

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5418759号
(P5418759)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl.	F I	
F 2 1 S 8/12 (2006.01)	F 2 1 S 8/12	1 5 0
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V 8/00	3 1 0
F 2 1 S 8/10 (2006.01)	F 2 1 S 8/10	1 7 1
H O 1 L 33/58 (2010.01)	F 2 1 S 8/10	1 7 0
H O 1 L 33/60 (2010.01)	H O 1 L 33/00	4 3 0

請求項の数 6 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-11216 (P2009-11216)	(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
(22) 出願日	平成21年1月21日(2009.1.21)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
(65) 公開番号	特開2010-170806 (P2010-170806A)	(72) 発明者	増山 耕一 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
(43) 公開日	平成22年8月5日(2010.8.5)	(72) 発明者	小西 定幸 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
審査請求日	平成24年1月4日(2012.1.4)	(72) 発明者	曾根 尚也 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】 車両用灯具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可視光領域で透明な材料からなる導光板、光源及び投影レンズを備えた車両用灯具において、

前記導光板は、基端部、前記基端部に対し、前記投影レンズの焦点近傍において前記投影レンズ側に折り曲げられた導光板本体、及び、反射面を含んでおり、

前記基端部は、入射面、第1出射面及びその反対側の第1裏面を含んでおり、

前記導光板本体は、第2出射面、その反対側の第2裏面、及び、プリズム面を含んでおり、

前記入射面は、前記光源から照射される光線を前記導光板内部に入射させるための入光面であり、

前記第1出射面及び第2出射面は、前記投影レンズ側に形成されており、

前記第1裏面及び第2裏面は、前記投影レンズとは反対側に形成されており、

前記反射面は、前記第1裏面と第2裏面の間、又は、前記第1裏面に形成されており、

前記プリズム面は、前記入射面から前記導光板内部に入射して導光され、当該プリズム面に到達した前記光源からの光線を、前記第1出射面及び第2出射面に対する入射角が臨界角内となるように当該第1出射面及び第2出射面に向けて反射し、当該第1出射面及び第2出射面上に輝度分布を形成するためのレンズカット面であり、

前記反射面は、前記入射面から前記導光板内部に入射して導光され、当該反射面に到達した前記光源からの光線を、前記第1出射面及び第2出射面に対する入射角が臨界角内と

なるように前記投影レンズの焦点近傍に向けて反射し、前記第1出射面及び第2出射面上に周囲の輝度よりも高い高輝度部分を形成するための反射面であり、

前記投影レンズは、前記第1出射面及び第2出射面上に形成された輝度分布を反転、拡大投影し、所定配光パターンを形成するためのレンズであって、少なくともシリンドリカルレンズ部を含んでおり、

さらに、

前記導光板と前記投影レンズとの間に配置された遮光部材であって、前記第1出射面及び第2出射面から照射され、左右方向に広がる前記光源からの光線を、前記シリンドリカルレンズ部の光軸より下側半分に入射しないように遮光するための遮光シェードと、
を備えることを特徴とする車両用灯具。

10

【請求項2】

前記遮光シェードは、前記第1出射面及び第2出射面から照射される前記光源からの光線を前記投影レンズに向けて反射し、道路標識を照明するための反射面を含む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】

可視光領域で透明な材料からなる導光板、複数の光源及び投影レンズを備えた車両用灯具において、

前記導光板は、基端部、前記基端部に対し、前記投影レンズの焦点近傍において前記投影レンズ側に折り曲げられた導光板本体、及び、反射面を含んでおり、

前記基端部は、入射面、第1出射面及びその反対側の第1裏面を含んでおり、

20

前記導光板本体は、第2出射面、その反対側の第2裏面、及び、プリズム面を含んでおり、

前記入射面は、前記複数の光源から照射される光線を前記導光板内部に入射させるための入光面であり、

前記第1出射面及び第2出射面は、前記投影レンズ側に形成されており、

前記第1裏面及び第2裏面は、前記投影レンズとは反対側に形成されており、

前記反射面は、前記第1裏面と第2裏面の間、又は、前記第1裏面に形成されており、

前記プリズム面は、前記入射面から前記導光板内部に入射して導光され、当該プリズム面に到達した前記複数の光源からの光線を、前記第1出射面及び第2出射面に対する入射角が臨界角内となるように当該第1出射面及び第2出射面に向けて反射し、当該第1出射面及び第2出射面上に輝度分布を形成するためのレンズカット面であり、

30

前記反射面は、前記入射面から前記導光板内部に入射して導光され、当該反射面に到達した前記複数の光源からの光線を、前記第1出射面及び第2出射面に対する入射角が臨界角内となるように前記投影レンズの焦点近傍に向けて反射し、前記第1出射面及び第2出射面上に周囲の輝度よりも高い高輝度部分を形成するための反射面であり、

前記投影レンズは、前記第1出射面及び第2出射面上に形成された輝度分布を反転、拡大投影し、所定配光パターンを形成するためのレンズであって、少なくともシリンドリカルレンズ部を含んでおり、

さらに、

前記導光板と前記投影レンズとの間に前記複数の光源それぞれに対応して配置された補助反射面とを備えており、

40

前記補助反射面は、前記第1出射面及び第2出射面から照射され、左右方向に広がる対応して配置された前記光源からの光線を、前記シリンドリカルレンズ部の光軸を含む鉛直面に平行な光線に変換し、前記シリンドリカルレンズ部の光軸より下側半分に向けて反射するための補助反射面と、

を備えることを特徴とする車両用灯具。

【請求項4】

前記導光板は前記複数の光源の数に対応する数に分割されており、

当該分割された個々の導光板の導光板本体は、その先端縁と比べて基端縁の幅が短く、かつ、両側面の間隔が基端縁から先端縁に向かうにつれて広がる略台形状に形成されて

50

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】

前記両側面は、放物線又は楕円に略沿った形状に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の車両用灯具。

【請求項 6】

前記導光板と前記投影レンズとの間に配置されたプリズムであって、前記第 1 出射面及び第 2 出射面から照射され、前記シリンドリカルレンズ部の光軸より下側半分に入射する光線を、下方向へ屈折させるためのプリズムをさらに備えることを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか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、導光板を用いた車両用灯具に係り、特に水平線よりも上に幻惑光が現れない（又はほとんど現れない）、シリンドリカルレンズ部を含む投影レンズ及び導光板を用いた車両用灯具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、一般的なプロジェクタ型ヘッドランプに用いられているリフレクタに代え、導光板を用いた車両用灯具が知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

20

図 2 4 は、特許文献 1 に記載の車両用灯具 2 0 0 を説明するための図である。

【0004】

図 2 4 (a) に示すように、特許文献 1 に記載の車両用灯具 2 0 0 は、導光板 2 1 0、光源 2 2 0 及び投影レンズ 2 3 0 を備えている。導光板 2 1 0 の投影レンズ 2 3 0 とは反対側の裏面 2 1 1 には、輝度制御要素（図示せず）が形成されており、導光板 2 1 0 の投影レンズ 2 3 0 側には、出射面 2 1 2 が形成されている。

【0005】

特許文献 1 に記載の車両用灯具においては、導光板 2 1 0 内部に入射して導光され、輝度制御要素に到達した光源 2 2 0 からの光線は当該輝度制御要素によって出射面 2 1 2 に向けて反射され、出射面 2 1 2 を透過し、これにより、出射面 2 1 2 のほぼ全域にわたって、図 2 4 (b) 示すような輝度分布が形成される。この輝度分布は、投影レンズ 2 3 0 によって反転、拡大投影され、これにより、所定配光パターンが形成される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 1 4 0 7 2 9 号公報

【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、特許文献 1 に記載の車両用灯具 2 0 0 においては、投影レンズ 2 3 0 としてシリンドリカルレンズ部を含む投影レンズを採用した場合、当該車両用灯具 2 0 0 よって形成される配光パターンには、例えば、図 1 1 に示すような水平線 H よりも上に幻惑光 P 1（グレアー光とも称される）が現れるという問題がある。

40

【0008】

また、特許文献 1 に記載の車両用灯具 2 0 0 においては、図 2 4 (a) に示すように、導光板 2 1 0 は平板形状の導光板であり、光源 2 2 0 はその導光板 2 1 0 の端面に対向した状態で配置されている関係上、出射面 2 1 2 上の水平線に対応するライン L 近傍に光源 2 2 0 からの光線を集めることができないため、特許文献 1 で光源 2 2 0 として想定されている LED 光源の現状の明るさでは、ヘッドランプに要求される最大光度を含む配光パターンに対応する高輝度部分を含む輝度分布を形成することができないという問題がある

50

【 0 0 0 9 】

さらに、特許文献 1 には、導光板 2 1 0 を傾斜させた状態で配置した例が開示されているが、導光板 2 1 0 は平板形状の導光板であるため、車両用灯具 2 0 0 の奥行き寸法をそれ以上短くすることができないという問題もある。

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、水平線よりも上に幻惑光が現れない（又はほとんど現れない）、シリンドリカルレンズ部を含む投影レンズ及び導光板を用いた車両用灯具を提供することを第 1 の課題とする。

【 0 0 1 1 】

また、ヘッドランプに要求される最大光度を含む配光パターンを形成することが可能な、導光板を用いた車両用灯具を提供することを第 2 の課題とする。また、車両用灯具の奥行き寸法を従来以上に短くすることが可能な、導光板を用いた車両用灯具を提供することを第 3 の課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、可視光領域で透明な材料からなる導光板、光源及び投影レンズを備えた車両用灯具において、前記導光板は、基端部、前記基端部に対し、前記投影レンズの焦点近傍において前記投影レンズ側に折り曲げられた導光板本体、及び、反射面を含んでおり、前記基端部は、入射面、第 1 出射面及びその反対側の第 1 裏面を含んでおり、前記導光板本体は、第 2 出射面、その反対側の第 2 裏面、及び、プリズム面を含んでおり、前記入射面は、前記光源から照射される光線を前記導光板内部に入射させるための入光面であり、前記第 1 出射面及び第 2 出射面は、前記投影レンズ側に形成されており、前記第 1 裏面及び第 2 裏面は、前記投影レンズとは反対側に形成されており、前記反射面は、前記第 1 裏面と第 2 裏面の間、又は、前記第 1 裏面に形成されており、前記プリズム面は、前記入射面から前記導光板内部に入射して導光され、当該プリズム面に到達した前記光源からの光線を、前記第 1 出射面及び第 2 出射面に対する入射角が臨界角内となるように当該第 1 出射面及び第 2 出射面に向けて反射し、当該第 1 出射面及び第 2 出射面上に輝度分布を形成するためのレンズカット面であり、前記反射面は、前記入射面から前記導光板内部に入射して導光され、当該反射面に到達した前記光源からの光線を、前記第 1 出射面及び第 2 出射面に対する入射角が臨界角内となるように前記投影レンズの焦点近傍に向けて反射し、前記第 1 出射面及び第 2 出射面上に周囲の輝度よりも高い高輝度部分を形成するための反射面であり、前記投影レンズは、前記第 1 出射面及び第 2 出射面上に形成された輝度分布を反転、拡大投影し、所定配光パターンを形成するためのレンズであって、少なくともシリンドリカルレンズ部を含んでおり、さらに、前記導光板と前記投影レンズとの間に配置された遮光部材であって、前記第 1 出射面及び第 2 出射面から照射され、左右方向に広がる前記光源からの光線を、前記シリンドリカルレンズ部の光軸より下側半分に入射しないように遮光するための遮光シェードと、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に記載の発明によれば、補助シェードを導光板と投影レンズとの間に配置したことにより、第 1 出射面及び第 2 出射面から照射され、左右方向に広がる光線は当該補助シェードによって遮光される。このため、当該左右方向に広がる光線がシリンドリカルレンズ部の光軸よりも下側半分に入射するのを防止することが可能となる。このため、当該左右方向に広がる光線がシリンドリカルレンズ部の光軸よりも下側半分へ入射することに起因する幻惑光を防止することが可能となる。すなわち、請求項 1 に記載の発明によれば、水平線よりも上に幻惑光が現れず、ヘッドランプに適した配光パターンを得ることが可能な車両用灯具を提供することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 1 に記載の発明によれば、導光板本体は、基端部に対し、投影レンズの焦

