

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6232963号
(P6232963)

(45) 発行日 平成29年11月22日 (2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 1 S 8/10 (2006.01)	F 2 1 S 8/10 1 7 1
F 2 1 S 8/12 (2006.01)	F 2 1 S 8/12 1 4 O
F 2 1 V 5/00 (2015.01)	F 2 1 V 5/00 5 1 O
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 1 O O
F 2 1 V 7/09 (2006.01)	F 2 1 V 7/09 2 O O
請求項の数 6 (全 18 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2013-238789 (P2013-238789)	(73) 特許権者	000002303
(22) 出願日	平成25年11月19日 (2013.11.19)		スタンレー電気株式会社
(65) 公開番号	特開2015-99689 (P2015-99689A)		東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(43) 公開日	平成27年5月28日 (2015.5.28)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成28年10月11日 (2016.10.11)		弁理士 松浦 憲三
		(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
		(72) 発明者	松野 貴一
			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
		(72) 発明者	九里 佳祐
			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】 車両用前照灯

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両前後方向に延びる基準軸上に配置された光源と、前記光源の前方に配置され、前記基準軸を回転軸とする円錐体形状のレンズ体と、を備え、前記レンズ体を透過して前方に照射される前記光源からの光による前記光源の光源像により、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車両用前照灯において、

前記レンズ体は、入射面と出射面と側面とを含み、

前記入射面は、前記光源からの光が前記レンズ体内部に入射する面で、前記光源からの光の全てが入射するように、前記光源が対向する前記レンズ体の後端部に、前記光源に向かって凹で、前記光源を取り囲む凹面として形成されており、

前記出射面は、前記入射面から前記レンズ体内部に入射し、前記側面で内面反射された前記光源からの光が出射する面で、前記レンズ体の前端部に形成されており、

前記側面は、前記後端部から前記前端部に向かって円錐面状に広がる面で、少なくとも周方向に配置された第1反射領域及び第2反射領域を含み、

前記第1反射領域は、前記入射面から前記レンズ体内部に入射し、当該第1反射領域で内面反射された後、前記出射面から出射する前記光源からの光による前記光源の光源像が、前記ハイビーム用配光パターンを構成する第1ワイド配光パターンを形成するように、その面形状が構成されており、

前記第2反射領域は、前記入射面から前記レンズ体内部に入射し、当該第2反射領域で内面反射された後、前記出射面から出射する前記光源からの光による前記光源の光源像が

10

20

、前記ハイビーム用配光パターンを構成するスポット配光パターンを形成するように、その面形状が構成されている車両用前照灯。

【請求項 2】

前記第 1 反射領域は、前記側面の上領域及び下領域のうち少なくとも一つの領域に形成されており、

前記第 2 反射領域は、前記側面の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域のうち少なくとも一つの領域に形成されている請求項 1 に記載の車両用前照灯。

【請求項 3】

前記側面は、さらに、第 3 反射領域を含み、

前記第 3 反射領域は、前記入射面から前記レンズ体内部に入射し、当該第 3 反射領域で内面反射された後、前記出射面から出射する前記光源からの光による前記光源の光源像が、前記ハイビーム用配光パターンを構成する第 2 ワイド配光パターンを形成するように、その面形状が構成されている請求項 1 に記載の車両用前照灯。

【請求項 4】

前記第 1 反射領域は、前記側面の上領域及び下領域のうち少なくとも一つの領域に形成されており、

前記第 2 反射領域は、前記側面の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域のうち少なくとも一つの領域に形成されており、

前記第 3 反射領域は、前記側面の左領域及び右領域のうち少なくとも一つの領域に形成されている請求項 3 に記載の車両用前照灯。

【請求項 5】

前記入射面は、当該入射面上の各位置に対する前記光源からの光の入射角がブリュースター角以下となるように、その面形状が構成されている請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の車両用前照灯。

【請求項 6】

前記レンズ体は、その前端部の上下がカットされた形状に構成されており、

前記カットされた後の上面、下面及び前記側面の少なくとも一部に対して、シボ加工又は凹凸加工が施されている請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の車両用前照灯。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用前照灯に係り、特に、光源とレンズ体とを組み合わせた構造の車両用前照灯に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、光源とレンズ体とを組み合わせた構造の車両用前照灯が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

図 1 2 は特許文献 1 に記載の車両用前照灯を構成する灯具ユニット 2 0 0 の斜視図、図 1 3 は図 1 2 に示した灯具ユニット 2 0 0 により形成される配光パターン P a の例である。

【0004】

図 1 2 に示すように、灯具ユニット 2 0 0 は、光源 2 1 0、光源の前方に配置されたレンズ体 2 2 0 等を備えている。

【0005】

レンズ体 2 2 0 は、略横向き V 字形の側面形状を有するとともに矩形状の正面形状および平面形状を有する透明樹脂製の厚板ブロック状部材であって、光源 2 1 0 をその前方側から覆うようにして配置されている。レンズ体 2 2 0 は、光軸 A X に関して上下対称の形

10

20

30

40

50

状を有している。

【0006】

レンズ体220の後面における光軸AXの上下両側には、光源210からの光をレンズ体220内部に入射させる1対の入射面222が形成されている。また、レンズ体220の後面における1対の入射面222の上下両側には、これら入射面222からレンズ体220内部に入射した光源210からの光を前方へ向けて内面反射（全反射）させる1対の反射面224が形成されている。さらに、レンズ体220の前面には、1対の反射面224で内面反射（全反射）した光源210からの光を前方へ向けて出射させる1対の出射面226が形成されている。

【0007】

10

各入射面222は、光軸AXに直交する水平方向に延びる円筒面状の凸曲面で構成されている。また、各反射面224は、各入射面222によって形成される光源210の虚像位置を通り光軸AXと直交する水平方向に延びる焦線を有する放物柱面状の曲面で構成されている。

【0008】

各出射面226は、横長矩形状の外形形状を有しており、光軸AXに直交する平面で構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

20

【特許文献1】特開2008-130532号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記構成の灯具ユニット200においては、図13に示すように、当該灯具ユニット200から前方に照射される光によって左右方向に大きく拡散した横長配光パターンPaを形成し、他の灯具ユニットから前方に照射される光によって他の配光パターンPbを形成し、これら各パターンPa、Pbが重畳されたロービーム用配光パターンPLを形成する構成であるため、一つの灯具ユニット200（レンズ体220）のみでハイビーム用配光パターンを形成することができないという問題がある。

