

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6963380号
(P6963380)

(45) 発行日 令和3年11月10日(2021.11.10)

(24) 登録日 令和3年10月19日(2021.10.19)

(51) Int.Cl. F I
F 2 1 S 41/265 (2018.01) F 2 1 S 41/265
 F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 115:10
 F 2 1 Y 115/30 (2016.01) F 2 1 Y 115:30

請求項の数 11 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-242570 (P2016-242570)	(73) 特許権者	000002303 スタンレー電気株式会社
(22) 出願日	平成28年12月14日(2016.12.14)		東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(65) 公開番号	特開2017-112107 (P2017-112107A)	(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
(43) 公開日	平成29年6月22日(2017.6.22)		
審査請求日	令和1年11月13日(2019.11.13)	(74) 代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史
(31) 優先権主張番号	特願2015-244046 (P2015-244046)	(74) 代理人	100179833 弁理士 松本 将尚
(32) 優先日	平成27年12月15日(2015.12.15)	(74) 代理人	100175824 弁理士 小林 淳一
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72) 発明者	大和田 電太郎 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ体および車両用灯具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源の前方に配置され、後端部及び前端部を含み、内部に入射した前記光源からの光を車両の前後方向に延びる前後基準軸に沿って前記前端部から前方に出射するレンズ体において、

前記光源からの光のうち前記光源の光軸に対して所定角度範囲の光が集光する方向に屈折して内部に入射させる入射部と、

前記入射部から入射した前記光源からの光を内面反射する第1反射面と、

前記第1反射面で内面反射された光の少なくとも一部を内面反射する第2反射面と、

前記前端部に位置し前記第1反射面で内面反射された光および前記第2反射面で内面反射された光をそれぞれ前方に出射する出射面と、を備え、

前記光源の光軸は、前記入射部から入射した前記光源からの光の前記第1反射面に対する入射角が臨界角以上となるように、鉛直方向に対して傾斜しており、

前記第1反射面は、長軸に対し回転対称な楕円球形状を含み、楕円球形状の焦点となり前方に位置する第1焦点および後方に位置する第2焦点を前記長軸上に構成し、

前記第2焦点は、前記入射部から入射した前記光源からの光である屈折光を逆方向に延長した場合の交点である仮想光源位置の近傍に位置し、

前記第2反射面は、後方に向かって前記前後基準軸と平行に延びた平面で構成され、前記平面の前方には前端縁を有し、

前記第1焦点は、前記第2反射面の前記前端縁の近傍に位置しており、

10

20

前記出射面は、

前記車両の左右方向に垂直な面に沿う断面に、前記前後基準軸と平行な光軸を有し前記第 1 焦点の近傍に位置する点を基準点とする凸形状を有し、

前記車両の上下方向に垂直な面に沿う断面に、左右方向に互いに隣り合う第 1 左右方向出射領域と第 2 左右方向出射領域と、

前記車両の左右方向に垂直な面に沿う断面に、第 1 上下方向出射領域と第 2 上下方向出射領域と、を有し、

前記第 2 上下方向出射領域は、前記第 1 上下方向出射領域の上側に位置しており、

前記第 1 左右方向出射領域は、前記第 1 焦点を通過して入射した光を前記前後基準軸に近づける方向に屈折させ、

前記第 2 左右方向出射領域は、前記第 1 焦点を通過して入射した光を前記前後基準軸から遠ざける方向に屈折させ、

光源中心点から出射した光は、前記第 2 反射面で内面反射されることなく、前記第 1 焦点に集光して、前記出射面の前記第 1 上下方向出射領域に達し前方側に向けて出射され、

光源後端点側から出射した光は、前記第 2 反射面で内面反射されることなく、前記第 1 焦点より上側を通過して、前記出射面の前記第 1 上下方向出射領域に達し前方の下側に向けて出射され、

光源前端点側から出射した光は、前記第 2 反射面で内面反射され、前記第 1 焦点の上側を通過し、前記出射面の前記第 2 上下方向出射領域に達し前方の上側に向けて出射され、

上端縁に前記第 2 反射面の前記前端縁によって規定されるカットオフラインを含む配光パターンを形成する、レンズ体。

【請求項 2】

前記出射面は、前記第 1 焦点の近傍を通過した光が、水平方向から見て、前記前後基準軸と略平行となる方向に出射するように、その面形状が構成されている請求項 1 に記載のレンズ体。

【請求項 3】

前記第 2 上下方向出射領域は、前記第 1 上下方向出射領域の面形状に対して、鉛直方向に立ち上がった形状を有し、前記第 2 上下方向出射領域に達した光の一部を、前記前後基準軸より上側に傾いた方向に出射する、請求項 1 又は 2 に記載のレンズ体。

【請求項 4】

前記第 2 左右方向出射領域は、上下方向から見て中央部が窪んだ凹形状を有し、

前記第 1 左右方向出射領域は、前記第 2 左右方向出射領域の左右方向両側にそれぞれ位置する凸形状である、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のレンズ体。

【請求項 5】

前記第 1 反射面の前記第 1 焦点と前記第 2 焦点の間の距離及び離心率は、前記第 1 反射面で内面反射されて前記出射面の焦点近傍に集光する前記光源からの光が前記出射面によって捕捉されるように設定されている、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のレンズ体。

【請求項 6】

前記長軸は、前記前後基準軸に対して傾斜し、前記第 2 焦点が前記第 1 焦点より下側に位置している、請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載のレンズ体。

【請求項 7】

前記第 2 反射面は、前記第 1 反射面で内面反射された光のうち前記第 2 反射面で内面反射された光が前記出射面によって捕捉されるように前記前後基準軸に対する角度が設定される、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のレンズ体。

【請求項 8】

前記第 2 反射面は、前記第 1 反射面で内面反射されるとともに前記第 2 反射面で内面反射されることなく前記出射面に達する光を遮らないように前記前後基準軸に対する角度が設定される、請求項 7 に記載のレンズ体。

【請求項 9】

前記第 2 反射面の前記前端縁が、中央部から左右方向外側に向かうに従って前方に向か

10

20

30

40

50

って延びる、請求項 1 ~ 8 の何れか 1 項に記載のレンズ体。

【請求項 10】

前記第 2 反射面は、主面部と、前記主面部に対して上下方向にずれた副面部と、を有し、
前記主面部と前記副面部との境界部の少なくとも一部は、前記前端縁から後方に延びる、請求項 9 に記載のレンズ体。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 の何れか 1 項に記載のレンズ体と、前記光源と、を備えた車両用灯具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、レンズ体および車両用灯具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、光源とレンズ体とを組み合わせた車両用灯具が提案されている（例えば、特許文献 1 を参照。）。車両用灯具では、光源からの光が、レンズ体の入射部からレンズ体の内部に入射して、レンズ体の反射面によって一部が反射された後、レンズ体の出射面からレンズ体の外部に光が出射される。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特許第 4047186 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の車両用灯具では、レンズ体の表面に金属蒸着による金属反射膜（反射面）を形成し、この金属反射膜で反射した光を前方に向けて照射している。このため、反射面で光の損失が生じて光の利用効率の低下を招くという問題があった。また、上述の車両用灯具では、光が中央の領域に集中して照射されるために、中央に対して左右方向の照度が不足しやすいという問題があった。

30

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、光源からの光を高効率で利用するとともに、光を左右方向に効果的に分散する車両用灯具および当該車両用灯具に採用可能なレンズ体の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、光源の前方に配置され、後端部及び前端部を含み、内部に入射した前記光源からの光を車両の前後方向に延びる前後基準軸に沿って前記前端部から前方に出射するレンズ体において、前記光源からの光のうち前記光源の光軸に対して所定角度範囲の光が集光する方向に屈折して内部に入射させる入射部と、前記入射部から入射した前記光源からの光を内面反射する第 1 反射面と、前記第 1 反射面で内面反射された光の少なくとも一部を内面反射する第 2 反射面と、前記前端部に位置し前記第 1 反射面で内面反射された光および前記第 2 反射面で内面反射された光をそれぞれ前方に出射する出射面と、を備え、前記光源の光軸は、前記入射部から入射した前記光源からの光の前記第 1 反射面に対する入射角が臨界角以上となるように、鉛直方向に対して傾斜しており、前記第 1 反射面は、長軸に対し回転対称な楕円球形状を含み、楕円球形状の焦点となり前方に位置する第 1 焦点および後方に位置する第 2 焦点を前記長軸上に構成し、前記第 2 焦点は、前記入射部から入射した前記光源からの光である屈折光を逆方向に延長した場合の交点である仮想光源位置の近傍に位置し、前記第 2 反射面は、後方に向かって前記前後基準軸と平行に延びた平面で構成され、前記平面の前方には前端縁を有し、前記第 1 焦点は、前記第 2 反

