

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7171283号
(P7171283)

(45)発行日 令和4年11月15日(2022.11.15)

(24)登録日 令和4年11月7日(2022.11.7)

(51)国際特許分類	F I
F 2 1 S 41/64 (2018.01)	F 2 1 S 41/64
F 2 1 V 7/08 (2006.01)	F 2 1 V 7/08
F 2 1 V 9/14 (2006.01)	F 2 1 V 9/14
F 2 1 V 9/40 (2018.01)	F 2 1 V 9/40 4 0 0
F 2 1 V 7/07 (2006.01)	F 2 1 V 7/07

請求項の数 7 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2018-135041(P2018-135041)
(22)出願日	平成30年7月18日(2018.7.18)
(65)公開番号	特開2020-13697(P2020-13697A)
(43)公開日	令和2年1月23日(2020.1.23)
審査請求日	令和3年6月3日(2021.6.3)

(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	大和田 竜太郎 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
審査官	河村 勝也

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】

光を出射する光源と、

前記光源から出射された光を前方に向けて投影する投影光学系と、

前記投影光学系の後側焦点に合わせて配置されて、前記投影光学系により投影される光の像を制御する液晶素子と、

前記液晶素子と前記投影光学系との間の光路中に配置されて、特定の偏光成分の光を透過させる第1の偏光板と、

前記光源から出射された光を前記液晶素子に向けて集光させる集光光学系と、

前記光源から前記集光光学系を経て前記液晶素子に向かう光路上であって前記集光光学系と前記液晶素子との間に配置され、前記光源から出射された光のうち、一方の偏光成分を含む第1の光を透過し、他方の偏光成分を含む第2の光を反射して分離する偏光ビームスプリッタと、

前記第1の光を前記液晶素子に向けて反射する反射光学系と、

前記偏光ビームスプリッタと前記液晶素子との間の光路中に配置されて、前記第1の光と前記第2の光との何れか一方の光の偏光方向を回転し、何れか他方の光の偏光方向と一致させる偏光回転素子とを備え、

前記集光光学系は、凹面状の橜円反射面を有し、第1焦点と第2の焦点とを備える第1のリフレクタであり、

前記第1のリフレクタは、前記光源からの光を前記橜円反射面の第2焦点に向けて集光

しながら反射し、

前記光源は、前記第1焦点に配置され、

前記偏光ビームスプリッタは、前記第1焦点と前記第2焦点との間に配置され、前記第2の光の集光点が前記投影光学系の後側焦点と一致するように、前記第2の光を反射し、

前記反射光学系は、凸面状の双曲反射面を有する第2のリフレクタであり、

前記第2のリフレクタは、前記第1の光の集光点が前記投影光学系の後側焦点と一致するように、前記第1の光を前記双曲反射面により反射することを特徴とする車両用灯具。

【請求項2】

光を出射する光源と、

前記光源から出射された光を前方に向けて投影する投影光学系と、

前記投影光学系の後側焦点に合わせて配置されて、前記投影光学系により投影される光の像を制御する液晶素子と、

前記液晶素子と前記投影光学系との間の光路中に配置されて、特定の偏光成分の光を透過させる第1の偏光板と、

前記光源から出射された光を前記液晶素子に向けて集光させる集光光学系と、

前記光源から前記集光光学系を経て前記液晶素子に向かう光路上であって前記集光光学系と前記液晶素子との間に配置され、前記光源から出射された光のうち、一方の偏光成分を含む第1の光を透過し、他方の偏光成分を含む第2の光を反射して分離する偏光ビームスプリッタと、

前記第1の光を前記液晶素子に向けて反射する反射光学系と、

前記偏光ビームスプリッタと前記液晶素子との間の光路中に配置されて、前記第1の光と前記第2の光との何れか一方の光の偏光方向を回転し、何れか他方の光の偏光方向と一致させる偏光回転素子とを備え、

前記集光光学系は、前記光源と前記偏光ビームスプリッタとの間の光路中に配置された集光レンズであり、

前記反射光学系は、凸面状の双曲反射面を有する第2のリフレクタであり、

前記第2のリフレクタは、前記第1の光の集光点が前記投影光学系の後側焦点と一致するように、前記第1の光を前記双曲反射面により反射することを特徴とする車両用灯具。

【請求項3】

前記第1の光と前記第2の光とが互いに共通の集光点において集光されることを特徴とする請求項1又は2に記載の車両用灯具。

【請求項4】

前記液晶素子は、前記共通の集光点に位置していることを特徴とする請求項3に記載の車両用灯具。

【請求項5】

前記偏光回転素子は、1/2波長板であることを特徴とする請求項1～4の何れか一項に記載の車両用灯具。

【請求項6】

前記液晶素子に入射する前記第1の光及び前記第2の光の光路中に配置されて、前記第1の光及び前記第2の光のうち、偏光方向が一致した偏光成分の光を透過させる第2の偏光板を備えることを特徴とする請求項1～5の何れか一項に記載の車両用灯具。

【請求項7】

複数の光源と、

前記複数の光源に各々対応して設けられた複数の集光光学系とを備え、

前記複数の集光光学系は、前記複数の光源から各々出射された光を互いに一致した焦点に向けて集光させることを特徴とする請求項1～6の何れか一項に記載の車両用灯具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用灯具に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

近年、車両の前方に向けて投影される光の配光パターンを可変に制御する配光可変ヘッドライト (ADB : Adaptive Driving Beam) の開発が進められている。ADBは、車載カメラで先行車や対向車などの周囲の状況を認識し、先行車や対向車に眩しさを与える光を遮光することによって、夜間におけるドライバーの前方視界を拡大する技術である。

【0003】

ところで、このような車両用灯具を実現する手法の一つとして、光源から出射された光を2つの偏光成分の光に分離し、それぞれの偏光成分の光を液晶素子で制御して利用することが行われている（例えば、下記特許文献1, 2を参照。）。

10

【0004】

例えば、下記特許文献1には、光源240から発した光束を偏光分離鏡250で透過光252と反射光254の2つの偏光成分に分離し、透過光252は、液晶素子272、偏光子282、投影レンズ292を介して投影し、反射光254は、反射鏡260で反射した後、液晶素子274、偏光子284、投影レンズ294を介して投影する構成が開示されている。

【0005】

一方、下記特許文献2には、光源(20)と、前記光源(20)から来る光を互いに異なるように偏光された2つの部分光路(S1、S2)に分割する、前記光源(20)の光路内に設けられた偏光ビームスプリッタ(30)と、第1部分光路(S1)内に設けられた第1液晶マスク(40)、第1偏光フィルタ(50)および第1レンズ(60)と、第2部分光路(S2)内に設けられた第2液晶マスク(42)、第2偏光フィルタ(52)および第2レンズ(62)とを備えた自動車前照灯(10)において、前記第1部分光路(S1)内の前記第1レンズが前記第2部分光路(S2)内の前記第2レンズ(62)と異なる焦点距離f1を有する構成が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】独国特許出願公開第102013113807号明細書

