

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6975552号
(P6975552)

(45) 発行日 令和3年12月1日(2021.12.1)

(24) 登録日 令和3年11月10日(2021.11.10)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 S 41/50	(2018.01)	F 2 1 S 41/50
F 2 1 S 41/25	(2018.01)	F 2 1 S 41/25
F 2 1 S 41/32	(2018.01)	F 2 1 S 41/32
F 2 1 S 41/64	(2018.01)	F 2 1 S 41/64
F 2 1 V 5/04	(2006.01)	F 2 1 V 5/04

請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2017-102638 (P2017-102638)

(22) 出願日

平成29年5月24日 (2017.5.24)

(65) 公開番号

特開2018-198164 (P2018-198164A)

(43) 公開日

平成30年12月13日 (2018.12.13)

審査請求日

令和2年4月15日 (2020.4.15)

(73) 特許権者 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(74) 代理人 100106909

弁理士 棚井 澄雄

(74) 代理人 100149548

弁理士 松沼 泰史

(74) 代理人 100179833

弁理士 松本 将尚

(74) 代理人 100175824

弁理士 小林 淳一

(72) 発明者 小暮 真也

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用灯具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の前方を照射する車両用灯具であって、
光源本体を有する光照射部と、
前記光照射部から照射された光を集光する第1の光学系と、
前記第1の光学系の前方に位置し前方から見て前記第1の光学系の少なくとも一部と重なるカバー部材と、を備え、

前記カバー部材には、前記第1の光学系の光軸上に位置する開口が設けられており、
前記光照射部は、前記光源本体から照射された光を平行光として照射し、

前記光照射部は、前記光源本体を有し拡散中心から放射状に光を照射する光源ユニットと、前記光源ユニットから照射された光を前記平行光とする第2の光学系と、を有し、
前記第2の光学系は、前記光源ユニットから照射された光を入射させ前記第2の光学系の内部を通過する一次光とする入射面と、前記第2の光学系の光軸と平行な二次光を出射する出射面と、を有し、

前記一次光の水平成分の拡散角度が、前記一次光の鉛直方向の成分の拡散角度より大きく、

前記入射面の水平成分は、前記第2の光学系の光軸の近傍において双曲線焦点を前記拡散中心に一致させる双曲線形状を有し、前記第2の光学系の光軸から水平方向外側に離れるに従い双曲線形状から後方に離れる形状を有する、

車両用灯具。

10

20

【請求項 2】

前記開口は、前記第1の光学系の前方の集光点に位置する、
請求項1に記載の車両用灯具。

【請求項 3】

前記平行光は、照度勾配を持った分布を有する、
請求項1又は2に記載の車両用灯具。

【請求項 4】

前記入射面の鉛直成分は、双曲線焦点を前記拡散中心に一致させる双曲線形状を有する
、
請求項1～3の何れか一項に記載の車両用灯具。 10

【請求項 5】

前記光源ユニットは、前記光源本体と、前記光源本体から照射された光を反射させて前記第2の光学系に向けて照射する橈円反射面と、を有し、

前記橈円反射面は、一対の橈円焦点を基準とする橈円形状に構成され、

一対の前記橈円焦点のうち、一方には前記光源本体が配置され、他方が前記拡散中心として機能する、

請求項1～4の何れか一項に記載の車両用灯具。

【請求項 6】

前記光源本体から前記第1の光学系までの光の経路中に配置され、光を変調して画像光を形成する画像光形成装置を備える。 20

請求項1～5の何れか一項に記載の車両用灯具。

【請求項 7】

前記画像光形成装置が、液晶パネルであり、

前記液晶パネルは、前記光照射部と前記第1の光学系との間に位置する、

請求項6に記載の車両用灯具。

【請求項 8】

前記液晶パネルは、前記第1の光学系の後方の集光点において前記第1の光学系の光軸と直交して配置される、

請求項7に記載の車両用灯具。

【発明の詳細な説明】 30**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両用灯具に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献1には、意匠性を高めるために薄型化を目指した車両用灯具が開示されている。この車両用灯具では、凹型の反射面によって反射した光を投影レンズにより平行光又は平行光に近い光として車両前方に投影する。

【先行技術文献】**【特許文献】** 40**【0003】**

【特許文献1】特許第5812283号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の構造では、投影レンズを車両前方に露見させる必要があり、投影レンズが実質的な意匠面として機能する。このため、外見上の車両用灯具の大きさ（すなわち、意匠面の大きさ）が投影レンズの大きさに制約され、車両用灯具をコンパクトに見せることが困難であった。

【0005】 50

本発明は、このような従来の事情に鑑みて提案されたものであり、外見上コンパクトに見せることが可能であり意匠性を高めた車両用灯具の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様の車両用灯具は、車両の前方を照射する車両用灯具であって、光源本体を有する光照射部と、前記光照射部から照射された光を集光する第1の光学系と、前記第1の光学系の前方に位置し前方から見て前記第1の光学系の少なくとも一部と重なるカバー部材と、を備え、前記カバー部材には、前記第1の光学系の光軸上に位置する開口が設けられている。

【0007】

この構成によれば、第1の光学系の前方に第1の光学系の少なくとも一部と重なるカバー部材が設けられているため、内部構造が前方から遮蔽され、意匠性を高めた車両用灯具を実現できる。また、カバー部材には、第1の光学系の光軸上に位置する開口が設けられている。第1の光学系は、光照射部により照射された光が入光して、第1の光学系の光軸上に集光させてカバー部材の開口を通過させる。したがって、前方を照射する光は、カバー部材によって遮蔽されることがない。また、この構成によれば、カバー部材の前方面を意匠面として機能するため、第1の光学系の大きさに制約されずに意匠面の大きさを決めることができる。したがって、外見上コンパクトに見せて意匠性を高めた車両用灯具を提供できる。