40

50

射面の前記前端縁の近傍に位置しており、前記出射面は、前記車両の左右方向に垂直な面に沿う断面に、前記前後基準軸と平行な光軸を有し前記第1焦点の近傍に位置する点を基準点とする凸形状を有し、前記車両の上下方向に垂直な面に沿う断面に、左右方向に互いに隣り合う第1左右方向出射領域と第2左右方向出射領域と、前記車両の左右方向に垂直な面に沿う断面に、第1上下方向出射領域と第2上下方向出射領域と、を有し、前記第2上下方向出射領域は、前記第1上下方向出射領域の上側に位置しており、前記第1左右方向出射領域は、前記第1焦点を通過して入射した光を前記前後基準軸に近づける方向に屈折させ、前記第2左右方向出射領域は、前記第1焦点を通過して入射した光を前記前後基準軸から遠ざける方向に屈折させ、光源中心点から出射した光は、前記第2反射面で内面反射されることなく、前記第1焦点に集光して、前記出射面の前記第1上下方向出射領域に達し前方側に向けて出射され、光源後端点側から出射した光は、前記第2反射面で内面反射されることなく、前記第1焦点より上側を通過して、前記出射面の前記第1上下方向出射領域に達し前方の下側に向けて出射され、光源前 endpoint 側から出射した光は、前記第2反射面で内面反射され、前記第1焦点の上側を通過し、前記出射面の前記第2上下方向出射領域に達し前方の上側に向けて出射され、上端縁に前記第2反射面の前記前端縁によって規定されるカットオフラインを含む配光パターンを形成する。

10

【0007】

上記の構成において、入射部において光源からの光のうち光源の光軸に対して所定角度範囲の光（例えば、 $\pm 60^\circ$ の範囲の相対強度が高い光）が集光する方向に屈折してレンズ体内部に入射する。これにより、当該所定角度範囲の光の第1反射面に対する入射角を臨界角以上とすることができる。さらに、上記の構成において、光源の光軸が、鉛直軸に対して傾斜することで、レンズ体内部に入射した光源からの光の第1反射面に対する入射角が臨界角以上となる。すなわち、上記の構成によれば、光源からの光が臨界角以上の入射角で第1反射面に入射するため、第1反射面に金属蒸着させる必要がなく、コスト削減を図ることができるとともに、蒸着面において生ずる反射損失を抑制して、光の利用効率を高めることができる。

20

【0008】

また、上記の構成において、出射面の前後方向および左右方向に沿う断面には、第1左右方向出射領域と第2左右方向出射領域とが設けられている。出射面に入射する光は、楕円球状の第1反射面において反射されているために、第1焦点の近傍を通過する。第1左右方向出射領域は、第1焦点を通過して入射した光を、前後に延びる前後基準軸に近づける方向に屈折させて出射する。一方で、第2左右方向出射領域は、第1焦点を通過して入射した光を、前後に延びる前後基準軸から遠ざける方向に屈折させて出射する。すなわち、上記の構成によれば、出射面に、それぞれ左右の異なる方向に出射する領域が設けられているために、左右方向に幅広く照射することが可能となる。

30

【0009】

また、上記の構成において、レンズ体は、第1反射面の焦点の1つである第1焦点の近傍から後方に向かって延びる第2反射面を有する。第2反射面は、第1反射面で内面反射された光のうち、第1焦点より下側を通過しようとする光を上側に向けて反射する。第1焦点より下側を通過しようとする光が、第2反射面で反射されることなくそのまま出射面に入射すると、出射面から上側を向かう光として出射される。第2反射面が設けられることで、このような光の光路を反転させて出射面の上側に入射させ出射面から下側を向かう光として出射させることができる。すなわち、上記の構成によれば、上端縁にカットオフラインを含む配光パターンを形成することができる。このような配光パターンは、例えばロービーム用配光パターン又はフォグランプ用配光パターンとして採用できる。

40

【0010】

また、上記のレンズ体において、前記出射面は、前記第1焦点の近傍を通過した光が、水平方向から見て前記前後基準軸と略平行となる方向に出射するように、その面形状が構成されていてもよい。

【0011】

50

上記の構成において、出射面の面形状は、基準点を通過した光を前後基準軸と略平行な方向に出射するように構成されている。レンズ体の形成する配光パターンは、前後基準軸の先に延びるカットオフラインを有する。上記の構成によれば、カットオフライン付近を相対的に明るくして最も照度の高い領域とすることができる。

【0012】

また、上記のレンズ体において、前記第2上下方向出射領域は、前記第1上下方向出射領域の面形状に対して、鉛直方向に立ち上がった形状を有し、前記第2上下方向出射領域に達した光の一部を、前記前後基準軸より上側に傾いた方向に出射してもよい。

【0013】

上記の構成によれば、前記出射面の前後方向および上下方向に沿う断面には、第1上下方向出射領域と第2上下方向出射領域とが設けられる。第2上下方向出射領域は、基準点の近傍を通過して入射した光を前後基準軸に対し上側に傾いた方向に出射するため、道路標識等を照射するための光（以下、オーバーヘッド光という）として利用できる。

【0014】

また、上記のレンズ体において、前記第2左右方向出射領域は、上下方向から見て中央部が窪んだ凹形状を有し、前記第1左右方向出射領域は、前記第2左右方向出射領域の左右方向両側にそれぞれ位置する凸形状であってもよい。

【0015】

上記の構成によれば、出射面には、上下方向から見て前後基準軸と重なる中央側が凹形状をなす第2左右方向出射領域が配置され、第2左右方向出射領域の左右両側に凸形状をなす第1左右方向出射領域が配置される。これにより、前後基準軸に対し左右両側に向かって光を幅広く照射することができる。

【0016】

また、上記のレンズ体において、前記第1反射面の前記第1焦点と前記第2焦点の間の距離及び離心率は、前記第1反射面で内面反射されて前記出射面の焦点近傍に集光する前記光源からの光が前記出射面によって捕捉されるように設定されていてもよい。

【0017】

上記の構成によれば、出射面によってより多くの光を捕捉できるため、光利用効率が向上する。

【0018】

また、上記のレンズ体において、前記長軸は、前記前後基準軸に対して傾斜し、前記第2焦点が前記第1焦点より下側に位置していてもよい。

【0019】

上記の構成によれば、前記長軸が、第2焦点側を下側として傾斜することで、光源から光が第1反射面および第2反射面で内面反射された光が前記出射面によって捕捉されやすくなる。加えて、上記の構成によれば、光源から第1反射面に入射する光の入射角が臨界角以上となりやすく、第1反射面で全反射を実現しやすくなる。上記構成によれば、これらの作用により、光の利用効率を高めることができる。

【0020】

本発明の別態様のレンズ体においては、前記第2反射面は、前記第1反射面で内面反射された光のうち前記第2反射面で内面反射された光が前記出射面によって捕捉されるように前記前後基準軸に対する角度が設定される。

【0021】

上記の構成によれば、出射面によってより多くの光を捕捉できるため、光利用効率が向上する。

【0022】

上記レンズ体において、前記第2反射面は、前記第1反射面で内面反射されるとともに前記第2反射面で内面反射されることなく前記出射面に達する光を遮らないように前記前後基準軸に対する角度が設定されていてもよい。

【0023】

10

20

30

40

50

上記の構成によれば、出射面によってより多くの光を捕捉できるため、光利用効率向上する。

【0024】

上記レンズ体において、前記第2反射面の前記前端縁が、中央部から左右方向外側に向かうに従って前方に向かって延びていてもよい。

【0025】

上記の構成によれば、配光パターンに明瞭のカットオフラインを形成することができる。

【0026】

上記レンズ体において、前記第2反射面は、主面部と、前記主面部に対して上下方向にずれた副面部と、を有し、前記主面部と前記副面部との境界部の少なくとも一部は、前記前端縁から後方に延びていてもよい。

10

【0027】

上記の構成によれば、配光パターンのカットオフラインに上下方向の段差を設けることができる。これにより、例えば車両前方の自車線側を遠方まで照射し、対向車の車線側を近傍のみ照らすといった、左右非対称の配光パターンを実現できる。

【0028】

本発明の車両用灯具は、上記レンズ体と、前記光源と、を備える。

【0029】

上記の構成によれば、上述したそれぞれの効果を奏する車両用灯具を提供できる。

20

【発明の効果】

【0030】

本発明の態様によれば、光源からの光を高効率で利用するとともに、光を左右方向に効果的に分散する車両用灯具に採用可能なレンズ体およびこれを備えた車両用灯具を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】第1実施形態の車両用灯具の断面図である。

