施形態と異なる。

図8は、第2実施形態のADBユニット15の構成を示す図である。図8において、第1実施形態と同一構成の部分には同一符号を付し説明を省略す

る。

[0062] 第2実施形態では、電源基板K1に電源回路20と検出回路150が配置され、LED基板K2にADB光源30と検出回路160が配置され、コントローラ基板K3に制御回路40と電圧変換回路70（及びバッファ回路71）が配置されている。

[0063] 検出回路150は、電源基板K1に設けられており、温度を検出する温度検出回路53と、バッファ回路54を備えている。

[0064] 温度検出回路53は、抵抗R16とサーミスタRth3を含んで構成されている。抵抗R16とサーミスタRth3は、直列接続されており、その一端（サーミスタRth3の端）には電圧Vccが印加され、他端（抵抗R16の端）は接地されている。なお、第2実施形態において、温度検出回路53は、「第1温度検出回路」に相当する。

[0065] バッファ回路54は、入力インピーダンスに応じて出力電圧が変動してしまうことを防止する回路であり、出力が負帰還されたオペアンプOP3（ボルテージフォロア）で構成されている。オペアンプOP3の+端子には、温度検出回路53の出力電圧（抵抗R16とサーミスタRth3の接続ノードの電圧）が印加され、オペアンプOP3の出力は信号SE1としてコントローラ基板K3に送信される。

[0066] 検出回路160は、LED基板K2に設けられており、温度を検出する温度検出回路63と、バッファ回路64を備えている。

[0067] 温度検出回路63は、抵抗R17とサーミスタRth4を含んで構成されている。なお、温度検出回路63は、温度検出回路53と同様の構成なので説明を省略する。なお、第2実施形態において、温度検出回路63は、「第2温度検出回路」に相当する。

[0068] バッファ回路64は、バッファ回路54と同様の機能を有する回路であり、出力が負帰還されたオペアンプOP4（ボルテージフォロア）で構成されている。オペアンプOP4の+端子には、温度検出回路63の出力電圧（抵抗R17とサーミスタRth4の接続ノードの電圧）が印加され、オペアン

POP4の出力は信号SE2としてコントローラ基板K3に送信される。

[0069] 電圧変換回路70は、温度検出回路53及び温度検出回路63のそれぞれの検出結果を、階段状の電圧波形(図11参照)に変換する回路であり、抵抗R18~R26と、コンパレータCOM1~COM3と、スイッチSW1とを含んで構成されている。

[0070] 抵抗R18~R21は、直列接続されており、その一端(抵抗R18の端)には電圧Vccが印加され、他端(抵抗R21の端)は接地されている。

[0071] また、抵抗R25と抵抗R26は、直列されており、その一端(抵抗R25の端)には電圧Vccが印加され、他端(抵抗R26の端)は接地されている。

[0072] スイッチSW1は、コンパレータCOM1~COM3のそれぞれの反転入力端子(-端子)への入力を、検出回路150の検出結果(信号SE1)、又は、検出回路160の検出結果(信号SE2)に切り替えるためのスイッチである。なお、本実施形態では、スイッチSW1の切り替えは、タイマー等により所定時間(例えば1分)毎に自動的に行われるようになっている。ただし、これには限られず、例えば、制御回路40が、温度検出の対象を選択する(スイッチSW1を切り替える)ようにしてもよい。

[0073] コンパレータCOM1の非反転入力端子(+端子)には、抵抗R20と抵抗R21の接続点の電圧が印加される。またコンパレータCOM1の出力は、抵抗R22を介して、抵抗R25と抵抗R26の接続点に接続されている。

[0074] コンパレータCOM2の+端子には、抵抗R19と抵抗R20の接続点の電圧が印加される。またコンパレータCOM2の出力は、抵抗R23を介して、抵抗R25と抵抗R26の接続点に接続されている。

[0075] コンパレータCOM3の+端子には、抵抗R18と抵抗R19の接続点の電圧が印加される。またコンパレータCOM3の出力は、抵抗R24を介して、抵抗R25と抵抗R26の接続点に接続されている。

[0076] なお、コンパレータCOM1, COM2, COM3は、それぞれ、オープン

ンドレインのコンパレータであり、+端子の電圧が-端子の電圧よりも大きい場合はオープン（ハイインピーダンス）、+端子の電圧が-端子の電圧よりも小さい場合はLレベル（接地レベル）の電圧を出力する。

[0077] バッファ回路71は、バッファ回路54、64と同様の機能を有する回路であり、出力が負帰還されたオペアンプOP5（ボルテージフォロア）で構成されている。オペアンプOP5の+端子には、電圧変換回路70の出力電圧（抵抗R25と抵抗R26の接続ノードの電圧）が印加される。そして、電圧変換回路70の出力は、バッファ回路71（オペアンプOP5）を介して制御回路40に入力される。

[0078] 次に、第2実施形態の温度ディレーティングの動作について説明する。

[0079] 図9～図12は、第2実施形態における温度情報と温度ディレーティングとの関係を示す図である。なお、ここでは、スイッチSW1において検出回路150の検出結果（信号SE1）が選択された場合について説明するが、検出回路160の検出結果（信号SE2）が選択された場合についても同様である。図9～図12の横軸は、サーミスタRth3の温度を示している。また、図9の縦軸は、サーミスタRth3の抵抗値を示し、図710の縦軸は、各コンパレータ（コンパレータCOM1、COM2、COM3）の-端子の入力の大きさを示している。また、図11の縦軸は、電圧変換回路70の出力電圧（温度情報）を示し、図12の縦軸は、ADB光源30における出力電流（各発光素子に流れる駆動電流）の大きさを示している。

[0080] 図9に示すように、サーミスタRth3は、温度が上昇するのに応じて抵抗値が小さくなる。これにより、サーミスタRth3と抵抗R16との接続ノードの電圧は、温度の上昇に応じて高くなる。すなわち、図10に示すように、温度の上昇に応じて、各コンパレータ（コンパレータCOM1、COM2、COM3）の-端子の入力電圧が高くなる。

[0081] 図11に示す、温度Tc以下では、コンパレータCOM1、COM2、COM3はオープンになっている。このため、電圧変換回路70からは、電圧Vccを抵抗R25と抵抗R26で分圧した電圧が出力される。

- [0082] 温度 $T_c$ を超えると、コンパレータCOM1において一端子の電圧が+端子の電圧よりも高くなり、コンパレータCOM1の出力がLレベル（接地レベル）になる。これにより、抵抗R22が接地されることになり、図11に示すように、温度 $T_c$ 以下のときと比べて電圧変換回路70の出力電圧（温度情報）が低くなる。
- [0083] また、温度 $T_d$  ( $>T_c$ )を超えると、コンパレータCOM2において一端子の電圧が+端子の電圧よりも高くなり、コンパレータCOM2の出力がLレベル（接地レベル）になる。これにより、抵抗R23が接地されることになり、図11に示すように、電圧変換回路70の出力電圧がより低くなる。
- [0084] さらに、温度 $T_e$  ( $>T_d$ )を超えると、コンパレータCOM3において一端子の電圧が+端子の電圧よりも高くなり、コンパレータCOM3の出力がLレベル（接地レベル）になる。これにより、抵抗R24が接地されることになり、図11に示すように、電圧変換回路70の出力電圧がさらに低くなる。
- [0085] このように、電圧変換回路70は、図7のBに示す温度に比例した電圧（アナログ電圧）を、図11のような階段状の電圧に変換する。
- [0086] スイッチSW1が所定タイミングで切り替えられることにより、制御回路40には、検出回路150（温度検出回路53）の検出結果を電圧変換回路70で変換した温度情報と、検出回路160（温度検出回路63）の検出結果を電圧変換回路70で変換した温度情報が取り込まれる。
- [0087] そして、制御回路40は、その温度情報（検出結果）のうち温度の高い方と、信号SAとに基づいて、配光調整回路32を制御する。
- [0088] 例えば、図12において、温度 $T_c$ 以下では、温度ディレーティングを行わない。すなわち、制御回路40は、温度 $T_c$ 以下では温度情報（検出結果）に関わらず、灯具ECU2からの信号SAに基づいて、ADB光源30の複数の発光素子D1～DNを点灯させる。
- [0089] 温度 $T_c$ を超えると、制御回路40は、各発光素子に流れる駆動電流が小

さく（例えば、温度 $T_c$ 以下のときの80%）なるように、配光調整回路32を制御する。

[0090] また、温度 $T_d$ を超えると、制御回路40は、各発光素子に流れる駆動電流がより小さく（例えば、温度 $T_c$ 以下のときの60%）なるように、配光調整回路32を制御する。

[0091] また、温度 $T_e$ を超えると、制御回路40は、各発光素子に流れる駆動電流がさらに小さく（例えば、温度 $T_c$ 以下のときの40%）なるように、配光調整回路32を制御する。

[0092] このように、制御回路40は、温度 $T_c$ を超えると、配光調整回路32を制御して温度ディレーティングを行う。これにより、電源基板K1とLED基板K2における発熱を抑制し、電子部品の熱破壊を防ぐことができる。なお、温度ディレーティングを行う際には、第1実施形態と同様に、発光素子D1～DNのうちの点灯させる個数を変えずに、発光素子D1～DNのそれぞれに流れる駆動電流が小さくなるように、配光調整回路32を制御する。これにより、配光パターンに影響を与えずに、消費電力を低減（発熱を抑制）できる。

[0093] 本実施形態では、コントローラ基板K3に電圧変換回路70を配置しているが、電源基板K1とLED基板K2のそれぞれに電圧変換回路70を設け、階段状の電圧波形（図11）をコントローラ基板K3の制御回路40に送るようになっていてもよい。この場合、ノイズ耐性を高めることができる。一方、本実施形態のように、電圧変換回路70をコントローラ基板K3に設けると、温度検出回路53の検出結果と、温度検出回路63の検出結果に対して共通に使用できるので、部品数削減及び省スペース化を図ることができる。

[0094] ===== 第3実施形態 =====

<<<システム構成>>>

図13は、第3実施形態の車両用灯具1001を含むシステム構成の一例を示すブロック図である。

[0095] 図13に示すシステムは、車両側に設けられた車両ECU（Electronic Co

ntrol Unit) 1010と、ランプ側の車両用灯具1001を含む。

- [0096] 車両ECU1010は、ランプ側の車両用灯具1001の灯具ECU1002とCAN (Controller Area Network) などの制御ラインを介して接続されており、車両用灯具1001を統合的に制御する。本実施形態の車両ECU1010は、車両の運転席などからの車両情報や、車載カメラからのカメラ情報を受信し、それらの情報に基づき、車両用灯具1001を制御する信号を灯具ECU1002に送る。
- [0097] 車両用灯具1001は、例えば車両の前端部に設けられる前照灯（ヘッドランプ）である。なお、車両用灯具1001は、車両の右側と左側にそれぞれ設けられているが、左右両側の構成は同じなので、図13では片側（例えば右側）のみの構成を示している。本実施形態の車両用灯具1001は、灯具ECU1002と、L光源1003と、Hi光源1004と、ADBユニット1005とを備えている。
- [0098] 灯具ECU1002は、車両用灯具1001の各光源の点灯を制御する装置である。灯具ECU1002には、車両ECU1010から車両情報、カメラ情報などを含む信号が入力される。この信号に基づき、灯具ECU1002は、L光源1003、Hi光源1004、ADBユニット1005のADB光源1030（後述）を適宜点灯させる。なお、灯具ECU1002は、ADBユニット1005の制御回路1040（後述）に、ADB光源1030の点灯条件（配光パターンなど）を示す信号SAを送信する。この信号SAは、「第2信号」に相当する。
- [0099] また、灯具ECU1002には、車両用のバッテリー（図14に示すバッテリー1006）からの電源電圧Vbatの電源ラインや、接地レベルの電圧の接地ラインが入力される。そして、灯具ECU1002は、L光源1003、Hi光源1004、ADBユニット1005に電源供給を行う。
- [0100] L光源1003は、ロービーム用の光源である。ロービームは、自車近傍を所定の照度で照明するものであって、対向車や先行車にグレアを与えないよう配光規定が定められており、主に市街地を走行する場合に用いられる

。

[0101] Hi光源1004は、ハイビーム用の光源である。ハイビームは、前方の広範囲および遠方を比較的高い照度で照明するものであり、主に対向車や先行車が少ない道路を高速走行する場合に用いられる。

[0102] ADBユニット1005は、配光パターンの配光を可変に制御する配光可変ヘッドランプ(ADB:Adaptive Driving Beam)を構成するユニットである。なお、ADBとは、車両の前方の先行車、対向車や歩行者の有無を車載カメラにより検出し、車両あるいは歩行者に対応する領域を減光するなどして、車両あるいは歩行者に与えるグレアを低減するものである。

[0103] <<ADBユニット1005の構成>>

図14は、ADBユニット1005の構成例を示す図である。また、図15は、第3実施形態における検出回路1050(及び電源回路1020)等の構成を示す図である。

[0104] 図13~図15に示すように、本実施形態のADBユニット1005は、電源基板K1001、LED基板K2、コントローラ基板K1003を備えている。また、電源基板K1001には、電源回路1020と検出回路1050が配置されており、LED基板K2にはADB光源1030が配置されており、コントローラ基板K1003には制御回路1040が配置されている。また各基板間はハーネス等の信号線で接続されている。