10

20

30

40

50

点近傍において投影レンズ側に折り曲げられており、第1裏面と第2裏面の間（又は、第1裏面）には、反射面が形成されている。このため、入射面から導光板内部に入射して導光され、当該反射面に到達した光源からの光線は、当該反射面によって第1出射面及び第2出射面に対する入射角が臨界角内となるように投影レンズの焦点近傍に向けて反射され、第1出射面及び第2出射面から出射する。これにより、第1出射面及び第2出射面上に周囲の輝度よりも高い高輝度部分を含む輝度分布（ヘッドランプに要求される最大光度を含む配光パターンに対応する高輝度部分を含む輝度分布）が形成される。この高輝度部分を含む輝度分布は投影レンズによって反転、拡大投影される。これにより、ヘッドランプに要求される最大光度を含む配光パターンを形成することが可能となる。

【0015】

また、請求項1に記載の発明によれば、導光板本体は、基端部に対し、投影レンズの焦点近傍において投影レンズ側に折り曲げられている。このため、導光板本体の光軸方向の寸法を短くすることが可能となる。このため、車両用灯具の奥行き寸法を従来以上に短くすることが可能となる。

【0016】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記遮光シェードは、前記第1出射面及び第2出射面から照射される前記光源からの光線を前記投影レンズに向けて反射し、道路標識を照明するための反射面を含むことを特徴とする。

【0017】

請求項2に記載の発明によれば、遮光シェードは道路標識を照明するための反射面を含むため、当該遮光シェード（反射面）によって遮光される光線を用いて道路標識を照明することが可能となる。すなわち、請求項2に記載の発明によれば、光利用効率を向上させることが可能となる。

【0018】

請求項3に記載の発明は、可視光領域で透明な材料からなる導光板、複数の光源及び投影レンズを備えた車両用灯具において、前記導光板は、基端部、前記基端部に対し、前記投影レンズの焦点近傍において前記投影レンズ側に折り曲げられた導光板本体、及び、反射面を含んでおり、前記基端部は、入射面、第1出射面及びその反対側の第1裏面を含んでおり、前記導光板本体は、第2出射面、その反対側の第2裏面、及び、プリズム面を含んでおり、前記入射面は、前記複数の光源から照射される光線を前記導光板内部に入射させるための入光面であり、前記第1出射面及び第2出射面は、前記投影レンズ側に形成されており、前記第1裏面及び第2裏面は、前記投影レンズとは反対側に形成されており、前記反射面は、前記第1裏面と第2裏面の間、又は、前記第1裏面に形成されており、前記プリズム面は、前記入射面から前記導光板内部に入射して導光され、当該プリズム面に到達した前記複数の光源からの光線を、前記第1出射面及び第2出射面に対する入射角が臨界角内となるように当該第1出射面及び第2出射面に向けて反射し、当該第1出射面及び第2出射面上に輝度分布を形成するためのレンズカット面であり、前記反射面は、前記入射面から前記導光板内部に入射して導光され、当該反射面に到達した前記複数の光源からの光線を、前記第1出射面及び第2出射面に対する入射角が臨界角内となるように前記投影レンズの焦点近傍に向けて反射し、前記第1出射面及び第2出射面上に周囲の輝度よりも高い高輝度部分を形成するための反射面であり、前記投影レンズは、前記第1出射面及び第2出射面上に形成された輝度分布を反転、拡大投影し、所定配光パターンを形成するためのレンズであって、少なくともシリンドリカルレンズ部を含んでおり、さらに、前記導光板と前記投影レンズとの間に前記複数の光源それぞれに対応して配置された補助反射面を備えており、前記補助反射面は、前記第1出射面及び第2出射面から照射され、左右方向に広がる対応して配置された前記光源からの光線を、前記シリンドリカルレンズ部の光軸を含む鉛直面に平行な光線に変換し、前記シリンドリカルレンズ部の光軸より下側半分にに向けて反射するための反射面であることを特徴とする。

【0019】

請求項3に記載の発明によれば、補助反射面を導光板と投影レンズとの間に配置したこ

10

20

30

40

50

とにより、第1出射面及び第2出射面から照射され、左右方向に広がる光線は補助反射面によって平行な光線に変換される。このため、当該左右方向に広がる光線がシリンダリカルレンズ部の光軸よりも下側半分に直接入射するのを防止（又は低減）することが可能となる。このため、当該左右方向に広がる光線がシリンダリカルレンズ部の光軸よりも下側半分へ直接入射することに起因する幻惑光を防止（又は低減）することが可能となる。すなわち、請求項3に記載の発明によれば、水平線よりも上に幻惑光がほとんど現れず、ヘッドランプに適した配光パターンを得ることが可能な車両用灯具を提供することが可能となる。

【0020】

また、請求項3に記載の発明によれば、導光板本体は、基端部に対し、投影レンズの焦点近傍において投影レンズ側に折り曲げられており、第1裏面と第2裏面の間（又は、第1裏面）には、反射面が形成されている。このため、入射面から導光板内部に入射して導光され、当該反射面に到達した光源からの光線は、当該反射面によって第1出射面及び第2出射面に対する入射角が臨界角内となるように投影レンズの焦点近傍に向けて反射され、第1出射面及び第2出射面から出射する。これにより、第1出射面及び第2出射面上に周囲の輝度よりも高い高輝度部分を含む輝度分布（ヘッドランプに要求される最大光度を含む配光パターンに対応する高輝度部分を含む輝度分布）が形成される。この高輝度部分を含む輝度分布は投影レンズによって反転、拡大投影される。これにより、ヘッドランプに要求される最大光度を含む配光パターンを形成することが可能となる。

【0021】

また、請求項3に記載の発明によれば、導光板本体は、基端部に対し、投影レンズの焦点近傍において投影レンズ側に折り曲げられている。このため、導光板本体の光軸方向の寸法を短くすることが可能となる。このため、車両用灯具の奥行き寸法を従来以上に短くすることが可能となる。

【0022】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記導光板は前記複数の光源の数に対応する数に分割されており、当該分割された個々の導光板の導光板本体は、その先端縁と比べて基端縁の幅が短く、かつ、両側面の間隔が基端縁から先端縁に向かうにつれて広がる略台形形状に形成されていることを特徴とする。

【0023】

請求項4に記載の発明によれば、導光板は前記複数の光源の数に対応する数に分割されており、当該分割された個々の導光板の導光板本体は、その先端縁と比べて基端縁の幅が短く、かつ、両側面の間隔が基端縁から先端縁に向かうにつれて広がる略台形形状に形成されている。このため、導光板に導光され、当該両側面に到達した特定の光源からの光線は、その隣の光源に対応して設けられた補助反射面に向かうことなく全て全反射し、当該特定の光源に対応して設けられた補助反射面に向けて照射されることとなる。このため、請求項4に記載の発明によれば、特定の補助反射面に隣の光源からの光線が入射することに起因する幻惑光を防止することが可能となる。

【0024】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、前記両側面は、放物線又は楕円に略沿った形状に形成されていることを特徴とする。

【0025】

請求項5に記載の発明によれば、請求項4と同様、特定の補助反射面に隣の光源からの光線が入射することに起因する幻惑光を防止することが可能となる。

【0026】

請求項6に記載の発明は、請求項3から5のいずれかに記載の発明において、前記導光板と前記投影レンズとの間に配置されたプリズムであって、前記第1出射面及び第2出射面から照射され、前記シリンダリカルレンズ部の光軸より下側半分に入射する光線を、下方向へ屈折させるためのプリズムをさらに備えることを特徴とする。

【0027】

10

20

30

40

50

請求項 6 に記載の発明によれば、投影レンズと補助反射面との間に、第 1 出射面及び第 2 出射面から照射される光線を下向きに屈折させるためのプリズムが配置されているため、補助反射面からの反射光等を水平線以下に配光制御することが可能となり、ヘッドランプにより適した配光パターンを形成することが可能となる。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、水平線よりも上に幻惑光が現れない（又はほとんど現れない）、シリンドリカルレンズ部を含む投影レンズ及び導光板を用い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】

10

【0029】

【図 1】(a) は、本発明の第 1 実施形態である車両用灯具の上面図、(b) は、本発明の第 1 実施形態である車両用灯具の正面図、(c) は、本発明の第 1 実施形態である車両用灯具の側面図である。

【図 2】(a) は、本発明の第 1 実施形態である車両用灯具に用いられる導光板ユニットの上面図、(b) は、本発明の第 1 実施形態である車両用灯具に用いられる導光板ユニットの正面図、(c) は、本発明の第 1 実施形態である車両用灯具に用いられる導光板ユニットの側面図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態である車両用灯具の側面図である。

【図 4】導光板本体 11b (プリズム面 11b3) を説明するための断面図である。

20

【図 5】導光板本体 11b の第 2 出射面 11b1 から照射される光束のプリズム角 11b2 の指向特性 (上下方向) を表すグラフである。

【図 6】導光板本体 11b を、基端部 11a に対し、投影レンズ 20 の焦点 F3 近傍において投影レンズ 20 側に約 45° 傾斜した姿勢で配置した例である。

