

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7423371号
(P7423371)

(45)発行日 令和6年1月29日(2024.1.29)

(24)登録日 令和6年1月19日(2024.1.19)

(51)国際特許分類

| | | | |
|---------|-------------------|---------|---------|
| F 2 1 S | 41/265 (2018.01) | F 2 1 S | 41/265 |
| F 2 1 S | 41/663 (2018.01) | F 2 1 S | 41/663 |
| F 2 1 S | 41/29 (2018.01) | F 2 1 S | 41/29 |
| F 2 1 W | 102/135 (2018.01) | F 2 1 W | 102:135 |
| F 2 1 Y | 115/10 (2016.01) | F 2 1 Y | 115:10 |

F I

請求項の数 10 (全18頁)

| | |
|----------|-----------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2020-52029(P2020-52029) |
| (22)出願日 | 令和2年3月24日(2020.3.24) |
| (65)公開番号 | 特開2021-150262(P2021-150262) |
| | A) |
| (43)公開日 | 令和3年9月27日(2021.9.27) |
| 審査請求日 | 令和5年3月15日(2023.3.15) |

| | |
|----------|---|
| (73)特許権者 | 000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 |
| (74)代理人 | 100106909 弁理士 棚井 澄雄 |
| (74)代理人 | 100149548 弁理士 松沼 泰史 |
| (74)代理人 | 100179833 弁理士 松本 将尚 |
| (74)代理人 | 100175824 弁理士 小林 淳一 |
| (72)発明者 | 西村 将太 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内 |
| 審査官 | 河村 勝也 |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用灯具

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

第1の光を出射する第1の光源と、

前記第1の光源と隣接して配置されて、前記第1の光と同一方向に向けて第2の光を出射する第2の光源と、

前記第1の光及び前記第2の光を互いに同一方向に向けて投影する投影レンズとを備え、前記投影レンズは、前記第1の光源と対向する側に位置する第1の入射部と、前記第1の入射部とは反対側に位置する出射部とを含む第1のレンズ体と、前記第2の光源と対向する側に位置する第2の入射部を含む第2のレンズ体とを有し、

且つ、前記第1のレンズ体の屈折率よりも前記第2のレンズ体の屈折率が小さく、

前記出射部と前記第2の入射部との間に設けられた第1の境界面と、前記第1の境界面との境界ラインから前記第1の入射部と前記第2の入射部との間に亘って設けられた第2の境界面とを挟んで、前記第1のレンズ体と前記第2のレンズ体とが突き合わされた構造を有し、

前記第1の入射部は、上下方向の一方側に形成された少なくとも凸面状の第1の集光入射面を有し、前記第1の入射部から前記第1のレンズ体の内部へと入射した第1の光のうち、前記第2の境界面で反射した第1の光が、前記出射部から第1のレンズ体の外部へと出射され、

前記第2の入射部は、上下方向の他方側に形成された少なくとも凸面状の第2の集光入射面を有し、前記第2の入射部から前記第2のレンズ体の内部へと入射した第2の光のう

10

20

ち、前記第1の境界面を透過した第2の光及び前記第2の境界面を透過した第2の光が、前記出射部から第1のレンズ体の外部へと出射され、

前記投影レンズは、前後方向において前記出射部と前記第1の入射部及び前記第2の入射部との間に第1の焦点を有し、

前記投影レンズの鉛直断面において、

前記第1の集光入射面は、前記第1の光が前記第1の光源の光軸よりも上下方向の他方側に位置する前記第1の焦点に集光しながら向かうように形成され、

前記第2の集光入射面は、前記第2の光が前記第2の光源の光軸よりも上下方向の一方側に位置する前記第1の焦点に集光しながら向かうように形成されていることを特徴とする車両用灯具。

10

【請求項2】

前記出射部は、前記第1の光及び前記第2の光を前記境界ラインが延在する方向と前記第1の光源及び前記第2の光源が並ぶ方向とにおいて集光させるレンズ面を有することを特徴とする請求項1に記載の車両用灯具。

【請求項3】

前記投影レンズは、前記出射部と対向する側に位置する第3のレンズ体を有し、

前記出射部は、前記第1の光及び前記第2の光を前記境界ラインが延在する方向において集光させるレンズ面を有し、

前記第3のレンズ体は、前記出射部から出射された第1の光及び第2の光を前記第1の光源及び前記第2の光源が並ぶ方向において集光させるレンズ面を有することを特徴とする請求項1に記載の車両用灯具。

20

【請求項4】

前記第3のレンズ体は、前記出射部との間に空気層を設けた状態で、前記第1のレンズ体と一緒に組み合わされていることを特徴とする請求項3に記載の車両用灯具。

【請求項5】

前記第1の光源及び前記第2の光源は、同じ基板の同一面上に設けられていることを特徴とする請求項1～4の何れか一項に記載の車両用灯具。

【請求項6】

前記投影レンズにより投影される第1の光が、上端に前記境界ラインにより規定されるカットオフラインを含む第1の配光パターンを形成し、

30

前記投影レンズにより投影される第2の光が、前記第1の配光パターンよりも上方に位置する第2の配光パターンを形成することを特徴とする請求項1～5の何れか一項に記載の車両用灯具。

【請求項7】

前記第1の入射部は、前記第1の集光入射面の周囲を囲み前記第1の光源から出射された前記第1の光の一部が入射する略円筒状の第3の集光入射面と、突出した部分の外周側に位置して前記第3の集光入射面から入射した前記第1の光を反射する截頭円錐状の第1の集光反射面とを有し、

上下方向の一方側に形成された前記第1の集光反射面は、当該第1の集光反射面で反射した前記第1の光を前記第1の光源の光軸寄り、且つ、上下方向の他方側に位置する前記第1の焦点に集光しながら向かうように形成されることを特徴とする請求項1～6の何れか一項に記載の車両用灯具。

40

【請求項8】

前記第2の入射部は、前記第2の集光入射面の周囲を囲み前記第2の光源から出射された前記第2の光の一部が入射する略円筒状の第4の集光入射面と、突出した部分の外周側に位置して、前記第4の集光入射面から入射した前記第2の光を反射する截頭円錐状の第2の集光反射面とを有し、

上下方向の他方側に形成された前記第2の集光反射面は、当該第2の集光反射面で反射した前記第2の光を前記第2の光源の光軸寄り、且つ、上下方向の一方側に位置する前記第1の焦点に集光しながら向かうように形成されることを特徴とする請求項1～7の何れ

50

か一項に記載の車両用灯具。

【請求項 9】

前記第 2 の境界面は、前記境界ラインから前記第 1 の入射部と前記第 2 の入射部のある後方側に向かって区画する面からなり、前記境界ラインから前記後方側に向かうに従つて一方側へ傾斜していることを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載の車両用灯具。

【請求項 10】

前記第 1 の境界面は、前記境界ラインから上下方向の一方側に向かって区画する面からなり、前記境界ラインから斜め後方に向かって傾斜していることを特徴とする請求項 8 に記載の車両用灯具。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用灯具に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、車両用前照灯（ヘッドライト）などの車両用灯具は、光源と、光源から出射された光を車両の進行方向に向けて反射するリフレクタと、リフレクタにより反射された光の一部を遮光（カット）するシェードと、シェードにより一部がカットされた光を車両の進行方向に向けて投影する投影レンズとを備えている。

