

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年1月21日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号

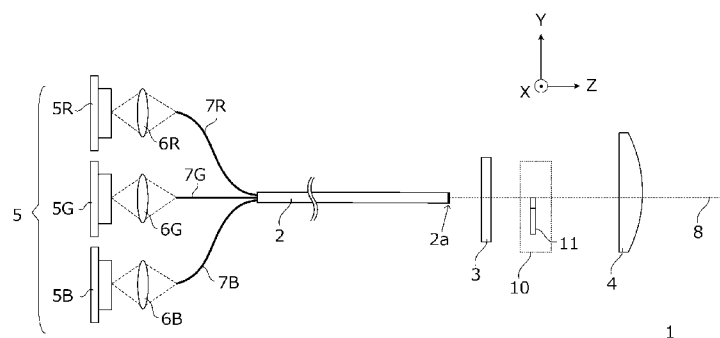
WO 2016/009816 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 8/12 (2006.01) F21W 101/10 (2006.01)
F21S 8/10 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
F21V 9/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068621
- (22) 国際出願日: 2015年6月29日(29.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-144184 2014年7月14日(14.07.2014) JP
- (71) 出願人: ウシオ電機株式会社(USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008150 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 清水 幹雄(SHIMIZU, Mikio); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP). 佐藤 匠(SATO, Takumi); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 ユニウス国際特許事務所 (UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13-9 新大阪MTビル1号館2階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 車載用光源装置

【図1】



(57) Abstract: The present invention achieves a vehicle-mounted light source device capable of producing a white light with less color unevenness when various colored laser lights are combined to use the white light as illumination light. The vehicle-mounted light source device according to the invention includes a light source unit including a light source for emission of a red laser light, a light source for emission of a green laser light, and a light source for emission of a blue laser light; a combining optical system for combining the red laser light, the green laser light, and the blue laser light; a light diffusion element for adjusting a diffusion angle of light emitted from the combining optical system to a predetermined angle; a projection optical system for projecting light emitted from the light diffusion element to a great distance; and a light distribution controller disposed between the light diffusion element and the projection optical system for controlling the distribution of the light entering the projection optical system.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/009816 A1



各色のレーザ光を合成して生成された白色光を照明光として利用する場合において、色ムラを緩和した白色光を生成することのできる車載用光源装置を実現する。本発明の車載用光源装置は、赤色レーザ光を射出する光源、緑色レーザ光を射出する光源、及び青色レーザ光を射出する光源を含む光源部と、赤色レーザ光、緑色レーザ光、及び青色レーザ光を合成する合成光学系と、合成光学系から射出された光の拡散角度を所定の角度に調整する光拡散素子と、光拡散素子から射出された光を遠方に投射する投射光学系と、光拡散素子と投射光学系の間に配置され、投射光学系に入射される光の配光を制御する配光制御部とを有する。

明 細 書

発明の名称： 車載用光源装置

技術分野

[0001] 本発明は、車載用光源装置に関し、より詳細には各色のレーザ光を射出する光源部を備えた車載用光源装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車載用の光源装置、特にヘッドランプとして、レーザ素子から射出されるレーザ光を利用する技術が知られている（下記特許文献１－３参照）。

[0003] 特許文献１及び２には、いずれもレーザ光を蛍光の励起光として利用する技術が開示されている。すなわち、これらの技術は、蛍光体にレーザ素子から射出されたレーザ光を照射することで当該蛍光体を励起させ、得られた蛍光を前照灯として活用するというものである。

[0004] これに対し、特許文献３には、赤色、緑色及び青色の各色光を射出するレーザ素子を有し、各レーザ素子から射出された各色のレーザ光を合成して白色レーザ光を生成し、この白色レーザ光を前照灯として活用するという技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１２－２０４０７２号公報

特許文献２：特開２０１３－１３１３３４号公報

特許文献３：特開２０１３－１２５６９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 車載用光源装置として利用される場合、当該光源装置から射出される光の配光は、規格によって一定の基準が定められている。図１０は、配光規格の一例を模式的に示す図面であり、欧州ＥＣＥ（Economic Commission for Eur

ope) 規格の非対称すれ違いビーム (R 1 1 2) に対応する図面である。図 10 は、光源装置から所定の距離だけ離れた位置に配置した投影面に対応しており、この図 10 のうち、ZONE III と書かれた領域には、光の照射 (投影) が禁じられている。これは、例えば対向車の運転手が眩しく感じるなどの安全上の理由によるものである。

[0007] 図 11 は、この図 10 の図面を簡素化して更に模式的に描いた図面である。図 11 において、領域 71 は光が照射されるべき領域であり、その外側は光の照射が禁止されている領域である。図 11 において、中心点 70 は光源装置から光が投影される際の投射光学系の光軸の位置に対応する。また、領域 71 が左右非対称、より詳細には中心点 70 から右側の方が上方への光の拡がり有しているのは、図 11 の配光パターンが、左側に運転席がある車両に搭載される光源装置から照射される光を想定しているためである。

[0008] 特許文献 1 及び 2 では、レーザ光はあくまで励起光として利用するのが主目的であって、実際の照明光として利用されるのは蛍光である。このため、例えば蛍光物質が充填されている部材の形状を上記配光規格に準じた形状にすることで、所定の配光を満たす照明光が実現できる。

[0009] これに対し、特許文献 3 のように、レーザ光そのものを照明光として利用する場合、レーザ光は直進性が高い光であるため、そのままの状態では上記配光規格を満たす照明光が実現できない。このため、特許文献 3 では、回動可能な反射鏡を用いて光の進行方向を制御することによって所定の配光を満たす照明光を実現している。

[0010] ところで、各色のレーザ素子を利用する場合、波長に応じてレーザ素子の材料や光出力が異なるため、色毎にレーザ素子の寸法、エミッタの数及び配置パターンを同一にすることが極めて困難である。つまり、赤色レーザ光を射出するレーザ素子、緑色レーザ光を射出するレーザ素子、及び青色レーザ光を射出するレーザ素子をそれぞれ入手し、車載用光源装置の光源として利用する場合、色毎に素子の大きさや出力が異なるため、所望の白色光を実現させるためには、色毎に準備しなければならない素子やエミッタの数及びエ