【0008】

上述の車両用灯具において、前記開口は、前記第1の光学系の前方の集光点に位置する構成としてもよい。

【0009】

この構成によれば、カバー部材の開口を、光が最も集光された集光点に配置することで、開口を小さくすることができる。結果として、カバー部材が、車両用灯具の内部構造を見えづらくる効果を高めることができる。

【0010】

上述の車両用灯具において、前記光照射部は、前記光源本体から照射された光を平行光として照射する構成としてもよい。

【0011】

この構成によれば、光照射部が光を平行光として照射することで、第1の光学系において光を明瞭に集光させることができるとなる。

【0012】

上述の車両用灯具において、前記平行光は、照度勾配を持った分布を有する構成としてもよい。

【0013】

この構成によれば、高照度領域から外側へ行くに従って照度が低下していく照度勾配を持った配光パターンを形成することができる。

【0014】

上述の車両用灯具において、前記光照射部は、前記光源本体を有し拡散中心から放射状に光を照射する光源ユニットと、前記光源ユニットから照射された光を前記平行光とする第2の光学系と、を有する構成としてもよい。

【0015】

この構成によれば、光源ユニットと、光源ユニットの拡散中心から放射状に照射された光を平行光とする第2の光学系と、を有することによって光照射部を構成できる。

【0016】

上述の車両用灯具において、前記第2の光学系は、前記光源ユニットから照射された光を入射させ前記第2の光学系の内部を通過する一次光とする入射面と、前記第2の光学系の光軸と平行な二次光を出射する出射面と、を有し、前記一次光の水平成分の拡散角度が、前記一次光の鉛直方向の成分の拡散角度より大きい構成としてもよい。

10

20

30

40

50

【0017】

この構成によれば、第2の光学系は、入射面において入射した光を屈折させ、水平方向の拡散角度を、鉛直方向の拡散角度に対して大きくする。これにより、出射面から平行光として出射される光の配光パターンを、水平方向を幅広にすることが可能となり、車両用灯具として好ましい配光パターンを形成できる。

【0018】

上述の車両用灯具において、前記入射面の鉛直成分は、双曲線焦点を前記拡散中心に一致させる双曲線形状を有する構成としてもよい。

【0019】

この構成によれば、入射面の鉛直成分が拡散中心を双曲線焦点とする双曲線形状であるため、一次光の鉛直成分を平行光とすることができる。第2の光学系は、光の鉛直成分を入射面において平行光とすることで、配光パターンの鉛直方向の広がりを抑制できる。10

【0020】

上述の車両用灯具において、前記入射面の水平成分は、前記第2の光学系の光軸の近傍において双曲線焦点を前記拡散中心に一致させる双曲線形状を有し、前記第2の光学系の光軸から水平方向外側に離れるに従い双曲線形状から後方に離れる形状を有する構成としてもよい。

【0021】

この構成によれば、第2の光学系の光軸の近傍において、入射面の水平成分が拡散中心を双曲線焦点とする双曲線形状であるため、第2の光学系の光軸の近傍において一次光の水平成分を平行光に近づけることができる。これにより、第2の光学系の光軸の近傍において、出射面から出射される光束の密度を高めることができ、水平方向の中央近傍を明るくした配光パターンを実現できる。また、上記の構成によれば、第2の光学系の光軸から水平方向外側に離れるに従い、入射面の水平成分が双曲線形状から後方に離間する。これにより、一次光の水平成分は、第2の光学系の光軸から水平方向外側に離れることで拡散角度を広げることができる。第2の光学系は、光の水平成分の外側の領域を拡散させることで、配光パターンの水平方向の広がりを大きくして、車両用に適した配光パターンを実現できる。20

【0022】

上述の車両用灯具において、前記光源ユニットは、前記光源本体と、前記光源本体から照射された光を反射させて前記第2の光学系に向けて照射する楕円反射面と、を有し、前記楕円反射面は、一対の楕円焦点を基準とする楕円形状に構成され、一対の前記楕円焦点のうち、一方には前記光源本体が配置され、他方が前記拡散中心として機能する構成としてもよい。30

【0023】

この構成によれば、楕円反射面の一方の楕円焦点に配置された光源本体から照射されたランバーシアンな発光光線を他方の楕円焦点に集光させて光源本体から照射された光よりもより狭角で第2の光学系に入射させることができる。これにより、第2の光学系に効率的に光を入射させるとともに、第2の光学系の光軸近傍に高照度領域を形成させるように、光軸近傍の光強度を増大させることができる。40

【0024】

上述の車両用灯具において、前記光源本体から前記第1の光学系までの光の経路中に配置され、光を変調して画像光を形成する画像光形成装置を備える構成としてもよい。

【0025】

この構成によれば、光源本体から第1の光学系にいたる光の経路中に画像光形成装置を設けることで、集光光学系に入射する光を画像光とすることができます、前方に照射する配光パターンを経時的に変化させることができます。すなわちこの構成によれば、車両用灯具は、A D B (Adaptive Driving Beam) 制御を行うことができる。

