

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7241908号
(P7241908)

(45)発行日 令和5年3月17日(2023.3.17)

(24)登録日 令和5年3月9日(2023.3.9)

(51)国際特許分類	F I	
F 2 1 S 41/663 (2018.01)	F 2 1 S	41/663
F 2 1 S 41/143 (2018.01)	F 2 1 S	41/143
F 2 1 S 41/155 (2018.01)	F 2 1 S	41/155
F 2 1 V 7/00 (2006.01)	F 2 1 V	7/00 5 7 0
F 2 1 V 23/00 (2015.01)	F 2 1 V	23/00 1 1 3
請求項の数 13 (全26頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2021-555688(P2021-555688)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和1年11月13日(2019.11.13)	(74)代理人	100116964 弁理士 山形 洋一
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/044499	(74)代理人	100120477 弁理士 佐藤 賢改
(87)国際公開番号	WO2021/095156	(74)代理人	100135921 弁理士 篠原 昌彦
(87)国際公開日	令和3年5月20日(2021.5.20)	(74)代理人	100083840 弁理士 前田 実
審査請求日	令和3年12月28日(2021.12.28)	(72)発明者	諏訪 勝重 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
		(72)発明者	大嶋 律也
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 前照灯装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の光を発する光源部であって、独立して発光量を制御可能な複数の制御単位を含む前記光源部と、

入射する前記第1の光の配光パターンを変更する第1の光学部と、

入射する第2の光を検出する受光部であって、前記複数の制御単位のいずれかの制御単位と対応し、独立して受光量を検出可能な複数の検出単位を含む前記受光部と、

前記配光パターンを予め決められた投射方向に投射し、且つ前記投射方向の反対方向に進む入射光が入射する第2の光学部と、

前記第1の光を前記第2の光学部に向けて出射し、且つ前記第2の光学部を通過した前記入射光を前記受光部に向かう前記第2の光として出射する第3の光学部と、

前記第3の光学部から出射した前記第2の光を集光して前記受光部に向ける第4の光学部と、を有し、

前記光源部と前記第1の光学部と前記第2の光学部とを含む投射光学系の光軸の一部は、前記第2の光学部と前記第4の光学部と前記受光部とを含む撮像光学系の光軸の一部と一致し、

前記受光部における前記複数の検出単位の前記第2の光の検出結果に基づいて、前記複数の検出単位に対応する前記制御単位の発光量を変更することで前記配光パターンが制御される

前照灯装置。

【請求項 2】

前記前照灯装置の垂直方向において、前記複数の検出単位のうちの少なくとも1つの検出単位によって前記第2の光が検出される領域である検出領域の大きさは、前記対応する制御単位が発した前記第1の光の照射領域の大きさより大きい、

請求項1に記載の前照灯装置。

【請求項 3】

前記前照灯装置の水平方向において、前記受光部が前記第2の光を検出する領域の大きさは、前記光源部から発した前記第1の光が照射される領域より大きい、

請求項1又は2に記載の前照灯装置。

【請求項 4】

前記第1の光学部は、前記光源部の前記複数の制御単位としての複数の発光面のアスペクト比を前記前照灯装置の垂直方向に引き延ばした前記配光パターンを形成する、

請求項1から3のいずれか1項に記載の前照灯装置。

【請求項 5】

前記複数の発光面の位置である第1の位置と、前記前照灯装置の水平方向における前記第1の光学部と前記第2の光学部とによる合成焦点の位置である第2の位置とが重なっている、又は、前記第1の位置が前記水平方向において前記第2の位置に対して $\pm 2\text{ mm}$ 以下の範囲内に存在している、

請求項4に記載の前照灯装置。

【請求項 6】

前記受光部の焦点を結ぶ位置にある面を仮想投影面としたとき、前記仮想投影面から前記第4の光学部の前記受光部側の焦点までの光軸上の距離と、前記仮想投影面から前記合成焦点までの光軸上の距離との差が 1 mm 以内である、

請求項5に記載の前照灯装置。

【請求項 7】

前記配光パターンにおいて、前記前照灯装置の水平方向の端部におけるぼかし量が、前記前照灯装置の垂直方向の端部におけるぼかし量より多い、

請求項1から6のいずれか1項に記載の前照灯装置。

【請求項 8】

前記第2の光学部は、配光変更レンズであり、

前記第4の光学部は、集光レンズであり、

前記配光変更レンズの屈折力は、前記集光レンズの屈折力と異なる、

請求項1から7のいずれか1項に記載の前照灯装置。

【請求項 9】

前記複数の検出単位と前記複数の制御単位とは、1対1に対応している、

請求項1から8のいずれか1項に記載の前照灯装置。

【請求項 10】

前記受光部における前記複数の検出単位の前記第2の光の検出結果に基づいて、前記対応する制御単位の発光量を変更して前記配光パターンを変更させる制御部を更に備える、

請求項1から9のいずれか1項に記載の前照灯装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記対応する制御単位を点灯又は消灯させることで前記配光パターンを制御する、

請求項10に記載の前照灯装置。

【請求項 12】

前記受光部は、前記前照灯装置の水平方向において、前記複数の検出単位に隣接する他の検出単位を更に含む、

請求項10又は11に記載の前照灯装置。

【請求項 13】

前記制御部は、前記他の検出単位によって検出された前記第2の光の検出結果に基づい

10

20

30

40

50

て前記対応する制御単位の発光量を変更することで、前記配光パターンを制御する、請求項 1 2 に記載の前照灯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、前照灯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光の出射方向に位置する他の車両の運転者に眩惑を与えることを防止するために、ランプユニットから出射される光の配光パターンを制御、例えば、ADB (Adaptive Driving Beam) 制御を行う前照灯装置が提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。特許文献 1 では、カメラによって撮像された画像に基づいて、目標とする領域に光が照射され、他の領域に光が照射されないように配光パターンが切り替えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2012 - 166633 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、特許文献 1 では、前照灯装置のランプユニットと異なる位置にカメラが配置されている。つまり、特許文献 1 では、ランプユニットの光軸とカメラの光軸とが異なる。よって、特許文献 1 では、カメラの視野とランプユニットが出射する光の配光パターンの照射領域とが一致する距離は限られる。そのため、カメラの視野と光の配光パターンの照射領域とを一致させるキャリブレーションが必要になる。また、カメラの視野と光の配光パターンの照射領域とが一致する距離以外に位置する他の車両に対しても ADB 制御を行う場合、上述したカメラの視野と配光パターンの照射領域とのずれが生じるため、消灯エリアを必要以上に大きくしなければならないという課題がある。

【0005】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、光の出射方向に位置する他の車両を検出するための視野 (つまり、センサの視野) と光の配光パターンの照射領域とのずれが生じることを抑制し、検出結果であるセンサ情報に基づいて光の配光パターンの制御の精度を向上させる前照灯装置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】

本発明の一態様に係る前照灯装置は、第 1 の光を発する光源部であって、独立して発光量を制御可能な複数の制御単位を含む前記光源部と、入射する前記第 1 の光の配光パターンを変更する第 1 の光学部と、入射する第 2 の光を検出する受光部であって、前記複数の制御単位のいずれかの制御単位と対応し、独立して受光量を検出可能な複数の検出単位を含む前記受光部と、前記配光パターンを予め決められた投射方向に投射し、且つ前記投射方向の反対方向に進む入射光が入射する第 2 の光学部と、前記第 1 の光を前記第 2 の光学部に向けて出射し、且つ前記第 2 の光学部を通過した前記入射光を前記受光部に向かう前記第 2 の光として出射する第 3 の光学部と、前記第 3 の光学部から出射した前記第 2 の光を集光して前記受光部に向ける第 4 の光学部と、を有し、前記光源部と前記第 1 の光学部と前記第 2 の光学部とを含む投射光学系の光軸の一部は、前記第 2 の光学部と前記第 4 の光学部と前記受光部とを含む撮像光学系の光軸の一部と一致し、前記受光部における前記複数の検出単位の前記第 2 の光の検出結果に基づいて、前記複数の検出単位に対応する前記制御単位の発光量を変更することで前記配光パターンが制御される。

【発明の効果】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明によれば、センサの視野と光の配光パターンの照射領域とのずれが生じることを抑制し、センサ情報に基づいて照射される光の配光パターンの制御の精度を向上させる前照灯装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態1に係る前照灯装置の主要な構成を概略的に示す側面図である。

【図2】実施の形態1に係る前照灯装置の主要な構成を概略的に示す平面図である。

【図3】図1及び2に示される光源部の構成を示す図である。

【図4】図1及び2に示される受光部の構成を示す図である。

10

【図5】図3に示される複数の発光面のそれぞれに対応する複数の配光パターンの一例を示す図である。

【図6】(A)仮想投影面に投影される第1の光の配光パターンの一例を示す図である。

(B)仮想投影面に投影される第1の光の配光パターンの他の例を示す図である。

【図7】実施の形態1に係る前照灯装置の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【図8】図1に示される制御部の制御内容を示すフローチャートである。

【図9】図4に示される複数の受光面のうち1個の受光面と、図3に示される複数の発光面のうち1個の発光面から出射する第1の光の照射領域とを示す図である。

【図10】(A)配光変更レンズの一例を示す側面図である。(B)配光変更レンズの一例を示す平面図である。

20

【図11】(A)配光変更レンズの他の例を示す側面図である。(B)配光変更レンズの他の例を示す平面図である。

【図12】(A)実施の形態1の変形例に係る前照灯装置において、受光部の一部と、図3に示される複数の発光面のうち1個の発光面から出射する第1の光の照射領域とを示す図である。(B)実施の形態1の他の変形例に係る前照灯装置において、受光部の一部と、図3に示される複数の発光面のうち1個の発光面から出射する第1の光の照射領域とを示す図である。

【図13】(A)本発明の実施の形態2に係る前照灯装置の光源部の構成を示す図である。(B)実施の形態2に係る前照灯装置において、受光部と、図13(A)に示される複数の発光面から出射する第1の光の複数の照射領域とを示す図である。

30

【図14】(A)本発明の実施の形態3に係る前照灯装置の光源部の構成を示す図である。(B)実施の形態3に係る前照灯装置において、受光部と、図14(A)に示される複数の発光面から出射する第1の光の複数の照射領域とを示す図である。

【図15】本発明の実施の形態4に係る前照灯装置の主要な構成を概略的に示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明の実施の形態に係る前照灯装置を、図面を参照しながら説明する。以下の実施の形態は、例にすぎず、本発明の範囲内で種々の変更が可能である。

【0010】

40

実施の形態に係る前照灯装置は、例えば、車両用前照灯装置である。車両は、例えば、自動四輪車、自動三輪車、自動二輪車等である。

【0011】

以下の説明では、実施の形態に係る前照灯装置から照射される光の照射状態が走行用の光の照射状態を示すハイビームである場合を例にして説明する。ハイビームによって照射される光は、すれ違い用の光の照射状態を示すロービームによって照射される光よりも、広範囲で且つ照度の高い配光パターンを有する。そのため、光が前照灯装置からハイビームによって照射されるとき、その前照灯装置を備えた車両の運転者の視界が良好に確保される。ただし、光がハイビームによって照射されるときには、先行車及び対向車の運転者を眩惑させる可能性がある。この眩惑を防止するために、実施の形態に係る前照灯装置で

50

は、光の配光パターンを調節する制御、例えば、A D B 制御が行われる。実施の形態に係る前照灯装置では、目標とする領域（例えば、先行車及び対向車を除く領域）が光の照射領域となるように、ハイビームによって照射される光の配光パターンが調節される。