30

【0011】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、ハイビーム用配光パターンを一つのレンズ体で形成することができる車両用前照灯及びハイビーム用配光パターンを形成することができるレンズ体を提供すること、を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、車両前後方向に延びる基準軸上に配置された光源と、前記光源の前方に配置され、前記基準軸を回転軸とする円錐体形状のレンズ体と、を備え、前記レンズ体を透過して前方に照射される前記光源からの光による前記光源の光源像により、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車両用前照灯において、前記レンズ体は、入射面と出射面と側面とを含み、前記入射面は、前記光源からの光が前記レンズ体内部に入射する面で、前記光源からの光の全てが入射するように、前記光源が対向する前記レンズ体の後端部に、前記光源に向かって凹で、前記光源を取り囲む凹面として形成されており、前記出射面は、前記入射面から前記レンズ体内部に入射し、前記側面で内面反射された前記光源からの光が出射する面で、前記レンズ体の前端部に形成されており、前記側面は、前記後端部から前記前端部に向かって円錐面状に広がる面で、少なくとも周方向に配置された第1反射領域及び第2反射領域を含み、前記第1反射領域は、前記入射面から前記レンズ体内部に入射し、当該第1反射領域で内面反射された後、前記出射面から出射する前記光源からの光による前記光源の光源像が、前記ハイビーム用配光パターンを構成する第1ワイド配光パターンを形成するように、その面

40

50

形状が構成されており、前記第2反射領域は、前記入射面から前記レンズ体内部に入射し、当該第2反射領域で内面反射された後、前記出射面から出射する前記光源からの光による前記光源の光源像が、前記ハイビーム用配光パターンを構成するスポット配光パターンを形成するように、その面形状が構成されていることを特徴とする。

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、第1反射領域からの反射光による光源像により形成される第1ワイド配光パターンと、第2反射領域からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターンと、を含むハイビーム用配光パターンを、一つのレンズ体で形成することができる車両用前照灯を実現することができる。

【0014】

これは、第1に、レンズ体が円錐体形状のレンズ体として構成されていること、第2に、レンズ体の後端部から前端部に向かって円錐面状に拡がる側面が、少なくとも周方向に配置された第1反射領域及び第2反射領域を含んでいること、第3に、第1反射領域で内面反射された後、出射面から出射する光源からの光による光源の光源像が、ハイビーム用配光パターンを構成する第1ワイド配光パターンを形成するように、第1反射領域の面形状が構成されていること、第4に、第2反射領域で内面反射された後、出射面から出射する光源からの光による光源の光源像が、ハイビーム用配光パターンを構成するスポット配光パターンを形成するように、第2反射領域の面形状が構成されていること、によるものである。

【0015】

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、前記第1反射領域は、前記側面の上領域及び下領域のうち少なくとも一つの領域に形成されており、前記第2反射領域は、前記側面の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域のうち少なくとも一つの領域に形成されていることを特徴とする。

【0016】

請求項2に記載の発明によれば、側面の上領域及び下領域のうち少なくとも一つの領域に形成された第1反射領域からの反射光による光源像により形成される第1ワイド配光パターンと、側面の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域のうち少なくとも一つの領域に形成された第2反射領域からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターンと、を含むハイビーム用配光パターンを形成することができる。

【0017】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記側面は、さらに、第3反射領域を含み、前記第3反射領域は、前記入射面から前記レンズ体内部に入射し、当該第3反射領域で内面反射された後、前記出射面から出射する前記光源からの光による前記光源の光源像が、前記ハイビーム用配光パターンを構成する第2ワイド配光パターンを形成するように、その面形状が構成されていることを特徴とする。

【0018】

請求項3に記載の発明によれば、第1反射領域からの反射光による光源像により形成される第1ワイド配光パターンと、第2反射領域からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターンと、第3反射領域からの反射光による光源像により形成される第2ワイド配光パターンと、を含むハイビーム用配光パターンを、一つのレンズ体で形成することができる車両用前照灯を実現することができる。

【0019】

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、前記第1反射領域は、前記側面の上領域及び下領域のうち少なくとも一つの領域に形成されており、前記第2反射領域は、前記側面の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域のうち少なくとも一つの領域に形成されており、前記第3反射領域は、前記側面の左領域及び右領域のうち

10

20

30

40

50

少なくとも一つの領域に形成されていることを特徴とする。

【0020】

請求項4に記載の発明によれば、側面の上領域及び下領域のうち少なくとも一つの領域に形成された第1反射領域からの反射光による光源像により形成される第1ワイド配光パターンと、側面の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域のうち少なくとも一つの領域に形成された第2反射領域からの反射光による光源像により形成される第2ワイド配光パターンと、側面の左領域及び右領域のうち少なくとも一つの領域に形成された第3領域からの反射光による光源像により形成される第2ワイド配光パターンと、を含むハイビーム用配光パターンを形成することができる。

10

【0021】

請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか1項に記載の発明において、前記入射面は、当該入射面上の各位置に対する前記光源からの光の入射角がブリュースター角以下となるように、その面形状が構成されていることを特徴とする。

【0022】

請求項5に記載の発明によれば、フレネル反射を抑制し、光源からの光の入射効率を高めることができる。

【0023】

請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか1項に記載の発明において、前記レンズ体は、その前端部の上下がカットされた形状に構成されており、前記カットされた後の上面、下面及び前記側面の少なくとも一部に対して、シボ加工又は凹凸加工が施されていることを特徴とする。

20

【0024】

請求項6に記載の発明によれば、シボ加工又は凹凸加工が施された上面、下面又は側面の作用により、光源を点灯時に射出面等が光るように見栄えを向上させることが可能となる。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、ハイビーム用配光パターンを一つのレンズ体で形成することができる車両用前照灯及びハイビーム用配光パターンを形成することができるレンズ体を提供することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の一実施形態である車両用前照灯10の断面図である。

【図2】(a)車両前面に正対した仮想鉛直スクリーン(車両前面から約2.5m前方に配置されている)上に形成される第1ワイド配光パターンP1の例、(b)仮想鉛直スクリーン上に形成されるスポット配光パターンP2の例、(c)仮想鉛直スクリーン上に形成される第2ワイド配光パターンP3の例、(d)仮想鉛直スクリーン上に形成されるハイビーム用配光パターンP_{Hi}の例である。

【図3】車両用前照灯10の正面図である。

40

【図4】(a)前方から見たレンズ体14の斜視図、(b)後方から見たレンズ体14の斜視図である。

【図5】(a)各位置(入射面位置)に対する光源12(正確には基準点F)からの光の入射角がブリュースター角以下となるように構成された入射面16の例、(b)図5(a)に示した入射面16の入射面位置と入射角度(及びフレネル反射率)との関係を表すグラフである。