特開2017-212210号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した光源から出射された光を2つの偏光成分の光に分離し、それぞれの偏光成分の光を液晶素子で制御して利用する場合、それぞれの偏光成分の光に対応した液晶素子及び投影レンズが必要となる。この場合、部品点数の増加や、構造の複雑化、灯具ユニットの大型化を招くことになる。

【0008】

また、光源の数を増やすだけでは、1つの液晶素子上に2つの偏光成分の光を集光させることができず、光源からの光を集光する機能と、2つの偏光成分の光を液晶素子に入射させる機能との両方の追加が必要となる。

40

【0009】

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、光の利用効率が高く、なお且つ、部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることによって、更なる小型化を可能とした車両用灯具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】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

[1] 光を出射する光源と、

前記光源から出射された光を前方に向けて投影する投影光学系と、

50

前記投影光学系の後側焦点に合わせて配置されて、前記投影光学系により投影される光の像を制御する液晶素子と、

前記液晶素子と前記投影光学系との間の光路中に配置されて、特定の偏光成分の光を透過させる第1の偏光板と、

前記光源から出射された光を前記液晶素子に向けて集光させる集光光学系と、

前記光源から前記集光光学系を経て前記液晶素子に向かう光路上であって前記集光光学系と前記液晶素子との間に配置され、前記光源から出射された光のうち、一方の偏光成分を含む第1の光を透過し、他方の偏光成分を含む第2の光を反射して分離する偏光ビームスプリッタと、

前記第1の光を前記液晶素子に向けて反射する反射光学系と、

前記偏光ビームスプリッタと前記液晶素子との間の光路中に配置されて、前記第1の光と前記第2の光との何れか一方の光の偏光方向を回転し、何れか他方の光の偏光方向と一致させる偏光回転素子とを備え、

前記集光光学系は、凹面状の橜円反射面を有し、第1焦点と第2の焦点とを備える第1のリフレクタであり、

前記第1のリフレクタは、前記光源からの光を前記橜円反射面の第2焦点に向けて集光しながら反射し、

前記光源は、前記第1焦点に配置され、

前記偏光ビームスプリッタは、前記第1焦点と前記第2焦点との間に配置され、前記第2の光の集光点が前記投影光学系の後側焦点と一致するように、前記第2の光を反射し、

前記反射光学系は、凸面状の双曲反射面を有する第2のリフレクタであり、

前記第2のリフレクタは、前記第1の光の集光点が前記投影光学系の後側焦点と一致するように、前記第1の光を前記双曲反射面により反射することを特徴とする車両用灯具。る車両用灯具。

〔2〕光を出射する光源と、

前記光源から出射された光を前方に向けて投影する投影光学系と、

前記投影光学系の後側焦点に合わせて配置されて、前記投影光学系により投影される光の像を制御する液晶素子と、

前記液晶素子と前記投影光学系との間の光路中に配置されて、特定の偏光成分の光を透過させる第1の偏光板と、

前記光源から出射された光を前記液晶素子に向けて集光させる集光光学系と、

前記光源から前記集光光学系を経て前記液晶素子に向かう光路上であって前記集光光学系と前記液晶素子との間に配置され、前記光源から出射された光のうち、一方の偏光成分を含む第1の光を透過し、他方の偏光成分を含む第2の光を反射して分離する偏光ビームスプリッタと、

前記第1の光を前記液晶素子に向けて反射する反射光学系と、

前記偏光ビームスプリッタと前記液晶素子との間の光路中に配置されて、前記第1の光と前記第2の光との何れか一方の光の偏光方向を回転し、何れか他方の光の偏光方向と一致させる偏光回転素子とを備え、

前記集光光学系は、前記光源と前記偏光ビームスプリッタとの間の光路中に配置された集光レンズであり、

前記反射光学系は、凸面状の双曲反射面を有する第2のリフレクタであり、

前記第2のリフレクタは、前記第1の光の集光点が前記投影光学系の後側焦点と一致するように、前記第1の光を前記双曲反射面により反射することを特徴とする車両用灯具。

〔3〕前記第1の光と前記第2の光とが互いに共通の集光点において集光されることを特徴とする前記〔1〕又は〔2〕に記載の車両用灯具。

〔4〕前記液晶素子は、前記共通の集光点に位置していることを特徴とする前記〔3〕に記載の車両用灯具。

〔5〕前記偏光回転素子は、1/2波長板であることを特徴とする前記〔1〕～〔4〕の何れか一項に記載の車両用灯具。

10

20

30

40

50

〔6〕 前記液晶素子に入射する前記第1の光及び前記第2の光の光路中に配置されて、前記第1の光及び前記第2の光のうち、偏光方向が一致した偏光成分の光を透過させる第2の偏光板を備えることを特徴とする前記〔1〕～〔5〕の何れか一項に記載の車両用灯具。

〔7〕 複数の光源と、

前記複数の光源に各々対応して設けられた複数の集光光学系とを備え、

前記複数の集光光学系は、前記複数の光源から各々射出された光を互いに一致した焦点に向けて集光させることを特徴とする前記〔1〕～〔6〕の何れか一項に記載の車両用灯具。

【発明の効果】

【0011】

以上のように、本発明によれば、光の利用効率が高く、なお且つ、部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることによって、更なる小型化を可能とした車両用灯具を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る車両用灯具が備える灯具ユニットを正面側から見た斜視図である。

【図2】図1に示す灯具ユニットを背面側から見た斜視図である。

【図3】図1に示す灯具ユニットのリフレクタユニットを取り外した状態を背面側から見た斜視図である。

【図4】図1に示す灯具ユニットの構成を示す断面図である。

【図5】図1に示す灯具ユニットにおける光の光路を示す模式図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る車両用灯具が備える灯具ユニットを正面側から見た斜視図である。

【図7】図6に示す灯具ユニットを背面側から見た斜視図である。

【図8】図6に示す灯具ユニットの構成を示す正面図である。

【図9】図6に示す灯具ユニットの構成を示す背面図である。

【図10】図6に示す灯具ユニットの構成を示す側面図である。

【図11】図6に示す灯具ユニットにおける光の光路を示す模式図である。

【図12】本発明の第3の実施形態に係る車両用灯具が備える灯具ユニットの構成及びその光の光路を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

なお、以下に示す図面では、XYZ直交座標系を設定し、X軸方向を車両用灯具の前後方向（長さ方向）、Y軸方向を車両用灯具の左右方向（幅方向）、Z軸方向を車両用灯具の上下方向（高さ方向）として、それぞれ示すものとする。

【0014】

（第1の実施形態）

先ず、本発明の第1の実施形態として、例えば図1～図5に示す車両用灯具1Aについて説明する。

なお、図1は、車両用灯具1Aが備える灯具ユニット2Aを正面側から見た斜視図である。図2は、灯具ユニット2Aを背面側から見た斜視図である。図3は、灯具ユニット2Aのリフレクタユニット16を取り外した状態を背面側から見た斜視図である。図4は、灯具ユニット2Aの構成を示す断面図である。図5は、灯具ユニット2Aにおける光の光路を示す模式図である。