【0003】

20

このような車両用灯具では、すれ違い用ビーム（ロービーム）として、シェードの前端によって規定される光源像を投影レンズにより反転投影することで、上端にカットオフラインを含むロービーム用配光パターンを形成している。

【0004】

また、車両用灯具では、車両の進行方向に向けて光を出射する別の光源をシェードの下方に配置し、走行用ビーム（ハイビーム）として、この光源が出射する光を投影レンズにより投影することで、ロービーム用配光パターンの上方にハイビーム用配光パターンを形成している。

【0005】

30

ところで、下記特許文献 1 に記載の車両用灯具では、上述したリフレクタ及びシェードの代わりに、上下 2 つの光源に対応して設けられた 2 つの導光部材を用いて、ロービーム用配光パターンとハイビーム用配光パターンとを形成することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】国際公開第 2018 / 043663 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した特許文献 1 に記載の車両用灯具では、2 つの導光部材の間に空気層（エアギャップ）が存在するため、その間で発生するフレネル損失によって、光源から出射された光の利用効率が低下することになる。また、2 つの導光部材の位置精度（特にエアギャップの間隔）のバラツキによって、配光パターンが変化してしまうおそれがある。さらに、下側の導光部材の上面と空気層との間で光が全反射されることによって、ハイビーム用配光パターンの下部側に欠け（暗部）が生じてしまうおそれがある。

【0008】

40

本発明は、このような従来の事情に鑑みて提案されたものであり、良好な配光パターンを得ることを可能とした車両用灯具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

[1] 第1の光を出射する第1の光源と、

前記第1の光源と隣接して配置されて、前記第1の光と同一方向に向けて第2の光を出射する第2の光源と、

前記第1の光及び前記第2の光を互いに同一方向に向けて投影する投影レンズとを備え、

前記投影レンズは、前記第1の光源と対向する側に位置する第1の入射部と、前記第1の入射部とは反対側に位置する出射部とを含む第1のレンズ体と、前記第2の光源と対向する側に位置する第2の入射部を含む第2のレンズ体とを有し、

且つ、前記第1のレンズ体の屈折率よりも前記第2のレンズ体の屈折率が小さく、

前記出射部と前記第2の入射部との間に設けられた第1の境界面と、前記第1の境界面との境界ラインから前記第1の入射部と前記第2の入射部との間に亘って設けられた第2の境界面とを挟んで、前記第1のレンズ体と前記第2のレンズ体とが突き合わされた構造を有し、

前記第1の入射部は、上下方向の一方側に形成された少なくとも凸面状の第1の集光入射面を有し、前記第1の入射部から前記第1のレンズ体の内部へと入射した第1の光のうち、前記第2の境界面で反射した第1の光が、前記出射部から第1のレンズ体の外部へと出射され、

前記第2の入射部は、上下方向の他方側に形成された少なくとも凸面状の第2の集光入射面を有し、前記第2の入射部から前記第2のレンズ体の内部へと入射した第2の光のうち、前記第1の境界面を透過した第2の光及び前記第2の境界面を透過した第2の光が、前記出射部から第1のレンズ体の外部へと出射され、

前記投影レンズは、前後方向において前記出射部と前記第1の入射部及び前記第2の入射部との間に第1の焦点を有し、

前記投影レンズの鉛直断面において、

前記第1の集光入射面は、前記第1の光が前記第1の光源の光軸よりも上下方向の他方側に位置する前記第1の焦点に集光しながら向かうように形成され、

前記第2の集光入射面は、前記第2の光が前記第2の光源の光軸よりも上下方向の一方側に位置する前記第1の焦点に集光しながら向かうように形成されていることを特徴とする車両用灯具。

[2] 前記出射部は、前記第1の光及び前記第2の光を前記境界ラインが延在する方向と前記第1の光源及び前記第2の光源が並ぶ方向において集光させるレンズ面を有することを特徴とする前記〔1〕に記載の車両用灯具。

[3] 前記投影レンズは、前記出射部と対向する側に位置する第3のレンズ体を有し、前記出射部は、前記第1の光及び前記第2の光を前記境界ラインが延在する方向において集光させるレンズ面を有し、

前記第3のレンズ体は、前記出射部から出射された第1の光及び第2の光を前記第1の光源及び前記第2の光源が並ぶ方向において集光させるレンズ面を有することを特徴とする前記〔1〕に記載の車両用灯具。

[4] 前記第3のレンズ体は、前記出射部との間に空気層を設けた状態で、前記第1のレンズ体と一緒に組み合わされていることを特徴とする前記〔3〕に記載の車両用灯具。

[5] 前記第1の光源及び前記第2の光源は、同じ基板の同一面上に設けられていることを特徴とする前記〔1〕～〔4〕の何れか一項に記載の車両用灯具。

[6] 前記投影レンズにより投影される第1の光が、上端に前記境界ラインにより規定されるカットオフラインを含む第1の配光パターンを形成し、

前記投影レンズにより投影される第2の光が、前記第1の配光パターンよりも上方に位置する第2の配光パターンを形成することを特徴とする前記〔1〕～〔5〕の何れか一項に記載の車両用灯具。

[7] 前記第1の入射部は、前記第1の集光入射面の周囲を囲み前記第1の光源から出射された前記第1の光の一部が入射する略円筒状の第3の集光入射面と、突出した部分の外周側に位置して前記第3の集光入射面から入射した前記第1の光を反射する截頭円錐状

10

20

30

40

50

の第1の集光反射面とを有し、

上下方向の一方側に形成された前記第1の集光反射面は、当該第1の集光反射面で反射した前記第1の光を前記第1の光源の光軸寄り、且つ、上下方向の他方側に位置する前記第1の焦点に集光しながら向かうように形成されることを特徴とする前記〔1〕～〔6〕の何れか一項に記載の車両用灯具。

〔8〕 前記第2の入射部は、前記第2の集光入射面の周囲を囲み前記第2の光源から出射された前記第2の光の一部が入射する略円筒状第4の集光入射面と、突出した部分の外周側に位置して、前記第4の集光入射面から入射した前記第2の光を反射する截頭円錐状の第2の集光反射面とを有し、

上下方向の他方側に形成された前記第2の集光反射面は、当該第2の集光反射面で反射した前記第2の光を前記第2の光源の光軸寄り、且つ、上下方向の一方側に位置する前記第1の焦点に集光しながら向かうように形成されることを特徴とする前記〔1〕～〔7〕の何れか一項に記載の車両用灯具。 10

〔9〕 前記第2の境界面は、前記境界ラインから前記第1の入射部と前記第2の入射部のある後方側に向かって区画する面からなり、前記境界ラインから前記後方側に向かうに従って一方側へ傾斜していることを特徴とする前記〔1〕～〔8〕の何れか一項に記載の車両用灯具。

〔10〕 前記第1の境界面は、前記境界ラインから上下方向の一方側に向かって区画する面からなり、前記境界ラインから斜め後方に向かって傾斜していることを特徴とする前記〔8〕に記載の車両用灯具。 20

【発明の効果】

【0010】

以上のように、本発明によれば、良好な配光パターンを得ることを可能とした車両用灯具を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る車両用灯具の構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示す車両用灯具の構成を示す分解斜視図である。