【図6】レンズ体14の材質がポリカーボネイトの場合のフレネル反射率と入射角(及びブリュースター角)との関係を表すグラフである。

【図7】入射面16の構成例である。

【図8】各断面Cs1～Cs4における光源像の例である。

50

【図 9】第 1 反射領域 2 2 の上面図である。

【図 1 0】第 3 反射領域 2 6 の実際の断面及び第 3 反射領域 2 6 からの反射光の実際の光路を示す図である。

【図 1 1】(a) レンズ体 1 4 の変形例であるレンズ体 1 4 A の斜視図、(b) レンズ体 1 4 の変形例であるレンズ体 1 4 B の斜視図である。

【図 1 2】特許文献 1 に記載の車両用前照灯を構成する灯具ユニット 2 0 0 の斜視図である。

【図 1 3】図 1 2 に示した灯具ユニット 2 0 0 により形成される配光パターン P a の例である。

【発明を実施するための形態】

10

【0 0 3 0】

以下、本発明の一実施形態である車両用前照灯について、図面を参照しながら説明する。

【0 0 3 1】

図 1 は本発明の一実施形態である車両用前照灯 1 0 の断面図、図 2 (a) は車両前面に正対した仮想鉛直スクリーン（車両前面から約 2.5 m 前方に配置されている）上に形成される第 1 ワイド配光パターン P 1 の例、図 2 (b) は仮想鉛直スクリーン上に形成されるスポット配光パターン P 2 の例、図 2 (c) は仮想鉛直スクリーン上に形成される第 2 ワイド配光パターン P 3 の例、図 2 (d) は仮想鉛直スクリーン上に形成されるハイビーム用配光パターン P_{H i} の例である。

20

【0 0 3 2】

図 1 に示すように、車両用前照灯 1 0 は、車両前後方向に延びる基準軸 A X（光軸とも称される）上に発光面 1 2 a が前方を向いた状態で配置された光源 1 2 と、光源 1 2（発光面 1 2 a）の前方に配置され、基準軸 A X を回転軸とする円錐体形状のレンズ体 1 4 とを備え、レンズ体 1 4 を透過して前方に照射される光源 1 2（発光面 1 2 a）からの光による光源像により、第 1 ワイド配光パターン P 1（図 2 (a) 参照）、スポット配光パターン P 2（図 2 (b) 参照）及び第 2 ワイド配光パターン P 3（図 2 (c) 参照）が重畳されたハイビーム用配光パターン P_{H i}（図 2 (d) 参照）を形成する車両用前照灯として構成されている。

【0 0 3 3】

30

光源 1 2 は、例えば、金属製の基板（図示せず）、当該基板の表面に実装された白色 LED 光源（又は白色 LD 光源）等を備えている。白色 LED 光源は、矩形の発光面 1 2 a（例えば 1 mm 角の正方形の発光面）を含んでいる。なお、白色 LED 光源の個数は、1 以上であればよい。

【0 0 3 4】

光源 1 2（発光面 1 2 a）から放出される光の指向特性はランバーシアンで、 $I(\theta) = I_0 \times \cos \theta$ で表すことができる。これは、光源 1 2（発光面 1 2 a）が放出する光の広がり具合を表している。但し、 $I(\theta)$ は光源 1 2（発光面 1 2 a）の光軸 A X_{1 2} から角度 θ 傾いた方向の光度を表し、 I_0 は光軸 A X_{1 2} 上の光度を表している。光源 1 2（発光面 1 2 a）では、光軸 A X_{1 2} 上（ $\theta = 0$ ）の光度が最大となる。なお、光源 1 2（発光面 1 2 a）の光軸 A X_{1 2} は、発光面 1 2 a の中心を通り、かつ、発光面 1 2 a に対して垂直の方向に延びている。

40

【0 0 3 5】

図 3 は、車両用前照灯 1 0 の正面図である。

【0 0 3 6】

図 1、図 3 に示すように、光源 1 2 は、発光面 1 2 a が前方を向き、発光面 1 2 a の上端縁 1 2 a 1 と下端縁 1 2 a 2 とが水平となり、かつ、光源 1 2 の光軸 A X_{1 2} が車両前後方向に延びる基準軸 A X に一致した状態でレンズ体 1 4 の光学設計上の基準点 F 近傍に配置されている。

【0 0 3 7】

50

図4(a)は前方から見たレンズ体14の斜視図、図4(b)は後方から見たレンズ体14の斜視図である。

【0038】

図4(a)、図4(b)に示すように、レンズ体14は、基準軸AXを回転軸とする円錐体形状のレンズ体(TIRレンズとも称される)で、入射面16と、出射面18と、側面20と、入射面16が対向する位置に配置された光学設計上の基準点Fと、を含んでいる。レンズ体14の材質は、ポリカーボネイトであってもよいし、それ以外のアクリル等の透明樹脂であってもよいし、ガラスであってもよい。レンズ体14は、薄肉部と厚肉部が混在しない量産性、歩留りに長けたものとなる。

【0039】

10

図1、図4(b)に示すように、入射面16は、光源12(発光面12a)からの光がレンズ体14内部に入射する面で、光源12(発光面12a)からの光の全てが入射するように、光源12(発光面12a)が対向するレンズ体14の後端部14aのうち基準軸AX(光軸AX₁₂)を中心とする領域に、光源12(発光面12a)に向かって凹で、光源12(発光面12a)を取り囲む凹面として形成されている。入射面16は、入射面16からレンズ体14内部に入射する光源12(発光面12a)からの光(ランバーシアン状に拡がる光)が集光されて側面20に入射するように、その面形状が構成されている。

【0040】

入射面16は、フレネル反射を抑制し、光源12(発光面12a)からの光の入射効率を高める観点から、各位置(入射面位置)に対する光源12(正確には基準点F)からの光の入射角がブリュースター角以下となるように、その面形状が構成されているのが望ましい。

20

【0041】

図5(a)は各位置(入射面位置)に対する光源12(正確には基準点F)からの光の入射角がブリュースター角以下となるように構成された入射面16の例、図5(b)は図5(a)に示した入射面16上の入射面位置と入射角度(及びフレネル反射率)との関係を表すグラフである。

【0042】

入射面位置とは、図5(a)に示すように、光源12(正確には基準点F)と入射面16上の各位置pとを結ぶ直線と光源12の発光面12aとがなす角度のことである。なお、ブリュースター角は、レンズ体14の材質がポリカーボネイトの場合、約58度で、レンズ体14の材質がアクリルの場合、約56度である。

30

【0043】

図5(b)を参照すると、入射面16上の各位置(入射面位置)に対する光源12(正確には基準点F)からの光の入射角がブリュースター角以下であることが分かる。

【0044】

図6は、レンズ体14の材質がポリカーボネイトの場合のフレネル反射率と入射角(及びブリュースター角BA)との関係を表すグラフである。

【0045】

40

図6に示すように、フレネル反射率は入射角がブリュースター角BA以下のとき小さくなるため、上記のように各位置(入射面位置)に対する光源12(正確には基準点F)からの光の入射角がブリュースター角以下となるように入射面16を構成することで、フレネル反射を抑制し、光源12からの光の入射効率を高めることができる。

