

(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
2017年5月26日(26.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/086220 A1

- (51) 国際特許分類:
B60Q 1/00 (2006.01) **B60Q 11/00** (2006.01)
B60Q 1/04 (2006.01) **H05B 37/02** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/083228
- (22) 国際出願日: 2016年11月9日(09.11.2016)
- (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 2015-225335 2015年11月18日(18.11.2015) 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).
- (74) 代理人: 岩田 雅信, 外(IWATA, Masanobu et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目3番9号 ハクセイビル8階 テクノピア国際特許事務所 Tokyo (JP).

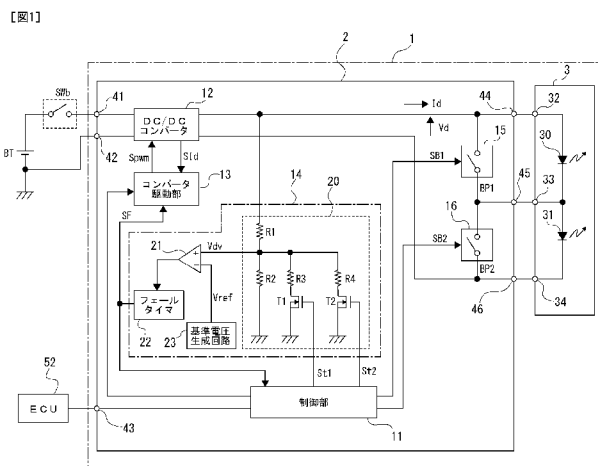
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LIGHTING CIRCUIT AND VEHICULAR LAMP

(54) 発明の名称: 点灯回路、車両用灯具



- 11 Control unit
12 DC/DC converter
13 Converter driving unit
22 Failure timer
23 Reference voltage generation circuit

(57) Abstract: In order to enable accurate abnormality detection in a configuration in which a plurality of light emitting elements connected in series can be selectively lit up, the present invention is provided with: a voltage conversion unit which receives DC voltage and performs voltage conversion and which supplies a drive current to a light source unit including first and second light emitting elements connected in series; a first bypass switch which forms a bypass path through which the drive current bypasses the first light emitting element; an abnormality detection unit which detects an abnormality of the light source unit by an output voltage from the voltage conversion unit being reduced to less than a threshold value; and a control unit which controls the first bypass switch and which changes the threshold value for the abnormality detection unit in accordance with the control state of the first bypass switch. Accordingly, the threshold value for determination of abnormality of the light source unit is adaptively changed in accordance with the number or types of the light emitting elements which are emitting light.

(57) 要約: 直列接続された複数の発光素子が選択的に点灯可能な構成において異常検出を精度よくできるようにする。このため直流電圧を受けて電圧変換を行い、直列接続された第1及び第2の発光素子を有する光源部に駆動電流を供給

する電圧変換部と、駆動電流が第1の発光素子をバイパスするバイパス路を形成する第1のバイパススイッチと、電圧変換部の出力電圧が閾値より低くなることにより光源部の異常を検出する異常検出部と、第1のバイパススイッチを制御するとともに第1のバイパススイッチの制御状態に応じて異常検出部の閾値を変化させる制御部とを備える。これにより光源部の異常判定のための閾値を発光している発光素子の数や種類に応じて適応的に変化させる。

WO 2017/086220 A1

明 細 書

発明の名称：点灯回路、車両用灯具

技術分野

[0001] 本発明は、点灯回路及び点灯回路と光源部を含む車両用灯具に関し、例えばショート異常等の異常検出についての技術分野に関する。

先行技術文献

特許文献

[0002] 特許文献1：特開2015-110357号公報

背景技術

[0003] 例えば車両用前照灯やターンシグナルランプなどの車両用灯具においてはLED（Light Emitting Diode）等の半導体光源としての発光素子やフィラメント電球等の発光素子が用いられている。

上記特許文献1には直列接続された複数のLEDのそれぞれに対してバイパス回路を設け、バイパス経路をオンすることで一部のLEDを消灯させる回路が開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 複数の発光素子を直列接続した光源部を考える。例えば複数のLEDや、複数のレーザダイオード等のレーザ素子、或いはLEDとレーザ素子などを直列接続する場合である。

この場合に、各発光素子の定常点灯電流が同じであれば、共通のコンバータで駆動するとともに、各発光素子に対して並列に設けたバイパススイッチのON/OFFにより、点灯させる発光素子数を変えたり、LEDとレーザのように光源種別を変化させることができる。

[0005] ここで、各発光素子の異常、例えばショート故障（点灯回路出力の配線が光源ショートと等価となる故障（ハーネスのショート等）を含む）や、点灯回路配線の電流リーク、光源劣化等を検出することを考える。このような異

常検出のためには、点灯回路の出力電圧をモニタして、閾値以下であれば異常と判定することが一般的である。

ところが直列に複数の発光素子を接続し、バイパススイッチで点灯させる発光素子を選択可能とした構成では、点灯させる発光素子数や発光素子の種類によって点灯回路の出力電圧が変化する。従って、異常検出のための閾値が、必ずしも異常検出のための適正值とはならない場合が生じ、異常検出機能が低下する場合がある。

[0006] そこで本発明は、直列接続された複数の発光素子を選択的に点灯可能な構成において、異常検出を精度よくできるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る点灯回路は、直流電圧を受けて電圧変換を行い、直列接続された第1及び第2の発光素子を有する光源部に駆動電流を供給する電圧変換部と、前記駆動電流が前記第1の発光素子をバイパスするバイパス路を形成する第1のバイパススイッチと、前記電圧変換部の出力電圧が閾値より低くなることにより前記光源部の異常を検出する異常検出部と、前記第1のバイパススイッチを制御するとともに、前記第1のバイパススイッチの制御状態に応じて、前記異常検出部の前記閾値を変化させる制御部と、を備える。

この構成において異常検出部は、電圧変換部の光源部に対する出力電圧が閾値以下に低下した場合にショートやリーク等の異常が発生していると検出する。ここでバイパススイッチの制御により、駆動電流が供給される発光素子、即ち発光する発光素子の数や種類が変化する。すると光源部全体としての電圧変換部の負荷電圧も変化する。この場合に、常に一定値の閾値を用いていると、異常検出感度が、バイパススイッチの制御状態に応じて変化してしまう。そこでバイパススイッチの制御状態に応じて、異常検出部の閾値を変化させる。

[0008] 上記した点灯回路においては、前記駆動電流が前記第2の発光素子をバイパスするバイパス路を形成する第2のバイパススイッチを備え、前記制御部は、前記第1及び第2のバイパススイッチを制御するとともに、前記第1及