【図3】図1に示す車両用灯具の構成を示す鉛直断面図である。

【図4】図1に示す車両用灯具の第1の入射部側の構成を示す水平断面図である。 30

【図5】図1に示す車両用灯具の第2の入射部側の構成を示す水平断面図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る車両用灯具の構成を示す斜視図である。

【図7】図6に示す車両用灯具の構成を示す分解斜視図である。

【図8】図6に示す車両用灯具の構成を示す鉛直断面図である。

【図9】図6に示す車両用灯具の第1の入射部側の構成を示す水平断面図である。

【図10】図6に示す車両用灯具の第2の入射部側の構成を示す水平断面図である。

【図11】第1の光により形成されるロービーム用配光パターン及び第2の光により形成されるハイビーム用配光パターンを示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

なお、以下の説明で用いる図面においては、各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがあり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

【0013】

また、以下に示す図面では、XYZ直交座標系を設定し、X軸方向を車両用灯具の前後方向（長さ方向）、Y軸方向を車両用灯具の左右方向（幅方向）、Z軸方向を車両用灯具の上下方向（高さ方向）として、それぞれ示すものとする。

【0014】

（第1の実施形態）

10

20

30

40

50

先ず、本発明の第1の実施形態として、例えば図1～図5に示す車両用灯具1Aについて説明する。

なお、図1は、車両用灯具1Aの構成を示す斜視図である。図2は、車両用灯具1Aの構成を示す分解斜視図である。図3は、車両用灯具1Aの構成を示す鉛直断面図である。図4は、車両用灯具1Aの第1の入射部7側の構成を示す水平断面図である。図5は、車両用灯具1Aの第2の入射部10側の構成を示す水平断面図である。

【0015】

本実施形態の車両用灯具1Aは、車両用前照灯(ヘッドライト)に本発明を適用したものであり、上端にカットオフラインを含むロービーム用配光パターンを形成するすれば違い用ビーム(ロービーム)と、ロービーム用配光パターンの上方側にハイビーム用配光パターンを形成する走行用ビーム(ハイビーム)とを、それぞれ車両の前方(+X軸方向)に向けて切り替え自在に照射するものである。

10

【0016】

具体的に、この車両用灯具1Aは、図1～図5に示すように、灯体(図示せず。)の内側に、第1の光L1を出射する第1の光源2と、第2の光L2を出射する第2の光源3と、第1の光L1及び第2の光L2を投影する投影レンズ4とを概略備えている。

【0017】

なお、灯体は、前面が開口したハウジングと、このハウジングの開口を覆う透明なレンズカバーとにより構成される。また、灯体の形状については、車両のデザイン等に合わせて、適宜変更することが可能である。

20

【0018】

第1の光源2及び第2の光源3は、例えば白色光を発する発光ダイオード(LED)からなる。また、LEDには、車両照明用の高出力(高輝度)タイプのもの(例えばSMD LEDなど。)を使用することができる。なお、第1の光源2及び第2の光源3については、上述したLED以外にも、例えばレーザーダイオード(LD)などの発光素子を用いることができる。

【0019】

本実施形態の車両用灯具1Aでは、第1の光源2と第2の光源3とが互いに隣接した状態で、この車両用灯具1Aの鉛直方向(上下方向)に並んで配置されている。このうち、第1の光源2を構成する1つのLEDが上部側に配置され、第2の光源3を構成する1つのLEDが下部側に配置されている。

30

【0020】

第1の光源2及び第2の光源3は、それぞれのLEDを駆動する駆動回路が設けられた回路基板5の一面(本実施形態では正面)側に実装されている。これにより、第1の光源2と第2の光源3とは、前方(+X軸側)に向けて第1の光L1と第2の光L2とを放射状に出射する。すなわち、これら第1の光源2及び第2の光源3は、同一面上に設けられて、互いに同一方向に向けて第1の光L1及び第2の光L2を放射状に出射する構成となっている。

【0021】

また、回路基板5の他面(本実施形態では背面)側には、第1の光源2及び第2の光源3が発する熱を放熱させるヒートシンク6が取り付けられている。ヒートシンク6は、熱伝導性の高い例えばアルミニウムなどの金属製の押出成形体からなる。ヒートシンク6は、回路基板5と接触するベース部6aと、回路基板5からベース部6aに伝わる熱の放熱性を高める複数のフィン部6bとを有している。

40

【0022】

なお、本実施形態では、上述した第1の光源2及び第2の光源3を構成するLEDと、LEDを駆動する駆動回路とが回路基板5上に実装された構成となっているが、LEDが実装された実装基板と、LEDを駆動する駆動回路が設けられた回路基板とを別々に配置し、実装基板と回路基板との間をハーネスと呼ばれる配線コードを介して電気的に接続し、LEDが発する熱から駆動回路を保護する構成としてもよい。

50

【 0 0 2 3 】

投影レンズ 4 は、第 1 の光源 2 と対向する側に位置する第 1 の入射部 7 と、第 1 の入射部 7 とは反対側に位置する出射部 8 とを含む第 1 のレンズ体 9 と、第 2 の光源 3 と対向する側に位置する第 2 の入射部 10 を含む第 2 のレンズ体 11 とを有している。

【 0 0 2 4 】

投影レンズ 4 では、第 1 のレンズ体 9 の屈折率よりも第 2 のレンズ体 11 の屈折率が小さくなっている。本実施形態では、例えば、第 1 のレンズ体 9 がポリカーボネート樹脂 (P C) からなり、第 2 のレンズ体 11 がアクリル樹脂 (P M M A) からなる。

【 0 0 2 5 】

なお、第 1 のレンズ体 9 と第 2 のレンズ体 11 との屈折率が異なる材質の組み合わせについては、このような組み合わせに必ずしも限定されるものではなく、適宜変更することが可能である。また、上述した光透過性を有する樹脂に限らず、ガラスを用いることも可能である。

10

【 0 0 2 6 】

第 1 のレンズ体 9 と第 2 のレンズ体 11 とは、出射部 8 と第 2 の入射部 10 との間に設けられた第 1 の境界面 T 1 と、第 1 の境界面 T 1 との境界ライン S から第 1 の入射部 7 と第 2 の入射部 10 との間に亘って設けられた第 2 の境界面 T 2 とを挟んで、互いに突き合わされた構造を有している。

【 0 0 2 7 】

第 1 の境界面 T 1 は、第 1 のレンズ体 9 と第 2 のレンズ体 11 との間を境界ライン S から下方に向かって区画する面からなり、なお且つ、境界ライン S から斜め後方に向かって傾斜している。第 2 の境界面 T 2 は、第 1 のレンズ体 9 と第 2 のレンズ体 11 との間を境界ライン S から後方に向かって区画する面からなり、なお且つ、境界ライン S から斜め上方に向かって傾斜している。境界ライン S は、この車両用灯具 1A の水平方向（左右方向）に延在しながら、上述したロービーム用配光パターンのカットオフラインを規定している。