【 0 0 1 2 】

図面には、説明の理解を容易にするために X Y Z 直交座標系の座標軸が示されている。X 軸は、車両の左右方向に平行な座標軸である。すなわち、X 軸方向は、車両の幅方向である。車両の前方を向いたときに、左方向が - X 軸方向、右方向が + X 軸方向である。Y 軸は、車両の上下方向に平行な座標軸である。車両の上方向が + Y 軸方向であり、車両の下方向が - Y 軸方向である。すなわち、車両の + Y 軸側は空側であり、- Y 軸側は路面側である。Z 軸は、X 軸及び Y 軸に直交する座標軸である。Z 軸方向は、車両の進行方向である。以下の説明では、「+ Z 軸方向」を「前方」とも呼ぶ。

10

【 0 0 1 3 】

《実施の形態 1》

前照灯装置の構成

図 1 は、実施の形態 1 に係る前照灯装置 1 0 0 の主要な構成を概略的に示す側面図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る前照灯装置 1 0 0 の主要な構成を概略的に示す平面図である。実施の形態 1 では、前照灯装置 1 0 0 が、1 つの前照灯モジュール 1 0 0 a を有する例を説明する。そのため、実施の形態 1 では、前照灯装置 1 0 0 は、前照灯モジュール 1 0 0 a と呼ばれる。

【 0 0 1 4 】

図 1 及び 2 に示すように、前照灯装置 1 0 0 は、光源部 1 と、第 1 の光学部 2 と、第 2 の光学部 3 と、受光部 4 と、第 3 の光学部 5 と、第 4 の光学部 6 とを有する。なお、前照灯装置 1 0 0 は、図 1 及び 2 に示される構成のものに限られない。

20

【 0 0 1 5 】

図 3 は、図 1 及び 2 に示される光源部 1 の構成を示す図である。図 3 は、図 1 及び 2 に示される光源部 1 を + Z 軸側から見た図である。図 3 に示すように、光源部 1 は、複数の発光素子 1 0 を含んでもよい。発光素子 1 0 は、固体光源である。固体光源は、指向性を持つ光源である。固体光源は、例えば、半導体光源である。図 3 では、発光素子 1 0 は、発光ダイオードである。なお、固体光源は、有機エレクトロルミネッセンス光源であってもよいし、平面上に塗布された蛍光体に励起光を照射することによって発光する光源であってもよい。

30

【 0 0 1 6 】

以下の説明では、発光素子 1 0 の + Z 軸側の面を、発光面 1 1 と呼ぶ。光源部 1 は、複数の発光面 1 1 を含む。複数の発光面 1 1 は、予め決められた配列方向に配列された N 個の発光面 1 1 を含む。図 3 では、N は 5 である。なお、N は 2 以上の整数であればよい。複数の発光面 1 1 の配列方向は、X 軸方向である。なお、以下の説明では、X 軸方向に配列された複数の発光面 1 1 を 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d , 1 1 e と表記する。また、図 3 に示す例では、複数の発光面 1 1 は直線状に 1 列に配列されている。なお、光源部 1 に含まれる発光面 1 1 は、1 個であってもよい。光源部 1 は、可動式の遮光板（図示せず）などのような配光調節のための構成を備えてもよい。

40

【 0 0 1 7 】

発光面 1 1 は、例えば、矩形形状である。図 3 では、発光面 1 1 において、X 軸方向に延びる辺 1 1 1 の長さは、Y 軸方向に延びる辺 1 1 2 の長さと同じ。つまり、図 3 では、発光面 1 1 は、正方形形状である。ただし、発光面 1 1 は、正方形形状及び矩形形状に限られない。

【 0 0 1 8 】

図 1 及び 2 に示されるように、第 1 の光学部 2 は、光源部 1 が光 L 0 を出射する出射方向側（本例では、+ Z 軸側）に位置する。第 1 の光学部 2 には、光 L 0 が入射する。第 1 の光学部 2 は、入射した光 L 0 の配光パターンを変更する。第 1 の光学部 2 は、例えば、配光変更レンズ 2 0 である。なお、第 1 の光学部 2 は、反射ミラーによって構成されても

50

よい。配光変更レンズ 20 は、例えば、正のパワーを有するレンズである。

【0019】

配光変更レンズ 20 は、例えば、凸レンズである。ただし、配光変更レンズ 20 として凹レンズを用いてもよい。配光変更レンズ 20 は、例えば、透明な樹脂等によって作製される。図 1 及び 2 では、配光変更レンズ 20 は、1 枚のレンズから構成されている。なお、配光変更レンズ 20 は、複数のレンズからなるレンズ群であってもよい。

【0020】

図 1 では、光源部 1 の光軸は C1 で示される。配光変更レンズ 20 の光軸は C2 で示される。光軸 C1 と光軸 C2 は、例えば、同一の直線上に位置する。すなわち、光軸 C1 と光軸 C2 は、一致する。なお、光源部 1 の光軸 C1 と配光変更レンズ 20 の光軸 C2 は必ずしも同一の直線上に位置していなくてもよく、少なくとも配光変更レンズ 20 の Z 軸上の位置において光源部 1 が発する光 L0 の光軸と配光変更レンズ 20 の光軸 C2 とが一致していればよい。配光変更レンズ 20 は、回転非対称の形状を有していてもよい。配光変更レンズ 20 の例は図 10 (A) 及び (B)、図 11 (A) 及び (B) を用いて後述される。以下の説明では、配光変更レンズ 20 から出射した第 1 の光である光 L0 を光 L1 と表記する。光 L1 は +Z 軸方向に進み、ビームスプリッタ 50 を透過した後に投射レンズ 30 に入射する。

10

【0021】

第 2 の光学部 3 は、配光変更レンズ 20 が形成した光 L1 の配光パターンを予め決められた投射方向（すなわち、+Z 軸方向）に投影（以下、「投射」ともいう）する。第 2 の光学部 3 は、例えば、投射レンズ 30 である。なお、第 2 の光学部 3 は、反射ミラー又は反射ミラーとレンズとの組み合わせによって構成されてもよい。本例において、投射レンズ 30 は、光源部 1 及び配光変更レンズ 20 よりも +Z 軸側に配置されている。Z 軸方向において、光源部 1 から投射レンズ 30 までの距離は、例えば、50 mm 以下である。投射レンズ 30 に入射した光 L1 は、投射レンズ 30 を透過し、前方の所定の照射領域に向けて出射される。ここで、「所定の照射領域」とは、投射レンズ 30 よりも +Z 軸側（投射方向側）に配置された照射面 90 上の予め定められた領域であってもよい。

20

【0022】

照射面 90 は、配光変更レンズ 20 で変更された光 L1 の配光パターンが投影される仮想投影面である。ここでは、照射面 90 が配置される位置は、前照灯装置 100 の照度又は光度を計測する位置である。車両用前照灯装置において、前照灯装置の照度又は光度を計測する位置は、道路交通規則等で予め規定されている。例えば、UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) が定める前照灯装置の光度の計測位置は、前照灯装置の光源から 25 m 離れた位置であり、JIS (Japanese Industrial Standards) が定める光度の計測位置は、前照灯装置の光源から 10 m 離れた位置である。実施の形態 1 では、照射面 90 は、前照灯装置 100 の光源部 1 から +Z 軸方向に 25 m 離れた位置に配置されている。以下の説明では、照射面 90 に投影された光 L1 の配光パターンを D と表記する。

30

【0023】

投射レンズ 30 は、光 L1 の配光パターン D を照射面 90 に投射する。投射レンズ 30 は、例えば、正のパワーを有するレンズである。図 1 及び 2 では、投射レンズ 30 は、1 枚のレンズから構成されている。なお、投射レンズ 30 は、複数のレンズからなるレンズ群であってもよい。ただし、投射レンズ 30 がレンズ群である場合、レンズの枚数が増加するほど、光の利用効率が低下するため、投射レンズ 30 は、1 枚又は 2 枚のレンズから構成されることが望ましい。投射レンズ 30 は、例えば、透明な樹脂等によって作製される。

40

【0024】

図 1 及び 2 では、投射レンズ 30 の光軸は C3 で示される。投射レンズ 30 は、光軸 C3 を回転軸とする回転対称の形状を有していてもよい。ここで、光源部 1 の光軸 C1 と光軸 C3 は、同一の直線上に位置する。すなわち、光軸 C1 と光軸 C3 は、一致する。また

50

、配光変更レンズ 20 の光軸 C 2 と光軸 C 3 は、同一の直線上に位置する。すなわち、光軸 C 2 と光軸 C 3 は、一致する。

【 0 0 2 5 】

投射レンズ 30 には、投射方向の反対方向（ - Z 軸方向）に進む入射光 L 2 が入射する。入射光 L 2 は、投射レンズ 30 を通過し、且つ、ビームスプリッタ 50 で反射した後に光 L 3 として、受光部 4 に入射する。

【 0 0 2 6 】

受光部 4 は、Z 軸方向において、配光変更レンズ 20 と投射レンズ 30 との間に配置されている。受光部 4 は、前方の所定の受光領域から出射し、投射レンズ 30 を介して入射する第 2 の光である光 L 3 を検出する光検出部である。光 L 3 は、受光部 4 によって検出される検出光である。ここで、「所定の受光領域」とは、投射レンズ 30 よりも + Z 軸側（投射方向側）に存在する、予め定められた領域であってもよい。所定の受光領域は、例えば、少なくとも上記「所定の照射領域」を含む領域であってもよい。例えば、投射レンズ 30 よりも + Z 軸側の、光 L 1 が照射される照射領域に、光を発する物体が存在する場合、光 L 3 は、その物体から発せられた光であってもよい。一例として、前方の所定の受光領域に対向車が存在する場合に、光 L 3 は、その対向車の前照灯から照射される光であってもよい。また、前方の所定の受光領域に先行車が含まれる場合に、光 L 3 は、その先行車の尾灯から照射される光であってもよい。また、例えば、投射レンズ 30 よりも + Z 軸側の、光 L 1 が照射される照射領域に、光を反射する物体が存在する場合、光 L 3 は、その物体で反射した光 L 1 であってもよい。一例として、前方の所定の受光領域に反射材を身に着けた歩行者又は反射材が塗布された路面、ガードレール等が存在する場合に、光 L 3 は、それら物体で反射される光であってもよい。このように、光 L 3 の発光点とされる物体は、投射レンズ 30 よりも + Z 軸側に位置する任意の物体（道路の路面、対向車、先行車、及び歩行者等）でありうる。なお、後述するように、受光部 4 での検出タイミングを、光源部 1 の発光タイミングと異ならせることで、光 L 3 を他の物体から発せられた光に限定する（すなわち、光 L 3 から光 L 1 の反射光を除外する）ことも可能である。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、図 1 及び 2 に示される受光部 4 の構成を示す図である。図 4 は、図 1 及び 2 に示される受光部 4 を - Y 軸側から見た図である。図 4 に示すように、受光部 4 は、複数の受光素子 40 を含んでもよい。受光素子 40 は、例えば、受光した光のエネルギーを電気信号に変換する半導体素子である。受光素子 40 は、例えば、フォトダイオード、CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサ、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ等である。受光部 4 は、複数の受光素子 40 を含むラインセンサであってもよい。以下の説明では、受光素子 40 の - Y 軸側の面を、受光面 41 と呼ぶ。

【 0 0 2 8 】

受光部 4 は、X 軸方向に配列された複数の受光面 41 を含む。以下の説明では、X 軸方向に配列された複数の受光面 41 を 41 a , 41 b , 41 c , 41 d , 41 e と表記する。複数の受光面 41 は、複数の発光面 11 の配列方向に対応する方向に配列された M 個の受光面 41 を含む。ここで、「複数の発光面 11 の配列方向に対応する方向」とは、複数の発光面 11 の配列方向に平行な方向と、複数の発光面 11 の配列方向に平行ではなく傾斜した方向とを含む意味である。図 4 では、複数の受光面 41 は、複数の発光面 11 の配列方向に平行な X 軸方向に配列されている。また、図 4 では、M は 5 である。実施の形態 1 では、複数の受光面 41 の個数 M は、図 3 に示される複数の発光面 11 の個数 N と等しい。よって、実施の形態 1 では、複数の受光面 41 と複数の複数の発光面 11 とは、1 対 1 に対応している。M は 2 以上の整数であることが望ましい。なお、受光部 4 に含まれる受光面 41 は、1 個であってもよい。