【図 7】反射面 11c (楕円系反射面) を説明するための断面図である。

【図 8】光源 12 の虚像 F0 を説明するための図である。

【図 9】導光板本体 11b に導光された各光源 12 からの光線の水平方向の動きについて説明するための図である。

【図 10】第 1 及び第 2 出射面 11a2、11b1 の鉛直断面の光束発散度カーブ (シミュレーション値)、及び、従来の一般的なプロジェクタ型ヘッドランプの実測光度分布 (実測値) をプロットしたグラフである。

30

【図 11】第 1 実施形態の車両用灯具 100 (補助シェード 30 無し) によって形成される配光パターンの例である。

【図 12】(a) は、第 1 実施形態の補助シェード 30 を用いた車両用灯具 100 の上面図、(b) は、第 1 実施形態の補助シェード 30 を用いた車両用灯具 100 の正面図、(c) は、第 1 実施形態の補助シェード 30 を用いた車両用灯具 100 の側面図、(d) は、第 1 実施形態の補助シェード 30 を用いた車両用灯具 100 の底面図である。

【図 13】第 1 実施形態の補助シェード 30 を用いた車両用灯具 100 によって形成される配光パターンの例である。

【図 14】第 1 実施形態の補助シェード 30 を用いた車両用灯具 100 の変形例について説明するための図である。

40

【図 15】(a) は、第 1 実施形態の変形例である主シェード 40 を用いた車両用灯具 100 の上面図、(b) は、第 2 実施形態の変形例である主シェード 40 を用いた車両用灯具 100 の正面図、(c) は、第 2 実施形態の変形例である主シェード 40 を用いた車両用灯具 100 の側面図、(d) は、第 2 実施形態の変形例である主シェード 40 を用いた車両用灯具 100 の底面図である。

【図 16】焦点ライン FL について説明するための図である。

【図 17】(a) は、第 2 実施形態の補助反射面 50 を用いた車両用灯具 100 の正面図、(b) は、第 2 実施形態の補助反射面 50 を用いた車両用灯具 100 の底面図、(c) は、第 2 実施形態の補助反射面 50 を用いた車両用灯具 100 の側面図である。

50

【図18】第2実施形態の車両用灯具100に用いられる補助反射面50の斜視図である。

【図19】第2実施形態の補助反射面50を用いた車両用灯具100によって形成される配光パターンの例である。

【図20】(a)は、第3実施形態である分割された個々の導光板ユニット10を用いた車両用灯具100の上面図、(b)は、第3実施形態である分割された個々の導光板ユニット10を用いた車両用灯具100の正面図、(c)は、第3実施形態である分割された個々の導光板ユニット10を用いた車両用灯具100の側面図、(d)は、第3実施形態である分割された個々の導光板ユニット10を用いた車両用灯具100の底面図である。

【図21】分割された一つの導光板ユニット10(導光板本体11b)中の光線追跡図である。

10

【図22】第3実施形態の補助反射面50を用いた車両用灯具100によって形成される配光パターンの例である。

【図23】第2及び第3実施形態の車両用灯具100の変形例を説明するための側面図である。

【図24】従来の導光板を用いた車両用灯具を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明の実施形態である車両用灯具について図面を参照しながら説明する。

【0031】

20

図1(a)は、本発明の第1実施形態である車両用灯具の上面図、図1(b)は、本発明の第1実施形態である車両用灯具の正面図、図1(c)は、本発明の第1実施形態である車両用灯具の側面図である。図2(a)は、本発明の第1実施形態である車両用灯具に用いられる導光板ユニットの上面図、図1(b)は、本発明の第1実施形態である車両用灯具に用いられる導光板ユニットの正面図、図1(c)は、本発明の第1実施形態である車両用灯具に用いられる導光板ユニットの側面図である。図3は、本発明の第1実施形態である車両用灯具の側面図である。

【0032】

本実施形態の車両用灯具100は、ヘッドランプやフォグランプに適用されるものであり、図1～図3に示すように、導光板ユニット10、投影レンズ20などを備えている。本実施形態の車両用灯具100においては、導光板ユニット10(導光板11)の投影レンズ20側の面(第1及び第2出射面11a2、11b1)に形成される輝度分布(光束発散度分布)が、投影レンズ20によって反転、拡大投影されることで、所定配光パターンが形成されるようになっている。以下、本実施形態の車両用灯具100をいわゆるプロジェクタ型のヘッドランプに適用した例について具体的に説明する。

30

【0033】

まず、導光板ユニット10について説明する。

【0034】

導光板ユニット10は、図2、図3に示すように、導光板11、複数の光源12、反射シート13、14などを備えている。

40

【0035】

導光板11は、図3に示すように、基端部11a、基端部11aに対し、投影レンズ20の焦点F3近傍において投影レンズ20側に折り曲げられた導光板本体11b、反射面11cを含んでおり、可視光領域で透明な材料(アクリルやポリカーボネイトなどの透明又は半透明樹脂など)を射出成型することにより一体的に形成されている。このように、導光板本体11bは、基端部11aに対し、投影レンズ20の焦点F3近傍において投影レンズ20側に折り曲げられているため、導光板本体の光軸方向の寸法を短くすることが可能となる。このため、車両用灯具100の奥行き寸法を従来以上に短くすることが可能となる。

【0036】

50

基端部 1 1 a は、入射面 1 1 a 1、第 1 出射面 1 1 a 2、その反対側の第 1 裏面 1 1 a 3 などを含んでいる。

【 0 0 3 7 】

入射面 1 1 a 1 は、光源 1 2 からの照射光（光線又は光束ともいう）を導光板 1 1 内部に入射させるための入光面であり、例えば、図 3 に示す断面形状 1 1 a 1 が長手方向（図 3 中紙面に直交する方向。図 2（a）中左右方向）に延びる水平面として、基端部 1 1 a の下端に形成されている。

【 0 0 3 8 】

第 1 出射面 1 1 a 2 は、例えば、図 3 に示す断面形状 1 1 a 2 が長手方向（図 3 中紙面に直交する方向。図 2（a）中左右方向）に延びる鉛直面として、基端部 1 1 a の投影レンズ 2 0 側に形成されている。第 1 裏面 1 1 a 3 は、例えば、図 3 に示す断面形状 1 1 a 3 が長手方向（図 3 中紙面に直交する方向。図 2（a）中左右方向）に延びる鉛直面として、基端部 1 1 a の投影レンズ 2 0 とは反対側に形成されている。図 2、図 3 に示すように、第 1 出射面 1 1 a 2 の一部は、表側反射シート 1 3 で覆われており、第 1 裏面 1 1 a 3 は、裏側反射シート 1 4 で覆われている。

10

【 0 0 3 9 】

入射面 1 1 a 1 には、図 2、図 3、図 9 に示すように、複数の光源 1 2（図 9 中、1 2 a ~ 1 2 d で示す）が光軸を上に向け、発光面 1 2 a を導光板 1 1 の入射面 1 1 a 1 に接触させた状態で長手方向に沿って配置されており、例えば、透明樹脂などで当該入射面 1 1 a 1 に固定されている。

20

【 0 0 4 0 】

光源 1 2 は、例えば、白色（又は R G B 三色）の一つ（又は複数）の L E D チップをパッケージ化した L E D パッケージなどの L E D 光源（又は、冷陰極蛍光ランプ（CCFL））である。

【 0 0 4 1 】

本実施形態では、max 光度を得るため、図 9 に示すように、投影レンズ 2 0 の一方の回転軸 A X（光軸）を含む鉛直断面上及び他方の回転軸 A X（光軸）を含む鉛直断面上に、それぞれ光源 1 2 a、1 2 b が配置されている。また、拡散された配光パターンを形成するため、一方の回転軸 A X 及び他方の回転軸 A X から内側にシフトした位置に光源 1 2 c、1 2 d が配置されている。

30

【 0 0 4 2 】

導光板本体 1 1 b は、図 3 に示すように、第 2 出射面 1 1 b 1、その反対側の第 2 裏面 1 1 b 2、複数のプリズム面 1 1 b 3（鋸歯形状のプリズムアレイ）などを含む平板形状の導光板であり、基端部 1 1 a に対し、投影レンズ 2 0 の焦点 F 3 近傍において投影レンズ 2 0 側に傾斜した姿勢で配置されている。なお、導光板本体 1 1 b に入射した光線を全て出射させるため、図 3 に示すように、導光板本体 1 1 b の断面形状は、先端に近づくとつれて先細りの形状となっている。

【 0 0 4 3 】

第 2 出射面 1 1 b 1 は、図 3 に示す断面形状 1 1 b 1 が長手方向（図 3 中紙面に直交する方向。図 2（a）中左右方向）に延びる傾斜面として、導光板本体 1 1 b の投影レンズ 2 0 側に形成されている。第 2 裏面 1 1 b 2 は、図 3 に示す断面形状 1 1 b 2 が長手方向（図 3 中紙面に直交する方向。図 2（a）中左右方向）に延びる傾斜面として、導光板本体 1 1 b の投影レンズ 2 0 とは反対側に形成されている。

40

【 0 0 4 4 】

複数のプリズム面 1 1 b 3 は、図 4 に示すように、入射面 1 1 a 1 から導光板 1 1 内部に入射して導光され、当該複数のプリズム面 1 1 b 3 に到達した光源 1 2 からの光線を、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 に対する入射角が臨界角内となるように当該第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 に向けて反射し、当該第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 上に輝度分布を形成するためのレンズカット面である。複数のプリズム面 1 1 b 3 は、例えば、図 4 に示す断面形状 1 1 b 3 が長手方向（図 4 中紙面に直交する方向。図

50

2 (a) 中左右方向) に延びる平面形状のレンズカット面として、第 2 裏面 1 1 b 2 に上下方向に並列に形成されている。

【 0 0 4 5 】

次に、プリズム面 1 1 b 3 の作用について説明する。

【 0 0 4 6 】

導光板本体 1 1 b に導光された各光源 1 2 からの光線は、図 4 に示すように、各プリズム面 1 1 b 3 と第 2 出射面 1 1 b 1 で全反射を繰り返す。この光線の第 2 出射面 1 1 b 1 に対する入射角は、各プリズム面 1 1 b 3 で全反射されるごとに小さくなる。このため、導光板本体 1 1 b に導光された各光源 1 2 からの光線は、やがて入射角が臨界角内に達し、その時点で第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 から出射される。これにより、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 のほぼ全域にわたって、輝度分布 (光束発散度分布) が形成される。

10

【 0 0 4 7 】

第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 から出射される光線量は、プリズム面 1 1 b 3 のプリズム角 (頂角。図 4 参照) が大きくなるにつれて増加する。図 5 は、このことを表している。このため、プリズム面 1 1 b 3 のプリズム角 を調整することで、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 のほぼ全域にわたってヘッドランプに適した輝度分布 (光束発散度分布) を形成することが可能となる。例えば、反射面 1 1 c から離れるにつれ、プリズム角 を徐々に変化させることで、高輝度から低輝度に自然に変化する輝度分布を形成することが可能となる。また、プリズム面 1 1 b 3 のプリズム角 を調整することで、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 のほぼ全域にわたってヘッドランプ以外の例えばフォグランプに適した輝度分布 (光束発散度分布) を形成することも可能となる。