[0105] <ADB光源1030>

ADB光源1030は、後述する電源回路1020の出力電圧(所定電圧)を電源とする光源であり、「光源」に相当する。

[0106] 図14に示すように、ADB光源1030は、複数(N個)の発光素子D1001~D100Nと、複数(N個)の電流源31\_1001~31\_100Nと、配光調整回路1032を備えている。

[0107] 複数の発光素子D1001~D100Nと、複数の電流源31\_1001~31\_100Nは、それぞれ、電源ラインと接地ラインとの間に直列に接続されている。すなわち、ADB光源1030には、直列接続された発光素子と

電流源との複数の組み合わせが、並列に配置（並列接続）されている。

[0108] 発光素子D1001～D100Nは、駆動電流が供給されて点灯する素子であり、本実施形態ではLED（発光ダイオード）が用いられている。複数の発光素子D1001～D100Nは、並列接続されているとともに、配光パターンを形成可能にすべく、例えばアレイ状に並んで配置されている。

[0109] 電流源31\_1001～31\_100Nは、電源回路1020の出力電圧に基づいて、それぞれ、対応する発光素子に駆動電流を供給する。

[0110] 配光調整回路1032は、制御回路1040の指示（制御回路1040から入力される信号SC）に応じて、電流源31\_1001～31\_100Nを制御し、複数の発光素子D1001～D100Nに流れる駆動電流を調整する。これにより、車両の状況に応じた配光パターンで点灯を行うことができる。なお、配光調整回路1032は、「調整部」に相当する。

[0111] 配光調整回路1032による駆動電流の調整方法としては、特に限定されず、例えば、PWM制御や、アナログ制御を適用できる。本実施形態では、電流源31\_1001～31\_100Nを電流ミラー回路で構成し、一つの発光素子に流れる駆動電流の大きさを調整することで、それに応じて、他の発光素子に流れる動電流の大きさも変わるようにしている。

[0112] <制御回路1040>

制御回路1040は、灯具ECU1002からの信号SA（及び、後述する検出回路1050からの信号SB）に基づいて、複数の発光素子D1001～D100Nの点消灯、輝度パターンなどを一括指示する示す信号SCを生成してADB光源1030（配光調整回路1032）に出力する。これにより、制御回路1040は、配光調整回路1032を制御し、複数の発光素子D1001～D100Nを、それぞれ、所望の明るさで点灯させる。なお、制御回路1040は、「制御部」に相当する。

[0113] なお、前述したように本実施形態のADB光源1030では、複数の発光素子D1001～D100Nが並列に接続されている。この場合、点灯させる発光素子の数が多いほど大電流が必要になる。例えば、発光素子の数を1

000個、1つ当たりの点灯に必要な電流を10mAとした場合、合計で10A(=10mA×1000個)の電流供給能力が必要になる。このため、電源を供給する電源回路1020における発熱が大きくなり、電源回路1020を構成する電子部品が熱破壊するおそれがある。

[0114] そこで、本実施形態のADBユニット1005では、電源回路1020が配置された電源基板K1001に検出回路1050を設けている。そして、検出回路1050の出力の信号SBと、灯具ECU1002からの点灯条件を示す信号SAとに基づいて、温度の上昇に応じて消費電力を下げる温度ディレーティングを行なうようにしている。

[0115] <電源回路1020>

電源回路1020は、車両のバッテリー1006から供給される電源電圧Vbat(例えば12V)に基づいて、所定電圧(例えば5V)を生成する電圧レギュレータである。本実施形態の電源回路1020は、降圧型のDC-DCコンバータ(例えば、スイッチングレギュレータ)である。ただし、これには限られず、例えば、リニアレギュレータでもよいし、昇圧回路と降圧回路を含む構成(昇圧した後に降圧する構成)であってもよい。

[0116] 電源回路1020は、いわゆる同期整流型の回路であり、図15に示すように、コンデンサC1001、C1002、トランジスタM1001、M1002、コイルL1001、抵抗R1001、R1002、R1003、及び制御IC1021を含んで構成されている。

[0117] コンデンサC1001は入力側のコンデンサであり、一端は電源ラインに接続され、他端は接地ラインに接続(接地)されている。

[0118] トランジスタM1001、M1002は、それぞれ、NMOSFETであり、トランジスタM1001のドレインは、コンデンサC1001の一端に接続され、トランジスタM1001のソースは、トランジスタM1002のドレイン及びコイルL1001の一端に接続されている。トランジスタM1002のソースは接地されている。また、トランジスタM1001、M1002のゲートは、制御IC1021に接続されており、トランジスタM10

01, M1002は、制御IC1021によってオンオフが制御される。

[0119] コイルL1001の他端は、抵抗R1001を介して、出力側のコンデンサC1002の一端に接続されている。また、コンデンサC1002の他端は、接地されている。なお、コンデンサC1002の両端に発生する電圧が出力電圧になる。

[0120] 抵抗R1002と抵抗R1003は、抵抗R1001とコンデンサC1002の一端との接続点と、接地との間に直列接続されている。また、抵抗R1002と抵抗R1003との接続点の電圧（出力電圧を抵抗R1002と抵抗R1003で分圧した電圧）が制御IC1021に取り込まれている。

[0121] 制御IC1021は、電源回路1020の出力電圧が所定電圧となるように、抵抗R1002と抵抗R1003との接続点に発生する電圧に基づいて、トランジスタM1001, M1002をスイッチングさせる。

[0122] トランジスタM1001がオン、トランジスタM1002がオフの場合、コイルL1001の一端には入力電圧（コンデンサC1001の電圧）が印加される。トランジスタM1001がオフ、トランジスタM1002がオンの場合、コイルL1001の一端には接地ラインの電圧（接地電圧）が印加される。

[0123] 上記の動作が繰り返されることにより、電源回路1020の出力電圧は、入力電圧（電源電圧Vbat）よりも低くなり、所定電圧（例えば5V）に制御される。

[0124] <検出回路1050>

検出回路1050は、電源回路1020が配置された電源基板K1001に設けられており、温度検出回路1051と、インターフェース回路（以下、I/F回路）1052とを有する。

[0125] 温度検出回路1051は、電源基板K1001に設けられ、温度を検出する回路である。本実施形態の温度検出回路1051は、温度に応じた周波数の信号SDを出力する発振回路で構成されている。図15に示すように、温度検出回路1051は、抵抗R1004~R1006、コンデンサC100

3, C1004、サーミスタRth1001、オペアンプOP1001を備えている。

[0126] 抵抗R1004と抵抗R1005は、直列に接続されており、一端（抵抗R1004の一端）には電圧Vccが印加され、他端（抵抗R1005の他端）は接地されている。

[0127] コンデンサC1003の一端は、直列接続された抵抗R1004と抵抗R1005との接続点に接続され、他端は接地されている。

[0128] オペアンプOP1001の反転入力端子（-端子）は、コンデンサC1004を介して接地されているとともに、サーミスタRth1001を介して、オペアンプOP1001の出力に接続されている。なお、サーミスタRth1001は、温度の変化に応じて、抵抗値が変化する電子部品である（図16参照）。

[0129] また、オペアンプOP1001の非反転入力端子（+端子）は、抵抗R1004と抵抗R1005の接続点に接続されているとともに、抵抗R1006を介して、オペアンプOP1001の出力に接続されている。

[0130] この温度検出回路1051は、オペアンプOP1001を用いた発振回路において、抵抗の一部（-端子と出力との間に接続される抵抗）をサーミスタRth1001に置き換えたものである。温度に応じて、サーミスタRth1001の抵抗値が変化することにより、出力信号（信号SD）の周波数が変化する。この信号SDは、「第1信号」に相当する。なお、温度検出回路1051としては、サーミスタRth1001の抵抗値に応じた周波数の信号SDを出力できれば良いため、例えば、ハートレー発振回路、ウィーンブリッジ発振回路を用いても良い。

[0131] I/F回路1052は、温度検出回路1051の出力である信号SDを、論理レベルの信号（信号SB）に変換する回路である。論理レベルの信号とはハイレベル（以下Hレベル）とローレベル（以下Lレベル）が切り替わる矩形波状の信号である。

[0132] I/F回路1052は、トランジスタM1003、抵抗R1007～R1

009、コイルL1002、コンデンサC1005を備えている。また、コイルL1002及びコンデンサC1005は、制御回路1040の内部のプルアップ抵抗（不図示）に接続されている。

[0133] トランジスタM1003は、NPNトランジスタであり、エミッタは接地されており、コレクタは、抵抗R1009を介してコイルL1002の一端に接続されている。なお、NPNトランジスタM1003のコレクタには、例えば制御回路1040から電源が供給される。また、NPNトランジスタM1003のベースは、温度検出回路1051の出力（オペアンプOP1001の出力）と接地との間に直列接続された抵抗R1007と抵抗R1008との接続点に接続されている。すなわち、NPNトランジスタM1003のベースには、温度検出回路1051の出力（信号SD）を抵抗R1007と抵抗R1008で分圧した電圧が印加される。

[0134] コンデンサC1005の一端は、コイルL1002の他端に接続され、コンデンサC1005の他端は接地されている。なお、コイルL1002とコンデンサC1005はノイズ除去用のフィルタを構成している。また、コンデンサC1005の両端電圧が検出回路1050の出力となる。

[0135] 以上の構成により、NPNトランジスタM1003がオンすれば、Lレベルの信号が出力され、NPNトランジスタM1003がオフすれば、Hレベルの信号が出力される。これにより、I/F回路1052の出力（信号SB）は、信号SD（発振信号）に基づいて、温度情報を示す矩形波の信号（論理レベルの信号）になる。これにより、コントローラ基板K1003の制御回路1040に、ハーネスを介して、送信する際においても、信号SBが矩形波であることにより、ノイズの影響を受けにくくする（ノイズ耐性を高める）ことができる。

[0136] 図16～図18は、温度検出回路1051の温度情報と温度ディレーティングの関係を説明するための図である。図16～図18の横軸は、サーミスタRth1001の温度を示している。また、図16の縦軸は、サーミスタRth1001の抵抗値であり、図17の縦軸は、温度検出回路1051の

温度情報（信号SDの発振の周波数）を示し、図18の縦軸は、ADB光源1030における出力電流（発光素子に流れる駆動電流）の大きさを示している。

[0137] 図16に示すように、サーミスタRth1001は、温度が上昇するのに応じて抵抗値が小さくなる。これにより、図17に示すように、サーミスタ温度の上昇に応じて、信号SDの発振の周波数が大きくなる。

[0138] 制御回路1040は、温度検出回路1051の信号SDと、灯具ECU1002からの配光パターン（点灯条件）を示す信号SAとに基づいて、図18に示すように、周波数の上昇（温度の上昇）に応じて、消費電力（発光素子に流れる駆動電流）が小さくなるような信号SCを生成し、配光調整回路1032を制御する（温度ディレーティングを行う）。こうすることにより、発熱を抑制することができ、電子部品の破壊を防ぐことが可能である。なお、温度ディレーティングを行う温度情報（周波数）の範囲（温度Ta~Tbに対応する範囲）は、情報の受信側である制御回路1040の仕様に併せて設計されている。

[0139] また、本実施形態において制御回路1040は、温度ディレーティングを行う際、発光素子D1001~D100Nのうちの点灯させる個数を変えずに、発光素子D1001~D100Nのそれぞれに流れる駆動電流が小さくなるように、配光調整回路1032を制御する。これにより、配光パターンに影響を与えずに、消費電力を低減（発熱を抑制）できる。ただし、これには限られず、例えば、各発光素子に流れる駆動電流の上限値を下げるようにしてもよいし、あるいは、配光パターンを変更するようにしてもよい。

[0140] ===== 第4実施形態 =====

図19は、第4実施形態における検出回路1150の構成を示す図である。図19において、図15と同一構成の部分には同一符号を付し、説明を省略する。第4実施形態では電源基板K1001上に、電源回路1020と、検出回路1150が設けられている。

[0141] 検出回路1150は、温度検出回路1051と、I/F回路1052と、

信号出力回路1053を有する。

- [0142] 信号出力回路1053は、温度検出回路1051とは別に、温度ディレーティングを実施する際のトリガーとなる信号SEを出力する回路であり、抵抗R1010~R1012と、サーミスタRth1002と、コンパレータCOM1001とを含んで構成されている。なお、信号出力回路1053は、「出力回路」に相当し、信号SEは「第3信号」に相当する。
- [0143] 抵抗R1010と抵抗R1011は、直列接続されており、その一端（抵抗R1010の端）には電圧Vccが印加され、他端（抵抗R1011の端）は接地されている。また、サーミスタRth1002と抵抗R1012も、直列接続されており、その一端（サーミスタRth1002の端）には電圧Vccが印加され、他端（抵抗R1012の端）は接地されている。
- [0144] コンパレータCOM1001の反転入力端子（-端子）は、抵抗R1010と抵抗R1011の接続点に接続され、非反転入力端子（+端子）は、サーミスタRth1002と抵抗R1012との接続点に接続されている。そして、コンパレータCOM1001は、+端子の電圧と-端子の電圧とを比較し、その比較結果を出力する。なお、本実施形態のコンパレータCOM1001は、オープンドレインタイプであり、+端子の電圧が-端子の電圧よりも大きければオープン（ハイインピーダンス）、小さければLレベル（接地レベル）の電圧を出力する。なお、抵抗R1010, R1011, R1012の各抵抗値は、サーミスタRth1002の抵抗の変化に応じて、コンパレータCOM1001の出力が、図16~図18の温度Taで切り替わるように設定されている。
- [0145] 電源基板K1001における温度が所定温度Taよりも高い場合、サーミスタRth1002の抵抗が小さいため、コンパレータCOM1001の+端子の電圧が-端子の電圧よりも大きくなる。これにより、コンパレータCOM1001の出力はオープンとなる。温度が所定温度Ta以下になると、サーミスタRth1002の抵抗が大きくなり、コンパレータCOM1001の-端子の電圧が+端子の電圧よりも大きくなる。これにより、コンパレ