20

【 0 0 2 8 】

第 1 のレンズ体 9 と第 2 のレンズ体 11 とは、互いの第 1 の境界面 T 1 及び第 2 の境界面 T 2 を突き合わせることによって、第 1 の境界面 T 1 の間及び第 2 の境界面 T 2 の間に空気層を介在させることなく密着又は接合されている。また、投影レンズ 4 では、互いに異なる樹脂からなる第 1 のレンズ体 9 と第 2 のレンズ体 11 とを金型を用いた射出成形（いわゆる二色成形）により一体に形成することが可能である。

30

【 0 0 2 9 】

また、第 1 のレンズ体 9 は、一対のアーム部 9a, 9b を有している。一対のアーム部 9a, 9b は、第 1 のレンズ体 9 の上下両側から後方に向かって延長して設けられている。また、一対のアーム部 9a, 9b の先端側は、互いに離間する方向に向かって折り曲げられた形状を有している。

【 0 0 3 0 】

投影レンズ 4 では、一対のアーム部 9a, 9b を回路基板 5 と共に、灯体内にあるプラケットなどの固定位置にネジ止めにより固定する。これにより、第 1 の光源 2 及び第 3 の光源 3 と第 1 の入射部 7 及び第 2 の入射部 10 との間隔を保持した状態で、第 1 のレンズ体 9 及び第 2 のレンズ体 11 が第 1 の光源 2 及び第 2 の光源 3 に対して位置決め固定されている。

40

【 0 0 3 1 】

第 1 の入射部 7 は、第 1 の光源 2 と対向する部分に位置して、第 1 の光源 2 から出射された第 1 の光 L 1 の一部が入射する凸面状の第 1 の集光入射面 7a と、第 1 の集光入射面 7a の周囲を囲む位置から第 1 の光源 2 側に突出した部分の内周側に位置して、第 1 の光源 2 から出射された第 1 の光 L 1 の一部が入射する略円筒状の第 3 の集光入射面 7b と、突出した部分の外周側に位置して、第 3 の集光入射面 7b から入射した第 1 の光 L 1 を反射する截頭円錐状の第 1 の集光反射面 7c とを有している。

50

【 0 0 3 2 】

また、第1の入射部7は、第1の境界面T1を挟んで第2の入射部10と隣接しているため、第1の集光入射面7a、第3の集光入射面7b及び第1の集光反射面7cの下部側の一部が第2の境界面T2に沿って切り欠かれた形状を有している。

【 0 0 3 3 】

第1の入射部7では、第1の光源2から放射状に出射された第1の光L1のうち、第1の集光入射面7aから第1のレンズ体9の内部に入射した第1の光L1を光軸寄りに集光させる。一方、第3の集光入射面7bから第1のレンズ体9の内部に入射した第1の光L1を第1の集光反射面7cで反射させることによって光軸寄りに集光させる。

【 0 0 3 4 】

これにより、第1の入射部7から第1のレンズ体9の内部へと入射した第1の光L1は、図3に示す車両用灯具1Aの鉛直断面において、第1の光源2から出射された第1の光L1の光軸AX1よりも斜め下方に向かって傾斜した光軸AX2寄りに集光しながら、第1のレンズ体9の前方に向かって導光される。

【 0 0 3 5 】

一方、第1の入射部7から第1のレンズ体9の内部へと入射した第1の光L1は、図4に示す車両用灯具1Aの水平断面において、第1の光L1の光軸AX1に対して平行化しながら、第1のレンズ体9の前方に向かって導光される。なお、第1の入射部7については、車両用灯具1Aの水平断面において、第1の光L1が光軸AX1寄りに集光しながら、第1のレンズ体9の内部へと入射する構成としてもよい。

10

【 0 0 3 6 】

また、第1の入射部7から第1のレンズ体9の内部へと入射した第1の光L1は、第1のレンズ体9の前方にある出射部8に向かって導光される。このうち、第2の境界面T2に入射した第1の光L1は、この第2の境界面T2で反射された後に、出射部8に向かって導光される。

【 0 0 3 7 】

すなわち、第2の界面T2では、第1のレンズ9の屈折率よりも第2のレンズ11の屈折率が小さくしているため、この第2の境界面T2に入射した第1の光L1を出射部8に向けて全反射することができる。

【 0 0 3 8 】

第2の入射部10は、第2の光源3と対向する部分に位置して、第2の光源3から出射された第2の光L2の一部が入射する凸面状の第2の集光入射面10aと、第2の集光入射面10aの周囲を囲む位置から第2の光源3側に突出した部分の内周側に位置して、第2の光源3から出射された第2の光L2の一部が入射する略円筒状の第4の集光入射面10bと、突出した部分の外周側に位置して、第4の集光入射面10bから入射した第2の光L2を反射する截頭円錐状の第2の集光反射面10cとを有している。

20

【 0 0 3 9 】

第2の入射部10では、第2の光源3から出射された第2の光L2のうち、第2の集光入射面10aから第2のレンズ体11の内部に入射した第2の光L2を光軸寄りに集光させる。一方、第4の集光入射面10bから第2のレンズ体11の内部に入射した第2の光L2を第2の集光反射面10cで反射させることによって光軸寄りに集光させる。

30

【 0 0 4 0 】

これにより、第2の入射部10から第2のレンズ体11の内部へと入射した第2の光L2は、図3に示す車両用灯具1Aの鉛直断面において、第2の光源3から出射された第2の光L2の光軸AX3よりも斜め上方に向かって傾斜した光軸AX4寄りに集光しながら、第2のレンズ体11の前方に向かって導光される。

【 0 0 4 1 】

一方、第2の入射部10から第2のレンズ体11の内部へと入射した第2の光L2は、図5に示す車両用灯具1Aの水平断面において、第2の光L2の光軸AX3に対して平行化しながら、第2のレンズ体22の前方に向かって導光される。なお、第2の入射部11

40

50

については、車両用灯具 1 A の水平断面において、第 2 の光 L 2 が光軸 A X 3 寄りに集光しながら、第 2 のレンズ体 1 1 の内部へと入射する構成としてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、第 2 の入射部 1 0 から第 2 のレンズ体 1 1 の内部へと入射した第 2 の光 L 2 は、第 2 のレンズ体 2 2 の前方にある第 1 の境界面 T 1 及び第 2 の境界面 T 2 を透過して、第 1 のレンズ体 9 の内部へと入射する。第 1 のレンズ体 9 の内部に入射した第 2 の光 L 2 は、出射部 8 に向かって導光される。

【 0 0 4 3 】

すなわち、第 1 の界面 T 1 及び第 2 の界面 T 2 では、第 1 のレンズ 9 の屈折率よりも第 2 のレンズ 1 1 の屈折率が小さくしているため、これら第 1 の境界面 T 1 及び第 2 の境界面 T 2 に入射した第 2 の光 L 2 を出射部 8 に向けて透過することができる。10

【 0 0 4 4 】

出射部 8 は、第 1 のレンズ体 9 の正面側に出射面 8 a を有している。出射面 8 a は、車両用灯具 1 A の鉛直方向（第 1 の光源 2 及び第 2 の光源 3 が並ぶ方向）及び水平方向（境界ライン S が延在する方向）において、第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 を集光させる球面状又は非球面状の凸レンズ面により構成されている。また、この凸レンズ面の焦点は、境界ライン S 又はその近傍に設定されている。