【 0 0 2 9 】

また、図 4 に示すように、複数の受光面 41 は直線状に 1 列に配列されていてもよい。受光面 41 は、例えば、矩形状である。図 4 に示す例では、受光面 41 において、Z 軸方

10

20

30

40

50

向に延びる辺 4 1 2 は、X 軸方向に延びる辺 4 1 1 よりも長い。つまり、受光面 4 1 は、Z 軸方向に長い長形状である。これは、受光面 4 1 の上下方向（つまり、Z 軸方向）に余裕をもたせることで、移動体である前方車両又は歩行者等を的確に検知するためである。ただし、受光面 4 1 は、長形状及び矩形状に限られない。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、第 3 の光学部 5 は、Z 軸方向において、配光変更レンズ 2 0 と投射レンズ 3 0 との間に配置されている光学部材である。第 3 の光学部 5 は、例えば、ビームスプリッタ 5 0 である。なお、第 3 の光学部 5 は、ダイクロイックミラーによって構成されてもよい。ビームスプリッタ 5 0 は、入射した光 L 1 を + Z 軸方向に出射する。ビームスプリッタ 5 0 よりも - Z 軸側に光源部 1 が配置されている。ビームスプリッタ 5 0 は、
- Z 軸側から入射した光 L 1 を照明光として + Z 軸方向に出射する。以下の説明では、「+ Z 軸方向」を「出射方向」とも呼ぶ。

10

【 0 0 3 1 】

また、ビームスプリッタ 5 0 よりも + Y 軸側に受光部 4 が配置されている。ビームスプリッタ 5 0 は、投射レンズ 3 0 を介して入射した入射光 L 2 を受光部 4 に導く。具体的には、ビームスプリッタ 5 0 は、光 L 1 の出射方向の反対方向（すなわち、- Z 軸方向）に進む入射光 L 2 を受光部 4 に向かう光 L 3 として出射する。実施の形態 1 では、ビームスプリッタ 5 0 は、光 L 1 を透過させて出射方向に出射し、入射光 L 2 を反射させて受光部 4 に向かう光 L 3 として出射する。

【 0 0 3 2 】

図 1 では、ビームスプリッタ 5 0 は、光 L 1 を透過させる性質、すなわち光透過性を有する。また、ビームスプリッタ 5 0 は、入射光 L 2 を反射させる面 5 0 a を含む。光軸 C 1 に対する面 5 0 a の角度は、4 5 度である。ただし、この角度は 4 5 度に限られない。入射光 L 2 が面 5 0 a で反射することによって、入射光 L 2 は、受光部 4 に向かう光 L 3 として、+ Y 軸方向に進む。

20

【 0 0 3 3 】

実施の形態 1 では、面 5 0 a は、フレネル反射によって、入射光 L 2 を反射させる。面 5 0 a は、ハーフミラーコーティング等の施された面であってもよい。面 5 0 a が入射光 L 2 をフレネル反射によって反射させる面である場合は、面 5 0 a がハーフミラーコーティングの施された面である場合に比べて、光透過性が向上する。そのため、光 L 1 は、投射レンズ 3 0 に効率良く入射する。

30

【 0 0 3 4 】

第 4 の光学部 6 は、Y 軸方向において、ビームスプリッタ 5 0 と受光部 4 との間に配置されている。第 4 の光学部 6 には、光 L 3 が入射する。第 4 の光学部 6 は、入射した光 L 3 を集光して、受光部 4 に向ける。第 4 の光学部 6 は、例えば、集光レンズ 6 0 である。なお、第 4 の光学部 6 は、反射ミラーによって構成されてもよい。集光レンズ 6 0 は、例えば、正のパワーを有するレンズである。集光レンズ 6 0 は、例えば、凸レンズである。集光レンズ 6 0 及び投射レンズ 3 0 は正のパワーを有しているため、投射レンズ 3 0 及びビームスプリッタ 5 0 を介して集光レンズ 6 0 に入射した光 L 3 は、受光部 4 に結像される。このように、集光レンズ 6 0 は、前照灯装置 1 0 0 を備えた車両の前方の風景を受光部 4 に結像するためのレンズである。したがって、集光レンズ 6 0 は、配光変更レンズ 2 0 と異なるパワーを有する。

40

【 0 0 3 5 】

図 1 では、受光部 4 の光軸は、C 4 で示され、集光レンズ 6 0 の光軸は、C 6 で示される。光軸 C 4 と光軸 C 6 とは、同一の直線上に位置する。すなわち、光軸 C 4 と光軸 C 6 は、一致する。実施の形態 1 では、集光レンズ 6 0 は、光軸 C 6 を回転軸とする回転対称の形状を有していてもよい。光軸 C 6 は、ビームスプリッタ 5 0 の + Z 軸側において投射レンズ 3 0 の光軸 C 3 と一致している。

【 0 0 3 6 】

前照灯装置 1 0 0 の光源部 1、配光変更レンズ 2 0、及び投射レンズ 3 0 は、前照灯装

50

置 100 を備えた車両の前方の所定の照射領域に向けて光 L1 を照明光として照射する投射光学系 110 を構成する。また、前照灯装置 100 の投射レンズ 30、集光レンズ 60、及び受光部 4 は、前照灯装置 100 を備えた車両の前方を撮像する撮像光学系 120 を構成する。つまり、投射光学系 110 と撮像光学系 120 は、第 2 の光学部 3 である投射レンズ 30 を共用している。

【0037】

また、上述の通り、撮像光学系 120 を構成する集光レンズ 60 の光軸 C6 は、ビームスプリッタ 50 の +Z 軸側において投射光学系 110 を構成する投射レンズ 30 の光軸 C3 と一致している。つまり、投射光学系 110 の光軸の一部と撮像光学系 120 の光軸の一部とが一致している。

10

【0038】

投射光学系 110 及び撮像光学系 120 において、光軸の一部が共通し、かつ、投射レンズ 30 が共用されていることにより、前照灯装置 100 から照射される光 L1 の照射範囲と前照灯装置 100 に入射する入射光 L2 の入射範囲とを一致させることが容易となり、光 L1 の照射方向に位置する車両を検出する視野と光 L1 の配光パターンの照射範囲とのずれが生じることを抑制できる。

【0039】

なお、上述した前照灯装置 100 では、ビームスプリッタ 50 よりも -Z 軸側に光源部 1 が配置され、且つ、ビームスプリッタ 50 よりも +Y 軸側に受光部 4 が配置される構成である。そのため、ビームスプリッタ 50 は、光 L1 を透過させて +Z 軸方向に出射し、且つ、入射光 L2 を反射させて受光部 4 に向ける光学部材であるが、ビームスプリッタ 50 は他の光学部材であってもよい。例えば、前照灯装置 100 において、ビームスプリッタ 50 よりも -Z 軸側に受光部 4 が配置され、且つ、ビームスプリッタ 50 よりも +Y 軸側に光源部 1 が配置されてもよい。つまり、ビームスプリッタ 50 は、光 L1 を反射させて +Z 軸方向に出射し、且つ、入射光 L2 を透過させて受光部 4 に向ける光学部材であってもよい。

20

【0040】

配光パターン

次に、図 1 及び図 2 に示される光 L1 の配光パターン D について説明する。図 5 は、図 3 に示される複数の発光面 11a ~ 11e のそれぞれに対応する複数の配光パターン Da ~ De の一例を示す図である。図 6 (A) は、光 L1 の配光パターン D の一例を示す図である。

30

【0041】

図 5 に示される複数の配光パターン Da ~ De は、複数の発光面 11a ~ 11e のそれぞれから出射した複数の光 L0 の配光パターンである。例えば、配光パターン Da は、発光面 11a から出射した光の配光パターンである。配光変更レンズ 20 に入射される前の複数の配光パターン Da ~ De は、例えば、複数の発光面 11a ~ 11e の形状と相似形の正方形である。そのような複数の配光パターン Da ~ De が配光変更レンズ 20 を介して長方形に変更（「成形」ともいう）されつつ合成された結果、例えば、図 6 (A) に示されるような光 L1 の配光パターン D が形成されて、照射面 90 に投影される。

40

【0042】

なお、図 5 は、複数の配光パターン Da ~ De が配光変更レンズ 20 によって合成される前のシミュレーション結果を示している。また、図 6 (A) は、図 3 に示される複数の発光面 11a ~ 11e の全てが点灯したときに、照射面 90 に投影される配光パターン D のシミュレーション結果を示す図である。

【0043】

ここで、図 3 に示される複数の発光面 11 と図 4 に示される複数の受光面 41 とは対応している。具体的には、複数の配光パターン Da ~ De が照射面 90 に投影される複数の領域と、複数の受光面 41 が検出する光 L3 の複数の検出領域とが対応している。つまり、複数の受光面 41 に入射する光 L3 (図 1 に示される) は、複数の配光パターン Da ~

50

D e (図 6 (A) に示される) が照射面 9 0 に投影される複数の領域から出射する。

【 0 0 4 4 】

図 4 及び図 6 (A) に示すように、受光面 4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 d、4 1 e は、配光パターン D a、D b、D c、D d、D e が投影された位置と重なる位置から出射した入射光 (すなわち、入射光 L 2 の一部) をそれぞれ検出する。複数の受光面 4 1 a ~ 4 1 e の各々は、検出結果 (例えば、検出した光に対応する検出信号) を、図 1 及び 2 に示される制御部 7 に出力する。検出結果は、例えば、受光量を示す信号であってもよいし、予め定められた閾値 T 1 以上の受光量を受光したか否かを示すフラグであってもよい。なお、検出結果は上記の例に過ぎない。制御部 7 は、例えば、複数の発光面 1 1 のうち、予め決められた閾値 T 1 以上の受光量を有する光を検出した受光面 4 1 に対応する発光面 1 1 を消灯させ、他の発光面 1 1 を点灯させる制御を行う。

10

【 0 0 4 5 】

図 6 (B) は、光 L 1 の配光パターン D の他の例を示す図である。図 6 (B) は、図 3 に示される 4 個の発光面 1 1 a、1 1 b、1 1 d、1 1 e が点灯したときに、照射面 9 0 に投影される配光パターン D のシミュレーション結果である。つまり、図 6 (B) では、発光面 1 1 c は消灯している。図 6 (B) に示される配光パターン D は、第 1 の配光パターン D 1 と、第 2 の配光パターン D 2 とを有する。第 1 の配光パターン D 1 は、配光パターン D a と配光パターン D b とが合成することによって形成された配光パターンである。第 2 の配光パターン D 2 は、配光パターン D d と配光パターン D e とが合成することによって形成された配光パターンである。すなわち、図 6 (B) では、図 6 (A) に示される配光パターン D c が照射面 9 0 に投影されない。

20

【 0 0 4 6 】

制御部

次に、制御部 7 の詳細について説明する。図 7 は、前照灯装置 1 0 0 の構成を示す機能ブロック図である。図 7 に示されるように、前照灯装置 1 0 0 は、光源部 1 及び受光部 4 に接続された制御部 7 を有していてもよい。制御部 7 は、受光部 4 で検出された光 L 3 に対応する検出信号に基づいて、光源部 1 に光 L 1 の配光パターンを調節させる。ここで、受光部 4 から出力される検出信号は、受光部 4 で検出された光 L 3 の受光量に対応する信号である。制御部 7 は、複数の受光面 4 1 の各々で検出された光 L 3 の受光量に対応する信号に基づいて、複数の発光面 1 1 の発光を制御することによって、光源部 1 に配光パターンを調節させる。