ミッタの配置パターンが異なるのが通常である。

[0011] この結果、異なる素子で形成された各色のレーザ光を合成して白色光を生成した場合、合成光学系に入射される光の角度、すなわち角度分布が色毎に異なってしまう。これにより、合成光学系から射出された光において、ある角度においては青色成分の光が強く現れたり、別のある角度においては赤色成分の光が強く現れたりするということが生じ、結果として色ムラを有する光が照明光として得られるという問題が生じてしまう。

[0012] 本発明は上記の課題に鑑み、各色のレーザ光を合成して生成された白色光を照明光として利用する場合において、色ムラを緩和した白色光を生成することのできる車載用光源装置を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の車載用光源装置は、

赤色レーザ光を射出する光源、緑色レーザ光を射出する光源、及び青色レーザ光を射出する光源を含む光源部と、

前記赤色レーザ光、前記緑色レーザ光、及び前記青色レーザ光を合成する合成光学系と、

前記合成光学系から射出された光の拡散角度を所定の角度に調整する光拡散素子と、

前記光拡散素子から射出された光を遠方に投射する投射光学系と、

前記光拡散素子と前記投射光学系の間に配置された、前記投射光学系に入射される光の配光を制御する配光制御部とを有することを特徴とする。

[0014] 上記構成によれば、合成光学系で合成された各色のレーザ光は、光拡散素子によって拡散角度が所定の角度に調整されるため、色毎の角度分布が均一化、又はほぼ均一化される。このため、この光拡散素子からの射出光を投射光学系によって投射することで、色ムラが解消又は緩和された白色光を対象物に照射することができる。

[0015] 前記合成光学系としては、光ファイバーを用いることができる。

[0016] 前記光拡散素子としては、表面に凹凸を有してなる光拡散面を含むホログ

ラフィック拡散板を用いることができる。この場合、前記ホログラフィック拡散板の面のうち、少なくとも前記合成光学系の射出端に近い側の面を前記光拡散面で構成するのが好ましい。

[0017] 仮に、ホログラフィック拡散板の面のうちの、合成光学系の射出端に近い側に位置する面を光拡散面とせず、その反対側の面を光拡散面とした場合、合成光学系の射出端から射出されてホログラフィック拡散板に入射された光は、ホログラフィック拡散板内を進行した後に光拡散面に到達する。合成光学系の射出端から射出された光は、レーザ光であるため直進性が高いものの、ある程度の発散角を有して進行する。従って、光拡散面に入射されるまでの間に、光は拡がりながらホログラフィック拡散板内を進行することになる。この結果、合成光学系の射出端に近い側に位置するホログラフィック拡散板の面を光拡散面として構成した場合と比べて、光拡散面に入射される時点における光の入射領域の面積が拡大する。この結果、光拡散面を通過した光を、後段の投射光学系を用いて光照射面に高効率で導くためには、後段の光学系を大きくしなければならなくなる。

[0018] これに対し、合成光学系の射出端に近い側に位置するホログラフィック拡散板の面を光拡散面として構成した場合、光拡散面に照射されるレーザ光の照射領域を狭くすることができる。光拡散面を、合成光学系の射出端に近い側に配置した場合と、合成光学系の射出端から遠い側に配置した場合とで、この光拡散面を通過する光の発散角度に違いはない。このため、光拡散面への入射領域の大きさが、後段の投射光学系の大きさに影響する。よって、上記構成とすることで、ホログラフィック拡散板の後段に位置する投射光学系を小型化することができる。

[0019] 前記配光制御部は、入射された光を遮光する遮光部材を有する構成とすることができる。この遮光部材は、光が照射されると遮光部材自体で光を吸収してその後段に光を透過させない構成とすることができる。一例としては、金属部材（例えば、アルミダイカスト合金）や樹脂部材（例えば、着色されたポリカーボネート樹脂）などで構成することができる。

[0020] このとき、遮光部材を車載用照明の配光規格に応じた形状とするのが好ましい。すなわち、光拡散素子から射出された光のうち、遮光部材によって一部の光を遮ることによって、配光規格によって光の投影が禁止されている領域（以下、適宜「禁止領域」と呼ぶ。）に光を向かわなくすることができる。

[0021] 前記配光制御部は、前記遮光部材と前記光拡散素子の間に配置された反射鏡を有する構成とすることができる。このとき、前記反射鏡の反射面の少なくとも一部が前記投射光学系の光軸に平行になるように前記反射鏡を配置するのが好ましい。なお、ここでいう平行とは完全に平行である場合に限定されるものではなく、ほぼ平行であるものも含む概念である。

[0022] 上述したように、遮光部材は、禁止領域に光を向かわせないように、光拡散素子から射出された光のうちの一部の光を遮る機能を果たす。具体的には、遮光部材の面（遮光面）は、光拡散素子から射出された光の光路に対して非平行となるように配置され、好ましくは投射光学系の光軸に対して直交するように配置される。このとき、光拡散素子から射出されて遮光面に入射された光は、そのまま遮光部材にて吸収され、投射光学系から投射される光として利用されることはない。

[0023] これに対し、上記構成のように、遮光部材と光拡散素子の間に、反射面が投射光学系の光軸に平行になるように構成された反射鏡を配置することで、反射鏡及び遮光部材が存在しない場合には禁止領域に向かうはずの光の少なくとも一部を、遮光部材の面に入射される前に反射鏡の反射面に入射させることができる。この光は遮光部材から離れる方向に反射されて投射光学系へと向かう。この光は禁止領域には向かわないため、そのまま投射光学系を介して対象物への照射光として利用することができる。つまり、光の利用効率を向上させることができる。

[0024] 上記構成において、前記合成光学系の射出端面と前記反射鏡の反射面とが前記投射光学系の光軸を挟んで配置されているのが好ましい。このとき、光の利用効率を向上させる効果を更に高めることができる。

[0025] 上記構成において、前記遮光部材を前記投射光学系の焦点位置に配置しても構わない。これにより、遮光部材を含む配光制御部によって形成された照度分布を、投射光学系の（無限）遠方に形成することができ、所望の配光を示す照明光が実現できる。

[0026] また、上記構成において、前記合成光学系の射出端が前記投射光学系の焦点位置よりも前記投射光学系に近い位置に配置されているものとしても構わない。これにより合成光学系の射出端から投射光学系までの距離が接近し、投射光学系の光軸方向に関する全体の光学系の長さを短くすることができるため、装置の小型化が実現される。

