

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-103189

(P2017-103189A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 8/12 (2006.01)	F 2 1 S 8/12 1 1 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 29/503 (2015.01)	F 2 1 V 29/503	
F 2 1 V 29/70 (2015.01)	F 2 1 V 29/70	
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-238021 (P2015-238021)	(71) 出願人	314012076
(22) 出願日	平成27年12月4日 (2015.12.4)		パナソニックIPマネジメント株式会社
		(74) 代理人	100109210
			弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235
			弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417
			弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	金山 喜彦
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	友田 尚紀
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3K243 AA08 BE08

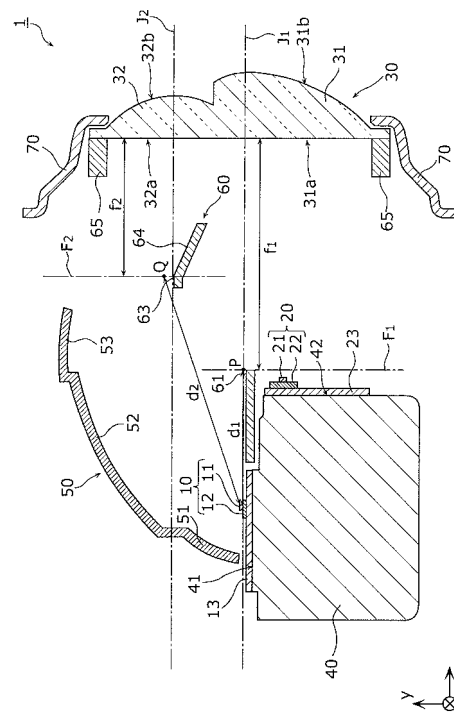
(54) 【発明の名称】 前照灯及び移動体

(57) 【要約】

【課題】 近くの領域のグレアを抑制することができ、かつ、遠くまで光を照射することができる前照灯を提供する。

【解決手段】 光を前方に出射する前照灯1は、ロービーム用光源モジュール10と、ロービーム用光源モジュール10の光出射方向に配置されたリフレクタ50と、ロービーム用光源モジュール10及びリフレクタ50より前方の位置に配置された第1レンズ体31及び第2レンズ体32とを備え、リフレクタ50は、光L1を第1レンズ体31に向けて反射し、かつ、光L2を第2レンズ体32に向けて反射し、第1レンズ体31は、リフレクタ50によって反射された光L1を透過させて、第1領域A1を照射するように出射し、第2レンズ体32は、リフレクタ50によって反射された光L2を透過させて、第1領域A1より近い領域を含み、かつ、第1領域A1より広い領域である第2領域A2を照射するように出射し、光L1の光度は、光L2の光度より高い。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を前方に出射する前照灯であって、
光源と、
前記光源の光出射方向に配置された反射体と、
前記光源及び前記反射体より前記前方の位置に配置された第 1 レンズ体及び第 2 レンズ体とを備え、

前記反射体は、前記光源が出射する光の一部である第 1 光を前記第 1 レンズ体に向けて反射し、かつ、前記光源が出射する光の他の一部である第 2 光を前記第 2 レンズ体に向けて反射し、

前記第 1 レンズ体は、前記反射体によって反射された前記第 1 光を透過させて、第 1 領域を照射するように出射し、

前記第 2 レンズ体は、前記反射体によって反射された前記第 2 光を透過させて、前記第 1 領域より近い領域を含み、かつ、前記第 1 領域より広い領域である第 2 領域を照射するように出射し、

前記第 1 光の光度は、前記第 2 光の光度より高い
前照灯。

【請求項 2】

前記第 1 レンズ体の焦点距離は、前記第 2 レンズ体の焦点距離より長い
請求項 1 に記載の前照灯。

【請求項 3】

前記反射体は、
前記第 1 光を前記第 1 レンズ体に向けて反射する第 1 反射部と、
前記第 2 光を前記第 2 レンズ体に向けて反射する第 2 反射部とを有し、
前記第 1 反射部及び前記第 2 反射部はそれぞれ、前記光源の光軸を通る断面において、
楕円弧形状を有し、
前記第 1 反射部の楕円弧形状における焦点間距離は、前記第 2 反射部の楕円弧形状における焦点間距離より短い
請求項 1 又は 2 に記載の前照灯。

【請求項 4】

前記第 2 反射部は、前記光源の光軸に垂直な断面において、軸が互いに交差する 2 つの放物線形状を有する
請求項 3 に記載の前照灯。

【請求項 5】

前記 2 つの放物線形状の各々の軸は、前記光源の光軸方向から見た場合に、前記光源と重複する位置で交差している
請求項 4 に記載の前照灯。

【請求項 6】

前記 2 つの放物線形状の各々の軸は、前記光源の光軸方向から見た場合に、前記第 2 レンズ体の中心軸に対する傾きが異なっている
請求項 4 又は 5 に記載の前照灯。

【請求項 7】

さらに、
前記第 2 レンズ体と前記光源との間に配置されたシールド体を備え、
前記反射体は、さらに、前記光源が出射する光の他の一部である第 3 光を前記シールド体に向けて反射し、
前記シールド体は、前記反射体によって反射された前記第 3 光を前記第 2 レンズ体に向けて反射し、
前記第 2 レンズ体は、さらに、前記シールド体によって反射された前記第 3 光を透過させて、前記第 2 領域より上方の第 3 領域を照射するように出射する

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の前照灯。

【請求項 8】

前記シールド体は、前記反射体によって反射された前記第 2 光の一部を遮蔽することで、前記第 2 領域の端部にカットオフラインを形成する

請求項 7 に記載の前照灯。

【請求項 9】

前記シールド体は、前記反射体によって反射された前記第 1 光の一部を遮蔽する遮蔽部を有し、

前記遮蔽部は、前面視において、前記第 1 レンズ体の中心軸より下方で、かつ、当該中心軸より左方及び右方の一方のみに位置している

請求項 7 又は 8 に記載の前照灯。

【請求項 10】

前記光源は、ロービーム用光源であり、

前記前照灯は、さらに、

前記光源が配置された放熱体と、

前記放熱体に配置され、前記第 1 レンズ体に向けて光を出射するハイビーム用光源とを備え、

前記第 1 レンズ体は、前記ハイビーム用光源が出射した光を透過させて、前記第 1 領域よりも遠方の第 4 領域を照射するように出射する

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の前照灯。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の前照灯と、

前記前照灯が前方部分に取り付けられた車体と、

前記前照灯が接続されたエンジン制御部とを備え、

前記ハイビーム用光源は、前記第 4 領域を複数の区画に分割して照射可能であり、

前記エンジン制御部は、前記複数の区画のうち照射する区画を決定する

移動体。

【請求項 12】

請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の前照灯と、

前記前照灯が前方部分に取り付けられた車体とを備える

移動体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、前照灯及び当該前照灯を備える移動体に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車などの車両の前方部分には、ヘッドライトなどの前照灯が配置されている。前照灯は、例えば、発光素子と、発光素子からの光を前方へ向けて反射させるリフレクタと、リフレクタからの反射光が透過するように発光素子の前方に配置された投影レンズとを備える（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-118203 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の前照灯では、路面手前に照射される光が強く、路面遠方まで到達する光が弱いという問題がある。路面手前が明るい場合、運転者にとっては、遠方が

10

20

30

40

50

相対的により暗く見えてしまう。このため、歩行者又は対向車などの発見が遅れ、安全運転に支障を来す恐れがある。

【０００５】

そこで、本発明は、近くの領域のグレアを抑制することができ、かつ、遠くまで光を照射することができる前照灯及び当該前照灯を備える移動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】

【０００６】

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る前照灯は、光を前方に出射する前照灯であって、光源と、前記光源の光出射方向に配置された反射体と、前記光源及び前記反射体より前記前方の位置に配置された第１レンズ体及び第２レンズ体とを備え、前記反射体は、前記光源が出射する光の一部である第１光を前記第１レンズ体に向けて反射し、かつ、前記光源が出射する光の他の一部である第２光を前記第２レンズ体に向けて反射し、前記第１レンズ体は、前記反射体によって反射された前記第１光を透過させて、第１領域を照射するように出射し、前記第２レンズ体は、前記反射体によって反射された前記第２光を透過させて、前記第１領域より近い領域を含み、かつ、前記第１領域より広い領域である第２領域を照射するように出射し、前記第１光の光度は、前記第２光の光度より高い。

【０００７】

また、本発明の一態様に係る移動体は、前記前照灯と、前記前照灯が前方部分に取り付けられた車体とを備える。

【発明の効果】

【０００８】

本発明に係る前照灯などによれば、近くの領域のグレアを抑制することができ、かつ、遠くまで光を照射することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】実施の形態に係る前照灯を備える自動車の正面図である。

【図２】実施の形態に係る前照灯の斜視図である。

【図３】実施の形態に係る前照灯の分解斜視図である。

【図４】実施の形態に係る前照灯の端面図である。

【図５】実施の形態に係るシールド体及びレンズ部の上面図である。

【図６Ａ】実施の形態に係る前照灯が出射するロービームのうち、遠方の狭い領域を照射する第１光の経路を示す図である。

【図６Ｂ】実施の形態に係る前照灯が出射するロービームのうち、近方の広い領域を照射する第２光の経路を示す図である。

【図６Ｃ】実施の形態に係る前照灯が出射するロービームのうち、上方の領域を照射する第３光の経路を示す図である。

【図７】実施の形態に係る前照灯が出射するロービームの照射領域を示す図である。

【図８】実施の形態に係る前照灯が出射するハイビームの経路を示す図である。

【図９】実施の形態に係る前照灯が出射するハイビームの照射領域を示す図である。

【図１０】実施の形態に係る前照灯が搭載された自動車の機能構成を示すブロック図である。

【図１１】実施の形態の変形例１に係るリフレクタの水平方向の特性を模式的に示す図である。

【図１２Ａ】実施の形態の変形例２に係るレンズ体の一例を示す断面図である。

【図１２Ｂ】実施の形態の変形例２に係るレンズ体の別の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下では、本発明の実施の形態に係る前照灯及び自動車について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、