【 0 0 4 5 】

出射部 8 では、第 1 のレンズ体 9 の内部で導光される第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 を出射面 8 a により集光しながら、第 1 のレンズ体 9 の外部へと出射する。また、出射部 8 では、出射面 8 a から出射された第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 が集光された後に、車両用灯具 1 A の水平方向及び鉛直方向に拡散されることによって、第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 が第 1 のレンズ体 9（投影レンズ 4）の前方に向けて拡大投影される。20

【 0 0 4 6 】

なお、第 1 のレンズ体 9 及び第 2 のレンズ体 1 1 を構成する面のうち、図示や説明を省略したその他の面については、第 1 のレンズ体 9 及び第 2 のレンズ体 1 1 の内部を通過する第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 に悪影響を与えない範囲で自由に設計（例えば、遮蔽するなど。）することが可能である。

【 0 0 4 7 】

以上のような構成を有する本実施形態の車両用灯具 1 A では、すれ違い用ビーム（ロービーム）として、第 1 の光源 2 が射出する第 1 の光 L 1 を投影レンズ 4 により車両の進行方向に向けて投影する。このとき、投影レンズ 4 の前方に向けて投影される第 1 の光 L 1 が、出射面 8 a の焦点近傍に形成される光源像を反転投影して、上端に境界ライン S によって規定されるカットオフラインを含むロービーム用配光パターン（第 1 の配光パターン）を形成する。30

【 0 0 4 8 】

一方、本実施形態の車両用灯具 1 A では、走行用ビーム（ハイビーム）として、第 1 の光源 2 及び第 2 の光源 3 が射出する第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 を投影レンズ 4 により車両の進行方向に向けて投影する。このとき、投影レンズ 4 の前方に向けて投影される第 2 の光 L 2 が、ロービーム用配光パターン（第 1 の配光パターン）よりも上方に位置する第 2 の配光パターンを形成する。ハイビーム用配光パターンは、この第 2 の配光パターンと、第 1 の光 L 1 により形成されるロービーム用配光パターン（第 2 の配光パターン）との重ね合わせによって形成される。40

【 0 0 4 9 】

本実施形態の車両用灯具 1 A では、上述した第 1 の光源 2 から射出された第 1 の光 L 1 が第 1 の入射部 7 から第 1 のレンズ体 9 の内部へと入射する。このとき、第 1 の入射部 7 から第 1 のレンズ体 9 の内部へと入射した第 1 の光 L 1 は、図 3 に示す車両用灯具 1 A の鉛直断面において、第 1 の光源 2 から射出された第 1 の光 L 1 の光軸 A X 1 よりも斜め下方に向かって傾斜した光軸 A X 2 寄りに集光しながら、第 1 のレンズ体 9 の前方に向かって導光される。50

【 0 0 5 0 】

このうち、出射部 8 に向かって導光される第 1 の光 L 1 1 は、この出射部 8 から第 1 のレンズ体 9 の外部へと出射される。これにより、第 1 の光 L 1 1 は、図 1 1 に示すロービーム用配光パターン L P における H - H 線より下方の配光パターンを形成する。

【 0 0 5 1 】

一方、第 2 の境界面 T 2 に入射した第 1 の光 L 1 2 は、この第 2 の境界面 T 2 で反射された後に、出射部 8 に向かって導光され、この出射部 8 から第 1 のレンズ体 9 の外部へと出射される。これにより、第 1 の光 L 1 2 は、図 1 1 に示すロービーム用配光パターン L P におけるカットオフライン C L 付近の配光パターンを形成する。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態の車両用灯具 1 A では、上述した第 2 の光源 3 から出射された第 2 の光 L 2 が第 2 の入射部 1 0 から第 2 のレンズ体 1 1 の内部へと入射する。このとき、第 2 の入射部 1 0 から第 2 のレンズ体 1 1 の内部へと入射した第 2 の光 L 2 は、図 3 に示す車両用灯具 1 A の鉛直断面において、第 2 の光源 3 から出射された第 2 の光 L 2 の光軸 A X 3 よりも斜め上方に向かって傾斜した光軸 A X 4 寄りに集光しながら、第 2 のレンズ体 1 1 の前方に向かって導光される。

【 0 0 5 3 】

このうち、第 1 の境界面 T 1 に入射した第 2 の光 L 2 1 は、この第 1 の境界面 T 1 を透過し、第 1 のレンズ体 9 の内部へと入射した後、出射部 8 に向かって導光され、この出射部 8 から第 1 のレンズ体 9 の外部へと出射される。これにより、第 2 の光 L 2 1 は、図 1 1 に示すハイビーム用配光パターン H P における H - H 線より上方の配光パターンを形成する。

【 0 0 5 4 】

一方、第 2 の境界面 T 2 に入射した第 2 の光 L 2 2 は、この第 2 の境界面 T 2 を透過し、第 1 のレンズ体 9 の内部へと入射した後、出射部 8 に向かって導光され、この出射部 8 から第 1 のレンズ体 9 の外部へと出射される。これにより、第 2 の光 L 2 2 は、図 1 1 に示すハイビーム用配光パターン H P における下方の配光パターンを形成する。

【 0 0 5 5 】

また、第 2 の境界面 T 2 に入射した第 2 の光 L 2 2 は、この第 2 の境界面 T 2 を透過したときに、第 2 の境界面 T 2 で反射された第 1 の光 L 1 2 の位置や光線角度と近づけられる。これにより、第 2 の光 L 2 2 は、ロービーム用配光パターン L P のカットオフライン C L よりも下方に出射されるため、図 1 1 に示すハイビーム用配光パターン H P の下部側とロービーム用配光パターン L P のカットオフライン C L とを重ねることが可能である。

【 0 0 5 6 】

以上のように、本実施形態の車両用前照灯 1 A では、上述した第 1 の光源 2 及び第 2 の光源 3 から出射された第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 を投影レンズ 4 により投影することによって、良好なロービーム用配光パターン及びハイビーム用配光パターンを得ることが可能である。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態の車両用前照灯 1 A では、上述した投影レンズ 4 を構成する第 1 のレンズ体 9 と第 2 のレンズ体 1 1 とが、互いの第 1 の境界面 T 1 及び第 2 の境界面 T 2 を突き合わせることによって、第 1 の境界面 T 1 の間及び第 2 の境界面 T 2 の間に空気層を介在させることなく密着又は接合されている。

【 0 0 5 8 】

これにより、本実施形態の車両用前照灯 1 A では、第 1 の境界面 T 1 の間及び第 2 の境界面 T 2 の間でフレネル損失が発生することを防ぐことができ、第 1 の光源 2 及び第 2 の光源 3 から出射された第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 の利用効率を高めることができる。

【 0 0 5 9 】

(第 2 の実施形態)

10

20

30

40

50

次に、本発明の第2の実施形態として、例えば図6～図10に示す車両用灯具1Bについて説明する。

なお、図6は、車両用灯具1Bの構成を示す斜視図である。図7は、車両用灯具1Bの構成を示す分解斜視図である。図8は、車両用灯具1Bの構成を示す鉛直断面図である。図9は、車両用灯具1Bの第1の入射部7側の構成を示す水平断面図である。図10は、車両用灯具1Bの第2の入射部10側の構成を示す水平断面図である。また、以下の説明では、上記車両用灯具1Aと同等の部位については、説明を省略すると共に、図面において同じ符号を付すものとする。

