

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7675673号
(P7675673)

(45)発行日 令和7年5月13日(2025.5.13)

(24)登録日 令和7年5月1日(2025.5.1)

(51)国際特許分類		F I	
F 2 1 S	41/24 (2018.01)	F 2 1 S	41/24
F 2 1 S	41/143 (2018.01)	F 2 1 S	41/143
F 2 1 V	8/00 (2006.01)	F 2 1 V	8/00 3 1 0
F 2 1 S	41/148 (2018.01)	F 2 1 S	41/148
F 2 1 S	41/25 (2018.01)	F 2 1 S	41/25
請求項の数 12 (全23頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-25177(P2022-25177)	(73)特許権者	000006013
(22)出願日	令和4年2月22日(2022.2.22)		三菱電機株式会社
(62)分割の表示	特願2021-571325(P2021-571325)の分割	(74)代理人	東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 110003166
原出願日	令和3年5月12日(2021.5.12)		弁理士法人山王内外特許事務所
(65)公開番号	特開2022-176069(P2022-176069 A)	(72)発明者	諏訪 勝重
(43)公開日	令和4年11月25日(2022.11.25)		東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号
審査請求日	令和6年4月15日(2024.4.15)	(72)発明者	三菱電機株式会社内
			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	河村 勝也
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 前照灯装置用光源分配素子、前照灯装置、及び前照灯モジュール

(57)【特許請求の範囲】
【請求項 1】

光源からの光が入射される入射面を有し、前記光源の光軸と直交する平面における一方
向に沿って位置する第 1 の接合面及び第 2 の接合面を有する入射部と、
光を出射する第 1 の出射面を有する第 1 の出射部と、
前記第 1 の出射部の第 1 の出射面と前記一方向及び前記光源の光軸と直交する平面にお
ける前記一方向と直交する他方向に異なる位置に位置する光を出射する第 2 の出射面を有
する第 2 の出射部と、
前記入射部の第 1 の接合面と前記第 1 の出射部との間に位置し、前記入射部の第 1 の接
合面からの光を前記第 1 の出射部に導く第 1 の導光部と、
前記入射部の第 2 の接合面と前記第 2 の出射部との間に位置し、前記他方向の対向した
側面の一方の側面に形成された第 1 の反射面及び前記他方向の対向した側面の他方の側面
に形成された第 2 の反射面を有し、前記入射部の第 2 の接合面からの光を前記第 1 の反射
面及び第 2 の反射面が反射させて前記第 2 の出射部に導く第 2 の導光部と、
を備え、
前記光源の一方向の長さを h_0 、前記入射部の入射面における一方向の光の発散角を
 θ_0 、前記第 1 の出射部の第 1 の出射面における一方向の長さを h_1 、前記第 1 の出射部の
第 1 の出射面における一方向の光の発散角を θ_1 、前記第 2 の出射部の第 2 の出射面にお
ける一方向の長さを h_2 、前記第 2 の出射部の第 2 の出射面における一方向の光の発散角
を θ_2 とすると、 $h_0 \times \sin \theta_0 > h_1 \times \sin \theta_1$ 及び $h_0 \times \sin \theta_0 > h_2 \times \sin \theta_2$ の関

係が成り立ち、

前記第 1 の出射部の第 1 の出射面及び前記第 2 の出射部の第 2 の出射面それぞれが、表面の少なくとも一部に屈折力を有する凸面形状のレンズを持つ、

前照灯装置用光源分配素子。

【請求項 2】

光源からの光が入射される入射面を有し、前記光源の光軸と直交する平面における一方に沿って位置する第 1 の接合面及び第 2 の接合面を有する入射部と、

光を出射する第 1 の出射面を有する第 1 の出射部と、

前記第 1 の出射部の第 1 の出射面と前記一方向及び前記光源の光軸と直交する平面における前記一方向と直交する他方向に異なる位置に位置する光を出射する第 2 の出射面を有する第 2 の出射部と、

10

前記入射部の第 1 の接合面と前記第 1 の出射部との間に位置し、前記入射部の第 1 の接合面からの光を前記第 1 の出射部に導く第 1 の導光部と、

前記入射部の第 2 の接合面と前記第 2 の出射部との間に位置し、前記他方向の対向した側面の一方の側面に形成された第 1 の反射面及び前記他方向の対向した側面他方の側面に形成された第 2 の反射面を有し、前記入射部の第 2 の接合面からの光を前記第 1 の反射面及び第 2 の反射面が反射させて前記第 2 の出射部に導く第 2 の導光部と、

を備え、

前記一方向は前後方向であり、前記他方向は左右方向であり、

前記第 1 の出射部の第 1 の出射面は前記前後方向の前面に位置し、前記第 1 の出射部は、前記第 1 の導光部に導かれた光を反射して前記第 1 の出射面に導く第 3 の反射面を有し、前記第 2 の出射部の第 2 の出射面は前記前後方向の前面に位置し、前記第 2 の出射部は、前記第 2 の導光部に導かれた光を反射して前記第 2 の出射面に導く第 4 の反射面を有し、前記第 3 の反射面は複数の集光機能を有する反射面の集合体である、
前照灯装置用光源分配素子。

20

【請求項 3】

光源からの光が入射される入射面を有し、前記光源の光軸と直交する平面における一方に沿って位置する第 1 の接合面及び第 2 の接合面を有する入射部と、

光を出射する第 1 の出射面を有する第 1 の出射部と、

前記第 1 の出射部の第 1 の出射面と前記一方向及び前記光源の光軸と直交する平面における前記一方向と直交する他方向に異なる位置に位置する光を出射する第 2 の出射面を有する第 2 の出射部と、

30

前記入射部の第 1 の接合面と前記第 1 の出射部との間に位置し、前記入射部の第 1 の接合面からの光を前記第 1 の出射部に導く第 1 の導光部と、

前記入射部の第 2 の接合面と前記第 2 の出射部との間に位置し、前記他方向の対向した側面の一方の側面に形成された第 1 の反射面及び前記他方向の対向した側面他方の側面に形成された第 2 の反射面を有し、前記入射部の第 2 の接合面からの光を前記第 1 の反射面及び第 2 の反射面が反射させて前記第 2 の出射部に導く第 2 の導光部と、

を備え、

前記一方向は前後方向であり、前記他方向は左右方向であり、

前記第 1 の出射部の第 1 の出射面は前記前後方向の前面に位置し、前記第 1 の出射部は、前記第 1 の導光部に導かれた光を反射して前記第 1 の出射面に導く第 3 の反射面を有し、前記第 2 の出射部の第 2 の出射面は前記前後方向の前面に位置し、前記第 2 の出射部は、前記第 2 の導光部に導かれた光を反射して前記第 2 の出射面に導く第 4 の反射面を有し、前記第 4 の反射面は複数の集光機能を有する反射面の集合体である、
前照灯装置用光源分配素子。

40

【請求項 4】

前記第 4 の反射面は複数の集光機能を有する反射面の集合体である請求項 2 に記載の前照灯装置用光源分配素子。

【請求項 5】

50

前記入射部と、前記第 1 の出射部と、前記第 2 の出射部と、前記第 1 の導光部と、前記第 2 の導光部が透過性材料により一体形成された請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の前照灯装置用光源分配素子。

【請求項 6】

前記第 1 の導光部は、前記入射部の第 1 の接合面と前記第 1 の出射部との間を直線的に形成され、

前記第 2 の導光部は、前記入射部の第 1 の接合面と前記第 1 の出射部との間に、前記他方向に屈曲する第 1 の屈曲部と前記第 1 の屈曲部と反対方向に屈曲する第 2 の屈曲部を有する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の前照灯装置用光源分配素子。

10

【請求項 7】

前記入射部が、入射される光を集光し、第 1 の接合面及び第 2 の接合面へ並行光を導く請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の前照灯装置用光源分配素子。

【請求項 8】

前記入射部の入射面が、正の屈折力を有し、前記入射面に入射される光の発散角を小さくする凸面形状を有する請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の前照灯装置用光源分配素子。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の前照灯装置用光源分配素子と、

前記前照灯装置用光源分配素子の集光位置に配置され、前記前照灯装置用光源分配素子から出射される光に対してカットオフラインを形成するシェードと、

20

前記シェードによりカットオフラインが形成された光を投影する投影レンズと、
備えた前照灯装置。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の前照灯装置用光源分配素子と、

前記前照灯装置用光源分配素子の第 1 の出射面から一体的に形成され、前記第 1 の出射面から出射される光に対してカットオフラインが形成された光を出射する第 1 のカットオフライン形成部と、

前記前照灯装置用光源分配素子の第 2 の出射面から一体的に形成され、前記第 2 の出射面から出射される光に対してカットオフラインが形成された光を出射する第 2 のカットオフライン形成部と、

30

備えた前照灯モジュール。

【請求項 11】

請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の前照灯装置用光源分配素子と、

前記前照灯装置用光源分配素子の第 1 の出射面から前記前後方向に延在して一体的に形成され、前記光源の光軸に沿った上下方向の下面に、前記第 1 の出射面から出射される光を反射してカットオフラインが形成された光を出射する第 5 の反射面を有する第 1 のカットオフライン形成部と、