【図2】第1実施形態の車両用灯具の部分断面図である。

【図3A】第1実施形態のレンズ体の上面図である。

30

【図3B】第1実施形態のレンズ体の正面図である。

【図3C】第1実施形態のレンズ体の斜視図である。

【図3D】第1実施形態のレンズ体の側面図である。

【図4】YZ平面に沿う第1実施形態のレンズ体の断面図である。

【図5A】第1実施形態の光源およびレンズ体の入射面の近傍の部分拡大図である。

【図5B】図5Aの一部の拡大図である。

【図6】第1実施形態のレンズ体の断面模式図であって、光源中心点から照射された光の光路を示す。

【図7】第1実施形態のレンズ体の断面模式図であって、光源前 endpoint から照射された光の光路を示す。

40

【図8】第1実施形態のレンズ体の断面模式図であって、光源後 endpoint から照射された光の光路を示す。

【図9】第1実施形態のレンズ体のXY平面に沿う断面図。

【図10】第1実施形態のレンズ体の出射面のそれぞれ異なる領域から照射された光の配光パターンを示す。

【図11】第1実施形態のレンズ体の出射面の配光パターンを示す。

【図12A】第2実施形態のレンズ体の上面図である。

【図12B】第2実施形態のレンズ体の正面図である。

【図12C】第2実施形態のレンズ体の斜視図である。

【図12D】第2実施形態のレンズ体の側面図である。

50

【図12E】第2実施形態のレンズ体の下面図である。

【図13】第2実施形態のレンズ体における第2反射面および傾斜面の上面図である。

【図14】第2実施形態のレンズ体における傾斜面の正面図である。

【図15】第2実施形態のレンズ体における第2反射面および傾斜面の斜視図である。

【図16】第2実施形態のレンズ体の配光パターンを示す。

【発明を実施するための形態】

【0032】

<第1実施形態>

以下、本発明の第1実施形態であるレンズ体40およびレンズ体40を備えた車両用灯具10について、図面を参照しながら説明する。

10

【0033】

以下の説明において、前後方向とは、レンズ体40又は車両用灯具10が搭載される車両の前後方向を意味し、車両用灯具10は、前方に向かって光を照射するものとする。さらに前後方向は、特に断りのない場合は、水平面内の一方向であるものとする。さらに、左右方向とは、特に断りのない場合は、水平面内の一方向であり、前後方向と直交する方向である。

本明細書において、前後方向に延びる（又は前後に延びる）、とは、厳密に前後方向に延びる場合に加えて、前後方向に対して、45°未満の範囲で傾いた方向に延びる場合も含む。同様に、本明細書において、左右方向に延びる（又は左右に延びる）、とは、厳密に左右方向に延びる場合に加えて、左右方向に対して、45°未満の範囲で傾いた方向に延びる場合も含む。

20

【0034】

また、図面においては、適宜3次元直交座標系としてXYZ座標系を示す。XYZ座標系において、Z軸方向は上下方向（鉛直方向）であり、+Z方向が上方向である。また、X軸方向は前後方向であり、+X方向が前方向（前方）である。さらに、Y軸方向は、左右方向である。

なお、以下の説明で用いる図面は、特徴をわかりやすくするために、便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、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。

【0035】

また、以下の説明において、2つの点が「近傍に位置する」とは、2つの点が単に近い位置にある場合を指すのみならず、2つの点が互いに一致する場合を含む。

30

【0036】

図1は、車両用灯具10の断面図である。また、図2は、車両用灯具10の部分断面図である。

図1に示すように、車両用灯具10は、レンズ体40と、発光装置20と、発光装置20を冷却するヒートシンク30と、を備えている。車両用灯具10は、発光装置20から照射された光を、レンズ体40を介して前方に出射する。

【0037】

図2に示すように、発光装置20は、光軸AX₂₀に沿って、光を照射する。発光装置20は、半導体レーザー素子22と、集光レンズ24と、波長変換部材（光源）26と、これらを保持する保持部材28と、を有する。半導体レーザー素子22、集光レンズ24および波長変換部材26は、光軸AX₂₀に沿ってこの順に配置されている。

40

【0038】

半導体レーザー素子22は、青色域（例えば、発光波長が450nm）のレーザー光を放出するレーザーダイオード等の半導体レーザー光源である。半導体レーザー素子22は、例えば、CANタイプのパッケージに実装、封止されている。半導体レーザー素子22は、ホルダ等の保持部材28に保持されている。なお、他の実施形態として、半導体レーザー素子22に代えて、LED素子等の半導体発光素子を用いてもよい。

【0039】

50

集光レンズ 24 は、半導体レーザー素子 22 からのレーザー光を集光する。集光レンズ 24 は、半導体レーザー素子 22 と波長変換部材 26 との間に位置する。

【0040】

波長変換部材 26 は、例えば、発光サイズが 0.4×0.8 mm の矩形板状の蛍光体によって構成されている。波長変換部材 26 は、半導体レーザー素子 22 から、例えば 5 ~ 10 mm 程度、離間した位置に配置されている。波長変換部材 26 は、集光レンズ 24 によって集光されたレーザー光を受けて当該レーザー光の少なくとも一部を異なる波長の光に変換する。より具体的には、波長変換部材 26 は、青色域のレーザー光を黄色光に変換する。波長変換部材 26 により変換された黄色の光は、波長変換部材 26 を透過した青色域のレーザー光と混色して、白色光（疑似白色光）として放出される。したがって、波長変換部材 26 は、白色光を放出する光源として機能する。以下、波長変換部材 26 のことを光源 26 とも称する。

10

【0041】

光源 26 から照射された光は、後段に説明する入射面 42 に入射してレンズ体 40 の内部を進行し、後段において説明する第 1 反射面 44（図 1 参照）で内面反射される。

光源 26 の光軸 Ax_{26} は、発光装置 20 の光軸 Ax_{20} と一致する。図 1 に示すように、光軸 Ax_{26} は、鉛直方向（Z 軸方向）に延びる鉛直軸 V に対して角度 θ_1 傾斜している。鉛直軸 V に対する光軸 Ax_{26} の角度 θ_1 は、入射面 42 からレンズ体 40 内部に入射した光源からの光の第 1 反射面 44 に対する入射角が臨界角以上となるように、設定されている。

20

【0042】

図 3 A はレンズ体 40 の上面図、図 3 B はレンズ体 40 の正面図、図 3 C はレンズ体 40 の斜視図、図 3 D はレンズ体 40 の側面図である。図 4 は、YZ 平面に沿うレンズ体 40 の断面図であり、光源 26 からの光がレンズ体 40 内部を進行する光路を模式的に示す。

【0043】

レンズ体 40 は、前後基準軸 Ax_{40} に沿って延びた形状を有する中実の多面レンズ体である。なお本実施形態において、前後基準軸 Ax_{40} は、車両の前後方向（X 軸方向）に延び、後段で説明するレンズ体 40 の出射面 48 の中心を通過する基準となる軸である。レンズ体 40 は、光源 26 の前方に配置される。レンズ体 40 は、後方を向く後端部 40 A A と、前方を向く前端部 40 B B と、を含む。また、レンズ体 40 は、図 3 A ~ D に示すように、前端部 40 B B と後端部 40 A A との間で、左右方向に延びる固定部 41 を有する。レンズ体 40 は、固定部 41 において、車両に固定される。

30

【0044】

レンズ体 40 は、例えば、ポリカーボネイトやアクリル等の透明樹脂やガラスなど、空気よりも屈折率の高い材質のものをを用いることができる。また、レンズ体 40 に透明樹脂を用いた場合は、金型を用いた射出成形によってレンズ体 40 を形成することが可能である。

【0045】

レンズ体 40 は、入射面（入射部）42 と、第 1 反射面 44 と、第 2 反射面 46 と、出射面 48 と、を有する。入射面 42 及び第 1 反射面 44 は、レンズ体 40 の後端部 40 A A に位置する。また、出射面 48 は、レンズ体 40 の前端部 40 B B に位置する。第 2 反射面 46 は、後端部 40 A A と前端部 40 B B との間に位置する。

40

【0046】

レンズ体 40 は、後端部 40 A A に位置する入射面 42 からレンズ体 40 内部に入射した光源 26 からの光 Ray_{26} を前後基準軸 Ax_{40} に沿って前端部 40 B B に位置する出射面 48 から前方に出射する。これにより、レンズ体 40 は、後段において説明するように、上端縁にカットオフライン CL を含むロービーム用配光パターン P（図 11 参照）を形成する。

【0047】

50

図5 Aは、光源2 6およびレンズ体4 0の入射面4 2の近傍の部分拡大図である。

光源2 6は、所定の面積を持つ発光面を有する。このため、光源2 6から照射された光は、発光面内の各点から放射状に広がる。レンズ体4 0の内部を通過する光は、発光面内の各点から出射された光ごとに異なる光路をたどる。本明細書では、発光面の中心（すなわち光源2 6の中心）である光源中心点2 6 aと、前方側の端点である光源前端点2 6 bと、後方側の端点である光源後端点2 6 cと、から照射される光の光路に着目して説明を行う。

【0048】

図5 Bは、図5 Aの一部の拡大図であり光源中心点2 6 aから出射した光の経路を示す図である。本明細書では、光源中心点2 6 aから入射面4 2において屈折してレンズ体4 0内部に入射した光を逆方向に延長した場合の交点を仮想光源位置 F_v として設定する。仮想光源位置 F_v は、レンズ体4 0の内部に一体的に光源が配置されていると仮定した場合の光源の位置である。なお、本実施形態において、入射面4 2は平面であり、レンズ面ではないために、レンズ体4 0内部に入射した光を逆方向に延長しても一点には交差しない。より具体的には、光軸Lから離れるに従い光軸L上の後方で交差する。このため、最も光軸Lに近い光路が交差する交点を仮想光源位置 F_v とする。