発明の効果

[0027] 本発明の車載用照明装置によれば、各色のレーザ光を合成して生成された白色光を照明光として利用する場合において、色ムラを緩和した白色光を前照灯の照明光として利用することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]車載用光源装置の第一実施形態の光学系の構成を模式的に示す図面である。

[図2]合成光学系の射出端から射出された直後における光の色毎の角度分布と、光拡散素子から射出された直後における光の色毎の角度分布を対比したグラフである。

[図3]遮光部材をZ軸方向に見たときの構成を模式的に示す図面である。

[図4]投射光学系と遮光部材の位置関係の一例を模式的に示す図面である。

[図5]光拡散素子の光拡散面と合成光学系の射出端の位置関係の一例を模式的に示す図面である。

[図6]車載用光源装置の第二実施形態の光学系の構成を模式的に示す図面である。

[図7]反射鏡をZ軸方向及びY軸方向に見たときの構成を模式的に示す図面である。

[図8]車載用光源装置の第二実施形態の光学系の別の構成を模式的に示す図面

である。

[図9]車載用光源装置の第三実施形態の光学系の構成を模式的に示す図面である。

[図10]配光規格の一例を示す図面である。

[図11]図10の配光規格を簡素化して更に模式的に示した図面である。

発明を実施するための形態

[0029] 本発明の車載用光源装置の実施形態につき、図面を参照して説明する。なお、各図において図面の寸法比と実際の寸法比は必ずしも一致しない。

[0030] [第一実施形態]

図1は、車載用光源装置の第一実施形態の光学系の構成を模式的に示す図面である。車載用光源装置1は、前照灯用の光（照明光）として前方に投射するための投射光学系4を備える。投射光学系4としては平凸レンズやシリンドリカルレンズを利用することができ、複数のレンズを組み合わせ実現しても構わない。

[0031] 図1において、投射光学系4の光軸8に平行な方向をZ軸とし、Z軸に直交する2軸をX軸とY軸とする。ここで、XZ平面を水平面とし、Y軸を鉛直方向に平行な軸とする。すなわち、Z軸は光の照明方向であって、車載用光源装置1が車両に搭載された場合における前方に対応し、Y軸方向は車両に対して上下方向に対応し、X軸方向は車両に対して左右方向に対応する。

[0032] 車載用光源装置1は、赤色レーザ光を射出する光源5R、緑色レーザ光を射出する光源5G、及び青色レーザ光を射出する光源5Bを含む光源部5を備える。各光源5R、5G及び5Bは、例えば半導体レーザ素子で構成されており、それぞれの素子が備えるエミッタの数や配置パターンは相互に異なっても構わない。また、各光源5R、5G及び5Bが備える素子の寸法についても、相互に異なっても構わない。

[0033] 車載用光源装置1は、色毎に集光光学系（6R、6G、6B）及び導光光学系（7R、7G、7B）を備える。光源5Rから射出された赤色レーザ光は、集光光学系6Rで集光されて導光光学系7Rへと入射される。光源5G

から射出された緑色レーザ光は、集光光学系 6 G で集光されて導光光学系 7 G へと入射される。光源 5 B から射出された青色レーザ光は、集光光学系 6 B で集光されて導光光学系 7 B へと入射される。集光光学系 (6 R, 6 G, 6 B) は例えば平凸レンズや両凸レンズで構成され、導光光学系 (7 R, 7 G, 7 B) は例えば光ファイバーで構成される。集光光学系 (6 R, 6 G, 6 B) は、複数のレンズで構成されていても構わない。

[0034] 車載用光源装置 1 は、導光光学系 (7 R, 7 G, 7 B) を通じて伝搬された R, G, B 各色の光を合成して白色光を生成する合成光学系 2 を備える。合成光学系 2 は例えば光ファイバーで構成されるが、フライアイレンズやロッドインテグレータ、ダイクロイックミラー等で構成することも可能である。

[0035] 上述したように、各光源 5 R、5 G、及び 5 B は、エミッタの数や配置パターン等が相互に異なっている可能性があり、この場合、色毎に集光光学系 (6 R, 6 G, 6 B) に入射されるとき発散角度や角度毎の強度に違いが生じる。従って、合成光学系 2 に入射されるとき光の角度分布が色毎に異なり、合成光学系 2 の射出端 2 a における光の角度分布も色毎に異なる。

[0036] 車載用光源装置 1 は、合成光学系 2 の射出端 2 a から射出された光の拡散角度を所定の角度に調整する光拡散素子 3 を備える。光拡散素子 3 は、例えばホログラフィック拡散板で構成される。ホログラフィック拡散板は、表面に凹凸が形成された光拡散面を有しており、この凹凸のパターンによって光の拡散角度を所定の角度 (例えば 10° 等) に設定することができる。合成光学系 2 の射出端 2 a から射出された光は、光拡散素子 3 に入射されることで拡散角度が設定された角度になるため、色毎に異なっていた角度分布が均一化、又はほぼ均一化される。

[0037] 図 2 は、色毎の角度分布を示すグラフであり、(a) が合成光学系 2 の射出端 2 a から射出された直後における角度分布を示し、(b) が光拡散素子 3 から射出された直後における角度分布を示している。図 2 によれば、合成光学系 2 の射出端 2 a から射出された直後においては角度分布に関して色毎

に大きな差異を有していた光が、光拡散素子 3 を通過することで、角度分布に大きな差異がなくなっていることが示されている。

[0038] 車載用光源装置 1 は、前照灯用の照明光として投射する際の配光を作り出すための配光制御部 10 を備える。本実施形態においては、配光制御部 10 として遮光部材 11 を備えている。図 1 では、遮光部材 11 を X 軸方向に見たときの構成を模式的に示している。図 3 は、遮光部材 11 を Z 軸方向に見たときの構成を模式的に示す図面である。

[0039] 遮光部材 11 は合成光学系 2 の射出端 2a から射出されたレーザ光（より詳細には更に光拡散素子 3 を通過したレーザ光）が入射されると、入射面において当該レーザ光を吸収してそれより前方には光を進ませない。このため、遮光部材 11 としてはレーザ光を吸収する材料で構成されることが好ましく、例えばアルミダイカスト合金などの金属材料や着色されたポリカーボネート樹脂などの樹脂材料などで構成することができる。なお、遮光部材 11 を場所に応じて透過率の異なるフィルタで構成しても構わない。この場合、フィルタの形状自体は Z 軸方向に矩形状とし、光を遮蔽する領域、すなわち透過率が極めて低い領域の形状のみを図 3 のような形状としても構わない。