10

20

30

40

50

構成要素の配置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する趣旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0011】

以降、本明細書において、「前方」とは、前照灯から光が出射する方向（光出射方向）であって、光が取り出される光取り出し方向（すなわち、照明方向）であり、「後方」とは、「前方」とは反対の方向である。また、「前方」は、移動体が前進する際の進行方向とし、移動体が前進する際の右側方（右側）を「右方向」、その反対方向（左側）を「左方向」とし、移動体の天井側を「上方」又は「上側」、その反対方向を「下方」又は「下側」としている。

10

【0012】

また、前後方向をz軸方向とし、上下方向（鉛直方向）をy軸方向とし、左右方向（水平方向）をx軸方向としている。つまり、以下の実施の形態では、前照灯が光を出射する方向である「前方」は、z軸正方向である。

【0013】

また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、同じ構成部材については同じ符号を付している。また、以下の実施の形態において、略一致などの「略」を用いた表現を用いている。例えば、略一致は、完全に一致することを意味するだけでなく、実質的に一致する、すなわち、例えば数%程度の差異を含むことも意味する。他の「略」を用いた表現についても同様である。

20

【0014】

（実施の形態）

〔自動車（移動体）〕

まず、本実施の形態に係る自動車100について、図1を用いて説明する。図1は、本実施の形態に係る自動車100の正面図である。

【0015】

自動車100は、四輪自動車などの移動体の一例である。自動車100は、例えば、ガソリンエンジンで駆動するガソリン自動車、電気で駆動する電気自動車、又は、ハイブリッド自動車などである。

30

【0016】

図1に示すように、自動車100は、前照灯1と、前照灯1が前方部分に取り付けられた車体110とを備える。具体的には、自動車100は、車体110の前方部分の左右に1つずつ配置された2つの前照灯1を備える。本実施の形態では、自動車100は、さらに、エンジン制御部（ECU：Engine Control Unit）（図示せず）を備える。

【0017】

車体110には、図1に示すように、ハウジング121と、前面カバー122とが設けられている。本実施の形態では、ハウジング121と前面カバー122とは、車体110の前方の左右部分に1つずつ設けられている。

40

【0018】

ハウジング121は、例えば、金属製の筐体であって、前照灯1からの光を出射する開口部を有する。前面カバー122は、透光性を有するヘッドランプカバーであり、ハウジング121の開口部に設けられる。ハウジング121と前面カバー122とは、ハウジング121の内部に水又は塵埃などが進入しないように封止されている。

【0019】

前照灯1は、光を前方に出射する灯具であって、本実施の形態では、移動体に搭載されるヘッドライト（車両用前照灯）である。前照灯1は、前面カバー122の後方に配置され、ハウジング121に取り付けられている。前照灯1から出射する光は、前面カバー122を透過して外部に出射する。

50

【0020】

〔前照灯〕

次に、本実施の形態に係る前照灯1の詳細について、図2～図4を用いて説明する。

【0021】

図2～図4はそれぞれ、本実施の形態に係る前照灯1の斜視図、分解斜視図、端面図である。図4は、前照灯1の中心を通る鉛直断面（yz断面）を示している。具体的には、図4は、ロービーム用光源モジュール10の光軸を通る断面であって、前照灯1のレンズ部30が備える第1レンズ体31の中心軸J1と、第2レンズ体32の中心軸J2とを通る断面を示している。

【0022】

前照灯1は、図2及び図3に示すように、ロービーム用光源モジュール10と、ハイビーム用光源モジュール20と、レンズ部30と、放熱体40と、リフレクタ50と、シールド体60と、枠体70とを備える。前照灯1は、さらに、ロービーム用光源モジュール10とハイビーム用光源モジュール20とを制御する照明制御部（図示せず）を備える。

【0023】

前照灯1は、走行ビームであるハイビームと、すれ違いビームであるロービームとを射出可能な一体型の灯具である。ハイビームは、自動車100の前方の遠方の領域を照射する光である。ロービームは、自動車100の前方の下方の領域を照射する光である。

【0024】

本実施の形態では、前照灯1は、前方（z軸方向の正側）から見た場合に、所定の円形領域内に収まるように構成されている。より具体的には、ロービーム用光源モジュール10と、ハイビーム用光源モジュール20と、レンズ部30と、放熱体40と、リフレクタ50と、シールド体60と、枠体70とは、z軸方向の正側から見た場合に、所定の円形領域内に収まるようにユニット化されている。所定の円形領域の径は、例えば、70mmである。

【0025】

なお、本実施の形態に係る前照灯1は、進行方向に対して右側が自車線（走行車線）であり、左側が対向車線である国（例えば、米国）の法規を満たす自動車100に搭載される照明装置の一例である。一方で、進行方向に対して左側が自車線であり、右側が対向車線である国（例えば、日本）の法規を満たす自動車に対しては、以下で説明する構成を左右反転させた前照灯1を搭載すればよい。

【0026】

以下では、前照灯1の各構成部材の詳細について説明する。

【0027】

〔ロービーム用光源モジュール〕

ロービーム用光源モジュール10は、近距離照明用の光を射出する光源の一例である。具体的には、ロービーム用光源モジュール10は、ロービーム形成用のLED（Light Emitting Diode）モジュールであって、自動車100の前方下方領域（具体的には、路面）を照射するときに点灯する。

【0028】

ロービーム用光源モジュール10は、白色光源であり、例えば青色光を発する青色LEDチップと黄色蛍光体とを用いて白色光を射出するB-Yタイプの白色LED光源である。あるいは、ロービーム用光源モジュール10は、各々が青色光、赤色光及び緑色光を発する複数のLEDチップを用いて白色光を射出する白色LED光源などでもよい。

【0029】

図3及び図4に示すように、ロービーム用光源モジュール10は、ロービーム用発光素子11と、ロービーム用発光素子11が実装された基板12とを備える。ロービーム用光源モジュール10は、SMD（Surface Mount Device）構造及びCOB（Chip On Board）構造のいずれでもよい。

【0030】

10

20

30

40

50

SMD構造の場合、ロービーム用発光素子11は、例えば、樹脂製の容器内にLEDチップ（ベアチップ）を実装して封止部材（蛍光体含有樹脂）で封入した構成のSMD型のLED素子である。一方、COB構造の場合、ロービーム用発光素子11は、LEDチップ（ベアチップ）そのものであり、LEDチップが基板12に直接実装された構成である。この場合、基板12に実装されたLEDチップは、蛍光体含有樹脂などの封止部材によって封止される。

【0031】

ロービーム用光源モジュール10は、放熱体40に固定されている。具体的には、図4に示すように、基板12が放熱部材13を介して放熱体40の所定の載置面41に載置されて固定されている。本実施の形態では、ロービーム用光源モジュール10は、光が上方側に出射するように基板12が横置き（水平置き）で配置されている。つまり、ロービーム用光源モジュール10（ロービーム用発光素子11）の光軸はy軸と平行である。

【0032】

ロービーム用発光素子11は、レンズ部30の第1レンズ体31及び第2レンズ体32を透過する光を発する。ロービーム用発光素子11は、基板12及び放熱部材13を介して放熱体40に熱的に結合されている。

【0033】

ロービーム用発光素子11は、平面視において、レンズ部30の第1レンズ体31の中心軸J1及び第2レンズ体32の中心軸J2と重なる位置に位置している。すなわち、図4に示すように、中心軸J1及び中心軸J2を通る断面内に、ロービーム用発光素子11が位置している。具体的には、ロービーム用発光素子11は、図4に示す断面において、リフレクタ50の楕円弧形状の焦点（第1焦点）の位置に配置されている。

【0034】

基板12は、例えば、アルミナなどのセラミックスからなるセラミックス基板、樹脂からなる樹脂基板、又は、金属をベースとして絶縁被覆されたメタルベース基板などである。また、基板12の平面視形状は、基板12が載置される放熱体40の載置面41の形状に応じた形状とすることができる。

【0035】

放熱部材13は、例えば、熱伝導性に優れた液状の放熱シリコン又はシート状の放熱シートである。放熱部材13は、絶縁性を有する。放熱部材13は、ロービーム用光源モジュール10で発生した熱を放熱体40に伝えることで、効率良く熱を逃がすことができる。

【0036】

〔ハイビーム用光源モジュール〕

ハイビーム用光源モジュール20は、遠距離照明用の光を出射する光源の一例である。具体的には、ハイビーム用光源モジュール20は、ハイビーム形成用のLEDモジュールであって、自動車100の前方遠方領域を照射するときに点灯する。

【0037】

ハイビーム用光源モジュール20は、白色光源であり、例えば青色光を発する青色LEDチップと黄色蛍光体とを用いて白色光を出射するB-Yタイプの白色LED光源である。あるいは、ハイビーム用光源モジュール20は、各々が青色光、赤色光及び緑色光を発する複数のLEDチップを用いて白色光を出射する白色LED光源などでもよい。

【0038】

図3及び図4に示すように、ハイビーム用光源モジュール20は、ハイビーム用発光素子21と、ハイビーム用発光素子21が実装された基板22とを備える。ハイビーム用光源モジュール20は、SMD構造及びCOB構造のいずれでもよい。SMD構造及びCOB構造の詳細は、ロービーム用光源モジュール10の場合と同様である。