30

【 0 0 4 7 】

光源部 1 は、図 3 に示される複数の発光面 1 1 を駆動する光源駆動部としての駆動回路 (図示せず) を含む。例えば、図 3 に示される複数の発光面 1 1 の各々が点灯及び消灯することにより、光源部 1 は、第 1 の光である光 L 0 を発する。

本例では、互いに独立して発光量の制御 (点灯及び消灯を含む) が可能な単位を「制御単位」と呼ぶ場合がある。以下では、そのような「制御単位」の一例として、発光面 1 1 及びそれに対応する発光素子 1 0 を例示している。しかし、制御単位と発光面 1 1 (さらに発光素子 1 0) は必ずしも一致していなくてもよい。例えば、複数の制御単位が 1 つの光学面を共用することも可能である。そのような発光面の境界が定かでない場合であっても、独立して発光量の制御が可能な単位を複数備える場合は、複数の発光面 1 1 を備えるものとみなす。なお、そのような場合において、「複数の発光面 1 1」との表現を、「光源部 1 に含まれる 1 つ以上の発光面によって発光する複数の制御単位」と読み替えてもよい。

40

【 0 0 4 8 】

また、同様に、本例では、互いに独立して受光量の検出 (受光有無の判定を含む) が可能な単位を「検出単位」と呼ぶ場合がある。以下では、そのような「検出単位」の一例として、後述する図 4 に示されるように、受光面 4 1 及びそれに対応する受光素子 4 0 を例示している。しかし、検出単位と受光面 4 1 (さらに受光素子 4 0) は必ずしも一致していなくてもよい。例えば、複数の検出単位が 1 つの光学面を共用することも可能である

50

。そのような受光面の境界が定かでない場合であっても、独立して受光量の検出が可能な単位を複数備える場合は、複数の受光面 4 1 を備えるものとみなす。なお、その場合、「複数の受光面 4 1」との表現を、「受光部 4 に含まれる 1 つ以上の受光面によって受光する複数の検出単位」と読み替えてもよい。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 1 では、制御部 7 は、複数の発光面 1 1 の各々の発光量を変更する制御を行うことによって、光源部 1 に配光パターンを調節させる。ここで、複数の発光面 1 1 の各々の発光量を変更する制御とは、複数の発光面 1 1 の各々の発光量を連続的又は段階的に変化させる制御だけでなく、複数の発光面 1 1 の各々を点灯及び消灯させる制御も含む。以下の説明では、制御部 7 が、複数の発光面 1 1 の各々を点灯及び消灯させる制御を例にして説明する。

10

【 0 0 5 0 】

図 1 及び図 2 に示すように、制御部 7 は、閾値判定部 7 1 と、光源制御部 7 2 とを含む。閾値判定部 7 1 には、受光部 4 から出力される検出信号が入力する。受光部 4 から出力される検出信号は、光 L 3 に対応して複数の受光面 4 1 (図 4 に示される) から出力される複数の信号を含む。

【 0 0 5 1 】

閾値判定部 7 1 は、複数の受光面 4 1 から出力される複数の信号に基づいて、受光部 4 で検出される光 L 3 の強度が予め決められた閾値以上か否かを判定する。閾値は、前照灯装置 1 0 0 の光学系の構成又は受光部 4 の仕様等に基づいて設定される。閾値は、例えば、前照灯装置 1 0 0 から + Z 軸方向に予め決められた距離 (例えば、1 0 0 m) 離れた位置に存在する他の車両から照射される光の光量に基づいて設定される。実施の形態 1 では、閾値判定部 7 1 は、光源部 1 が消灯している消灯時間の間に、受光部 4 で検出される光 L 3 の強度が閾値以上か否かを判定する。また、閾値判定部 7 1 は、複数の受光面 4 1 の各々で検出される光 L 3 の強度が閾値以上か否かを判定する。

20

【 0 0 5 2 】

閾値判定部 7 1 は、複数の受光面 4 1 のうち少なくとも 1 つの受光面 4 1 で検出された光 L 3 の強度が閾値以上であると判定したとき、判定結果を示す信号を光源制御部 7 2 に出力する。

【 0 0 5 3 】

光源制御部 7 2 は、閾値判定部 7 1 から出力された信号に基づいて、図 3 に示される複数の発光面 1 1 の各々を点灯及び消灯させる制御を行う。具体的には、光源制御部 7 2 は、複数の発光面 1 1 のうち、予め決められた閾値以上の強度を有する光 L 3 が入射した受光面 4 1 に対応する発光面 1 1 を消灯させ、且つ、他の発光面 1 1 を点灯させる制御を行う。

30

【 0 0 5 4 】

また、光源制御部 7 2 は、光源部 1 が予め決められた点灯時間の間点灯し、点灯時間より短い消灯時間の間消灯する動作を周期的に繰り返すように、光源部 1 を制御する。

【 0 0 5 5 】

なお、制御部 7 は、閾値判定部 7 1 を有していなくてもよい。例えば、制御部 7 は、受光部 4 で検出される光 L 3 の受光量に基づいて、光源部 1 の発光量を連続的に減少させる制御、又は、光源部 1 を消灯させる制御を行ってもよい。

40

【 0 0 5 6 】

制御部 7 は、例えば、半導体集積回路からなる制御回路である。制御部 7 は、メモリに記憶されたプログラムを実行するプロセッサによって構成されてもよい。

【 0 0 5 7 】

図 8 は、制御部 7 の制御内容を示すフローチャートである。以下では、図 8 に示すフローチャートを参照しながら、制御部 7 による複数の発光面 1 1 (図 3 に示される) の発光を制御する方法について説明する。なお、図 8 に示されるフローチャートでは、ステップ S 1 から S 4 までの処理を繰り返すループ処理が行われる。

50

【 0 0 5 8 】

まず、複数の受光面 4 1 の各々が、光を受光したか否かが判定される（ステップ S 1）。ステップ S 1 において、複数の受光面 4 1 の各々が光 L 3 を受光していないと判定された場合、すなわち、前方に先行車又は対向車等が存在していない場合、制御部 7 は、複数の発光面 1 1 の全てを点灯させる制御を行う（ステップ S 2）。このとき、図 6（A）に示される配光パターン D が照射面 9 0 に投影される。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 において、複数の受光面 4 1 のうち少なくとも 1 個の受光面 4 1 が光 L 3 を受光したと判定された場合、すなわち、前方に先行車又は対向車が存在している場合、その受光面 4 1 で検出された光 L 3 の受光量が閾値以上であるか否かが判定される（ステップ S 3）。ステップ S 3 において、受光量が閾値未満であると判定された場合、ステップ S 1 に戻る。

10

【 0 0 6 0 】

ステップ S 3 において、受光量が閾値以上であると判定された場合、制御部 7 は、複数の発光面 1 1 のうち、閾値以上の受光量を有する光 L 3 を検出した受光面 4 1 に対応する発光面 1 1 を消灯させる制御を行う（ステップ S 4）。例えば、図 4 に示される複数の受光面 4 1 a ~ 4 1 e のうち受光面 4 1 c で検出された光 L 3 の受光量が閾値以上であると判定された場合、図 3 に示される複数の発光面 1 1 a ~ 1 1 e のうち受光面 4 1 c に対応する発光面 1 1 c が消灯し、他の発光面 1 1 a, 1 1 b, 1 1 d, 1 1 e は、引き続き点灯している。このとき、図 6（B）に示される配光パターン D が照射面 9 0 に投影される。このように、受光部 4 における検出結果に基づいて、配光パターン D が制御される。

20

【 0 0 6 1 】

次に、制御部 7 による他の制御方法について説明する。図 8 で示される制御方法では、ある受光面 4 1 が閾値以上の受光量を検出する度に、配光パターンが変更される。そのため、ある受光面 4 1 が、閾値以上の受光量を有する光を繰り返し検出したとき、制御部 7 は、配光パターンの切り替えを繰り返す。その結果、光 L 1 を照射された車両に搭乗している運転者は、不快感を覚える。そのため、制御部 7 は、予め決められた条件を満たしたときに、配光パターンを調節するための制御を行ってもよい。

【 0 0 6 2 】

具体的には、閾値判定部 7 1 は、受光部 4 に入射した光 L 3 の強度が予め決められた閾値以上になる回数、予め決められた時間内に予め決められた基準回数以上になるか否かの判定を行ってもよい。ここで、「予め決められた時間」は、1 秒以下の時間に設定されることが望ましい。予め決められた時間が長すぎる場合には、前照灯装置 1 0 0 を備えた車両が、他の車両（例えば、対向車）の距離に近づきすぎて配光パターンを適切に変更できないからである。

30

【 0 0 6 3 】

受光面と照明光の照射領域との関係

次に、受光面 4 1 と照明光としての光 L 1 の照射領域との関係について説明する。図 9 は、実施の形態 1 に係る前照灯装置 1 0 0 において、図 4 に示される複数の受光面 4 1 のうち 1 個の受光面 4 1 a と、図 3 に示される複数の発光面 1 1 のうち 1 個の発光面 1 1 a から出射する光の照射領域 R 2 0 とを示す図である。なお、図 9 及び後述する図 1 2（A）及び（B）、図 1 3（B）及び図 1 4（B）では、受光面と光 L 1 の照射領域との対応関係を説明するために、受光面に照射領域 R 2 0 を重ねて示している。

40

【 0 0 6 4 】

また、図 9 及び後述する図 1 2（A）及び（B）、図 1 3（B）及び図 1 4（B）では、受光部についての説明の理解を容易にするために、新たな座標系として $X_1 Y_1 Z_1$ 直交座標系を用いる。 $X_1 Y_1 Z_1$ 直交座標系は、 $X Y Z$ 直交座標系を - Y 軸側から見た座標系である。 X_1 軸は、X 軸と同じである。 Z_1 軸は、Y 軸に平行である。以下の説明では、図 4 に示される複数の受光面 4 1 のうち 1 個の受光面 4 1 の受光領域を R 1 0 と表記する。また、図 3 に示される複数の発光面 1 1 のうち 1 個の発光面 1 1 から出射する光 L 1 の

50

照射領域を R 2 0 と表記する。

【 0 0 6 5 】

図 9 に示すように、照射領域 R 2 0 は、照射領域 R 2 0 の中央領域である第 1 の照射領域 R 2 1 と、第 1 の照射領域 R 2 1 の外側の環状の領域である第 2 の照射領域 R 2 2 とを含む。第 1 の照射領域 R 2 1 は、予め決められた閾値 T 2 以上の光量（すなわち、光の強度）を有する光が照射される照射領域である。第 2 の照射領域 R 2 2 は、閾値 T 2 未満の光量（すなわち、光の強度）を有する光が照射される照射領域である。本例において、第 1 の照射領域 R 2 1 及び第 2 の照射領域 R 2 2 はいずれも、Y 軸方向に長い楕円形状である。

【 0 0 6 6 】

受光面 4 1 a の Z₁ 軸方向の辺の長さ A は、楕円形状の第 1 の照射領域 R 2 1 の長径 C と一致又は長径 C よりも大きい。受光面 4 1 a の受光領域 R 1 0 は、第 1 の受光領域 R 1 1 と、第 2 の受光領域 R 1 2 とを有する。第 1 の受光領域 R 1 1 は、照射領域 R 2 0 に対応する領域である。具体的には、第 1 の受光領域 R 1 1 は、照射領域 R 2 0 と重なる領域から出射する光 L 3（図 1 に示される）を検出する領域である。