前記前照灯装置用光源分配素子の第 2 の出射面から前記前後方向に延在して一体的に形成され、前記上下方向の下面に、前記第 2 の出射面から出射される光を反射してカットオフラインが形成された光を出射する第 6 の反射面を有する第 2 のカットオフライン形成部と、

40

備えた前照灯モジュール。

【請求項 12】

前記第 1 のカットオフライン形成部は、先端に一体的に形成された第 1 の投影レンズを有し、

前記第 2 のカットオフライン形成部は、先端に一体的に形成された第 2 の投影レンズを有する、

請求項 11 に記載の前照灯モジュール。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本開示は、車体の前方を照射する前照灯装置、前照灯装置に用いられる光源分配素子、及び前照灯モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

車体の前方を照射する前照灯装置、いわゆるヘッドライト装置、特に、ロービームヘッドライト、ハイビームヘッドライトにおいて、薄型及び光利用効率向上が望まれている。

特許文献1に薄型及び光利用効率向上を図ったロービームヘッドライトが示されている。

特許文献1に示されたロービームヘッドライトは、LED、LEDコリメータ、導光体、及びプロジェクタレンズを光軸方向に沿って配置している。

10

【0003】

導光体は、入射部、出射部、全反射部、取り付け部等を有し、光軸に沿って後側に第1導光体部、前側に左右の2つの部位から構成される第2導光体部を有し、内部に複数の全反射面が配される。

全反射部は、入射部に対し左右の両側、及び左右の両側の上下に配される。

導光体への入射光は、導光体内部での全反射を経由せずにカットされずにそのまま一部の光として出射され、導光体内部での複数回の全反射を経由してカットされつつ再利用されて他の一部の光として出射される。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【文献】W O 2 0 2 0 - 0 2 1 8 2 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に示されたロービームヘッドライトにおける導光体は、内部に複数の全反射面を有し、第1導光体部と、前側に左右の2つの部位から構成される第2導光体部を有する複雑な構成をしている。

【0006】

30

本開示は、上記した点に鑑みてなされたものであり、構造簡単にして光利用効率を落とさずに小型化した前照灯装置用光源分配素子を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示に係る前照灯装置用光源分配素子は、光源からの光が入射される入射面を有し、光源の光軸と直交する平面における一方向に沿って位置する第1の接合面及び第2の接合面を有する入射部と、光を出射する第1の出射面を有する第1の出射部と、第1の出射部の第1の出射面と一方向及び光源の光軸と直交する平面における一方向と直交する他方向に異なる位置に位置する光を出射する第2の出射面を、有する第2の出射部と、入射部の第1の接合面と第1の出射部との間に位置し、入射部の第1の接合面からの光を第1の出射部に導く第1の導光部と、入射部の第2の接合面と第2の出射部との間に位置し、他方向の対向した側面の一方の側面に形成された第1の反射面及び他方向の対向した側面の他方の側面に形成された第2の反射面を有し、入射部の第2の接合面からの光を第1の反射面及び第2の反射面が反射させて第2の出射部に導く第2の導光部とを備え、光源の一方向の長さを h_0 、入射部の入射面における一方向の光の発散角を θ_0 、第1の出射部の第1の出射面における一方向の長さを h_1 、第1の出射部の第1の出射面における一方向の光の発散角を θ_1 、第2の出射部の第2の出射面における一方向の長さを h_2 、第2の出射部の第2の出射面における一方向の光の発散角を θ_2 とすると、 $h_0 \times \sin \theta_0 > h_1 \times \sin \theta_1$ 及び $h_0 \times \sin \theta_0 > h_2 \times \sin \theta_2$ の関係が成り立ち、第1の出射部の第1の出射面及び第2の出射部の第2の出射面それぞれが、表面の少なくとも一部に屈折力を有す

40

50

る凸面形状のレンズを持つ。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本開示によれば、構造簡単にして光利用効率を低下させずに小型化できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施の形態 1 に係る前照灯装置用光源分配素子を示す斜視図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系を示す平面図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系を示す右側面図である。

10

【図 4】実施の形態 1 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系を示す正面図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系におけるアッペの不変量を説明するための概略図である。

【図 6】実施の形態 2 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系を示す平面図である。

【図 7】実施の形態 2 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系を示す右側面図である。

【図 8】実施の形態 3 に係る前照灯装置用光源分配素子を示す斜視図である。

20

【図 9】実施の形態 3 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系を示す平面図である。

【図 10】実施の形態 3 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系を示す右側面図である。

【図 11】実施の形態 3 に係る前照灯装置用光源分配素子を含む集光光学系を示す正面図である。

【図 12】実施の形態 4 に係る前照灯装置を示す右側面図である。

【図 13】実施の形態 5 に係る前照灯モジュールを示す右側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

30

実施の形態 1 .

実施の形態 1 に係る前照灯装置用光源分配素子 2（以下、光源分配素子 2 と略称する。）を図 1 から図 5 に基づいて説明する。

光源分配素子 2 は、道路交通規則等によって定められる所定の配光パターンを満たす、自動二輪車、自動車、ジャイロと呼ばれる自動三輪車（前輪が一輪、後輪が一軸二輪の三輪でできたスクーター、原動機付自転車）の前方を照射する前照灯装置に用いられる。

前照灯装置は、ロービーム及びハイビームを有する。

【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 は、ロービーム及びハイビームに用いることができるが、特に、ロービームに用いられるのに好適である。

40

以下の説明では、自動二輪車用前照灯装置のロービームに適用した例を説明する。

なお、自動車用前照灯装置のロービームに適用する場合、光源分配素子 2 を含む集光光学系 100 は 1 つであってもよく、左右方向に集光光学系 100 を複数並列に配置したものでよい。

【 0 0 1 2 】

光源分配素子 2 を具体的に説明する前に、本開示で用いる用語について説明する。

配光とは、光源の空間に対する光度分布をいう。つまり、光源から出る光の空間的分布である。

光度とは、発光体の放つ光の強さの程度を示すものであり、ある方向の微小な立体角内を通る光束を、その微小立体角で割ったものである。

50

【 0 0 1 3 】

自動二輪車用前照灯装置及び自動車用前照灯装置のロービームは、道路交通規則上、上下方向が狭い横長の配光パターンが求められ、対向車を眩惑させないために、配光パターンの上側の光の境界線、つまり、カットオフラインが明瞭であることを要求される。

配光パターンとは、光源 1 から放射される光の方向に起因する光束の形状及び光の強度分布を示している。配光パターンを照射面上での照度パターンの意味としても使用する。

配光分布とは、光源から放射される光の方向に対する光の強度の分布である。配光分布を照射面上での照度分布の意味としても使用する。

【 0 0 1 4 】

要求されるカットオフラインが明瞭であるとは、カットオフラインの上側、つまり、配光パターンの外側が暗く、カットオフラインの下側、つまり、配光パターンの内側が明るいことを意味する。

10

【 0 0 1 5 】

カットオフラインとは、前照灯装置の光を壁又はスクリーンに照射した場合にできる光の明暗の区切り線のことであり、配光パターンの上側の区切り線のことである。

すなわち、カットオフラインとは、配光パターンの上側の光の明暗の境界線のことである。配光パターンの上側の光の明るい領域、つまり、配光パターンの内側と、暗い領域、つまり、配光パターンの外側との境界線のことである。カットオフラインは、すれ違い用の前照灯装置の照射方向を調節する際に用いられる用語である。すれ違い用の前照灯装置は、ロービームとも呼ばれる。

20

【 0 0 1 6 】

ロービームは、カットオフラインの下側の領域が最大照度となるように要求される。この最大照度の領域を高照度領域とよぶ。

カットオフラインの下側の領域とは、配光パターンの上部を意味し、前照灯装置では遠方を照射する部分に相当する。

明瞭なカットオフラインを実現するためには、カットオフラインに大きな色収差又はぼやけ等が生じてはならない。カットオフラインにぼやけが生じるとは、カットオフラインが不鮮明になることである。

【 0 0 1 7 】

自動二輪車用前照灯装置のロービームでは、カットオフラインが車両の左右方向に水平な直線であり、配光パターンは、カットオフラインの下側、つまり、配光パターンの内側の領域が最も明るい。

30

自動車用の前照灯装置のロービームでは、カットオフラインは立ち上がりラインを有する段違い形状である。

また、前照灯装置は自動車の前面に配置されるため意匠性が重要であり、更に、意匠の自由度を高めた前照灯装置が求められている。

意匠性を高めるために、車両の垂直方向に薄い厚さが前照灯装置とすると、光利用効率が低くなる。

【 0 0 1 8 】

実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 は、光の射出面の垂直方向の厚さを薄くして意匠性を高め、アッペの不変量（アッペの正弦条件又はエテンデュ（etendue）の保存則）に着目して光利用効率を落とさずに小型化したものである。