び第2のバイパススイッチの制御状態に応じて、前記異常検出部の前記閾値を変化させることが考えられる。

第1、第2のバイパススイッチのON/OFF制御により、光源部の点灯状態はより多様とされる。従って第1、第2のバイパススイッチのON/OFF制御の組み合わせに応じて異常検出部の閾値を変化させる。

[0009] 上記した点灯回路においては、前記異常検出部は、前記電圧変換部の出力電圧を分圧する分圧回路と、前記分圧回路で分圧された第1電圧を基準電圧である第2電圧と比較する比較回路を有し、前記電圧変換部は、前記第1電圧が前記第2電圧より低くなったことに基づいて異常が検出されることに基づいて前記電圧変換を停止するものとされ、前記制御部は、前記閾値を変化させるために前記分圧回路の分圧比を変更することが考えられる。

つまり異常検出部は、電圧変換部の出力電圧と閾値の比較という処理を、出力電圧の分圧電圧と基準電圧の比較という処理で実行するようにする。この場合に、基準電圧を閾値とすれば、分圧比を変化させることは、間接的に閾値を変化させることになる。

[0010] 上記した点灯回路においては、前記異常検出部は、前記電圧変換部の出力電圧を分圧する分圧回路と、前記分圧回路で分圧された第1電圧を、第2電圧と比較する比較回路と、前記基準電圧を可変して前記第2電圧を生成する基準電圧可変回路とを有し、前記電圧変換部は、前記第1電圧が前記第2電圧より低くなったことに基づいて異常が検出されることに基づいて前記電圧変換を停止するものとされ、前記制御部は、前記閾値を変化させるために前記基準電圧可変回路に前記第2電圧の生成を指示することが考えられる。

異常検出部は、電圧変換部の出力電圧と閾値の比較という処理を、出力電圧の分圧電圧と基準電圧の比較という処理で実行するようにする。この場合に、閾値として機能する基準電圧を閾値を変化させる。

[0011] 本発明に係る車両用灯具は、直列接続された第1及び第2の発光素子を有する光源部と、上記の点灯回路とを備えた車両用灯具である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、バイパススイッチの制御状態に応じて閾値を変化させることで、光源部の異常判定電圧を発光している発光素子の数や種類に応じて適応的に変化させることができるため、バイパススイッチの制御状態に関わらず、ほぼ一定の感度で異常検出を行うことができる。従って異常検出精度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第1の実施の形態の車両用灯具のブロック図である。

[図2]実施の形態の異常検出信号の説明図である。

[図3]第2の実施の形態の車両用灯具のブロック図である。

[図4]第3の実施の形態の車両用灯具のブロック図である。

[図5]第4の実施の形態の車両用灯具のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] <第1の実施の形態>

以下、実施の形態の点灯回路2及び該点灯回路2を備えた車両用灯具1について図面を参照しながら説明する。図1は実施の形態の車両用灯具1及びその関連部位を示している。この車両用灯具1は、例えば車両の前照灯、ターンシグナルランプ、バックライトなど、各種の灯具に好適に適用できる。

[0015] 車両用灯具1は、点灯回路2と光源部3を有する。点灯回路2は例えば点灯回路基板に配置された各種電子部品により構成される。また光源部3は光源用基板に配置された複数の発光素子を有して形成されている。ここでは、発光素子30、31が直列接続された例を示している。

[0016] 本実施の形態では、光源部3を前照灯としての光源とし、一例として、発光素子30はLED、発光素子31はレーザダイオード等のレーザ素子とする。そこで以下の説明では、発光素子30を「LED30」、発光素子31を「レーザ素子31」と表記する。

前照灯の場合、LED30を拡散光の光源とするとともに、レーザ素子31を集光用の光源とし追加ハイビームとして機能させることが考えられる。

なお、光源部3をLEDとレーザ素子の直列構成とすることは一例であり

、複数のＬＥＤのみの直列構成としたり、レーザ素子のみの直列構成とするなど、他の例も考えられる。いずれにしても複数の光源素子が直列接続されるものであればよい。

[0017] 点灯回路２は、端子４１，４２間に対して、車両のバッテリーＢＴから電源供給を受ける構成とされる。また点灯回路２は端子４３を介して、車両側に設けられる電氣的な制御を総合的に行うＥＣＵ（電子制御ユニット：Electronic Control Unit）５２と通信可能に接続される。

バッテリーＢＴの正極端子と点灯回路２の端子４１との間にはスイッチＳＷｂが挿入され、当該スイッチＳＷｂのＯＮ／ＯＦＦにより車両用灯具１の点灯／消灯が制御される。車両用灯具１の端子４２は接地点を介してバッテリーＢＴの負極側に接続されている。

なお、バッテリーＢＴからの電源電圧ライン及びグラウンドラインが、ＥＣＵ５２を介して端子４１，４２に接続されるようにし、ＥＣＵ５２が点灯回路２への電源供給を制御できるようにする構成も考えられる。

[0018] 車両用灯具１における光源部３は、上記のようにＬＥＤ３０とレーザ素子３１が直列接続されている。そしてこのＬＥＤ３０とレーザ素子３１に対しては、点灯回路２から定電流制御された駆動電流Ｉｄが供給されて発光駆動される。

[0019] 点灯回路２は、制御部１１、ＤＣ／ＤＣコンバータ１２、コンバータ駆動部１３、異常検出部１４、バイパススイッチ１５、１６を有する。

[0020] ＤＣ／ＤＣコンバータ１２は、光源部３に駆動電流Ｉｄを供給する電圧変換部である。ＤＣ／ＤＣコンバータ１２はバッテリーＢＴからの直流電圧を受けて電圧変換を行い、出力電圧Ｖｄを生成する。

ＤＣ／ＤＣコンバータ１２は例えばスイッチングレギュレータとされる。光源部３の順方向降下電圧とバッテリーＢＴによる電源電圧の関係にもよるが、昇圧型、降圧型、昇降圧型のいずれも考えられる。

ＤＣ／ＤＣコンバータ１２の出力側に現れる出力電圧Ｖｄに基づく電流は、駆動電流Ｉｄとして光源部３のＬＥＤ３０やレーザ素子３１に流れる。

[0021] コンバータ駆動部 13 は DC/DC コンバータ 12 の電圧変換動作を実行させるとともに駆動電流 I_d の定電流制御を行う。

例えばコンバータ駆動部 13 は、DC/DC コンバータ 12 の出力（駆動電流 I_d ）の検出信号 S_{I_d} に基づいて、駆動電流 I_d の電流値と目標電流値を比較し、その差分に応じた PWM 制御信号 S_{pwm} を生成する。この PWM 制御信号 S_{pwm} を DC/DC コンバータ 12 のスイッチング素子に供給して電圧変換動作を制御し、定電流出力を実現する。