【0046】

入射面16は、例えば、図7に示すように、各位置(入射面位置)に対する光源12(正確には基準点F)からの光の入射角がブリュースター角以下となる曲線Cを、基準軸AX(光軸AX₁₂)を中心に回転させることで得られる回転対称形状の面として構成することができる。

【0047】

50

出射面 18 は、図 1、図 4 (a) に示すように、入射面 16 からレンズ体 14 内部に入射した光源 12 (発光面 12a) からの光が出射する面で、レンズ体 14 の前端部 14b に形成されている。図 1、図 4 (a) 中、出射面 18 は、基準軸 AX に直交する平面として構成されているが、曲面として構成されていてもよい。出射面 18 の面形状を変化させることで、出射面 18 から出射する光源 12 からの光 (側面 20 を構成する各反射領域 22、24、26 からの反射光) による光源像を、任意の方向に配光することができる。また、出射面 18 をいずれかの方向に傾けた状態で配置することで、出射方向を制御することもできる。

【0048】

例えば、出射面 18 のうち第 1 反射領域 22 からの反射光が出射する領域の面形状を変化させることで、第 1 反射領域 22 からの反射光による光源像を任意の方向に配光することができる。同様に、出射面 18 のうち第 2 反射領域 24 からの反射光が出射する領域の面形状を変化させることで、第 2 反射領域 24 からの反射光による光源像を任意の方向に配光することができる。同様に、出射面 18 のうち第 3 反射領域 26 からの反射光が出射する領域の面形状を変化させることで、第 3 反射領域 26 からの反射光による光源像を任意の方向に配光することができる。なお、出射面 18 を平坦な面又は複雑ではなく滑らかに変化する面として構成することで、出射面 18 の見栄えを均一で平坦なものとする

10

【0049】

側面 20 は、図 3、図 4 (a)、図 4 (b) に示すように、レンズ体 14 の後端部 14a から前端部 14b に向かって円錐面状に広がる面で、周方向に配置された各々役割が異なる 3 種の反射領域 (第 1 反射領域 22、第 2 反射領域 24 及び第 3 反射領域 26) を含んでいる。

20

【0050】

第 1 反射領域 22 は、図 3 に示すように、側面 20 の上領域及び下領域の計 2 カ所に形成されている。図 4 (a)、図 4 (b) 中、第 1 反射領域 22 は、レンズ体 14 の後端部 14a と前端部 14b との間の全範囲に形成されているが、レンズ体 14 の後端部 14a と前端部 14b との間の一部範囲に形成されていてもよい。

【0051】

第 1 反射領域 22 は、入射面 16 からレンズ体 14 内部に入射し、当該第 1 反射領域 22 で内面反射 (全反射) された後、出射面 18 から出射する光源 12 (発光面 12a) からの光による光源 12 (発光面 12a) の光源像 (以下単に光源像と称する) が、仮想鉛直スクリーン上に第 1 ワイド配光パターン P1 を形成するように、その面形状が構成されている。

30

【0052】

具体的には、第 1 反射領域 22 は、基準軸 AX に直交する平面で切断した断面が直線 (水平線) となり、基準軸 AX を含む平面で切断した断面が側面 20 に沿った曲線 (例えば、焦点が基準点 F 近傍に位置する放物線) となる面、例えば、焦線が基準点 F 近傍を通過して基準軸 AX に直交する水平方向に延びる放物柱面状の面として構成されている (例えば自由曲面として構成されている)。

40

【0053】

図 8 は、第 1 反射領域 22 で反射される前の各断面 Cs1、Cs2 における光源像 I1、I2 が、第 1 反射領域 22 で反射された後、各断面 Cs3、Cs4 における光源像 I4、I6 に変化する様子を表している。

【0054】

図 8 に示すように、第 1 反射領域 22 で内面反射 (全反射) される前の各断面 Cs1、Cs2 における光源像 I1、I2 は、光源 12 の形状 (すなわち発光面 12a の外形である正方形) をほぼそのまま保った形状 (すなわち外形が正形状) の光源像となる。これに対して、第 1 反射領域 22 で内面反射 (全反射) された後の各断面 Cs3、Cs4 における光源像 I4、I6 は、基準軸 AX に直交する水平方向に延びる横長の光源像となる。

50

【0055】

第1反射領域22で内面反射（全反射）された後の光源像I4、I6が基準軸AXに直交する水平方向に延びる横長の光源像となるのは、基準軸AXに直交する平面で切断した第1反射領域22の断面が直線（水平線）であるため、図9に示すように、光源12からの光の水平方向への進行方向が、第1反射領域22に入射する前後で変化しないことによるものである。図9は、第1反射領域22の上面図で、図9中の各黒丸は光源12からの光の反射点を表している。

【0056】

以上のように出射面18から出射する光源12（発光面12a）からの光（第1反射領域22からの反射光）による光源像I6が基準軸AXに直交する水平方向に延びる横長の光源像となる結果、光源像I6により形成される第1ワイド配光パターンP1は、図2（a）に示すように、上下に薄く左右に長い水平方向に拡散されたパターンとなる。

10

【0057】

図2（a）中、第1ワイド配光パターンP1の左右両端がL15度、R15度近傍まで延びているのは、左右両端がL15度、R15度近傍まで延びるように、第1反射領域22の幅W（図3参照）が調整されていることによるものである。このように、第1反射領域22の幅Wを調整することで、第1ワイド配光パターンP1の水平方向の拡散の程度を、所望のものとすることができる。

【0058】

図2（a）中、第1ワイド配光パターンP1の上端縁が上5度近傍に位置しているのは、上端縁が上5度近傍に位置するように、第1反射領域22の傾きが調整されていることによるものである。このように、第1反射領域22の傾きを調整することで、第1ワイド配光パターンP1の鉛直方向の位置を、所望のものとすることができる。

20

【0059】

図2（a）中、第1ワイド配光パターンP1の鉛直方向寸法が約8度となっているのは、鉛直方向寸法が約8度となるように、第1反射領域22の曲率（特に基準軸AXを含む平面で切断した断面における曲率）が調整されていることによるものである。このように、第1反射領域22の曲率（特に基準軸AXを含む平面で切断した断面における曲率）を調整することで、第1ワイド配光パターンP1の鉛直方向寸法を、所望のものとすることができる。

30

【0060】

第2反射領域24は、図3に示すように、側面20の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域の計4箇所形成されている。図4（a）、図4（b）中、第2反射領域24は、レンズ体14の後端部14aと前端部14bとの間の全範囲に形成されているが、レンズ体14の後端部14aと前端部14bとの間の一部範囲に形成されていてもよい。