【 0 0 6 7 】

第 2 の受光領域 R 1 2 は、第 1 の受光領域 R 1 1 と Z₁ 軸方向に隣接した位置に配置されている。図 9 に示すように、受光領域 R 1 0 は、2 つの第 2 の受光領域 R 1 2 を有していてもよい。なお、受光領域 R 1 0 は、1 つの第 2 の受光領域 R 1 2 を有していてもよい。受光領域 R 1 0 が第 2 の受光領域 R 1 2 を有していることにより、受光領域 R 1 0 の大きさは、Z₁ 軸方向において、照射領域 R 2 0 の大きさよりも大きい。つまり、受光面 4 1 a の大きさは、Z₁ 軸方向において、照射領域 R 2 0 の大きさよりも大きい。なお、実施の形態 1 では、複数の受光面 4 1 の各々の大きさが、照射領域 R 2 0 の大きさよりも大きい例が示されているが、複数の受光面 4 1 のうち少なくとも 1 つの受光面 4 1 の大きさが、照射領域 R 2 0 の大きさよりも大きくてもよい。

【 0 0 6 8 】

第 2 の受光領域 R 1 2 は、照射領域 R 2 0 に対応しない受光領域である。つまり、受光面 4 1 a の受光領域 R 1 0 は、その受光面 4 1 a に対応する制御単位を構成する発光面 1 1 a が発する光 L 1 の照射領域 R 2 0 に対応する領域以外の領域を含んでいてもよい。第 2 の受光領域 R 1 2 には、照射領域 R 2 0 の外側から出射された光が入射する。具体的には、第 2 の受光領域 R 1 2 には、照射領域 R 2 0 の上下方向の外側から出射した光が入射する。すなわち、受光面 4 1 a には、光 L 1 の照射領域 R 2 0 よりも広い領域から出射した光が入射光として入射する。第 2 の受光領域 R 1 2 で検出された光は、第 2 の受光領域 R 1 2 に入射した後に、第 1 の受光領域 R 1 1 に入射することが予測される。

【 0 0 6 9 】

受光部 4 は、第 1 の受光領域 R 1 1 で検出された光に対応する信号と、第 2 の受光領域 R 1 2 で検出された光に対応する信号とを制御部 7（図 1 及び 2 に示される）に出力する。制御部 7 は、第 1 の受光領域 R 1 1 で検出された光に対応する信号に基づいて、光源部 1（図 1 及び 2 に示される）に、配光パターンを調節させる。また、制御部 7 は、第 2 の受光領域 R 1 2 で検出された光に対応する予測信号に基づいて、第 1 の受光領域 R 1 1 に閾値 T 1 以上の光量を有する光 L 3 が入射する前に、光源部 1 に配光パターンを調節させることができる。なお、図 9 では、2 つの第 2 の受光領域 R 1 2 が示されているが、第 2 の受光領域 R 1 2 は、1 つであってもよく、3 つ以上であってもよい。

【 0 0 7 0 】

配光変更レンズ

次に、配光変更レンズ 2 0 の詳細について、説明する。図 1 0（A）は、配光変更レンズ 2 0 の一例を示す側面図である。図 1 0（B）は、配光変更レンズ 2 0 の一例を示す平面図である。図 1 0（A）及び（B）に示されるように、配光変更レンズ 2 0 は、例えば、トロイダルレンズである。図 1 0（A）に示される面 2 0 a の Y 軸方向の形状は、Y 軸方向に曲率を有する凸状の曲線である。図 1 0（B）に示される面 2 0 b の X 軸方向の形

10

20

30

40

50

状は、X軸方向に曲率を有する凸状の曲線である。そのため、配光変更レンズ20は、X軸方向に正のパワーを有し、Y軸方向に正のパワーを有する。図10(A)及び(B)の例では、面20aのY軸方向の曲率は、面20bのX軸方向の曲率より大きい。すなわち、Y軸方向の正のパワーは、X軸方向の正のパワーよりも大きい。ここで、パワーは屈折力である。

【0071】

上述の通り、配光変更レンズ20には、光源部1から発せられた光L0が入射する。図3に示される複数の発光面11の全てが点灯しているとき、光L0が配光変更レンズ20に入射すると、配光変更レンズ20のX軸方向の正のパワーによって、複数の配光パターンDa~De(図5に示される)は、照射面90において、X軸方向に配列される。

10

【0072】

また、複数の配光パターンDa~Deのそれぞれの形状は、配光変更レンズ20のY軸方向の正のパワーによって発光面11の正形状をY軸方向に引き延ばした長形状となる。つまり、配光変更レンズ20に入射する前の個々の発光面11からの光L0の配光パターンは、正形状であるが、配光変更レンズ20を透過した後の配光パターンは、Y軸方向に長い長形状である。例えば、照射面90に投影される複数の配光パターンDa~Deは、Y軸方向の端部においてX軸方向の端部よりもぼかしが多く生じている。つまり、配光パターンDa~DeのそれぞれのY軸方向の端部の境界線が不鮮明になっている。

【0073】

本例では、トロイダルレンズは、シリンダリカルレンズを含む。図11(A)は、トロイダルレンズの他の例であるシリンダリカルレンズを示す側面図である。図11(B)は、トロイダルレンズの他の例であるシリンダリカルレンズを示す平面図である。図11(A)に示される面20aのY軸方向の形状は、Y軸方向に曲率を有する凸状の曲線である。図11(B)に示される面20bのX軸方向の形状は、X軸方向に曲率を有していない直線である。そのため、図11(A)及び(B)に示される配光変更レンズ20は、Y軸方向に正のパワーを有し、X軸方向に正のパワーを有していない。また、配光変更レンズ20は、光源部1の発光面11のアスペクト比をY軸方向に引き延ばした配光パターンが形成できるものであれば、例えば、自由曲面レンズであってもよい。例えば、配光変更レンズ20は、X軸方向とY軸方向で曲率が異なる自由曲面レンズであってもよい。なお、上記の例は、Z軸方向に配列された複数の発光面11を有する光源部1によって発せられる光の配光パターンを車両用灯具に求められる配光形状とするための一例であって、発光面11が1つの場合、又は複数の発光面11がY軸方向に配列される場合はこの限りではない。また、後述するように、投射レンズ30を利用して引き延ばしを行う場合も、この限りではない。

20

30

【0074】

また、光L0の配光パターンを変更するレンズは、配光変更レンズ20に限られず、図1及び2に示される投射レンズ30であってもよい。すなわち、投射レンズ30が、図10(A)及び(B)、図11(A)及び(B)に示されるようなトロイダルレンズ、又は自由曲面レンズであってもよい。更に、配光変更レンズ20及び投射レンズ30の両方が、図10(A)及び(B)、図11(A)及び(B)に示されるようなトロイダルレンズ、又は自由曲面レンズであってもよい。なお、投射レンズ30の曲率をX軸方向とY軸方向とで異ならせる場合、集光レンズ60の曲率をX軸方向とY軸方向とで異ならせて、投射レンズ30のX軸とY軸との曲率の変化(「異なり」ともいう)を吸収(「無効化」ともいう)してもよい。

40

【0075】

実施の形態1では、投射レンズ30は、配光変更レンズ20によって変更された配光パターンD(図6(A)及び(B)に示される)を図1に示される照射面90に投射する例を説明している。以下の説明では、配光変更レンズ20及び投射レンズ30のX軸方向における合成焦点をF1と表記する。また、集光レンズ60の焦点のうち受光部4側の焦点をF2と表記する。合成焦点F1は、配光変更レンズ20及び投射レンズ30よりも-Z

50

軸側の焦点である。図 2 に示すように、合成焦点 F 1 の Z 軸方向の位置は、光源部 1 の Z 軸方向の位置と重なっている。このように、Z 軸方向において、X 軸方向における合成焦点 F 1 の位置と光源部 1 の発光面 1 1 の位置とが重なるように、配光変更レンズ 2 0 及び投射レンズ 3 0 は配置される。これにより、X 軸方向においては発光面 1 1 の像が拡大されて仮想投影面上に投影される。

【 0 0 7 6 】

なお、合成焦点 F 1 の位置は、光源部 1 の発光面 1 1 の位置よりも ± Z 軸方向にずれた位置であってもよい。例えば、合成焦点 F 1 の位置は、光源部 1 の発光面 1 1 の位置に対して ± 2 mm 以下であってもよい。ここで、仮想投影面 9 0 は、受光部 4 の焦点を結ぶ位置にある面としてもよい。その場合において、仮想投影面 9 0 から集光レンズ 6 0 の受光部 4 側の焦点 F 2 までの撮像光学系 1 2 0 の光軸上の距離と、仮想投影面 9 0 から合成焦点 F 1 までの投射光学系 1 1 0 の光軸上の距離とが略一致（誤差 1 mm 以内）するように構成されてもよい。これにより、X 軸方向、特に複数の発光面 1 1 から照射される光 L 0 の複数の配光パターン D a ~ D e の境界において、適度なぼかしを生じさせることができる。つまり、複数の配光パターン D a ~ D e によって形成される配光パターン D において、複数の配光パターン D a ~ D e の境界を不鮮明にすることができるので、これらが重ね合わされた後の実際に投影される配光パターンにおける照度むらを抑制することができる。したがって、配光変更レンズ 2 0 及び投射レンズ 3 0 の Z 軸方向における位置を適切に設定することによって、照射面 9 0 に投影される配光パターン D 上で、照度むらを抑制することができる。

【 0 0 7 7 】

以上に説明したように、X 軸方向における照射面 9 0 と光源部 1 とが結像関係にあることによって、図 6 (A) 及び (B) に示されるように、配光パターン D が照射面 9 0 に投影される。具体的には、光源部 1 が、照射面 9 0 上の任意の点に対して結像関係にあることによって、配光パターン D のうち少なくとも縦方向（つまり、Y 軸方向）のエッジを照射面 9 0 にはっきりと投影することができる。ここで、Y 軸方向においては、照射面 9 0 と光源部 1 とが結像関係になくてもよい。

【 0 0 7 8 】

実施の形態 1 の効果

以上に説明した実施の形態 1 に係る前照灯装置 1 0 0 によれば、以下に示す効果が得られる。

【 0 0 7 9 】

前照灯装置 1 0 0 では、投射光学系 1 1 0 及び撮像光学系 1 2 0 において、互いの光軸の一部が共通し、かつ、投射レンズ 3 0 が共用されていることによって、前照灯装置 1 0 0 から照射される光 L 1 の照射範囲と前照灯装置 1 0 0 に入射する入射光 L 2 の入射範囲とを一致させることが容易となり、光の照射方向に位置する車両を検出する視野と光の配光パターンの照射範囲とのずれが生じることを抑制できる。

【 0 0 8 0 】

また、投射光学系 1 1 0 及び撮像光学系 1 2 0 において、投射レンズ 3 0 が共用されていることにより、前照灯装置 1 0 0 の意匠性を向上させることができる。

【 0 0 8 1 】

また、前照灯装置 1 0 0 では、投射光学系 1 1 0 が配光変更レンズ 2 0 を含み、撮像光学系 1 2 0 が集光レンズ 6 0 を含んでいることによって、配光変更レンズ 2 0 の形状又は曲率を集光レンズ 6 0 の形状又は曲率と異ならせることで光 L 1 の配光パターンの照射領域と車両の前方の撮像領域の形状又はぼかし量を制御することができる。

【 0 0 8 2 】

また、配光変更レンズ 2 0 の曲率を X 軸方向（つまり、水平方向）と Y 軸方向（つまり、垂直方向）とで異なることによって、照射面 9 0 に投影される配光パターン D について、X 軸方向と Y 軸方向とでぼかし量を制御することができる。実施の形態 1 では、配光パターン D は、Y 軸方向の端部において X 軸方向の端部よりもぼかしが多く生じるため

10

20

30

40

50

、配光パターンDのうち縦方向（つまり、Y軸方向）のエッジを照射面90にはっきりと投影することができ、X軸方向のエッジはやわらかくなる。つまり、X軸方向において配光パターンDを精度良く制御でき（例えば、消灯したい照射領域を精度良く消灯することができ）、且つY軸方向において広い範囲でぼかしを含む光L1を照射することができる。