[0022] 点灯回路 2 には、直列接続された LED 30、レーザ素子 31 のそれぞれに対して並列となるバイパススイッチ 15、16 が設けられている。バイパススイッチ 15、16 は例えば MOSFET（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor）などのスイッチング素子で構成されている。

点灯回路 2 には、端子 44、45、46 が設けられており、端子 44、46 が DC/DC コンバータ 12 の出力側の正極／負極端となる。この端子 44、46 の間に、バイパススイッチ 15、16 が直列接続されている。またバイパススイッチ 15、16 の接続点が端子 45 に導かれている。

[0023] 点灯回路 2 の端子 44、45、46 に対応して、光源部 3 側では端子 32、33、34 が設けられている。

端子 32 は LED 30 のアノードに接続され、端子 34 はレーザ素子 31（レーザダイオード）のカソードに接続されている。また LED 30 とレーザ素子 31 の接続点が端子 33 に接続されている。

そして図示のように、端子 44、45、46 のそれぞれが、端子 32、33、34 における対応する端子と接続されている。例えば基板間配線で結線されている。

従って、LED 30 に並列にバイパススイッチ 15 が接続され、レーザ素子 31 に並列にバイパススイッチ 16 が接続されていることになる。

[0024] バイパススイッチ 15 が ON とされると、LED 30 に対するバイパス路 BP1 が形成される。この場合、駆動電流 I_d はバイパス路 BP1 を流れ、LED 30 には流れないため LED 30 は非点灯となる。バイパススイッチ

１５がＯＦＦとなると駆動電流ＩｄはＬＥＤ３０を流れ、ＬＥＤ３０は点灯する。

バイパススイッチ１６がＯＮとされると、レーザ素子３１に対するバイパス路ＢＰ２が形成される。この場合、駆動電流Ｉｄはバイパス路ＢＰ２を流れ、レーザ素子３１は非点灯となる。バイパススイッチ１６がＯＦＦとなると駆動電流Ｉｄはレーザ素子３１を流れ、レーザ素子３１は点灯する。

各バイパススイッチ１５、１６は、制御部１１からのバイパス制御信号ＳＢ１、ＳＢ２によってＯＮ／ＯＦＦ制御される。

[0025] 制御部１１は例えばマイクロコンピュータで形成され、コンバータ駆動部１３やバイパススイッチ１５、１６の制御を行う。また異常検出部１４の閾値可変制御を行う。

制御部１１は、ＥＣＵ５２からの指示に応じて、光源部３の点灯／消灯のためのコンバータ駆動部１３の動作制御を行う。また制御部１１は、ＥＣＵ５２からの指示に基づいてバイパス制御信号ＳＢ１、ＳＢ２を生成し、バイパススイッチ１５、１６のそれぞれのＯＮ／ＯＦＦ制御を行う。例えばこの構成の場合、ＬＥＤ３０のみの点灯、レーザ素子３１のみの点灯、ＬＥＤ３０とレーザ素子３１の両方の点灯というように、各点灯状態を切替制御することができる。

[0026] なお制御部１４は、ＤＣ／ＤＣコンバータ１２を動作させている期間において、バイパス制御信号ＳＢ１、ＳＢ２によってバイパススイッチ１５、１６を制御することで点灯状態をさらに多様に制御できる。

即ち、バイパス制御信号ＳＢ１によりバイパススイッチ１５を継続的にオンすることでＬＥＤ３０を消灯させ、バイパススイッチ１５を継続的にオフすることでＬＥＤ３０を点灯させるだけでなく、バイパススイッチ１５を高周波（例えば数１００Ｈｚ）でオン／オフすることでＬＥＤ３０を減光することができる。さらにはオン／オフ制御のオンデューティを変えることで調光することができる。レーザ素子３１についても同様である。

[0027] 異常検出部１４は、分圧回路２０、コンパレータ２１、フェールタイマ２

2、基準電圧生成回路23を有して構成されている。

[0028] 分圧回路20は、抵抗 $R1 \sim R4$ 、スイッチ $T1$ 、 $T2$ を有し、DC/DCコンバータ12の出力電圧 V_d を分圧する。

抵抗 $R1$ 、 $R2$ はDC/DCコンバータ12の出力端（正極）とグランド間において直列接続されている。また抵抗 $R1$ 、 $R2$ の接続点とグランドの間に抵抗 $R3$ とスイッチ $T1$ のドレインソースが直列接続されている。さらに抵抗 $R1$ 、 $R2$ の接続点とグランドの間に抵抗 $R4$ とスイッチ $T2$ のドレインソースが直列接続されている。

スイッチ $T1$ 、 $T2$ は例えばMOSFETとされ、スイッチ $T1$ のゲートには制御部11からの信号 S_{t1} が供給され、またスイッチ $T2$ のゲートには制御部11からの信号 S_{t2} が供給される。制御部11は信号 S_{t1} 、 S_{t2} によりスイッチ $T1$ 、 $T2$ をON/OFF制御可能とされている。スイッチ $T1$ がONとされることで、抵抗 $R3$ が分圧抵抗として機能する。またスイッチ $T2$ がONとされることで、抵抗 $R4$ が分圧抵抗として機能する。従って、スイッチ $T1$ 、 $T2$ のON/OFFの組み合わせにより分圧回路20の分圧比は4通りに変化する。

なおスイッチ $T1$ 、 $T2$ はバイポーラトランジスタ等の他の素子で構成してもよい。

[0029] 抵抗 $R1$ 、 $R2$ の接続点の電圧（分圧電圧 V_{dv} ）は、コンパレータ21に入力される。コンパレータ21の他端には、基準電圧生成回路23からの基準電圧 V_{ref} が入力される。そしてコンパレータ21による分圧電圧 V_{dv} と基準電圧 V_{ref} の比較結果がフェールタイマ22に供給される。

[0030] コンパレータ21の出力は、例えば分圧電圧 V_{dv} が基準電圧 V_{ref} より低下することでLレベルとなる。このコンパレータ21のLレベル出力が、DC/DCコンバータ12の出力電圧 V_d がショート異常等により低下したことを検知する信号となる。フェールタイマ22は、コンパレータ21のLレベル出力が所定時間継続することに応じて、異常検出信号 S_F を出力する。