ータCOM1001の出力はLレベルになる。このコンパレータCOM1001の出力は、信号SEとして制御回路1040に出力される。なお、所定温度T<sub>a</sub>は「第2温度」に相当する。

[0146] 第4実施形態の制御回路1040は、信号SBに加えて、信号出力回路1053の出力信号（信号SE）も取り込んでいる。そして、制御回路1040は、信号SEがLレベルになった場合、温度ディレーティングを行わない。すなわち、I/F回路1052の出力の信号SB（換言すると、温度検出回路1051の出力の信号SD）に関わらず、灯具ECU1002からの信号SAに基づいて、複数の発光素子D1001～D100Nを点灯させる。

[0147] これにより、例えば温度T<sub>a</sub>付近で、温度検出回路1051（発振回路）の条件（オペアンプOP1001や各抵抗の抵抗値等）により発振動作が不安定になる場合においても、信号出力回路1053の出力（信号SE）をトリガーとして、温度ディレーティングを停止することができる。なお、本実施形態では、信号出力回路1053は、温度ディレーティングが必要な範囲の下限（温度T<sub>a</sub>）を検出したが、上限（温度T<sub>b</sub>）を検出する回路も設けてもよい。これにより、温度ディレーティングが必要な温度範囲で、確実に温度ディレーティングを行うことができる。

[0148] =====第5実施形態=====

図20は、第5実施形態における検出回路1250の構成を示す図である。図20において、図15、図19と同一構成の部分には同一符号を付し、説明を省略する。第5実施形態では電源基板K1001上に、電源回路1020と、検出回路1250が設けられている。

[0149] 検出回路1250は、温度検出回路1051と、I/F回路1052と、発振停止回路1054を有する。

[0150] 発振停止回路1054は、抵抗R1013～R1015と、サーミスタR<sub>th</sub>1003と、コンパレータCOM1002とを含んで構成されている。図20に示すように、発振停止回路1054は、第4実施形態（図19）の信号出力回路1053と同一構成であるので説明を省略する。発振停止回路

1054の出力（コンパレータCOM1002の出力）は、温度検出回路1051のオペアンプOP1001の一端子と、サーミスタRth1001と、コンデンサC1004との接続点に接続されている。なお、発振停止回路1054は、「停止回路」に相当する。

[0151] 電源基板K1001における温度が、例えば図16～図18の温度 $T_a$ よりも高い場合、コンパレータCOM1002の+端子の電圧が-端子の電圧よりも大きくなる。これにより、コンパレータCOM1002の出力はオープンとなる。よって、第3実施形態と同様に、温度検出回路1051において温度に応じた発振の動作（温度検出）が行われ、その結果に基づいて温度ディレーティングが行われる。

[0152] 一方、温度が温度 $T_a$ 以下の場合、サーミスタRth1003の抵抗が大きくなり、コンパレータCOM1002の-端子の電圧が+端子の電圧よりも大きくなる。これにより、コンパレータCOM1002の出力はLレベルになる。コンパレータCOM1002の出力がLレベルになることにより、オペアンプOP1001の一端子が接地レベルになり、オペアンプOP1001は発振しなくなる（発振の動作が強制的に停止される）。このように、発振停止回路1054は、温度が温度 $T_a$ 以下になると、温度検出回路1051の動作を止める。これにより、温度ディレーティングは行われぬ。なお、このときの温度 $T_a$ は「第1温度」に相当する。

[0153] この第5実施形態においても、発振停止回路1054の出力をトリガーとして、温度ディレーティングを停止することができる。

[0154] =====第6実施形態=====

図21は、第6実施形態における検出回路1350の構成を示す図である。図21において、図15、図19、図20と同一構成の部分には同一符号を付し、説明を省略する。第6実施形態では電源基板K1001上に、電源回路1020と、検出回路1350が設けられている。

[0155] 検出回路1350は、温度検出回路55と、バッファ回路56を有する。

[0156] 温度検出回路55は、抵抗R1016～R1025と、コンパレータCO

M1003～COM1005と、サーミスタRth1004を含んで構成されている。

[0157] 抵抗R1016～R1019は、直列接続されており、その一端（抵抗R1016の端）には電圧Vccが印加され、他端（抵抗R1019の端）は接地されている。

[0158] また、サーミスタRth1004と抵抗R1020は、直列接続されており、抵抗R1016～R1019と並列に設けられている。すなわち、直列接続されたサーミスタRth1004と抵抗R1020の一端（サーミスタRth1004の端）には電圧Vccが印加され、他端（抵抗R1020の端）は接地されている。

[0159] また、抵抗R1024と抵抗R1025は、直列接続されており、その一端（抵抗R1024の端）には電圧Vccが印加され、他端（抵抗R1025の端）は接地されている。

[0160] コンパレータCOM1003の反転入力端子（－端子）には、サーミスタRth1004と抵抗R1020との接続点の電圧が印加され、非反転入力端子（＋端子）には、抵抗R1018と抵抗R1019の接続点の電圧が印加される。またコンパレータCOM1003の出力は、抵抗R1021を介して、抵抗R1024と抵抗R1025の接続点に接続されている。

[0161] コンパレータCOM1004の－端子には、サーミスタRth1004と抵抗R1020との接続点の電圧が印加され、＋端子には、抵抗R1017と抵抗R1018の接続点の電圧が印加される。またコンパレータCOM1003の出力は、抵抗R1022を介して、抵抗R1024と抵抗R1025の接続点に接続されている。

[0162] コンパレータCOM1005の－端子には、サーミスタRth1004と抵抗R1020との接続点の電圧が印加され、＋端子には、抵抗R1016と抵抗R1017の接続点の電圧が印加される。またコンパレータCOM1003の出力は、抵抗R1023を介して、抵抗R1024と抵抗R1025の接続点に接続されている。

- [0163] なお、コンパレータCOM1003、COM1004、COM1005は、それぞれ、オープンドレインのコンパレータであり、+端子の電圧が-端子の電圧よりも大きい場合はオープン（ハイインピーダンス）、+端子の電圧が-端子の電圧よりも小さい場合はLレベル（接地レベル）の電圧を出力する。
- [0164] バッファ回路56は、入力インピーダンスに応じて出力電圧が変動してしまうことを防止する回路であり、出力が負帰還されたオペアンプOP1002（ボルテージフォロア）で構成されている。オペアンプOP1002の+端子には、温度検出回路55の出力電圧（抵抗R1024と抵抗R1025の接続ノードの電圧）が印加され、オペアンプOP1002の出力は信号SBとして制御回路1040に送信される。
- [0165] 次に、検出回路1350（温度検出回路55）の動作について説明する。
- [0166] 図22～図25は、温度検出回路55の温度情報と温度ディレーティングとの関係を示す図である。図22～図25の横軸は、サーミスタRth1004の温度を示している。また、図22の縦軸は、サーミスタRth1004の抵抗値を示し、図23の縦軸は、各コンパレータ（コンパレータCOM1003、COM1004、COM1005）の-端子の入力の大きさを示している。また、図24の縦軸は、検出回路1350の出力（信号SB）を示し、図25の縦軸は、ADB光源1030における出力電流（各発光素子に流れる駆動電流）の大きさを示している。
- [0167] 図22に示すように、サーミスタRth1004は、温度が上昇するのに応じて抵抗値が小さくなる。これにより、図23に示すように、サーミスタ温度の上昇に応じて、各コンパレータ（コンパレータCOM1003、COM1004、COM1005）の-端子の入力電圧が高くなる。なお、この入力電圧は、温度に応じた「第1電圧」に相当し、サーミスタRth1004と抵抗R1020は、入力電圧（第1電圧）を発生する「電圧発生回路」に相当する。
- [0168] 図24に示す、温度Tc以下では、コンパレータCOM1003、COM

1004, COM1005はオープンになっている。このため、信号SBとして、電圧Vccを抵抗R1024と抵抗R1025で分圧した電圧が出力される。制御回路1040は、この温度Tc以下では温度ディレーティングを行わない。すなわち、本実施形態において温度Tcは、「第2温度」に相当し、制御回路1040は、温度Tc以下では信号SBに関わらず、灯具ECU1002からの信号SAに基づいて、ADB光源1030の複数の発光素子D1001~D100Nを点灯させる。

[0169] 温度Tcを超えると、コンパレータCOM1003において一端子の電圧が+端子の電圧よりも高くなり、コンパレータCOM1003の出力がLレベル（接地レベル）になる。これにより、抵抗R1021が接地されることになり、図24に示すように、温度Tc以下のときと比べて出力電圧（信号SBの電圧）が低くなる。この場合、制御回路1040は、各発光素子に流れる駆動電流が小さく（例えば、温度Tc以下のときの80%に）なるように、配光調整回路1032を制御し、温度ディレーティングを行う。

[0170] また、温度Td (>Tc)を超えると、コンパレータCOM1004において一端子の電圧が+端子の電圧よりも高くなり、コンパレータCOM1004の出力がLレベル（接地レベル）になる。これにより、抵抗R1022が接地されることになり、図24に示すように、出力電圧（信号SBの電圧）がより低くなる。この場合、制御回路1040は、各発光素子に流れる駆動電流がより小さく（例えば、温度Tc以下のときの60%に）なるように、配光調整回路1032を制御し、温度ディレーティングを行う。

[0171] さらに、温度Te (>Td)を超えると、コンパレータCOM1005において一端子の電圧が+端子の電圧よりも高くなり、コンパレータCOM1005の出力がLレベル（接地レベル）になる。これにより、抵抗R1023が接地されることになり、図24に示すように、出力電圧（信号SBの電圧）がさらに低くなる。この場合、制御回路1040は、各発光素子に流れる駆動電流がさらに小さく（例えば、温度Tc以下のときの40%に）なるように、配光調整回路1032を制御し、温度ディレーティングを行う。

[0172] この第6実施形態では、サーミスタ温度の上昇に応じて変化する電圧（各コンパレータの一端子の入力電圧）を、図24に示すような階段状の電圧に変換している。この階段状の電圧は「第2電圧」に相当し、温度検出回路55のうちサーミスタR<sub>th1004</sub>と抵抗R<sub>1020</sub>を除く部位は、「電圧変換回路」に相当する。

[0173] このように、第6実施形態においても、温度検出回路55の検出結果に応じて温度ディレーティングを行うことにより、発熱を抑制し、電子部品の破壊を防ぐことができる。

[0174] また、第6実施形態では、図24に示すような階段状の波形（電圧）を形成することで、ハーネスを介して、温度検出回路55から制御回路1040に信号を送信する際に、ノイズの影響を受けにくくする（ノイズ耐性を高める）ことができる。

[0175] ===まとめ===

以上、第1実施形態および第2実施形態の車両用灯具1について説明した。車両用灯具1は、車両に用いられる灯具であり、電源基板K1に設けられ、電源電圧V<sub>batt</sub>に基づいて所定電圧を生成する電源回路20と、LED基板K2に設けられたADB光源30と、コントローラ基板K3に設けられた制御回路40を備えている。ADB光源30は、所定電圧を電源とする光源であり、複数の発光素子D<sub>1</sub>～D<sub>N</sub>と、複数の発光素子D<sub>1</sub>～D<sub>N</sub>のそれぞれに流れる駆動電流を調整する配光調整回路32と、を含む。また、第1実施形態の電源基板K1には、温度を検出する温度検出回路51が設けられ、LED基板K2には温度を検出する温度検出回路61が設けられており、制御回路40は、温度検出回路51、61のそれぞれの検出結果のうちの温度の高い方の検出結果と、複数の発光素子D<sub>1</sub>～D<sub>N</sub>の点灯条件を示す信号SAと、に基づいて、配光調整回路32を制御する。これにより、電源基板K1及びLED基板K2における発熱を効率的に抑制することができ、電子部品の破壊を防ぐことが可能である。

[0176] また、温度検出回路51、61は、それぞれ、温度に応じた周波数で発振

する発振回路である。これにより、電源基板K 1、LED基板K 2における温度をそれぞれ周波数から検出できる。

[0177] また、電源基板K 1には、温度検出回路5 1の出力信号SD 1を、論理レベルの信号SB 1に変換するI/F回路5 2が設けられ、LED基板K 2には、温度検出回路6 1の出力信号SD 2を、論理レベルの信号SB 2に変換するI/F回路6 2が設けられている。これにより、ノイズによる影響を受けにくくする（ノイズ耐性を高める）ことができる。

[0178] また、第2実施形態では、電源基板K 1には、抵抗R 16とサーミスタR t h 3を含む温度検出回路5 3が設けられ、LED基板K 2には、抵抗R 17とサーミスタR t h 4を含む温度検出回路6 3が設けられている。これにより、簡易な構成で電源基板K 1、LED基板K 2における温度をそれぞれ検出できる。

[0179] また、温度検出回路5 3の検出結果、及び温度検出回路6 3の検出結果を、階段状の電圧波形に変換する電圧変換回路7 0を有している。これにより、ノイズ耐性を高めることができる。