【0083】

また、Y軸方向において広い範囲でぼかしを含む光L1が照射されることにより、前照灯装置100を備えた車両の運転者は、早い段階で他の車両の存在に気づき、その後、他の車両が徐々に鮮明に現れることを認識できる。

【0084】

また、前照灯装置100では、複数の検出単位（複数の受光面41）と複数の制御単位（実施の形態1では、複数の発光面11）とが1対1に対応している。また、制御部7は、複数の発光面11のうち各々の発光を、複数の受光面41のうちの複数の発光面11の各々に対応する受光面41から出力される信号に基づいて制御することによって、光源部1に配光パターンを調節させる。これにより、目標とする領域には、光L1が適切に照射され続けることになるので、前照灯装置100を備えた車両の運転者の視界が良好に確保される。

10

【0085】

また、前照灯装置100では、光源部1において、複数の発光面11の各々が点灯及び消灯することで光L1の配光パターンを調節する場合には、簡易な構成によって、配光パターンを調節することができる。

20

【0086】

また、複数の発光面11の全てが消灯しているときに、閾値判定部71が、複数の受光面41で検出される光L3の受光量が閾値T1以上か否かを判定する場合には、受光部4から閾値判定部71に出力される検出信号には、光L1に対応する検出信号が含まれないため、閾値判定部71の判定精度が向上する。そのため、制御部7は、光源部1に光L1の配光パターンを正確に調節させることができる。また、制御部7が、光源部1の点灯時間を消灯時間よりも長くすることにより、光L1の照射量を十分に多くすることができる。

【0087】

また、前照灯装置100では、Z₁軸方向において、受光面41の受光領域R10は、光L1の照射領域R20よりも大きくした場合には、受光部4は、光L1の照射領域に他の車両が近づいてきていることを示す予測信号を制御部7に出力することができる。制御部7は、予測信号を用いることで、早い段階で配光パターンを適切に切り替えることができる。

30

【0088】

また、前照灯装置100によれば、前照灯装置100の撮像光学系120は、受光素子40を含む受光部4を有するため、撮像光学系がカメラを有する場合と比べて、前照灯装置100を小型化することができる。

【0089】

《実施の形態1の変形例》

実施の形態1で説明した受光部4の構成は、他の構成であってもよい。例えば、実施の形態1の受光部4の受光面41は、他の形状であってもよい。

40

【0090】

図12(A)は、本発明の実施の形態1の変形例に係る前照灯装置において、受光部14の一部と、図3に示される複数の発光面11のうち1個の発光面11aから出射する光の照射領域R20とを示す図である。図12(A)では、図9に示される構成要素と同一又は対応する構成要素には、図9に示される符号と同じ符号を付し、その説明を省略する。図12(A)に示すように、受光部14の受光面141aのZ₁軸方向の辺の長さAは、楕円形状の第1の照射領域R21の長径Cと同じ大きさである。

【0091】

また、実施の形態1では、複数の受光面41の個数と複数の発光面11の個数とが同じ

50

である例を説明している。しかし、複数の受光面 4 1 の個数 M は、複数の発光面 1 1 の個数 N より多くてもよい。例えば、複数の受光面 4 1 の個数 M が、複数の発光面 1 1 の個数 N の Q 倍 (Q は、2 以上の整数) であってもよい。

【 0 0 9 2 】

図 1 2 (B) は、実施の形態 1 の他の変形例に係る前照灯装置において、受光部 2 4 の一部と、図 3 に示される複数の発光面 1 1 のうち 1 個の発光面 1 1 a から出射する光の照射領域 R 2 0 とを示す図である。図 1 2 (B) では、図 9 に示される構成要素と同一又は対応する構成要素には、図 9 に示される符号と同じ符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 9 3 】

図 1 2 (B) では、複数の受光面 2 4 1 の個数 M が、図 3 に示される複数の発光面 1 1 の個数 N の 2 倍である例を説明する。図 1 2 (B) に示すように、複数の受光面 2 4 1 のうち互いに隣接する 2 個の受光面 2 4 1 a , 2 4 1 b が、1 つの照射領域 R 2 0 に対応している。つまり、図 1 2 (B) では、2 個の受光面 2 4 1 a , 2 4 1 b は、1 個の発光面 1 1 に対応している。

【 0 0 9 4 】

以上に説明した実施の形態 1 の変形例に係る前照灯装置では、受光部 1 4 , 2 4 の構成を簡易化することができる。

【 0 0 9 5 】

なお、上記以外の点について、実施の形態 1 の変形例は、図 1 ~ 1 1 に示される例と同じである。

【 0 0 9 6 】

《 実施の形態 2 》

実施の形態 1 では、受光部 4 が含む複数の受光面 4 1 の全てが、複数の発光面 1 1 と互いに対応する例を説明している。しかし、受光部が含む受光面の全てが、複数の発光面と互いに対応しなくてもよい。

【 0 0 9 7 】

図 1 3 (A) は、本発明の実施の形態 2 に係る前照灯装置の光源部 2 1 の構成を示す図である。図 1 3 (B) は、実施の形態 2 に係る前照灯装置において、受光部 3 4 と、図 1 3 (A) に示される複数の発光面 2 1 1 から出射する光の複数の照射領域 R 2 0 とを示す図である。図 1 3 (B) では、図 9 に示される構成要素と同一又は対応する構成要素には、図 9 に示される符号と同じ符号を付し、その説明を省略する。また、図 1 3 (B) では、複数の第 1 の受光面 3 4 2 及び第 2 の受光面 3 4 3 で形成される受光領域を R 1 、複数の発光面 2 1 1 から投射レンズ 3 0 (図 1 に示される) を介して照射された光 L 1 の照射領域を R 2 と表記する。

【 0 0 9 8 】

図 1 3 (A) に示すように、光源部 2 1 は、X 軸方向に配列された複数 (図 1 3 (A) では、7 個) の発光面 2 1 1 を含む。複数の発光面 2 1 1 の各々から光が出射する。

【 0 0 9 9 】

図 1 3 (B) に示すように、複数の受光面 3 4 1 の個数は、図 1 3 (A) に示される複数の発光面 3 1 1 の個数よりも多い 9 個である。複数の受光面 3 4 1 は、複数の第 1 の受光面 3 4 2 と、複数の第 2 の受光面 3 4 3 とを含む。複数の第 1 の受光面 3 4 2 は、光 L 1 (図 1 に示される) の複数の照射領域 R 2 0 と互いに対応する受光面である。すなわち、複数の第 1 の受光面 3 4 2 は、図 1 3 (A) に示される複数の発光面 2 1 1 と互いに対応する。

【 0 1 0 0 】

第 2 の受光面 3 4 3 は、複数の第 1 の受光面 3 4 2 のうち + X₁ 軸側の端に位置する第 1 の受光面 3 4 2 の外側 (図 1 3 (B) では、右側) に隣接した位置に、及び - X₁ 軸側に位置する第 1 の受光面 3 4 2 よりも内側 (図 1 3 (B) では、左側) に隣接した位置に配置されている。受光部 3 4 が第 2 の受光面 3 4 3 を含んでいることにより、受光領域 R 1 の大きさは、照射領域 R 2 の大きさよりも大きい。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 1 】

複数の第2の受光面343は、光L1（図1に示される）の複数の照射領域R20に対応しない受光面である。すなわち、複数の第2の受光面343は、図13（A）に示される複数の発光面211に対応しない。第2の受光面343には、光L1の照射領域の外側から出射された光が入射する。具体的には、第2の受光面343には、光L1の照射領域R2の左右方向の外側から出射した光が入射する。すなわち、第2の受光面343には、光L1の照射領域R2よりも広い領域から出射した光が入射光として入射する。第2の受光面343で検出された光は、第2の受光面343に入射した後に、当該第2の受光面343に隣接する第1の受光面342に入射することが予測される。つまり、第2の受光面343で検出された光に対応する信号は、第1の受光面342に入射するであろう光を予測する予測信号である。

10

【 0 1 0 2 】

受光部34は、第1の受光面342で検出された光に対応する信号と、第2の受光面343で検出された光に対応する信号とを制御部7（図1及び2に示される）に出力する。制御部7は、第1の受光面342で検出された光に対応する信号に基づいて、光源部21（図13（A）に示される）に、配光パターンを調節させる。また、制御部7は、第2の受光面343で検出された光に対応する予測信号に基づいて、第1の受光面342に閾値T1以上の光量を有する光が入射する前に、光源部21に配光パターンを調節させることができる。なお、図13（B）では、2個の第2の受光面343が示されているが、第2の受光面343の個数は、1個であってもよく、3個以上であってもよい。つまり、受光部34は、複数の制御単位（実施の形態2では、複数の発光面211）にそれぞれ対応するP個の第1の受光面342と、複数の制御単位に対応しない少なくとも1個の第2の受光面343を有していればよい。ここで、Pは2以上の整数である。

20

【 0 1 0 3 】

以上に説明した実施の形態2に係る前照灯装置では、受光部34が第2の受光面343を含んでいることにより、受光部34は、光L1の照射領域R2に他の車両が近づいてきていることを示す予測信号を制御部7に出力することができる。これにより、制御部7は、受光部34から出力された予測信号に基づいて、第1の受光面342に閾値T1以上の光量を有する光が入射する前に、光源部21に配光パターンを調節させることができる。そのため、実施の形態2に係る前照灯装置では、制御部7は、光源部1に早い段階で適切な配光パターンを調節させることができる。

30

【 0 1 0 4 】

なお、上記以外の点について、実施の形態2に係る前照灯装置は、実施の形態1に係る前照灯装置100と同じである。

【 0 1 0 5 】

《 実施の形態3 》

実施の形態1では、光源部1において、複数の発光面11が直線状に1列に配列される例を説明している。しかし、複数の発光面は、Y軸方向にJ個（Jは2以上の整数）及びX軸方向にN個（Nは2以上の整数）のマトリクス状に配列されていてもよい。

【 0 1 0 6 】

図14（A）は、本発明の実施の形態3に係る前照灯装置の光源部31の構成を示す図である。図14（B）は、実施の形態3に係る前照灯装置において、受光部44と、図14（A）に示される複数の発光面311から出射する光の複数の照射領域R20とを示す図である。図14（B）では、図9に示される構成要素と同一又は対応する構成要素には、図9に示される符号と同じ符号を付し、その説明を省略する。

40

【 0 1 0 7 】

図14（A）に示すように、光源部31は、複数行複数列（図14（A）では、2行7列）のマトリクス状に配列された複数の発光面311を含む。

【 0 1 0 8 】

図14（B）に示すように、受光部44は、複数の受光面441を含む。複数の受光面

50

4 4 1のうち1個の受光面4 4 1は、Y軸方向に並ぶ2つの照射領域R 2 0に対応する受光面である。すなわち、1個の受光面4 4 1は、複数の発光面3 1 1のうちY軸方向に並ぶ2個の発光面3 1 1に対応する。

【0 1 0 9】

なお、実施の形態3では、複数の受光面4 4 1は、複数の発光面3 1 1と1対1に対応していてもよい。すなわち、複数の受光面4 4 1は、2行7列のマトリクス状に配列されていてもよい。

【0 1 1 0】

以上に説明した実施の形態3に係る前照灯装置では、複数の発光面3 1 1が複数行複数列のマトリクス状に配列されているため、より適切な配光パターンによって光L 1を照射

10

【0 1 1 1】

また、実施の形態3に係る前照灯装置では、複数の受光面4 4 1の個数が複数の発光面3 1 1の個数よりも少ないため、受光部4 4の構成を簡易化することができる。

【0 1 1 2】

なお、上記以外の点について、実施の形態3に係る前照灯装置は、実施の形態1に係る前照灯装置と同じである。

【0 1 1 3】

《実施の形態4》

実施の形態1では、1つの前照灯モジュール1 0 0 aを備える前照灯装置1 0 0の例を

20

【0 1 1 4】

図1 5は、本発明の実施の形態4に係る前照灯装置4 0 0の構成を概略的に示す平面図である。図1 5では、図1に示される構成要素と同一又は対応する構成要素には、図1に示される符号と同じ符号が付される。図1 5に示すように、前照灯装置4 0 0は、複数の前照灯モジュール1 0 0 aと、筐体4 0 1と、カバー4 0 2とを備える。図1では、1つの前照灯モジュール1 0 0 aが1つの制御部7によって制御されているが、図1 5では、複数の前照灯モジュール1 0 0 aが共通の制御部によって制御されてもよい。