40

【 0 0 1 9 】

以下の説明において、説明を容易にするために X Y Z 座標を用いて説明する。

車両の左右方向を X 軸方向とする。車両前方に対して右側を X 軸の + 方向、左側を X 軸の - 方向とする。ここで、前方とは、車両の進行方向をいう。つまり、前方とは、前照灯装置が光を照射する方向である。

実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 においては、X 軸方向が他方向である。

【 0 0 2 0 】

車両の上下方向を Y 軸方向とする。上側を Y 軸の + 方向、下側を Y 軸の - 方向とする。

50

上側とは空の方向であり、下側とは地面（路面等）の方向である。

車両の進行方向をZ軸方向とする。進行方向をZ軸の+方向、反対の方向をZ軸の-方向とする。Z軸の+方向を前方、Z軸の-方向を後方とよぶ。つまり、Z軸の+方向は前照灯が光を照射する方向である。

【0021】

Z-X平面が、路面に平行な面である。

路面は、通常、水平面、つまり、重力の方向に直角な平面であると考えられる。ただし、路面は、車両の走行方向に対して、登り坂又は下り坂などにより傾くことがある。

【0022】

また、一般的な路面が車両の走行方向に対して左右方向、つまり、走路の幅方向に傾いていることは稀であるが、路面が左右方向に傾くことがある。

10

したがって、路面に平行な面である水平面は、必ずしも、重力の方向に直角な平面であるとは限らないが、水平面を重力方向に垂直な平面とし、Z-X平面は、重力方向に垂直な平面として、以下の説明を行っている。

【0023】

以下に、光源分配素子2を具体的に説明する

まず、光源分配素子2を含む集光光学系100は、図2から図4に示すように、光源1を含む。

光源1は、車両の前方を照明するための光を出射する。光源1は、光源分配素子2のZ軸の-側に配設され、Z軸の+方向に光を出射する。光源1の光軸は集光光学系100の光軸と一致している。

20

光源1は、前面に光を出射する矩形、この例では正方形の出射面を有する。

【0024】

光源1は、白熱電球、ハロゲンランプ又は蛍光灯等の管球光源、発光ダイオード（LED（Light Emitting Diode）以下、LEDと称す。）又はレーザーダイオード（LD（Laser Diode）、以下、LDと称す。）等の半導体光源のいずれかである。

【0025】

二酸化炭素（CO₂）の排出と燃料の消費を抑えて環境への負荷を軽減する観点、ハロゲンランプに比べて発光効率が高く、かつ、指向性があり、光学系を小型化、軽量化できる半導体光源を用いるのが好適である。

30

本開示における集光光学系100では、半導体光源の1つであるLEDを用いる。

【0026】

光源分配素子2は、図1から図4に示すように、入射部21と、第1の出射部22と、第2の出射部23と、第1の導光部24と、第2の導光部25とを備える。

入射部21は、光源1からの光が入射される入射面21aを有し、光源1の光軸と直交する平面における一方向である上下方向に沿って位置する第1の接合面21b及び第2の接合面21cを有する。

なお、第1の接合面21b及び第2の接合面21cは、物理的に接合面を有するものではなく、入射部21と第1の出射部22及び第2の出射部23との境界面を示す仮想的な面である。

40

【0027】

入射部21は、直方体形状の基部21Aと、基部21Aと一体形成され、少なくとも一部に正の屈折力を有する凸面形状の入射面21aを表面に持つレンズ21Bを有する。

レンズ21Bは、基部21Aとの接合面が矩形もしくは円形をなした凸レンズである。

入射部21は、レンズ21Bにより、入射面21aから入射された光源1から発せられた光を、発散角を小さくして集光し、基部21Aを介して第1の接合面21b及び第2の接合面21cへ並行光、理想的には平行光を導く。

【0028】

入射部21の基部21Aは、Y-X面、つまり、水平面（Z-X面）と直交し、光軸に直交する垂直面の形状が正方形である。第1の接合面21bは垂直面の下半分に位置し、

50

第 2 の接合面 2 1 c は垂直面の上半分に位置する。

なお、第 1 の接合面 2 1 b の面積と第 2 の接合面 2 1 c の面積の和が、基部 2 1 A の垂直面の面積となればよい。

また、垂直面の形は正方形に限るものではなく、長方形でもよく、要は矩形であり、下に第 1 の接合面 2 1 b、上に第 2 の接合面 2 1 c が位置し、第 1 の接合面 2 1 b の面積と第 2 の接合面 2 1 c の面積の和が、基部 2 1 A の垂直面の面積となればよい。

【 0 0 2 9 】

第 1 の出射部 2 2 は、光を出射する第 1 の出射面 2 2 a と、第 1 の出射面 2 2 a と平行な第 3 の接合面 2 2 b を有する。

第 1 の出射面 2 2 a 及び第 3 の接合面 2 2 b は、入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b と平行であり、同じ形状である。

10

【 0 0 3 0 】

第 2 の出射部 2 3 は、光を出射する第 2 の出射面 2 3 a と、第 2 の出射面 2 3 a と平行な第 4 の接合面 2 3 b を有する。

第 2 の出射面 2 3 a 及び第 4 の接合面 2 3 b は、入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c と平行であり、同じ形状である。

【 0 0 3 1 】

第 2 の出射面 2 3 a は、第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a と一方向、つまり、上下方向と、光源 1 の光軸と直交する平面における一方向と直交する他方向、つまり、左右方向に異なる位置に位置する光を出射する。

20

第 1 の出射部 2 2 の左上辺と第 2 の出射部 2 3 の右下辺が接し、第 1 の出射面 2 2 a の左上の角と第 2 の出射面 2 3 a の右下の角が一致する。

なお、第 1 の出射面 2 2 a の左上の角と第 2 の出射面 2 3 a の右下の角が必ずしも一致する必要はない。

【 0 0 3 2 】

また、第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射面 2 3 a は、物理的に出射面を有するものでもよく、また、仮想的な出射面でも良い。

第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射面 2 3 a は、物理的に存在するか仮想的な出射面であるかにかかわらず、光源分配素子 2 からの発光量の基準となる発光基準面である。

また、第 3 の接合面 2 2 b 及び第 4 の接合面 2 3 b は、物理的に接合面を有するものではなく、第 1 の出射部 2 2 と第 1 の導光部 2 4 との境界面を示す仮想的な面、及び第 2 の出射部 2 3 と第 2 の導光部 2 5 との境界面を示す仮想的な面である。

30

【 0 0 3 3 】

第 1 の導光部 2 4 は、入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b と第 1 の出射部 2 2 の第 3 の接合面 2 2 b との間に位置し、入射部の第 1 の接合面 2 1 b からの光を第 1 の出射部 2 2 に導く。

第 1 の導光部 2 4 は、第 1 の接合面 2 1 b と第 3 の接合面 2 2 b とを直線的に結ぶ直方体形状をし、Y - X 面である垂直断面の形状は第 1 の接合面 2 1 b 及び第 3 の接合面 2 2 b と同じ形状である。

【 0 0 3 4 】

40

入射部 2 1 の入射面 2 1 a に入射された光源 1 からの光の一部である入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b から第 1 の導光部 2 4 に導かれた光は、図 1 から図 3 に 2 点鎖線矢印にて示すように、第 1 の光 L 1 として、光源 1 の光軸に並行に直進し、第 1 の出射部 2 2 の第 3 の接合面 2 2 b に導かれ、第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a から光源 1 の光軸に並行な光として出射される。

【 0 0 3 5 】

第 2 の導光部 2 5 は、入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c と第 2 の出射部 2 3 の第 4 の接合面 2 3 b との間に位置し、他方向、つまり左右方向の対向した側面の右側面に形成された第 1 の反射面 2 5 a 及び左右方向の対向した側面の左側面に形成された第 2 の反射面 2 5 b を有し、入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c からの光を第 1 の反射面 2 5 a 及び第 2 の

50

反射面 2 5 b が反射させて第 2 の出射部 2 3 に導く。

【 0 0 3 6 】

第 2 の導光部 2 5 は、第 2 の接合面 2 1 c と第 4 の接合面 2 3 b とを、光源 1 の光軸に対して左右方向、この例では左方向に 4 5 度傾いて直線的に結ぶ方形状をし、Y - X 面である垂直断面の形状は第 2 の接合面 2 1 c と第 4 の接合面 2 3 b と同じ形状である。

第 2 の導光部 2 5 の右側面及び左側面は左方向に 4 5 度傾き、右側面と左側面は平行である。

【 0 0 3 7 】

第 2 の導光部 2 5 は、他方向、この例では左方向に屈曲する第 1 の屈曲部と第 1 の屈曲部と反対方向に屈曲する第 2 の屈曲部を有し、第 1 の屈曲部が入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c の位置であり、第 2 の屈曲部が第 2 の出射部 2 3 の第 4 の接合面 2 3 b である。

10

【 0 0 3 8 】

入射部 2 1 の入射面 2 1 a に入射された光源 1 からの光の他の一部である入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c から第 2 の導光部 2 5 に導かれた光は、図 1 から図 3 に点線矢印にて示すように、第 2 の光 L 2 として、光源 1 の光軸に並行に直進し第 1 の反射面 2 5 a に到達した光は、第 1 の反射面 2 5 a により直角に全反射される。