【0060】

本実施形態の車両用灯具1Bは、図6～図10に示すように、上記車両用灯具1Aの構成に加えて、投影レンズ4を構成する第3のレンズ体12を備えている。 10

【0061】

すなわち、この投影レンズ4は、上述した第1のレンズ体9及び第2のレンズ体11と共に、出射部8と対向する側に位置する第3のレンズ体12を有している。

【0062】

第3のレンズ体12は、その背面側に第1の光L1及び第2の光L2が入射する入射面12aと、その正面側に第1の光L1及び第2の光L2が射出する出射面12bとを有している。

【0063】

第1の入射面12aは、車両用灯具1Aの鉛直方向において、第1の光L1及び第2の光L2を集光させるように、その円柱軸が水平方向に延びた略半円柱状の凹レンズ面により構成されている。 20

【0064】

第2の出射面12bは、車両用灯具1Aの鉛直方向において、第1の光L1及び第2の光L2を集光させるように、その円柱軸が水平方向に延びた略半円柱状の凸レンズ面により構成されている。

【0065】

また、本実施形態の車両用灯具1Bでは、第1のレンズ体9の出射面8a、第2のレンズ体12の入射面12a及び第2出射面12bにより構成される合成レンズの合成焦点が、境界ラインS又はその近傍に設定されている。 30

【0066】

なお、出射部8については、上述した車両用灯具1Aの鉛直方向及び水平方向において、第1の光L1及び第2の光L2を集光させる出射面8aを有した構成となっているが、第3のレンズ体12を有する場合、車両用灯具1Aの水平方向のみにおいて、第1の光L1及び第2の光L2を集光させる出射面8aを有した構成としてもよい。

【0067】

この場合、出射面8aについては、車両用灯具1Aの水平方向において、第1の光L1及び第2の光L2を集光させるように、その円柱軸が鉛直方向に延びた略半円柱状の凸レンズ面により構成することが可能である。

【0068】

また、第3のレンズ体12については、上述した入射面12aが凹レンズ面により構成されたものに限らず、入射面12aが平面により構成されたものであってよい。 40

【0069】

第3のレンズ体12は、出射部8との間に空気層Kを設けた状態で、第1のレンズ体9と一緒に組み合わされている。第3のレンズ体12は、一対のアーム部12c, 12dを有している。一対のアーム部12c, 12dは、第3のレンズ体12の上下両側から後方に向かって延長して設けられている。また、一対のアーム部12c, 12dの先端側は、互いに離間する方向に向かって折り曲げられた形状を有している。

【0070】

投影レンズ4では、一対のアーム部12c, 12dの間で第1のレンズ体9を挟み込ん 50

だ状態で、一对のアーム部 12c, 12d が第1のレンズ体 9 に対して位置決め固定されている。これにより、入射面 12a と出射面 8aとの間に空気層 K を設けた状態で、第1のレンズ体 9 と第3のレンズ体 12 とが一体に組み合わされている。

【0071】

なお、第3のレンズ体 12 を構成する面のうち、図示や説明を省略したその他の面については、第3のレンズ体 12 の内部を通過する第1の光 L1 及び第2の光 L2 に悪影響を与えない範囲で自由に設計（例えば、遮蔽するなど。）することが可能である。

【0072】

以上のような構成を有する本実施形態の車両用灯具 1B では、すれ違い用ビーム（ロービーム）として、第1の光源 2 が出射する第1の光 L1 を投影レンズ 4 により車両の進行方向に向けて投影する。このとき、投影レンズ 4 の前方に向けて投影される第1の光 L1 が、出射面 8a の焦点近傍に形成される光源像を反転投影して、上端に境界ライン S によって規定されるカットオフラインを含むロービーム用配光パターン（第1の配光パターン）を形成する。10

【0073】

一方、本実施形態の車両用灯具 1B では、走行用ビーム（ハイビーム）として、第1の光源 2 及び第2の光源 3 が出射する第1の光 L1 及び第2の光 L2 を投影レンズ 4 により車両の進行方向に向けて投影する。このとき、投影レンズ 4 の前方に向けて投影される第2の光 L が、ロービーム用配光パターン（第1の配光パターン）よりも上方に位置する第2の配光パターンを形成する。ハイビーム用配光パターンは、この第2の配光パターンと、第1の光 L1 により形成されるロービーム用配光パターン（第2の配光パターン）との重ね合わせによって形成される。20

【0074】

本実施形態の車両用灯具 1B では、上述した第1の光源 2 から出射された第1の光 L1 が第1の入射部 7 から第1のレンズ体 9 の内部へと入射する。このとき、第1の入射部 7 から第1のレンズ体 9 の内部へと入射した第1の光 L1 は、図 8 に示す車両用灯具 1B の鉛直断面において、第1の光源 2 から出射された第1の光 L1 の光軸 AX1 よりも斜め下方に向かって傾斜した光軸 AX2 寄りに集光しながら、第1のレンズ体 9 の前方に向かって導光される。

【0075】

このうち、出射部 8 に向かって導光される第1の光 L1 は、この出射部 8 から第1のレンズ体 9 の外部へと出射される。さらに、第1のレンズ体 9 の外部へと出射された光 L1 は、空気層 K を介して入射面 12a から第3のレンズ体 12 の内部に入射し、出射面 12b から第3のレンズ体 12 の外部へと出射される。これにより、第1の光 L1 は、図 11 に示すロービーム用配光パターン LP における H-H 線より下方の配光パターンを形成する。30

【0076】

一方、第2の境界面 T2 に入射した第1の光 L1 は、この第2の境界面 T2 で反射された後に、出射部 8 に向かって導光され、この出射部 8 から第1のレンズ体 9 の外部へと出射される。さらに、第1のレンズ体 9 の外部へと出射された光 L1 は、空気層 K を介して入射面 12a から第3のレンズ体 12 の内部に入射し、出射面 12b から第3のレンズ体 12 の外部へと出射される。これにより、第1の光 L1 は、図 11 に示すロービーム用配光パターン LP におけるカットオフライン CL 付近の配光パターンを形成する。40

【0077】

また、本実施形態の車両用灯具 1B では、上述した第2の光源 3 から出射された第2の光 L2 が第2の入射部 10 から第2のレンズ体 11 の内部へと入射する。このとき、第2の入射部 10 から第2のレンズ体 11 の内部へと入射した第2の光 L2 は、図 8 に示す車両用灯具 1A の鉛直断面において、第2の光源 3 から出射された第2の光 L2 の光軸 AX3 よりも斜め上方に向かって傾斜した光軸 AX4 寄りに集光しながら、第2のレンズ体 11 の前方に向かって導光される。50

【 0 0 7 8 】

このうち、第1の境界面T1に入射した第2の光L2-1は、この第1の境界面T1を透過し、第1のレンズ体9の内部へと入射した後、出射部8に向かって導光され、この出射部8から第1のレンズ体9の外部へと出射される。さらに、第1のレンズ体9の外部へと出射された光L2-1は、空気層Kを介して入射面12aから第3のレンズ体12の内部に入射し、出射面12bから第3のレンズ体12の外部へと出射される。これにより、第2の光L2-1は、図11に示すハイビーム用配光パターンHPにおけるH-H線より上方の配光パターンを形成する。