[0040] 図 3 に示す遮光部材 11 は、左右に非対称な構造となっている。これは、図 10 及び図 11 を参照して説明したように、自動車の前照灯として要求される配光が左右非対称であることに由来する。つまり、遮光部材 11 は、例えば自動車の配光規格などによって要求される形状に基づく形状とすることができる。

[0041] 図 1 において、遮光部材 11 は投射光学系 4 の光軸 8 よりも下方に配置されている。これは、図 10 及び図 11 を参照して説明したように、中心点よりも上方側において光の照射が禁止された配光規格に準じる必要がある場合を想定している。すなわち、光拡散素子 3 から射出され上方へと進行した光は、遮光部材 11 によって遮られることなく投射光学系 4 へと入射される。そして投射光学系 4 で屈折され下方へと光は進行する。なお、本明細書において、光の進行方向に関して「上方」とは、光の進行方向が「+Z 方向」且

つ「+Y方向」であることを意味しており、「下方」とは、光の進行方向が「+Z方向」且つ「-Y方向」であることを意味している。

[0042] ここで、遮光部材11が存在しない場合を想定する。このとき、光拡散素子3から射出され下方へと進行した光も投射光学系4へと入射される。この光は、投射光学系4で屈折されると上方へと光は進行する。図11を参照して上述したように、中心点70より上側（+Z方向）には光を進行させたくないが、このような光は中心点70より上側に進む可能性がある。そこで、この光を排除するために投射光学系4の光軸8よりも下側（-Z方向）の位置において遮光部材11を設けている。

[0043] なお、図4に示すように、投射光学系4の焦点4fの位置に遮光部材11を配置するものとしても構わない。このような構成としたことで、遮光部材11の位置における像を無限遠方に投影することができる。図10及び図11を参照して説明した配光パターンの要請は、光源装置から25m程度前方の位置における照度分布に基づくものであり、これは幾何光学においては無限遠方の位置における照度分布に対応する。

[0044] 投射光学系4は、配光制御部10で成形された照度分布を所定距離（例えば25m）だけ前方に投影する。本実施形態では、配光制御部10が遮光部材11によって構成されており、この遮光部材11が投射光学系4の焦点4fの位置に配置されることで、遮光部材11の位置において形成されている照度分布が、投射光学系4によって前記の前方の位置に投影されることになる。つまり、遮光部材11の位置において配光規格を満たすために必要な照度分布が実現されていれば、その照度分布をそのまま前方に投影することができる。例えば、図10に示す配光規格において、Zone IIIの領域とZone IIの領域の境界では明暗がくっきりと分かれることが要求される。焦点4fの位置に遮光部材11を配置することで、遮光部材11によって遮光される領域と遮光されない領域との間の明暗が、当該焦点4fの位置でくっきりと分けられるため、配光規格を確実に満たす照度分布が実現できる。

[0045] よって、遮光部材11を、配光規格の要請に基づく形状とした上で、図4

に示すように投射光学系4の焦点の位置に配置することで、車載用の照明としての配光規格を確実に満たす光源装置が実現できる。後述する第二実施形態においても同様である。

[0046] また、光拡散素子3に関して、光拡散素子3の光拡散面を合成光学系2の射出端2aに近い側の面に配置するのが好ましい。後述する第二実施形態及び第三実施形態においても同様である。この点につき、図面を参照して説明する。

[0047] 図5は、光拡散素子3の光拡散面3aと合成光学系2の射出端2aの位置関係の一例を模式的に示す図面である。

[0048] 図5(b)に示すように、合成光学系2の射出端2aから遠い位置における光拡散素子3の面を光拡散面3aとした場合、射出端2aから射出されて光拡散素子3に入射された光は、光拡散素子3内を進行した後に光拡散面3aに到達する。このとき、図5(a)に示すように、合成光学系2の射出端2aに近い位置における光拡散素子3の面を光拡散面3aとした場合に比べて、光拡散面3aに入射される際の光の入射面積は大きくなる($S_1 < S_2$)。これは、射出端2aから射出されたレーザ光についても、一定の発散角度を有して進行するためである。

[0049] つまり、図5(a)の構成の場合、図5(b)の構成の場合に比べて光拡散素子3の光拡散面3aでの照射面積、すなわち光の射出面積を抑制することができる。遮光部材11で遮られない光をできる限り照明光として活用することを鑑みれば、光拡散面3aにおいて光の射出面積が大きくなることは投射光学系4を大きくしなければならないことを意味する。従って、図5(a)のように、光拡散素子3の光拡散面3aを合成光学系2の射出端2aに近い側の面に配置することで、投射光学系4の大きさを小さくすることができ、車載用光源装置1全体の小型化に寄与する。なお、光拡散素子3が、合成光学系2の射出端2aに近い側の面と遠い側の面の双方に光拡散面3aを備えていても構わない。

[0050] なお、光拡散素子3として、上述の例ではホログラフィック拡散板を採用

した。これは、ホログラフィック拡散板によれば、光拡散面の表面パターン（ホログラムパターン）を制御することで、光の拡散角度を所定の角度に設定することができるためである。仮に、一般的な摺りガラスを用いた場合であっても、入射した光を拡散させる機能は果たすことができる。しかし、摺りガラスの場合、拡散角度に制限を課すことができないため、拡散角度が大きくなりすぎる結果、配光規格を満たす光を実現させるためには、遮光部材 11（配光制御部 10）によって、多くの光を遮光することが余儀なくされ、光の利用効率が低下するおそれが高い。このような観点から、光拡散素子 3 としては、拡散角度を設定することのできる素子を用いることが好ましく、ホログラフィック拡散板はかかる素子の好ましい一例である。

[0051] [第二実施形態]

図 6 は、車載用光源装置の第二実施形態の光学系の構成を模式的に示す図面である。なお、以下の実施形態では、第一実施形態と異なる箇所のみを説明する。

[0052] 第二実施形態の車載用光源装置 1 は、配光制御部 10 として、遮光部材 11 に加えて反射鏡 12 を備えている。図 6 では、反射鏡 12 を X 軸方向に見たときの構成を模式的に示している。図 7 は、反射鏡 12 を Z 軸方向及び Y 軸方向に見たときの構成を模式的に示す図面である。図 7 において、(a) は反射鏡 12 を Z 軸方向に見たときの模式図であり、(b) は反射鏡 12 を Y 軸方向にみたときの模式図である。