【0039】

ハイビーム用光源モジュール20は、放熱体40に固定されている。具体的には、図4に示すように、基板22が放熱部材23を介して放熱体40の所定の載置面42に載置さ

10

20

30

40

50

れて固定されている。本実施の形態では、ハイビーム用光源モジュール 20 は、光が前方に出射するように基板 22 が縦置き（垂直置き）で配置されている。つまり、ハイビーム用光源モジュール 20（ハイビーム用発光素子 21）の光軸は Z 軸と平行である。

【0040】

ハイビーム用光源モジュール 20 とロービーム用光源モジュール 10 とは、同一の放熱体 40 に固定されている。具体的には、ハイビーム用光源モジュール 20 とロービーム用光源モジュール 10 とはそれぞれ、放熱体 40 の互いに異なる載置面 41 及び 42 に載置されて固定されている。載置面 41 及び載置面 42 は、互いに直交する向きに位置している。

【0041】

ハイビーム用発光素子 21 は、レンズ部 30 の第 1 レンズ体 31 を透過する光を発する。ハイビーム用発光素子 21 は、基板 22 及び放熱部材 23 を介して放熱体 40 に熱的に結合されている。

【0042】

ハイビーム用発光素子 21 は、ロービーム用発光素子 11 より前方の位置に配置されている。また、例えば、ハイビーム用発光素子 21 は、第 1 レンズ体 31 の中心軸 J1 より下方、かつ、ロービーム用発光素子 11 より下方に配置されている。

【0043】

基板 22 は、例えば、アルミナなどのセラミックスからなるセラミックス基板、樹脂からなる樹脂基板、又は、金属をベースとして絶縁被覆されたメタルベース基板などである。また、基板 22 の平面視形状は、基板 22 が載置される放熱体 40 の載置面 42 の形状に応じた形状とすることができる。

【0044】

放熱部材 23 は、例えば、熱伝導性に優れた液状の放熱シリコン又はシート状の放熱シートである。放熱部材 23 は、絶縁性を有する。放熱部材 23 は、ハイビーム用光源モジュール 20 で発生した熱を放熱体 40 に伝えることで、効率良く熱を逃がすことができる。

【0045】

〔レンズ部〕

レンズ部 30 は、ロービーム用光源モジュール 10 及びリフレクタ 50 より前方の位置に配置されている。レンズ部 30 は、枠体 70 とシールド体 60 とに挟まれて固定されている。

【0046】

レンズ部 30 は、第 1 レンズ体 31 及び第 2 レンズ体 32 を有する。本実施の形態では、第 1 レンズ体 31 及び第 2 レンズ体 32 は、一体に（一部品として）形成されている。第 1 レンズ体 31 及び第 2 レンズ体 32 は、例えば、アクリル（PMMA）、ポリカーボネート（PC）又は環状オレフィン系の樹脂などの透明樹脂を用いた射出成形により形成されている。なお、第 1 レンズ体 31 及び第 2 レンズ体 32 は、別体で（別部品として）形成されていてもよい。

【0047】

第 1 レンズ体 31 と第 2 レンズ体 32 とは、互いに異なる形状を有し、互いに異なる配光特性を有する。第 1 レンズ体 31 と第 2 レンズ体 32 とは、ロービーム用光源モジュール 10 から出射された光を透過させて出射する。

【0048】

具体的には、第 1 レンズ体 31 は、前方の遠方の狭い第 1 領域 A1 を照射する光 L1（第 1 光）を出射する。第 2 レンズ体 32 は、前方の近方の広い第 2 領域 A2 を照射する光 L2（第 2 光）を出射する。また、第 2 レンズ体 32 は、第 2 領域 A2 より上方の第 3 領域 A3 を照射する光 L3（第 3 光）を出射する。なお、具体的な光の経路については、図 6A～図 6C 及び図 7 を用いて後で説明する。

【0049】

10

20

30

40

50

また、第1レンズ体31は、ハイビーム用光源モジュール20から出射された光を透過させて、第1領域A1よりも遠方の第4領域を照射するように出射する。つまり、本実施の形態では、レンズ部30は、ロービームとハイビームとで兼用される。

【0050】

第1レンズ体31及び第2レンズ体32はそれぞれ、球又は楕円球の一部である。本実施の形態では、図4に示すように、第1レンズ体31の入射面31a及び第2レンズ体32の入射面32aは、平面であり、面一となっている。第1レンズ体31の出射面31b及び第2レンズ体32の出射面32bはそれぞれ、球面又は楕円球面の一部である。出射面31bは、出射面32bより前方に位置している。

【0051】

図2及び図3に示すように、レンズ部30は、前面視において、径の異なる2つの円（大円と小円）の互いの一部が重なった形状を有する。第1レンズ体31の前面視形状は、円（大円）から第2レンズ体32の前方部分を除去した形状である。第2レンズ体32の前面視形状は、円（小円）の一部が直線で切り欠かれた形状である。具体的には、第2レンズ体32の前面視形状は、中心角が180度より大きい弓形である。

【0052】

第1レンズ体31の中心軸J1は、第1レンズ体31の最前端を通り、入射面31aに直交する仮想線に相当する。第2レンズ体32の中心軸J2は、第2レンズ体32の最前端を通り、入射面32aに直交する仮想線に相当する。中心軸J1及び中心軸J2は、前照灯1の左右方向（x軸方向）における略中央に位置する。したがって、中心軸J1及び中心軸J2を通る面（yz面）は、図4に示す断面であり、前照灯1を左右に分断する基準面に相当する。

【0053】

前照灯1から前方を見たときに、当該基準面より左側が自動車100の前方左方であり、対向車線側に相当する（米国基準）。前照灯1から前方を見たときに、当該基準面より右側が自動車100の前方右方であり、自車線側に相当する（米国基準）。

【0054】

第1レンズ体31の焦点距離f1は、入射面31aからフォーカス面F1までの距離である。第2レンズ体32の焦点距離f2は、入射面32aからフォーカス面F2までの距離である。本実施の形態では、図4に示すように、第1レンズ体31の焦点距離f1は、第2レンズ体32の焦点距離f2より長い。焦点距離f1が長い第1レンズ体31は、投影倍率が小さくなるので、狭い配光を実現し、遠方にまで光を照射する。焦点距離f2が短い第2レンズ体32は、投影倍率が大きくなるので、広い配光を実現し、遠方だけでなく近くの領域に光を照射する。

【0055】

〔放熱体〕

放熱体40は、ロービーム用光源モジュール10及びハイビーム用光源モジュール20で発生する熱を外部（大気中）に放熱するための放熱部材である。放熱体40は、例えば、金属などの熱伝導率が高い材料を用いて形成される。具体的には、放熱体40は、アルミニウム合金を用いたアルミダイカスト製である。放熱体40には、複数の放熱フィンが設けられている。

【0056】

図3及び図4に示すように、放熱体40は、載置面41及び載置面42を有する。

【0057】

載置面41は、放熱体40の外側面の1つであり、中心軸J1及び中心軸J2に平行な面である。具体的には、載置面41は、放熱体40の上面の一部であり、ロービーム用光源モジュール10の光出射方向が上方になるようにロービーム用光源モジュール10が載置される。

【0058】

載置面42は、放熱体40の外側面の1つであり、中心軸J1及び中心軸J2に直交す

10

20

30

40

50

る面である。具体的には、載置面 42 は、放熱体 40 の前面の一部であり、ハイビーム用光源モジュール 20 の光出射方向が前方になるようにハイビーム用光源モジュール 20 が載置される。

【0059】

[リフレクタ]

リフレクタ 50 は、ロービーム用光源モジュール 10 の光出射方向に配置された反射体である。リフレクタ 50 は、ロービーム用光源モジュール 10 が出射する光の一部である光 L1 を第 1 レンズ体 31 に向けて反射する（図 6A を参照）。リフレクタ 50 は、ロービーム用光源モジュール 10 が出射する光の他の一部である光 L2 を第 2 レンズ体 32 に向けて反射する（図 6B を参照）。リフレクタ 50 は、ロービーム用光源モジュール 10 が出射する光の他の一部である光 L3 をシールド体 60 に向けて反射する（図 6C を参照）。

10

【0060】

リフレクタ 50 は、第 1 反射部 51 と、第 2 反射部 52 と、第 3 反射部 53 とを有する。本実施の形態では、第 1 反射部 51 と、第 2 反射部 52 と、第 3 反射部 53 とは、一体に（一部品として）形成されている。

【0061】

リフレクタ 50 は、例えば、耐熱樹脂を用いた樹脂成形によって形成され、その表面に反射膜が形成されている。例えば、耐熱樹脂としては、ポリカーボネートなどを用いることができる。あるいは、耐熱樹脂の代わりに、繊維強化プラスチック（FRP（Fiber Reinforced Plastic））又は BMC（Bulk Molding Compound）を用いてもよい。反射膜は、例えば、アルミ蒸着膜などの金属蒸着膜である。反射膜は、ロービーム用光源モジュール 10 から出射された光を鏡面反射する。なお、第 1 反射部 51 と、第 2 反射部 52 と、第 3 反射部 53 との少なくとも 1 つは、別体で（別部品として）形成されていてもよい。

20

【0062】

第 1 反射部 51 は、光 L1 を第 1 レンズ体 31 に向けて反射する。第 1 反射部 51 は、リフレクタ 50 の下端側かつ後端側に位置している。本実施の形態では、図 4 に示すように、第 1 反射部 51 は、中心軸 J1 と中心軸 J2 との間に位置している。