[0180] また、電圧変換回路7 0は、コントローラ基板K 3に設けられている。これにより、温度検出回路5 3の検出結果、及び温度検出回路6 3の検出結果を一つの電圧変換回路7 0で変換できるので、部品数削減及び省スペース化を図ることができる。

[0181] また、制御回路4 0は、温度ディレーティングを行う際、複数の発光素子D 1～D Nのうちの点灯させる個数を変えずに、複数の発光素子D 1～D Nのそれぞれに流れる前記駆動電流が小さくなるよう調整部を制御する。これにより、配光パターンに影響を与えずに消費電力を下げるることができる。

[0182] また、本実施形態の灯具（車両用灯具1）は、車両の前照灯（特にADB）に好適に用いることができる。ただし、これには限られず、例えば、街路灯に適用されても良い。この場合においても、同様の効果を得ることができる。

[0183] また、第3～第6実施形態の車両用灯具1 0 0 1について説明した。車両

用灯具1001は、車両に用いられる灯具であり、電源電圧Vbatを降圧した所定電圧を生成する電源回路1020と、複数の発光素子D1001～D100Nと、複数の発光素子D1001～D100Nのそれぞれに流れる駆動電流を調整する配光調整回路1032と、を含み、所定電圧を電源とするADB光源1030を備えている。また、第3実施形態では、電源回路1020が配置された電源基板K1001に設けられ、温度を検出する温度検出回路1051と、温度検出回路1051からの信号SDと、複数の発光素子D1001～D100Nの点灯条件を示す信号SAと、に基づいて、配光調整回路1032を制御する制御回路1040と、を備えている。これにより、温度が上昇した場合に消費電力を抑えることができるので、発熱を抑制し、電子部品の破壊を防ぐことが可能である。

[0184] また、第3～第5実施形態の温度検出回路1051は、温度によって抵抗が変化するサーミスタRth1001が用いられることにより、温度に応じた周波数の信号SDを出力する発振回路である。これにより、発振の周波数から温度を検出することができる。

[0185] また、第3～第5実施形態では、信号SDを、論理レベルの信号SBに変換するI/F回路1052を含んでいる。これにより、信号SBを制御回路1040に送信する際に、ノイズ耐性を高めることができる。

[0186] また、第5実施形態では、電源基板K1001に設けられ、温度が温度Ta以下になると、温度検出回路1051の動作を止める発振停止回路1054を有している。これにより、温度ディレーティングを実行する際の温度の精度を高めることができる。

[0187] また、第6実施形態の温度検出回路55は、温度に応じた電圧を発生する電圧発生回路（サーミスタRth1004と抵抗R1020）と、その電圧を階段状の電圧に変換して信号SBとして出力する電圧変換回路（温度検出回路55のうちサーミスタRth1004と抵抗R1020を除く部位）を含んでいる。これにより、信号SBを制御回路1040に送信する際に、ノイズ耐性を高めることができる。

- [0188] また、第3～第5実施形態の制御回路1040は、検出された温度が、温度 $T_a$ （第6実施形態では温度 $T_c$ ）以下である場合、信号 $S_B$ に関わらず信号 $S_A$ に基づいて、複数の発光素子 $D1001\sim D100N$ を点灯させる。これにより、温度ディレーティングが不要な温度範囲では、温度ディレーティングを行わないようにできる。
- [0189] また、第4実施形態では、温度が $T_a$ 以下となったことを示す信号 $S_E$ を、制御回路1040に出力する信号出力回路を53有している。これにより、温度ディレーティングを実行する温度の精度を高めることができる。
- [0190] また、制御回路1040は、温度ディレーティングを行う際、複数の発光素子 $D1001\sim D100N$ のうちの点灯させる個数を変えずに、複数の発光素子 $D1001\sim D100N$ のそれぞれに流れる前記駆動電流が小さくなるよう調整部を制御する。これにより、配光パターンに影響を与えずに消費電力を下げるることができる。
- [0191] また、本実施形態の灯具（車両用灯具1001）は、車両の前照灯（特に $A_D B$ ）に好適に用いることができる。ただし、これには限られず、例えば、街路灯に適用されても良い。この場合においても、同様の効果を得ることができる。
- [0192] 上記の実施形態は、本開示の理解を容易にするためのものであり、本開示を限定して解釈するためのものではない。また、本開示は、その趣旨を逸脱することなく、変更や改良され得るとともに、本開示にはその等価物が含まれるのはいうまでもない。例えば、以下に示すような形態であっても良い。
- [0193] 上記の実施形態では、制御回路40及び配光調整回路32は別体として設けられていたが、例えば、マイコンの一部が、制御部、調整部として機能することで構成されていても良い。
- [0194] また、第2実施形態では、温度検出回路51、61の検出結果を、電圧変換回路70によって階段状の電圧に変換していたが、電圧を変換せずに（アナログ電圧のまま）、制御回路40に取り込むようにしても良い。そして、検出結果の一方（温度の高い方）と信号 $S_A$ に基づいて、温度ディレーティ

ングを行うようにしても良い。

[0195] 前述の実施形態では、ADBユニット1005の各回路が、3つの基板（電源基板K1001、LED基板K2、コントローラ基板K1003）上に構成されていたが、1つの基板に構成されていてもよい。

[0196] また、制御回路1040及び配光調整回路1032は、例えば、マイコンの一部が、制御部、調整部として機能することで構成されていてもよい。

[0197] 本出願は、2021年7月26日出願の日本特許出願（特願2021-121237）、および、2021年7月16日出願の日本特許出願（特願2021-117947）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

### 産業上の利用可能性

[0198] 本開示によれば、発熱を抑制し、電子部品の破壊を防ぐことが可能な灯具を提供できる。

### 符号の説明

- [0199] 1 車両用灯具  
2 灯具ECU  
3 L光源  
4 Hi光源  
5, 15 ADBユニット  
6 バッテリー  
10 車両ECU  
20 電源回路  
21 制御IC  
30 ADB光源  
31\_1~31\_N 電流源  
32 配光調整回路  
40 制御回路  
50, 60 検出回路

5 1, 6 1 温度検出回路  
5 2, 6 2 インターフェース回路  
5 3, 6 3 温度検出回路  
5 4, 6 4, 7 1 バッファ回路  
7 0 電圧変換回路  
1 5 0, 1 6 0 検出回路  
C 1 ~ C 8 コンデンサ  
C O M 1 ~ C O M 3 コンパレータ  
D 1 ~ D N 発光素子、  
K 1 電源基板  
K 2 L E D 基板  
K 3 コントローラ基板  
L 1 ~ L 3 コイル  
M 1 ~ M 4 トランジスタ  
O P 1 ~ O P 5 オペアンプ  
R 1 ~ R 2 6 抵抗  
R t h 1 ~ R t h 4 サーミスタ  
S A, S B, S B 1, S B 2, S C, S D, S D 1, S D 2, S E 1, S E  
2 信号  
S W 1 スイッチ  
V b a t 電源電圧  
V c c 電圧  
1 0 0 1 車両用灯具  
1 0 0 2 灯具 E C U  
1 0 0 3 L o 光源  
1 0 0 4 H i 光源  
1 0 0 5 A D B ユニット  
1 0 0 6 バッテリー

1010 車両ECU  
1020 電源回路  
1021 制御IC  
1030 ADB光源  
31\_1001~31\_100N 電流源  
1032 配光調整回路  
1040 制御回路  
1050 検出回路  
1051 温度検出回路  
1052 インターフェース回路  
1053 信号出力回路  
1054 発振停止回路  
1055 温度検出回路  
1056 バッファ回路  
1150, 1250, 1350 検出回路  
C1001~C1005 コンデンサ  
COM1001~COM1005 コンパレータ  
D1001~D100N 発光素子、  
K1001 電源基板  
K1002 LED基板  
K1003 コントローラ基板  
L1001, L1002 コイル  
M1001, M1002 トランジスタ  
M1003 NPNトランジスタ  
OP1001, OP1002 オペアンプ  
R1001~R1025 抵抗  
Rth1001~Rth1004 サーミスタ

## 請求の範囲

- [請求項1] 第1基板に設けられ、電源電圧に基づいて所定電圧を生成する電源回路と、
- 第2基板に設けられ、複数の発光素子と、前記複数の発光素子のそれぞれに流れる駆動電流を調整する調整部と、を含み、前記所定電圧を電源とする光源と、
- 第3基板に設けられ、前記調整部を制御する制御部と、
- 前記第1基板に設けられ、温度を検出する第1温度検出回路と、
- 前記第2基板に設けられ、温度を検出する第2温度検出回路と、
- を有し、
- 前記制御部は、前記第1及び第2温度検出回路のそれぞれの検出結果のうちの温度の高い方の検出結果と、前記複数の発光素子の点灯条件を示す信号と、に基づいて、前記調整部を制御する、
- 灯具。
- [請求項2] 前記第1及び第2温度検出回路は、それぞれ、温度に応じた周波数で発振する発振回路である、
- 請求項1に記載の灯具。
- [請求項3] 前記第1基板には、前記第1温度検出回路の出力信号を、論理レベルの信号に変換する第1インターフェース回路が設けられ、
- 前記第2基板には、前記第2温度検出回路の出力信号を、論理レベルの信号に変換する第2インターフェース回路が設けられている、
- 請求項2に記載の灯具。
- [請求項4] 前記第1及び第2温度検出回路は、それぞれ、抵抗とサーミスタを含んで構成される、
- 請求項1に記載の灯具。
- [請求項5] 前記第1及び第2温度検出回路のそれぞれの検出結果を、階段状の電圧波形に変換する電圧変換回路を有する、
- 請求項4に記載の灯具。

- [請求項6] 前記電圧変換回路は、前記第3基板に設けられている、  
請求項5に記載の灯具。
- [請求項7] 前記制御部は、前記複数の発光素子のうちの点灯させる個数を変えずに、前記複数の発光素子のそれぞれに流れる前記駆動電流が小さくなるよう前記調整部を制御する、  
請求項1～6の何れか一項に記載の灯具。
- [請求項8] 前記灯具は、車両に用いられる、  
請求項1～7の何れか一項に記載の灯具。
- [請求項9] 電源電圧に基づいて所定電圧を生成する電源回路と、  
複数の発光素子と、前記複数の発光素子のそれぞれに流れる駆動電流を調整する調整部と、を含み、前記所定電圧を電源とする光源と、  
前記電源回路が配置された基板に設けられ、温度を検出する温度検出回路と、  
前記温度検出回路からの第1信号と、前記複数の発光素子の点灯条件を示す第2信号と、に基づいて、前記調整部を制御する制御部と、  
を備える灯具。
- [請求項10] 前記温度検出回路は、温度に応じた周波数の前記第1信号を出力する発振回路である、  
請求項9に記載の灯具。
- [請求項11] 前記第1信号を、論理レベルの信号に変換するインターフェース回路を含む、  
請求項10に記載の灯具。
- [請求項12] 前記基板に設けられ、温度が第1温度以下になると、前記発振回路の動作を止める停止回路を有する、  
請求項10又は11に記載の灯具。
- [請求項13] 前記温度検出回路は、  
温度に応じた第1電圧を発生する電圧発生回路と、  
前記第1電圧を階段状の第2電圧に変換して前記第1信号として出

力する電圧変換回路と、

を含む、

請求項 9 に記載の灯具。

[請求項14] 前記制御部は、検出された温度が、第 2 温度以下である場合、前記第 1 信号に関わらず前記第 2 信号に基づいて、前記複数の発光素子を点灯させる、

請求項 9 ～ 1 3 の何れか一項に記載の灯具。

[請求項15] 温度が前記第 2 温度以下となったことを示す第 3 信号を、前記制御部に出力する出力回路を有する、

請求項 1 4 に記載の灯具。

[請求項16] 前記制御部は、前記複数の発光素子のうちの点灯させる個数を変えずに、前記複数の発光素子のそれぞれに流れる前記駆動電流が小さくなるよう前記調整部を制御する、