20

【 0 0 4 8 】

次に、導光板本体 1 1 b を基端部 1 1 a に対して傾斜させた技術的意義について説明する。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、導光板本体 1 1 b の第 2 出射面 1 1 b 1 から照射される光束のプリズム角 ごとの指向特性 (上下方向) を表すグラフであり、プリズム角 (= 微小、小、中、やや大、大、非常に大) ごとの指向特性が異なることを表している。

【 0 0 5 0 】

本実施形態においては、投影レンズ 2 0 に入射する光線量を最大にするため、最大光度が他のプリズム角と比べて高いプリズム角 = 「やや大」のプリズム 1 1 d を採用するとともに、図 3、図 6 に示すように、導光板本体 1 1 b は、基端部 1 1 a に対し、投影レンズ 2 0 の焦点 F 3 近傍において投影レンズ 2 0 側に約 4 5 ° 傾斜した姿勢で配置されている。

30

【 0 0 5 1 】

次に、反射面 1 1 c の技術的意義について説明する。

【 0 0 5 2 】

反射面 1 1 c は、図 3 などに示すように、第 2 裏面 1 1 b 2 と第 1 裏面 1 1 a 3 の間に形成されている。

40

【 0 0 5 3 】

反射面 1 1 c は、図 7 に示すように、入射面 1 1 a 1 から導光板 1 1 内部に入射して導光され、当該反射面 1 1 c に到達した光源 1 2 からの光線を、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 に対する入射角が臨界角内となるように投影レンズ 2 0 の焦点 F 3 近傍に向けて反射し、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 上に周囲の輝度よりも高い高輝度部分を形成するための反射面である。反射面 1 1 c は、max 光度を得るため、例えば、光源 1 2 の光軸を含む所定範囲に形成されている。反射面 1 1 c は、例えば、第 1 焦点 F 1 が光源 1 2 近傍 (例えば、図 8 に示す光源 1 2 の虚像 F 0 の中心近傍) に設定され、第 2 焦点 F 2 が投影レンズ 2 0 の焦点 F 3 近傍に設定された楕円系反射面として形成されている (図 3、図 7 参照) 。

50

【 0 0 5 4 】

図 8 に示すように、光源 1 2 (発光面 1 2 a) から照射された光線は、入射面 1 1 a 1 で内側に屈折する。この屈折した光線は、図 8 に示す虚像 F 0 から照射されたとみなせる。第 1 焦点 F 1 は、この光源 1 2 の虚像 F 0 の中心近傍に設定されている。このように、第 1 焦点 F 1 を虚像 F 0 の中心近傍に設定することで、第 2 焦点 F 2 への集光性が上がり、F 2 付近の出射面がより高輝度になるため、高い最大光度が得られ、ヘッドランプに適した配光パターンを形成することが可能となる。なお、虚像 F 0 の位置、大きさ及びピントの合い具合は入射面 1 1 a 1 の形状及び第 2 出射面 1 1 b 1 の大きさなどから決まる。発光面 1 2 a が平面の場合、比較的ぼやけた像となる。

【 0 0 5 5 】

図 7 に示すように、導光板 1 1 内部に入射して導光され、反射面 1 1 c に到達した光源 1 2 からの光線は、当該反射面 1 1 c で第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 に向けて反射され、当該第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 を透過し、投影レンズ 2 0 の焦点 F 3 近傍 (第 2 焦点 F 2) に集光する。これにより、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 に周囲の輝度よりも高い高輝度部分が形成される。

【 0 0 5 6 】

例えば、図 3、図 7 に示すように、第 2 焦点 F 2 を投影レンズ 2 0 の焦点 F 3 に対してやや上側 (例えば上側 1 mm の位置) に設定した場合には、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 の水平線に対応するライン L よりも上側約 1 ° の部分に、周囲の輝度よりも高い高輝度部分が形成される (図 1 0 参照)。この高輝度部分を含む輝度分布 (光束発散度分布) は、投影レンズ 2 0 によって反転、拡大投影される。これにより、水平線よりも下側部分 (例えば下側約 1 ° に対応する範囲) の光度が周囲の光度よりも高いすれ違いビームに適した配光パターンが形成される。

【 0 0 5 7 】

また、例えば、第 2 焦点 F 2 を投影レンズ 2 0 の焦点 F 3 に設定した場合には、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 の水平線と鉛直線の交点に対応する部分に、周囲の輝度よりも高い高輝度部分が形成される。この高輝度部分を含む輝度分布 (光束発散度分布) は、投影レンズ 2 0 によって反転、拡大投影される。これにより、水平線と鉛直線の交点近傍の光度が周囲の光度よりも高い走行ビームに適した配光パターンが形成される。なお、走行ビームに適した配光パターンを形成する場合、表側反射シート 1 3 を省略するのが好ましい。

【 0 0 5 8 】

表側反射シート 1 3 は、第 1 出射面 1 1 a 2 から外部に透過した光源 1 2 からの光線を反射し、再び導光板 1 1 に入射させるための反射シートであり、図 2、図 3 に示すように、第 1 出射面 1 1 a 2 の水平線に対応するライン L よりも下側を覆っている。裏側反射シート 1 4 は、第 1 裏面 1 1 a 3 及び第 2 裏面 1 1 b 2 から外部に透過した光源 1 2 からの光線を反射し、再び導光板本体 1 1 b に入射させるための反射シートであり、第 1 裏面 1 1 a 3 及び第 2 裏面 1 1 b 2 を覆っている。このため、第 1 裏面 1 1 a 3 及び第 2 裏面 1 1 b 2 などから外部に透過した光源 1 2 からの光線は、各反射シート 1 3、1 4 によって再び導光板 1 1 内部に戻されるため、光利用効率を向上させることが可能となる。各反射シート 1 3、1 4 は、例えば、銀、アルミなどの金属蒸着シート、発砲樹脂シートなどの高反射率シートである。なお、各反射シート 1 3、1 4 は、各面 1 1 a 3 などに対して平行に配置するのが好ましい。

【 0 0 5 9 】

表側反射シート 1 3 は、図 2、図 3 に示すように、第 1 及び第 2 出射面 1 1 b 1、1 1 a 2 から投影レンズ 2 0 に向けて照射される光線の一部を遮蔽し、カットオフラインを形成するシェードの役割を兼ねている。表側反射シート 1 3 にシェードの役割を持たせるため、当該表側反射シート 1 3 の上端縁 1 3 a は、図 2 (b) に示すように、水平線に対応するライン L に沿って水平方向に伸びており、投影レンズ 2 0 の焦点 F 3 近傍に Z 型の段差部が形成されている。このように、第 1 出射面 1 1 a 2 は、水平線に対応するライン L

10

20

30

40

50

に沿って伸びる上端縁 13a を有する表側反射シート 13 で覆われているため、すれ違いビームに適した明瞭なカットオフラインを有する配光パターンを形成することが可能となる。

【0060】

なお、図1などに示すように、回転軸（光軸）が二つの投影レンズ20においては、左側通行の場合、車両前方からみて左側の回転軸AX（光軸）に対応する箇所のみをZ型の段差部に形成すればよい（図2（b）参照）。このようにすれば、図2（b）に示す導光板11上の水平線に対応するラインL近傍から照射される光線は投影レンズ20に入射しないため、当該光線が反対車線の水平線から上方に照射されることを防止することが可能となる。

10

【0061】

次に、投影レンズ20について説明する。

【0062】

投影レンズ20は、第1及び第2出射面11a2、11b1上に形成された輝度分布を反転、拡大投影し、所定配光パターンを形成するためのレンズであり、例えば、図1に示すように、出射面21及びその反対側の入射面22を含む長手方向（図1（a）中左右方向）に延びる中実のレンズ体である。投影レンズ20は、可視光領域で透明な樹脂（例えば、アクリルやポリカーボネイトなどの透明又は半透明材料）を射出成型することにより又はガラスにより一体的に形成されている。

【0063】

出射面21は、シリンダカルレンズ面21a、右レンズ面21b及び左レンズ面21cを含むレンズ面であり、入射面22は、平面として形成されている。以下シリンダカルレンズ面21aとその反対側の入射面22との間のレンズ部を、シリンダカルレンズ部21aと称することがある。また、右レンズ面21b（左レンズ面21c）とその反対側の入射面22との間のレンズ部を、右レンズ部21b（左レンズ部21c）と称することがある。

20

【0064】

シリンダカルレンズ面21aは、長手方向（図1（a）中左右方向）に延びるシリンダカルレンズ面であり、左右両端にそれぞれ右レンズ面21b、左レンズ面21cが形成されている

30

右レンズ面21b及び左レンズ面21cは、光軸を含む平面で切断された半球形状の非球面のレンズ面であり、シリンダカルレンズ面21aの左右両端にそれぞれの切断面が段差なく面一に連続するレンズ面として形成されている。

【0065】

上記構成の車両用灯具100よれば、基端部11aから入射した各光源12からの光線は、図4、図7に示すように、基端部11aの助走区間（第1出射面11a2と第1裏面11a3の間の基端部11a）を通過することで輝度ムラが低減された後、導光板本体11bに導光される（又は、反射面11cに到達する）。

【0066】

図4に示すように、導光板本体11bに導光された各光源12からの光線は、各プリズム11dと第2出射面11b1で全反射を繰り返す。この光線の第2出射面11b1に対する入射角は、各プリズム面11b3で全反射されるごとに小さくなる。このため、導光板本体11bに導入された各光源12からの光線は、やがて入射角が臨界角内に達し、その時点で第1及び第2出射面11a2、11b1から出射される。これにより、第1及び第2出射面11a2、11b1のほぼ全域にわたって、輝度分布（光束発散度分布）が形成される。

40

【0067】

一方、図7に示すように、反射面11cに到達した各光源12からの光線は、当該反射面11cで第1及び第2出射面11a2、11b1に向けて反射され、当該第1及び第2出射面11a2、11b1を透過し、投影レンズ20の焦点F3近傍（第2焦点F2）に

50

集光する。これにより、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 に周囲の輝度よりも高い輝度部分が形成される。

【0068】

以上のようにして、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 には、高輝度部分を含む輝度分布（光束発散度分布）が形成される。

【0069】

なお、図 4 に示すように、基端部 1 1 a の第 1 出射面 1 1 a 2、並びに、第 1 裏面 1 1 a 3 及び導光板本体 1 1 b の第 2 裏面 1 1 b 2 から外部に透過した光線は、裏側反射シート 1 4（表側反射シート 1 3）によって再び導光板 1 1 内部に戻され、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 から出射されるため、光利用効率を向上させることが可能となる。