例えばフェールタイマ 22 は、図 2 に示すように、コンパレータ 21 の L レベル出力の期間が所定時間 T_c 未満であれば、異常とはせず、コンパレータ 21 の L レベル出力の期間が所定時間 T_c を継続した時点で異常を通知する異常検出信号 S F を出力する。

[0031] 異常検出信号 S F はコンバータ駆動部 13 や制御部 11 に供給される。コンバータ駆動部 13 は、異常検出信号 S F に応じて DC/DC コンバータ 12 の動作を停止させるようにしてもよい。或いは制御部 11 が、異常検出信号 S F に応じてコンバータ駆動部 13 に動作停止指示をしてもよい。また、異常検出信号 S F に応じては、必ずしも DC/DC コンバータ 12 を動作停止させずに、制御部 11 が ECU 52 に異常を通知するようにしてもよい。またフェールタイマ 22 の出力が、直接車両側 (ECU 52) 側に供給されるようにしてもよい。

[0032] 以上の構成の車両用灯具 1 の動作、特に異常検出について述べる。

制御部 11 は、光源部 3 の点灯状態としては、LED 30 のみの点灯、レーザ素子 31 のみの点灯、LED 30 とレーザ素子 31 の両方の点灯を、バイパススイッチ 15, 16 の制御により選択できる。

異常検出部 14 は、光源部 3 のショート (点灯回路出力の配線が光源ショートと等価となる故障 (ハーネスのショート等) を含む) や、電流リーク、光源劣化等を検出する信号として、異常検出信号 S F を出力する。

[0033] ここで正常な点灯状態の場合、DC/DC コンバータ 12 の出力電圧 V_d は、レーザ素子 31 のみの点灯時に約 4 V である。また LED 30 を 2 チップ LED とした場合、LED 30 のみの点灯時は DC/DC コンバータ 12 の出力電圧 V_d は約 7 V である。LED 30 (2 チップ LED) とレーザ素子 31 を両方点灯する場合、出力電圧 V_d は約 11 V ($= 4 \text{ V} + 7 \text{ V}$) となる。以下、この例で説明する。

[0034] ショート異常等が発生すると出力電圧 V_d が低下する。そこでショート異常を判定する閾値 V_{th} を或る値に設定し、出力電圧 V_d が閾値 V_{th} 以下になることを検知する。ここで閾値 V_{th} を一定値にする場合、閾値 V_{th}

を正常な出力電圧 V_d としてはあり得ない電圧値とすることで、ショート異常発生を検知できるようにする。そして本例のように直列接続されている光源素子が選択的に点灯される構成においては、閾値 V_{th} を、出力電圧 V_d が最も低い場合に合わせなければならない。これは出力電圧 V_d が最も低い場合に、誤検知を生ずることがないようにするためである。

[0035] 上記例の場合、レーザ素子31の点灯時に出力電圧 $V_d = 4\text{ V}$ であるのなら、例えば閾値 V_{th} を 2 V などとする。もし 2 V より高い電圧とすると、レーザ素子31のみの点灯時に、誤検知をする可能性が高くなってしまうためである。

ところが、異常検知は、光源劣化や配線経路の電流リーク等により、光源素子が正常に点灯できない場合も検知することが適切である。これを考えた場合、上記のように閾値 $V_{th} = 2\text{ V}$ とすると、LED30（2チップLED）の点灯時（出力電圧 $V_d = 7\text{ V}$ のとき）や、両方の点灯時（出力電圧 $V_d = 11\text{ V}$ のとき）には、低すぎることになる。これらの場合、光源素子の劣化や電流リーク等による電圧低下に対する検出感度が鈍くなってしまい、適切に異常検出がなされない場合が生ずる。

[0036] そこで本実施の形態では、光源部3の点灯状態に応じて、異常判定閾値を変化させるものとする。例えばレーザ素子31のみの点灯時の出力電圧 $V_d = 4\text{ V}$ に対して閾値 V_{th} を 2 V とする。またLED30のみの点灯時の出力電圧 $V_d = 7\text{ V}$ に対して閾値 V_{th} を 3.5 V とする。さらにLED30とレーザ素子31の点灯時の出力電圧 $V_d = 11\text{ V}$ に対して閾値 V_{th} を 5.5 V とする。つまり、正常な出力電圧 V_d の50%の電圧値となるように閾値 V_{th} を可変する。

[0037] 図1の実施の形態の場合、このような閾値 V_{th} の変更を、分圧回路20の分圧比の変更により間接的に実行する。例えば各定数を次のようにする。

抵抗 $R_1 = 15\text{ k}\Omega$

抵抗 $R_2 = 10\text{ k}\Omega$

抵抗 $R_3 = 8\text{ k}\Omega$

抵抗 $R_4 = 3.43 \text{ k}\Omega$

基準電圧 $V_{ref} = 0.8 \text{ V}$

[0038] レーザ素子 31 のみの点灯時は、制御部 11 はスイッチ T_1 , T_2 を OFF とする。すると、分圧電圧 V_{dv} は、出力電圧 V_d が抵抗 R_1 , R_2 で分圧された電圧となる。出力電圧 $V_d = 4 \text{ V}$ のとき分圧電圧 $V_{dv} = 1.6 \text{ V}$ となる。

LED 30 のみの点灯時は、制御部 11 はスイッチ T_1 を ON, T_2 を OFF とする。すると、分圧電圧 V_{dv} は、出力電圧 V_d が抵抗 R_1 と、抵抗 R_2 , R_3 の並列抵抗で分圧された電圧となる。出力電圧 $V_d = 7 \text{ V}$ のとき分圧電圧 $V_{dv} = 1.6 \text{ V}$ となる。

LED 30 とレーザ素子 31 の点灯時は、制御部 11 はスイッチ T_1 を OFF, T_2 を ON とする。すると、分圧電圧 V_{dv} は、出力電圧 V_d が抵抗 R_1 と、抵抗 R_2 , R_4 の並列抵抗で分圧された電圧となる。出力電圧 $V_d = 11 \text{ V}$ のとき分圧電圧 $V_{dv} = 1.6 \text{ V}$ となる。

[0039] つまり、いずれの場合も、正常時の分圧電圧 V_{dv} は 1.6 V となり、これが基準電圧 $V_{ref} = 0.8 \text{ V}$ と比較される。

そして分圧電圧 V_{dv} が 0.8 V 以下となり、コンパレータ 21 の出力が異常を示すレベルとなるのは、

- ・レーザ素子 31 のみの点灯時は出力電圧 V_d が 2 V 以下の場合
 - ・LED 30 のみの点灯時は出力電圧 V_d が 3.5 V 以下の場合
 - ・LED 30 とレーザ素子 31 の点灯時は出力電圧 V_d が 5.5 V 以下の場合
- となる。