【 0 0 7 9 】

一方、第2の境界面T2に入射した第2の光L2-2は、この第2の境界面T2を透過し、第1のレンズ体9の内部へと入射した後、出射部8に向かって導光され、この出射部8から第1のレンズ体9の外部へと出射される。さらに、第1のレンズ体9の外部へと出射された光L2-2は、空気層Kを介して入射面12aから第3のレンズ体12の内部に入射し、出射面12bから第3のレンズ体12の外部へと出射される。これにより、第2の光L2-2は、図11に示すハイビーム用配光パターンHPにおける下方の配光パターンを形成する。

10

【 0 0 8 0 】

また、第2の境界面T2に入射した第2の光L2-2は、この第2の境界面T2を透過したときに、第2の境界面T2で反射された第1の光L1-2の位置や光線角度と近づけられる。これにより、第2の光L2-2は、ロービーム用配光パターンLPのカットオフラインCLよりも下方に出射されるため、図11に示すハイビーム用配光パターンHPの下部とロービーム用配光パターンLPのカットオフラインCLとを重ねることが可能である。

20

【 0 0 8 1 】

以上のように、本実施形態の車両用前照灯1Bでは、上述した第1の光源2及び第2の光源3から出射された第1の光L1及び第2の光L2を投影レンズ4により投影することによって、良好なロービーム用配光パターン及びハイビーム用配光パターンを得ることが可能である。

【 0 0 8 2 】

また、本実施形態の車両用前照灯1Bでは、上述した投影レンズ4を構成する第1のレンズ体9と第2のレンズ体11とが、互いの第1の境界面T1及び第2の境界面T2を突き合わせることによって、第1の境界面T1の間及び第2の境界面T2の間に空気層を介在させることなく密着又は接合されている。

30

【 0 0 8 3 】

これにより、本実施形態の車両用前照灯1Bでは、第1の境界面T1の間及び第2の境界面T2の間でフレネル損失が発生することを防ぐことができ、第1の光源2及び第2の光源3から出射された第1の光L1及び第2の光L2の利用効率を高めることができる。

【 0 0 8 4 】

本実施形態の車両用灯具1Bでは、上述した第3のレンズ体12を追加することで、第1のレンズ体9の出射部8と第3のレンズ体12との間で、この車両用灯具1Bの鉛直方向において第1の光L1及び第2の光L2を集光させる機能と、この車両用灯具1Bの水平方向において第1の光L1及び第2の光L2を集光させる機能とを分担させることができある。

40

【 0 0 8 5 】

なお、本発明は、上記実施形態のものに必ずしも限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、本発明を適用した車両用灯具は、上述した車両用前照灯（ヘッドライト）に対して好適に用いられるものの、本発明が適用される車両用灯具については、上述したフロント側の車両用灯具に限らず、例えばリアコンビネーションランプなどのリア側の車両用灯具に本発明を適用することも可能である。

50

【 0 0 8 6 】

すなわち、本発明は、第1の光を出射する第1の光源と、第1の光源と隣接して配置されて、第1の光と同一方向に向けて第2の光を出射する第2の光源と、第1の光及び第2の光を互いに同一方向に向けて投影する投影レンズとを備える車両用灯具に対して本発明を幅広く適用することが可能である。

【 0 0 8 7 】

また、第1の光及び第2の光の色についても、上述した白色光に限らず、赤色光や橙色光など、その用途に応じて適宜変更することが可能である。さらに、第1の光源と第2の光源とが互いに異なる色の第1の光と第2の光とを選択的に出射する構成とすることも可能である。

10

【 0 0 8 8 】

また、上記車両用灯具1A, 1Bでは、上述した第1の光源2及び第2の光源3が並ぶ方向が車両用灯具1A, 1Bの鉛直方向となり、境界ラインSが延在する方向が車両用灯具1A, 1Bの水平方向となっているが、第1の光源及び第2の光源が並ぶ方向が車両用灯具の水平方向となり、境界ラインが延在する方向が車両用灯具の鉛直方向となる車両用灯具に対して本発明を適用することも可能である。

【 符号の説明 】**【 0 0 8 9 】**

1 A , 1 B ... 車両用灯具 2 ... 第1の光源 3 ... 第2の光源 4 ... 投影レンズ 5 ... 回路基板 6 ... ヒートシンク 7 ... 第1の入射部 8 ... 出射部 9 ... 第1のレンズ体 10 ... 第2の入射部 11 ... 第2のレンズ体 12 ... 第3のレンズ体 T1 ... 第1の境界面 T2 ... 第2の境界面 S ... 境界ライン L1 ... 第1の光 L2 ... 第2の光