【0061】

第2反射領域24は、入射面16からレンズ体14内部に入射し、当該第2反射領域24で内面反射（全反射）された後、出射面18から出射する光源12（発光面12a）からの光による光源像が、仮想鉛直スクリーン上にスポット配光パターンP2を形成するように、その面形状が構成されている。

40

【0062】

具体的には、第2反射領域24は、基準軸AXに直交する平面で切断した断面及び基準軸AXを含む平面で切断した断面が側面20に沿った曲線となる面、例えば、焦点が基準点F近傍に位置する回転放物面系の反射面（回転放物面又はこれに類する自由曲面等）として構成されている（例えば自由曲面として構成されている）。

【0063】

図8は、第2反射領域24で反射される前後で各断面Cs1～Cs4における光源像I1、I2、I3、I5が変化しない様子を表している。

50

【0064】

図8に示すように、第2反射領域24で内面反射（全反射）される前後の各断面Cs1～Cs4における光源像I1、I2、I3、I5は、光源12の形状（すなわち発光面12aの外形である正方形）をほぼそのまま保った形状（すなわち外形が正形状）の光源像となる。

【0065】

第2反射領域24で内面反射（全反射）された後の光源像I3、I5が光源12の形状（すなわち発光面12aの外形である正方形）をほぼそのまま保った形状（すなわち外形が正形状）の光源像となるのは、第2反射領域24が回転放物面系の反射面として構成されていることによるものである。但し、第2反射領域24で内面反射（全反射）された後の光源像I3、I5は、光源12（発光面12a）からの光の第2反射領域24上の反射位置に応じて回転する。

10

【0066】

以上のように出射面18から出射する光源12（発光面12a）からの光（第2反射領域24からの反射光）による光源像I5が、光源12の形状（すなわち発光面12aの外形である正方形）をほぼそのまま保った形状（すなわち外形が正形状）の光源像となり、かつ、光源12（発光面12a）からの光の第2反射領域24上の反射位置に応じて回転する結果、光源像I5により形成されるスポット配光パターンP2は、図2（b）に示すように、水平線Hと鉛直線Vとの交点近傍に集光された、光度が相対的に高いパターンとなる。

20

【0067】

第3反射領域26は、図3に示すように、側面20の左領域及び右領域の計2カ所に形成されている。図4（a）、図4（b）中、第3反射領域26は、レンズ体14の後端部14aと前端部14bとの間の全範囲に形成されているが、レンズ体14の後端部14aと前端部14bとの間の一部範囲に形成されていてもよい。

【0068】

第3反射領域26は、入射面16からレンズ体14内部に入射し、当該第3反射領域26で内面反射（全反射）された後、出射面18から出射する光源12（発光面12a）からの光による光源像が、仮想鉛直スクリーン上に第2ワイド配光パターンP3を形成するように、その面形状が構成されている。

30

【0069】

具体的には、第3反射領域26は、基準軸AXに直交する平面で切断した断面が側面20に沿った曲線（例えば、焦点が基準点F近傍に位置する放物線）となり、基準軸AXを含む平面で切断した断面が側面20に沿った曲線となる面として構成されている（例えば自由曲面として構成されている）。

【0070】

図8は、第3反射領域26で反射される前の各断面Cs1、Cs2における光源像I1、I2が、第3反射領域26で反射された後、各断面Cs3、Cs4における光源像I4、I6に変化する様子を表している。なお、第3反射領域26の断面及び第3反射領域26からの反射光の光路は、実際には図10に示すような断面及び光路となる。

40

【0071】

図8に示すように、第3反射領域26で内面反射（全反射）される前の各断面Cs1、Cs2における光源像I1、I2は、光源12の形状（すなわち発光面12aの外形である正方形）をほぼそのまま保った形状（すなわち外形が正形状）の光源像となる。これに対して、第3反射領域26で内面反射（全反射）された後の各断面Cs3、Cs4における光源像I4、I6は、基準軸AXに直交する水平方向に延びる横長の光源像となる。

【0072】

第3反射領域26で内面反射（全反射）された後の光源像I4、I6が基準軸AXに直交する水平方向に延びる横長の光源像となるのは、第3反射領域26で内面反射（全反射）された後の光源像I4、I6が回転せず（又はほとんど回転せず）、かつ、当該回転し

50

ない（又はほとんど回転しない）光源像 I 4、I 6 が水平方向に延びる横長の光源像となるように、第 3 反射領域 2 6 の曲率（特に基準軸 A X を含む平面で切断した断面における曲率）が調整されている（図 1 0 参照）ことによるものである。

【0073】

以上のように出射面 1 8 から出射する光源 1 2（発光面 1 2 a）からの光（第 3 反射領域 2 6 からの反射光）による光源像 I 6 が基準軸 A X に直交する水平方向に延びる横長の光源像となる結果、光源像 I 6 により形成される第 2 ワイド配光パターン P 3 は、図 2（c）に示すように、上下に厚く横に長い水平方向に拡散されたパターンとなる。

【0074】

図 2（c）中、第 2 ワイド配光パターン P 3 の左右両端が L 2 0 度、R 2 0 度近傍まで延びているのは、左右両端が L 2 0 度、R 2 0 度近傍まで延びるように、第 3 反射領域 2 6 の曲率（特に基準軸 A X を含む平面で切断した断面における曲率）が調整されていることによるものである。このように、第 3 反射領域 2 6 の曲率（特に基準軸 A X を含む平面で切断した断面における曲率）を調整することで、第 2 ワイド配光パターン P 3 の水平方向の拡散の程度を、所望のものとすることができる。

10

【0075】

図 2（c）中、第 2 ワイド配光パターン P 3 の鉛直方向寸法が約 1 0 度で、第 1 ワイド配光パターン P 1 と比べて大きくなっているのは、鉛直方向寸法が約 1 0 度で、第 1 ワイド配光パターン P 1 と比べて大きくなるように、第 3 反射領域 2 6 の曲率（特に基準軸 A X に直交する平面で切断した断面における曲率）が調整されていることによるものである。このように、第 3 反射領域 2 6 の曲率（特に基準軸 A X に直交する平面で切断した断面における曲率）を調整することで、第 2 ワイド配光パターン P 3 の鉛直方向寸法を、所望のものとすることができる。

20

【0076】

ハイビーム用配光パターン P_{Hi} は、図 2（d）に示すように、第 1 ワイド配光パターン P 1（図 2（a）参照）、スポット配光パターン P 2（図 2（b）参照）及び第 2 ワイド配光パターン P 3（図 2（c）参照）が重畳された合成配光パターンとして形成される。なお、光束利用率は、本実施形態では、第 1 ワイド配光パターン P 1 が 1 5 %、スポット配光パターン P 2 が 5 0 %、第 2 ワイド配光パターン P 3 が 3 5 % である。