【0049】

図5 Bに示すように、入射面4 2は、光源2 6からの光 $Ray_{2.6.a}$ のうち所定角度範囲の光が集光する方向に屈折してレンズ体4 0内部に入射する面である。ここで所定角度範囲の光とは、光源2 6から照射される光のうち、光源2 6の光軸 $AX_{2.6}$ に対して例えば $\pm 60^\circ$ の範囲の相対強度が高い光を意味する。本実施形態において、入射面4 2は、光源2 6の発光面（図5 B中、光源前端点2 6 bと光源後端点2 6 cとを結ぶ直線参照）に対して平行な平面形状（又は曲面形状）の面として構成されている。なお、入射面4 2の構成は、本実施形態の構成に限定されない。例えば、入射面4 2は、前後基準軸 $AX_{4.0}$ を含む鉛直面（及びこれに平行な平面）による断面形状が直線形状、かつ、前後基準軸 $AX_{4.0}$ に直交する平面による断面形状が光源2 6に向かって凹の円弧形状の面であってもよいし、それ以外の面であってもよい。前後基準軸 $AX_{4.0}$ に直交する平面による断面形状は、ロービーム用配光パターンPの左右方向の分布を考慮した形状とされている。

【0050】

図6～図8は、レンズ体4 0の断面模式図であって、図6は、光源中心点2 6 aから照射された光の光路を示し、図7は、光源前端点2 6 bから照射された光の光路を示し、図8は、光源後端点2 6 cから照射された光の光路を示す。なお、図6～図8は、レンズ体4 0の各構成の模式的な図であって、実際の断面形状を表すものではない。特に出射面4 8においては、後段において説明する第2上下方向出射領域4 8 bが省略されており、第1上下方向出射領域4 8 aのみが表示されている。

【0051】

図6に示すように、光源中心点2 6 aから照射された光は、第1反射面4 4において内面反射されて第1焦点 $F_{1.4.4}$ に集光された後に、出射面4 8の第1上下方向出射領域4 8 aから前方に向かって前後基準軸 $AX_{4.0}$ と平行に出射される。

図7に示すように、光源前端点2 6 bから照射された光は、第1反射面4 4において内面反射されて第1焦点 $F_{1.4.4}$ より下側に向かう。さらに、第2反射面4 6において上側に内面反射された後に、出射面4 8の第1上下方向出射領域4 8 aから前方に下側に向けて出射される。

図8に示すように、光源後端点2 6 cから照射された光は、第1反射面4 4において内面反射されて第1焦点 $F_{1.4.4}$ より上側を通過して、出射面4 8の第1上下方向出射領域4 8 aから前方の下側に向けて出射される。

以下、レンズ体4 0の各構成について、図6～図8を基に説明する。

【0052】

<第1反射面>

10

20

30

40

50

第1反射面44は、入射面42からレンズ体40内部に入射した光源26からの光を内面反射（全反射）する面である。第1反射面44は、長軸AX₄₄に対し回転対称な楕円球形状を含む。第1反射面44は、楕円球形状の焦点となる第1焦点F₁₄₄および第2焦点F₂₄₄を長軸AX₄₄上に構成する。

【0053】

第2焦点F₂₄₄は、仮想光源位置F_vの近傍に位置する。楕円の性質により、第1焦点F₁₄₄および第2焦点F₂₄₄のうち、一方から照射された光は、他方に集光する。したがって、図6に示すように、光源中心点26aから照射された光は、入射面42を介してレンズ体40の内部に進行して、第1焦点F₁₄₄に集光する。さらに、第1焦点F₁₄₄は、後段に説明する出射面48の出射面焦点（基準点）F₄₈の近傍に位置する。すなわち、第1反射面44は、内面反射した光源中心点26aからの光を、出射面48の出射面焦点F₄₈近傍に集光するように、その面形状が構成されている。

10

【0054】

第1反射面44の第1焦点F₁₄₄と第2焦点F₂₄₄の間の距離及び離心率は、第1反射面44で内面反射されて出射面48の出射面焦点F₄₈近傍に集光する光源26からの光が出射面48によって捕捉されるように、定められている。これにより、出射面48によってより多くの光を捕捉できるため、光利用効率が向上する。

【0055】

長軸AX₄₄は、前後基準軸AX₄₀に対して角度 θ で、傾斜している。長軸AX₄₄は、第2焦点F₂₄₄が第1焦点F₁₄₄より下側となるように、前方に向かうに従って上側に傾く。長軸AX₄₄が、第2焦点F₂₄₄側を下側として傾斜することで、第2反射面46で内面反射された光の前後基準軸AX₄₀に対する角度が浅くなる。これにより、光源前端点26bから照射され第1反射面44および第2反射面46で内面反射された光は、出射面48によって捕捉されやすくなる。したがって、長軸AX₄₄を前後基準軸AX₄₀に対して傾斜させない場合（つまり、角度 $\theta = 0^\circ$ の場合）と比べ、出射面48のサイズを小さくでき、かつ、出射面48により多くの光を捕捉させることができる。加えて、長軸AX₄₄が、第2焦点F₂₄₄側を下側として傾斜することで、光源26から第1反射面44に入射する光の入射角が臨界角以上となりやすい。したがって、第1反射面44で光源26からの光が全反射しやすくなり、光の利用効率を高めることができる。

20

30

【0056】

<第2反射面>

第2反射面46は、第1反射面44で内面反射された光源26からの光の少なくとも一部を内面反射（全反射）する面である。第2反射面46は、第1焦点F₁₄₄の近傍から後方に向かって延びる反射面として構成されている。すなわち、第2反射面46の延長面内には、第1焦点F₁₄₄が略位置する。本実施形態において、第2反射面46は、前後基準軸AX₄₀と平行に延びる平面形状を有する。

【0057】

第2反射面46は、第1反射面44で内面反射された光のうち、第1焦点F₁₄₄より下側を通過しようとする光を上側に反射する。第1焦点F₁₄₄より下側を通過しようとする光が、第2反射面46で反射されることなくそのまま出射面48に入射すると、出射面48から上側を向かう光として出射される。第2反射面46が設けられることで、このような光の光路を反転させて出射面48の上側に入射させて下側を向かう光として出射させることができる。すなわち、レンズ体40は、第2反射面46が設けられていることにより、出射面48から上側に向かう光の光路を反転させて、上端縁にカットオフラインCLを含む配光パターンを形成することができる。第2反射面46の前端縁46aは、第1反射面44で内面反射された光源26からの光の一部を遮光してロービーム用配光パターンPのカットオフラインCLを形成するエッジ形状を含んでいる。第2反射面46の前端縁46aは、第1焦点F₁₄₄の近傍に配置されている。

40

【0058】

50

第2反射面46は、前後基準軸 $A X_{40}$ に対して、平行であっても傾斜していてもよい。ここで、前後基準軸 $A X_{40}$ に対する第2反射面46の角度を、角度3(不図示)として説明する。なお、本実施形態では、角度 $3 = 0^\circ$ である。

前後基準軸 $A X_{40}$ に対する第2反射面46の角度3は、第1反射面44で内面反射された光源26からの光のうち第2反射面46に入射する光が当該第2反射面46で内面反射され、かつ、その反射光が出射面48に高効率で取り込まれるように定められることが好ましい。これにより、出射面48によってより多くの光を捕捉できるため、光利用効率が向上する。すなわち、前後基準軸 $A X_{40}$ に対する第2反射面46の角度3は、第2反射面46で内面反射された光が出射面48によって十分捕捉され得る角度となるように設定されることが好ましい。

10

また、前後基準軸 $A X_{40}$ に対する第2反射面46の角度3は、第1反射面44で内面反射されるとともに第2反射面46で内面反射されることなく出射面48に達する光が遮られない角度となるように設定されることが好ましい。

本実施形態では、以上を考慮して角度 $3 = 0^\circ$ を採用している。

【0059】

<出射面>

出射面48は前方に向かって凸のレンズ面である。出射面48は、第1反射面44で内面反射された光および第1反射面44と第2反射面46とでそれぞれ内面反射された光を前方に出射する。出射面48は、車両の左右方向に垂直な面に沿う断面に、前後基準軸 $A X_{40}$ と平行な光軸を有し第1焦点 F_{144} の近傍に位置する点を基準点 F_{48} とする凸形状を有する。ここで、基準点 F_{48} とは、出射面48から出射される光が所望の配光パターンを形成するとき、出射面48の手前で光が集中する集光領域の中心に位置する点を意味する。本明細書において、出射面48は、上下方向について、厳密に一樣な曲率半径の断面を有していない。したがって、出射面48は、厳密な焦点を有さないが、光が集光する基準点 F_{48} を焦点と見做すことができる。本明細書においては、出射面48の基準点を、出射面焦点 F_{48} と呼ぶ。

20

【0060】

図4に示すように、出射面48は、車両の左右方向に垂直な面(XZ 平面)に沿う断面に、第1上下方向出射領域48aと、第2上下方向出射領域48bと、を有する。第1上下方向出射領域48aは、出射面48の大部分を構成する凸形状(凸レンズ形状)を有する。また、第2上下方向出射領域48bは、第1上下方向出射領域48aの上端縁に沿って配置されている。