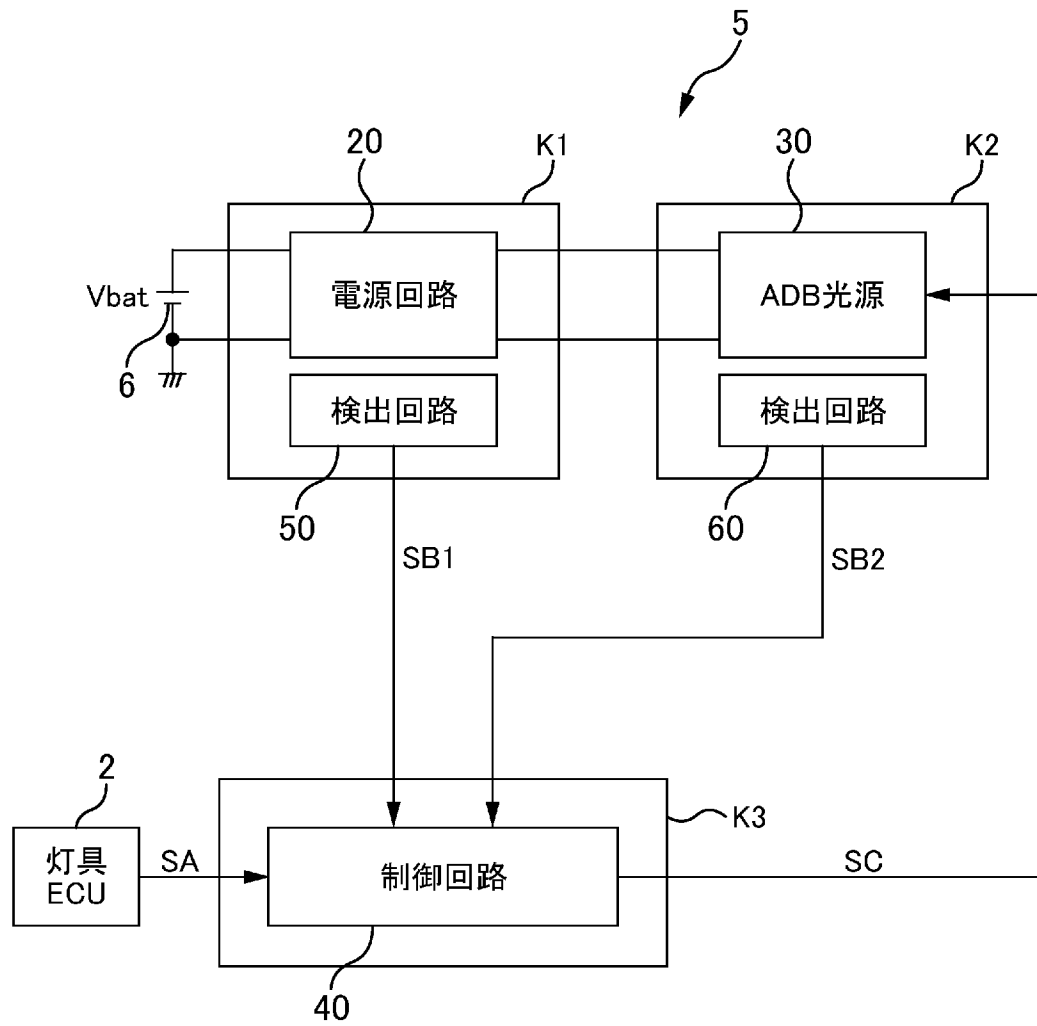
請求項 9 ～ 1 5 の何れか一項に記載の灯具。

[請求項17] 前記灯具は、車両に用いられる、

請求項 9 ～ 1 6 の何れか一項に記載の灯具。

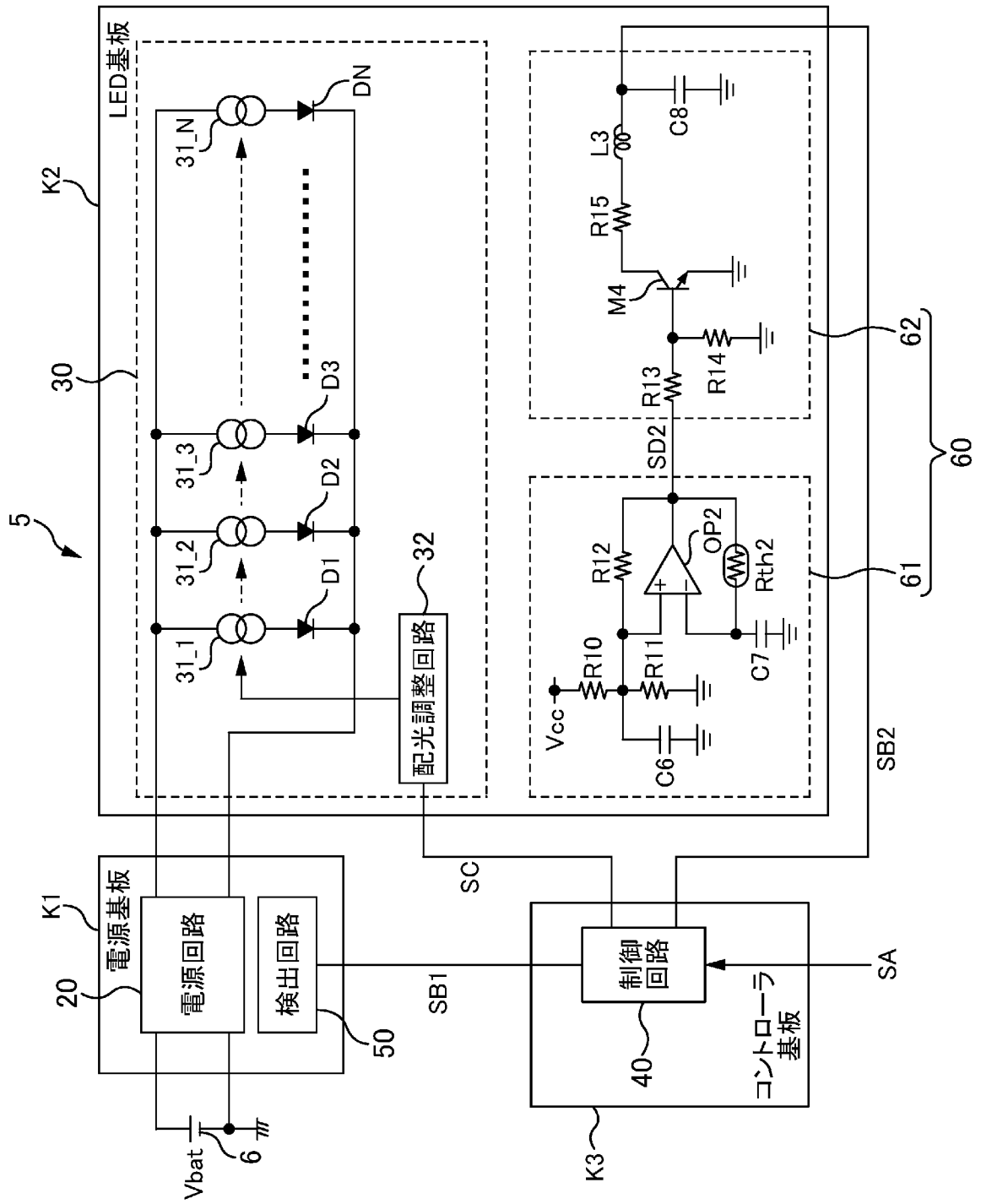


[図2]

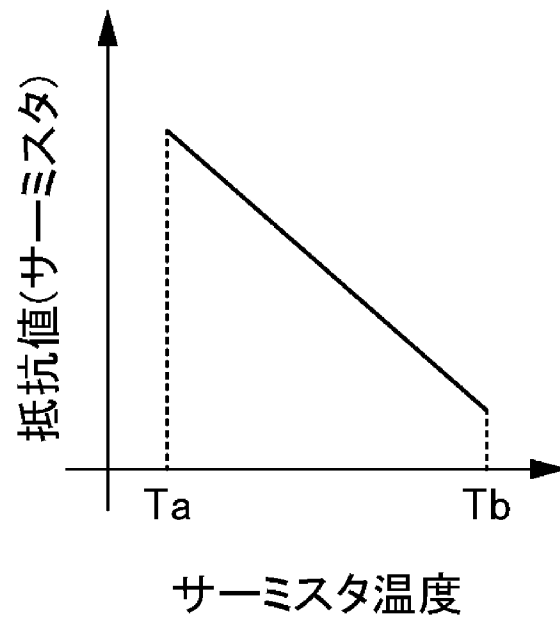




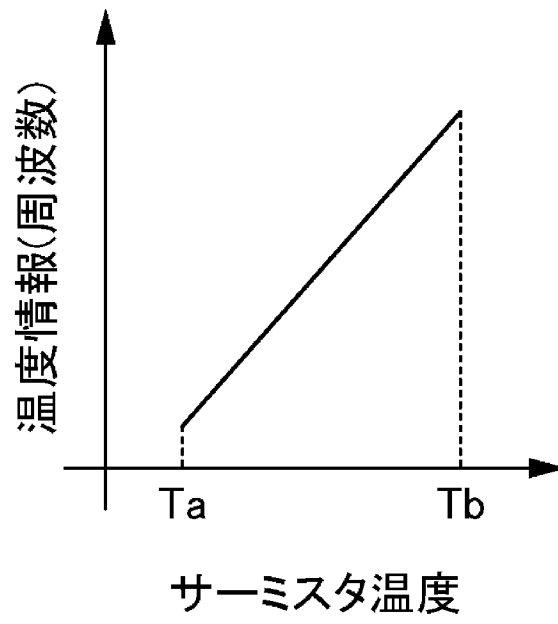
[図4]



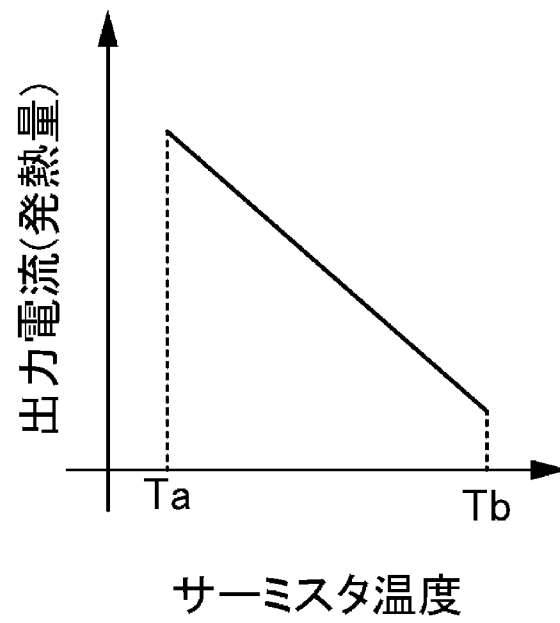
[図5]



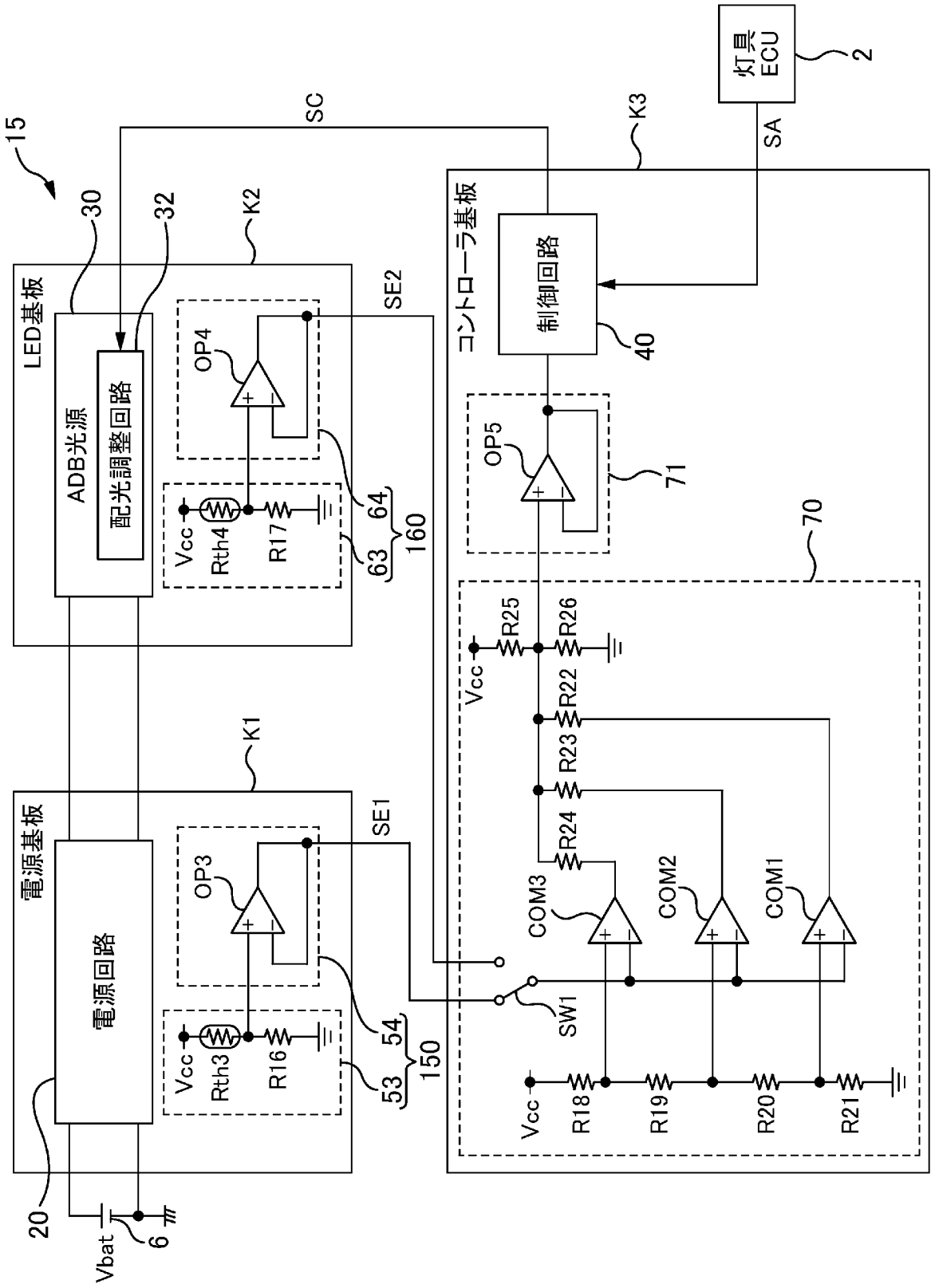
[図6]