【0070】

次に、導光板本体 1 1 b に導光された各光源 1 2 からの光線の水平方向の動きについて説明する。図 9 は、導光板本体 1 1 b に導光された各光源 1 2 からの光線の水平方向の動きについて説明するための図である。

【0071】

図 9 に示すように、導光板 1 1 内部に入射して導光される各光源 1 2 からの光線は、表側反射シート 1 3 により一部遮光された後、投影レンズ 2 0 を透過し、左右レンズ面 2 1 b、2 1 c を透過した光線については回転軸 A X 側に集光する集光光として照射され、シリンドリカルレンズ部 2 1 a を透過した光線については左右方向に拡散する拡散光として照射される。

【0072】

このため、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 の輝度分布が投影レンズ 2 0 によって反転、拡大投影されることによって形成される配光パターンは、明瞭なカットオフラインを有する左右方向にワイドで、かつ、水平線近傍の光度が周囲の光度よりも高いヘッドランプに適した配光パターンとなる。なお、拡散角はシリンドリカルレンズ部への入射角とほぼ同じであるため、シリンドリカルレンズ部を長手方向に長くすることで、左右方向により拡散する配光を得ることが可能となる。

【0073】

本出願の発明者らは、所定プログラムを用いてシミュレーションを行った。その結果、鉛直方向については、図 1 0 に示すように、上記構成の車両用灯具 1 0 0 により形成される配光パターンが、ヘッドランプに適した配光パターンとなっていることを確認した。図 1 0 は、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 の鉛直断面の光束発散度カーブ（シミュレーション値）、及び、従来の一般的なプロジェクタ型ヘッドランプの実測光度分布（実測値）をプロットしたグラフである。

【0074】

図 1 0 を参照すると、第 1 及び第 2 出射面 1 1 a 2、1 1 b 1 の鉛直断面の光束発散度カーブ（シミュレーション値）が、従来の一般的なプロジェクタ型ヘッドランプの実測光度分布（実測値）とほぼ同じであること、すなわち、本実施形態の車両用灯具 1 0 0 により形成される配光パターンが、鉛直方向については、ヘッドランプに適した配光パターンであること、を確認できる。

【0075】

一方、本出願の発明者らは、所定プログラムを用いてシミュレーションを行い、上記構成の車両用灯具 1 0 0 により形成される配光パターン（図 1 1 参照）を観察した。その結果、水平方向については、当該配光パターンには、水平線 H よりも上に幻惑光 P 1（グレア光とも称される）が現れることが判明した。図 1 1（a）は本第 1 実施形態の車両用灯具 1 0 0 によって形成される配光パターンの例であり、図 1 1（b）は本第 1 実施形態の車両用灯具 1 0 0 のシリンドリカルレンズ部 2 1 a の光軸 A X よりも下側半分から出射した光だけを取り出した配光パターンであって、左右両側 3 5 度付近において水平線 H よりも上に幻惑光 P 1 が現れていることを表している。これらの図より、幻惑光 P 1 の出所がシリンドリカルレンズ部 2 1 a の光軸 A X よりも下側半分に入射した光が幻惑光 P 1 を

10

20

30

40

50

発生させることが明確なことが明らかになった。

【0076】

本出願の発明者らは、この幻惑光P1が現れる原因について鋭意検討した。その結果、第1に、プリズム面11b3は左右方向に延びたりニア形状であるため(図4等参照)、各光源12a~12b(点光源ともいえる)からの光線は、導光板本体11b内部においても、導光板本体11b(第1及び第2出射面11a2、11b1)から照射された後においても、各光源12a~12dを中心に放射状に広がること(図9参照)、第2に、この放射状に広がる光線のうち、左右方向に広がる光線(以下単に左右方向に広がる光線と称する)がシリンダカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分(図1中の斜線で示す領域)に入射すること、第3に、この左右方向に広がる光線がシリンダカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分へ入射することに起因して、シリンダカルレンズ部21aから当該光線が斜め上向きに照射され、水平線Hよりも上に幻惑光P1が現れること、を見出した。

10

【0077】

そして、本出願の発明者らは、上記知見に基づきさらに検討を進めた結果、導光板ユニット10と投影レンズ20との間に補助シェード30を配置し、左右方向に広がる光線(図9参照)を遮光すれば、当該左右方向に広がる光線がシリンダカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分へ入射するのを防止できるため、当該左右方向に広がる光線がシリンダカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分へ入射することに起因する幻惑光P1を防止することが可能となる、との着想を得た。

20

【0078】

本実施形態では、上記知見及び着想に基づき、図12に示すように、導光板ユニット10と投影レンズ20との間に、補助シェード30が配置されている。

【0079】

補助シェード30は、水平方向に広がる光線(図9参照)を遮光するための遮光部材であり、例えば、図12に示すように、長手方向(図12(b)中左右方向)に延びる直方体形状であって、導光板ユニット10と投影レンズ20(の光軸AXよりも下側半分)との間のスペースに収まるサイズに形成されている。

【0080】

補助シェード30の上面(水平面)には、道路標識等を照明するため、導光板ユニット10(第1及び第2出射面11a2、11b1)から照射され、水平方向に広がる光線を、投影レンズ20に向けて反射するための反射面31が形成されている。反射面31は、例えば、道路標識を照明するために要求される反射率の拡散反射面として形成されている。

30

【0081】

本第1実施形態の車両用灯具100によれば、上記構成の補助シェード30を導光板ユニット10と投影レンズ20との間に配置したことにより、左右方向に広がる光線(図9参照)は補助シェード30(反射面31)によって遮光される。このため、当該左右方向に広がる光線がシリンダカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分に入射するのを防止することが可能となる。このため、当該左右方向に広がる光線がシリンダカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分へ入射することに起因する幻惑光P1を防止することが可能となる(図13参照)。すなわち、本第1実施形態の補助シェード30を用いた車両用灯具100によれば、水平線Hよりも上に幻惑光P1が現れず、ヘッドランプに適した配光パターンを得ることが可能な車両用灯具を提供することが可能となる。図13は、本第1実施形態の補助シェード30を用いた車両用灯具100によって形成される配光パターンの例である。図13を参照すると、当該補助シェード30を用いた車両用灯具100によって形成される配光パターンには水平線Hよりも上に幻惑光P1が現れず、ヘッドランプに適した配光パターンが得られることが分かる。

40

【0082】

また、本第1実施形態の車両用灯具100によれば、補助シェード30は道路標識を照

50

明するための反射面 31 を含むため、当該補助シェード 30 (反射面 31) によって遮光される光線を用いて道路標識を照明することが可能となる。すなわち、本第 1 実施形態の車両用灯具 100 によれば、光利用効率を向上させることが可能となる。

【0083】

なお、道路標識等を照明する必要がない場合には、補助シェード 30 の上面に反射面 31 を形成することなく、当該上面に対し、反射率が低い黒色による塗装やシボ加工等を施してもよい。

【0084】

また、補助シェード 30 の上面 (反射面 31) の導光板ユニット 10 に近い側が明るくなりすぎる場合には (例えば補助シェード 30 の上面にシボ加工等を施し、当該上面を拡散反射面として用いる場合には)、ヘッドランプに適した明るさとなるように補助シェード 30 の上面 (反射面 31) を傾斜させ (図 14 参照)、補助シェード 30 の上面 (反射面 31) の導光板ユニット 10 に近い側を、導光板ユニット 10 から遠ざけるのが望ましい。このように、補助シェード 30 の上面 (反射面 31) の傾斜角度を調整することにより、ヘッドランプにより適した配光パターンを形成することが可能となる。

【0085】

また、明瞭なカットオフラインを形成する場合には、図 15 に示すように、補助シェード 30 の左右両端に、それぞれ左右レンズ部 21b、21c の焦点ライン FL に沿って延びる上端縁 41 を有する主シェード 40 を配置するのが望ましい。焦点ライン FL とは、例えば図 16 に示すように、左右レンズ部 21b、21c の光軸 AX (回転軸) を含む水平面 (又は当該水平面に対して平行な水平面) に含まれ、かつ、光軸 AX (回転軸) に対する傾斜角度が異なる複数の平行光線 (図 16 は複数の平行光線 L1 ~ L4 を例示) を、左右レンズ部 21b、21c の出射面側から当該左右レンズ部 21b、21c に入射させ、入射面 22 側から出射させた場合に形成される焦点群のことである。この焦点ライン FL に、上端縁 41 を沿わせた状態で主シェード 40 を配置することで、明瞭なカットオフラインを有する配光パターンを形成することが可能となる。

【0086】

また、本実施形態の車両用灯具 100 によれば、図 3 などに示すように、導光板本体 11b は、基端部 11a に対し、投影レンズ 20 の焦点 F3 近傍において投影レンズ 20 側に折り曲げられており、第 1 裏面 11a3 と第 2 裏面 11b2 の間には楕円系反射面としての反射面 11c が形成されている。このため、図 7 に示すように、入射面 11a1 から導光板 11 内部に入射して導光され、当該反射面 11c に到達した光源 12 からの光線は、当該反射面 11c によって第 1 出射面 11a2 及び第 2 出射面 11b1 (主に第 1 出射面 11a2) に対する入射角が臨界角内となるように投影レンズ 20 の焦点 F3 (第 2 焦点 F2) 近傍に向けて反射され、第 1 出射面 11a2 及び第 2 出射面 11b1 から出射する。これにより、第 1 出射面 11a2 及び第 2 出射面 11b1 上に周囲の輝度よりも高い高輝度部分を含む輝度分布 (ヘッドランプに要求される最大光度を含む配光パターンに対応する高輝度部分を含む輝度分布) が形成される。この高輝度部分を含む輝度分布は投影レンズ 20 によって反転、拡大投影される。これにより、ヘッドランプに要求される最大光度を含む配光パターンを形成することが可能となる。

【0087】

また、本実施形態の車両用灯具 100 によれば、図 3 などに示すように、導光板本体 11b は、基端部 11a に対し、投影レンズ 20 の焦点近傍において投影レンズ 20 側に折り曲げられている。このため、導光板本体 11b の光軸 AX 方向の寸法を短くすることが可能となる。このため、車両用灯具 100 の奥行き寸法を従来以上に短くすることが可能となる。

【0088】

次に、第 2 実施形態について説明する。

【0089】

本出願の発明者らは、導光板ユニット 10 と投影レンズ 20 との間に補助反射面 50 を

配置し、左右方向に広がる光線（図9参照）を、光軸AXを含む鉛直面に平行な光線へ変換することによっても、当該左右方向に広がる光線がシリンドリカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分（図1中の斜線で示す領域）へ入射するのを防止できるため、当該左右方向に広がる光線がシリンドリカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分へ入射することに起因する幻惑光P1を防止することが可能となる、との着想を得た。