30

【0061】

第1上下方向出射領域48aは、第1焦点 F_{144} の近傍に位置する点を出射面焦点(基準点) F_{48} とするよう形成される。したがって、第1反射面44で内面反射されて第1焦点 F_{144} に集光した複数の光の光路は、第1上下方向出射領域48aに入射することで、少なくとも鉛直方向に関し、互いに略平行に出射される。

また、本実施形態において、第1上下方向出射領域48aは、前後基準軸 $A X_{40}$ と一致する光軸 L を有する。なお、第1上下方向出射領域48aの光軸 L は、前後基準軸 $A X_{40}$ と平行であれば必ずしも一致していなくてもよい。これにより、出射面焦点 F_{48} を通過して、第1上下方向出射領域48aに入射した光は、少なくとも鉛直方向に関し、前後基準軸 $A X_{40}$ と平行に出射される。すなわち、第1上下方向出射領域48aは、第1焦点 F_{144} の近傍を通過した光が、少なくとも鉛直方向に関し、前後基準軸 $A X_{40}$ と略平行となる方向に出射するように、その面形状が構成されている。すなわち、第1上下方向出射領域48aから出射される光の仰角が、実質的に前後基準軸 $A X_{40}$ の仰角と平行になるように、第1上下方向出射領域48aの面形状が形成されている。なお、第1上下方向出射領域48aから出射される光の XZ 平面における出射方向は、前後基準軸 $A X_{40}$ と異なる方向であっても良い。

40

【0062】

第2上下方向出射領域48bは、出射面48内で第1上下方向出射領域48aと上下方

50

向に隣り合っている。第2上下方向出射領域48bは、第1上下方向出射領域48aの上側に位置し、第1上下方向出射領域48aの面形状に対して、鉛直方向に立ち上がった形状を有する。これにより、第2上下方向出射領域48bは、出射面焦点 F_{48} の近傍を通過して入射した光を前後基準軸 AX_{40} に対し上側に傾いた方向に出射する。なお、図6～図8に示す光路からわかる様に、本実施形態において、出射面48内の前後基準軸 AX_{40} より上側の領域に入射する光は、光源中心点26aより光源前 endpoint 26b側で、光源26から出射された光である。したがって、本実施形態において、第2上下方向出射領域48bに入射する光は、光源中心点26aより光源前 endpoint 26b側で、光源26から出射された光となる。

第2上下方向出射領域48bから出射された光は、前後基準軸 AX_{40} より上側を出射するため、道路標識等を照射するための光（以下、オーバーヘッド光という）として利用できる。

【0063】

図9は、レンズ体40の XZ 平面に沿う断面図であり、光源中心点26aから照射された光の光路を示す。

図9に示すように、上下方向に垂直な面（ XZ 平面）に沿う断面に、レンズ体4は、2つの第1左右方向出射領域48cと1つの第2左右方向出射領域48dとを有する。第1左右方向出射領域48cおよび第2左右方向出射領域48dは、左右方向に互いに隣り合う。より具体的には、第2左右方向出射領域48dは、上下方向から見て出射面48の中央に位置し、第1左右方向出射領域48cは、第2左右方向出射領域48dの左右方向両側に位置する。また、第1左右方向出射領域48cおよび第2左右方向出射領域48dにより構成される出射面48の上下方向に垂直な面（ XZ 平面）に沿う断面は、前後基準軸 AX_{40} に対し左右対称な形状を有する。

【0064】

第1左右方向出射領域48cは、凸形状（凸レンズ形状）を構成する。第1左右方向出射領域48cは、第1焦点 F_{144} を通過して入射した光を前後基準軸 AX_{40} に近づける方向に屈折させる。

第2左右方向出射領域48dは、上下方向から見て中央部が窪んだ凹形状（凹レンズ形状）を構成する。より具体的には、第2左右方向出射領域48dは、上下方向から見て前後基準軸 AX_{40} と重なる位置が最も窪んだ凹形状を構成する。第2左右方向出射領域48dは、第1焦点 F_{144} を通過して入射した光を前後基準軸 AX_{40} から遠ざける方向に屈折させる。

【0065】

出射面48に入射する光は、楕円球状の第1反射面44で内面反射されているため、第1焦点 F_{144} の近傍を通過する。第1左右方向出射領域48cおよび第2左右方向出射領域48dは、第1焦点 F_{144} を通過して入射した光を、それぞれ左右の異なる方向に出射するために、左右を幅広く照らすことができる。加えて、本実施形態の出射面48は、前後基準軸 AX_{40} に対し、中央側に凹形状をなす第2左右方向出射領域48dが配置され、その外側に凸形状をなす第1左右方向出射領域48cが配置される。これにより、前後基準軸 AX_{40} に対し左右両側を幅広く照射できる。さらに、出射面48は、第1左右方向出射領域48cおよび第2左右方向出射領域48dが、前後基準軸に対して左右対称に配置されことで、前後基準軸 AX_{40} に対し左右対称な配光パターンを形成できる。

【0066】

本実施形態によれば、入射面42において光源26からの光のうち光源26の光軸 AX_{26} に対して所定角度範囲の光が集光する方向に屈折してレンズ体内部に入射する。これにより、所定角度範囲の光の第1反射面44に対する入射角を臨界角以上とすることができる。さらに、光源26の光軸 AX_{26} が、鉛直軸 V に対して傾斜することで、レンズ体40の内部に入射した光源26からの光の第1反射面44に対する入射角が臨界角以上となる。すなわち、光源26からの光を臨界角以上の入射角で第1反射面44に入射させることができる。これにより、第1反射面44に金属蒸着させる必要がなく、コスト削減を

10

20

30

40

50

図ることができるとともに、蒸着面において生ずる反射損失を抑制して、光の利用効率を高めることができる。

【 0 0 6 7 】

以上に、本発明の実施形態を説明したが、実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

例えば、上述の実施形態では、ロービーム用配光パターン P (図 1 1 参照) を形成するように構成されたレンズ体 4 0 に適用した例について説明した。しかしながら、例えば、 Fogランプ用配光パターンを形成するように構成されたレンズ体や、ハイビーム用配光パターンを形成するように構成されたレンズ体やそれ以外のレンズ体に適用することもできる。

【 0 0 6 8 】

また、上述の実施形態では、第 1 反射面 4 4 の長軸 $A X_{44}$ を前後基準軸 $A X_{40}$ に対して角度 θ 傾斜させたが、これに限らず、第 1 反射面 4 4 の長軸 $A X_{44}$ (長軸) を長軸 $A X_{44}$ に対して傾斜させなくてもよい (つまり、角度 $\theta = 0^\circ$ でもよい) 。このような場合であっても、出射面 4 8 のサイズを大きくすることで、第 1 反射面 4 4 で内面反射された光源 2 6 からの光を効率よく取り込むことができる。

【 0 0 6 9 】

また、実施形態において、第 2 上下方向出射領域 4 8 b は、第 1 上下方向出射領域 4 8 a の上端縁に沿って配置されている場合について例示したが、本発明は、このような構成に限定されない。すなわち、第 2 上下方向出射領域 4 8 b は、出射面 4 8 内で第 1 上下方向出射領域 4 8 a の下側に配置されていてもよく、さらに第 2 上下方向出射領域 4 8 b は、2 つの第 1 上下方向出射領域 4 8 a の間に上下から挟まれて配置されていてもよい。

同様に、第 1 左右方向出射領域 4 8 c および第 2 左右方向出射領域 4 8 d は、左右方向に互いに隣り合う構成であれば、その配置は限定されない。例えば、第 1 左右方向出射領域 4 8 c および第 2 左右方向出射領域 4 8 d が、上述の実施形態と比較して反転した位置関係を構成してもよい。

加えて、上下方向出射領域 (第 1 上下方向出射領域 4 8 a と第 2 上下方向出射領域 4 8 b) と左右方向出射領域 (第 1 左右方向出射領域 4 8 c と第 2 左右方向出射領域 4 8 d) はそれぞれ独立して規定される。したがって、例えば、第 1 左右方向出射領域 4 8 c は、第 1 上下方向出射領域 4 8 a と第 2 上下方向出射領域 4 8 b のそれぞれを含んでいてもよいし、第 1 上下方向出射領域 4 8 a のみを含んでいてもよい。

【 0 0 7 0 】

< 第 2 実施形態 >

次に第 2 実施形態のレンズ体 1 4 0 について説明する。なお、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

図 1 2 A はレンズ体 1 4 0 の上面図、図 1 2 B はレンズ体 1 4 0 の正面図、図 1 2 C はレンズ体 1 4 0 の斜視図、図 1 2 D はレンズ体 1 4 0 の側面図、図 1 2 E はレンズ体 1 4 0 の下面図である。