【0 1 1 5】

筐体4 0 1は、前照灯装置4 0 0を備える車両の車体の内部に配置される。筐体4 0 1の形状は、箱型である。筐体4 0 1の内部には、複数(図1 5では、3つ)の前照灯モジュール1 0 0 aが収容される。なお、筐体4 0 1の形状は箱型に限られない。例えば、筐体4 0 1がフレーム等によって構成され、そのフレームに複数の前照灯モジュール1 0 0 aが固定されていてもよい。

30

【0 1 1 6】

筐体4 0 1の内部において、複数の前照灯モジュール1 0 0 aは、X軸方向に配列される。なお、複数の前照灯モジュール1 0 0 aの配列方向はX軸方向に限らず、他の方向であってもよい。例えば、複数の前照灯モジュール1 0 0 aは、Y軸方向に配列されてもよい。また、複数の前照灯モジュール1 0 0 aは、Y軸方向に対して傾斜した方向、Z軸方向に対して傾斜した方向、またはY軸方向及びZ軸方向の両方に対して傾斜した方向に配

40

【0 1 1 7】

カバー4 0 2は、筐体4 0 1の+Z軸側に配置される。カバー4 0 2は、車体の表面部に配置され、車体の外部に露出している。カバー4 0 2は、例えば、透明な材料によって作製される。

【0 1 1 8】

以上に説明した実施の形態4に係る前照灯装置4 0 0では、複数の前照灯モジュール1 0 0 aの各々が、目標とする領域(例えば、先行車及び対向車等を除く領域)に正確に光L 1を照射する。そのため、前照灯装置4 0 0は、目標とする領域に更に正確に光L 1を

50

照射することができる。

【0119】

また、実施の形態4に係る前照灯装置400を用いれば、複数の前照灯モジュール100aは、カバー402によって、風雨又は塵埃等から保護される。

【0120】

上記以外の点について、実施の形態4は、実施の形態1と同じである。

【0121】

《付記》

以上の各実施の形態には、以下の付記に記載された発明が含まれる。

【0122】

付記1 第1の光を発生し、前記第1の光の配光パターンを調節する光源部と、
前記光源部で調節された前記配光パターンを変更する配光変更レンズと、
入射する第2の光を検出する受光部と、
前記配光変更レンズから出射した前記第1の光を予め決められた出射方向に出射し、前記出射方向の反対方向に進む入射光を前記受光部に向かう前記第2の光として出射する光学部材と、
前記光学部材から出射した前記第1の光を照明光として前記出射方向に出射する投射レンズと、
前記光学部材から出射した前記第2の光を集光して、前記受光部に向ける集光レンズと、
前記受光部で検出される前記第2の光の強度に基づいて、前記光源部に前記配光パターン

10

20

を調節させる制御部と、を有し、
前記光源部は、予め決められた第1の方向に配列された複数の発光面を含み、
前記受光部は、前記第1の方向に対応する方向に配列された複数の受光面を含み、
前記複数の発光面と前記複数の受光面とは対応しており、
前記制御部は、前記複数の受光面のうちの前記複数の発光面の各々に対応する受光面に入射した前記第2の光の前記強度が予め決められた閾値以上であると判定したときに、前記複数の発光面の各々の発光を制御することによって、前記配光パターンを変更させる、前照灯装置。

【0123】

付記2 前記複数の発光面は、前記第1の方向に配列されたN個（Nは2以上の整数）の発光面であり、
前記複数の受光面は、前記第1の方向に対応する方向に配列されたM個（Mは2以上の整数）の受光面であり、
MはNより大きい、付記1に記載の前照灯装置。

30

【0124】

付記3 前記複数の受光面で形成される受光領域の大きさは、前記第1の光の照射領域の大きさよりも大きい、付記1又は2に記載の前照灯装置。

付記4 MはNのQ倍（Qは2以上の整数）以上であり、前記N個の発光面のうちの1個の発光面と前記M個の受光面のうちの互いに隣接するQ個の受光面とは対応し、

前記制御部は、前記N個の発光面の各々の発光を、前記M個の受光面のうちの前記N個の発光面の各々に対応する前記Q個の受光面から出力される信号に基づいて制御することによって、前記光源部に前記配光パターンを調節させる、付記2又は3に記載の前照灯装置。

40

【0125】

付記5 前記配光変更レンズのパワーは、前記集光レンズのパワーと異なる、付記1から4のいずれか1つに記載の前照灯装置。

【0126】

付記6 前記配光変更レンズは、前記第1の方向に第1の正のパワーを有し、前記第1の方向に直交する第2の方向に前記第1の正のパワーと異なる第2の正のパワーを有する、付記2から5のいずれか1つに記載の前照灯装置。

50

【 0 1 2 7 】

付記 7 前記制御部は、前記受光部で検出される前記第 2 の光の前記強度が前記閾値以上になる回数が予め決められた時間内に予め決められた基準回数以上になったと判定したときに、前記光源部に前記配光パターンを調節させる、付記 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の前照灯装置。

【 0 1 2 8 】

付記 8 前記制御部は、前記光源部が消灯している消灯時間の間に、前記受光部で検出される前記第 2 の光の前記強度に基づいて、前記光源部に前記配光パターンを調節させる、付記 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の前照灯装置。

【 0 1 2 9 】

付記 9 前記制御部は、前記光源部が予め決められた点灯時間の間点灯し、前記点灯時間より短い前記消灯時間の間消灯する動作を繰り返すように、前記光源部を制御する、付記 8 に記載の前照灯装置。

【 0 1 3 0 】

付記 10 前記複数の発光面は、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に J 個 (J は 2 以上の整数) 及び前記第 1 の方向に N 個 (N は 2 以上の整数) のマトリクス状に配列されており、

前記複数の発光面のうちの前記第 2 の方向に並ぶ前記 J 個の発光面と前記複数の受光面のうちの 1 個の受光面とは対応し、

前記制御部は、前記マトリクス状に配列された前記複数の発光面の各々の発光を、前記第 2 の方向に並ぶ前記 J 個の発光面に対応する前記 1 個の受光面から出力される信号に基づいて制御することによって、前記光源部に前記配光パターンを調節させる、付記 1 から 9 のいずれか 1 つに記載の前照灯装置。

【 0 1 3 1 】

付記 11 前記光学部材は、前記第 1 の光を透過させて前記出射方向に出射し、前記入射光を反射させて前記受光部に向かう前記第 2 の光として出射するビームスプリッタである、付記 1 から 10 のいずれか 1 つに記載の前照灯装置。

【 0 1 3 2 】

付記 12 前記光学部材は、前記第 1 の光を反射させて前記出射方向に出射し、前記入射光を透過させて前記受光部に向かう前記第 2 の光として出射するビームスプリッタである、付記 1 から 10 のいずれか 1 つに記載の前照灯装置。

【 0 1 3 3 】

付記 13 複数の前照灯モジュールを有し、前記複数の前照灯モジュールの各々は、第 1 の光を発する光源部と、

入射する前記第 1 の光の配光パターンを変更する第 1 の光学部と、

入射する第 2 の光を検出する受光部と、

前記配光パターンを予め決められた投射方向に投射し、且つ前記投射方向の反対方向に進む入射光が入射する第 2 の光学部と、

前記第 1 の光を前記第 2 の光学部に向けて出射し、且つ前記第 2 の光学部を通過した前記入射光を前記受光部に向かう前記第 2 の光として出射する第 3 の光学部と、

前記第 3 の光学部から出射した前記第 2 の光を集光して前記受光部に向ける第 4 の光学部と、を有し、

前記光源部と前記第 1 の光学部と前記第 2 の光学部とを含む投射光学系の光軸の一部は、前記第 2 の光学部と前記第 4 の光学部と前記受光部とを含む撮像光学系の光軸の一部と一致し、

前記受光部における前記第 2 の光の検出結果に基づいて、前記配光パターンが制御される、前照灯装置。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 4 】

1 , 2 1 , 3 1 光源部、 2 第 1 の光学部、 3 第 2 の光学部、 4 , 1 4 , 2 4 ,

10

20

30

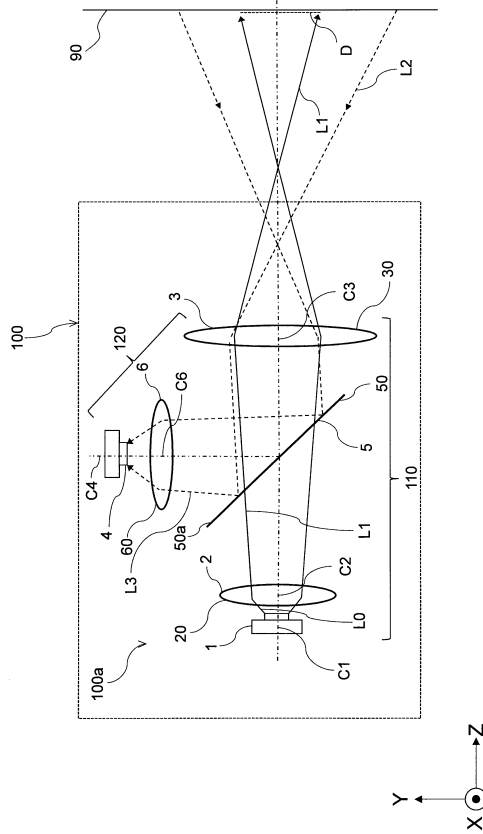
40

50

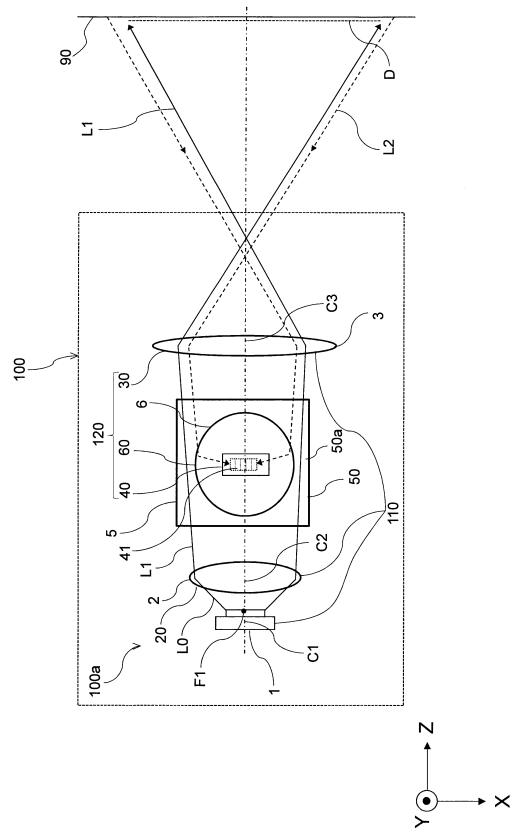
3 4 , 4 4 受光部、 5 第3の光学部、 6 第4の光学部、 7 制御部、 1 1 , 2
 1 1 , 3 1 1 発光面、 2 0 配光変更レンズ、 4 1 , 1 4 1 a , 2 4 1 , 3 4 1 , 4
 4 1 受光面、 6 0 集光レンズ、 1 0 0 , 4 0 0 前照灯装置、 1 1 0 投射光学系
 、 1 2 0 撮像光学系、 L 0 , L 1 第1の光、 L 2 入射光、 L 3 第2の光。