[0053] 反射鏡 12 は、遮光部材 11 の上面の外縁の形状に沿うように、XZ 平面に平行な平面を含む反射面を有して構成される。なお、これは遮光部材 11 が金属材料で構成される場合を想定しており、例えば上述したように場所に応じて透過率の異なるフィルタで構成される場合には、反射鏡 12 は、透過率の低い領域の形状に沿うように、XZ 平面に平行な平面を含む反射面を有する構成とすることができる。

[0054] 反射鏡 12 は、遮光部材 11 よりも光拡散素子 3 に近い位置に配置される。

- [0055] 第一実施形態において上述したように、遮光部材 11 は、光拡散素子 3 から射出されて下方へと進行した光のうちの一部を投射光学系 4 へ入射させないようにする機能を有する。しかし、この構成では、遮光部材 11 に入射された光はそのまま遮光部材 11 において吸収されてしまい、照明光として利用されることはない。
- [0056] 本実施形態では、光拡散素子 3 から射出されて下方へと進行した光のうち、遮光部材 11 及び反射鏡 12 が存在しなければ、配光規格上の禁止領域に光が進行してしまう光の少なくとも一部を、遮光部材 11 に入射する前段階で反射鏡 12 において反射させる。これにより、当該光は反射鏡 12 において反射して投射光学系 4 に向けて上方へと進行する光へと変化する。この光は、投射光学系 4 で屈折されて下方へと進行するため、配光規格上において照射が許可されている領域を照明する光として利用できる。つまり、第一実施形態と比較して、光の利用効率が高まる。
- [0057] 配光規格では、光の照射が許可されている領域においても、所定の照度を満たすことが要求されることが一般的である。第一実施形態の構成によれば、合成光学系 2 の射出端 2a から下向きに射出された光の少なくとも一部は、照明光として利用することができない。このため、上記所定の照度を実現させるために、光源部 5 において光出力を高める必要がある。
- [0058] これに対し、本実施形態によれば、第一実施形態の構成において利用されなかった光の少なくとも一部を、照明光として利用することができるため、第一実施形態の構成よりも光源部 5 における光出力を低下させることができ、省電力、省エネルギーの車載用照明装置が実現される。
- [0059] なお、本実施形態では、図 6 及び図 7 を参照して上述したように、反射鏡 12 が、遮光部材 11 の上面の外縁の形状に沿うような形状を有しているものとして説明した。しかし、反射鏡 12 は、あくまで反射鏡 12 がなければ遮光部材 11 に入射していたであろう光を、遮光部材 11 に入射される前に反射させて光の進行方向を変化させて、当該光を照明光として有効利用することを目的としたものである。このため、遮光部材 11 に入射される前段階

で反射させることで光の進行方向を変化させて、投射光学系 4 から照射領域 7 1（図 1 1 参照）に向かって照射する光として利用できるのであれば、反射鏡 1 2 は上記の形状に限定されるものではない。

[0060] また、本実施形態において、図 8 に示すように、合成光学系 2 の射出端 2 a と反射鏡 1 2 の反射面を投射光学系 4 の光軸 8 を挟む位置関係に配置するものとしても構わない。すなわち、図 8 の構成では、合成光学系 2 の射出端 2 a は、投射光学系の光軸 8 よりも上方に位置しており、反射鏡 1 2 の反射面は、投射光学系の光軸 8 よりも下方に位置している。このような構成とすることで、合成光学系 2 の射出端 2 a から下向きに射出された光のうち、反射鏡 1 2 で反射させることのできる光の割合が高められるため、光の利用効率を更に向上させることができる。

[0061] [第三実施形態]

図 9 は、車載用光源装置の第三実施形態の光学系の構成を模式的に示す図面である。なお、以下の実施形態では、第一実施形態及び第二実施形態と異なる箇所のみを説明する。

[0062] 本実施形態では、第一実施形態及び第二実施形態と比較して、合成光学系 2 の射出端 2 a が、投射光学系 4 の焦点 4 f よりも投射光学系 4 に近い位置に配置されている点が異なる。また、配光制御部 1 0（ここでは遮光部材 1 1 及び反射鏡 1 2）は投射光学系 4 の光軸 8 よりも上方に配置されている。

[0063] このような構成とした場合、合成光学系 2 の射出端 2 a が投射光学系 4 の焦点 4 f よりも投射光学系 4 に近い位置に配置されているため、射出端 2 a から下向きに射出されて、光拡散素子 3 を通過した光は、投射光学系 4 に入射されて屈折された後も、下向きに進行する。この光は、配光規格においては照射が許可されている領域を照明するため、配光制御部 1 0 によって光の進行を遮る又は進行方向を変更する必要がない。

[0064] 一方、合成光学系 2 の射出端 2 a から上向きに射出されて、光拡散素子 3 を通過した光は、仮に配光制御部 1 0 が存在していなければ投射光学系 4 に入射されて屈折された後も引き続き上向きに進行する。この光は、配光規格

においては照射が禁止されている領域を照明する可能性がある。このため、投射光学系 4 の光軸 8 の上側に配光制御部 10 を設けることで、かかる光の進行を遮るか又は進行方向を下向きに変化させている。

[0065] このような構成によれば、第一実施形態及び第二実施形態の構成と比較して、投射光学系 4 の光軸 8 の方向（Z 軸方向）に関して、光学系を接近させることができる。これにより、車載用光源装置 1 の小型化が実現できる。ただし、配光制御部 10 として遮光部材 11 を備える場合において、投射光学系 4 において遮光部材 11 の箇所における像を正しく投射できないため、配光規格上における禁止領域に光を照射させないようにするためには、遮光部材 11 によって遮光すべき領域の面積を大きくする必要性が生じ、この結果、第二実施形態と比べて光の利用効率が低下する可能性がある。

[0066] なお、本実施形態の構成として、図 9 では配光制御部 10 として遮光部材 11 と反射鏡 12 を備える場合を例示して説明したが、第一実施形態と同様に反射鏡 12 を備えない構成とすることも可能である。

符号の説明

[0067]	1	:	車載用光源装置
	2	:	合成光学系
	2 a	:	合成光学系の射出端
	3	:	光拡散素子
	3 a	:	光拡散素子の拡散面
	4	:	投射光学系
	4 f	:	投射光学系の焦点
	5	:	光源部
	5 B	:	青色レーザー光源
	5 G	:	緑色レーザー光源
	5 R	:	赤色レーザー光源
	6 B, 6 G, 6 R	:	集光光学系
	7 B, 7 G, 7 R	:	導光光学系