【 0 0 7 1 】

レンズ体 1 4 0 は、前後基準軸 $A X_{140}$ に沿って延びた形状を有する中実の多面レンズ体である。なお本実施形態において、前後基準軸 $A X_{140}$ は、車両の前後方向 (Z 軸方向) に延び、後段で説明するレンズ体 1 4 0 の出射面 1 4 8 の中心を通過する基準となる軸である。レンズ体 1 4 0 は、光源 (図示略) の前方に配置される。レンズ体 1 4 0 は、後方を向く後端部 1 4 0 A A と、前方を向く前端部 1 4 0 B B と、を含む。また、レンズ体 1 4 0 は、図 1 2 A ~ D に示すように、前端部 1 4 0 B B と後端部 1 4 0 A A との間で、左右方向に延びる固定部 1 4 1 を有する。レンズ体 1 4 0 は、固定部 1 4 1 において、灯具内に固定される。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

レンズ体 140 は、入射面（入射部）142 と、第 1 反射面 144 と、第 2 反射面 146 と、出射面 148 と、を有する。入射面 142 及び第 1 反射面 144 は、レンズ体 140 の後端部 140AA に位置する。また、出射面 148 は、レンズ体 140 の前端部 140BB に位置する。第 2 反射面 146 は、後端部 140AA と前端部 140BB との間に位置する。

【0073】

本実施形態のレンズ体 140 は、第 1 実施形態と同様に、光源（図示略）の前方に配置される。入射面 142（図 12D 参照）は、光源からの光を内部に入射させる。第 1 反射面 144 は、入射面 142 から入射した光を内面反射する。また、第 1 反射面 144 は、楕円球形状を含む。楕円球形状の第 1 反射面 144 の一對の焦点のうち、前方に位置する第 1 焦点 $F_{1,44}$ は、第 2 反射面 146 の前端縁 146a に位置する。第 2 反射面 146 は、第 1 反射面 144 で内面反射された光の一部を内面反射する。出射面 148 は、第 1 反射面 144 で内面反射された光のうち、第 2 反射面 146 で反射されることなく出射面 148 に達した光と、第 2 反射面 146 で内面反射されて出射面 148 に達した光と、を前方に出射する。

10

【0074】

第 2 反射面 146 は、第 1 反射面 144 で内面反射された光源（図示略）からの光の少なくとも一部を内面反射（全反射）する面である。第 2 反射面 146 は、第 1 焦点 $F_{1,44}$ の近傍から後方に向かって伸びる反射面として構成されている。すなわち、第 2 反射面 146 の延長面内には、第 1 焦点 $F_{1,44}$ が略位置する。図 12E に示すように、本実施形態において、第 2 反射面 146 は、主面部 151 と副面部 152 とを有する。主面部 151 は、前後基準軸 AX_{140} と平行に伸びる平面形状を有する。副面部 152 は、主面部 151 の前端中央に位置する。副面部 152 は、主面部 151 に対して上方に突出して形成されている。すなわち、レンズ体 140 は、副面部 152 に対応する部分において窪んでいる。

20

【0075】

第 2 反射面 146 は、第 1 反射面 144 で内面反射された光のうち、第 1 焦点 $F_{1,44}$ より下側を通過しようとする光を上側に反射する。第 1 焦点 $F_{1,44}$ より下側を通過しようとする光が、第 2 反射面 146 で反射されることなくそのまま出射面 148 に入射すると、出射面 148 から上側を向かう光として出射される。第 2 反射面 146 が設けられることで、このような光の光路を反転させて出射面 148 の上側に入射させて下側を向かう光として出射させることができる。すなわち、レンズ体 140 は、第 2 反射面 146 が設けられていることにより、出射面 148 から上側に向かう光の光路を反転させて、上端縁にカットオフライン CL を含む配光パターンを形成することができる。第 2 反射面 146 の前端縁 146a は、第 1 反射面 144 で内面反射された光源からの光の一部を遮光してロービーム用配光パターン P のカットオフライン CL を形成するエッジ形状を含んでいる。第 2 反射面 146 の前端縁 146a は、第 1 焦点 $F_{1,44}$ の近傍に配置されている。

30

【0076】

図 12D および図 12E に示すように、第 2 反射面 146 の前端縁 146a の前方には、前方に向かうに従って下方に傾く傾斜面 147 が設けられている。傾斜面 147 は、後方を向く面であるため光が入射し難い。なお、前端縁 146a は、第 2 反射面 146 と傾斜面 147 との境界稜線となる。

40

【0077】

図 13 は、第 2 反射面 146 および傾斜面 147 の上面図である。図 14 は、傾斜面 147 の正面図である。図 15 は、第 2 反射面 146 および傾斜面 147 の斜視図である。なお、図 13 ~ 図 15 においては、第 2 反射面 146 および傾斜面 147 を強調する目的で、レンズ体 140 を構成する他の面の図示を省略する。

【0078】

本実施形態の第 2 反射面 146 の前端縁 146a は、中央部から左右方向外側に向かう

50

に従って前方に向かって延びている。したがって、前端縁 146a は、上下方向からみて V 字形状となっている。上述したように、前端縁 146a は、カットオフライン CL を形成するエッジ形状を含んでいる。前端縁 146a が、中央部から左右方向外側に向かうに従って前方に向かって延びることにより、第 2 反射面 146 の前端縁 146a によって一部遮光されて出射面 148 から出射したパターンと、第 2 反射面 146 によって反射され出射面 148 から出射したパターンの境界を一致させることができる。これにより、より明瞭なカットオフライン CL を形成できる。

【0079】

本実施形態の第 2 反射面 146 は、主面部 151 と、主面部 151 に対して上方にずれた副面部 152 とを有する。主面部 151 は、平坦に形成されている。一方で、副面部 152 は、主面部 151 に対して上方に突出する。副面部 152 は、第 2 反射面 146 の前端縁 146a の略中央から後方に向かって延びている。副面部 152 と主面部 151 との境界部 153 の少なくとも一部は、第 2 反射面 146 の前端縁 146a から後方に延びる。したがって、前端縁 146a は、境界部 153 において上下に段差を形成する。これに伴い、カットオフライン CL には、上下方向の段差が形成される。

10

【0080】

本実施形態の副面部 152 は、副面中央部 152a と、副面中央部 152a の左右両側にそれぞれ位置する副面左方部 152b および副面右方部 152c とを有する。副面中央部 152a、副面左方部 152b および副面右方部 152c の後方には、境界部 153 を介して主面部 151 が位置する。また、副面中央部 152a、副面左方部 152b および副面右方部 152c の前方には、前端縁 146a を介して傾斜面 147 が位置する。副面中央部 152a と副面右方部と 152c との境界は、左右方向略中央に位置する。

20

【0081】

なお、本実施形態において、主面部 151 に対して上方にずれた部分を副面部 152 とした。しかしながら、主面部 151 と副面部 152 とは、互いに上下方向にずれていれば、どちらが上方に位置していてもよい。

また、本実施形態では第 2 反射面 146 が、1 つの副面部 152 を有する場合について説明した。しかしながら、第 2 反射面 146 が 2 以上の副面部 152 を有していてもよい。

【実施例】

30

【0082】

以下、実施例により本発明の効果をより明らかなものとする。なお、本発明は、以下の実施例に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で適宜変更して実施することができる。

【0083】

< 第 1 実施形態に対応する配光パターン >

上述した第 1 実施形態の車両用灯具 10 に対して、レンズ体 40 の前方においてレンズ体 40 に正対した仮想鉛直スクリーンに対し配光パターンのシミュレーションを行った。図 10 の (a) ~ (d) は、出射面 48 のそれぞれ異なる領域から照射された光の配光パターンである。

40

図 10 の (a) は、上側から見て、前後基準軸 Ax_40 の左側に位置する第 2 左右方向出射領域 48d から照射された光の配光パターン P48dL である。

図 10 の (b) は、上側から見て、前後基準軸 Ax_40 の右側に位置する第 2 左右方向出射領域 48d から照射された光の配光パターン P48dR である。

図 10 の (c) は、上側から見て、前後基準軸 Ax_40 の左側に位置する第 1 左右方向出射領域 48c から照射された光の配光パターン P48cL である。

図 10 の (d) は、上側から見て、前後基準軸 Ax_40 の右側に位置する第 1 左右方向出射領域 48c から照射された光の配光パターン P48cR である。

図 10 の (a) ~ (d) に示すように、各領域から照射された光は、異なる方向に分布を持つことがわかる。

50

【 0 0 8 4 】

図 1 1 は、レンズ体 4 0 の前方においてレンズ体 4 0 に正対した仮想鉛直スクリーンに対し照射された配光パターン P のシミュレーション結果である。配光パターン P は、図 1 0 の (a) ~ (d) の配光パターン P 4 8 d L、P 4 8 d R、P 4 8 c L、P 4 8 c R を重ね合わせた配光パターンである。

図 1 1 に示すように、配光パターン P は、幅広くかつバランスよく前方を照射できていることがわかる。また、配光パターン P は、上端縁にカットオフライン C L を形成できることが確認された。加えて、カットオフライン C L の上側にオーバーヘッド光 O H が照射されていることが確認された。