第 1 の反射面 2 5 a により全反射され、第 2 の反射面 2 5 b に到達した光は、第 2 の反射面 2 5 b により直角に全反射され、第 2 の出射部 2 3 の第 4 の接合面 2 3 b に導かれる。

第 4 の接合面 2 3 b に導かれた光は、第 2 の出射部 2 3 の第 2 の出射面 2 3 a から光源 1 の光軸に並行な光として出射される。

20

【 0 0 3 9 】

光源分配素子 2 を構成する入射部 2 1 と、第 1 の出射部 2 2 と、第 2 の出射部 2 3 と、第 1 の導光部 2 4 と、第 2 の導光部 2 5 は透過性材料により一体形成される。

光源分配素子 2 は、射出成形により製造され、内部が屈折材で満たされた透過性材料である。

【 0 0 4 0 】

光源分配素子 2 が製造される材料は、光の利用効率の観点から透過性が高く、光源 1 の直後に配置されることから、耐熱性に優れた材料が好ましい

例えば、硝子又はシリコン材の透明樹脂が良い。

具体的には、透明樹脂としては、アクリル樹脂（特に PMMA：ポリメチルメタクリレート）、ポリカーボネート（PC）、シクロオレフィン樹脂等が好適である。

30

【 0 0 4 1 】

このように構成された実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 は、光源 1 からの光を入射部 2 1 の入射面 2 1 a により光の発散角を小さくして入射部 2 1 の内部に導き、第 1 の導光部 2 4 及び第 2 の導光部 2 5 の 2 つの導光部を利用して、入射部 2 1 に入射された入射光束を上下方向に 2 分割して分岐させ、第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射部 2 3 の第 2 の出射面 2 3 a より、分岐された光束を出射している。

【 0 0 4 2 】

このように、入射部 2 1 に入射された入射光束を第 1 の導光部 2 4 及び第 2 の導光部 2 5 により上下方向に 2 分割して分岐させることにより、発光基準面である第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射部 2 3 の第 2 の出射面 2 3 a に対する分割方向、つまり、上下方向の光源のみかけ上のサイズを、2 分割しない光源の光源サイズより小さくできる。

40

この時の第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a と第 2 の出射部 2 3 の第 2 の出射面 2 3 a とのトータルの発光面サイズは光源 1 からの光に基づく光源サイズと同じである。

【 0 0 4 3 】

したがって、光源分配素子 2 による光利用効率が劣化せずに、上下方向において集光光学系 1 0 0 を薄型化できる。

この点について、さらに説明する。

光源の見かけのサイズとは、光源のある方向の発散角とその方向の光源の辺の長さの積

50

で定められる「アッペの不変量」にて定義される。

【 0 0 4 4 】

今、図 3 及び図 5 に示すように、光源 1 の高さ、つまり、上下方向の長さを h_0 、光源 1 からの光の上下方向の発散角を θ_0 とし、第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a の上下方向の長さ、つまり、縦の辺の長さを h_1 、第 1 の出射面 2 2 a から出射される光の上下方向の発散角を θ_1 とすると次式 (1) の関係になる。

$$h_0 \times \sin \theta_0 > h_1 \times \sin \theta_1 \quad \cdots (1)$$

【 0 0 4 5 】

一例として、光源 1 である LED の上下方向の長さ h_0 を 1 mm、LED からの光の上下方向の発散角 θ_0 を 90 度とし、第 1 の出射面 2 2 a の上下方向の長さ h_1 を 9 . 0 mm、第 1 の出射面 2 2 a から出射される光の上下方向の発散角 θ_1 を 3 度とすると、式 (1) の左辺は次式 (2)、式 (1) の右辺は次式 (3) となる。

$$h_0 \times \sin \theta_0 = 1 . 0 \quad \cdots (2)$$

$$h_1 \times \sin \theta_1 = 0 . 47 \quad \cdots (3)$$

【 0 0 4 6 】

式 (2) 及び式 (3) から明らかなように、集光光学系 1 0 0 は (1) 式を満たす。

従って、光源の光束を分割した方向、つまり、上下方向に、発光基準面である第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射部 2 3 の第 2 の出射面 2 3 a における上下方向のみかけ上のサイズを、2 分割しない光源の光源サイズより小さくできる。

その結果、光源分配素子 2 による光利用効率の低下を防いで、上下方向において集光光学系 1 0 0 を薄型化できる。

【 0 0 4 7 】

要するに、実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 は、第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a における上下方向の長さ h_0 と第 1 の出射面 2 2 a から出射される光の上下方向の発散角 θ_1 との積が、光源 1 の上下方向の長さ h_1 と光源 1 からの光の上下方向の発散角 θ_0 との積より小さい値に設定される。

【 0 0 4 8 】

なお、第 2 の出射部 2 3 の第 2 の出射面 2 3 a における上下方向の長さ h_2 と第 2 の出射面 2 3 a から出射される光の上下方向の発散角 θ_2 との積が、第 1 の出射面 2 2 a と光源 1 との関係と同様に、光源 1 の上下方向の長さ h_0 と光源 1 からの光の上下方向の発散角 θ_0 との積より小さい値に設定される。

すなわち、次式 (4) を満たすように設定される。

$$h_0 \times \sin \theta_0 > h_2 \times \sin \theta_2 \quad (4)$$

【 0 0 4 9 】

以上のように、実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 は、入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b と第 1 の出射部 2 2 との間に位置し、入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b からの光を第 1 の出射部 2 2 に導く第 1 の導光部 2 4 と、入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c と第 2 の出射部 2 3 との間に位置し、他方向の対向した側面の一方の側面に形成された第 1 の反射面 2 5 a 及び他方向の対向した側面の他方の側面に形成された第 2 の反射面 2 5 b を有し、入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c からの光を第 1 の反射面 2 5 a 及び第 2 の反射面 2 5 b が反射させて第 2 の出射部 2 3 に導く第 2 の導光部 2 5 と備えているので、構造簡単にして光利用効率を低下させずに小型化できる。

【 0 0 5 0 】

すなわち、一方向は上下方向、他方向は左右方向とすると、薄型の集光光学系 1 0 0 を作製できる。

なお、実施の形態 1 における光源分配素子 2 は、光束の分割数を上下方向に 2 としたが、これに限られるものではなく、上下方向に 3 以上であってもよく、また、上下方向及び左右方向に 2 つずつ計 4 でもよい。要は、複数の出射部を有し、それぞれが入射部から複数の出射部のそれぞれに光を導く複数の導光部を設ければよい。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

また、第 1 の出射面 2 2 a を上下方向に 2 分割し、分割されたそれぞれの面を入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b と第 2 の接合面 2 1 c とみなし、みなした第 1 の接合面 2 1 b に対して第 1 の導光部 2 4 及び第 1 の出射部 2 2 を形成し、みなした第 2 の接合面 2 1 c に対して第 2 の導光部 2 5 及び第 2 の出射部 2 3 を形成し、第 2 の出射面 2 3 a を上下方向に 2 分割し、分割されたそれぞれの面を入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b と第 2 の接合面 2 1 c とみなし、みなした第 1 の接合面 2 1 b に対して第 1 の導光部 2 4 及び第 1 の出射部 2 2 を形成し、みなした第 2 の接合面 2 1 c に対して第 2 の導光部 2 5 及び第 2 の出射部 2 3 を形成したものでよい。

【 0 0 5 2 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 に係る光源分配素子 2 を図 6 及び図 7 に基づいて説明する。

実施の形態 2 に係る光源分配素子 2 は、実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 に対して、第 1 の出射部 2 2 及び第 2 の出射部 2 3 それぞれに正の屈折力を有する凸面形状の第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射面 2 3 a を有する点が相違し、その他の点については同じである。

なお、図 6 及び図 7 中、図 1 から図 4 に示された符号と同一符号は、同一又は相当部分を示す。

【 0 0 5 3 】

以下に、実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 に対する相違点を主に説明する。

第 1 の出射部 2 2 は、第 1 の導光部 2 4 との接合面である第 3 の接合面 2 2 b を有する直方体形状の基部 2 2 A と、第 3 の接合面 2 2 b と対向する面に基部 2 2 A と一体形成され、少なくとも一部に正の屈折力を有する凸面形状の第 1 の出射面 2 2 a を表面に持つレンズ 2 2 B を有する。

第 1 の出射部 2 2 は、レンズ 2 2 B により、第 1 の出射面 2 2 a から光を集光して出射する。

【 0 0 5 4 】

第 2 の出射部 2 3 は、第 2 の導光部 2 5 との接合面である第 4 の接合面 2 3 b を有する直方体形状の基部 2 3 A と、第 4 の接合面 2 3 b と対向する面に基部 2 3 A と一体形成され、少なくとも一部に正の屈折力を有する凸面形状の第 2 の出射面 2 3 a を表面に持つレンズ 2 3 B を有する。