結局、出力電圧 V_d が正常時の 50% 以下となると異常と判断されるように、光源部 3 の点灯状態に応じて閾値 V_{th} が変化されることと等価となっている。

これによって光源部 3 の点灯状態に関わらず、ショート異常や電流リーク等の検出を適切に検出できるようになる。

なお、光源部 3 の点灯状態、つまり LED 30 とレーザ素子 31 の点灯／消灯は、制御部 11 がバイパス制御信号 SB1、SB2 によってバイパススイッチ 15、16 を ON／OFF 制御することで設定される。従って制御部 11 は、バイパススイッチ 15、16 の制御に応じて、スイッチ T1、T2 の ON／OFF を行えばよいことになる。

[0040] <第 2 の実施の形態>

第 2 の実施の形態の車両用灯具 1 を図 3 に示す。なお図 1 と同一部分は同一符号を付し説明を省略する。この例は、異常検出部 14A の構成が第 1 の実施の形態と異なる。

異常検出部 14A は、分圧回路 20A として抵抗 R1、R2 を備える。抵抗 R1、R2 は DC／DC コンバータ 12 の出力端（正極）とグランド間において直列接続されている。この場合、DC／DC コンバータ 12 の出力電圧 V_d は、常に抵抗 R1、R2 によって分圧され、分圧電圧 V_{dv} がコンパレータ 21 に供給される。

[0041] 基準電圧可変回路 23A は、制御部 11 の制御信号 Sv に応じてコンパレータ 21 に供給する基準電圧 V_{ref} を可変する。

今、仮に $R1 = R2$ とし、分圧電圧 $V_{dv} = V_d / 2$ とする。

制御部 11 は光源部 3 の点灯状態に応じて、基準電圧可変回路 23A で発生させる基準電圧 V_{ref} を、 $V_{ref} = V_d / 4$ となるように制御する。

例えばレーザ素子 31 のみの点灯時 ($V_d = 4V$) は、基準電圧 $V_{ref} = 1V$ とする。

LED 30 のみの点灯時 ($V_d = 7V$) は、基準電圧 $V_{ref} = 1.75V$ とする。

LED 30 とレーザ素子 31 の点灯時 ($V_d = 11V$) は、基準電圧 $V_{ref} = 2.75V$ とする。

この場合も、出力電圧 V_d が正常時の 50% 以下となると異常と判断されるように、光源部 3 の点灯状態に応じて閾値 V_{th} が変化されることになる。

これによって光源部 3 の点灯状態に関わらず、ショート異常や電流リーク等の検出を適切に検出できるようになる。

なお、制御部 11 は、バイパススイッチ 15, 16 の制御とともに、基準電圧可変回路 23 A の基準電圧 V_{ref} 値の可変制御を行えば良い。

[0042] <第 3 の実施の形態>

第 3 の実施の形態の車両用灯具 1 を図 4 に示す。なお図 1 と同一部分は同一符号を付し説明を省略する。この例は、図 1 の構成からバイパススイッチ 15 を無くした例である。バイパススイッチ 16 が設けられており、制御部 11 がバイパス制御信号 S_{B2} によりバイパススイッチ 16 の ON/OFF を行うことにより、レーザ素子 31 の消灯/点灯が制御される。つまりこの構成では、光源部 3 の点灯状態としては、LED 30 のみの点灯と LED 30 とレーザ素子 31 の点灯が切替可能となっている。

[0043] 異常検出部 14 は、分圧回路 20 B、コンパレータ 21、フェールタイマ 22、基準電圧生成回路 23 を有して構成されている。

分圧回路 20 B は、抵抗 $R_{10} \sim R_{12}$ 、スイッチ T_3 を有し、DC/DC コンバータ 12 の出力電圧 V_d を分圧する。

抵抗 R_{10} , R_{11} は DC/DC コンバータ 12 の出力端（正極）とグラウンド間において直列接続されている。また抵抗 R_{10} , R_{11} の接続点とグラウンドの間に抵抗 R_{12} と例えば MOSFET によるスイッチ T_3 のドレインソースが直列接続されている。スイッチ T_3 のゲートには制御部 11 からの信号 S_{t3} が供給される。制御部 11 は信号 S_{t3} によりスイッチ T_3 を ON/OFF 制御可能とされている。

[0044] この構成において、例えば制御部 11 は、LED 30 のみの点灯時はスイッチ T_3 を OFF とする。一方、LED 30 とレーザ素子 31 の点灯時は、制御部 11 はスイッチ T_3 を ON とする。これにより、光源部 3 の点灯状態に応じて、異常判定のための閾値 V_{th} を変化させる。つまり第 1 の実施の形態と同様の考え方で適切な異常検出を実現する。

[0045] <第 4 の実施の形態>

第4の実施の形態の車両用灯具1を図5に示す。なお図3と同一部分は同一符号を付し説明を省略する。この例は、図3の構成からバイパススイッチ15を無くした例である。従って図4の第3の実施の形態と同様、光源部3の点灯状態としては、LED30のみの点灯とLED30とレーザ素子31の点灯が切替可能となっている。

制御部11は光源部3の点灯状態に応じて、基準電圧可変回路23Aで発生させる基準電圧 V_{ref} を可変制御する。これによって光源部3の点灯状態に応じて、異常判定のための閾値 V_{th} を変化させる。つまり第2の実施の形態と同様の考え方で適切な異常検出を実現する。

[0046] <まとめ>

以上の実施の形態では、次のような効果が得られる。

第1～第4の実施の形態の点灯回路2は、直流電圧を受けて電圧変換を行い、直列接続された第1及び第2の発光素子(30, 31)を有する光源部3に駆動電流 I_d を供給する電圧変換部(DC/DCコンバータ12)と、駆動電流 I_d が第1の発光素子(例えばレーザ素子31)をバイパスするバイパス路BP2を形成する第1のバイパススイッチ16と、電圧変換部の出力電圧 V_d が閾値 V_{th} より低くなることにより光源部3の異常を検出する異常検出部(14又は14A)と、第1のバイパススイッチ16を制御するとともに、第1のバイパススイッチ16の制御状態に応じて、異常検出部(14又は14A)の閾値 V_{th} を変化させる制御部11とを備える。