【0015】

本実施形態の車両用灯具1Aは、例えば、車両の前方に搭載される車両用前照灯（ヘッドライト）として、車両の前方に向けて投影される光の配光パターンを可変に制御する配

10

20

30

40

50

光可変ヘッドライト（ADB）に本発明を適用したものである。

【0016】

具体的に、この車両用灯具1Aは、灯具ユニット2Aを備えている。車両用灯具1Aは、図示を省略する前面が開口したハウジングと、ハウジングの開口を覆う透明なレンズカバーとにより構成される灯体の内側に、この灯具ユニット2Aが配置された構造を有している。

【0017】

本実施形態の灯具ユニット2Aは、光源3と、投影光学系4と、液晶素子5と、集光光学系6と、偏光ビームスプリッタ7と、反射光学系8と、偏光回転素子9と、第1の偏光板10と、第2の偏光板11とを概略備えている。

10

【0018】

光源3は、無偏光（非偏光）の光Lを出射するものである。本実施形態では、光源3として、例えば白色光を発する発光ダイオード（LED）などの発光素子を用いている。また、LEDには、車両照明用の高出力（高輝度）タイプのものを使用している。光源3は、実装基板12の一面（本実施形態では後側の面）にLEDが実装された状態で、このLEDが発する光Lを後方側（-X軸方向）に向けて放射状に出射する。

【0019】

なお、光源3には、上述したLED以外にも、レーザーダイオード（LD）などの発光素子を用いることができる。また、上述した発光素子以外の光源を用いてもよい。さらに、発光素子の数については、1つ限らず、複数であってもよい。

20

【0020】

実装基板12は、少なくとも一面に、上述したLED（光源3）と電気的に接続される配線（図示せず。）が設けられた矩形状のプリント配線基板からなる。また、光源3が複数のLEDからなる場合、これら複数のLEDは、実装基板12の幅方向に等間隔に並んだ状態で実装される。

【0021】

本実施形態の灯具ユニット2Aでは、図示を省略するものの、上述したLED（光源3）が実装された実装基板12と、このLED（光源3）を駆動するLED駆動回路が設けられた回路基板とを別々に配置し、これら実装基板と回路基板との間をハーネスと呼ばれる配線コードを介して電気的に接続している。これにより、LED（光源3）が発する熱からLED駆動回路を保護することが行われている。

30

【0022】

また、本実施形態の灯具ユニット2Aは、光源3が発する熱を放熱させる複数の放熱フィン13aが前面側に設けられたヒートシンク13と、ヒートシンク13の前面側に配置された冷却ファン14とを備えている。

【0023】

実装基板12は、ヒートシンク13の後面側における放熱フィン13aと対向する位置にネジ止め等により取り付けられている。また、実装基板12は、熱伝導グリス等の伝熱部材を介してヒートシンク13に取り付けられていてもよい。

【0024】

ヒートシンク13は、少なくとも一部又は全部において、熱電導性の高いアルミニウムや銅等の金属材料や樹脂材料、又はこれらの複合材料などを用いることによって構成されている。冷却ファン14は、放熱フィン13aに向けて送風を行う。これにより、光源3側からヒートシンク13側に伝わる熱を外部へと効率良く放熱させることができる。

40

【0025】

投影光学系4は、光源3から出射された光Lを前方（+X軸方向）に向けて投影する少なくとも1つ又は複数（本実施形態では1つ）のレンズ（以下、投影レンズ4とする。）により構成されている。投影レンズ4は、ホルダ15に保持された状態で、液晶素子5よりも前側に配置されている。ホルダ15は、放熱フィン13aよりも上方に位置するヒートシンク13の前面側にネジ止め等により取り付けられている。一方、ヒートシンク13

50

には、投影レンズ 4 に対向して切り欠かれた切欠部 13b が設けられている。

【0026】

液晶素子 5 は、透過型の液晶パネル (LCD) により構成されている。液晶素子 5 は、投影レンズ 4 の後側焦点 f_p に合わせて配置されている。すなわち、液晶素子 5 は、投影レンズ 4 の後側焦点 f_p 又はその近傍に位置している。本実施形態の灯具ユニット 2A では、上述したホルダ 15 の内側に液晶素子 5 が保持されている。

【0027】

液晶素子 5 は、図示を省略する液晶駆動回路により電極間に印加される駆動電圧が制御されることで、この液晶素子 5 を通過する光 (後述する第 1 の光 L_1 及び第 2 の光 L_2) を変調しながら、投影レンズ 4 により投影される光 L_1, L_2 の像 (配光パターン) を制御する。

10

【0028】

なお、液晶素子 5 については、1つのセグメントを電極間に印加される駆動電圧を制御して光の変調を切り替えるセグメント方式であってもよく、マトリックス状に配置された各ドット (ピクセル) の電極間に印加される駆動電圧を制御して任意のエリアで光の変調を切り替えるドットマトリックス方式であってもよい。

【0029】

集光光学系 6 は、光源 3 から出射された光 L を液晶素子 5 に向けて集光させる第 1 のリフレクタ (以下、第 1 のリフレクタ 6 とする。) により構成されている。第 1 のリフレクタ 6 は、その断面形状が 2 つの焦点 f_{e1}, f_{e2} を持つ楕円線を描くように形成された凹面状の楕円反射面 6a を有している。楕円反射面 6a は、その第 1 焦点 f_{e1} を光源 3 と一致させている。これにより、第 1 のリフレクタ 6 は、楕円反射面 6a の第 1 焦点 f_{e1} に合わせて配置された光源 3 からの光 L を楕円反射面 6a の第 2 焦点 f_{e2} に向けて集光しながら反射する。

20

【0030】

偏光ビームスプリッタ 7 は、光源 3 から出射された光 L を一方の偏光成分 (例えば P 偏光成分) を含む第 1 の光 L_1 と、他方の偏光成分 (例えば S 偏光成分) を含む第 2 の光 L_2 とに分離するものである。偏光ビームスプリッタ 7 は、集光光学系 (第 1 のリフレクタ 6) と反射光学系 (後述する第 2 のリフレクタ 8) との間の光路中に配置されている。

30

【0031】

なお、偏光ビームスプリッタ 7 としては、例えば、ワイヤーグリッド方式や、光学多層膜によるものなどを用いることができる。また、偏光ビームスプリッタ 7 は、平板状のプレートタイプに限らず、2 つの直角プリズムを組み合わせたキューブタイプであってよい。

【0032】

偏光ビームスプリッタ 7 は、光源 3 から出射された光 L のうち、第 1 の光 L_1 を上方側 (+Z 軸方向) に向けて透過し、第 2 の光 L_2 を前方側 (+X 軸方向) に向けて反射する。また、偏光ビームスプリッタ 7 は、第 2 の光 L_2 の集光点 C_2 が投影レンズ 4 の後側焦点 f_p と一致するように、第 2 の光 L_2 を反射する。