- 8 : 投射光学系の光軸
- 1 0 : 配光制御部
- 1 1 : 遮光部材
- 1 2 : 反射鏡
- 7 0 : 中心点
- 7 1 : 光が照射されるべき領域

請求の範囲

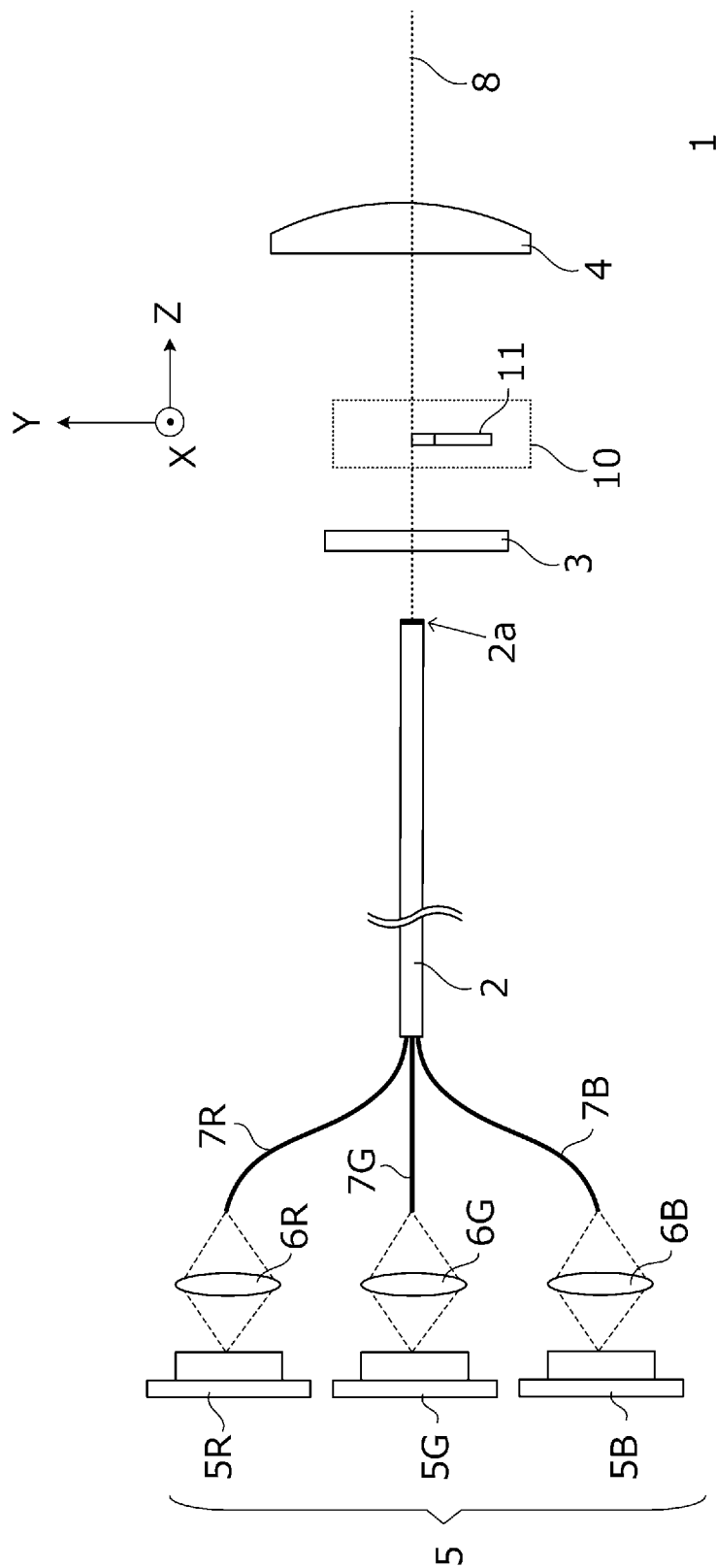
- [請求項1] 赤色レーザ光を射出する光源、緑色レーザ光を射出する光源、及び青色レーザ光を射出する光源を含む光源部と、
前記赤色レーザ光、前記緑色レーザ光、及び前記青色レーザ光を合成する合成光学系と、
前記合成光学系から射出された光の拡散角度を所定の角度に調整する光拡散素子と、
前記光拡散素子から射出された光を遠方に投射する投射光学系と、
前記光拡散素子と前記投射光学系の間に配置された、前記投射光学系に入射される光の配光を制御する配光制御部とを有することを特徴とする車載用光源装置。
- [請求項2] 前記光拡散素子は、表面に凹凸を有してなる光拡散面を含むホログラフィック拡散板で構成され、
前記ホログラフィック拡散板の面のうち、少なくとも前記合成光学系の射出端に近い側の面が前記光拡散面で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の車載用光源装置。
- [請求項3] 前記配光制御部は、入射された光を遮光する遮光部材を有し、
前記光拡散素子から射出された光のうち、前記遮光部材に照射された光は前記投射光学系に入射されないことを特徴とする請求項1又は2に記載の車載用光源装置。
- [請求項4] 前記遮光部材は、車載用照明の配光規格に応じた形状を有していることを特徴とする請求項3に記載の車載用光源装置。
- [請求項5] 前記配光制御部は、前記遮光部材と前記光拡散素子の間に配置された反射鏡を有し、
前記反射鏡の反射面の少なくとも一部が前記投射光学系の光軸に平行であることを特徴とする請求項3又は4に記載の車載用光源装置。
- [請求項6] 前記合成光学系の射出端面と前記反射鏡の反射面とが前記投射光学系の光軸を挟んで配置されていることを特徴とする請求項5に記載の