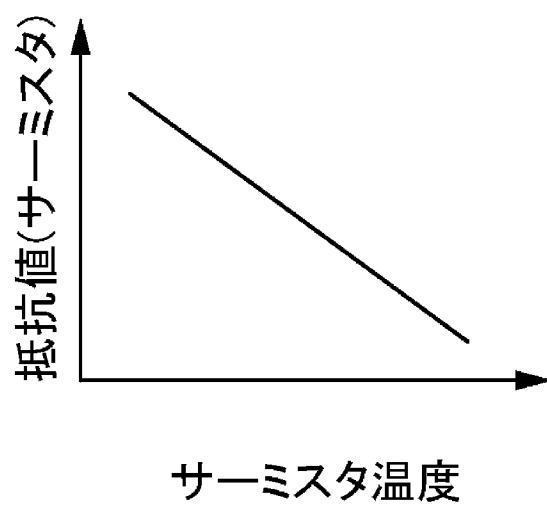
[図7]



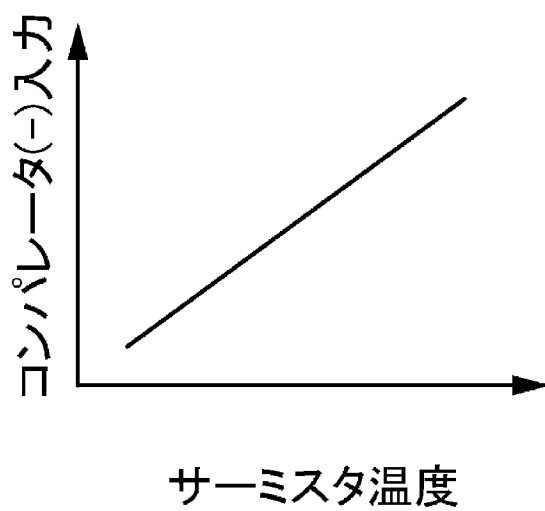
[図8]



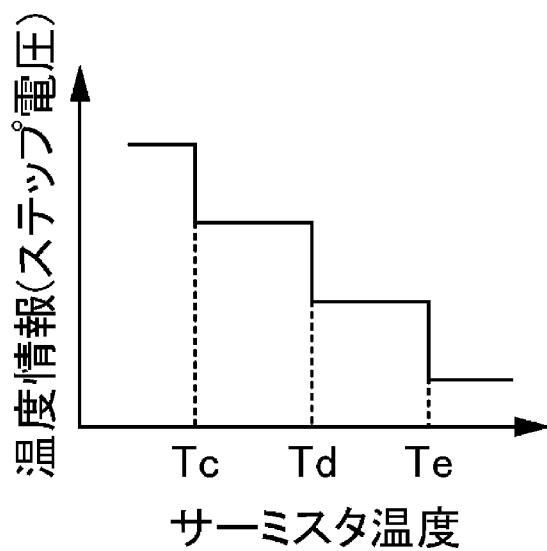
[図9]



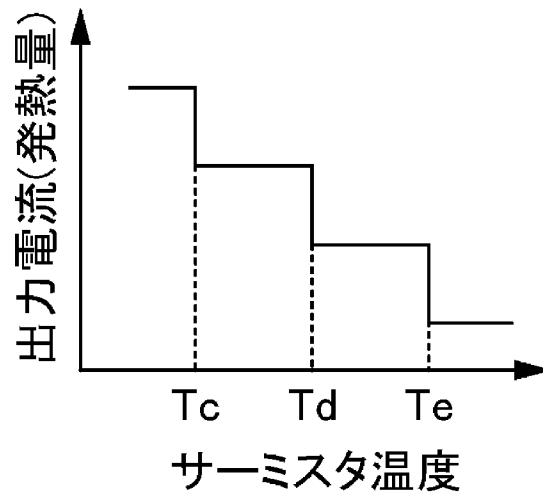
[図10]



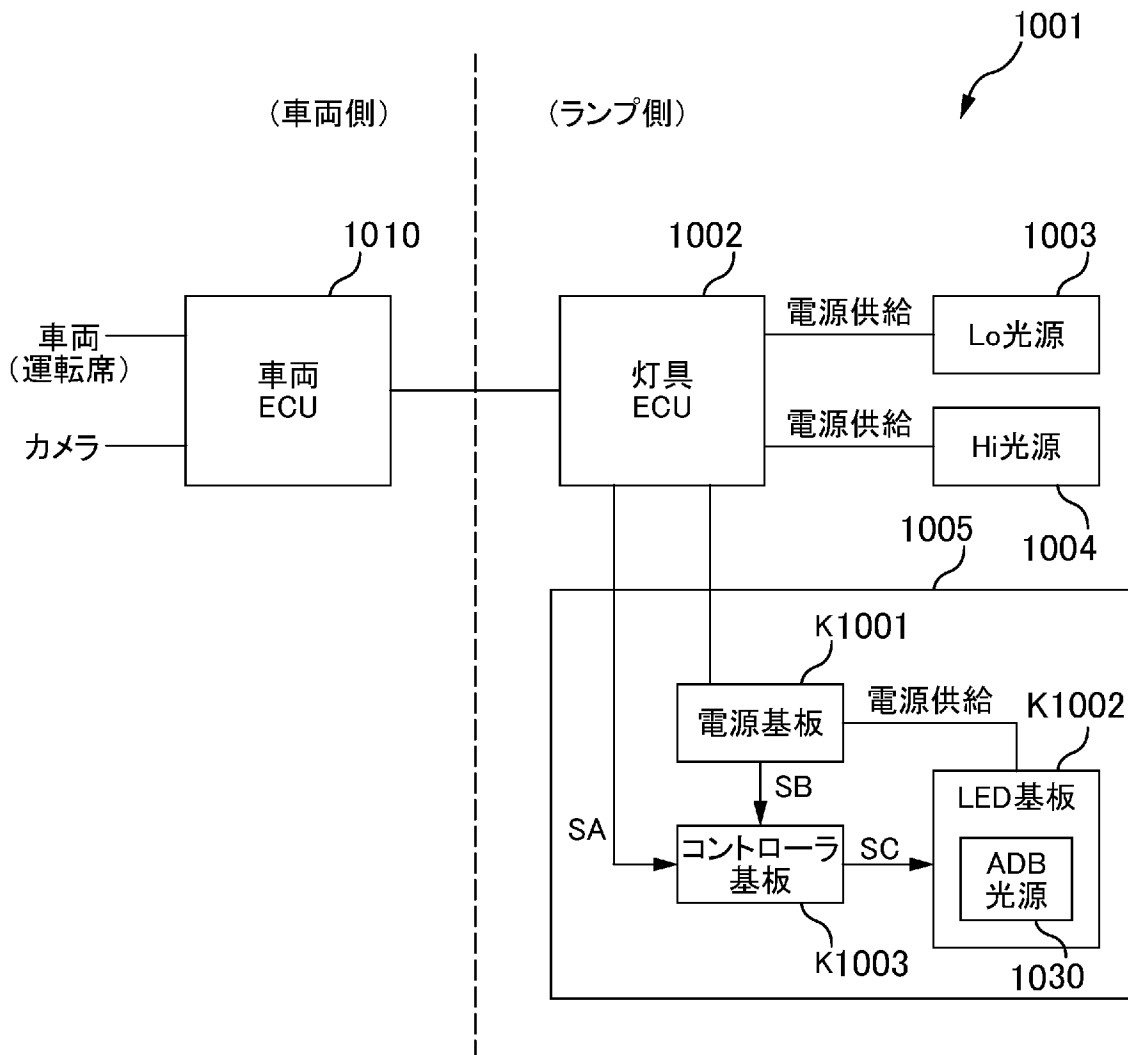
[図11]



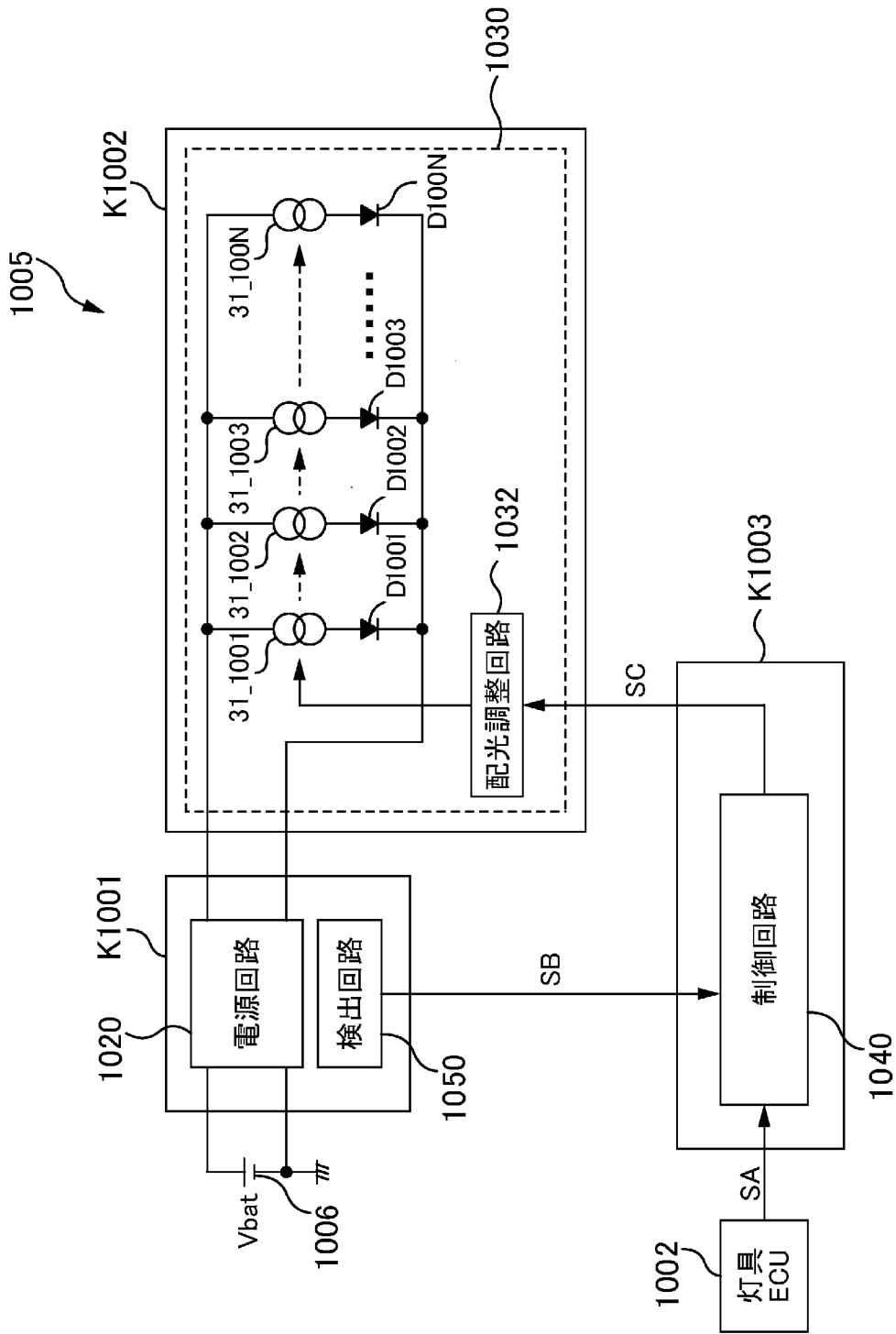
[図12]



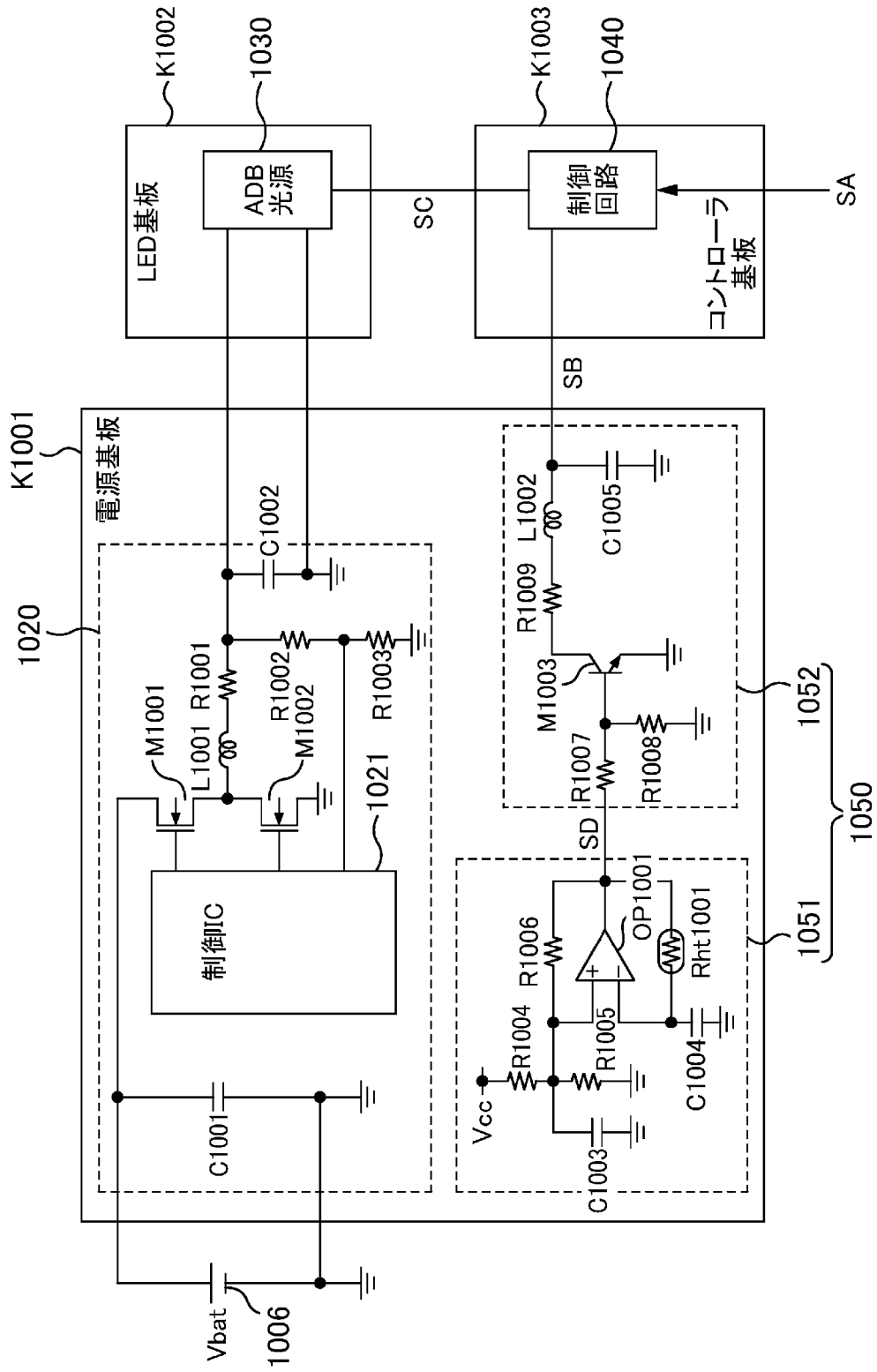
[図13]