第 2 の出射部 2 3 は、レンズ 2 3 B により、第 2 の出射面 2 3 a から光を集光して出射する。

【 0 0 5 5 】

このように構成された実施の形態 2 に係る光源分配素子 2 にあっても、実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 と同様の効果を有する他、第 1 の出射部 2 2 のレンズ 2 2 B の表面に形成された凸面形状の第 1 の出射面 2 2 a により光が集光されて出射され、第 2 の出射部 2 3 のレンズ 2 3 B の第 2 の出射面 2 3 a により光が集光されて出射されるため、光源分配素子 2 以降に配される前照灯装置の光学系を、実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 以降に配される前照灯装置の光学系を更に小型にできる。

【 0 0 5 6 】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 を図 8 から図 1 1 に基づいて説明する。

実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 は、実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 が光源 1 に対して Z 軸上に配されるのに対して、光源 1 に対して Y 軸上に配される点で相違し、その結果、第 1 の出射部 2 2 及び第 2 の出射部 2 3 それぞれに、Z 軸の + 方向に光路を変更するための第 1 の光路変更部 2 2 C 及び第 2 の光路変更部 2 3 C を有する点が相違し、その他の点については同じである。

なお、図 8 から図 1 1 中、図 1 から図 4 に示された符号と同一符号は、同一又は相当部分を示す。

【 0 0 5 7 】

以下に、実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 における実施の形態 1 に係る光源分配素子 2 に対する相違点を主に説明する。

光源 1 は、光源分配素子 2 の Y 軸の - 側に配設され、Y 軸の + 方向、つまり、上下方向の上方に光を出射する。光源 1 の光軸は Y 軸に沿っており、集光光学系 1 0 0 の光軸と一致している。

実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 において、一方向は前後方向、つまり Z 軸方向、他方向は左右方向、つまり、X 方向である。

【 0 0 5 8 】

光源分配素子 2 は、光源 1 の Y 軸の + 側に配設され、レンズ 2 1 B の入射面 2 1 a から入射された光源 1 から発せられた光を、発散角を小さくして集光し、基部 2 1 A を介して第 1 の接合面 2 1 b 及び第 2 の接合面 2 1 c へ、Y 軸に沿った、つまり、上下方向に並行光、理想的には平行光を導く。

10

第 1 の接合面 2 1 b 及び第 2 の接合面 2 1 c は、一方向である前後方向に沿って位置する。

【 0 0 5 9 】

第 1 の出射部 2 2 は、第 1 の出射面 2 2 a が前後方向の前面に位置し、第 1 の導光部 2 4 に導かれた光を反射して第 1 の出射面 2 2 a に導く第 3 の反射面 2 2 c を有する。

第 1 の出射部 2 2 は、第 1 の導光部 2 4 との接合面である第 3 の接合面 2 2 b を有する直方体形状の基部 2 2 A と、第 3 の接合面 2 2 b と対向する面に基部 2 2 A と一体形成され、前面に第 1 の出射面 2 2 a を持ち、上面に第 3 の反射面 2 2 c が形成された第 1 の光路変更部 2 2 C を有する。

20

第 3 の接合面 2 2 b は、入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b と平行であり、同じ形状である。

【 0 0 6 0 】

第 1 の光路変更部 2 2 C は、第 3 の接合面 2 2 b と対向する面に対して 4 5 度傾斜された斜面を有し、当該斜面に第 3 の反射面 2 2 c が形成され、前面において、当該斜面と第 3 の接合面 2 2 b と対向する面との間が第 1 の出射面 2 2 a となる。

すなわち、第 3 の接合面 2 2 b と対向する面に導かれた光は、図 9 から図 1 1 に示すように、第 3 の反射面 2 2 c により全反射されて 9 0 度光路が変更され、第 1 の出射面 2 2 a から前後方向の前方に出射される。

30

【 0 0 6 1 】

第 3 の反射面 2 2 c を、集光機能を有する反射面としてもよい。この場合、第 3 の反射面 2 2 c は正のパワーを有する反射面となる。

このように、第 3 の反射面 2 2 c に集光機能を持たせることにより、前照灯装置に求められる複雑な配光分布を容易に形成することができる。

また、第 3 の反射面 2 2 c として複数の集光機能を有する反射面の集合体としてもよい。この場合、第 3 の反射面 2 2 c は、全体として正のパワーを有すればよい。

【 0 0 6 2 】

第 2 の出射部 2 3 は、第 2 の出射面 2 3 a が前後方向の前面に位置し、第 2 の導光部 2 5 に導かれた光を反射して第 2 の出射面 2 3 a に導く第 4 の反射面 2 3 c を有する。

40

第 2 の出射部 2 3 は、第 2 の導光部 2 5 との接合面である第 4 の接合面 2 3 b を有する直方体形状の基部 2 3 A と、第 4 の接合面 2 3 b と対向する面に基部 2 3 A と一体形成され、前面に第 2 の出射面 2 3 a を持ち、上面に第 4 の反射面 2 3 c が形成された第 2 の光路変更部 2 3 C を有する。

【 0 0 6 3 】

第 4 の接合面 2 3 b は、入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c と平行であり、同じ形状である。

第 2 の出射面 2 3 a は、第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a と一方向、つまり、前後方向と、光源 1 の光軸と直交する平面における一方向と直交する他方向、つまり、左右方向に異なる位置に位置する光を出射する。

50

第 1 の出射部 2 2 の左後辺と第 2 の出射部 2 3 の右前辺が接し、第 1 の出射面 2 2 a の左後の角と第 2 の出射面 2 3 a の右前の角が一致する。

なお、第 1 の出射面 2 2 a の左後の角と第 2 の出射面 2 3 a の右前の角が必ずしも一致する必要はない。

【 0 0 6 4 】

第 2 の光路変更部 2 3 c は、第 4 の接合面 2 3 b と対向する面に対して 4 5 度傾斜された斜面を有し、当該斜面に第 4 の反射面 2 3 c が形成され、前面において、当該斜面と第 4 の接合面 2 3 b と対向する面との間が第 2 の出射面 2 3 a となる。

すなわち、第 4 の接合面 2 3 b と対向する面に導かれた光は、図 9 から図 1 1 に示すように、第 4 の反射面 2 3 c により全反射されて 9 0 度光路が変更され、第 2 の出射面 2 3 a から前後方向の前方に出射される。

10

【 0 0 6 5 】

第 4 の反射面 2 3 c を、集光機能を有する反射面としてもよい。この場合、第 4 の反射面 2 3 c は正のパワーを有する反射面となる。

このように、第 4 の反射面 2 3 c に集光機能を持たせることにより、前照灯装置に求められる複雑な配光分布を容易に形成することができる。

また、第 4 の反射面 2 3 c として複数の集光機能を有する反射面の集合体としてもよい。この場合、第 4 の反射面 2 3 c は、全体として正のパワーを有すればよい。

【 0 0 6 6 】

第 3 の反射面 2 2 c 及び第 4 の反射面 2 3 c が集光機能を有する場合、第 3 の反射面 2 2 c と第 4 の反射面 2 3 c は互いに異なる集光パワーを有することが好ましい。

20

第 3 の反射面 2 2 c と第 4 の反射面 2 3 c が互いに異なる集光パワーを有することにより、第 1 の出射部 2 2 と第 2 の出射部 2 3 からは互いに異なる配光分布による光が出射される。

このため、前照灯装置に求められる複雑な配光分布を、第 1 の出射部 2 2 と第 2 の出射部 2 3 の合成配光により、より自由度高く、容易に形成することができる。

なお、第 3 の反射面 2 2 c 及び第 4 の反射面 2 3 c の少なくとも一方の反射面を、集光機能を有する反射面としてもよい。

【 0 0 6 7 】

第 1 の出射部 2 2 及び第 2 の出射部 2 3 は、光源分配素子 2 として透過性材料により一体形成されたものであり、第 3 の接合面 2 2 b と対向する面及び第 4 の接合面 2 3 b と対向する面は、物理的に存在する面ではなく、仮想的な面であり、第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射面 2 3 a は、物理的に出射面を有するものでもよく、また、仮想的な出射面でも良い。

30

【 0 0 6 8 】

第 1 の導光部 2 4 は、入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b と第 1 の出射部 2 2 の第 3 の接合面 2 2 b との間に位置し、入射部の第 1 の接合面 2 1 b からの光を第 1 の出射部 2 2 に導く。

第 1 の導光部 2 4 は、第 1 の接合面 2 1 b と第 3 の接合面 2 2 b とを直線的に結ぶ直方体形状をし、Z - X 面である水平断面の形状は第 1 の接合面 2 1 b 及び第 3 の接合面 2 2 b と同じ形状である。