40

【0033】

反射光学系 8 は、第 1 の光 L_1 を液晶素子 5 に向けて反射する第 2 のリフレクタ (以下、第 2 のリフレクタ 8 とする。) により構成されている。第 2 のリフレクタ 8 は、その断面形状が 2 つの焦点 f_{h1}, f_{h2} を持つ双曲線を描くように形成された凸面状の双曲反射面 8a を有している。双曲反射面 8a は、その第 1 焦点 f_{h1} を楕円反射面 6a の第 2 焦点 f_{e2} と一致させ、その第 2 焦点 f_{h2} を投影レンズ 4 の後側焦点 f_p と一致させている。これにより、第 2 のリフレクタ 8 は、第 1 の光 L_1 の集光点 C_1 が投影レンズ 4 の後側焦点 f_p と一致するように、第 1 の光 L_1 を双曲反射面 8a により反射する。

【0034】

ここで、本実施形態の灯具ユニット 2A は、上述した第 1 のリフレクタ 6 と第 2 のリフレクタ 8 とが一体に構成されたリフレクタユニット 16 を備えている。リフレクタユニッ

50

ト 1 6 は、例えば樹脂材料からなる。一方、橢円反射面 6 a 及び双曲反射面 8 a は、反射率の高い、例えばアルミニウム合金等を蒸着した金属反射膜からなる。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の灯具ユニット 2 A では、リフレクタユニット 1 6 の内側に偏光ビームスプリッタ 7 を保持した状態で、リフレクタユニット 1 6 がヒートシンク 1 3 の後面側にネジ止め等により取り付けられている。

【 0 0 3 6 】

偏光回転素子 9 は、偏光ビームスプリッタ 7 と液晶素子 5 との間の光路中に配置された $1/2$ 波長 ($\lambda/2$) 板により構成されている。本実施形態の灯具ユニット 2 A では、上述したリフレクタユニット 1 6 前面側に取り付けられている。

10

【 0 0 3 7 】

偏光回転素子 9 は、第 1 の光 L 1 と第 2 の光 L 2 との何れか一方の光 (本実施形態では第 1 の光 L 1) の偏光方向を回転し、何れか他方の光 (本実施形態では第 2 の光 L 2) の偏光方向と一致させた状態で、液晶素子 5 に向けて透過させる。

【 0 0 3 8 】

したがって、本実施形態では、第 1 の光 L 1 の第 2 のリフレクタ 8 と液晶素子 5 との間の光路中に $\lambda/2$ 板 (偏光回転素子 9) が配置されている。 $\lambda/2$ 板は、第 1 の光 L 1 の偏光方向を P 偏光から S 偏光へと変換する。これにより、第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 の偏光方向を揃えることが可能である。

20

【 0 0 3 9 】

一方、第 2 の光 L 2 の偏光方向を回転し、第 1 の光 L 1 の偏光方向と一致させる場合には、第 2 の光 L 2 の偏光ビームスプリッタ 7 と液晶素子 5 との間の光路中に $\lambda/2$ 板 (偏光回転素子 9) を配置すればよい。この場合、 $\lambda/2$ 板により第 2 の光 L 2 の偏光方向を S 偏光から P 偏光へと変換し、第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 の偏光方向を揃えることが可能である。

【 0 0 4 0 】

なお、偏光回転素子 9 としては、上述した $\lambda/2$ 板などの位相差板の他にも、例えば、ファラデー素子や液晶素子などの偏光方向を回転させる光学素子を用いることができる。

【 0 0 4 1 】

第 1 の偏光板 1 0 は、液晶素子 5 と投影レンズ 4 との間の光路中に配置されている。本実施形態の灯具ユニット 2 A では、上述したホルダ 1 5 の内側に第 1 の偏光板 1 0 が保持されている。

30

【 0 0 4 2 】

第 1 の偏光板 1 0 は、上述した液晶素子 5 により変調された第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 のうち、特定の偏光成分の光を透過させる。すなわち、第 1 の偏光板 1 0 は、上述した液晶素子 5 に制御される光の配光パターンに対応した偏光成分の光を透過し、それ以外の偏光成分の光を遮断する。これにより、液晶素子 5 に制御される光の配光パターンに合わせて、液晶素子 5 により変調された第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 を選択的に透過することができる。

【 0 0 4 3 】

第 2 の偏光板 1 1 は、液晶素子 5 に入射する第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 の光路中に配置されている。本実施形態の灯具ユニット 2 A では、上述したホルダ 1 5 の内側に第 2 の偏光板 1 1 が保持されている。

40

【 0 0 4 4 】

第 2 の偏光板 1 1 は、第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 のうち、偏光方向が一致した偏光成分 (本実施形態では S 偏光) の光を透過させ、それ以外の偏光成分の光を遮断する。これにより、液晶素子 5 に入射する第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 の偏光度を向上させることができる。その結果、上述した液晶素子 5 により制御される光の配光パターンのコントラストを向上させることができる。

【 0 0 4 5 】

50

なお、本実施形態の灯具ユニット2Aでは、上述した偏光回転素子9により液晶素子5に入射する第1の光L1及び第2の光L2の偏光方向を揃えることができるため、場合によっては第2の偏光板11を省略した構成とすることも可能である。

【0046】

また、上述した第1の偏光板10及び第2の偏光板11は、光を遮断（吸収）することによって発熱することから、液晶素子5とはそれぞれ離間して配置することが好ましい。

【0047】

以上のような構成を有する本実施形態の車両用灯具1Aでは、図示を省略する制御回路ユニットによって、車両に設けられたカメラから得られる画像や、車両に設けられた各種センサの情報を用いて、先行車や対向車等の周囲情報を判断した上で遮光すべき領域を算出し、その遮光すべき領域の情報を制御信号として液晶駆動回路に送信する。

10

【0048】

液晶駆動回路は、制御回路ユニットからの制御信号に基づいて、液晶素子5の駆動を制御しながら、投影レンズ4により投影される光L1, L2の像（配光パターン）を制御する。これにより、投影レンズ4から車両の前方に向けて投影される光L1, L2の配光パターンを可変に制御することが可能である。

【0049】

すなわち、本実施形態の車両用灯具1Aは、ADBとして、車載カメラ等で先行車や対向車などの周囲の状況を認識し、先行車や対向車に眩しさを与える光を遮光することによって、夜間におけるドライバーの前方視界を拡大することが可能である。

20

【0050】

本実施形態の灯具ユニット2Aでは、上述した光源3から出射された光Lが第1のリフレクタ6（楕円反射面6a）により液晶素子5に向けて集光しながら反射される。また、光源3から出射された光Lは、偏光ビームスプリッタ7を透過した一方の偏光成分を含む第1の光L1と、偏光ビームスプリッタ7で反射された他方の偏光成分を含む第2の光L2とに分離される。

【0051】

このうち、第1の光L1は、第2のリフレクタ8（双曲反射面8a）により液晶素子5に向けて反射される。一方、第2の光L2は、偏光ビームスプリッタ7により液晶素子5に向けて反射される。また、第1の光L1及び第2の光L2は、偏光回転素子9及び第2の偏光板11により互いの偏光方向が一致した（揃った）状態で、液晶素子5に入射することになる。