【0063】

第 1 反射部 51 は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸を通る断面（yz 断面）において、楕円弧形状を有する。具体的には、図 4 に示す断面において、第 1 反射部 51 の反射面は、互いの端部が連結された 1 以上の楕円弧形状を有する。1 以上の楕円弧は、例えば、互いの焦点間距離が異なっており、一方の焦点がロービーム用光源モジュール 10（ロービーム用発光素子 11）の近傍に位置し、他方の焦点 P がシールド体 60 のカットオフライン形成部 61 の近傍に位置している。

30

【0064】

第 1 反射部 51 は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸に垂直な断面（xz 断面）において、放物線形状を有する。放物線の軸は、上面視において、ロービーム用光源モジュール 10 に重複している。例えば、放物線の軸は、上面視において、第 1 レンズ体 31 の中心軸 J1 に略一致している。

40

【0065】

第 2 反射部 52 は、光 L2 を第 2 レンズ体 32 に向けて反射する。第 2 反射部 52 は、リフレクタ 50 の中央部分（第 1 反射部 51 と第 3 反射部 53 との間）に位置している。本実施の形態では、図 4 に示すように、第 2 反射部 52 は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸に交差する位置に位置している。

【0066】

第 2 反射部 52 は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸を通る断面（yz 断面）において、楕円弧形状を有する。具体的には、図 4 に示す断面において、第 2 反射部 52 の反射面は、互いの端部が連結された 1 以上の楕円弧形状を有する。1 以上の楕円弧は、例

50

えば、互いの焦点間距離が異なっており、一方の焦点がロービーム用光源モジュール 10（ロービーム用発光素子 11）の近傍に位置している。1 以上の楕円弧の他方の焦点 Q は、シールド体 60 のカットオフライン形成部 63 と、カットオフライン形成部 63 より所定距離上方の位置との間に位置している。

【0067】

本実施の形態では、第 1 反射部 51 の楕円弧形状における焦点間距離は、第 2 反射部 52 の楕円弧形状における焦点間距離より短い。具体的には、第 1 反射部 51 の 1 以上の楕円弧のうち最大の焦点間距離 d_1 は、第 2 反射部 52 の 1 以上の楕円弧のうち最小の焦点間距離 d_2 より短い。なお、図 4 に示すように、焦点間距離 d_2 は、ロービーム用発光素子 11 とカットオフライン形成部 63 との距離に略一致する。焦点間距離 d_1 は、ロービーム用発光素子 11 とカットオフライン形成部 61 との距離に略一致する。

10

【0068】

第 2 反射部 52 は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸に垂直な断面（ xz 断面）において、放物線形状を有する。放物線の軸は、上面視において、ロービーム用光源モジュール 10 に重複している。例えば、放物線の軸は、上面視において、第 2 レンズ体 32 の中心軸 J2 に略一致している。

【0069】

第 2 反射部 52 の反射面は、第 1 反射部 51 の反射面、又は、第 3 反射部 53 の反射面より大きい。したがって、ロービーム用光源モジュール 10 から出射された光のうち第 2 反射部 52 が反射する光 L2 の光量は、第 1 反射部 51 が反射する光 L1 の光量、又は、第 3 反射部 53 が反射する光 L3 の光量より多い。

20

【0070】

第 3 反射部 53 は、光 L3 をシールド体 60 に向けて反射する。第 3 反射部 53 は、リフレクタ 50 の上端側かつ前端側に位置している。本実施の形態では、図 4 に示すように、第 3 反射部 53 は、シールド体 60 のカットオフライン形成部 61 の上方に位置している。第 3 反射部 53 の反射面は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸に略垂直になっている。

【0071】

第 3 反射部 53 は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸を通る断面（ yz 断面）において、楕円弧形状を有する。具体的には、図 4 に示す断面において、第 2 反射部 52 の反射面は、互いの端部が連結された 1 以上の楕円弧形状を有する。1 以上の楕円弧は、例えば、互いの焦点間距離が異なっており、一方の焦点がロービーム用光源モジュール 10（ロービーム用発光素子 11）の近傍に位置している。1 以上の楕円弧の他方の焦点は、シールド体 60 の反射面 64 の近傍に位置している。

30

【0072】

第 3 反射部 53 は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸を通る断面（ xy 断面）において、放物線形状を有する。放物線の軸は、前面視において、ロービーム用光源モジュール 10 に重複している。

【0073】

なお、第 1 反射部 51、第 2 反射部 52 及び第 3 反射部 53 の形状は、これらに限定されない。例えば、第 3 反射部 53 の形状は、平坦な反射面を有する平板状でもよい。

40

【0074】

[シールド体]

シールド体 60 は、レンズ部 30 とロービーム用光源モジュール 10 との間に配置されている。シールド体 60 は、リフレクタ 50 によって反射された光 L3 を第 2 レンズ体 32 に向けて反射する。また、シールド体 60 は、リフレクタによって反射された光 L1 及び光 L2 の各々の一部を遮蔽することで、カットオフラインを形成する。

【0075】

図 5 は、本実施の形態に係るシールド体 60 及びレンズ部 30 の上面図である。なお、図 5 には、ロービーム用光源モジュール 10 から発せられた光 L の経路を分かりやすくす

50

るため、リフレクタ 50 を破線で模式的に示している。

【0076】

シールド体 60 は、図 3 に示すように、カットオフライン形成部 61 と、遮蔽部 62 と、カットオフライン形成部 63 と、反射面 64 と、レンズ支持部 65 とを備える。

【0077】

カットオフライン形成部 61 は、リフレクタ 50 の第 1 反射部 51 によって反射された光 L1 の一部を遮蔽することで、照射領域（第 1 領域 A1）の端部にカットオフラインを形成する。カットオフラインは、所定の明暗境界である。図 4 に示すように、カットオフライン形成部 61 は、フォーカス面 F1 内において、第 1 レンズ体 31 の中心軸 J1 と略一致する位置に形成されている。

10

【0078】

遮蔽部 62 は、前面視において、第 1 レンズ体 31 の中心軸 J1 より下方で、かつ、中心軸 J1 より左方（自車線側）に位置している。具体的には、遮蔽部 62 は、カットオフライン形成部 61 からカットオフライン形成部 61 の前方下方に突出する舌片状の突起である。遮蔽部 62 は、第 1 レンズ体 31 のフォーカス面 F1 より前方に位置している。

【0079】

遮蔽部 62 は、反射体 50 によって反射された光 L1 の一部を遮蔽する。具体的には、遮蔽部 62 は、フォーカス面 F1 の中心軸 J1 より上方（y 軸方向の正側）、かつ、自車線側（x 軸方向の負側）を通過する光 L を遮蔽する。なお、図 5 に示すように、光 L は、第 1 レンズ体 31 によって反転投影されて、対向車線側の水平線より下方に到達する光である。すなわち、遮蔽部 62 は、対向車線側の水平線の下方の部分（具体的には、図 7 の（c）における×印の近傍）に到達する光を遮蔽する。

20

【0080】

カットオフライン形成部 63 は、リフレクタ 50 の第 2 反射部 52 によって反射された光 L2 の一部を遮蔽することで、照射領域（第 2 領域 A2）の端部にカットオフラインを形成する。なお、カットオフライン形成部 61 とカットオフライン形成部 63 との各々が形成するカットオフラインは同じ形状である。図 4 に示すように、カットオフライン形成部 63 は、フォーカス面 F2 内において、第 2 レンズ体 32 の中心軸 J2 と略一致する位置に形成されている。

【0081】

反射面 64 は、リフレクタ 50 の第 3 反射部 53 によって反射された光 L3 を第 2 レンズ体 32 に向けて反射する。反射面 64 は、すり鉢状に湾曲した形状を有する。

30

【0082】

レンズ支持部 65 は、枠体 70 とともにレンズ部 30 を挟むことで、レンズ部 30 を支持する。レンズ支持部 65 は、レンズ部 30 の外形に沿って略円環状に形成されている。レンズ支持部 65 がレンズ部 30 に当接することで、シールド体 60 とレンズ部 30 との位置決めを適切に行うことができる。

【0083】

シールド体 60 は、例えば、リフレクタ 50 と同様に、耐熱樹脂又は繊維強化プラスチックなどを用いて形成される。シールド体 60 の表面には、アルミ蒸着膜などの反射膜が形成されている。なお、反射膜は、シールド体 60 の表面全体に形成されていなくてもよく、例えば、カットオフライン形成部 61 及び 63、遮蔽部 62 の上面及び反射面 64 に形成されていればよい。なお、シールド体 60 は、アルミニウム製の板金を加工することで形成されてもよい。

40

【0084】

また、カットオフライン形成部 61、遮蔽部 62、カットオフライン形成部 63、反射面 64 及びレンズ支持部 65 が一体に形成されていなくてもよい。例えば、カットオフライン形成部 61 及び遮蔽部 62 と、カットオフライン形成部 63 及び反射面 64 とがそれぞれ異なる部材で形成されてもよい。あるいは、例えば、シールド体 60 と放熱体 40 とは、一体に（一部品として）形成されていてもよい。

50

【0085】

〔杵体〕

杵体70は、レンズ部30をシールド体60との間で挟んで支持する。杵体70は、前面視において、外周が略円形で、かつ、内周がレンズ部30の前面視形状（大円と小円との一部が重なった形状）である略円環状の杵体である。杵体70の外周が、前照灯1の前面視における外形に略一致する。言い換えると、前照灯1が備える各構成部材は、前面視において、杵体70の外周に収まるように配置されている。なお、放熱体40のフィンの一部などは、杵体70からはみ出てもよい。