40

【 0 0 6 9 】

入射部 2 1 の入射面 2 1 a に入射された光源 1 からの光の一部である入射部 2 1 の第 1 の接合面 2 1 b から第 1 の導光部 2 4 に導かれた光は、図 8 から図 1 1 に 2 点鎖線矢印にて示すように、第 1 の光 L 1 として、光源 1 の光軸に並行に直進し、第 1 の出射部 2 2 の第 3 の接合面 2 2 b に導かれ、第 3 の反射面 2 2 c により直角に全反射されて、第 1 の出射面 2 2 a から光源 1 の光軸に対して直角に屈曲された並行な光として前方に出射される。

【 0 0 7 0 】

第 2 の導光部 2 5 は、入射部 2 1 の第 2 の接合面 2 1 c と第 2 の出射部 2 3 の第 4 の接合面 2 3 b との間に位置し、他方向、つまり左右方向の対向した側面の右側面に形成され

50

た第1の反射面25a及び左右方向の対向した側面の左側面に形成された第2の反射面25bを有し、入射部21の第2の接合面21cからの光を第1の反射面25a及び第2の反射面25bが反射させて第2の出射部23に導く。

【0071】

第2の導光部25は、第2の接合面21cと第4の接合面23bとを、光源1の光軸に対して左右方向、この例では左方向に45度傾いて直線的に結ぶ形状をし、Z-X面である水平断面の形状は第2の接合面21cと第4の接合面23bと同じ形状である。

第2の導光部25の右側面及び左側面は左方向に45度傾き、右側面と左側面は平行である。

【0072】

第2の導光部25は、他方向、この例では左方向に屈曲する第1の屈曲部と第1の屈曲部と反対方向に屈曲する第2の屈曲部を有し、第1の屈曲部が入射部21の第2の接合面21cの位置であり、第2の屈曲部が第2の出射部23の第4の接合面23bである。

【0073】

入射部21の入射面21aに入射された光源1からの光の他の一部である入射部21の第2の接合面21cから第2の導光部25に導かれた光は、図8から図11に点線矢印にて示すように、第2の光L2として、光源1の光軸に並行に直進し第1の反射面25aに到達した光は、第1の反射面25aにより直角に全反射される。

【0074】

第1の反射面25aにより全反射され、第2の反射面25bに到達した光は、第2の反射面25bにより直角に全反射され、第2の出射部23の第4の接合面23bに導かれる。

第4の接合面23bに導かれた光は、第4の反射面23cにより全反射されて、第2の出射面23aから光源1の光軸に対して直角に屈曲された並行な光として前方に出射される。

【0075】

このように構成された実施の形態3に係る光源分配素子2は、光源1からの光を入射部21の入射面21aにより光の発散角を小さくして入射部21の内部に導き、第1の導光部24及び第2の導光部25の2つの導光部を利用して、入射部21に入射された入射光束を前後方向に2分割して分岐させ、分岐された入射光束を第1の出射部22の第3の反射面22c及び第2の出射部23の第4の反射面23cにより全反射して光源1の光軸に対して直角に屈曲された並行な光束として第1の出射面22a及び第2の出射面23aから前方に分岐された光束を出射している。

【0076】

実施の形態3に係る光源分配素子2は、実施の形態1に係る光源分配素子2と同様に、第1の出射部22の第1の出射面22aにおける上下方向の長さ h_1 と第1の出射面22aから出射される光の上下方向の発散角 θ_1 との積が、光源1の前後方向の長さ h_0 と光源1からの光の前後方向の発散角 θ_0 との積より小さい値に設定される。

すなわち、式(1)を満たすように設定される。

【0077】

また、第2の出射部23の第2の出射面23aにおける上下方向の長さ h_2 と第2の出射面23aから出射される光の上下方向の発散角 θ_2 との積が、光源1の前後方向の長さ h_0 と光源1からの光の前後方向の発散角 θ_0 との積より小さい値に設定される。

すなわち、次式(4)を満たすように設定される。

【0078】

このように構成された実施の形態3に係る光源分配素子2は、実施の形態1に係る光源分配素子2と同様に、構造簡単にして光利用効率を低下させずに小型化できる。

さらに、分岐された入射光束を第1の出射部22の第3の反射面22c及び第2の出射部23の第4の反射面23cにより全反射して光源1の光軸に対して直角に屈曲された並行な光束として第1の出射面22a及び第2の出射面23aから前方に分岐された光束を出射しているので、光源分配素子2からの光を取り出す位置を容易に調整できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

すなわち、実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 は、第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a から出射される光と第 2 の出射部 2 3 の第 2 の出射面 2 3 a から出射される光との上下方向の高さを同じとしているが、第 1 の出射部 2 2 の基部 2 2 A の上下方向の長さとは第 2 の出射部 2 3 の基部 2 3 A の上下方向の長さを変えることにより、第 1 の出射面 2 2 a から出射される光と第 2 の出射面 2 3 a から出射される光との上下方向の高さを変えることができ、前照灯装置における自由なデザインに対応でき、結果として前照灯装置の意匠性を向上できる。

【 0 0 8 0 】

また、第 1 の出射部 2 2 の第 3 の反射面 2 2 c 及び第 2 の出射部 2 3 の第 4 の反射面 2 3 c を、集光機能を有する反射面とすることにより、前照灯装置に求められる複雑な配光分布を容易に形成することができる。

10

さらに、第 3 の反射面 2 2 c と第 4 の反射面 2 3 c が互いに異なる集光パワーを有する反射面とすることにより、前照灯装置に求められる複雑な配光分布を、第 1 の出射部 2 2 と第 2 の出射部 2 3 の合成配光により、より自由度高く、容易に形成することができる。

【 0 0 8 1 】

なお、実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 は、実施の形態 2 に係る光源分配素子 2 に示したように、第 1 の出射部 2 2 として第 1 の光路変更部 2 2 C における第 1 の出射面 2 2 a を、少なくとも一部に正の屈折力を有する凸面形状の第 1 の出射面 2 2 a を表面に持つレンズ 2 2 B とし、第 2 の出射部 2 3 として第 2 の光路変更部 2 3 C における第 2 の出射面 2 3 a を、少なくとも一部に正の屈折力を有する凸面形状の第 2 の出射面 2 3 a を表面に持つレンズ 2 3 B としたものでよい。

20

【 0 0 8 2 】

実施の形態 4 .

実施の形態 4 に係る前照灯装置を図 1 2 に基づいて説明する。

なお、図 1 2 中、図 6 及び図 7 に示された符号と同一符号は、同一又は相当部分を示す。

実施の形態 4 に係る前照灯装置は、自動二輪車用前照灯装置におけるロービームである。

なお、自動車用前照灯装置のロービームに適用する場合は、実施の形態 4 として示した前照灯装置を、自動車用前照灯装置の一要素として左右方向に複数並列に配置すればよい。この場合、シェード 3 と投影レンズ 4 それぞれは複数の要素に対して一体的に形成されるものでよい。

30

【 0 0 8 3 】

実施の形態 4 に係る前照灯装置は、光源 1 と、光源分配素子 2 と、シェード 3 と、投影レンズ 4 とを備える。

光源 1 と光源分配素子 2 を有する集光光学系 1 0 0 は、実施の形態 2 に係る光源分配素子 2 を含む集光光学系 1 0 0 である。

但し、第 1 の出射部 2 2 にレンズ 2 2 B を有し、第 2 の出射部 2 3 にレンズ 2 3 B を有する実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 を含む集光光学系 1 0 0 でもよい。

【 0 0 8 4 】

シェード 3 は、光源分配素子 2 の集光位置に配置され、光源分配素子 2 から出射される光に対してカットオフラインを形成する。

40

すなわち、シェード 3 は、カットオフラインの上側、つまり、配光パターンの外側が暗く、カットオフラインの下側、つまり、配光パターンの内側が明るくなるように、光源分配素子 2 から出射される光に対して、光の一部を遮蔽する。

【 0 0 8 5 】

投影レンズ 4 は、シェード 3 により光の一部が遮蔽された光が入射され、透過したカットオフラインが形成された配光パターンの光を、前方へロービーム照射光として出射する。

投影レンズ 4 は、シェード 3 に対する光源分配素子 2 の位置関係と逆の関係に位置し、つまり、投影レンズ 4 の焦点位置にシェード 3 が配置される。

【 0 0 8 6 】

50

このように構成された実施の形態 4 に係る前照灯装置は、光源 1 からの光が入射面 2 1 a に入射された光源分配素子 2 が、入射面 2 1 a により光の発散角を小さくし、第 1 の導光部 2 4 及び第 2 の導光部 2 5 の 2 つの導光部を利用して、2 分割に分岐された並行な入射光束それぞれを第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射部 2 3 の第 2 の出射面 2 3 a により集光してシェード 3 へ出射する。

【0087】

シェード 3 が、第 1 の出射面 2 2 a 及び第 2 の出射面 2 3 a それぞれにより集光された光を一部遮蔽し、投影レンズ 4 がシェード 3 により一部遮蔽された光を前方へカットオフラインが形成された配光パターンのロービーム照射光として出射する。

【0088】

従って、実施の形態 4 に係る前照灯装置は、構造簡単にして光利用効率を低下させずに小型化できる実施の形態 2 に係る光源分配素子 2 を含む集光光学系 100 を用いているため、投影レンズ 4 の上下方向も短くでき、薄型な光学系を有することにより、デザイン性及び意匠性に対して柔軟に対応できる。

【0089】

実施の形態 5 .