このようにバイパススイッチ16の制御状態に応じて閾値を変化させることで、光源部3の異常判定のための閾値 V_{th} を発光している発光素子の数や種類に応じて適応的に変化させることができる。従って、バイパススイッチ16の制御状態に関わらず、ほぼ一定の感度で異常検出を行うことができ、検出精度を向上させることができる。例えばリーク異常について、常に同等の感度で検出できる。従って異常検出精度を向上させることができる。

[0047] また第1、第2の実施の形態の点灯回路2においては、駆動電流 I_d が第2の発光素子(例えばLED30)をバイパスするバイパス路BP1を形成

する第2のバイパススイッチ15を備える。そして制御部11は、第1及び第2のバイパススイッチ16、15を制御するとともに、第1及び第2のバイパススイッチ16、15の制御状態に応じて、異常検出部(14又は14A)の閾値 V_{th} を変化させるようにしている。

即ち複数のバイパススイッチ15、16のON/OFF制御により、光源部3の点灯状態はより多様とされる。従ってバイパススイッチ15、16のON/OFF制御の組み合わせに応じて異常検出部14、14Aの閾値 V_{th} を変化させるようにしている。

これにより、光源部3の異常判定のための閾値 V_{th} を発光している発光素子の数や種類に応じて適応的に変化させることができる。

また、複数のバイパス路毎に電圧をモニタする、つまり発光素子毎の両端電圧をモニタするような構成を取らなくてもよいため、点灯回路構成を簡略化でき、小型化、低コスト化に有利である。さらに、各発光素子の異常検出のために、フローティングノード基準ではない固定電圧(例えばグランド電位)基準で電圧検出ができるため、電圧検出精度を向上でき、この点でも異常検出精度向上を促進できる。

[0048] 第1、第3の実施の形態においては、異常検出部14は、電圧変換部の出力電圧 V_d を分圧する分圧回路20と、分圧回路20で分圧された第1電圧(分圧電圧 V_{dv})を第2電圧(基準電圧 V_{ref})と比較する比較回路(コンパレータ21)を有する。そして電圧変換部(DC/DCコンバータ12)は、第1電圧(V_{dv})が第2電圧(V_{ref})より低くなったことに基づいて異常が検出されることに基づいて電圧変換を停止する。制御部11は、閾値 V_{th} を変化させるために分圧回路20の分圧比を変更する。

つまり異常検出部14は、電圧変換部の出力電圧 V_d と閾値 V_{th} の比較という処理を、出力電圧 V_d の分圧電圧 V_{dv} と基準電圧 V_{ref} の比較という処理で実行する。この場合に、分圧比を変化させることは、間接的に閾値 V_{th} を変化させることに相当する。そして分圧比の変化によって、閾値変化を容易に行うことができる。

[0049] 第2, 第4の実施の形態の点灯回路においては、異常検出部14Aは、電圧変換部の出力電圧 V_d を分圧する分圧回路20Aと、分圧回路20Aで分圧された第1電圧（分圧電圧 V_{dv} ）を、第2電圧と比較する比較回路（コンパレータ21）と、基準電圧 V_{ref} を可変して第2電圧を生成する基準電圧可変回路23Aとを有する。そして電圧変換部（DC/DCコンバータ12）は、第1電圧（ V_{dv} ）が第2電圧（ V_{ref} 又はその可変電圧値）より低くなったことに基づいて異常が検出されることに応じて電圧変換を停止する。制御部11は、閾値 V_{th} を変化させるために基準電圧可変回路23Aに第2電圧（基準電圧 V_{ref} の可変値）の生成を指示する。

つまり異常検出部14Aは、電圧変換部の出力電圧 V_d と閾値 V_{th} の比較という処理を、出力電圧 V_d の分圧電圧 V_{dv} と基準電圧 V_{ref} の比較という処理で実行する。この場合に基準電圧 V_{ref} を変化させるという手法を採ることで、閾値変化を容易に実現することができる。

[0050] 第1～第4の実施の形態の異常検出部（14又は14A）は、電圧変換部の出力電圧 V_d と閾値 V_{th} を比較する比較回路（コンパレータ21）と、この比較回路の異常検出レベルの出力が所定時間継続することに応じて、異常検出信号を出力するタイマ回路（フェールタイマ22）を有する。異常検出部14, 14Aは、電圧変換部の出力電圧と閾値 V_{th} の比較結果として、異常検出レベルが継続したときに異常検出信号SFを出力する。これにより瞬間的な出力電圧変化などにより異常であると誤検出が生ずることを回避でき、精度の良い異常検出を促進できる。

[0051] なお、分圧比を変更する第1, 第3の実施の形態と、基準電圧 V_{ref} を可変する第2, 第4の実施の形態の構成を合成し、分圧比と基準電圧 V_{ref} の両方を制御部11が可変する構成も考えられる。

[0052] また実施の形態では、閾値 V_{th} を正常時の出力電圧 V_d の50%の電圧とする例に沿って説明したが、50%相当の電圧値とすることは一例に過ぎない。

閾値 V_{th} を、正常時の出力電圧 V_d の60%、70%などの電圧値とす

れば、検出感度が高くなるが、逆に誤検出の可能性も高まる。閾値 V_{th} を、正常時の出力電圧 V_d の 40%、30%などの電圧値とすれば、検出感度は低下するが、逆に誤検出の可能性も低くなる。

従って点灯回路構成や灯具種別、検出目的などに応じて決められれば良い。

[0053] バイパススイッチ 15, 16 を有する例、及びバイパススイッチ 16 のみを有する構成を例示したが、バイパススイッチ 15 のみを有する構成も考えられる。つまり直列接続された複数の光源素子の一部に対してバイパススイッチが設けられる構成の場合も、本発明は有効である。

また、さらに多数の発光素子が直列接続され、それらの全部又は一部にバイパススイッチが設けられる構成も考えられる。それらの場合も制御部 11 は、1 又は複数のバイパススイッチの制御と合わせて異常検出部 14 における閾値 V_{th} を可変すればよい。

符号の説明

[0054] 1…車両用灯具、2…点灯回路、3…光源部、11…制御部、12…DC／DCコンバータ、13…コンバータ駆動部、14, 14A…異常検出部、15, 16…バイパススイッチ、30…発光素子（LED）、31…発光素子（レーザ素子）、20, 20A…分圧回路、21…コンパレータ、22…フェールタイマ、23…基準電圧生成回路、23A…基準電圧可変回路