20

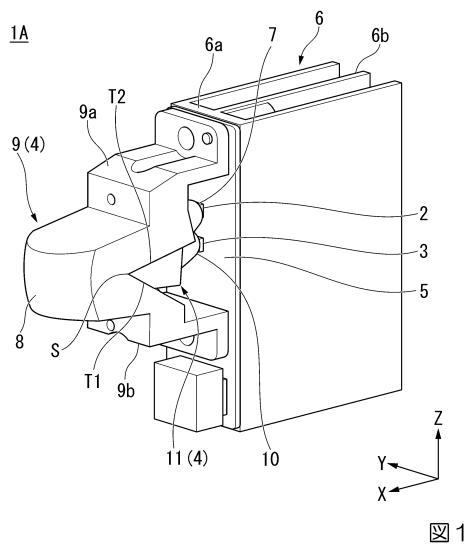
30

40

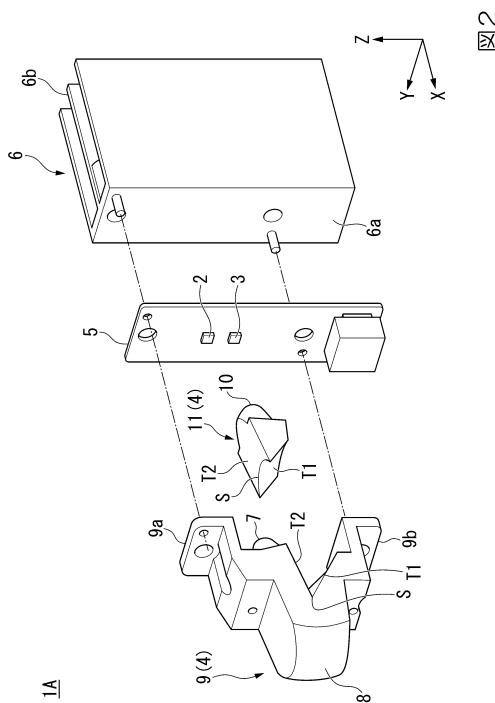
50

【図面】

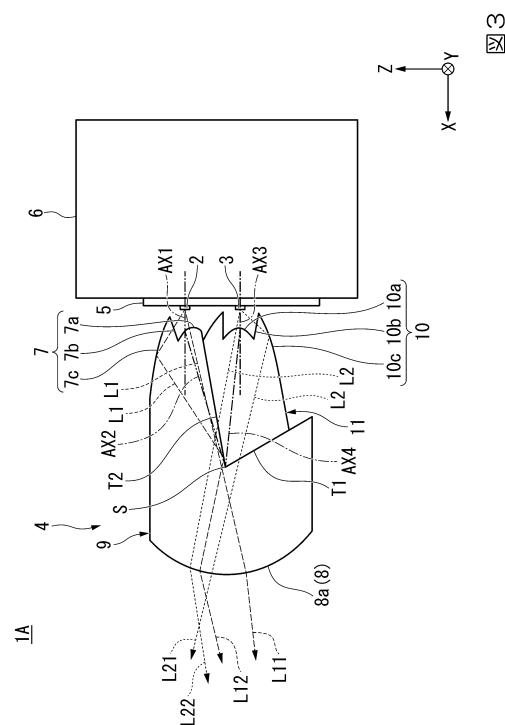
【図 1】



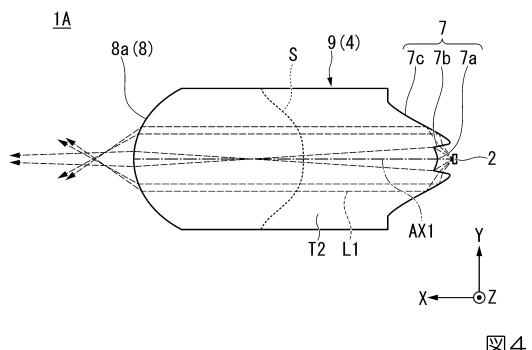
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

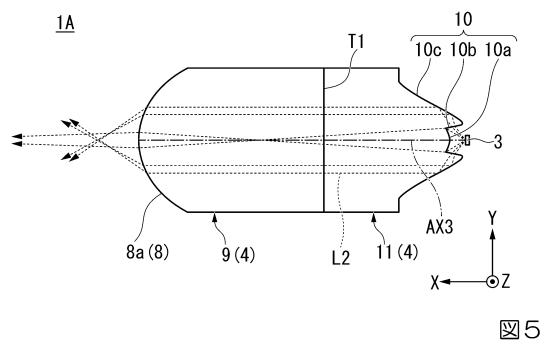


図 5

【図 6】

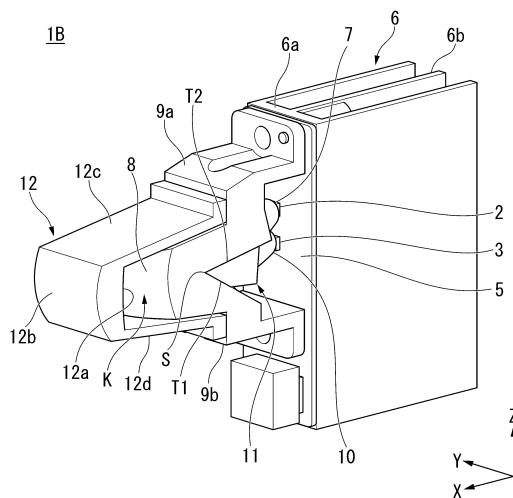


図 6

10

【図 7】

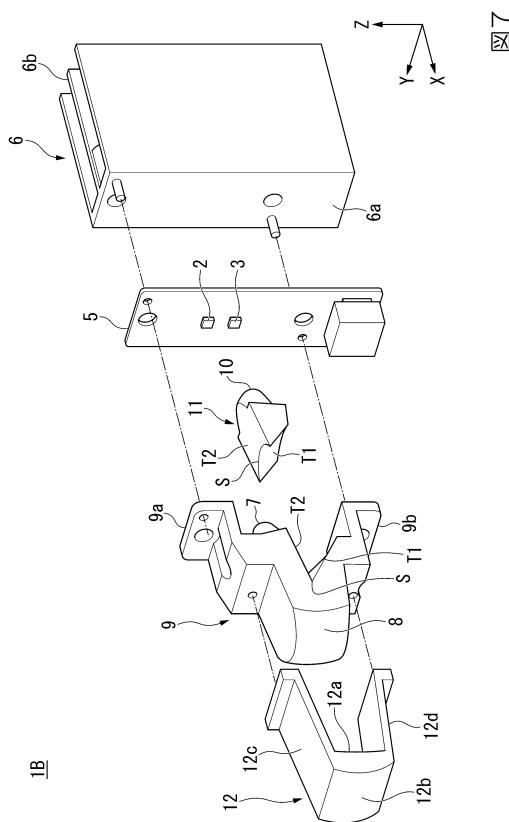
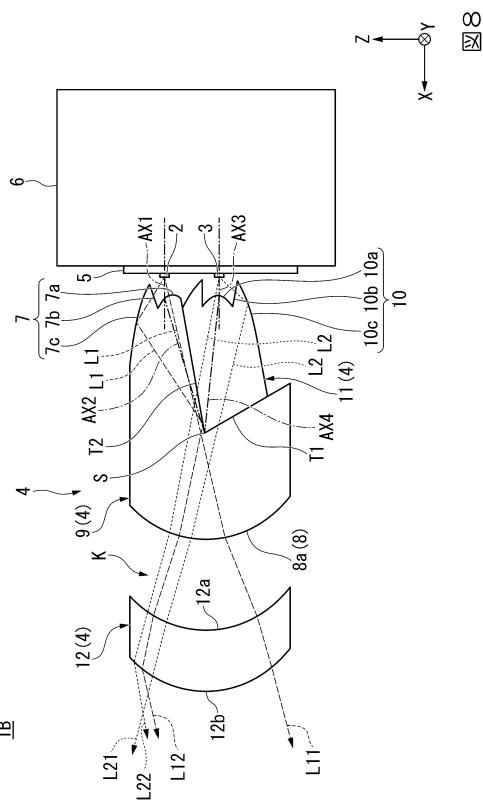


図 7

20

【図 8】



30

40

50

【図 9】

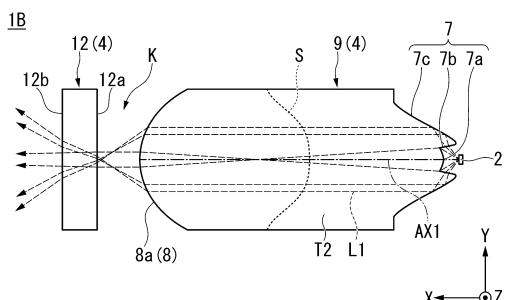


図 9

【図 10】

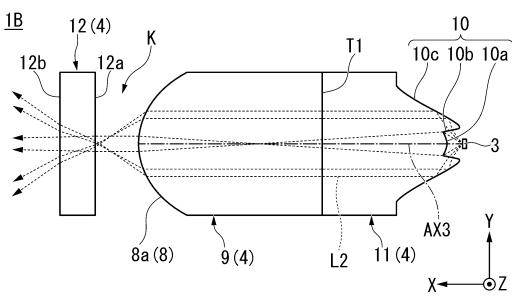


図 10

10

【図 11】

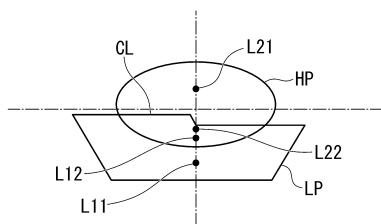


図 11

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2018/043663 (WO, A1)
特開平08-167301 (JP, A)

国際公開第2016/006138 (WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 21S 41/265

F 21S 41/663

F 21S 41/29

F 21W 102/135

F 21Y 115/10