実施の形態 5 に係る前照灯モジュールを図 13 に基づいて説明する。

なお、図 13 中、図 8 から図 11 に示された符号と同一符号は、同一又は相当部分を示す。

実施の形態 5 に係る前照灯モジュールは、自動二輪車用前照灯装置におけるロービームに適用される。

なお、自動車用前照灯装置のロービームに適用する場合は、実施の形態 5 として示した前照灯モジュールを、自動車用前照灯装置の一要素として左右方向に複数並列に配置すればよい。

【0090】

実施の形態 5 に係る前照灯モジュールは、実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 に、第 1 のカットオフライン形成部 2 6 及び第 2 のカットオフライン形成部 2 7 並びに第 1 の投影レンズ 2 8 及び第 2 の投影レンズ 2 9 を一体的に形成したものである。

【0091】

第 1 のカットオフライン形成部 2 6 は、光源分配素子 2 の第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a から前後方向の前方に延在して一体的に形成され、第 1 の出射面 2 2 a から出射される光を反射してカットオフラインが形成された光を出射する第 5 の反射面 2 6 a を上下方向の下面に有する。

【0092】

第 1 のカットオフライン形成部 2 6 は、第 1 の領域部 2 6 A と第 2 の領域部 2 6 B を有する。

第 1 の領域部 2 6 A は一端面が第 1 の出射部 2 2 の第 1 の出射面 2 2 a との接合面であり、下面が Z - X 面、つまり水平面に位置し、上面が水平面に対して下向きに傾斜を持つ面であり、右側面及び左側面それぞれは第 1 の導光部 2 4 の右側面及び左側面それぞれと同一平面上に位置する。

【0093】

第 1 の出射部 2 2 の第 3 の反射面 2 2 c は、第 3 の接合面 2 2 b から導かれた光を全反射して第 1 の出射面 2 2 a から第 1 のカットオフライン形成部 2 6 の第 5 の反射面 2 6 a に集光して導く。第 3 の反射面 2 2 c は、水平面である第 3 の接合面 2 2 b に対して 45 度未満の傾きをもって形成される。

なお、第 3 の反射面 2 2 c は、実施の形態 3 に係る光源分配素子 2 と同様に集光機能を有する反射面としてもよい。

【0094】

第 2 の領域部 2 6 B は、一端面が第 1 の領域部 2 6 A の他端面との接合面であり、第 1 の領域部 2 6 A から前方に一体的に延在し、上面及び下面が水平面に位置し、右側面及び

10

20

30

40

50

左側面それぞれは第1の領域部26Aの右側面及び左側面それぞれと同一平面上に位置する。

第2の領域部26Bは、第1の出射面22aから出射された光を第5の反射面26aにより反射されたカットオフラインを有する光を他端面に導く。

【0095】

第1の領域部26Aと第2の領域部26Bの接合面における下線、つまり、第5の反射面26aの前端がカットオフラインを形成するための稜線26bである。

稜線26bは、カットオフラインの上側、つまり、配光パターンの外側が暗く、カットオフラインの下側、つまり、配光パターンの内側が明るくなるように位置し、第5の反射面26aが入射された光を反射する。

10

【0096】

第2のカットオフライン形成部27は、第1の領域部27Aと第2の領域部27Bを有する。

第1の領域部27Aは一端面が第2の出射部23の第2の出射面23aとの接合面であり、下面がZ-X面、つまり水平面に位置し、上面が水平面に対して下向きに傾斜を持つ面であり、右側面及び左側面それぞれは第2の導光部25の右側面及び左側面それぞれと同一平面上に位置する。

【0097】

第2の出射部23の第4の反射面23cは、第4の接合面23bから導かれた光を全反射して第2の出射面23aから第6の反射面27aに集光して導く。第4の反射面23cは、水平面である第4の接合面23bに対して45度未満の傾きをもって形成される。

20

なお、第4の反射面23cは、実施の形態3に係る光源分配素子2と同様に集光機能を有する反射面としてもよい。

【0098】

第2の出射部23の基部23Aの上下方向の長さを第1の出射部22の基部22Aの上下方向の長さより長くし、第2の出射部23の第2の出射面23aの高さを第1の出射部22の第1の出射面22aの高さより高くしている。

【0099】

第2の領域部27Bは、一端面が第1の領域部27Aの他端面との接合面であり、第1の領域部27Aから前方に一体的に延在し、上面及び下面が水平面に位置し、右側面及び左側面それぞれは第1の領域部27Aの右側面及び左側面それぞれと同一平面上に位置する。

30

第2の領域部27Bは、第2の出射面23aから出射された光を第6の反射面27aにより反射されたカットオフラインを有する光を他端面に導く。

【0100】

第1の領域部27Aと第2の領域部27Bの接合面における下線、つまり、第6の反射面27aの前端がカットオフラインを形成するための稜線27bである。

稜線27bは、カットオフラインの上側、つまり、配光パターンの外側が暗く、カットオフラインの下側、つまり、配光パターンの内側が明るくなるように位置し、第6の反射面27aが入射された光を反射する。

40

【0101】

第1の投影レンズ28は、矩形もしくは円形の平坦面が第2の領域部26Bの他端面との接合面であり、表面に凸面形状の出射面を持つ凸レンズである。

第1の投影レンズ28は、第5の反射面26aに反射された光束を、カットオフラインを有する配光パターンの光であるロービーム照射光として前方へ出射する。

第1の投影レンズ28の焦点位置は、稜線26bに位置する。

【0102】

第2の投影レンズ29は、矩形もしくは円形の平坦面が第2の領域部27Bの他端面との接合面であり、表面に凸面形状の出射面を持つ凸レンズである。

第2の投影レンズ29は、第6の反射面27aに反射された光束を、カットオフライン

50

を有する配光パターンの光であるロービーム照射光として前方へ出射する。

第2の投影レンズ29の焦点位置は、稜線27bに位置する。

【0103】

第1のカットオフライン形成部26及び第2のカットオフライン形成部27並びに第1の投影レンズ28及び第2の投影レンズ29は、光源分配素子2と透過性材料により一体形成される。

【0104】

第1の出射部22の第1の出射面22aと、第1のカットオフライン形成部26における第1の領域部26Aの一端面及び他端面と第2の領域部26Bの一端面及び他端面と、第1の投影レンズ28の平坦面と、第2の出射部23の第2の出射面23aと、第2のカットオフライン形成部27における第1の領域部27Aの一端面及び他端面と第2の領域部27Bの一端面及び他端面と、第2の投影レンズ29の平坦面は、物理的に存在する面ではなく、仮想的な面である。

10

【0105】

このように構成された実施の形態5に係る前照灯モジュールは、光源1からの光が入射面21aに入射された光源分配素子2が、入射面21aにより光の発散角を小さくし、第1の導光部24及び第2の導光部25の2つの導光部を利用して、2分割に分岐された並行な入射光束それぞれを第1の出射部22及び第2の出射部23から第1のカットオフライン形成部26及び第2のカットオフライン形成部27に導く。

【0106】

20

第1のカットオフライン形成部26及び第1の投影レンズ28並びに第2のカットオフライン形成部27及び第2の投影レンズ29それぞれが、第1の出射部22の第1の出射面22a及び第2の出射部23の第2の出射面23aそれぞれから出射された光を、カットオフラインを有する配光パターンの光であるロービーム照射光として前方へ出射する。

【0107】

従って、実施の形態5に係る前照灯モジュールは、構造簡単にして光利用効率を低下させずに小型化できる実施の形態3に係る光源分配素子2を用い、かつ、第1のカットオフライン形成部26及び第1の投影レンズ28並びに第2のカットオフライン形成部27及び第2の投影レンズ29を光源分配素子2と一体的に構成したので、配置精度のばらつきに強く、取り扱いが容易な構造簡単にして光利用効率を低下させずに小型化できるロービーム照射光の光学系を形成できる。

30

【0108】

しかも、第1の領域部26Aと第2の領域部26Bの接合面における下線、つまり、第5の反射面26aの前端を、カットオフラインを形成するための稜線26bとし、第1の領域部27Aと第2の領域部27Bの接合面における下線、つまり、第6の反射面27aの前端を、カットオフラインを形成するための稜線27bとしているため、稜線26b及び稜線27bの形状によって、任意であり、所望のカットオフ形状を有する配光パターンを、実施の形態5に係る前照灯モジュールから投影できる。

【0109】

なお、実施の形態5に係る前照灯モジュールは、第1の投影レンズ28及び第2の投影レンズ29を有するものとしたが、第1の投影レンズ28及び第2の投影レンズ29を前照灯モジュールに一体的に形成しなくともよい。

40

【0110】

すなわち、第1のカットオフライン形成部26における第2の領域部26Bの他端面である平坦面、及び第2のカットオフライン形成部27における第2の領域部26Bの他端面である平坦面から光を出射する構成でもよい。