【0026】

上述の車両用灯具において、前記画像光形成装置が、液晶パネルであり、前記液晶パネ50

ルは、前記光照射部と前記第1の光学系との間に位置する構成としてもよい。

【0027】

この構成によれば、光照射部から照射された平行光を利用して液晶パネルによって配光パターンを生成して前方に照射することができる。

【0028】

上述の車両用灯具において、前記液晶パネルは、前記第1の光学系の後方の集光点において前記第1の光学系の光軸と直交して配置される構成としてもよい。

【0029】

上述の車両用灯具は、第1の光学系の後方の集光点を通過する画像光を前方に配光パターンとして投影する。一方で、光照射部において、完全に平行な光のみを形成することは困難であるため、光照射部から照射される光には、一部に非平行な光を含む。液晶パネルが第1の光学系の後方の集光点に位置しない場合には、光照射部から照射された非平行な光が後方の集光点を通過して画像光を不鮮明とし、これに伴い前方の配光パターンを不鮮明とする虞がある。上述の構成によれば、液晶パネルが第1の光学系の後方の集光点において第1の光学系の光軸と直交して配置されるため、非平行な光であっても集光点を通過する直交面内で液晶パネルを透過する。したがって、より鮮明な配光パターンを形成することができる。

10

【発明の効果】

【0030】

本発明の車両用灯具によれば、外見上コンパクトに見せることが可能であり意匠性を高めた車両用灯具を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図1は、第1実施形態に係る車両用灯具の概略を示す斜視図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る車両用灯具の概略を示す側面図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る車両用灯具の概略を示す平面図である。

【図4】図4は、第1実施形態および第2実施形態の車両用灯具の模式図である。

【図5】図5は、第1実施形態の配光パターンのシミュレーション結果を示す図である。

【図6】図6は、第2実施形態の配光パターンのシミュレーション結果を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明の一実施態様に係る車両用灯具について図面を参照しながら説明する。

以下の説明で用いる図面は、特徴を分かり易くするために、便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

【0033】

本実施形態で説明に用いる図面では、3次元直交座標系としてXYZ座標系を用いる場合がある。以下、XYZ座標系において、Z軸方向を車両前後方向、X軸方向を車両左右方向、Y軸方向を車両上下方向、+Z側を車両前方側、-Z側を車両後方側、+Y側を単に上方側、-Y側を下方側とする。

40

【0034】

〔第1実施形態〕

図1、図2および図3は、第1実施形態に係る車両用灯具1の概略を示す図であり、図1は斜視図、図2は側面図、図3は平面図である。本実施形態の車両用灯具1は、車両に搭載され車両の前方(+Z方向)を照射する。

【0035】

車両用灯具1は、光照射部10と、集光レンズ(第1の光学系)30と、開口41が設けられたカバー部材40と、を備える。また、車両用灯具1は、カバー部材40の前方に図示略のアウターレンズを備えていてもよい。車両用灯具1において、光照射部10から平行光が照射される。平行光は、集光レンズ30により集光され、カバー部材40の開口

50

41を通過して前方に照射される。

【0036】

<光照射部>

光照射部10は、光源本体12を有し光源本体12から照射された光を平行光として集光レンズ30に向けて照射する。光照射部10は、拡散中心11aから放射状に光を照射する光源ユニット11と、光源ユニット11から照射された光を平行光とするコリメートレンズ(第2の光学系)20と、を有する。また、光源ユニット11は、光源本体12と、反射部材14を有する。

【0037】

光源本体12は、中心軸を上側に向けるランバーシアンな発光光線を照射する。光源本体12から照射されたランバーシアンな発光光線は、反射部材14により前方に向けて反射される。光源本体12としては、発光ダイオード光源(LED、light emitting diode)又はレーザ光源を採用することができる。

【0038】

反射部材14は、光源本体12から照射された光を反射させてコリメートレンズ20に向けて照射する橜円反射面13を有する。すなわち、光源ユニット11は、橜円反射面13を有する。橜円反射面13は、光源本体12を上側から覆う。橜円反射面13は、一対の橜円焦点13a、13bを基準とする橜円形状を、一対の橜円焦点13a、13bを通過する長軸を基準として回転させた橜円球形状を含む。

【0039】

一対の橜円焦点13a、13bのうち後方に位置する第1の橜円焦点13aには、光源本体12が配置される。橜円の性質により、一方の橜円焦点である第1の橜円焦点13aから照射された光は、橜円反射面13によって反射して他方の橜円焦点である第2の橜円焦点13bに集光する。したがって、光源本体12から照射された光は、第2の橜円焦点13bに集光され、第2の橜円焦点13bを拡散中心11aとしてコリメートレンズ20に向けて放射状に照射される。第2の橜円焦点13bは、光源ユニット11の拡散中心11aとして機能する。

【0040】

本実施形態によれば、第1の橜円焦点13aに配置された光源ユニット11は、光源本体12と光源本体12から照射された光を反射させてコリメートレンズ20に向けて照射する橜円反射面13と、を有する。したがって、光源本体12から照射されたランバーシアンな発光光線を第2の橜円焦点13bにおいて狭い拡散角度(狭角)でコリメートレンズ20に入射させることができる。これにより、コリメートレンズ20に効率的に光を入射させることができるとともに、コリメートレンズ20の光軸AX20近傍に高照度領域を形成させるように、光軸AX20近傍の光強度を増大させることができる。また、このようなコリメートレンズ20を採用することで、高照度領域から外側へ行くに従って照度が低下していく照度勾配を持った発光を得ることができる。