【 0 0 8 5 】

< 第 2 実施形態に対応する配光パターン >

上述した第 2 実施形態のレンズ体 1 4 0 の配光パターン P 2 のシミュレーション結果を図 1 6 に示す。図 1 6 に示すように、配光パターン P 2 は、中央近傍に段差を有するカットオフライン C L を形成できることが確認された。

【 符号の説明 】

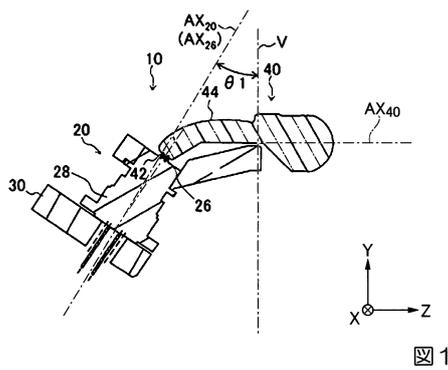
【 0 0 8 6 】

1 0 ... 車両用灯具、 2 6 ... 波長変換部材 (光源)、 4 0、 1 4 0 ... レンズ体、 4 2、 1 4 2 ... 入射面 (入射部)、 4 4、 1 4 4 ... 第 1 反射面、 4 6、 1 4 6 ... 第 2 反射面、 4 6 a、 1 4 6 a ... 前端縁、 4 8、 1 4 8 ... 出射面、 4 8 a ... 第 1 上下方向出射領域、 4 8 b ... 第 2 上下方向出射領域、 4 8 c ... 第 1 左右方向出射領域、 4 8 d ... 第 2 左右方向出射領域、 4 0 A A、 1 4 0 A A ... 後端部、 4 0 B B、 1 4 0 B B ... 前端部、 A X _{4 0}、 A X _{1 4 0} ... 前後基準軸、 A X _{4 4} ... 長軸、 C L ... カットオフライン、 F _{4 8} ... 出射面焦点 (基準点)、 F _{1 4 4}、 F _{1 1 4 4} ... 第 1 焦点、 F _{2 4 4} ... 第 2 焦点、 F _v ... 仮想光源位置

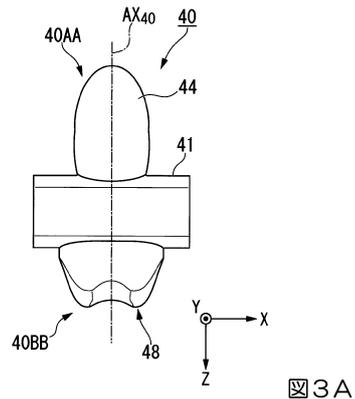
10

20

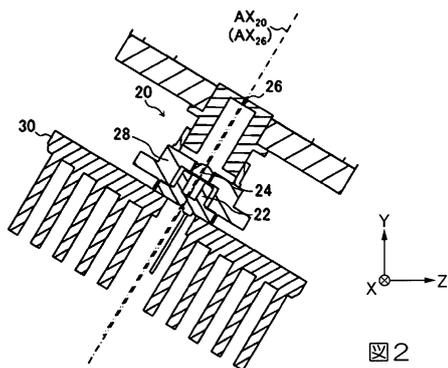
【 図 1 】



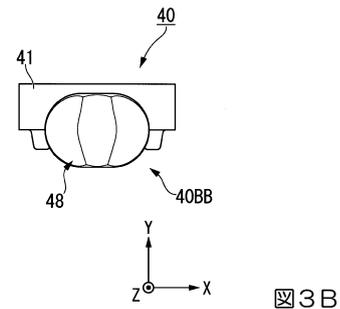
【 図 3 A 】



【 図 2 】



【 図 3 B 】



【 図 3 C 】

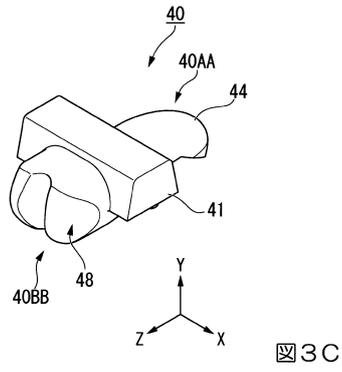


図 3C

【 図 3 D 】

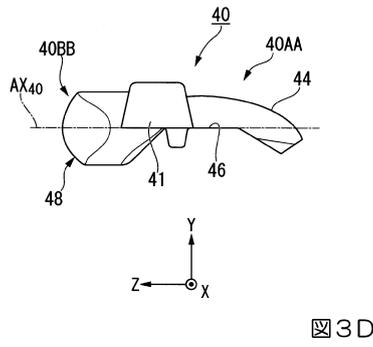


図 3D

【 図 4 】

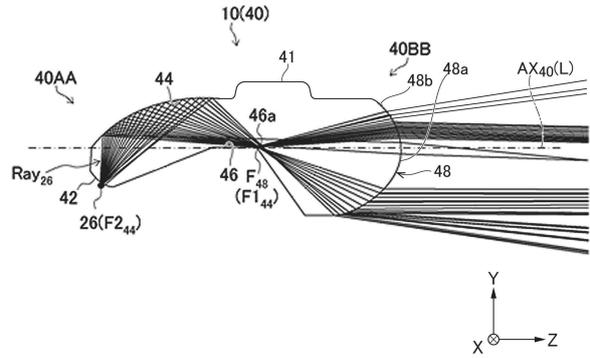


図 4

【 図 5 A 】

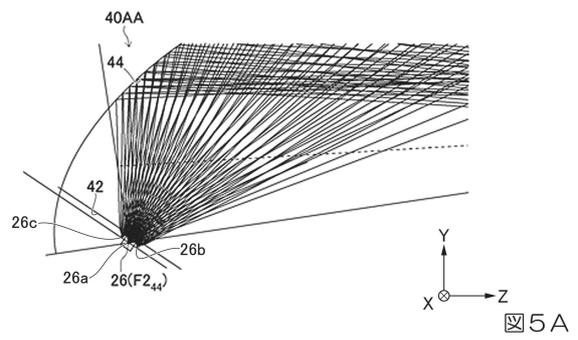


図 5A

【 図 5 B 】

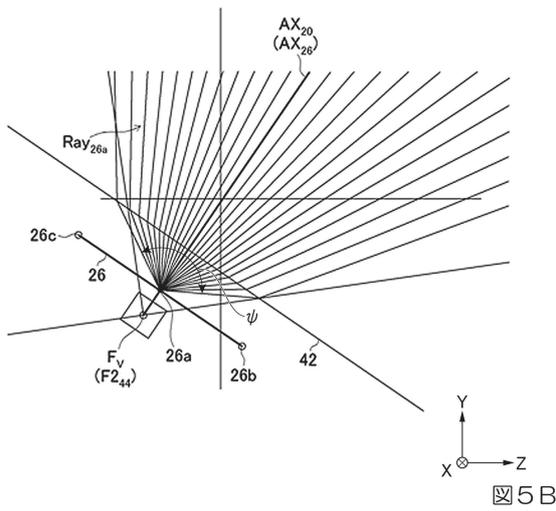


図 5B

【 図 6 】

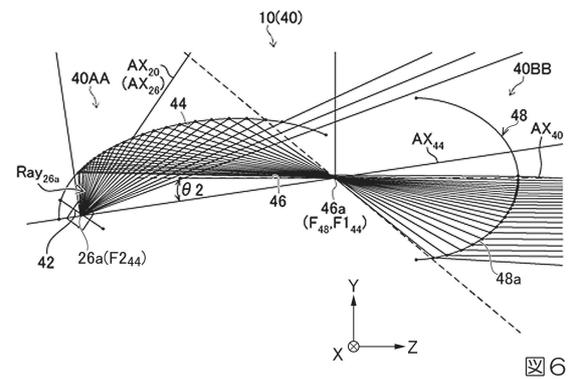


図 6

【 図 7 】

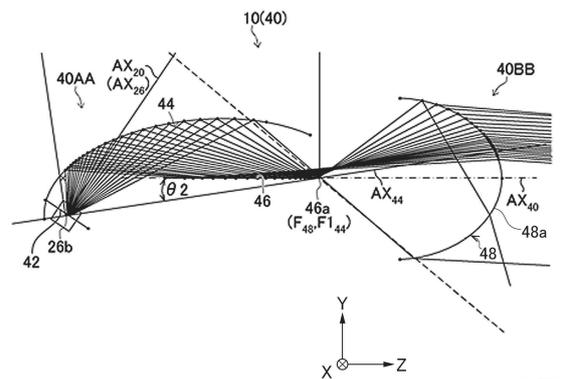
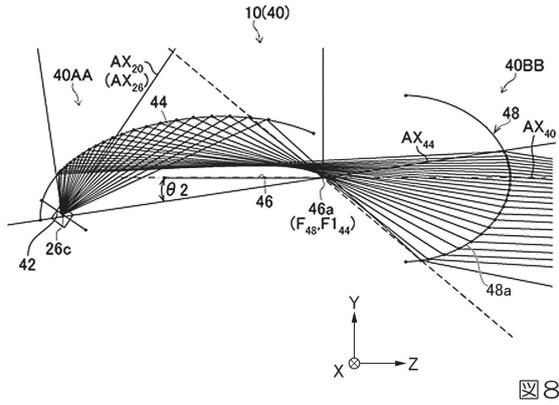
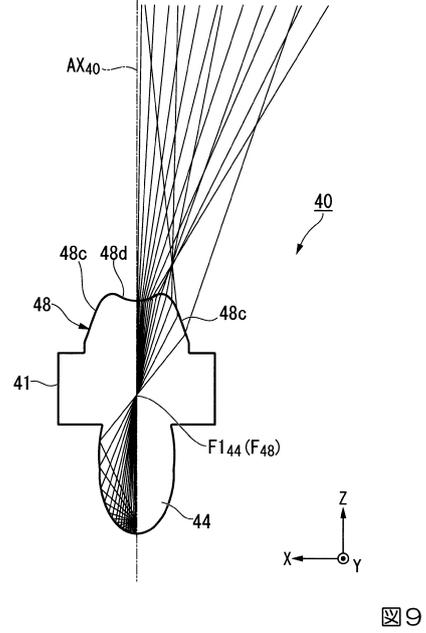