【0090】

本実施形態では、上記知見及び着想に基づき、図17に示すように、導光板ユニット10と投影レンズ20との間に、複数の光源12a～12dそれぞれに対応して補助反射面50が配置されている。他の構成については第1実施形態と同様であるため、同じ符号を用い、その説明については省略する。

10

【0091】

補助反射面50は、導光板ユニット10と投影レンズ20との間に光源12a～12dそれぞれに対応して配置された反射面であって、当該補助反射面50に対応して配置された光源12からの光線（左右方向に広がる光線。図9参照）を、光軸AXを含む鉛直面に平行な光線に変換し、シリンドリカルレンズ部21aの下側半分（図1中の斜線で示す領域）に向けて反射するための反射面である。

【0092】

補助反射面50は、例えば、図17、図18に示すように、焦点が各光源12a～12d近傍に設定された放物線を鉛直方向に引き延ばした放物柱面（又は、第1焦点が各光源近傍に設定され、第2焦点が光軸AX前方に設定された楕円柱面）であって、導光板ユニット10と投影レンズ20（の下側半分）との間のスペースに収まるサイズに形成されている。

20

【0093】

本第2実施形態の車両用灯具100によれば、上記構成の補助反射面50を導光板ユニット10と投影レンズ20との間に配置したことにより、左右方向に広がる光線（図9参照）は補助反射面50によって光軸AXを含む鉛直面に平行な光線に変換される（図17参照）。このため、当該左右方向に広がる光線がシリンドリカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分に直接入射するのを防止（又は低減）することが可能となる。このため、当該左右方向に広がる光線がシリンドリカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分へ直接入射することに起因する幻惑光P1を防止（又は低減）することが可能となる（図19参照）。すなわち、本第2実施形態の車両用灯具100によれば、水平線Hよりも上に幻惑光P1がほとんど現れず、ヘッドランプに適した配光パターンを得ることが可能な車両用灯具を提供することが可能となる。

30

【0094】

図19は、本第2実施形態の補助反射面50を用いた車両用灯具100によって形成される配光パターンの例であり、6度UP以上あった幻惑光P1（図11（b）参照）が、2度UP程度まで減少したことを表している。図19を参照すると、本第2実施形態の補助反射面50を用いた車両用灯具100によって形成される配光パターンには水平線Hよりも上に幻惑光P1がほとんど現れず、ヘッドランプに適した配光パターンが得られることが分かる。

40

【0095】

また、本第2実施形態の車両用灯具100によれば、補助反射面50からの反射光は、光軸AX方向に集光されるため（図17参照）、当該車両用灯具100によって形成される配光パターンのmax光度を向上させることが可能となる。

【0096】

なお、図23に示すように、投影レンズ20と補助反射面50との間に、導光板ユニット10から照射される光線を下向きに屈折させるためのプリズム60を配置するのが好ましい。このようにすれば、補助反射面50からの反射光等を水平線H以下に配光制御することが可能となり、ヘッドランプにより適した配光パターンを形成することが可能となる。

50

【0097】

次に、第3実施形態について説明する。

【0098】

第2実施形態では、左右方向に広がる光線（図9参照）がシリンドリカルレンズ部21aの光軸AXよりも下側半分へ入射することに起因する幻惑光P1が水平線Hよりも上にほとんど現れなくなるものの、水平線Hよりも2度UP程度まで上に幻惑光P2が現れている（図19参照）。

【0099】

本出願の発明者らは、この幻惑光P2が現れる原因について鋭意検討した。その結果、第1に、導光板ユニット10（第1及び第2出射面11a2、11b1）は左右方向に延びた形状であるため、特定の補助反射面50に隣の光源12からの光線が入射すること、第2に、特定の補助反射面50に隣の光源12からの光線が入射することに起因して、水平線Hよりも2度UP程度まで上に幻惑光P2が現れること、を見出した。

【0100】

そして、本出願の発明者らは、上記知見に基づきさらに検討を進めた結果、導光板ユニット10を例えば光源12の数に対応させて分割すれば、特定の補助反射面50に隣の光源12からの光線が入射するのを防止することが可能となるため、特定の補助反射面50に隣の光源12からの光線が入射することに起因する幻惑光P2を防止することが可能となる、との着想を得た。

【0101】

本実施形態では、上記知見及び着想に基づき、図20に示すように、導光板ユニット10は光源12a～12dの数に対応させて4つに分割され、当該分割された個々の導光板ユニット10は、その照射光が各光源12に対応して設けられた補助反射面50にのみ入射するように、4カ所に分散して配置されている。他の構成については第2実施形態と同様であるため、同じ符号を用い、その説明については省略する。

【0102】

導光板本体11bは、図20、図21に示すように、先端縁11b6と比べて基端縁11b7の幅が短く、かつ、両側面11b5の間隔が基端縁11b7から先端縁11b6に向かうにつれて広がる略台形状に形成されている。

【0103】

本第3実施形態の車両用灯具100によれば、導光板ユニット10（導光板本体11b等）は光源12a～12dの数に対応する数に分割されており、当該分割された個々の導光板ユニット10の導光板本体11bは、その先端縁11b6と比べて基端縁11b7の幅が短く、かつ、両側面11b5の間隔が基端縁11b7から先端縁11b6に向かうにつれて広がる略台形状に形成されている。このため、導光板本体11bに導光され、当該両側面11b5に到達した特定の光源12（例えば光源12a）からの光線は、その隣の光源12（例えば光源12b）に対応して設けられた補助反射面50に向かうことなく全て全反射し（図21参照）、当該特定の光源12（例えば光源12a）に対応して設けられた補助反射面50に向けて照射されることとなる。このため、本第3実施形態の車両用灯具100によれば、特定の補助反射面50に隣の光源12からの光線が入射することに起因する幻惑光P2を防止することが可能となる（図22参照）。図22は、本第3実施形態の4つに分割された個々の導光板ユニット10を用いた車両用灯具100によって形成される配光パターンの例である。図22を参照すると、本第3実施形態の4つに分割された個々の導光板ユニット10を用いた車両用灯具100によって形成される配光パターンには水平線Hよりも上に幻惑光P1、P2が現れず、ヘッドランプにより適した配光パターンが得られることが分かる。

【0104】

なお、本第3実施形態では、両側面11b5の間隔が基端縁11b7から先端縁11b6に向かうにつれて広がる面であるように説明したが（図20、図21参照）、本発明はこれに限定されない。例えば、両側面11b5それぞれは、光軸AXに対して平行な面で

10

20

30

40

50

あってもよい。また、両側面 1 1 b 5 は、図 2 1 に波線で示すように、焦点が光源 1 2 近傍（又はその入光位置付近）に設定された放物線（又は、第 1 焦点が光源 1 2 近傍又はその入光位置付近に設定された楕円）からなる面であってもよい。

【 0 1 0 5 】

なお、分割された個々の導光板ユニット 1 0 間に遮光板（図示せず）を配置することで、特定の補助反射面 5 0 に隣の光源 1 2 からの光線が入射することに起因する幻惑光 P 2 をほぼ完全に防止することが可能となる。

【 0 1 0 6 】

なお、図 2 3 に示すように、投影レンズ 2 0 と補助反射面 5 0 との間に、導光板ユニット 1 0 から照射される光線を下向きに屈折させるためのプリズム 6 0 を配置するのが好ましい。このようにすれば、補助反射面 5 0 からの反射光等を水平線 H 以下に配光制御することが可能となり、ヘッドランプにより適した配光パターンを形成することが可能となる。

10

【 0 1 0 7 】

上記実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎない。これらの記載によって本発明は限定的に解釈されるものではない。本発明はその精神または主要な特徴から逸脱することなく他の様々な形で実施することができる。

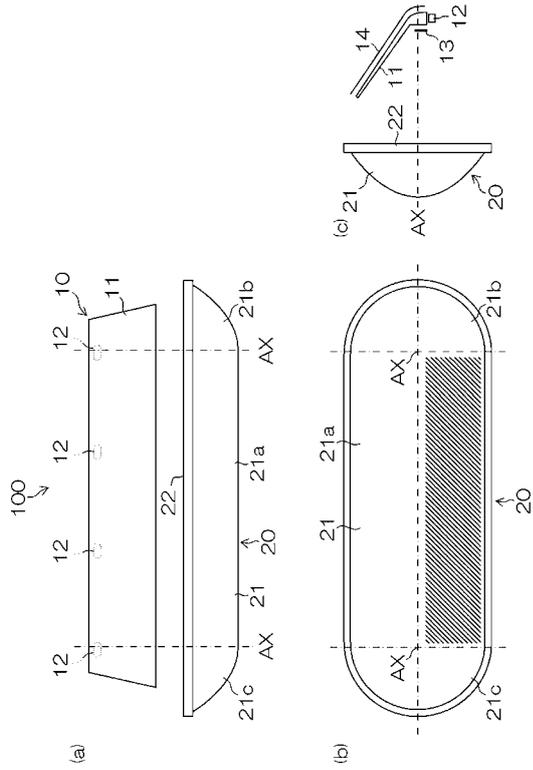
【 符号の説明 】

【 0 1 0 8 】

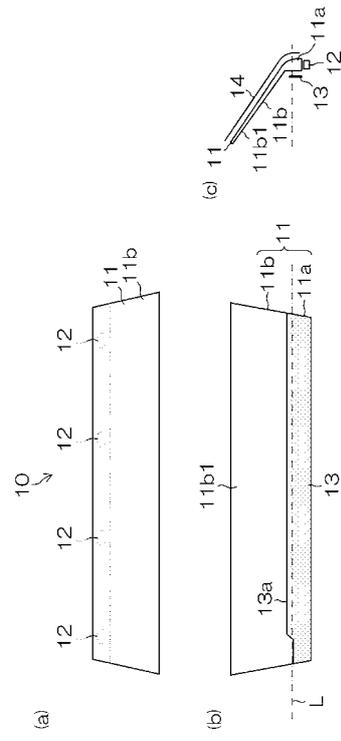
1 0 0 ... 車両用灯具、 1 0 ... 導光板ユニット、 1 1 ... 導光板、 1 1 a ... 基端部、 1 1 a 1 ... 入射面（入光面）、 1 1 a 2 ... 出射面、 1 1 a 3 ... 裏面、 1 1 b ... 導光板本体、 1 1 b 1 ... 出射面、 1 1 b 2 ... 裏面、 1 1 b 導光板本体、 1 1 b 3 ... プリズム面、 1 1 b 4 ... プリズム面、 1 1 c ... 反射面、 1 1 d ... プリズム、 1 2 ... 光源、 1 2 a ... 発光面、 1 3 ... 表側反射シート、 1 3 a ... 上端縁、 1 4 ... 裏側反射シート、 2 0 ... 投影レンズ、 2 1 ... 出射面、 2 1 a ... シリンドリカルレンズ面、 2 1 b ... 右レンズ面、 2 1 c ... 左レンズ面、 2 2 ... 入射面、 3 0 ... 補助シェード（遮光シェード）、 3 1 ... 反射面、 4 0 ... 主シェード、 4 1 ... 上端縁、 5 0 ... 補助反射面、 6 0 ... プリズム