車載用光源装置。

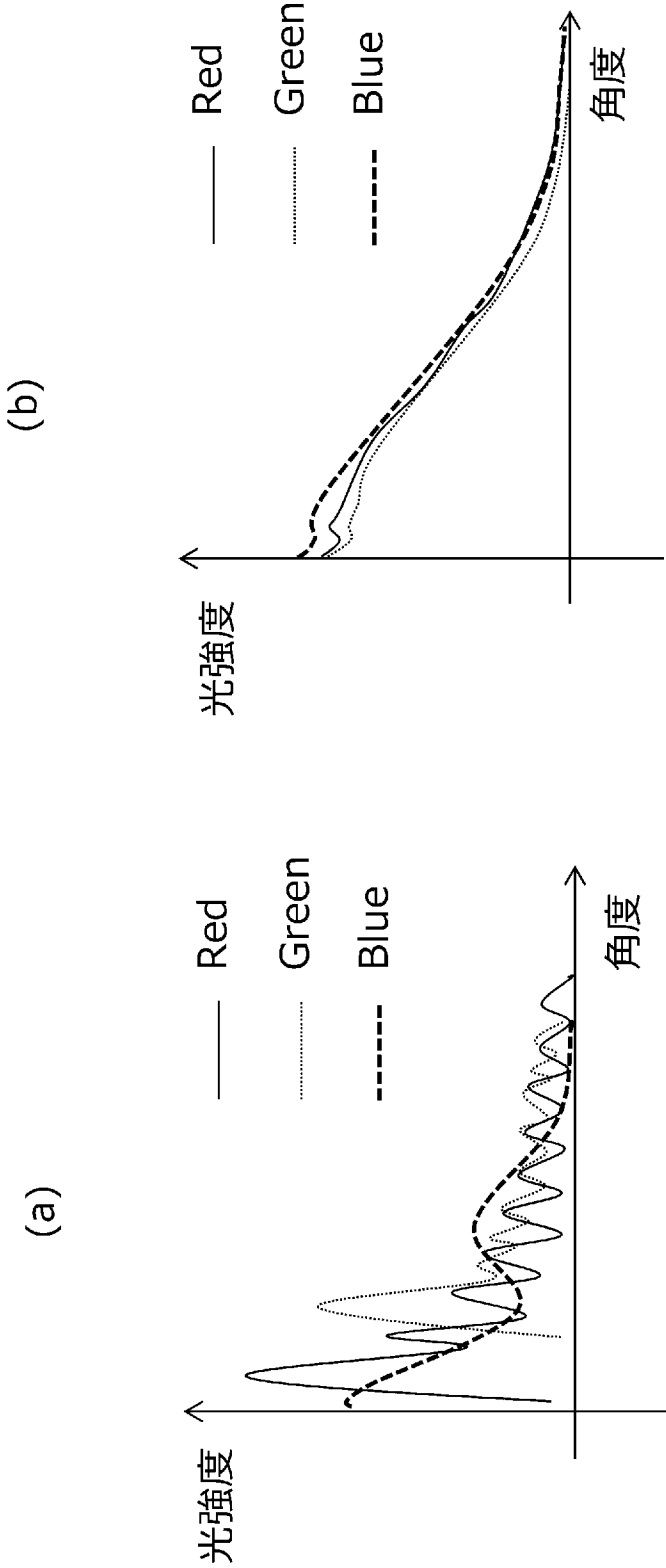
[請求項7] 前記遮光部材が前記投射光学系の焦点位置に配置されていることを特徴とする請求項3～6のいずれか1項に記載の車載用光源装置。

[請求項8] 前記合成光学系の射出端が前記投射光学系の焦点位置よりも前記投射光学系に近い位置に配置されていることを特徴とする請求項3～6のいずれか1項に記載の車載用光源装置。

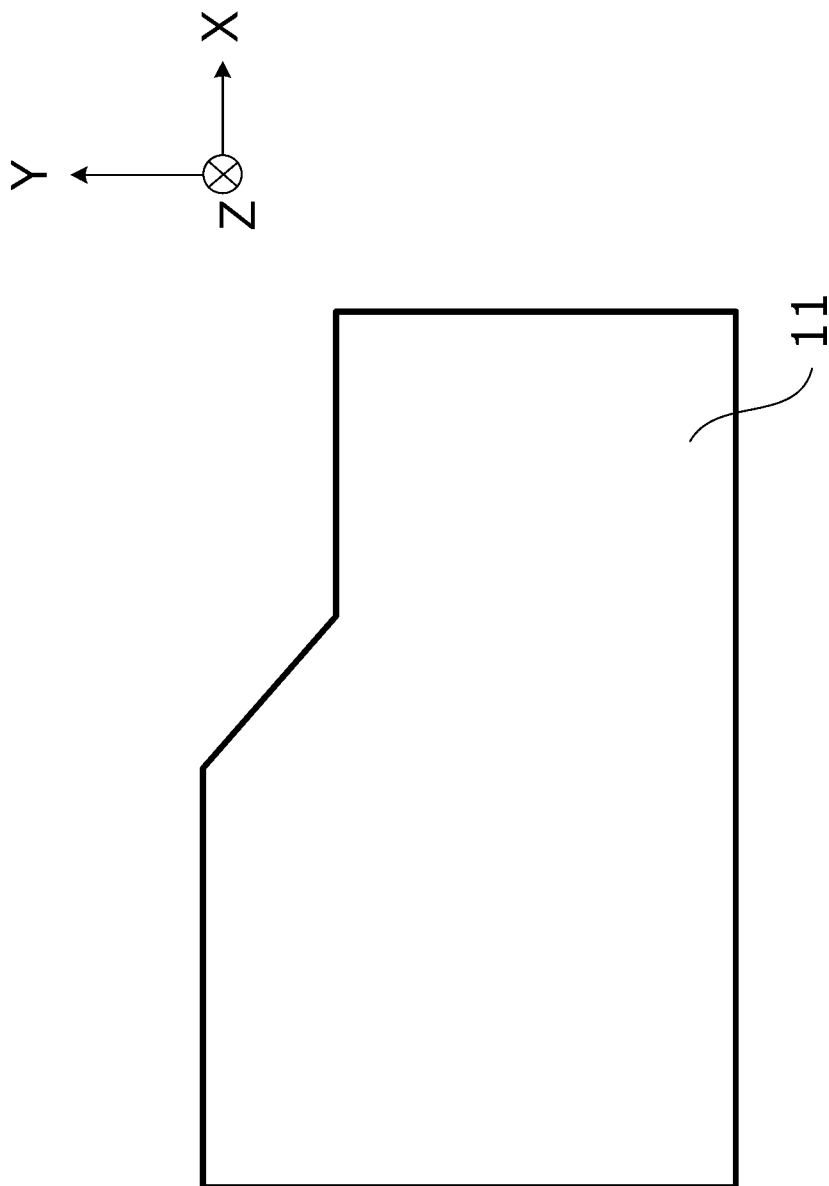
[図1]