【0041】

コリメートレンズ20は、光源ユニット11の拡散中心11aから照射された光を屈折させて平行光とする。コリメートレンズ20は、光源ユニット11の前方に位置する。コリメートレンズ20は、入射面21と出射面25とを有する。入射面は、光源ユニット11に対して前方から対向する。入射面21は、光源ユニット11から照射された光を入射させコリメートレンズ20の内部を通過する一次光L1とする。出射面25は、集光レンズ30と対向する。出射面25は、コリメートレンズ20の内部を進む光(一次光L1)を屈折させて集光レンズ30に向けて二次光L2を出射する。二次光L2は、コリメートレンズ20の光軸AX20と平行な光(すなわち平行光)である。

【0042】

光源ユニット11から出射された光は、入射面21において、コリメートレンズ20の光軸AX20に近づく方向に屈折してコリメートレンズ20の内部を通過する一次光L1となる。図3に示す一次光L1の水平成分の拡散角度は、図2に示す一次光L1の鉛直成

10

20

30

40

50

分の拡散角度より大きい。すなわち、一次光 L 1 の水平成分と光軸 A X 2 0 とのなす角は、一次光 L 1 の鉛直成分と光軸 A X 2 0 のなす角より大きい。

より具体的には、本実施形態において、一次光 L 1 の鉛直成分は、光軸 A X 2 0 と略平行となっている。すなわち、一次光 L 1 の鉛直成分と光軸 A X 2 0 とのなす角は、略 0° となっている。一方で、一次光 L 1 の水平成分は、前方に向かうに従い光軸 A X 2 0 から離れる方向に光軸 A X 2 0 に対して傾いている。すなわち、一次光 L 1 の水平成分は、光軸 A X 2 0 に対して拡散する。

なお、本明細書において、光の水平成分とは水平面 (X - Z 平面) と平行な面内における光の進行方向を意味し、光の鉛直成分とは鉛直面 (Y - Z 平面) と平行な面内における光の進行方向を意味する。

10

【0043】

本実施形態によれば、コリメートレンズ 2 0 は、入射面 2 1 において入射した光を、鉛直方向に対し水平方向の拡散角度を大きくさせるように屈折させる。これにより、出射面 2 5 において平行光として出射される光の配光パターンとして、鉛直方向に対して水平方向を幅広にすることが可能となり、車両用灯具として好ましい配光パターンを形成できる。

【0044】

コリメートレンズ 2 0 の入射面 2 1 は、水平成分の一部および鉛直成分が双曲線形状を有する。一般的に、双曲線は、それぞれ連続する一対の曲線から構成される。また、これら一対の曲線から構成される双曲線は、一対の焦点を基準として描画される。双曲線の一対の焦点は、それぞれ曲線の内側に配置されている。本明細書における双曲線形状とは、一対の曲線のうち一方の曲線形状を意味する。また、本明細書における双曲線焦点とは、双曲線の基準となる一対の焦点のうち、双曲線形状を構成する曲線に囲まれていない一方の焦点を意味する。双曲線焦点は、入射面 2 1 の後方であってコリメートレンズ 2 0 の光軸 A X 2 0 上に位置する。

20

【0045】

図 2 に示す様に、入射面 2 1 の鉛直成分は、双曲線焦点を光源ユニット 1 1 の拡散中心 1 1 a に一致させる双曲線形状を有する。コリメートレンズ 2 0 の屈折率に合わせて双曲線形状のパラメータを適切に設定することで、双曲線形状の性質により、双曲線焦点から照射された光は、双曲線形状の入射面 2 1 において屈折して平行光となる。したがって、本実施形態において、入射面 2 1 で屈折された一次光 L 1 の鉛直成分は、光軸 A X 2 0 と平行とすることができます。これにより、コリメートレンズ 2 0 は、前方に照射される配光パターンの鉛直方向の広がりを抑制できる。

30

なお、一次光 L 1 の鉛直成分は、入射面 2 1 において光軸 A X 2 0 と平行とされているため、出射面 2 5 では、屈折させる必要がない。したがって、出射面 2 5 の鉛直成分は、光軸 A X 2 0 と直交する直線状である。

【0046】

図 3 に示す様に、入射面 2 1 の水平成分は、光軸 A X 2 0 の近傍において双曲線焦点を拡散中心に一致させる双曲線形状 H を有し、光軸 A X 2 0 から水平方向外側に離れるに従い双曲線形状 H から後方に離れる形状を有する。上述したように、コリメートレンズ 2 0 の屈折率に合わせて双曲線形状のパラメータを適切に設定することで、双曲線形状の性質により、双曲線焦点から照射された光は、光軸 A X 2 0 の近傍の入射面 2 1 において屈折して平行光となる。したがって、本実施形態において、入射面 2 1 で屈折された一次光 L 1 の水平成分は、光軸 A X 2 0 の近傍で光軸 A X 2 0 と平行とすることができます。これにより、光軸 A X 2 0 の近傍において、出射面 2 5 から出射される光束の密度を高めることができ、水平方向の中央近傍を明るくした配光パターンを実現できる。また、本実施形態によれば、光軸 A X 2 0 から水平方向外側に離れるに従い、入射面 2 1 の水平成分が双曲線形状から後方に離間する。これにより、一次光 L 1 の水平成分は、光軸 A X 2 0 から水平方向外側に離れることで拡散角度を広げることができる。したがって、コリメートレンズ 2 0 は、光の水平成分の外側の領域を拡散させることで、配光パターンの水平方向の広