20

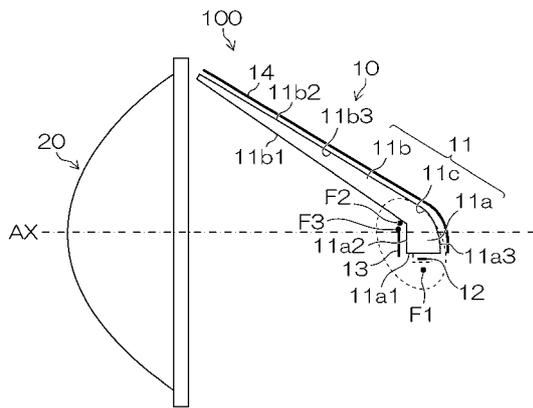
【 図 1 】



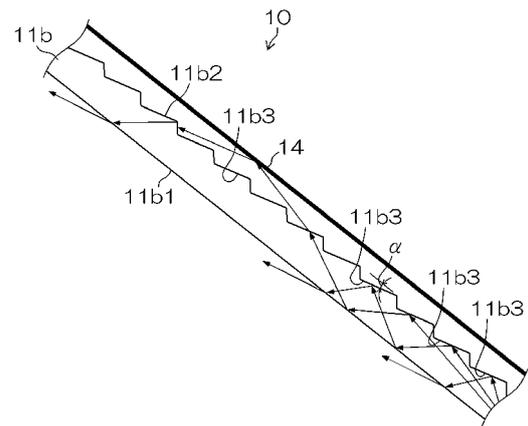
【 図 2 】



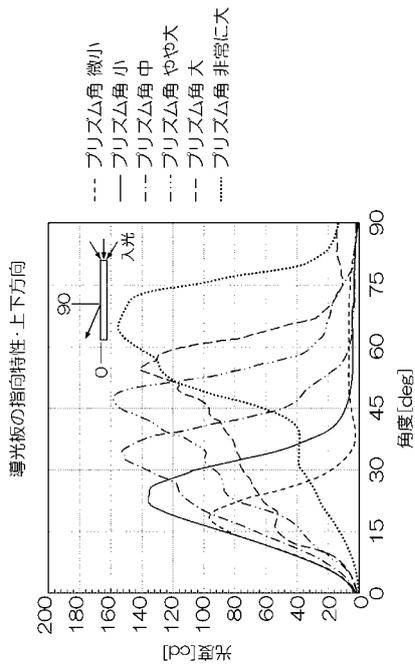
【 図 3 】



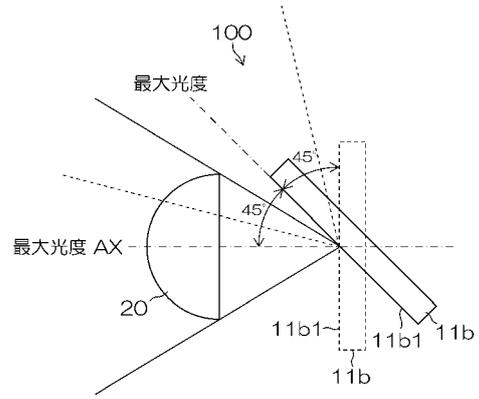
【 図 4 】



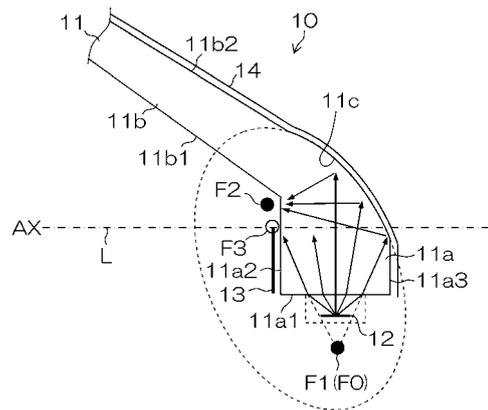
【図5】



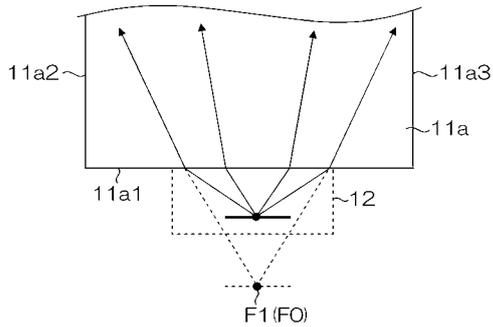
【図6】



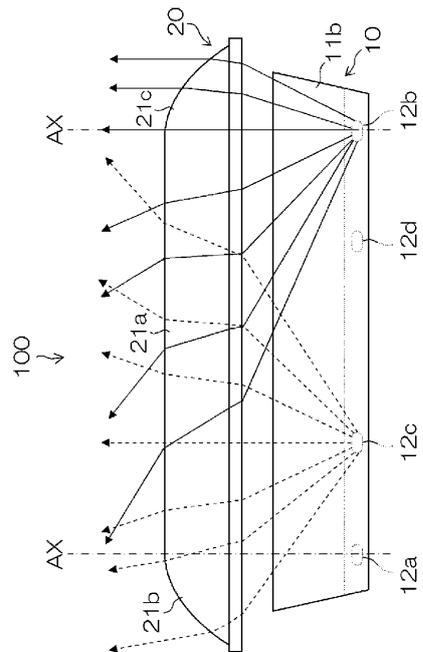
【図7】



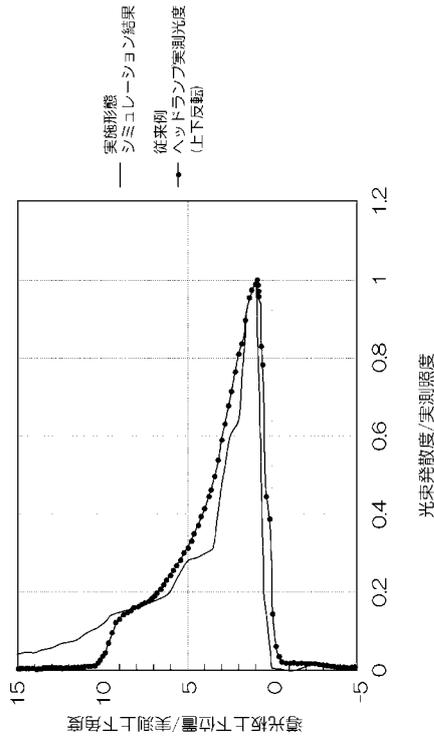
【図8】



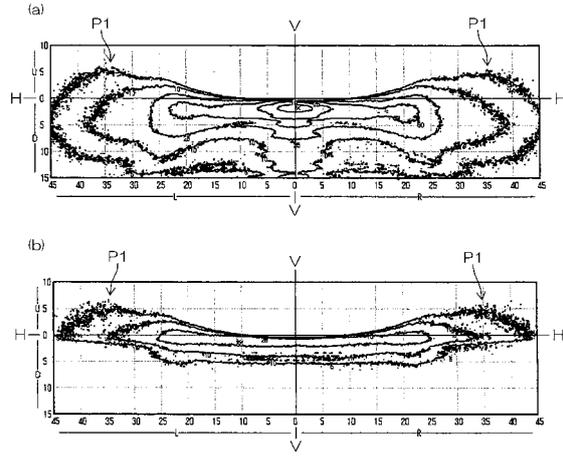
【図9】



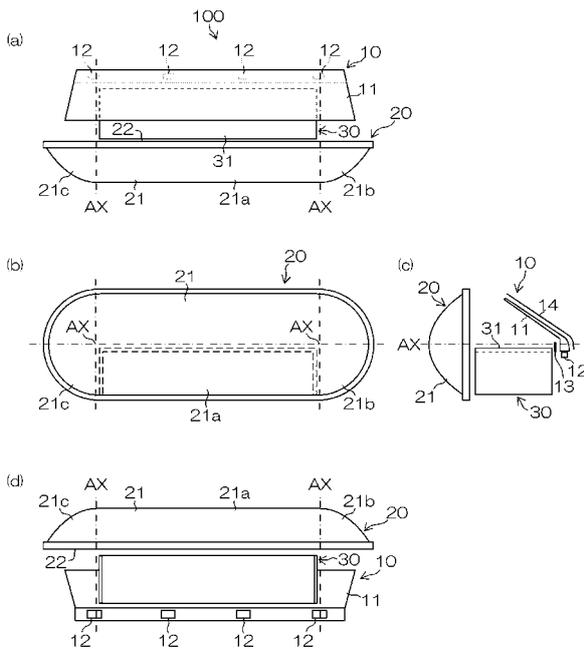
【図10】



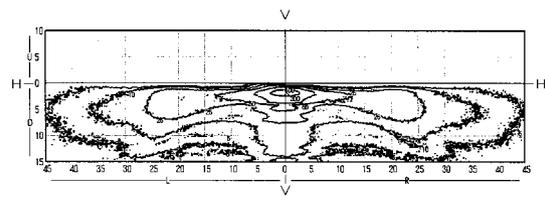
【図11】



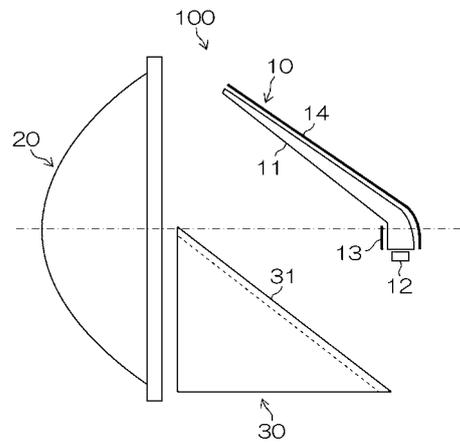
【図12】



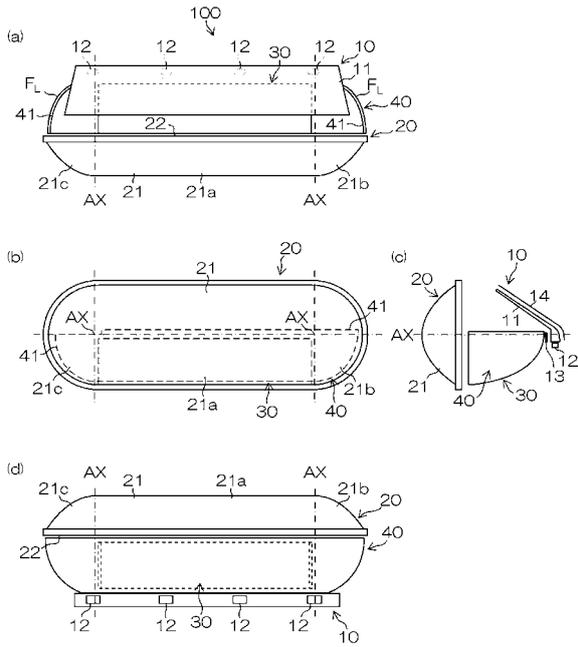
【図13】



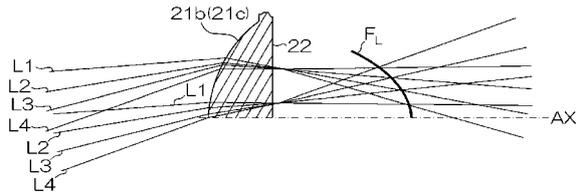
【図14】



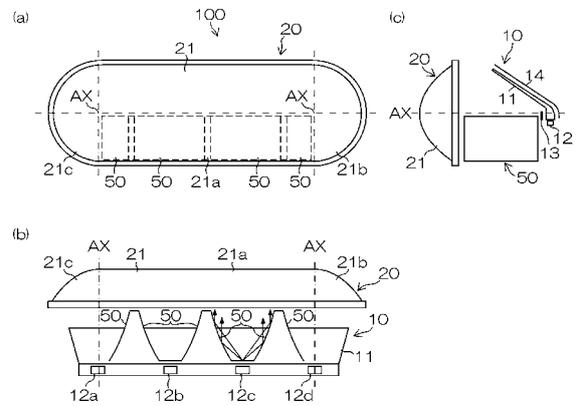
【図15】



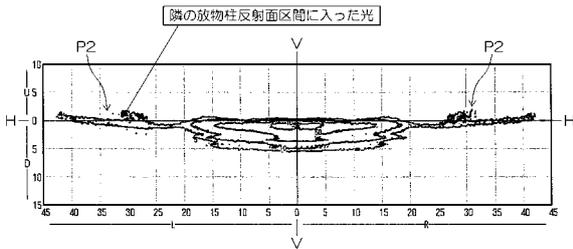
【図16】



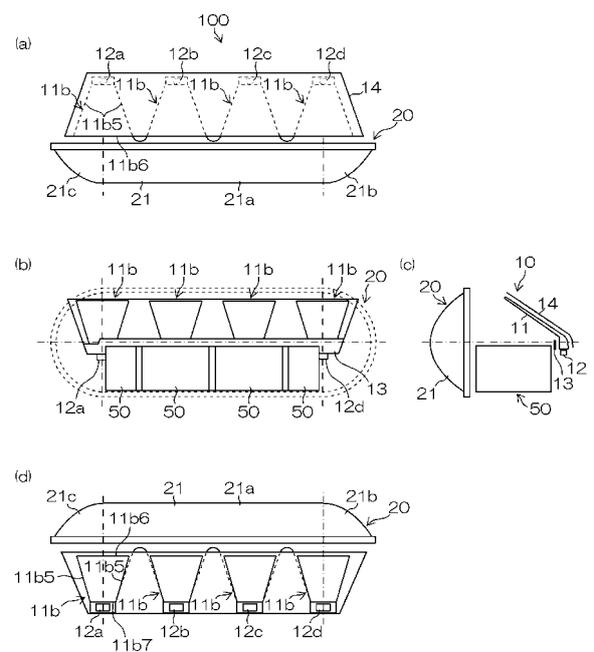