【図面】

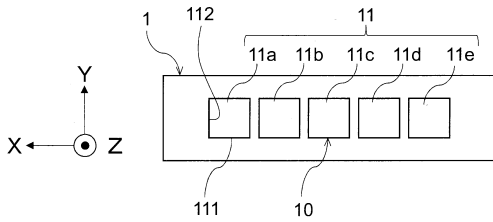
【図 1】



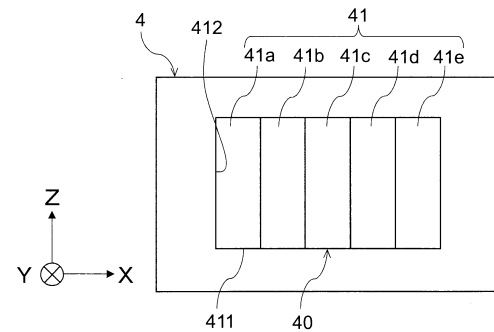
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

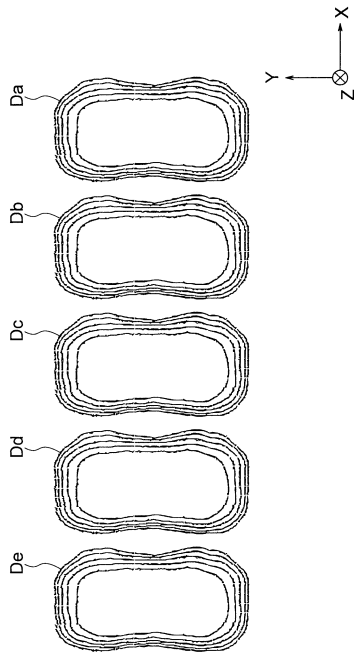
20

30

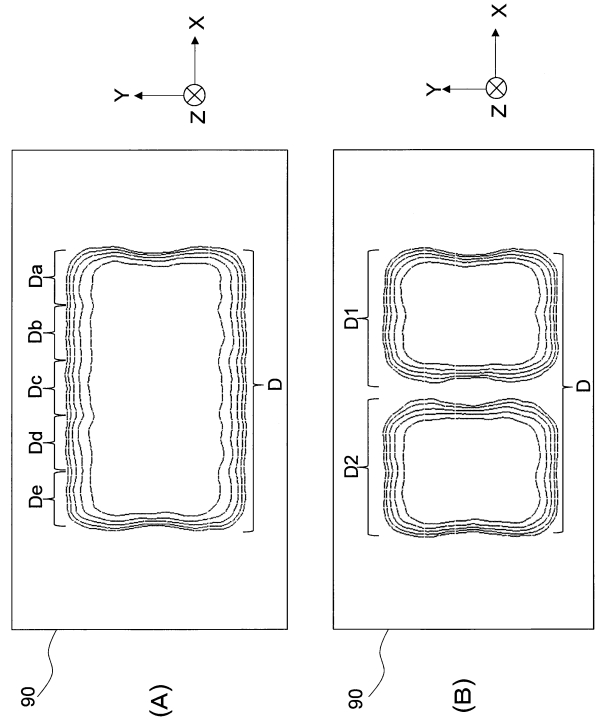
40

50

【図5】



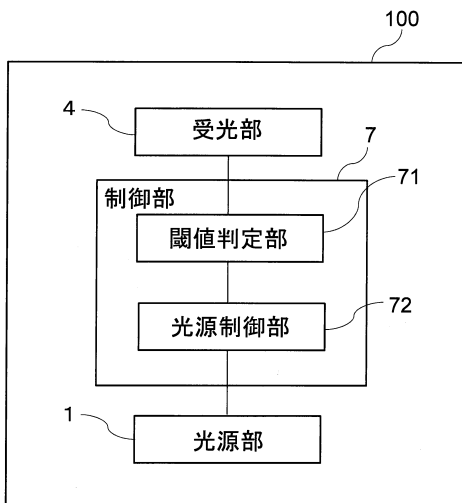
【図6】



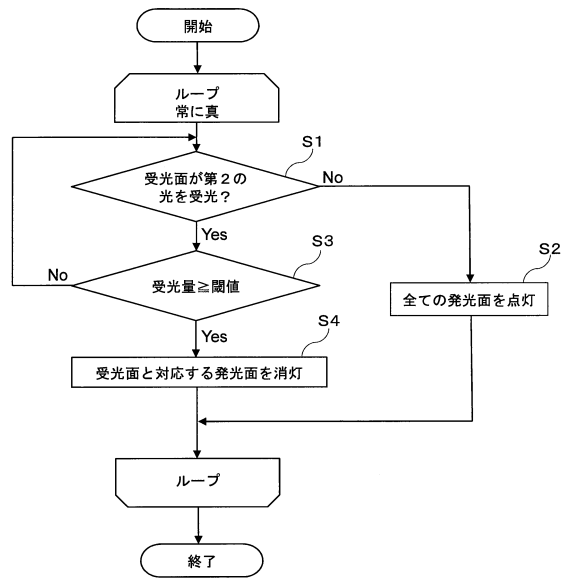
10

20

【図7】



【図8】

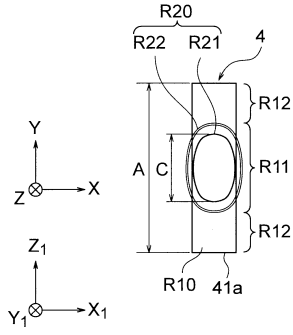


30

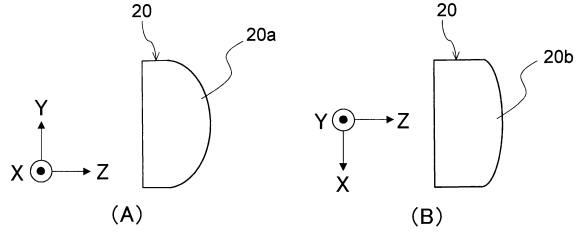
40

50

【 図 9 】

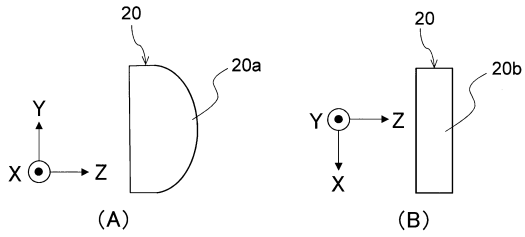


【 図 1 0 】

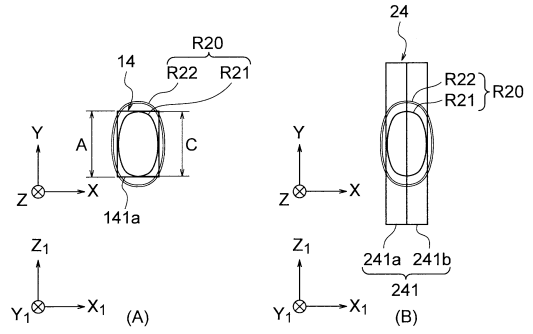


10

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



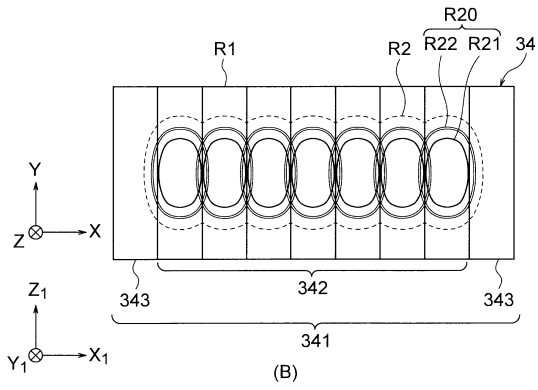
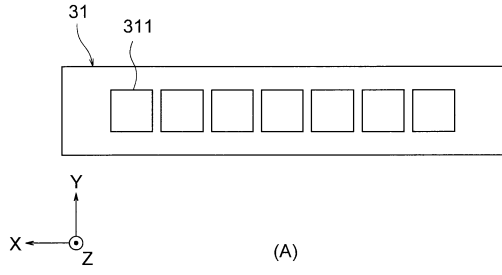
20

30

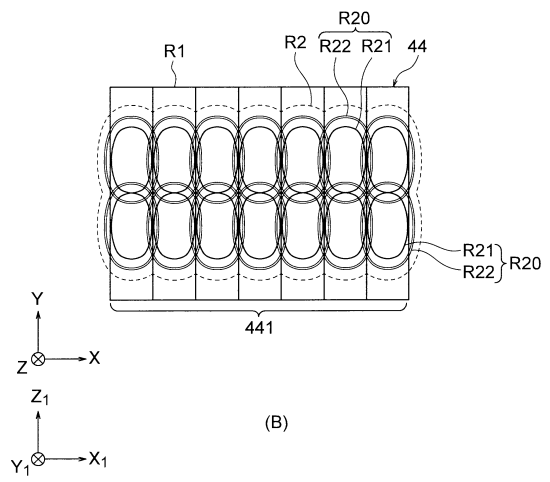
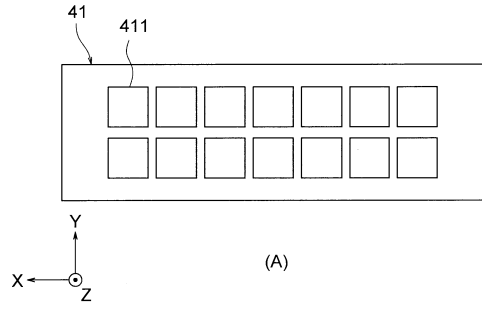
40

50

【 図 1 3 】



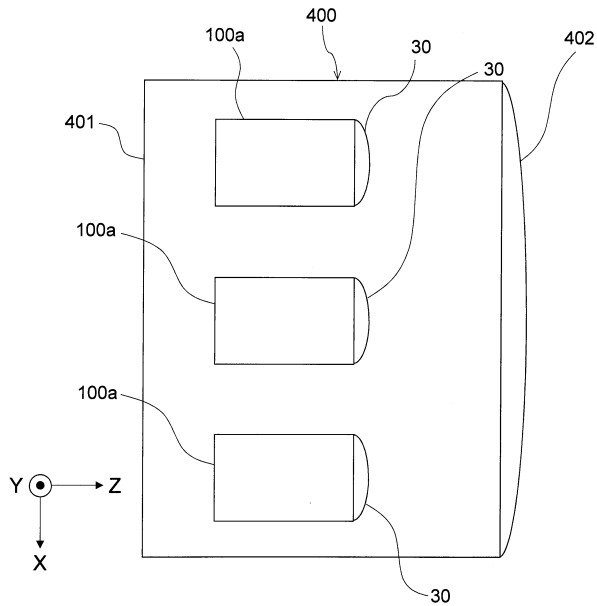
【 図 1 4 】



10

20

【 図 1 5 】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>F 2 1 V</i>	<i>5/04 (2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	23/00	1 4 0
<i>F 2 1 W</i>	<i>102/10 (2018.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	5/04	2 5 0
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/10 (2016.01)</i>	<i>F 2 1 W</i>	102:10	
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/15 (2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	115:10	
		<i>F 2 1 Y</i>	115:15	

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 桑田 宗晴

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 山崎 晶

(56)参考文献 国際公開第98/54030(WO, A1)
 特開2018-156862(JP, A)
 特開2016-39020(JP, A)
 国際公開第2013/015213(WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 F 2 1 S 4 1 / 6 6 3
 F 2 1 S 4 1 / 1 4 3
 F 2 1 S 4 1 / 1 5 5
 F 2 1 V 7 / 0 0
 F 2 1 V 2 3 / 0 0
 F 2 1 V 5 / 0 4
 F 2 1 W 1 0 2 / 1 0
 F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0
 F 2 1 Y 1 1 5 / 1 5