40

50

がりを大きくして、車両用に適した配光パターンを実現できる。

なお、一次光 L 1 の水平成分は、入射面 2 1 において光軸 A X 2 0 に対して傾いた方向に進行し、出射面 2 5 において屈折され光軸 A X 2 0 に対して平行な二次光 L 2 として集光レンズ 3 0 に向けて出射される。出射面 2 5 の水平成分は、集光レンズ 3 0 側に突出する凸形状である。

【0047】

本実施形態によれば、コリメートレンズ 2 0 は、入射面 2 1 において入射した光を屈折させ、水平方向の拡散角度を、鉛直方向の拡散角度に対して大きくする。これにより、出射面 2 5 から平行光として出射される光の配光パターンを、水平方向を幅広にすることが可能となり、車両用灯具 1 として好ましい配光パターンを形成できる。

10

【0048】

なお、本明細書において、入射面 2 1 の鉛直成分とは、入射面 2 1 の鉛直方向に沿う断面形状を意味する。言い換える、入射面 2 1 の鉛直成分とは、光軸 A X 2 0 と平行な鉛直面 (Y - Z 平面) に対し平行な断面における入射面 2 1 の面形状を意味する。同様に、本明細書において、入射面 2 1 の水平成分とは、入射面 2 1 の水平方向に沿う断面形状を意味する。言い換えると、入射面 2 1 の水平成分とは、水平面 (X - Z 平面) に対し平行な断面における入射面 2 1 の面形状を意味する。

【0049】

<集光レンズ (第 1 の光学系) >

集光レンズ 3 0 は、光照射部 1 0 の前方に位置する。集光レンズ 3 0 は、投影レンズとして機能する。集光レンズ 3 0 の光軸 A X 3 0 は、光照射部 1 0 のコリメートレンズ 2 0 の光軸 A X 2 0 と一致する。集光レンズ 3 0 は、光照射部 1 0 から照射された光を集光する。集光レンズ 3 0 は、前方および後方にそれぞれ集光点 3 0 a、3 0 b を構成する。ここで一対の集光点 3 0 a、3 0 b のうち、集光レンズ 3 0 の前方に位置する一方を前方集光点 3 0 a とし、後方に位置する他方を後方集光点 3 0 b と呼ぶ。光照射部 1 0 から照射された平行光としての二次光 L 2 は、集光レンズ 3 0 により前方集光点 3 0 a に集光される。

20

なお、本実施形態において、一対の集光点 3 0 a、3 0 b は、集光レンズ 3 0 の光学的な焦点に一致する。しなしながら、本明細書における集光点とは、集光レンズ 3 0 が最も光を集光させることができる点を意味し必ずしも厳密な意味での焦点である必要はない。集光レンズ 3 0 は、光を集光させることができれば、厳密な焦点を有さない集光レンズであってもよく、その場合、最も光が集光する点が集光点と定義される。

30

【0050】

図 4 は、本実施形態の車両用灯具 1 の模式図である。集光レンズ 3 0 の光軸 A X 3 0 に対し光軸 A X 3 0 と直交する方向へ距離 y だけ離れた地点を通って集光レンズ 3 0 に入射する光 L a は、集光レンズ 3 0 の実効焦点距離を F とした時に、集光レンズ 3 0 の焦点 (集光点 3 0 a) に、光軸 A X 3 0 に対する角度 $= \tan^{-1} (y / F)$ で入射し、その後、車両前方へ投影される。なお、実効焦点距離 F は、集光レンズ 3 0 の入出射前後の光路の延長線のレンズ内における交点 C P から焦点 (集光点 3 0 a、3 0 b) までの距離である。上述の式に従い、コリメートレンズ 2 0 により平行光として形成した車両に適した面分布の配光パターンは、所定の角度を有する光に変換され車両前方に投影される。

40

【0051】

本実施形態において、集光レンズ 3 0 は、後方面が平面かつ前方面が凸面の凸レンズである。しかしながら、集光レンズ 3 0 は、前方の集光点 3 0 a に光を集光させる第 1 の光学系の一例であり、その構成は本実施形態に限定されない。例えば、第 1 の光学系として、集光レンズ 3 0 に代えて、複数の光学系を、それぞれの光軸同士を一致させて前後方向に並べた構成としてもよい。なお、図 4 は、模式化された図であり、集光レンズ 3 0 の前方面および後方面が凸面であるものとして図示されている。このように、集光レンズ 3 0 は、前方面および後方面が凸面であってもよい。

【0052】

50

<カバー部材>

カバー部材40は、板形状を有する。カバー部材40は、集光レンズ30の前方に位置する。カバー部材40は、前方から見て集光レンズ30の少なくとも一部と重なる。すなわち、カバー部材40は、集光レンズ30を前方から覆う。カバー部材40の前方面40aは、意匠面として機能する。すなわち、カバー部材40の前方面40aは、前方から見て集光レンズ30および光照射部10を含む内部構造見えづらくする。これにより、カバー部材40は、車両用灯具1の意匠性を高める。

【0053】

カバー部材40には、前後方向に貫通する開口41が設けられている。本実施形態において開口41は、ピンホールである。開口41は、例えば一方向に延びるスリットであってもよい。また、開口41の形状は、前方に照射する配光パターンの形状に合わせて水平方向に幅広な形状としてもよい。

10

【0054】

開口41は、集光レンズ30の光軸AX30上に位置する。光照射部10から照射された平行光(二次光L2)は、集光レンズ30で屈折され集光レンズ30の光軸AX30上において集光される。したがって、開口41を集光レンズ30の光軸AX30上に配置することで、通過する範囲を狭めた光を開口41に通過させることができる。すなわち、開口41を集光レンズ30の光軸AX30上に配置することで、開口41を小さくして車両用灯具1の内部構造見えづらくすることができる。