【0086】

杵体70は、例えば、樹脂材料から形成されるが、これに限定されない。杵体70は、金属材料から形成されてもよい。

10

【0087】

〔ロービームの配光〕

続いて、前照灯1が出射するロービームの光の経路について、図6A～図6C及び図7を用いて説明する。

【0088】

図6A～図6Cはそれぞれ、本実施の形態に係る前照灯1が出射するロービームのうち、遠方の狭い第1領域A1を照射する光L1、近方の広い第2領域A2を照射する光L2及び上方の第3領域A3を照射する光L3の各々の経路を示す図である。図7は、本実施の形態に係る前照灯1が出射するロービームの照射領域Aを示す図である。

20

【0089】

ここで、図7は、例えば、前照灯1から前方に所定距離（例えば、25m）離れた位置に設けられたスクリーンを照射したときの光（光度）の分布を模式的に示している。図7において、紙面上下方向の一点鎖線は、前照灯1の中心軸J1及び中心軸J2の延長線が交差する線であり、自動車100の正面の位置を示している。図7の（a）～（d）の各々において、紙面左右方向の一点鎖線は、水平線を示している。

【0090】

本実施の形態では、ロービーム用光源モジュール10は、所定の配光角の光を出射する。すなわち、ロービーム用光源モジュール10が点灯したとき、光L1、光L2及び光L3は同時に射出される。これにより、ロービーム用光源モジュール10が点灯したとき、図7の（a）に示すような照射領域Aが形成される。照射領域Aは、図7の（b）～（d）に示す第1領域A1、第2領域A2及び第3領域A3を合成した領域である。

30

【0091】

まず、光L1について、図6Aを用いて説明する。

【0092】

図6Aに示すように、ロービーム用発光素子11からリフレクタ50の第1反射部51に向けて発せられた光L1は、第1反射部51によって反射されて、レンズ部30の第1レンズ体31に向かって進行する。光L1は、第1レンズ体31の入射面31aに入射し、第1レンズ体31を透過して出射面31bから出射される。

【0093】

光L1は、図6Aに示すように、第1レンズ体31の中心軸J1に対して小さい角度で第1反射部51から入射面31aまで進行している。すなわち、光L1は、第1レンズ体31の中心軸J1に近い部分に入射する。これにより、第1レンズ体31の中心軸J1に近い部分は色収差が小さいので、光L1の色むらを低減することができる。

40

【0094】

図7の（c）は、光L1によって照射される第1領域A1を示している。なお、第1領域A1の上端には、カットオフライン形成部61によってカットオフラインCL1が形成されている。

【0095】

第1レンズ体31は、フォーカス面F1を通る光L1を、所定の投影倍率で拡大し、か

50

つ、反転させて前方に投影する。上述したように、投影倍率は、レンズ体のフォーカス距離に応じて決定される。本実施の形態では、第1レンズ体31のフォーカス距離 f_1 は、第2レンズ体32のフォーカス距離 f_2 より長いので、第1領域A1は、上下方向及び水平方向ともに、第2領域A2（図7の（d））より小さくなる。すなわち、第1領域A1は、第2領域A2より狭い領域になる。

【0096】

また、図7の（c）では、斜め格子の網掛けの疎密によって、光度の差を模式的に示している。第1領域A1では、中央程、光度が高く、周辺程、光度が低くなっている。本実施の形態では、光L1の光度は、光L2の光度より高い。具体的には、第1領域A1において中央部分の光度が最も高く、例えば、40000 [cd] 以上である。この光度は、

10

【0097】

なお、光L1の一部（図5に示す光L）は、シールド体60の遮蔽部62によって遮蔽される。具体的には、遮蔽部62は、水平線より下方の対向車線側の領域（図7の（c））における×印の近傍）に到達する光を遮蔽する。したがって、当該領域の光度が低くなり、対向車に強い光が照射されるのを抑制することができる。

【0098】

次に、光L2について、図6Bを用いて説明する。

【0099】

図6Bに示すように、ロービーム用発光素子11からリフレクタ50の第2反射部52に向けて発せられた光L2は、第2反射部52によって反射されて、レンズ部30の第2レンズ体32に向かって進行する。光L2は、第2レンズ体32の入射面32aに入射し、第2レンズ体32を透過して出射面32bから出射される。なお、図6Bに示す点Q1及び点Q2は、第2反射部52の複数の楕円弧形状の他方の焦点Qの一例を示している。

20

【0100】

光L2は、図6Bに示すように、第2レンズ体32の中心軸J2に対して小さい角度で第2反射部52から入射面32aまで進行している。すなわち、光L2は、第2レンズ体32の中心軸J2に近い部分に入射する。これにより、第2レンズ体32の中心軸J2に近い部分は色収差が小さいので、光L2の色むらを低減することができる。

【0101】

図7の（d）は、光L2によって照射される第2領域A2を示している。なお、第2領域A2の上端には、カットオフライン形成部63によってカットオフラインCL2が形成されている。

30

【0102】

第2レンズ体32は、フォーカス面F2を通る光L2を、所定の投影倍率で拡大し、かつ、反転させて前方に投影する。本実施の形態では、第2領域A2は、上下方向及び水平方向ともに、第1領域A1より大きくなる。具体的には、第2領域A2は、第1領域A1より近い領域を含み、かつ、第1領域A1より広い領域である。なお、第2領域A2は、第1領域A1を含んでいる。

【0103】

また、図7の（d）では、ドットの網掛けの疎密によって、光度の差を模式的に示している。第2領域A2では、中央程、光度が高く、周辺程、光度が低くなっている。光L2の光度は、例えば、150 [cd] ~ 5000 [cd] である。

40

【0104】

次に、光L3について、図6Cを用いて説明する。

【0105】

図6Cに示すように、ロービーム用発光素子11からリフレクタ50の第3反射部53に向けて発せられた光L3は、まず、第3反射部53によって反射されてシールド体60の反射面64に向かって進行する。その後、光L3は、シールド体60の反射面64によって反射されて、第2レンズ体32に向かって進行する。光L3は、第2レンズ体32の

50

入射面 3 2 a に入射し、第 2 レンズ体 3 2 を透過して出射面 3 2 b から出射される。

【0106】

光 L 3 は、図 6 C に示すように、第 2 レンズ体 3 2 の中心軸 J 2 に対して小さい角度で反射面 6 4 から入射面 3 2 a まで進行している。すなわち、光 L 3 は、第 2 レンズ体 3 2 の中心軸 J 2 に近い部分に入射する。これにより、第 2 レンズ体 3 2 の中心軸 J 2 に近い部分は色収差が小さいので、光 L 3 の色むらを低減することができる。

【0107】

図 7 の (b) は、光 L 3 によって照射される第 3 領域 A 3 を示している。光 L 3 の光度は、光 L 1 の光度に比べて十分に低い。光 L 3 の光度は、例えば、第 2 領域 A 2 の周辺部分の光度と略同じである。具体的には、光 L 3 の光度は、例えば 1 2 5 [c d] ~ 7 0 0 [c d] であり、光 L 3 は、第 3 領域 A 3 を淡くうっすらと照射する程度の光である。

10

【0108】

[ハイビームの配光]

続いて、本実施の形態に係る前照灯 1 のハイビームの配光を制御する構成について説明する。

【0109】

図 8 は、本実施の形態に係る前照灯 1 が出射するハイビームの経路を示す図である。図 8 は、図 4 と同じ断面を示している。図 9 は、本実施の形態に係る前照灯 1 が出射するハイビームの照射領域を示す図である。

【0110】

20

ハイビーム用光源モジュール 2 0 は、光軸が中心軸 J 1 に沿って配置されており、前方に光 L 4 を出射する。光 L 4 は、図 8 に示すように、第 1 レンズ体 3 1 の入射面 3 1 a に入射し、第 1 レンズ体 3 1 を透過して出射面 3 1 b から出射される。

【0111】

本実施の形態では、図 9 に示すように、ハイビーム用光源モジュール 2 0 は、照射領域 (第 4 領域 1 5 0) を複数の区画 1 5 1 ~ 1 5 4 に分割して光を照射可能である。具体的には、ハイビーム用光源モジュール 2 0 は、それぞれ異なる区画を照射する光を出射する複数のハイビーム用発光素子 2 1 を備える。

【0112】

図 1 0 は、本実施の形態に係る前照灯 1 が搭載された自動車 1 0 0 の機能構成を示すブロック図である。

30

【0113】

図 1 0 に示すように、自動車 1 0 0 は、前照灯 1 と、エンジン制御部 1 3 0 と、カメラ 1 4 0 とを備える。前照灯 1 は、ロービーム用光源モジュール 1 0 と、ハイビーム用光源モジュール 2 0 とを有する。

【0114】

エンジン制御部 (E C U) 1 3 0 は、自動車 1 0 0 のエンジンを制御する。エンジン制御部 1 3 0 は、例えば、マイクロコンピュータである。エンジン制御部 1 3 0 には、カメラ 1 4 0 と、前照灯 1 (ロービーム用光源モジュール 1 0 及びハイビーム用光源モジュール 2 0) とが接続されている。

40

【0115】

本実施の形態では、エンジン制御部 1 3 0 は、複数のハイビーム用発光素子 2 1 の各々の点灯及び消灯を切り替える。具体的には、エンジン制御部 1 3 0 は、カメラ 1 4 0 によって撮影された映像から、光を照射すべきではない対象物の位置を認識する。対象物は、例えば、対向車線を走行する対向車、又は、自車線を走行する前方の車などである。エンジン制御部 1 3 0 は、対象物の位置に相当する区画を特定し、当該区画を照射するハイビーム用発光素子 2 1 を消灯 (又は減光) する。

【0116】

カメラ 1 4 0 は、自動車 1 0 0 の前方を撮影する撮影装置の一例である。カメラ 1 4 0 は、例えば、自動車 1 0 0 のダッシュボード上又はルームミラーの近傍などに取り付けら