【0077】

以上説明したように、本実施形態によれば、第 1 反射領域 2 2 からの反射光による光源像により形成される第 1 ワイド配光パターン P 1（図 2（a）参照）と、第 2 反射領域 2 4 からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターン P 2（図 2（b）参照）と、第 3 反射領域 2 6 からの反射光による光源像により形成される第 2 ワイド配光パターン P 3（図 2（c）参照）と、を含むハイビーム用配光パターン P_{Hi} （図 2（d）参照）を、一つのレンズ体 1 4 で形成することができる車両用前照灯 1 0 を実現することができる。

30

【0078】

これは、第 1 に、レンズ体 1 4 が円錐体形状のレンズ体として構成されていること、第 2 に、レンズ体 1 4 の後端部から前端部に向かって円錐面状に拡がる側面 2 0 が、少なくとも周方向に配置された第 1 反射領域 2 2、第 2 反射領域 2 4 及び第 3 反射領域 2 6 を含んでいること、第 3 に、第 1 反射領域 2 2 で内面反射（全反射）された後、出射面 1 8 から出射する光源 1 2（発光面 1 2 a）からの光による光源 1 2（発光面 1 2 a）の光源像が、ハイビーム用配光パターン P_{Hi} を構成する第 1 ワイド配光パターン P 1 を形成するように、第 1 反射領域 2 2 の面形状が構成されていること、第 4 に、第 2 反射領域 2 4 で内面反射（全反射）された後、出射面 1 8 から出射する光源 1 2（発光面 1 2 a）からの光による光源 1 2（発光面 1 2 a）の光源像が、ハイビーム用配光パターン P_{Hi} を構成するスポット配光パターン P 2 を形成するように、第 2 反射領域 2 4 の面形状が構成されていること、第 5 に、第 3 反射領域 2 6 で内面反射（全反射）された後、出射面 1 8 から出射する光源 1 2（発光面 1 2 a）からの光による光源 1 2（発光面 1 2 a）の光源像が

40

50

、ハイビーム用配光パターン P_{Hi} を構成する第2ワイド配光パターン P_3 を形成するように、第3反射領域26の面形状が構成されていること、によるものである。

【0079】

また、本実施形態によれば、第1反射領域22からの反射光による光源像により形成される第1ワイド配光パターン P_1 と、第2反射領域24からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターン P_2 と、第3反射領域26からの反射光による光源像により形成される第2ワイド配光パターン P_3 と、を含むハイビーム用配光パターン P_{Hi} を形成することができるレンズ体14を実現することができる。

【0080】

なお、本出願の発明者らは、従来技術（特開2008-130532号公報）においては、水平方向の光を制御する面が存在せず、光源から出た光をそのまま配光する構成であるため、ハイビーム用配光パターンとして必要な範囲において最大で35%のレンズ効率（フレネルロスを考慮せず）しか得ることができないのに対して、本実施形態においては、85%のレンズ効率（フレネルロスを考慮）を得ることができることをシミュレーションにより確認している。

10

【0081】

次に、変形例について説明する。

【0082】

上記実施形態では、第1反射領域22が側面20の上領域及び下領域の計2カ所に形成されている例について説明したが、これに限られない。すなわち、第1反射領域22は、側面20の上領域及び下領域のうち少なくとも一つの領域に形成されていればよい。

20

【0083】

また、上記実施形態では、第2反射領域24が、側面20の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域の計4箇所に形成されている例について説明したが、これに限られない。すなわち、第2反射領域24は、側面20の上領域と左領域との間の中間領域、上領域と右領域との間の中間領域、下領域と左領域との間の中間領域及び下領域と右領域との間の中間領域のうち少なくとも一つの領域に形成されていればよい。

【0084】

また、上記実施形態では、第3反射領域26が、側面20の左領域及び右領域の計2カ所に形成されている例について説明したが、これに限られない。すなわち、第3反射領域26は、側面20の左領域及び右領域のうち少なくとも一つの領域に形成されていればよい。

30

【0085】

また、上記実施形態では、側面20が、周方向に配置された各々役割が異なる3種の反射領域（第1反射領域22、第2反射領域24及び第3反射領域26）を含んでいる例について説明したが、これに限られない。すなわち、側面20は、周方向に配置された各々役割が異なる2種の反射領域、例えば、第1反射領域22と第2反射領域24を含み、第3反射領域26を含んでいなくてもよい。この場合、側面20の左領域及び右領域には、第2反射領域24を形成するのが望ましい。

40

【0086】

本変形例によれば、第1反射領域22からの反射光による光源像により形成される第1ワイド配光パターン P_1 （図2（a）参照）と、第2反射領域24からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターン P_2 （図2（b）参照）と、を含むハイビーム用配光パターンを、一つのレンズ体で形成することができる車両用前照灯を実現することができる。

【0087】

また、本変形例によれば、第1反射領域22からの反射光による光源像により形成される第1ワイド配光パターン P_1 と、第2反射領域24からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターン P_2 と、を含むハイビーム用配光パターンを形成すること

50

ができるレンズ体を実現することができる。

【0088】

又は、側面20は、第2反射領域24と第3反射領域26を含み、第1反射領域22を含んでいなくてもよい。この場合、側面20の上領域及び下領域には、第2反射領域24を形成するのが望ましい。

【0089】

本変形例によれば、第2反射領域24からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターンP2（図2（b）参照）と、第3反射領域26からの反射光による光源像により形成される第2ワイド配光パターンP3（図2（c）参照）と、を含むハイビーム用配光パターンを、一つのレンズ体で形成することができる車両用前照灯を実現することができる。

10

【0090】

また、本変形例によれば、第2反射領域24からの反射光による光源像により形成されるスポット配光パターンP2（図2（b）参照）と、第3反射領域26からの反射光による光源像により形成される第2ワイド配光パターンP3（図2（c）参照）と、を含むハイビーム用配光パターンを形成することができるレンズ体を実現することができる。

【0091】

次に、レンズ体14の変形例について説明する。

【0092】

図11（a）は、レンズ体14の変形例であるレンズ体14Aの斜視図である。

20

【0093】

図11（a）に示すように、本変形例のレンズ体14Aは、上記実施形態のレンズ体14の前端部の上下の一部を（例えば、水平面で）カットし、そのカットした後の下面28に対してシボ加工Aを施したレンズ体に相当する。

【0094】

本変形例のレンズ体14Aによれば、シボ加工Aが施された下面28の作用により、光源12を点灯時に射出面18等が光るように見栄えを向上させることが可能となる。なお、シボ加工Aは、カットされた後の下面28、上面30及び側面20の少なくとも一部に施されていればよい。なお、上記実施形態のレンズ体14（例えば、側面20の一部）に対しても、同様の目的で、シボ加工Aを施してもよい。