【0055】

20

また、本実施形態において、開口41は、集光レンズ30の前方集光点30aに位置する。集光レンズ30によって屈折された光は、前方集光点30aにおいて最も集光する。開口41を前方集光点30aに配置することで、開口41を最も小さくすることができ、結果として、カバー部材40が、車両用灯具1の内部構造見えづらくする効果を高めることができる。

【0056】

本実施形態によれば、集光レンズ30の前方に集光レンズ30の少なくとも一部と重なるカバー部材40が設けられている。このため、内部構造が前方から遮蔽され、意匠性を高めた車両用灯具1を実現できる。また、カバー部材40には、集光レンズ30の光軸AX30上に位置する開口41が設けられている。集光レンズ30は、光照射部10により平行とされた光が入光して、光軸AX30上に集光させて開口41を通過させる。したがって、前方を照射する光は、カバー部材40によって遮蔽されることがない。

30

【0057】

また、本実施形態によれば、カバー部材40の前方面40aを意匠面として機能するため、集光レンズ30の大きさに制約されずに意匠面の大きさを決めることができる。したがって、外見上コンパクトに見せて意匠性を高めた車両用灯具1を提供できる。

【0058】

また、本実施形態によれば、コリメートレンズ20の入射面21および出射面25を適切に設計することで、光照射部10が照射する平行光(二次光L2)に照度勾配を持った分布を生成する。これにより、車両用灯具1は、高照度領域から外側へ行くに従って照度が低下していく配光パターンを形成できる(図5および図6参照)。

40

【0059】

なお、本実施形態において、光照射部10として、集光レンズ30に平行光を入射させる構成を採用する場合について説明した。しかしながら、集光レンズ30によって前方に光を集光させることができれば、光照射部10は、必ずしも平行光を照射するものでなくてもよい。なお、光照射部10が平行光を照射する場合は、単純な面形状の集光レンズ30によって光を明瞭に集光させることができ、より好ましい。

【0060】

[第2実施形態]

次に、図4を基に第2実施形態の車両用灯具101について説明する。第2実施形態の

50

車両用灯具 101 は、上述の実施形態と比較して画像光形成装置 150 を備える点が主に異なる。なお、上述の実施形態と同一様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0061】

車両用灯具 101 は、光照射部 10、集光レンズ（第 1 の光学系）30 およびカバー部材 40 に加えて画像光を形成する画像光形成装置 150 を備える。画像光形成装置 150 は、光を変調して画像光を形成する。本実施形態において画像光形成装置 150 は、光を透過させる際に画像光を形成する透過型の液晶パネルである。しかしながら、画像光形成装置 150 は、反射型の液晶パネルであってもよく、回動可能な複数の微小ミラーをアレイ（マトリックス）状に配列され光を反射させる際に画像光を形成する DMD（Digital Mirror Device）であってもよい。画像光形成装置 150 を光源本体 12 から集光レンズ 30 までの経路中に配置することで、集光光学系に入射する光を画像光とすることができ、前方に照射する配光パターンを経時に変化させることができる。すなわちこの構成によれば、車両用灯具は、ADB（Adaptive Driving Beam）制御を行うことができる。10

以下、本実施形態の説明において、画像生成装置を液晶パネル 150 と呼ぶ。

【0062】

液晶パネル 150 は、光照射部 10 と集光レンズ 30 との間に位置する。すなわち、液晶パネル 150 には、光照射部 10 により平行光とされた光の一部を透過させ、また他の一部を遮蔽して画像光を形成する。液晶パネル 150 を光照射部 10 と集光レンズ 30 との間に配置することで、液晶パネル 150 を透過する光を平行光とすることができるため、より鮮明な画像光を形成できる。すなわち本実施形態によれば、光照射部 10 から照射された平行光を利用して液晶パネル 150 によって画像光を形成することで、より鮮明な配光パターンを形成できる。20

【0063】

また、液晶パネル 150 として、透過する光を拡散させる液晶パネルを用いる場合がある。拡散された光は、集光レンズ 30 により前方集光点 30a に集光されることがない。したがって、拡散された光は、カバー部材 40 の開口 41 を通過され難く、前方に照射される配光パターンを鮮明とすることができます。

【0064】

液晶パネル 150 は、集光レンズ 30 の後方集光点 30b において集光レンズ 30 の光軸 AX30 と直交して配置されている。車両用灯具 101 は、集光レンズ 30 の後方集光点 30b を通過する画像光を前方に配光パターンとして投影する。一方で、光照射部 10 において、完全に平行な光のみを形成することは困難であるため、光照射部 10 から照射される光には、一部に非平行な光を含む。液晶パネルが集光レンズの後方集光点に位置しない場合には、光照射部 10 から照射された非平行な光が後方の焦点（後方集光点 30b）を通過し、画像光を不鮮明にして、結果として前方の配光パターンを不鮮明とする場合がある。本実施形態によれば、液晶パネル 150 が集光レンズ 30 の後方集光点 30b において集光レンズ 30 の光軸 AX30 と直交して配置されるため、非平行な光であっても後方集光点 30b を通過し光軸 AX30 と直交する面内で液晶パネル 150 を透過する。したがって、本実施形態の車両用灯具 101 によれば、より鮮明な配光パターンを形成することができる。3040