また、第1の投影レンズ28及び第2の投影レンズ29として表面に凹面形状の出射面を持つ凹レンズであってもよい。

このように出射面を平坦面又は凹面とすることにより、光が拡散する配光を前方に照射できる。

50

【 0 1 1 1 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 5 の説明において、「平行」及び「垂直」などの部品間の位置関係又及び部品の形状を示す用語は、製造上の公差や組立て上のばらつきなどを考慮した範囲を含む。

【 0 1 1 2 】

また、各実施の形態の自由な組み合わせ、あるいは各実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは各実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 1 3 】

本開示に係る前照灯装置用光源分配素子、前照灯装置、及び前照灯モジュールは、自動二輪車用及び自動車用のヘッドライト、特に、ロービームに用いるのが好適である。

10

【符号の説明】

【 0 1 1 4 】

1 0 0 集光光学系、1 光源、2 光源分配素子、2 1 入射部、2 1 A 基部、2 1 B レンズ、2 1 a 入射面、2 1 b 第 1 の接合面、2 1 c 第 2 の接合面、2 1 A 基部、2 1 B レンズ、2 2 第 1 の出射部、2 2 a 第 1 の出射面、2 2 b 第 3 の接合面、2 2 c 第 3 の反射面、2 2 A 基部、2 2 B レンズ、2 2 C 第 1 の光路変更部、2 3 第 2 の出射部、2 3 a 第 2 の出射面、2 3 b 第 4 の接合面、2 3 c 第 4 の反射面、2 3 A 基部、2 3 B レンズ、2 3 C 第 2 の光路変更部、2 4 第 1 の導光部、2 5 第 2 の導光部、2 5 a 第 1 の反射面、2 5 b 第 2 の反射面、2 6 第 1 のカットオフライン形成部、2 6 a 第 5 の反射面、2 7 第 2 のカットオフライン形成部、2 7 a 第 6 の反射面、2 8 第 1 の投影レンズ、2 9 第 2 の投影レンズ、3 シェード、4 投影レンズ。

20

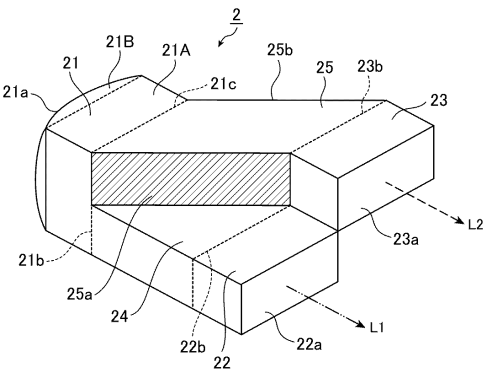
30

40

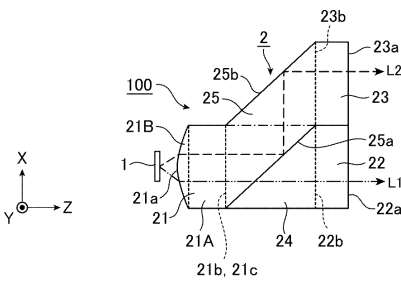
50

【図面】

【図 1】

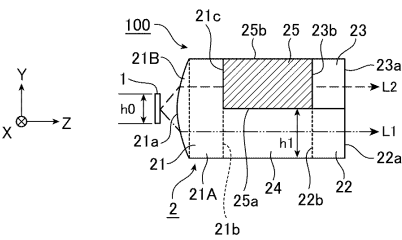


【図 2】

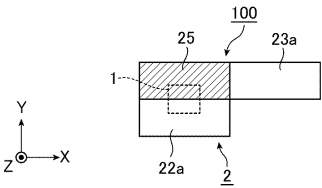


10

【図 3】

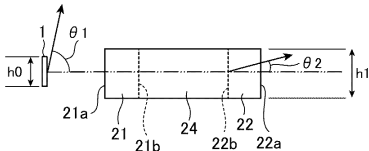


【図 4】

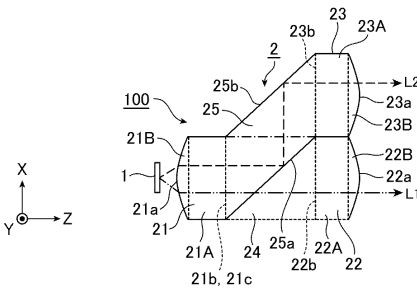


20

【図 5】



【図 6】

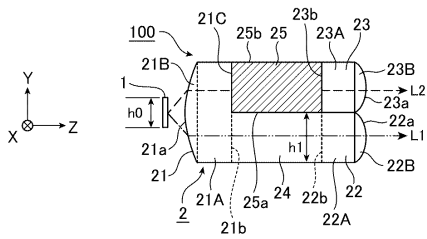


30

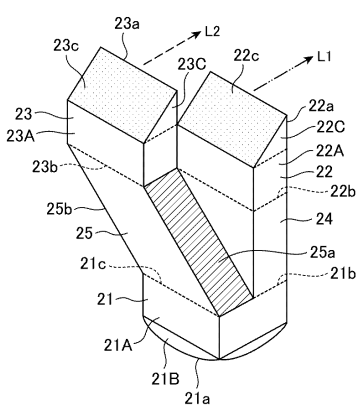
40

50

【図 7】

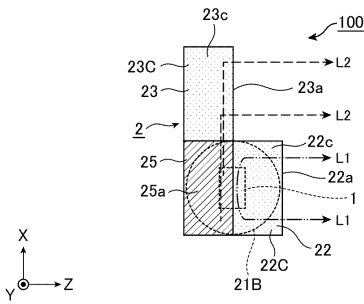


【図 8】

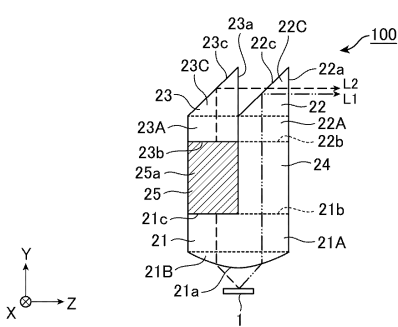


10

【図 9】

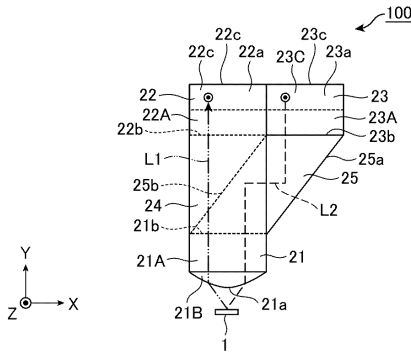


【図 10】

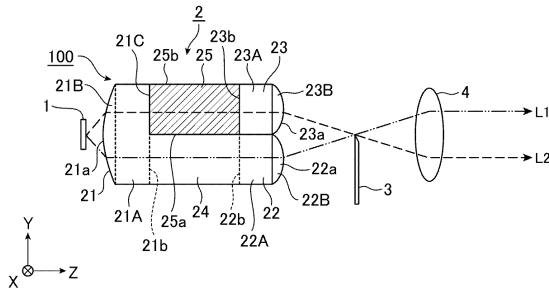


20

【図 11】



【図 12】

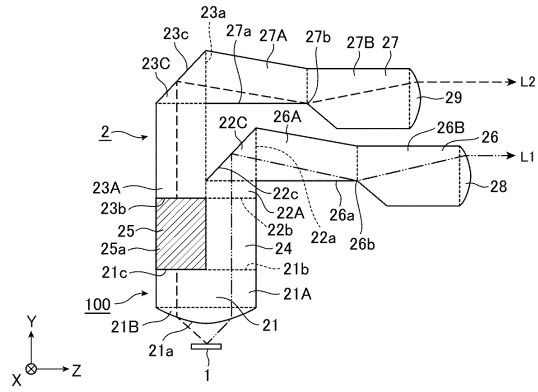


30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

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 S</i> <i>41/40 (2018.01)</i>	<i>F 2 1 S</i>	41/40	
<i>G 0 2 B</i> <i>6/00 (2006.01)</i>	<i>G 0 2 B</i>	6/00	3 3 1
<i>F 2 1 W</i> 102/135 (2018.01)	<i>F 2 1 W</i>	102:135	
<i>F 2 1 W</i> 107/17 (2018.01)	<i>F 2 1 W</i>	107:17	

(56)参考文献	国際公開第 2 0 1 5 / 0 2 2 8 4 8 (W O , A 1)
	特開 2 0 2 0 - 0 3 8 7 7 7 (J P , A)
	特開 2 0 0 9 - 0 0 4 3 4 5 (J P , A)
	特開 2 0 1 2 - 2 1 2 6 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)	
	<i>F 2 1 S</i> 4 1 / 0 0 - 4 1 / 6 9 8
	<i>F 2 1 V</i> 8 / 0 0
	<i>G 0 2 B</i> 6 / 0 0
	<i>F 2 1 W</i> 1 0 2 / 1 3 5
	<i>F 2 1 W</i> 1 0 7 / 1 7