【図17】



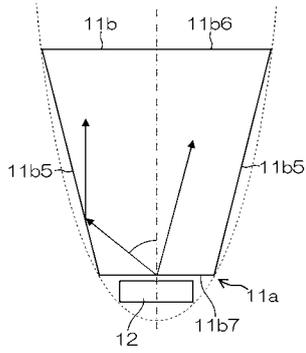
【図19】



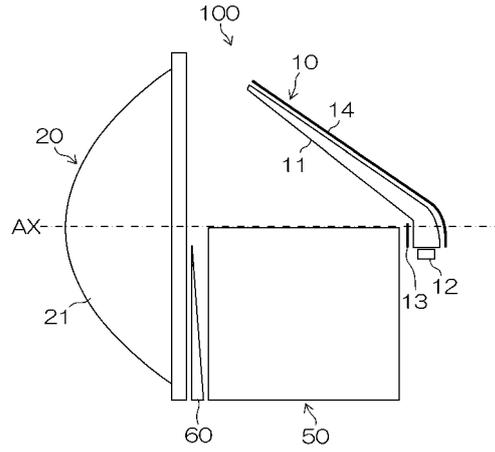
【図20】



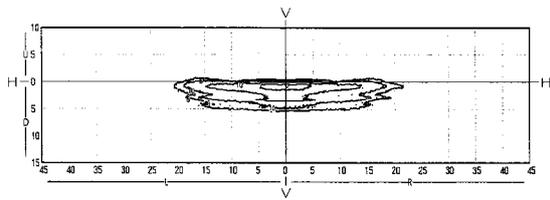
【図 2 1】



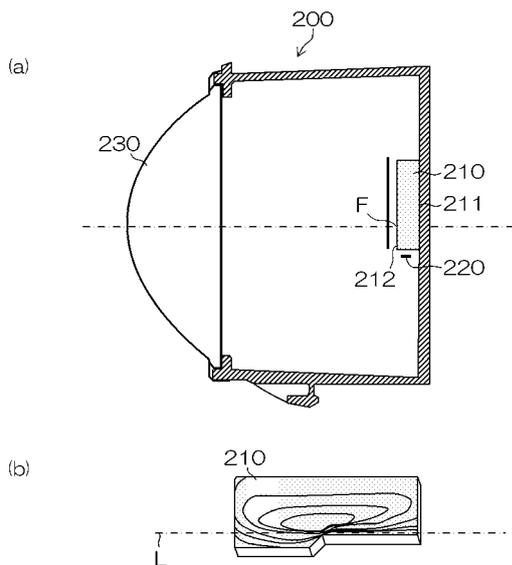
【図 2 3】



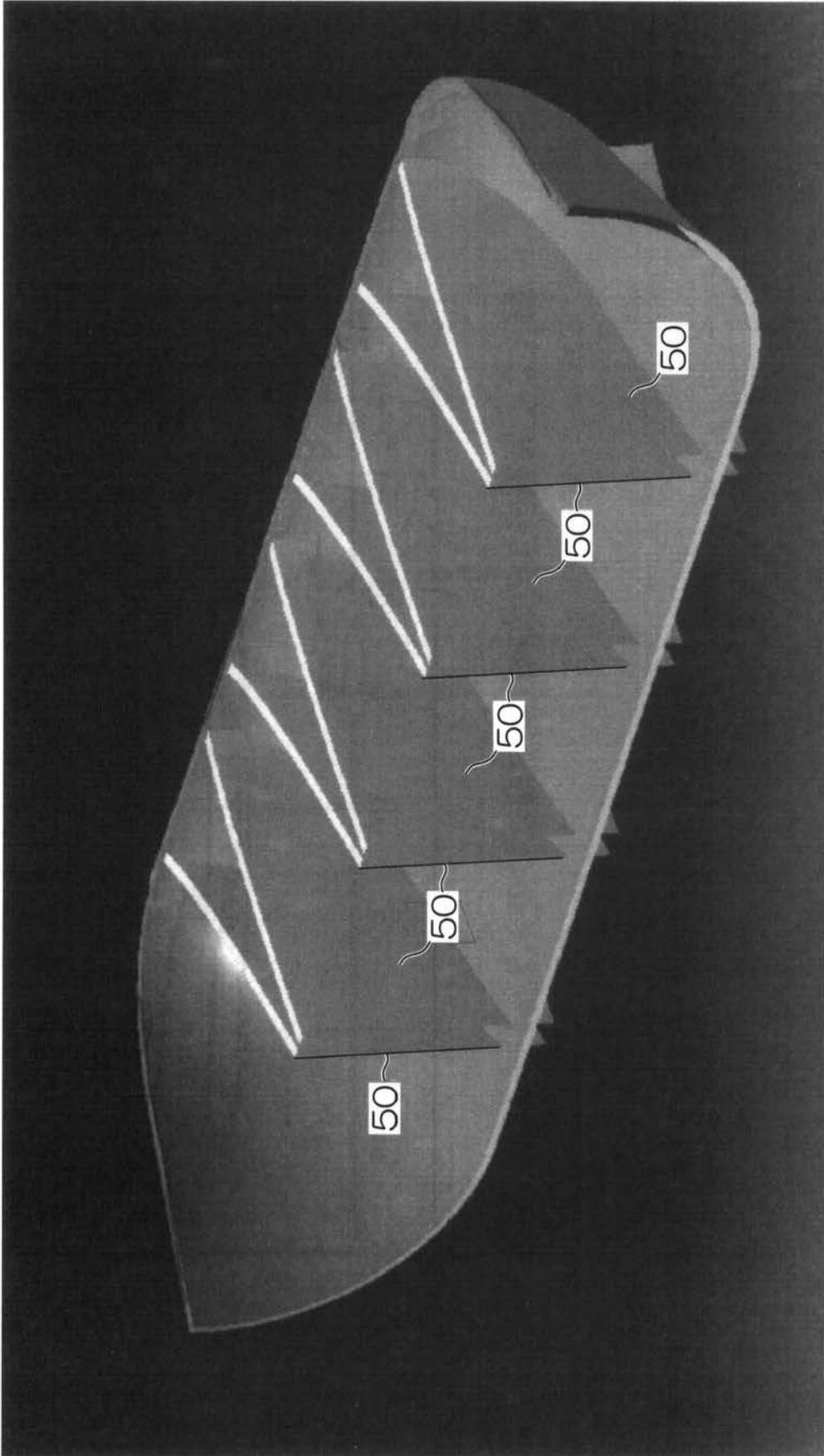
【図 2 2】



【図 2 4】



【 図 18 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 W 101/10 (2006.01) H 0 1 L 33/00 4 3 2
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 W 101:10
F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 都甲 康夫
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

(72)発明者 安食 秀一
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 栗山 卓也

(56)参考文献 特開2008-140729(JP,A)
特開2003-257222(JP,A)
特開2005-294176(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 1 S 8 / 1 2
F 2 1 S 8 / 1 0
F 2 1 V 8 / 0 0
H 0 1 L 3 3 / 0 0