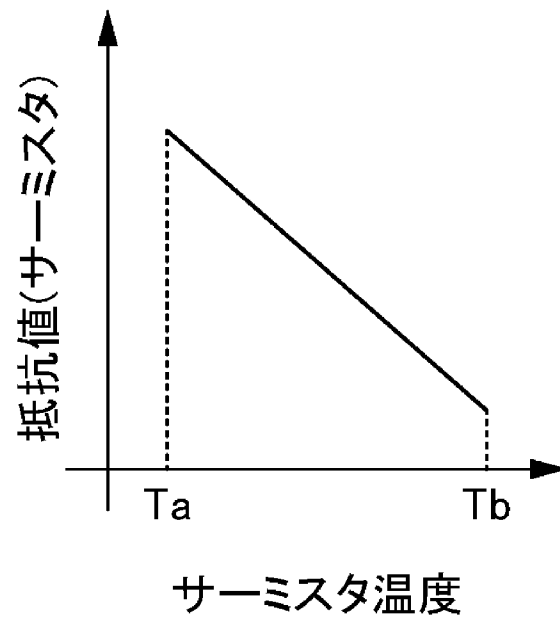
[図14]



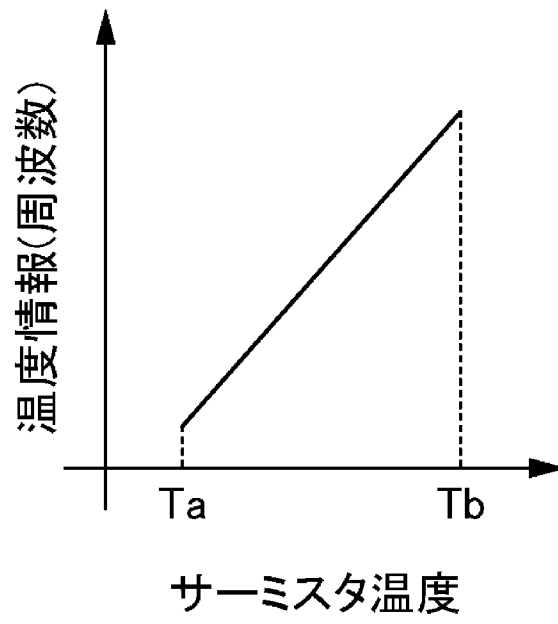
[図15]



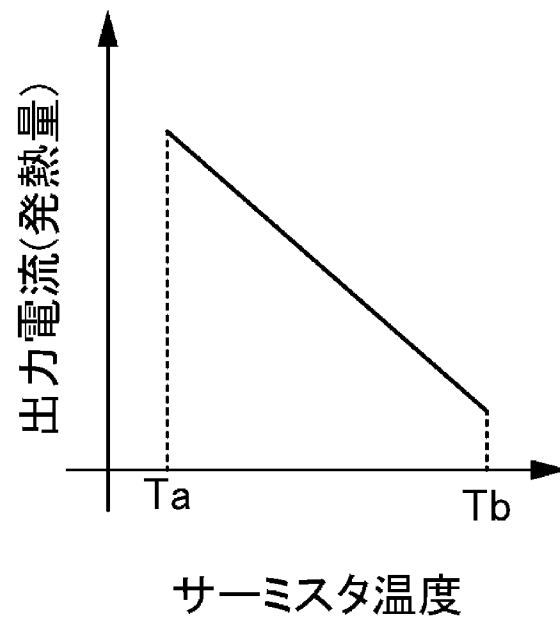
[図16]



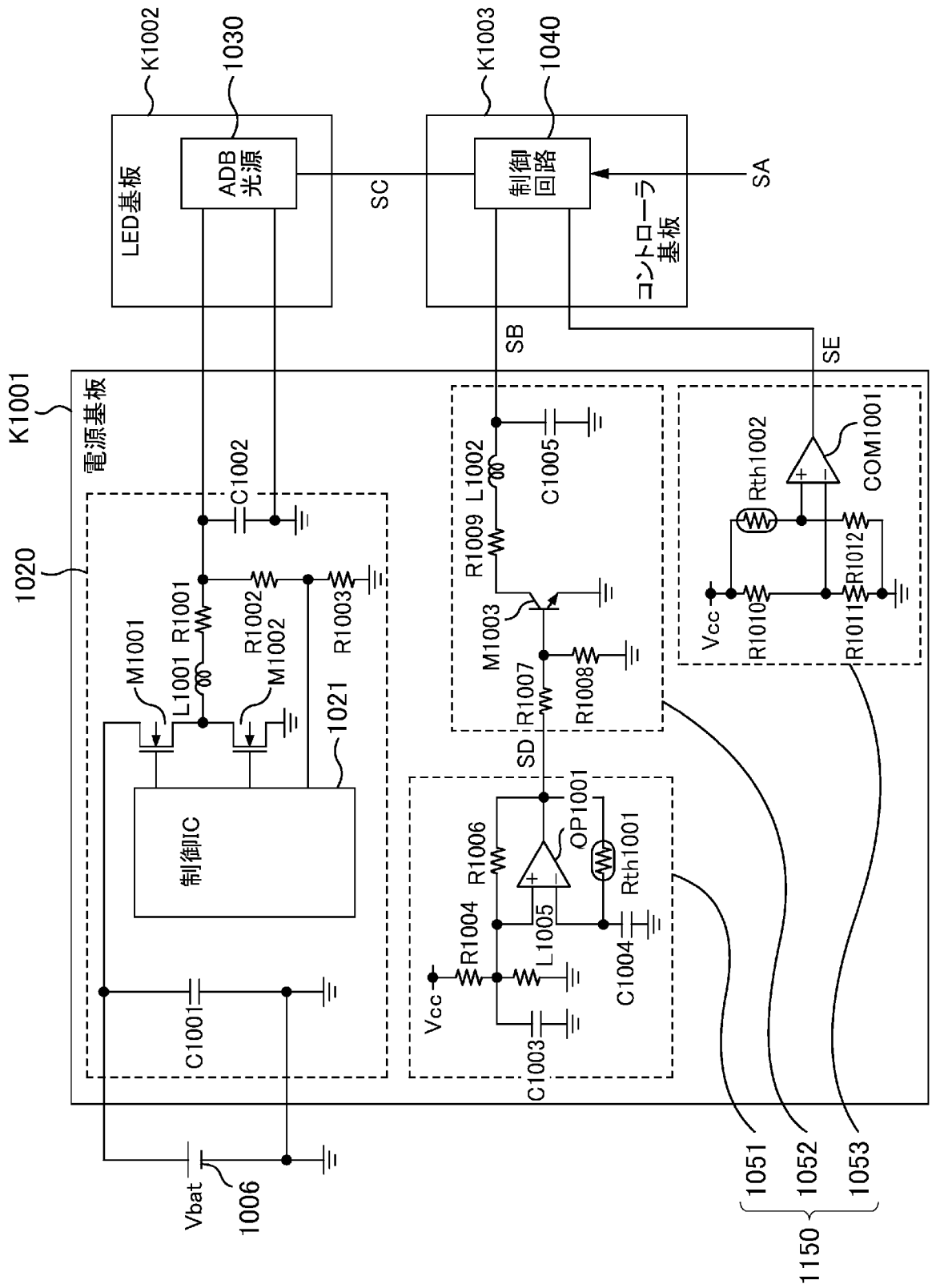
[図17]



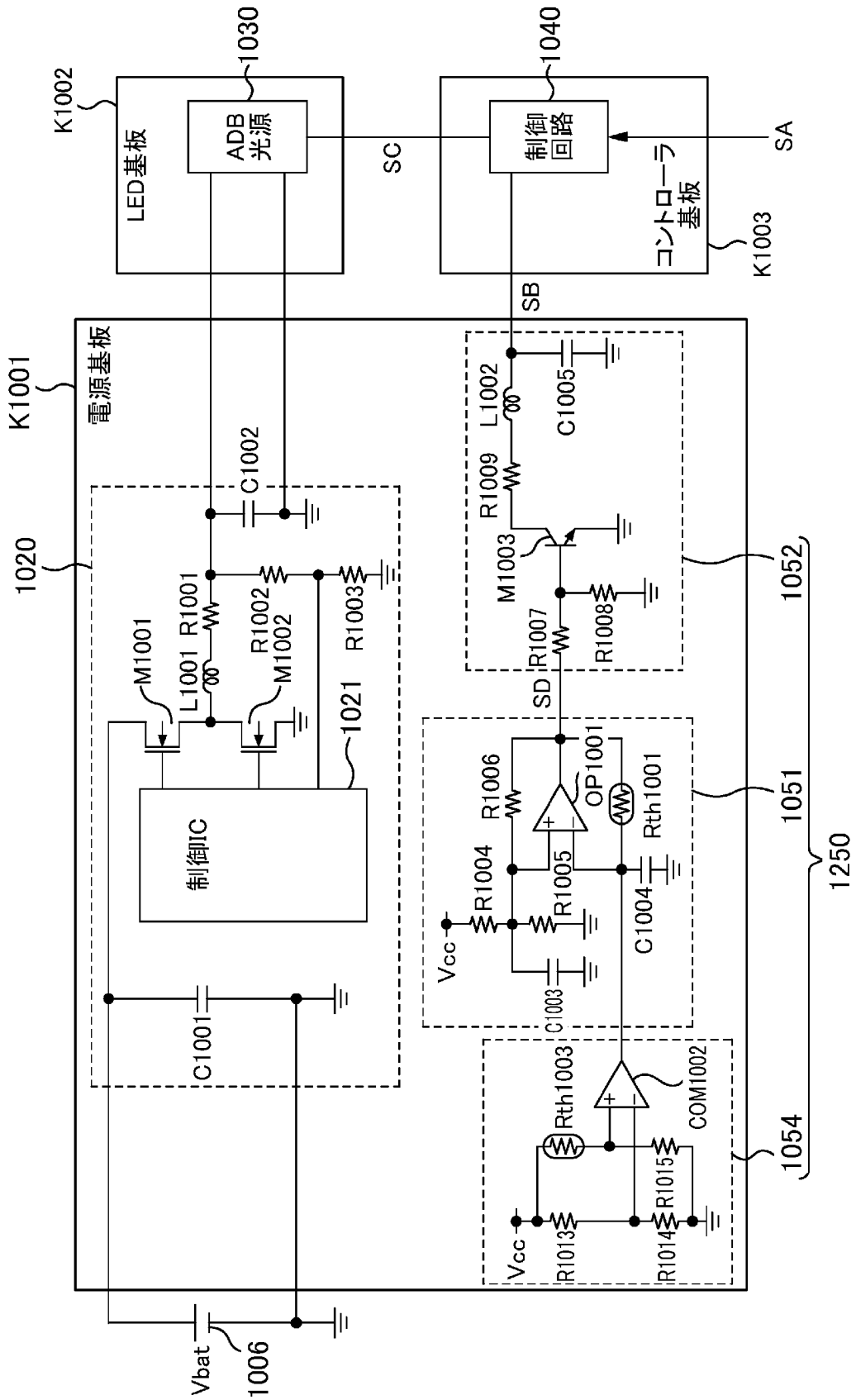
[図18]