【0065】

一般的に、液晶パネルに用いられる液晶素子は、光の入射角度によって透過性能が変わることが知られている。すなわち、液晶素子は、特定の角度（例えば液晶パネルと直交する方向）からの光に対して最もコントラスト（明暗透過率比）が高くなるが、特定角度から離れるに従ってコントラストが低下するという特性を有している。このため、液晶素子に入射する光が角度分布を持っていると、特定角度から最も離れた光が入射する領域のコントラストの低下に合わせて画像光全体の明暗透過率比も下がってしまう。

本実施形態によれば、液晶パネル 150 を平行光と直交して配置することにより、液晶パネル 150 の最もコントラストが高くなる入射角度の光のみを利用でき、画像光の明暗50

透過率比を高めることができる。すなわち本実施形態によれば、明瞭な配光パターンを形成する車両用灯具 101 を提供できる。

このように、液晶パネル 150 は、平行光を入射する場合に高い性能を発揮する。したがって、本実施形態の車両用灯具 101 は、画像光形成装置として液晶パネル 150 を用いた場合に最も効果を奏するものである。

【0066】

本実施形態によれば、液晶パネル 150 を設けた上述の効果に加えて、第 1 の実施形態と同様の効果を奏することができる。

【実施例】

【0067】

以下、実施例により本発明の効果をより明らかなものとする。なお、本発明は、以下の実施例に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で適宜変更して実施することができる。

【0068】

[第 1 実施形態に対応する配光パターン]

図 5 は、上述した第 1 実施形態の車両用灯具 1 において、車両用灯具 1 に正対した仮想鉛直スクリーンに対する配光パターン P1 のシミュレーション結果を示す。なお、このシミュレーションにおいて、集光レンズ 30 の有効レンズ高さが 30 mm であり、カバー部材 40 の鉛直方向の寸法が 10 mm である。

【0069】

図 5 に示す様に、配光パターン P1 は、中心に高照度帯が設けられると共に鉛直方向に対して水平方向が幅広であり、車両用灯具の配光パターンとして好ましい形状に構成されている。また、配光パターン P1 の全光束を確認すると、アウターレンズ（図 1 ~ 図 3 において省略）における光の損失を考慮した場合であっても、光の利用効率を 50 % 以上とされている。したがって、第 1 実施形態の車両用灯具 1 によれば、高効率かつ意匠性が高く好ましい配光パターン P1 を形成できる。なお、光の利用効率とは、光源本体から照射される全光束に対する前方に照射される光束の比を百分率で表した指標である。

【0070】

[第 2 実施形態に対応する配光パターン]

図 6 は、上述した第 2 実施形態の車両用灯具 101 において、車両用灯具 101 に正対した仮想鉛直スクリーンに対する配光パターン P101 のシミュレーション結果を示す。なお、このシミュレーションにおいて、液晶パネル 150 は、透過させる光の一部（配光パターン P101 において中心右上の領域）を遮光する。

【0071】

図 5 に示す様に、第 2 実施形態に対応する配光パターン P101 は、第 1 実施形態に対応する配光パターン P1 と同様の効果を奏するとともに、部分的に光を照射しない領域を形成できる。すなわち、第 2 実施形態に対応する配光パターン P101 によれば、部分的に光の照射をマスクする ADB 制御を鮮明に行うことができる。

【0072】

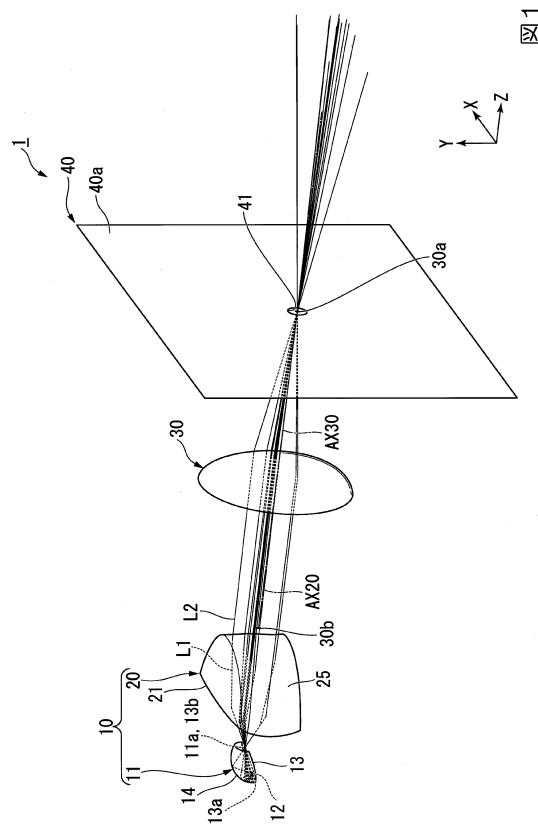
以上に、本発明の様々な実施形態を説明したが、各実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されない。