50

れており、自動車 100 の前方（自動車 100 の進行方向）を撮影する。カメラ 140 が撮影した映像は、エンジン制御部 130 に出力される。

【0117】

図 9 に示す例では、ハイビームの照射領域（第 4 領域 150）は、4 つの区画 151 ~ 154 に分割される。対向車 160 が区画 152 に位置しているので、エンジン制御部 130 は、区画 152 を照射するハイビーム用発光素子 21 を消灯する。これにより、対向車 160 の周囲（区画 151、153 及び 154）には光を照射しつつ、対向車 160 には光を照射しないようにすることができる。

【0118】

なお、対向車 160 が区画 151 に移動した場合には、エンジン制御部 130 は、区画 151 を照射するハイビーム用発光素子 21 を消灯し、区画 152 を照射するハイビーム用発光素子 21 を点灯する。このように、本実施の形態によれば、対向車 160 の位置に応じて、選択的に光を照射する区画を決定することができる。

【0119】

〔効果など〕

以上のように、本実施の形態に係る前照灯 1 は、光を前方に出射する前照灯であって、ロービーム用光源モジュール 10 と、ロービーム用光源モジュール 10 の光出射方向に配置されたリフレクタ 50 と、ロービーム用光源モジュール 10 及びリフレクタ 50 より前方の位置に配置された第 1 レンズ体 31 及び第 2 レンズ体 32 とを備え、リフレクタ 50 は、ロービーム用光源モジュール 10 が出射する光の一部である光 L1 を第 1 レンズ体 31 に向けて反射し、かつ、ロービーム用光源モジュール 10 が出射する光の他の一部である光 L2 を第 2 レンズ体 32 に向けて反射し、第 1 レンズ体 31 は、リフレクタ 50 によって反射された光 L1 を透過させて、第 1 領域 A1 を照射するように出射し、第 2 レンズ体 32 は、リフレクタ 50 によって反射された光 L2 を透過させて、第 1 領域 A1 より近い領域を含み、かつ、第 1 領域 A1 より広い領域である第 2 領域 A2 を照射するように出射し、光 L1 の光度は、光 L2 の光度より高い。また、例えば、本実施の形態に係る自動車 100 は、前照灯 1 と、前照灯 1 が前方部分に取り付けられた車体 110 とを備える。

【0120】

このように、第 1 レンズ体 31 が遠方の狭い第 1 領域 A1 に光 L1 を出射し、第 2 レンズ体 32 が近方の広い第 2 領域 A2 に光 L2 を出射する。光 L2 の光度が光 L1 の光度より低いので、近くの領域のグレアを抑制することができ、かつ、遠くまで光を照射することができる。一般的に、車両に用いる前照灯には、安全に運転する上での法規上の制約が課されている。例えば、路面手前が明るすぎる場合、自動車 100 の運転者には、遠方が相対的により暗く見えてしまうために、路面手前の光度を抑えることが法規によって要求されている。

【0121】

本実施の形態に係る前照灯 1 によれば、特に、自動車 100 の正面の水平線のやや下に位置するポイントにおける光度を低減することができる。さらに、第 1 レンズ体 31 から出射される光 L1 によって遠方がより明るく照らされる。したがって、自動車 100 の運転者にとっては、路面手前のグレアが抑制され、かつ、遠方が明るく照らされるので、前方の視認性を高めることができ、容易に安全運転を行うことができる。

【0122】

また、例えば、第 1 レンズ体 31 の焦点距離 f_1 は、第 2 レンズ体 32 の焦点距離 f_2 より長い。

【0123】

これにより、第 1 レンズ体 31 の焦点距離 f_1 が長いので、投影倍率が小さくなり、狭い配光を実現することができる。第 2 レンズ体 32 の焦点距離 f_2 が短いので、投影倍率が大きくなり、広い配光を実現することができる。このように、第 1 レンズ体 31 及び第 2 レンズ体 32 の焦点距離を適切に設計することで、簡易な形状で、狭配光と広配光とを実現することができる。

10

20

30

40

50

【0124】

また、例えば、リフレクタ50は、光L1を第1レンズ体31に向けて反射する第1反射部51と、光L2を第2レンズ体32に向けて反射する第2反射部52とを有し、第1反射部51及び第2反射部52はそれぞれ、ロービーム用光源モジュール10の光軸を通る断面において、楕円弧形状を有し、第1反射部51の楕円弧形状における焦点間距離は、第2反射部52の楕円弧形状における焦点間距離より短い。

【0125】

これにより、第1反射部51及び第2反射部52がそれぞれ、第1レンズ体31及び第2レンズ体32に向けて光L1及び光L2を効率良く反射させることができる。

【0126】

また、例えば、さらに、第2レンズ体32とロービーム用光源モジュール10との間に配置されたシールド体60を備え、リフレクタ50は、さらに、ロービーム用光源モジュール10が出射する光の他の一部である光L3をシールド体60に向けて反射し、シールド体60は、リフレクタ50によって反射された光L3を第2レンズ体32に向けて反射し、第2レンズ体32は、さらに、シールド体60によって反射された光L3を透過させて、第2領域A2より上方の第3領域A3を照射するように出射する。

【0127】

これにより、前方の上方に位置する看板又は道路標識などを照射することができるので、自動車100の運転者の安全運転を支援することができる。

【0128】

また、例えば、シールド体60は、リフレクタ50によって反射された光L2の一部を遮蔽することで、第2領域A2の端部にカットオフラインを形成する。

【0129】

これにより、カットオフラインを形成することで、対向車に光L2が照射されにくくなるので、対向車の運転者に眩しさを感じさせないようにすることができる。これにより、安全で円滑な交通を実現することができる。

【0130】

また、例えば、シールド体60は、リフレクタ50によって反射された光L1の一部を遮蔽する遮蔽部62を有し、遮蔽部62は、前面視において、第1レンズ体31の中心軸J1より下方で、かつ、中心軸J1より左方及び右方の一方のみに位置している。

【0131】

これにより、対向車線側の水平線より下方に照射する光Lを遮蔽することができるので、対向車の運転者に眩しさを感じさせないようにすることができる。これにより、安全で円滑な交通を実現することができる。

【0132】

また、例えば、前照灯1は、さらに、ロービーム用光源モジュール10が配置された放熱体40と、放熱体40に配置され、第1レンズ体31に向けて光を出射するハイビーム用光源モジュール20とを備え、第1レンズ体31は、ハイビーム用光源モジュール20が出射した光を透過させて、第1領域A1よりも遠方の第4領域150を照射するように出射する。

【0133】

このように、1つの放熱体40にロービーム用光源モジュール10とハイビーム用光源モジュール20とが配置されている。つまり、前照灯1は、小型化されており、かつ、1つの灯具として、ロービームとハイビームとを照射することができる。したがって、車体110の前方部分のスペースを有効に利用することができる。

【0134】

また、例えば、自動車100は、前照灯1と、前照灯1が前方部分に取り付けられた車体110と、前照灯1が接続されたエンジン制御部130とを備え、ハイビーム用光源モジュール20は、第4領域150を複数の区画151～154に分割して照射可能であり、エンジン制御部130は、複数の区画151～154のうち照射する区画を決定する。

10

20

30

40

50

【0135】

これにより、例えば、対向車160が存在する場合に、対向車160の位置に相当する区画に光を照射しないようにし、かつ、他の区画に光を照射することができる。したがって、自車の運転者にとっての視認性の悪化を抑制しつつ、対向車の運転者に眩しさを感じさせないようにすることができる。これにより、安全で円滑な交通を実現することができる。

【0136】

(変形例1)

以下では、上記の実施の形態に係る前照灯1の変形例1について図面を用いて説明する。

10

【0137】

図11は、本変形例に係るリフレクタの水平方向の特性を模式的に示す図である。具体的には、図11は、ロービーム用発光素子11の光軸に垂直な断面であって、リフレクタの第2反射部252と第2レンズ体32とを通る断面(xz断面)を示している。

【0138】

本変形例に係るリフレクタの第2反射部252は、実施の形態に係る第2反射部52と比較して、xz断面における断面視形状が異なっている。具体的には、第2反射部252は、xz断面において、軸が互いに異なる2つの放物線形状を有する。

【0139】

図11に示すように、第2反射部252は、第1放物線部252aと、第2放物線部252bとを有する。第1放物線部252aは、第2レンズ体32の中心軸J2のx軸方向の負側の部分であり、軸P1を有する。第2放物線部252bは、第2レンズ体32の中心軸J2の正側の部分であり、軸P2を有する。

20

【0140】

本実施の形態では、軸P1と軸P2とは、互いに交差している。具体的には、軸P1と軸P2とは、y軸方向の正側から見た場合に、ロービーム用発光素子11(ロービーム用光源モジュール10)と重複する位置で交差している。軸P1と軸P2とは、中心軸J2に対して所定の角度で傾斜している。これにより、第2反射部252は、ロービーム用光源モジュール10から出射された光を水平方向(x軸方向)に広げることができる。

【0141】

図11に示す例では、軸P1と軸P2とは、中心軸J2に対する傾きが異なっている。具体的には、軸P1は、中心軸J2に対して角度 θ_1 で傾斜している。軸P2は、中心軸J2に対して角度 θ_2 で傾斜している。このとき、角度 θ_1 は、角度 θ_2 より小さい。すなわち、第2放物線部252bの軸P2は、第1放物線部252aの軸P1より大きく傾斜している。

30

【0142】

第2放物線部252bによって反射された光は、第2レンズ体32を透過して対向車線側に出射される。第1放物線部252aによって反射された光は、第2レンズ体32を透過して自車線側に出射される。軸P2を軸P1より大きく傾けることで、自車線側に出射される光を広げる量より、対向車線側に出射される光を水平方向に広げることができる。