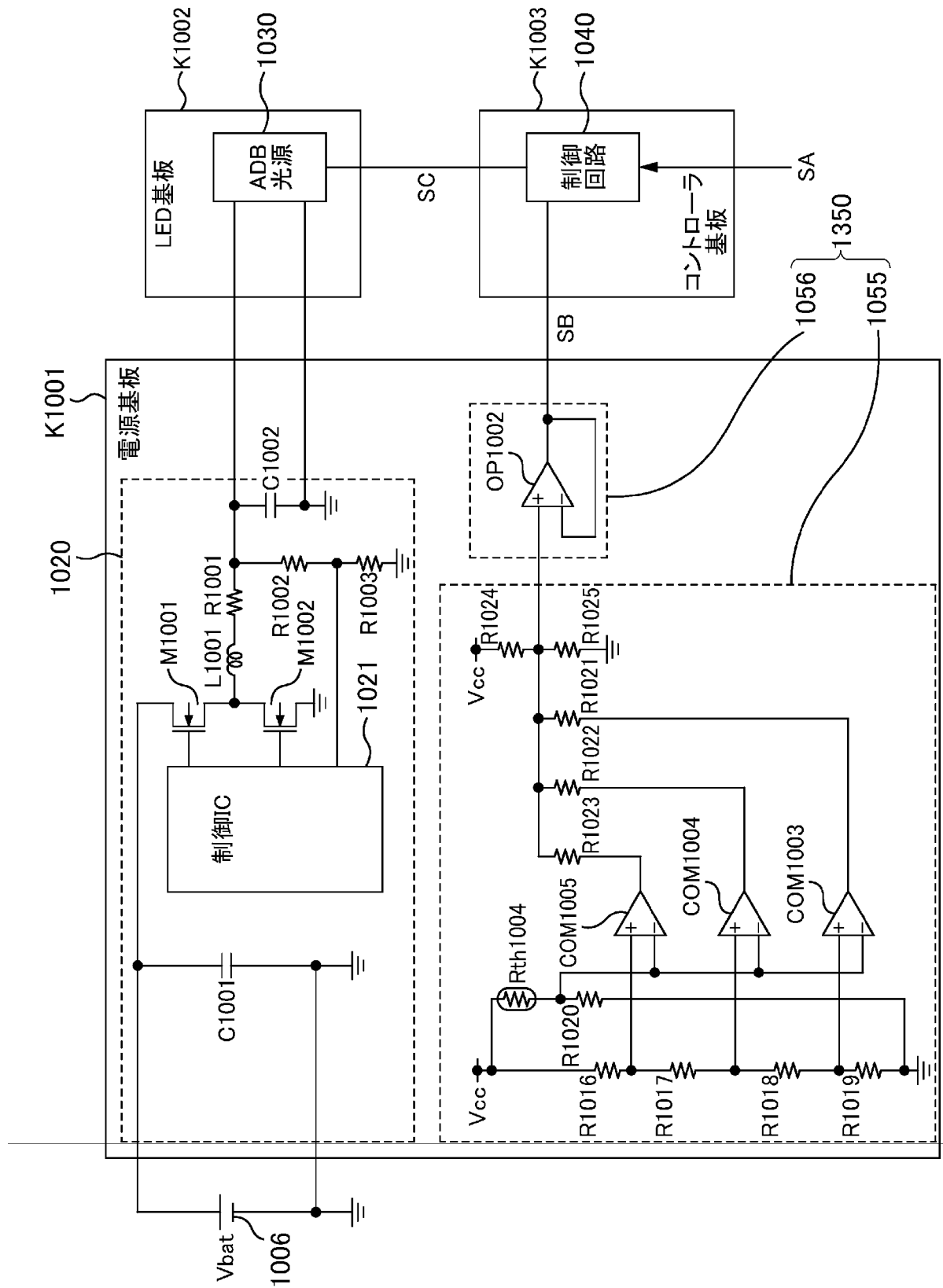
[図19]



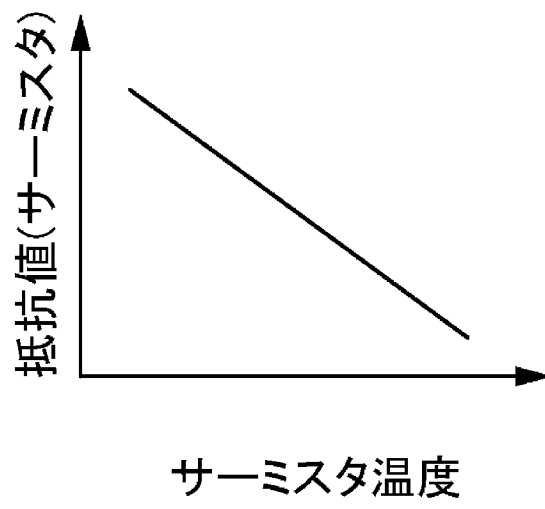
[図20]



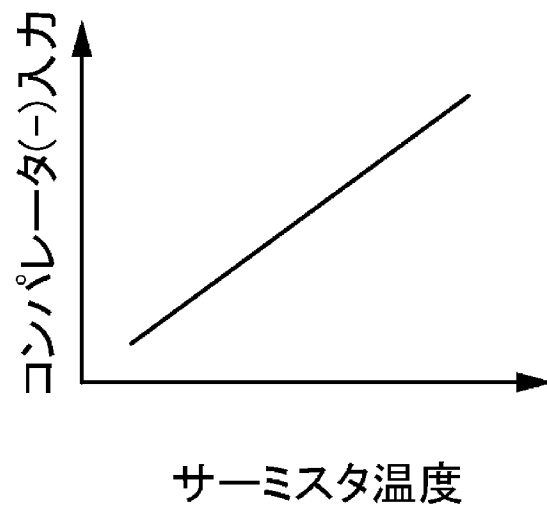
[図21]



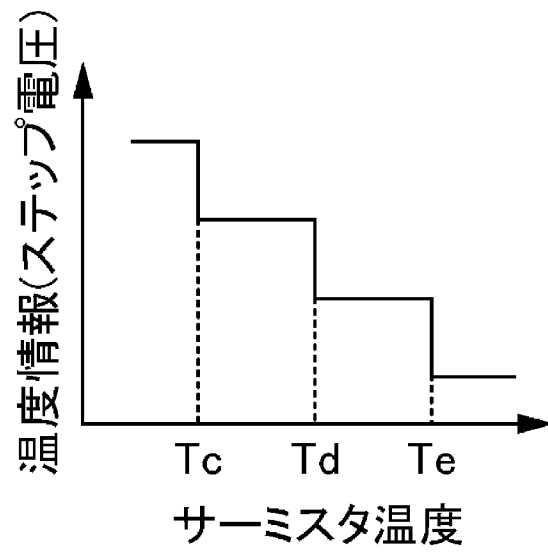
[図22]



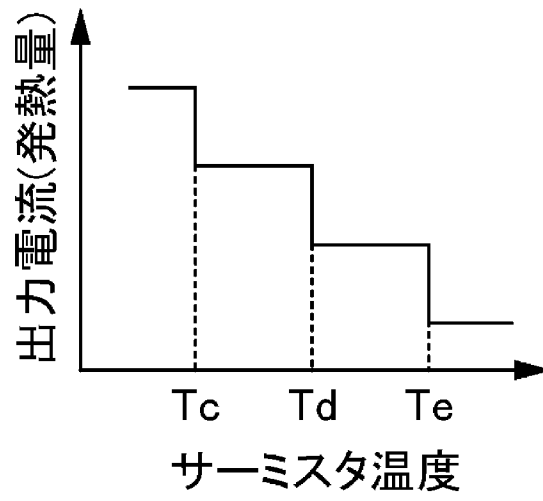
[図23]



[図24]



[図25]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/024852

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<p><i>H05B 45/56</i>(2020.01)i; <i>B60Q 1/04</i>(2006.01)i; <i>F21V 23/00</i>(2015.01)i; <i>H05B 45/10</i>(2020.01)i; <i>H05B 45/14</i>(2020.01)i; <i>H05B 45/18</i>(2020.01)i; <i>H05B 45/305</i>(2020.01)i; <i>H05B 45/325</i>(2020.01)i; <i>H05B 45/375</i>(2020.01)i; <i>H05B 45/38</i>(2020.01)i; <i>H05B 45/395</i>(2020.01)i; <i>H05B 45/46</i>(2020.01)i; <i>H05B 47/105</i>(2020.01)i; <i>H05B 47/165</i>(2020.01)i; <i>H05B 47/18</i>(2020.01)i; <i>H05B 47/28</i>(2020.01)i</p> <p>FI: H05B45/56; H05B47/105; H05B47/18; H05B45/46; H05B45/10; H05B45/325; H05B45/395; H05B45/375; H05B45/38; H05B45/18; H05B45/14; H05B47/165; H05B47/28; H05B45/305; B60Q1/04 E; F21V23/00 117</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H05B45/56; B60Q1/04; F21V23/00; H05B45/10; H05B45/14; H05B45/18; H05B45/305; H05B45/325; H05B45/375; H05B45/38; H05B45/395; H05B45/46; H05B47/105; H05B47/165; H05B47/18; H05B47/28		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
<p>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996</p> <p>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022</p> <p>Registered utility model specifications of Japan 1996-2022</p> <p>Published registered utility model applications of Japan 1994-2022</p>		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-041665 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 15 March 2018 (2018-03-15) paragraphs [0012]-[0163], fig. 1-8	9, 14-17
A		1-8, 10-13
Y	WO 2020/209295 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 15 October 2020 (2020-10-15) paragraph [0024], fig. 1	9, 14-17
A		1-8, 10-13
Y	JP 2018-134981 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 30 August 2018 (2018-08-30) paragraphs [0043], [0047], fig. 6	9, 14-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<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>“T” 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>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 July 2022		02 August 2022
Name and mailing address of the ISA/JP		Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2022/024852</b>
-----------------------------------------------------------

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-041665	A	15 March 2018	US 2018/0070416 A1 paragraphs [0023]-[0188], fig. 1-8 DE 102017119738 A1 CN 107809817 A	
-----					
WO	2020/209295	A1	15 October 2020	(Family: none)	
-----					
JP	2018-134981	A	30 August 2018	US 2018/0242421 A1 paragraphs [0122], [0133]-[0137], fig. 6	
-----					

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H05B 45/56(2020.01)i; B60Q 1/04(2006.01)i; F21V 23/00(2015.01)i; H05B 45/10(2020.01)i;                  H05B 45/14(2020.01)i; H05B 45/18(2020.01)i; H05B 45/305(2020.01)i; H05B 45/325(2020.01)i;                  H05B 45/375(2020.01)i; H05B 45/38(2020.01)i; H05B 45/395(2020.01)i; H05B 45/46(2020.01)i;                  H05B 47/105(2020.01)i; H05B 47/165(2020.01)i; H05B 47/18(2020.01)i; H05B 47/28(2020.01)i                  FI: H05B45/56; H05B47/105; H05B47/18; H05B45/46; H05B45/10; H05B45/325; H05B45/395; H05B45/375;                  H05B45/38; H05B45/18; H05B45/14; H05B47/165; H05B47/28; H05B45/305; B60Q1/04 E; F21V23/00 117</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H05B45/56; B60Q1/04; F21V23/00; H05B45/10; H05B45/14; H05B45/18; H05B45/305; H05B45/325; H05B45/375;                  H05B45/38; H05B45/395; H05B45/46; H05B47/105; H05B47/165; H05B47/18; H05B47/28</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-041665 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 15.03.2018 (2018 - 03 - 15) 段落[0012]-[0163], 図1-8</td> <td>9,14-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-8,10-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020/209295 A1 (株式会社小糸製作所) 15.10.2020 (2020 - 10 - 15) 段落[0024], 図1</td> <td>9,14-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-8,10-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-134981 A (株式会社小糸製作所) 30.08.2018 (2018 - 08 - 30) 段落[0043], [0047], 図6</td> <td>9,14-17</td> </tr> </tbody> </table>			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	Y	JP 2018-041665 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 15.03.2018 (2018 - 03 - 15) 段落[0012]-[0163], 図1-8	9,14-17	A		1-8,10-13	Y	WO 2020/209295 A1 (株式会社小糸製作所) 15.10.2020 (2020 - 10 - 15) 段落[0024], 図1	9,14-17	A		1-8,10-13	Y	JP 2018-134981 A (株式会社小糸製作所) 30.08.2018 (2018 - 08 - 30) 段落[0043], [0047], 図6	9,14-17
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																		
Y	JP 2018-041665 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 15.03.2018 (2018 - 03 - 15) 段落[0012]-[0163], 図1-8	9,14-17																		
A		1-8,10-13																		
Y	WO 2020/209295 A1 (株式会社小糸製作所) 15.10.2020 (2020 - 10 - 15) 段落[0024], 図1	9,14-17																		
A		1-8,10-13																		
Y	JP 2018-134981 A (株式会社小糸製作所) 30.08.2018 (2018 - 08 - 30) 段落[0043], [0047], 図6	9,14-17																		
<p><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。</p>																				
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>																				
<p>国際調査を完了した日</p> <p>19.07.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>02.08.2022</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>安食 泰秀 3X 3740</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3371</p>																			

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/JP2022/024852

引用文献			公表日	パテントファミリー文献		公表日
JP	2018-041665	A	15.03.2018	US	2018/0070416	A1
				段落[0023]- [0188], FIGs. 1-8		
				DE	102017119738	A1
				CN	107809817	A
-----						
WO	2020/209295	A1	15.10.2020	(ファミリーなし)		
-----						
JP	2018-134981	A	30.08.2018	US	2018/0242421	A1
				段落[0122], [0133]- [0137], FIG. 6		
-----						