30

【0052】

ここで、第1のリフレクタ6は、楕円反射面6aの第1焦点f_{e1}に合わせて配置された光源3からの光Lを楕円反射面6aの第2焦点f_{e2}に向けて集光しながら反射する。一方、第2のリフレクタ8は、双曲反射面8aの第1焦点f_{h1}を楕円反射面6aの第2焦点f_{e2}と一致させ、双曲反射面8aの第2焦点f_{h2}を投影レンズ4の後側焦点f_pと一致させることによって、第1の光L1を双曲反射面8aの第2焦点f_{h2}に向けて集光しながら反射する。

【0053】

これにより、第2のリフレクタ8は、第1の光L1の集光点C1が投影レンズ4の後側焦点f_pと一致するように、第1の光L1を反射する。一方、偏光ビームスプリッタ7は、第2の光L2の集光点C2が投影レンズ4の後側焦点f_pと一致するように、第2の光L2を反射する。

40

【0054】

したがって、本実施形態の灯具ユニット2Aでは、第1の光L1と第2の光L2とが互いに共通の集光点C1, C2（投影レンズ4の後側焦点f_p）において集光されている。これにより、光源3の数を増やすことなく、偏光ビームスプリッタ7により分離された2つの偏光成分の光（第1の光L1及び第2の光L2）を1つの液晶素子5に対して集光させることができ、光源3から出射された光Lの利用効率を高めることができる。

50

【0055】

また、本実施形態の灯具ユニット2Aでは、これら共通の集光点C1,C2(投影レンズ4の後側焦点fp)に液晶素子5が位置している。これにより、液晶素子5に入射する第1の光L1及び第2の光L2の偏光方向をより一致させた(揃えた)状態とすることができる。その結果、液晶素子5の視角依存性の影響を低減できると共に、液晶素子5を透過して投影レンズ4に入射する光L1,L2の光量を増やすことが可能である。

【0056】

したがって、本実施形態の灯具ユニット2Aでは、投影レンズ4から車両の前方に向けて投影される光L1,L2の配光パターンの光度を高めることができる。その結果、車両前方(特に遠方)の視認性を高めることができ、安全性の更なる向上を図ることが可能である。

10

【0057】

また、本実施形態の灯具ユニット2Aでは、偏光ビームスプリッタ7により分離された2つの偏光成分の光毎に、液晶素子5や投影レンズ4等を用意する必要がなく、これらの部品を共通化して用いることができる。これにより、灯具ユニット2Aを構成する部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることができ、この灯具ユニット2Aの更なる小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【0058】

以上のように、本実施形態の車両用灯具1Aでは、上述した灯具ユニット2Aを備えることによって、光源3から出射された光の利用効率を高めることができ、なおり、部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることによって、灯具ユニット2Aの更なる小型化及び軽量化が可能である。

20

【0059】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態として、例えば図6～図11に示す車両用灯具1Bについて説明する。

なお、図6は、車両用灯具1Bが備える灯具ユニット2Bを正面側から見た斜視図である。図7は、灯具ユニット2Bを背面側から見た斜視図である。図8は、灯具ユニット2Bの構成を示す正面図である。図9は、灯具ユニット2Bの構成を示す背面図である。図10は、灯具ユニット2Bの構成を示す側面図である。図11は、灯具ユニット2Bにおける光の光路を示す模式図である。また、以下の説明では、上記車両用灯具1A(灯具ユニット2A)と同等の部位については、説明を省略すると共に、図面において同じ符号を付すものとする。

30

【0060】

本実施形態の車両用灯具1Bは、灯具ユニット2Bを備えている。車両用灯具1Bは、図示を省略する前面が開口したハウジングと、ハウジングの開口を覆う透明なレンズカバーとにより構成される灯体の内側に、この灯具ユニット2Bが配置された構造を有している。

【0061】

本実施形態の灯具ユニット2Bは、複数(本実施形態では2つ)の光源3と、これら複数の光源3に各々対応して設けられた複数(本実施形態では2つ)の第1のリフレクタ6とを備えている。

40

【0062】

また、本実施形態の灯具ユニット2Bは、複数の第1のリフレクタ6と、偏光ビームスプリッタ7と、第2のリフレクタ8とが一体に構成されたリフレクタユニット17を備えている。それ以外は、上記灯具ユニット2Aと同様に、投影レンズ(投影光学系)4と、液晶素子5と、偏光回転素子9と、第1の偏光板10と、第2の偏光板11とを概略備えている。

【0063】

灯具ユニット2Bでは、各光源3が実装された複数(本実施形態では2つ)の実装基板

50

12が、上述したヒートシンク13(図6～図11において図示せず。)の後面側にネジ止め等により取り付けられている。

【0064】

複数の第1のリフレクタ6は、それぞれの橜円反射面6aの第1焦点fe1に合わせて配置された各光源3からの光Lを、それぞれの橜円反射面6aの第2焦点fe2に向けて集光しながら反射する。また、各第1のリフレクタ6における橜円反射面6aの第2焦点fe2は、互いに一致した位置にある。したがって、複数の第1のリフレクタ6は、複数の光源3から各自出射された光Lを互いに一致した焦点(第2焦点fe2)に向けて集光している。

【0065】

一方、第2のリフレクタ8は、双曲反射面8aの第1焦点fh1を各第1のリフレクタ6における橜円反射面6aの共通した第2焦点fe2と一致させ、双曲反射面8aの第2焦点fh2を投影レンズ4の後側焦点fpと一致させることによって、第1の光L1を双曲反射面8aの第2焦点fh2に向けて集光しながら反射する。

【0066】

これにより、第2のリフレクタ8は、第1の光L1の集光点C1が投影レンズ4の後側焦点fpと一致するように、第1の光L1を反射する。一方、偏光ビームスプリッタ7は、第2の光L2の集光点C2が投影レンズ4の後側焦点fpと一致するように、第2の光L2を反射する。

【0067】

したがって、本実施形態の灯具ユニット2Bでは、上述した複数の光源3から出射された光Lのうち、偏光ビームスプリッタ7により分離された第1の光L1と第2の光L2とが互いに共通の集光点C1,C2(投影レンズ4の後側焦点fp)において集光されている。これにより、光源3の数を増やした場合でも、偏光ビームスプリッタ7により分離された2つの偏光成分の光(第1の光L1及び第2の光L2)を1つの液晶素子5に対して集光させることができ、複数の光源3から出射された光Lの利用効率を高めることができある。

【0068】

また、本実施形態の灯具ユニット2Bでは、これら共通の集光点C1,C2(投影レンズ4の後側焦点fp)に液晶素子5が位置している。これにより、液晶素子5に入射する第1の光L1及び第2の光L2の偏光方向をより一致させた(揃えた)状態とすることができる。その結果、液晶素子5の視角依存性の影響を低減できると共に、液晶素子5を透過して投影レンズ4に入射する光L1,L2の光量を増やすことが可能である。

【0069】

したがって、本実施形態の灯具ユニット2Bでは、複数の光源3を用いた場合でも、投影レンズ4から車両の前方に向けて投影される光L1,L2の配光パターンの光度を高めることができる。その結果、車両前方(特に遠方)の視認性を高めることができ、安全性の更なる向上を図ることが可能である。