40

【0143】

以上のように、本変形例に係る前照灯では、例えば、第2反射部252は、ロービーム用光源モジュール10の光軸に垂直な断面において、軸が互いに交差する2つの放物線形状を有する。

【0144】

このように、第2反射部52の放物線形状の軸が互いに交差しているので、光L2を水平方向に広げて進行させることができる。これにより、光L2が照射する第2領域A2を水平方向に広げることができるので、より広い範囲を明るくすることができる。

【0145】

また、例えば、2つの放物線形状の各々の軸は、ロービーム用光源モジュール10の光

50

軸方向から見た場合に、ロービーム用光源モジュール 10 と重複する位置で交差している。

【0146】

これにより、ロービーム用光源モジュール 10 からの光の反射方向を制御しやすくなるので、所望の照明領域を形成しやすくなる。

【0147】

また、例えば、2つの放物線形状の各々の軸は、ロービーム用光源モジュール 10 の光軸方向から見た場合に、第 2 レンズ体 32 の中心軸 J2 に対する傾きが異なっている。

【0148】

これにより、第 2 領域 A2 の水平方向において左右で広げる量を異ならせることができる。例えば、対向車線側の照射領域をより外方（左方（米国基準））に広げることができるので、道路の路肩のより広い範囲を明るくすることができる。これにより、安全で円滑な交通を実現することができる。

10

【0149】

なお、本変形例では、第 2 反射部 52 の放物線形状について説明したが、第 1 反射部 51 又は第 3 反射部 53 について、同様の形状を有してもよい。これにより、第 1 領域 A1 又は第 3 領域 A3 を水平方向に広げることができる。

【0150】

（変形例 2）

続いて、上記の実施の形態に係る前照灯 1 の変形例 2 について図面を用いて説明する。

20

【0151】

上記の実施の形態に係る前照灯 1 では、レンズ部 30 の入射面、すなわち、第 1 レンズ体 31 の入射面 31a と第 2 レンズ体 32 の入射面 32a とが面一である例に点いて示したが、これに限らない。

【0152】

図 12A 及び図 12B はそれぞれ、本変形例に係るレンズ部 330 及び 430 の断面図である。

【0153】

図 12A に示すように、レンズ部 330 は、第 1 レンズ体 331 と、第 2 レンズ体 332 とを有する。第 1 レンズ体 331 の入射面 331a と、第 2 レンズ体 332 の入射面 332a とは、面一ではなく、前後方向（z 軸方向）において異なる位置に位置している。具体的には、入射面 331a が入射面 332a より前方に位置している。

30

【0154】

なお、第 1 レンズ体 331 及び第 2 レンズ体 332 の形状は、上記の実施の形態に係る第 1 レンズ体 31 及び第 2 レンズ体 32 と同じである。すなわち、第 1 レンズ体 331 の焦点距離は、第 2 レンズ体 332 の焦点距離より長い。

【0155】

また、図 12B に示すように、レンズ部 430 は、第 1 レンズ体 431 と、第 2 レンズ体 432 とを有する。第 1 レンズ体 431 の入射面 431a と、第 2 レンズ体 432 の入射面 432a とは、面一ではなく、前後方向（z 軸方向）において異なる位置に位置している。具体的には、入射面 431a が入射面 432a より後方に位置している。

40

【0156】

なお、第 1 レンズ体 431 及び第 2 レンズ体 432 の形状は、上記の実施の形態に係る第 1 レンズ体 31 及び第 2 レンズ体 32 と同じである。すなわち、第 1 レンズ体 431 の焦点距離は、第 2 レンズ体 432 の焦点距離より長い。

【0157】

上述したように、レンズ体の焦点距離に応じて投影倍率が異なり、配光を異ならせることができるので、入射面の位置には特に限定されない。

【0158】

（その他）

50

以上、本発明に係る前照灯及び移動体について、上記実施の形態及びその変形例に基づいて説明したが、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。

【0159】

また、例えば、第1レンズ体31の焦点距離 f_1 と第2レンズ体32の焦点距離 f_2 とは同じでもよい。例えば、図示しない遮蔽部材などを用いて広配光及び狭配光を実現してもよい。

【0160】

また、例えば、上記の実施の形態では、自動車100が2つの前照灯1を備える例について示したが、これに限らない。例えば、自動車100は、車体110の左右に2つずつの前照灯1を備えてもよい。すなわち、自動車100は、3つ以上の前照灯1を備えてもよく、あるいは、1つのみの前照灯1を備えてもよい。

【0161】

また、例えば、上記の実施の形態では、前照灯1は、ロービーム及びハイビームを照射する前照灯を例に示したが、フォグランプ又はDRL (Daytime Running Light) でもよい。

【0162】

また、例えば、上記の実施の形態では、発光素子の一例としてLEDを示したが、半導体レーザなどのレーザ素子、有機EL (Electro Luminescence) 又は無機EL素子などの発光素子を用いてもよい。

【0163】

また、例えば、上記の実施の形態では、移動体の一例として自動車100を示したが、これに限定されない。移動体は、二輪自動車などでもよい。

【0164】

その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【符号の説明】

【0165】

- 1 前照灯
- 10 ロービーム用光源モジュール (光源)
- 20 ハイビーム用光源モジュール (ハイビーム用光源)
- 31、331、431 第1レンズ体
- 31a、32a、331a、332a、431a、432a 入射面
- 31b、32b 出射面
- 32、332、432 第2レンズ体
- 40 放熱体
- 50 リフレクタ (反射体)
- 51 第1反射部
- 52、252 第2反射部
- 53 第3反射部
- 60 シールド体
- 61、63 カットオフライン形成部
- 64 反射面
- 100 自動車 (移動体)
- 110 車体
- 130 エンジン制御部
- 150 第4領域
- 151、152、153、154 区画
- 252a 第1放物線部
- 252b 第2放物線部

10

20

30

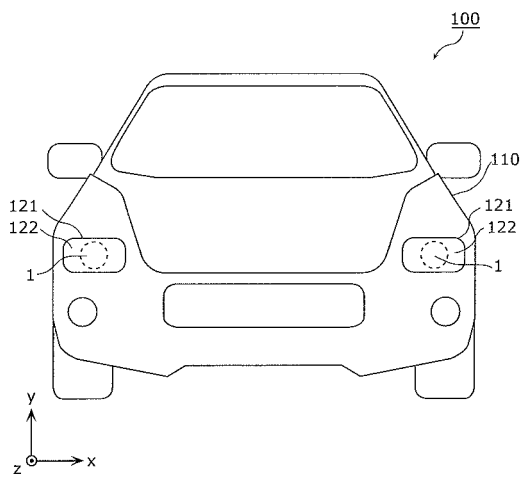
40

50

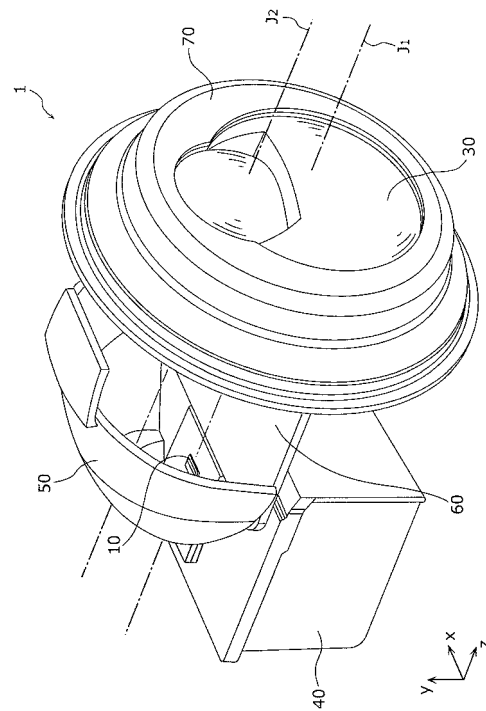
A 1 第 1 領域
 A 2 第 2 領域
 A 3 第 3 領域
 C L 1、C L 2 カットオフライン
 J 1、J 2 中心軸
 L 1 光 (第 1 光)
 L 2 光 (第 2 光)
 L 3 光 (第 3 光)
 L 4 光
 P、Q 焦点
 P 1、P 2 軸