【符号の説明】

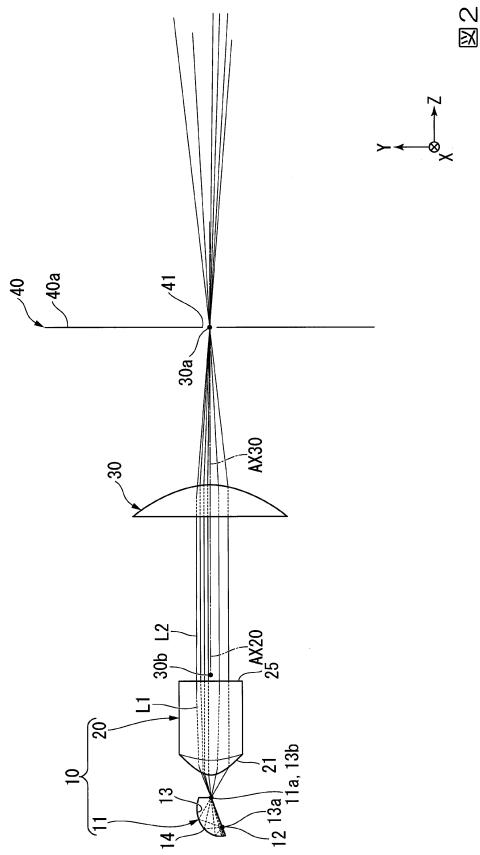
【0073】

1, 101 … 車両用灯具、10 … 光照射部、11 … 光源ユニット、11a … 拡散中心、12 … 光源本体、13 … 楕円反射面、13a, 13b … 楕円焦点、20 … コリメートレンズ（第 2 の光学系）、21 … 入射面、25 … 出射面、30a … 前方集光点（集光点）、30b … 集光点焦点（集光点）、40 … カバー部材、41 … 開口、150 … 画像光形成装置（液晶パネル）、AX20, AX30 … 光軸、L1 … 一次光、L2 … 二次光

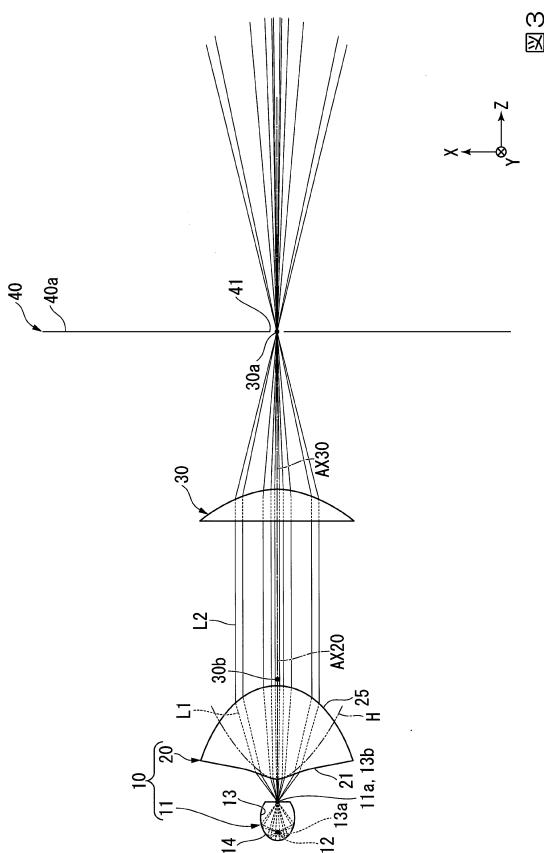
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

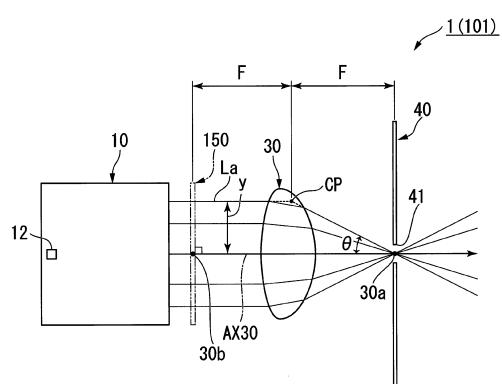
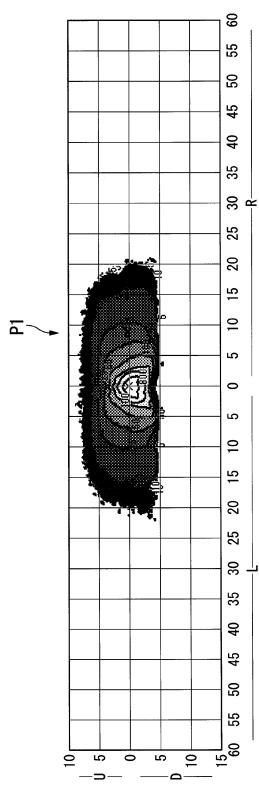


図4

【図5】



【図6】

図5

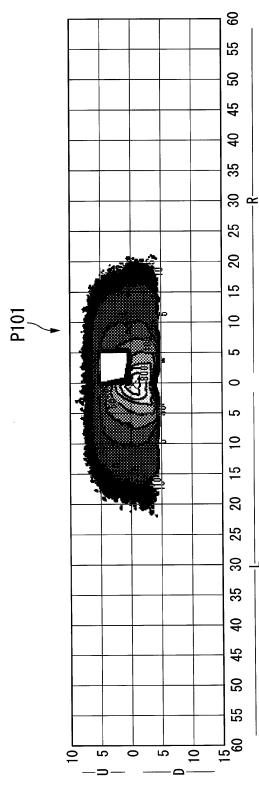


図6

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
F 21V 7/08 (2006.01)	F 21V 7/08 100
F 21W 102/13 (2018.01)	F 21W 102:13
F 21Y 115/10 (2016.01)	F 21Y 115:10
F 21Y 115/30 (2016.01)	F 21Y 115:30

審査官 當間 庸裕

(56)参考文献 独国特許出願公開第102012024625(DE, A1)
特開2013-101881(JP, A)
特表2012-507823(JP, A)
特開2005-183090(JP, A)
特開2011-023157(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21S	41/50
F 21S	41/25
F 21S	41/32
F 21S	41/64
F 21V	5/04
F 21V	7/08