【0070】

また、本実施形態の灯具ユニット2Bでは、上述した複数の光源3を用いた場合に、偏光ビームスプリッタ7や第2のリフレクタ8、液晶素子5、投影レンズ4等の部品を共通化して用いることができる。これにより、複数の光源3を用いた場合でも、灯具ユニット2Bを構成する部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることができ、この灯具ユニット2Bの更なる小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【0071】

以上のように、本実施形態の車両用灯具1Bでは、上述した灯具ユニット2Bを備えることによって、複数の光源3から出射された光の利用効率を高めることができ、なお且つ、部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることによって、灯具ユニット2Bの更なる小型化及び軽量化が可能である。

【0072】

10

20

30

40

50

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態として、例えば図12に示す車両用灯具1Cについて説明する。なお、図12は、車両用灯具1Cが備える灯具ユニット1Cの構成及びその光の光路を示す模式図である。また、以下の説明では、上記車両用灯具1A(灯具ユニット2A)と同等の部位については、説明を省略すると共に、図面において同じ符号を付すものとする。

【0073】

本実施形態の車両用灯具1Cは、灯具ユニット2Cを備えている。車両用灯具1Cは、図示を省略する前面が開口したハウジングと、ハウジングの開口を覆う透明なレンズカバーとにより構成される灯体の内側に、この灯具ユニット2Cが配置された構造を有している。

10

【0074】

本実施形態の灯具ユニット2Cは、集光光学系として、上記第1のリフレクタ6の代わりに、集光レンズ18を備えている。集光レンズ18は、光源3から出射された光Lを液晶素子5に向けて集光させる少なくとも1つ又は複数(本実施形態では1つ)のレンズにより構成されている。集光レンズ18は、光源3と偏光ビームスプリッタ7との間の光路中に配置されている。それ以外は、上記灯具ユニット2Aと基本的に同じ構成を有している。

【0075】

以上のような構成を有する本実施形態の灯具ユニット2Cでは、上述した光源3から出射された光Lが集光レンズ18により液晶素子5に向けて集光される。また、光源3から出射された光Lは、偏光ビームスプリッタ7を透過した一方の偏光成分を含む第1の光L1と、偏光ビームスプリッタ7で反射された他方の偏光成分を含む第2の光L2とに分離される。

20

【0076】

このうち、第1の光L1は、第2のリフレクタ8(双曲反射面8a)により液晶素子5に向けて反射される。一方、第2の光L2は、偏光ビームスプリッタ7により液晶素子5に向けて反射される。また、第1の光L1及び第2の光L2は、偏光回転素子9及び第2の偏光板11により互いの偏光方向が一致した(揃った)状態で、液晶素子5に入射することになる。

30

【0077】

ここで、集光レンズ18は、光源3から出射された光Lを前側焦点f_cに向けて集光させる。一方、第2のリフレクタ8は、双曲反射面8aの第1焦点f_{h1}を集光レンズ18の前側焦点f_cと一致させ、双曲反射面8aの第2焦点f_{h2}を投影レンズ4の後側焦点f_pと一致させることによって、第1の光L1を双曲反射面8aの第2焦点f_{h2}に向けて集光しながら反射する。

【0078】

これにより、第2のリフレクタ8は、第1の光L1の集光点C1が投影レンズ4の後側焦点f_pと一致するように、第1の光L1を反射する。一方、偏光ビームスプリッタ7は、第2の光L2の集光点C2が投影レンズ4の後側焦点f_pと一致するように、第2の光L2を反射する。

40

【0079】

したがって、本実施形態の灯具ユニット2Cでは、第1の光L1と第2の光L2とが互いに共通の集光点C1,C2(投影レンズ4の後側焦点f_p)において集光されている。これにより、光源3の数を増やすことなく、偏光ビームスプリッタ7により分離された2つの偏光成分の光(第1の光L1及び第2の光L2)を1つの液晶素子5に対して集光させることができ、光源3から出射された光Lの利用効率を高めることができる。

【0080】

また、本実施形態の灯具ユニット2Cでは、これら共通の集光点C1,C2(投影レンズ4の後側焦点f_p)に液晶素子5が位置している。これにより、液晶素子5に入射する

50

第1の光L1及び第2の光L2の偏光方向をより一致させた(揃えた)状態とすることができる。その結果、液晶素子5の視角依存性の影響を低減できると共に、液晶素子5を透過して投影レンズ4に入射する光L1,L2の光量を増やすことが可能である。

【0081】

したがって、本実施形態の灯具ユニット2Cでは、投影レンズ4から車両の前方に向けて投影される光L1,L2の配光パターンの光度を高めることができる。その結果、車両前方(特に遠方)の視認性を高めることができ、安全性の更なる向上を図ることが可能である。

【0082】

また、本実施形態の灯具ユニット2Cは、偏光ビームスプリッタ7により分離された2つの偏光成分の光毎に、液晶素子5や投影レンズ4等を用意する必要がなく、これらの部品を共通化して用いることができる。これにより、灯具ユニット2Cを構成する部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることができ、この灯具ユニット2Cの更なる小型化及び軽量化を図ることが可能である。

10

【0083】

以上のように、本実施形態の車両用灯具1Cでは、上述した灯具ユニット2Cを備えることによって、光源3から出射された光の利用効率を高めることができ、なお且つ、部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることによって、灯具ユニット2Cの更なる小型化及び軽量化が可能である。

【0084】

なお、本発明は、上記実施形態のものに必ずしも限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

20

例えば、上記実施形態では、上述した第1のリフレクタ6と第2のリフレクタ8とを一体に構成したリフレクタユニット16,17の内側に偏光ビームスプリッタ7が保持された構成となっているが、第1のリフレクタ6(橜円反射面6a)と第2のリフレクタ8(双曲反射面8a)と偏光ビームスプリッタ7とを一体に構成した導光ユニットを用いることも可能である。

【0085】

具体的に、この導光ユニットは、導光体の突合せ面に偏光ビームスプリッタ7を配置すると共に、この導光体の外周面に橜円反射面6a及び双曲反射面8aを配置した構成である。導光ユニットでは、光源3から出射された光Lを導光体の内部で導光させながら、偏光ビームスプリッタ7により分離された2つの偏光成分の光(第1の光L1及び第2の光L2)を橜円反射面6a及び双曲反射面8aにより反射する。これにより、上述した第1のリフレクタ6(橜円反射面6a)、第2のリフレクタ8(双曲反射面8a)及び偏光ビームスプリッタ7と同様の構成を得ることが可能である。

30

【0086】

なお、上記実施形態では、上述した配光可変ヘッドライト(ADB)に本発明を適用した場合を例示しているが、それ以外にも、旋回して走行する車両の操舵角(切れ角)や速度(車速)に応じて、液晶素子を制御して車両進行方向のすれ違いビームの照射範囲を拡大することで、車両進行方向の視認性を確保する配光可変型前照灯システム(AFS:Adaptive Front-lighting System)にも、本発明を適用することが可能である。