10

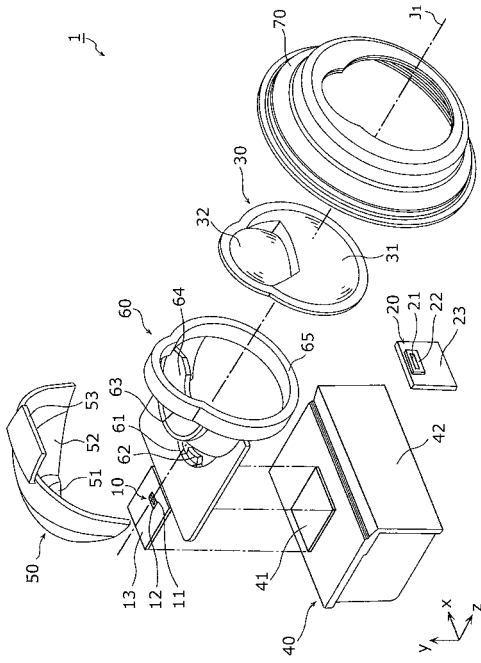
【図 1】



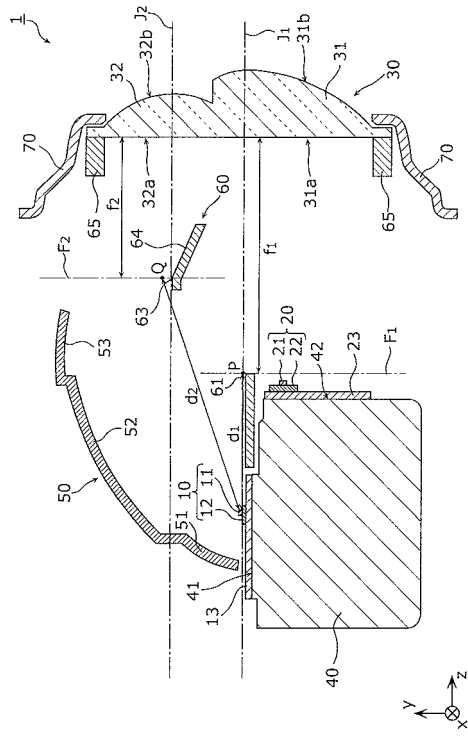
【図 2】



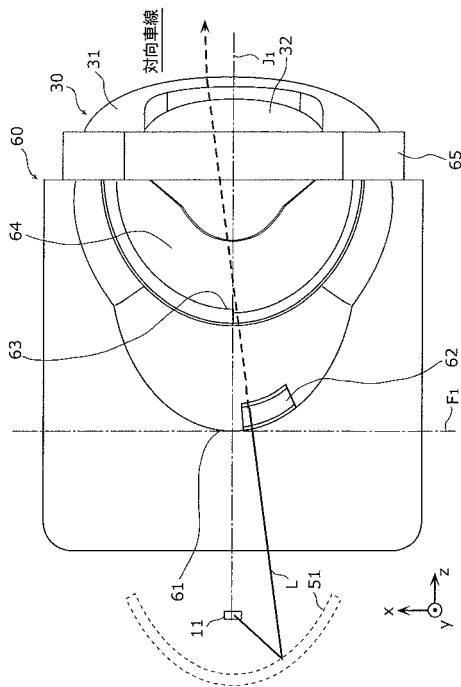
【図 3】



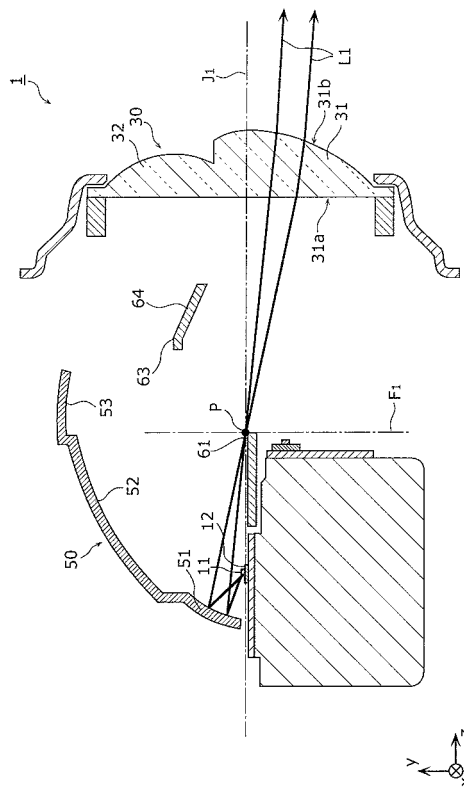
【図 4】



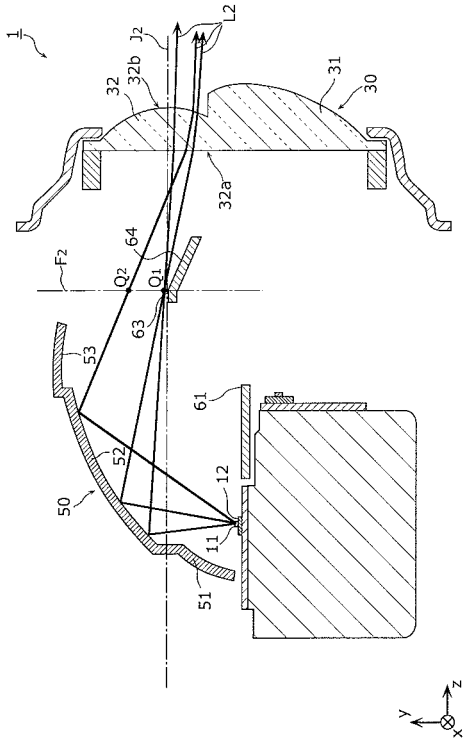
【図 5】



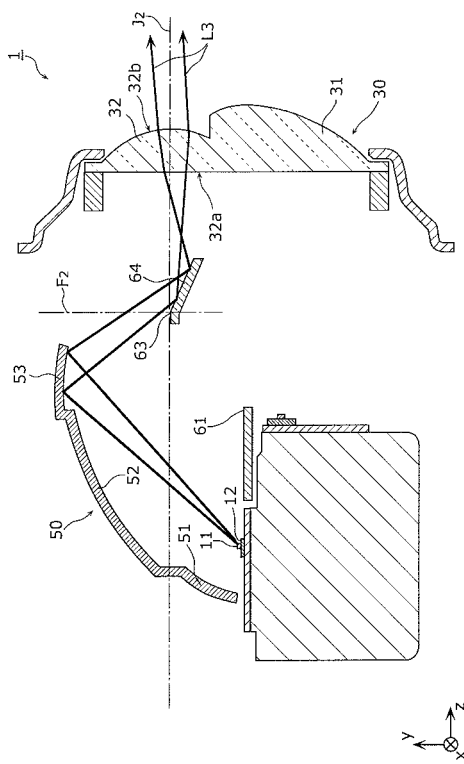
【図 6 A】



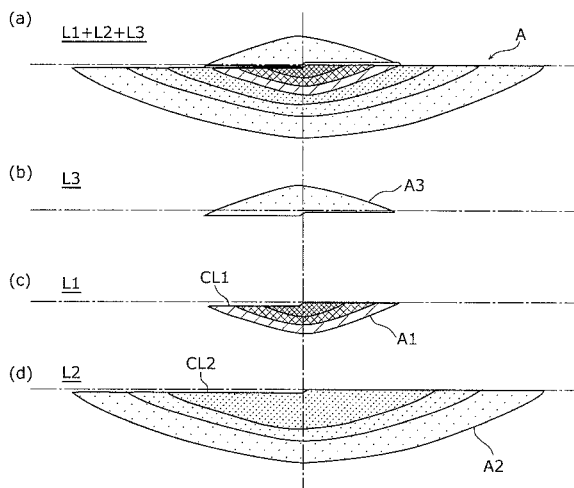
【図 6 B】



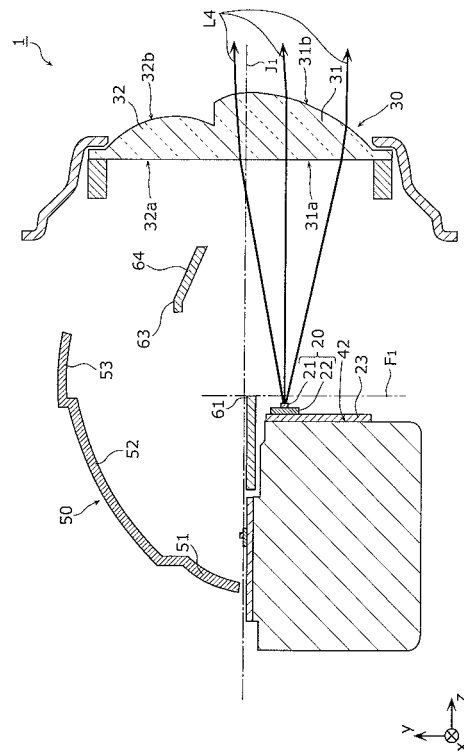
【図 6 C】



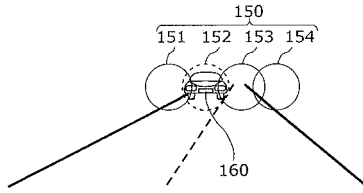
【図 7】



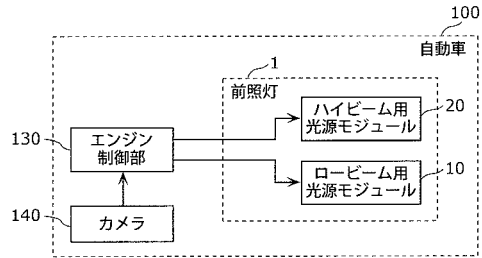
【図 8】



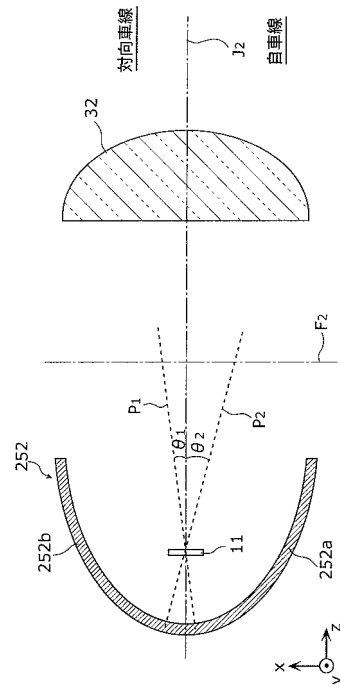
【図 9】



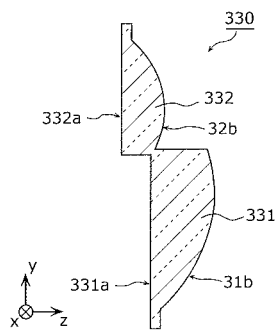
【図 10】



【図 11】



【図 12 A】



【図 12 B】