30

【0095】

図11（b）は、レンズ体14の変形例であるレンズ体14Bの斜視図である。

【0096】

図11（b）に示すように、本変形例のレンズ体14Bは、上記実施形態のレンズ体14の前端部の上下の一部を（例えば、水平面で）カットし、そのカットした後の下面28に対して凹凸加工Bを施したレンズ体に相当する。

【0097】

本変形例のレンズ体14Bによれば、凹凸加工Bが施された下面28の作用により、光源12を点灯時に射出面18等が光るように見栄えを向上させることが可能となる。なお、凹凸加工Bは、カットされた後の下面28、上面30及び側面20の少なくとも一部に施されていればよい。なお、上記実施形態のレンズ体14（例えば、側面20の一部）に対しても、同様の目的で、凹凸加工Bを施してもよい。

40

【0098】

上記実施形態及び各変形例で示した各数値は全て例示であり、これと異なる適宜の数値を用いることができる。

【0099】

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。

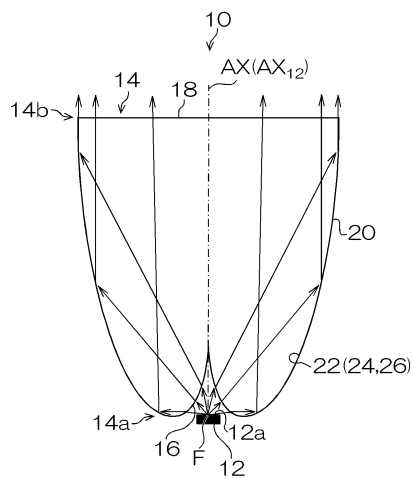
【符号の説明】

50

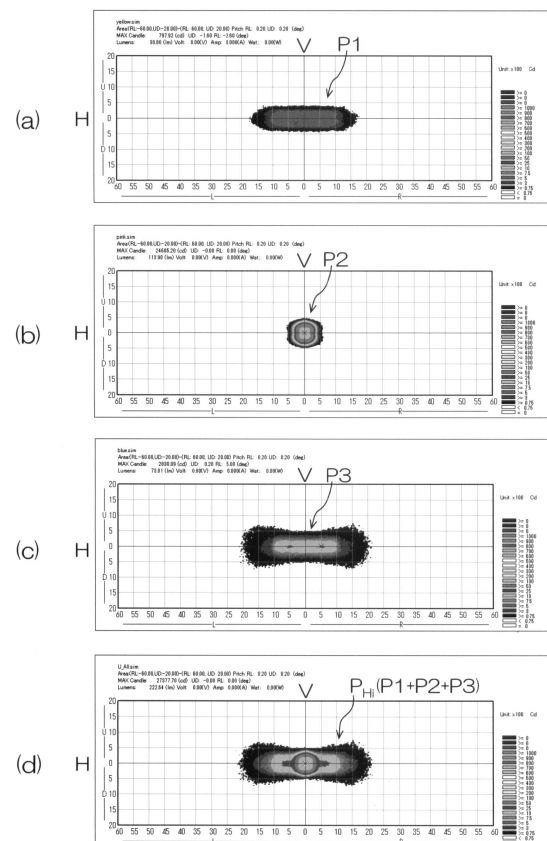
【0100】

10…車両用前照灯、12…光源、12a…発光面、12a1…上端縁、12a2…下端縁、14…レンズ体、14a…後端部、14b…前端部、16…入射面、18…出射面、20…側面、22…第1反射領域、24…第2反射領域、26…第3反射領域