図 7

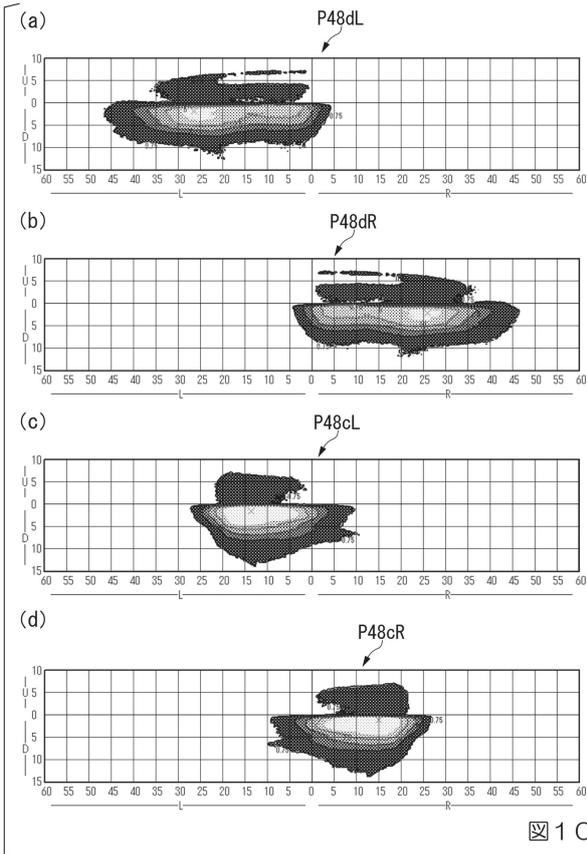
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

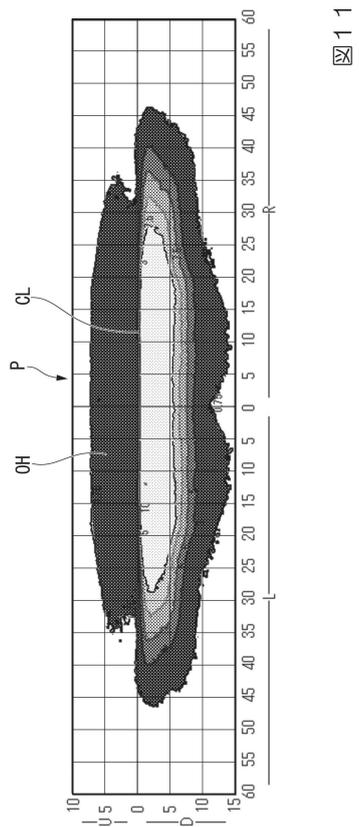


図 10

図 9

図 11

【 図 1 2 A 】

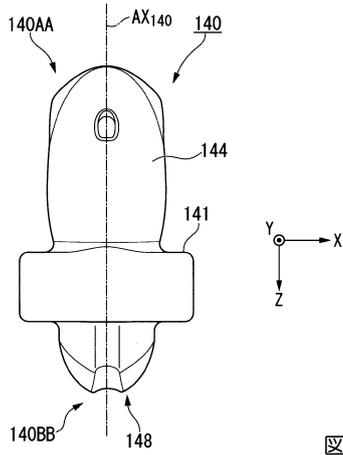


図 1 2 A

【 図 1 2 B 】

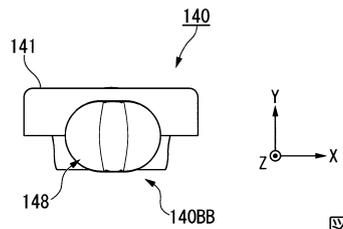


図 1 2 B

【 図 1 2 C 】

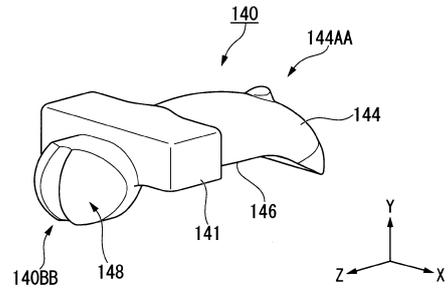


図 1 2 C

【 図 1 2 D 】

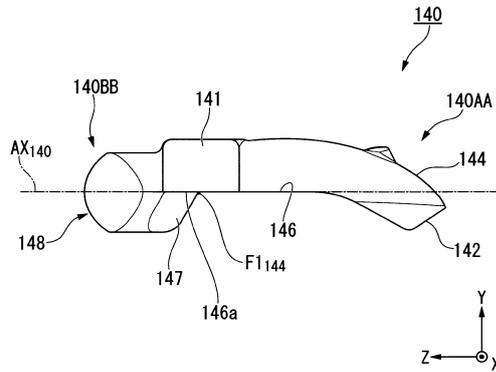


図 1 2 D

【 図 1 2 E 】

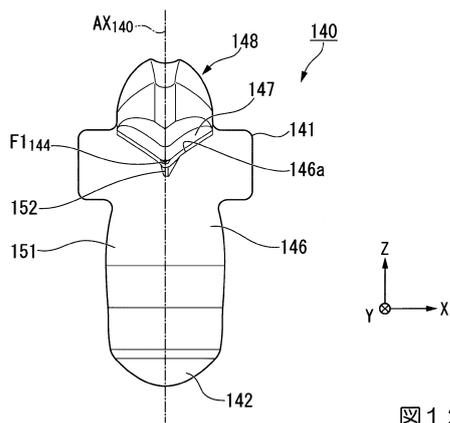


図 1 2 E

【 図 1 4 】

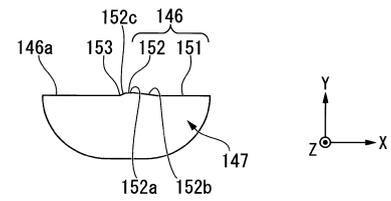


図 1 4

【 図 1 5 】

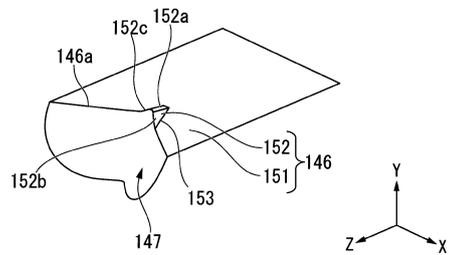


図 1 5

【 図 1 3 】

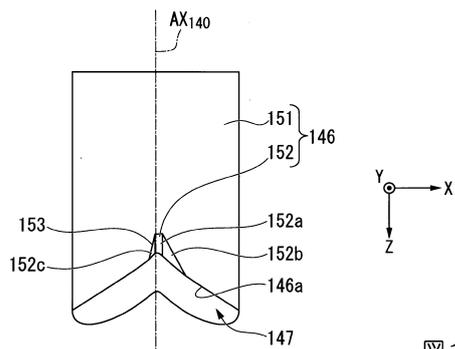


図 1 3

【 図 16 】

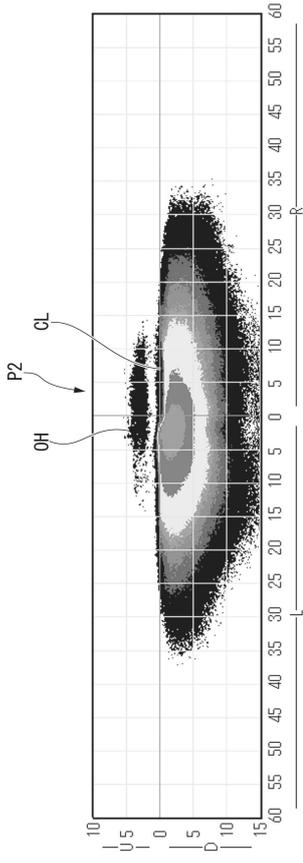


図 16

フロントページの続き

審査官 當間 庸裕

- (56)参考文献 特表2013-544425(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0043240(US,A1)
特開2014-099280(JP,A)
特開2010-108639(JP,A)
特開2016-046129(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21S 41/265
F21Y 115/10
F21Y 115/30