40

【0087】

また、すれ違い用ビーム(ロービーム)として、上端にカットオフラインを含むロービーム用配光パターンと、走行用ビーム(ハイビーム)として、ロービーム用配光パターンの上方に位置するハイビーム用配光パターンとを1つの灯具ユニットで切り替えることが可能なバイ(Bi)・ファンクション方式の車両用灯具にも、本発明を適用することが可能である。

【符号の説明】

【0088】

1A～1C…車両用灯具 2A～2C…灯具ユニット 3…光源 4…投影レンズ(投影

50

光学系) 5 … 液晶素子 6 … 第1のリフレクタ(集光光学系) 6a … 楕円反射面 7 … 偏光ビームスプリッタ 8 … 第2のリフレクタ(反射光学系) 8a … 双曲反射面 9 … 偏光回転素子(1/2波長板) 10 … 第1の偏光板 11 … 第2の偏光板 12 … 実装基板 13 … ヒートシンク 14 … 冷却ファン 15 … ホルダ 16, 17 … リフレクタユニット 18 … 集光レンズ(集光光学系) L … 光 L1 … 第1の光 L2 … 第2の光

【図面】

【図1】

【図2】

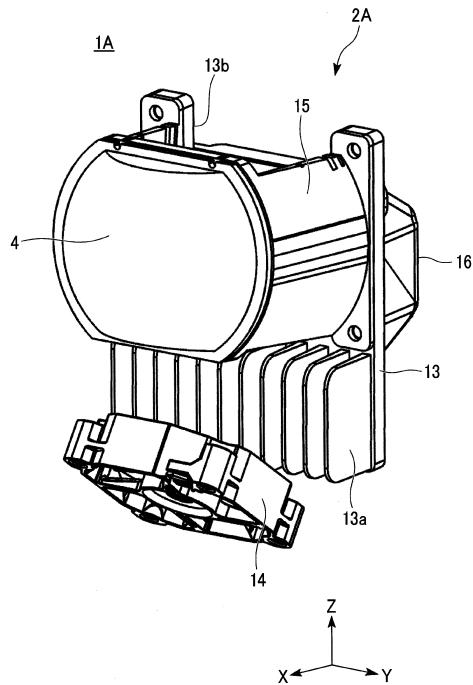


図1

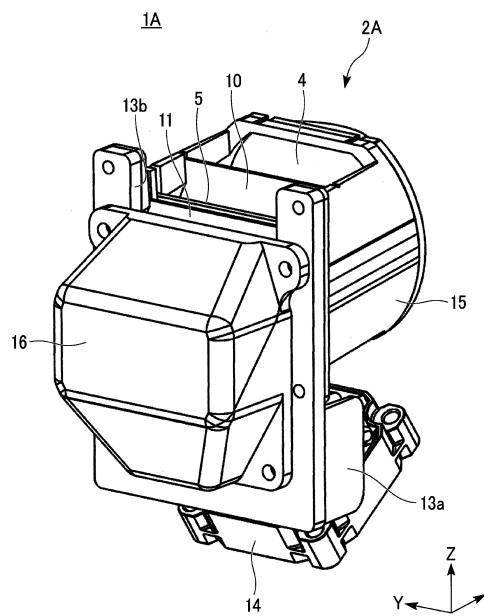


図2

10

20

30

40

50

【図3】

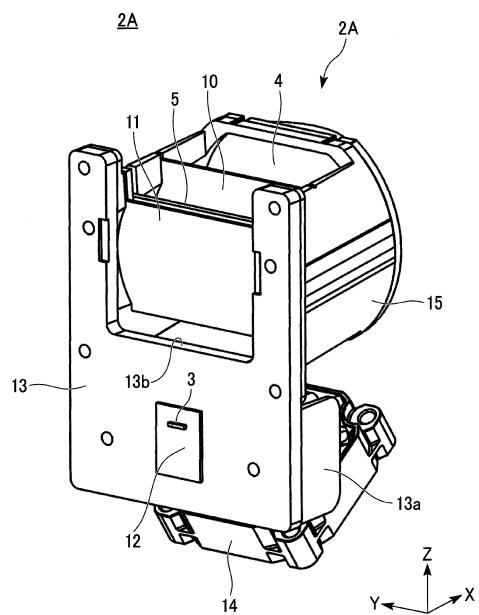


図3

【図4】

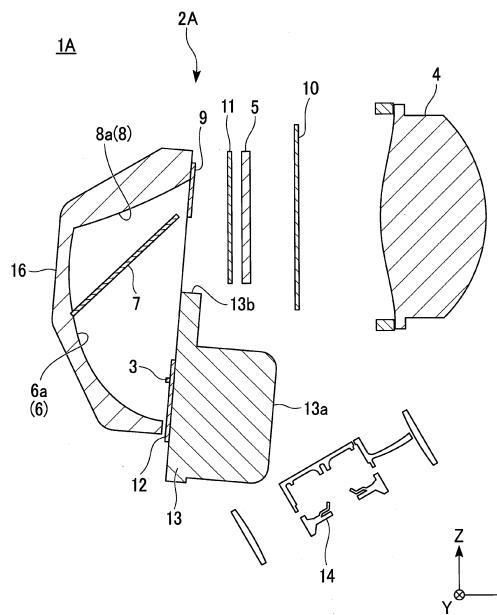


図4

10

20

【図5】

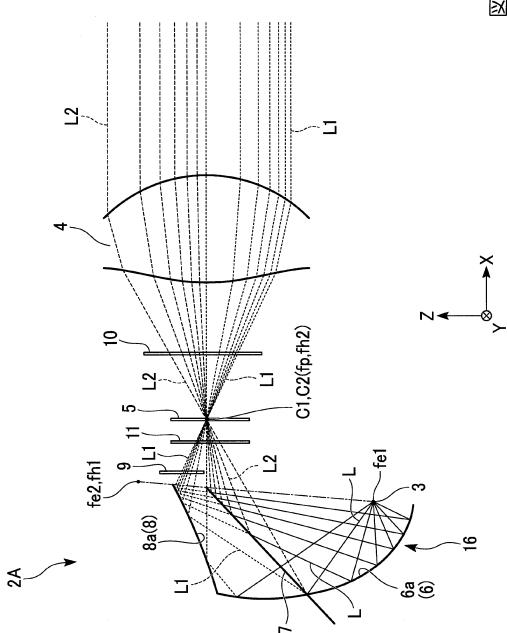


図5

【図6】

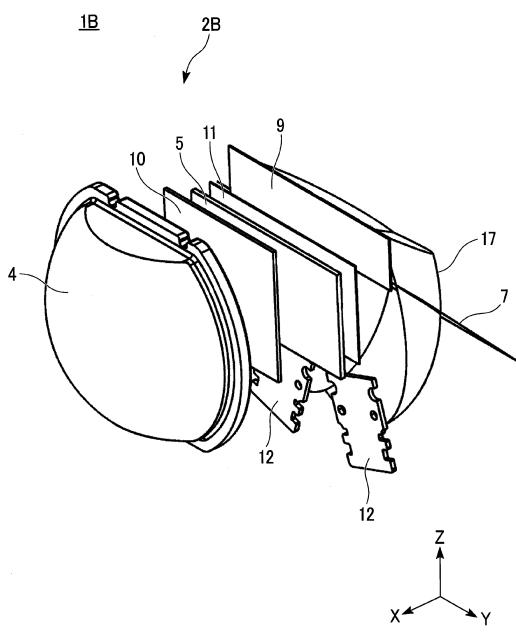


図6

30

40

50

【図 7】

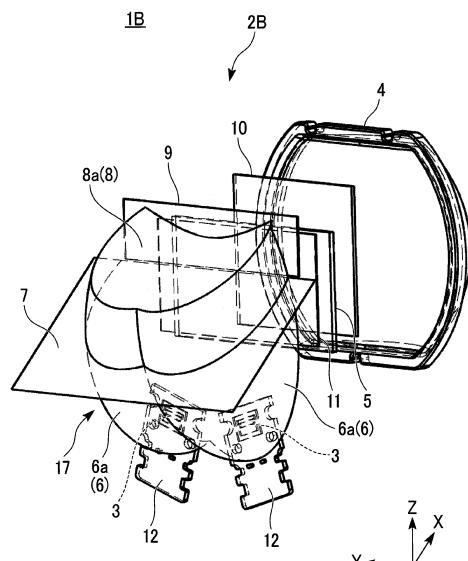


図7

【図 8】

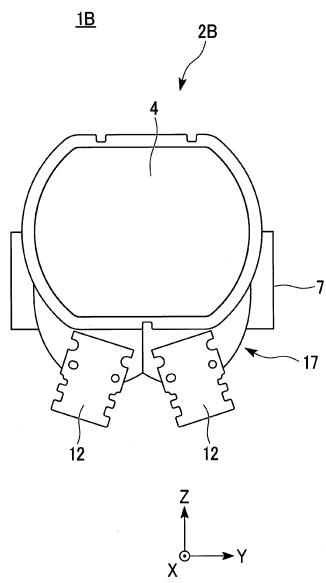