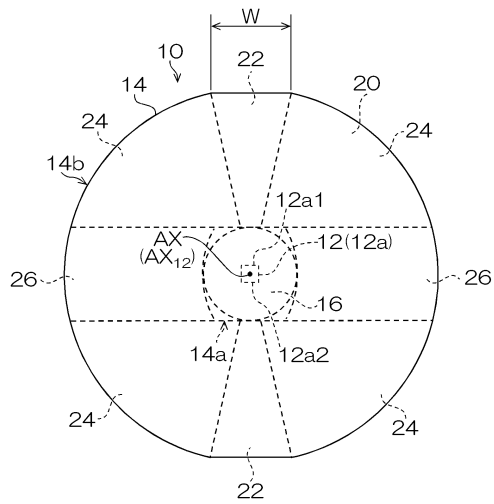
【図1】



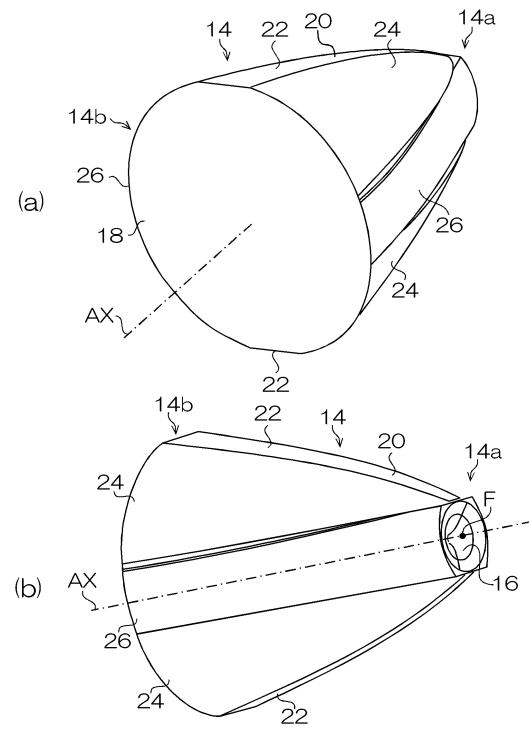
【図2】



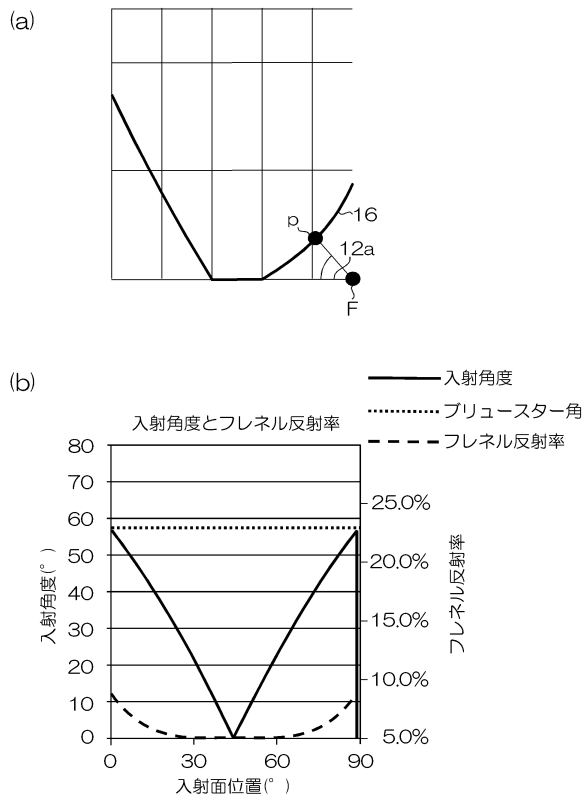
【図 3】



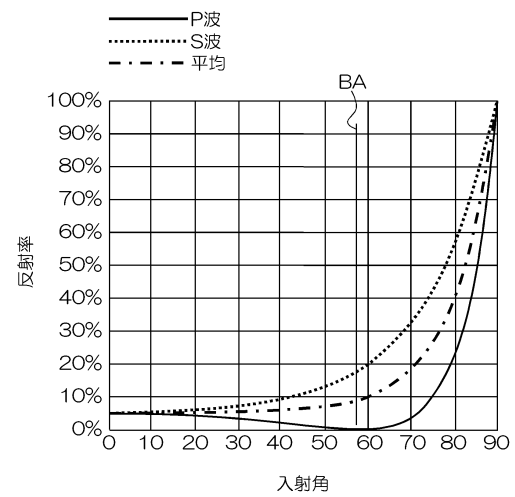
【図 4】



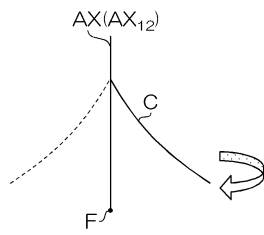
【図 5】



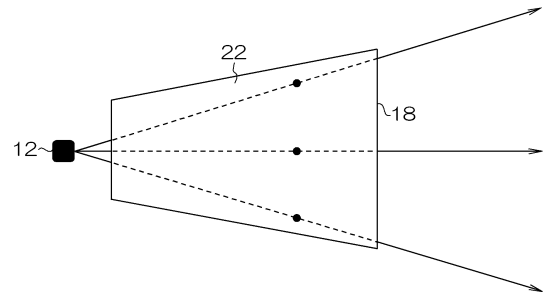
【図 6】



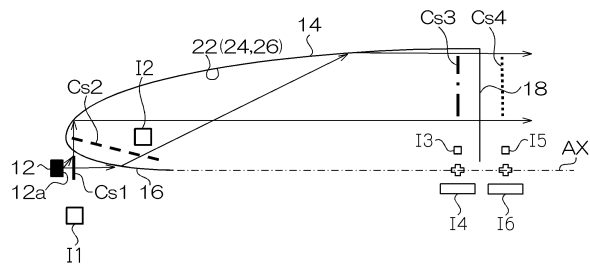
【図 7】



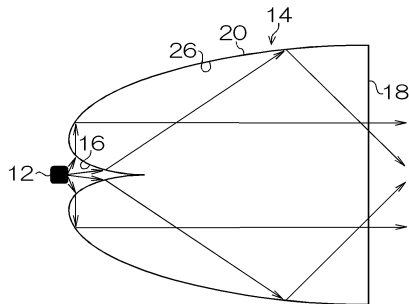
【図 9】



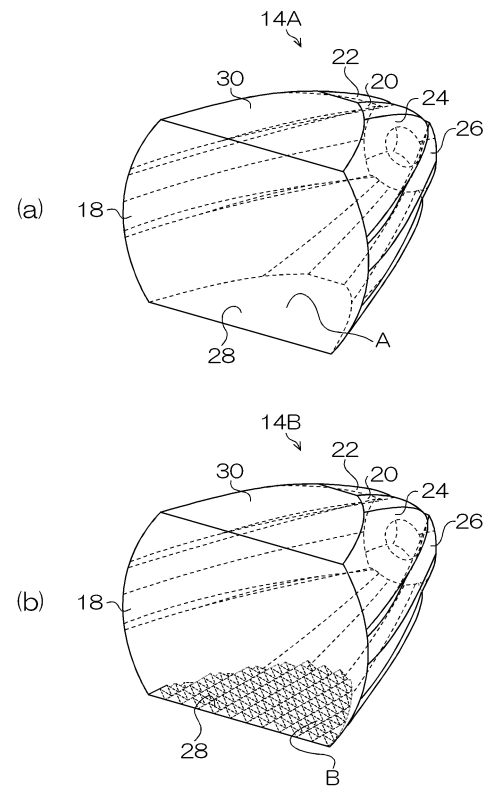
【図 8】



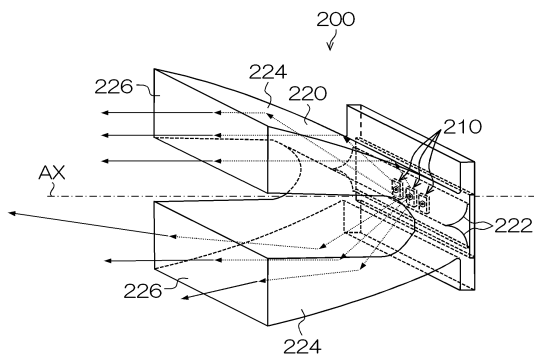
【図 10】



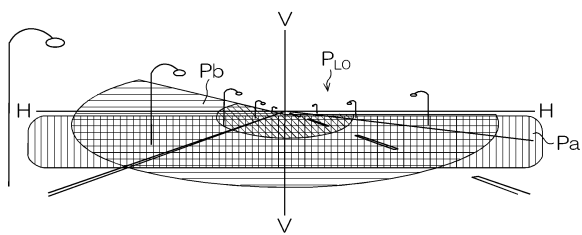
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>F 2 1 W 101/10</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>7/09</i>	<i>3 0 0</i>
<i>F 2 1 Y 115/10</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 W</i>	<i>101:10</i>	
		<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:10</i>	

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 2 4 3 0 3 (J P, A)
特開平 0 8 - 1 8 5 7 0 3 (J P, A)
特表 2 0 0 8 - 5 3 5 1 6 6 (J P, A)
特開 2 0 0 5 - 2 2 8 5 0 2 (J P, A)
特開 2 0 1 5 - 7 9 5 9 0 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

<i>F 2 1 S</i>	<i>8 / 1 0</i>
<i>F 2 1 S</i>	<i>8 / 1 2</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>5 / 0 0</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>5 / 0 4</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>7 / 0 9</i>
<i>F 2 1 W</i>	<i>1 0 1 / 1 0</i>
<i>F 2 1 Y</i>	<i>1 1 5 / 1 0</i>