請求の範囲

- [請求項1] 直流電圧を受けて電圧変換を行い、直列接続された第1及び第2の発光素子を有する光源部に駆動電流を供給する電圧変換部と、
前記駆動電流が前記第1の発光素子をバイパスするバイパス路を形成する第1のバイパススイッチと、
前記電圧変換部の出力電圧が閾値より低くなることにより前記光源部の異常を検出する異常検出部と、
前記第1のバイパススイッチを制御するとともに、前記第1のバイパススイッチの制御状態に応じて、前記異常検出部の前記閾値を変化させる制御部と、を備えた
点灯回路。
- [請求項2] 前記駆動電流が前記第2の発光素子をバイパスするバイパス路を形成する第2のバイパススイッチを備え、
前記制御部は、前記第1及び第2のバイパススイッチを制御するとともに、前記第1及び第2のバイパススイッチの制御状態に応じて、前記異常検出部の前記閾値を変化させる
請求項1に記載の点灯回路。
- [請求項3] 前記異常検出部は、
前記電圧変換部の出力電圧を分圧する分圧回路と、
前記分圧回路で分圧された第1電圧を基準電圧である第2電圧と比較する比較回路を有し、
前記電圧変換部は、前記第1電圧が前記第2電圧より低くなったことに基づいて異常が検出されることに応じて前記電圧変換を停止するものとされ、
前記制御部は、前記閾値を変化させるために前記分圧回路の分圧比を変更する
請求項1又は請求項2に記載の点灯回路。
- [請求項4] 前記異常検出部は、

前記電圧変換部の出力電圧を分圧する分圧回路と、

前記分圧回路で分圧された第 1 電圧を、第 2 電圧と比較する比較回路と、

基準電圧を可変して前記第 2 電圧を生成する基準電圧可変回路とを有し、

前記電圧変換部は、前記第 1 電圧が前記第 2 電圧より低くなったことに基づいて異常が検出されることに応じて前記電圧変換を停止するものとされ、

前記制御部は、前記閾値を変化させるために前記基準電圧可変回路に前記第 2 電圧の生成を指示する

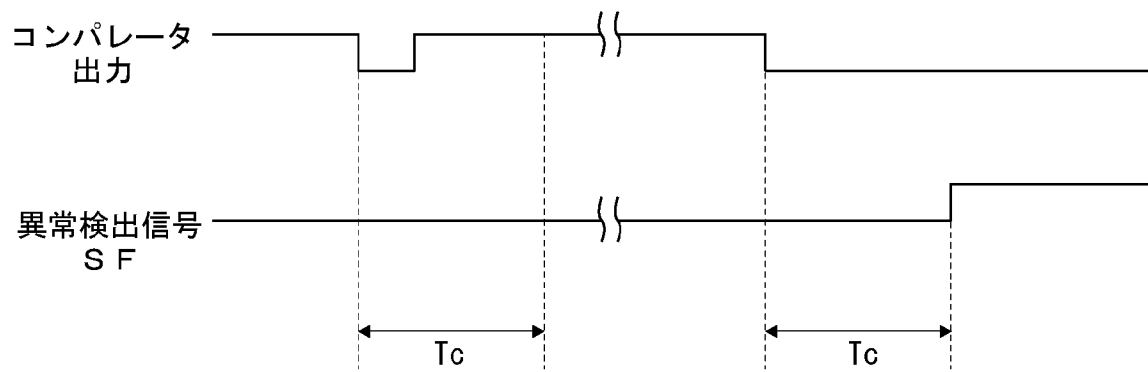
請求項 1 又は請求項 2 に記載の点灯回路。

[請求項 5]