図8

10

20

【図 9】

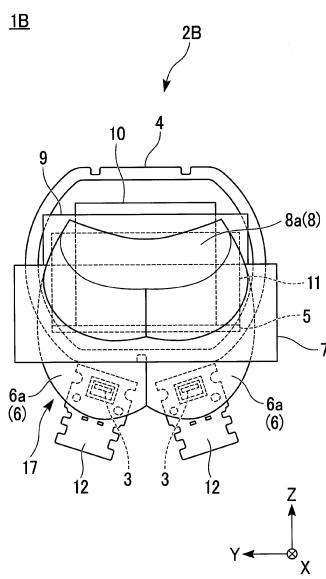


図9

【図 10】

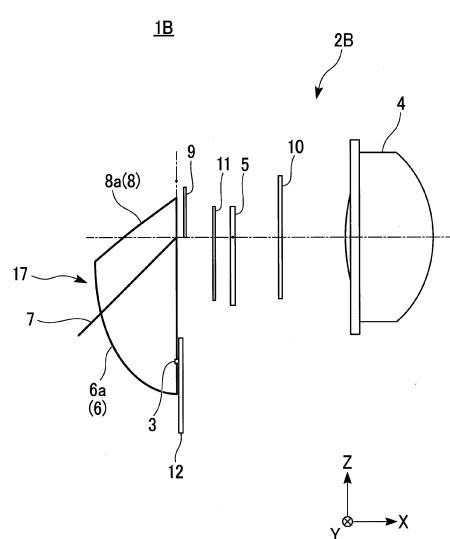


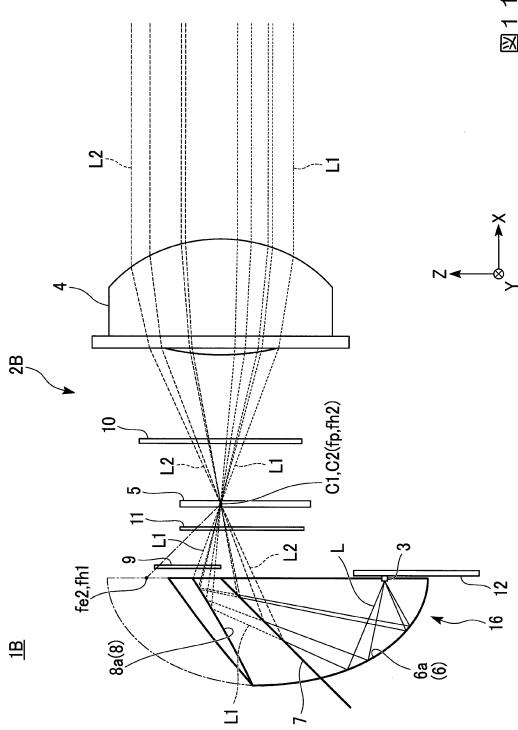
図10

30

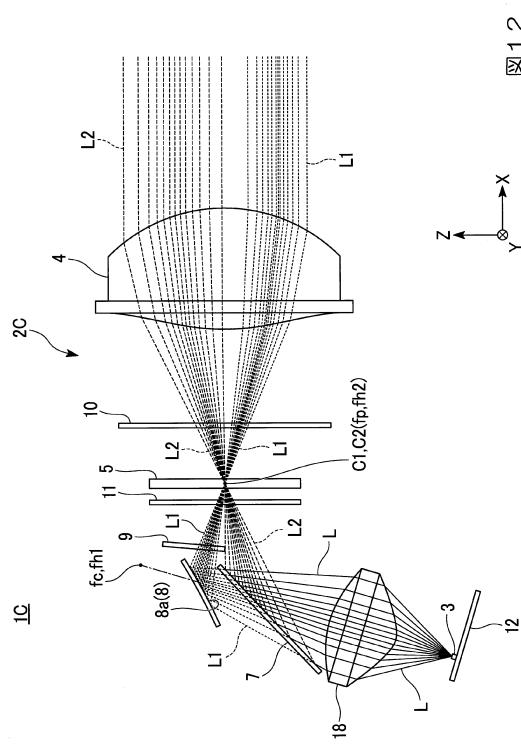
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I
F 2 1 S 41/147 (2018.01)	F 2 1 S 41/147
F 2 1 S 41/25 (2018.01)	F 2 1 S 41/25
F 2 1 S 41/275 (2018.01)	F 2 1 S 41/275
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00 1 5 0
F 2 1 S 45/47 (2018.01)	F 2 1 V 19/00 1 7 0
F 2 1 W 102/135 (2018.01)	F 2 1 S 45/47
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 W 102:135
	F 2 1 Y 115:10 5 0 0

(56)参考文献

特開2012-069458 (JP, A)

特開2011-023157 (JP, A)

特開2018-004673 (JP, A)

特開平06-265887 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 41 / 0 0
F 2 1 V 7 / 0 0
F 2 1 V 9 / 0 0
F 2 1 V 1 9 / 0 0
F 2 1 S 4 5 / 4 7
F 2 1 W 1 0 2 / 1 3 5
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0