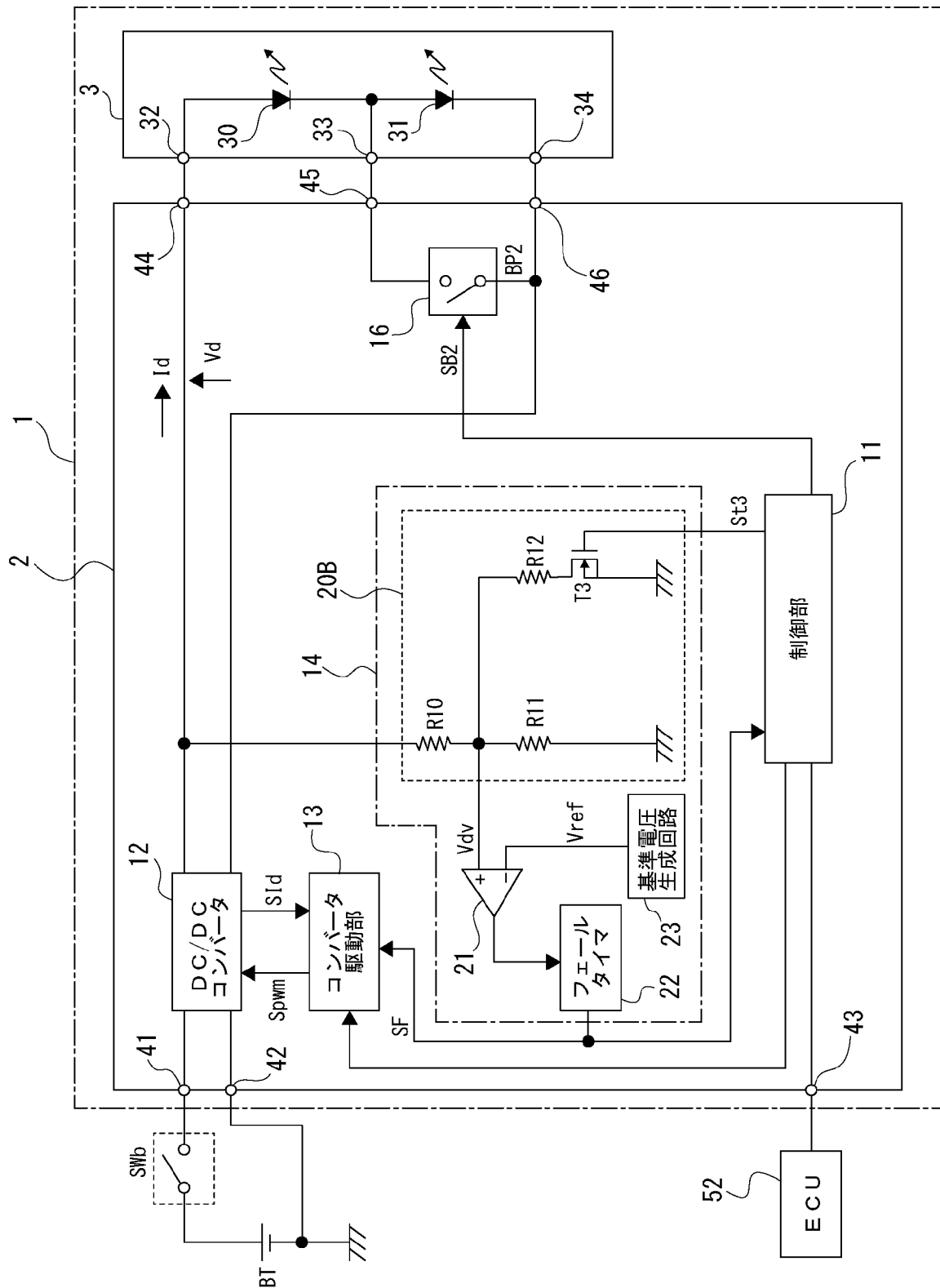
直列接続された第 1 及び第 2 の発光素子を有する光源部と、

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の点灯回路と、を備えた車両用灯具。

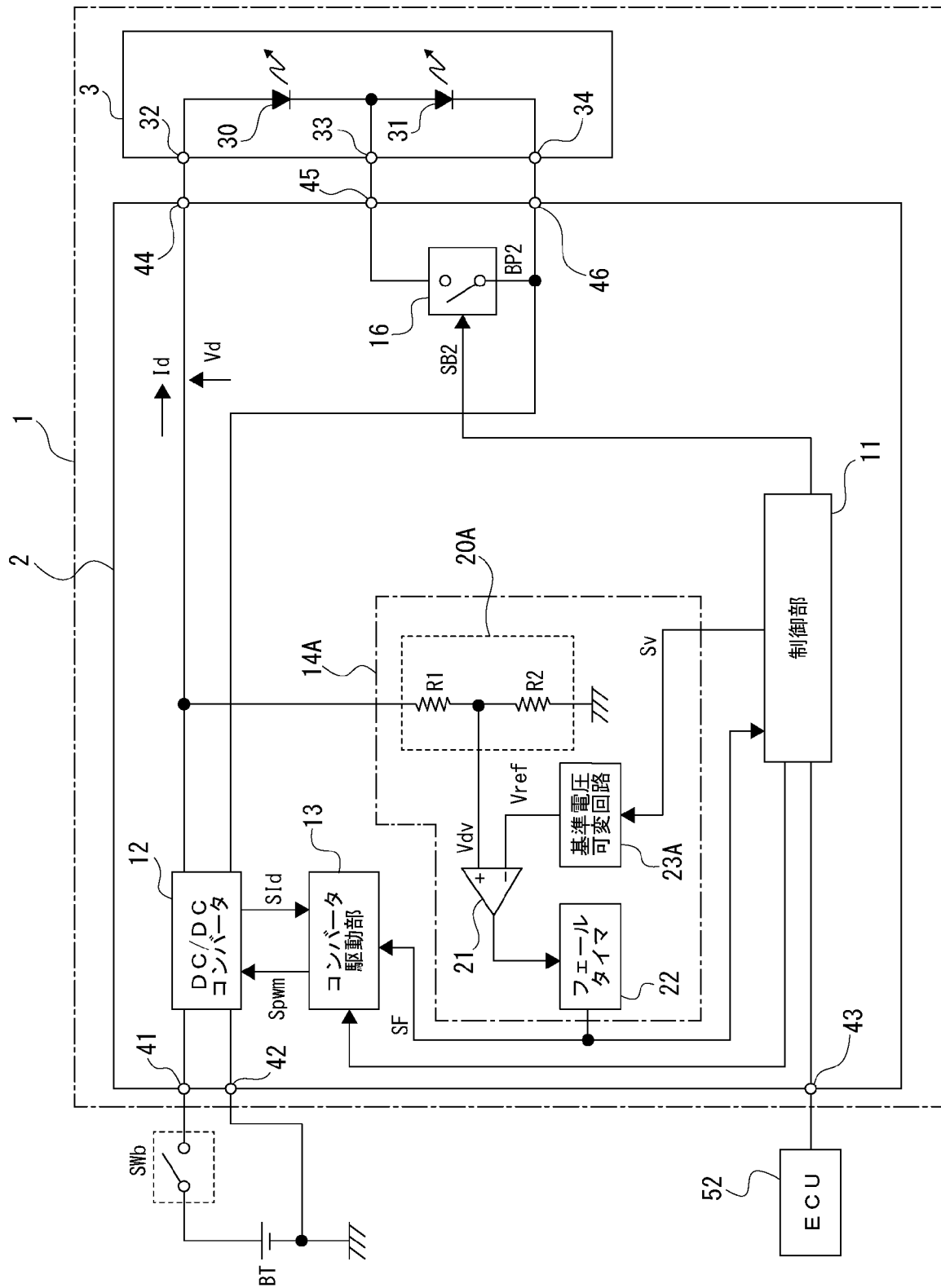
[図2]



[図4]



【図5】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/083228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q1/00(2006.01)i, B60Q1/04(2006.01)i, B60Q11/00(2006.01)i, H05B37/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60Q1/00, B60Q1/04, B60Q11/00, H05B37/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-118809 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 25 June 2015 (25.06.2015), paragraph [0044]; fig. 3 & US 2015/0173133 A1 paragraph [0092]; fig. 3 & DE 102014118795 A1	1-5
A	JP 2012-79602 A (Hitachi Appliances, Inc.), 19 April 2012 (19.04.2012), claim 1; fig. 1 & CN 102448229 A & TW 201233246 A	1-5
P, X P, A	JP 2016-45999 A (Denso Corp.), 04 April 2016 (04.04.2016), claim 1; fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-5 3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January 2017 (20.01.17)

Date of mailing of the international search report
31 January 2017 (31.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60Q1/00(2006.01)i, B60Q1/04(2006.01)i, B60Q11/00(2006.01)i, H05B37/02(2006.01)i

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））

Int.Cl. B60Q1/00, B60Q1/04, B60Q11/00, H05B37/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2015-118809 A（パナソニックIPマネジメント株式会社） 2015.06.25, 段落[0044], 図3 & US 2015/0173133 A1, 段落[0092], FIG. 3 & DE 102014118795 A1	1-5
A	JP 2012-79602 A（日立アプライアンス株式会社）2012.04.19, 請求項1, 図1 & CN 102448229 A & TW 201233246 A	1-5
P, X P, A	JP 2016-45999 A（株式会社デンソー）2016.04.04, 請求項1, 図1（フ ァミリーなし）	1-2, 4-5 3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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

「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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

20.01.2017

国際調査報告の発送日

31.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

安食 泰秀

3 X

3740

電話番号 03-3581-1101 内線 3371