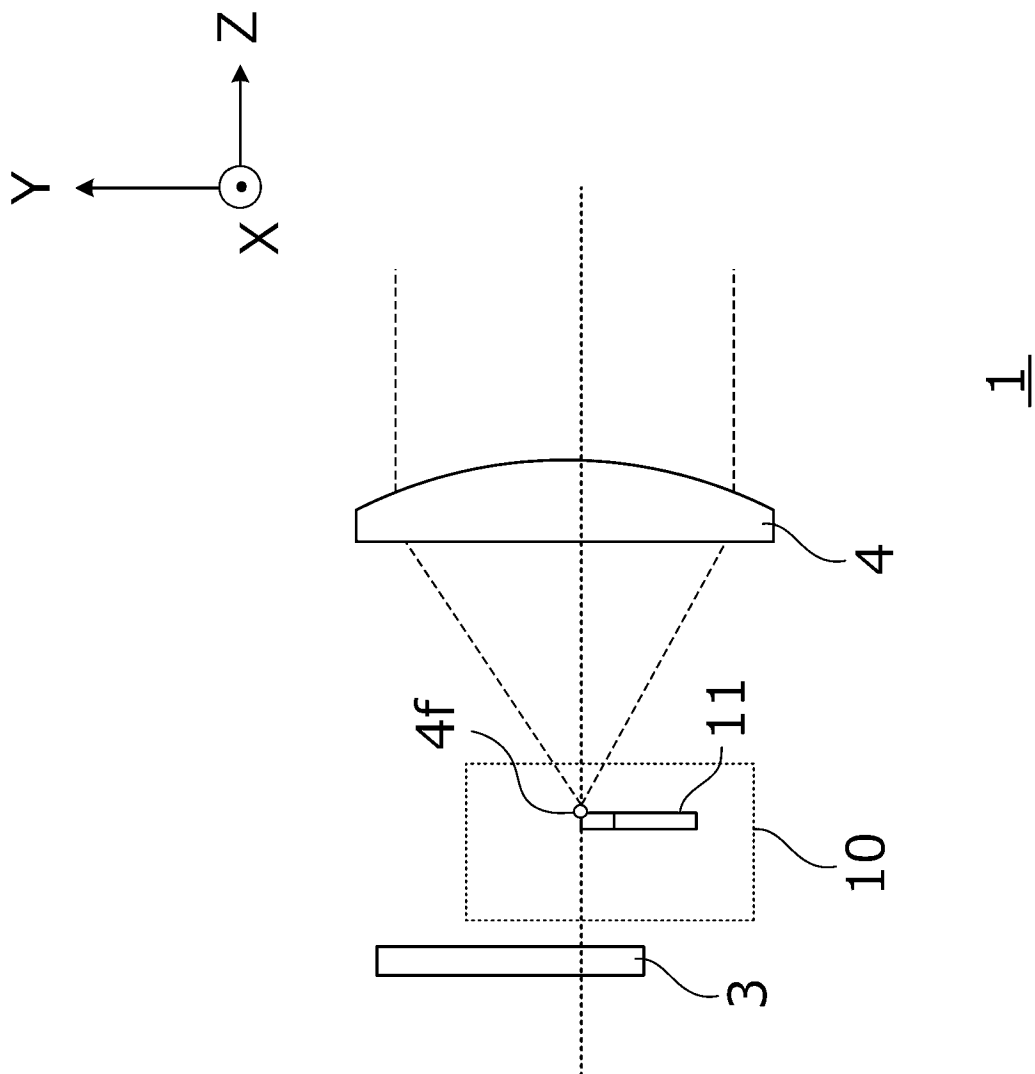
[図2]



[図3]

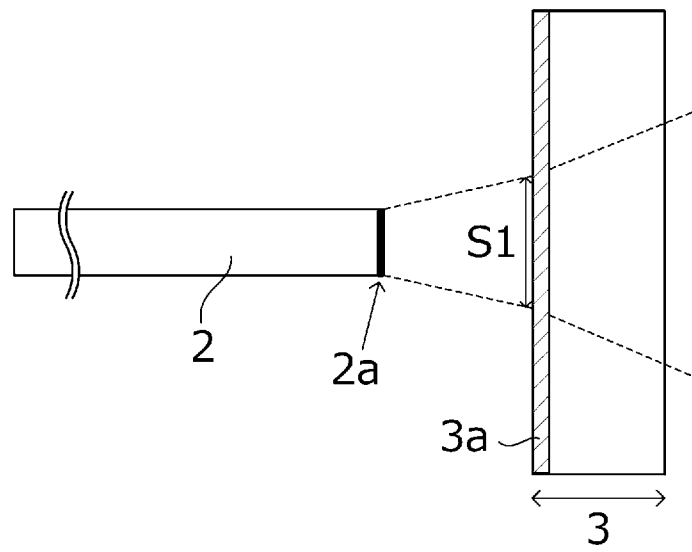


[図4]

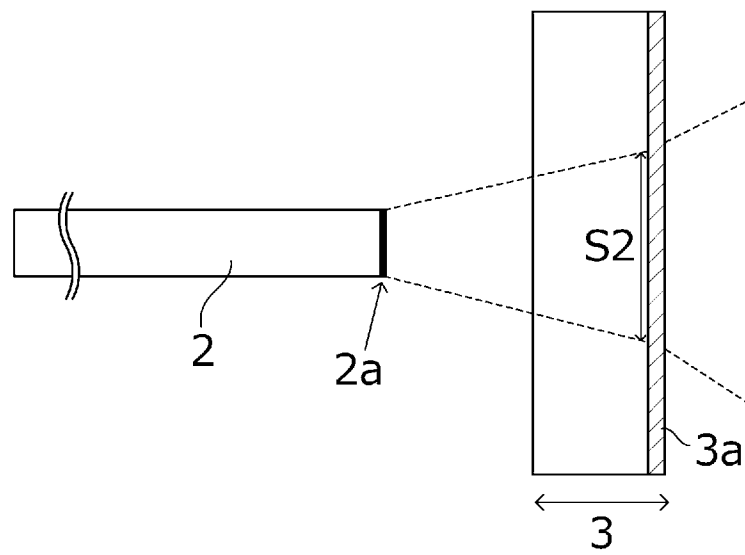


[図5]

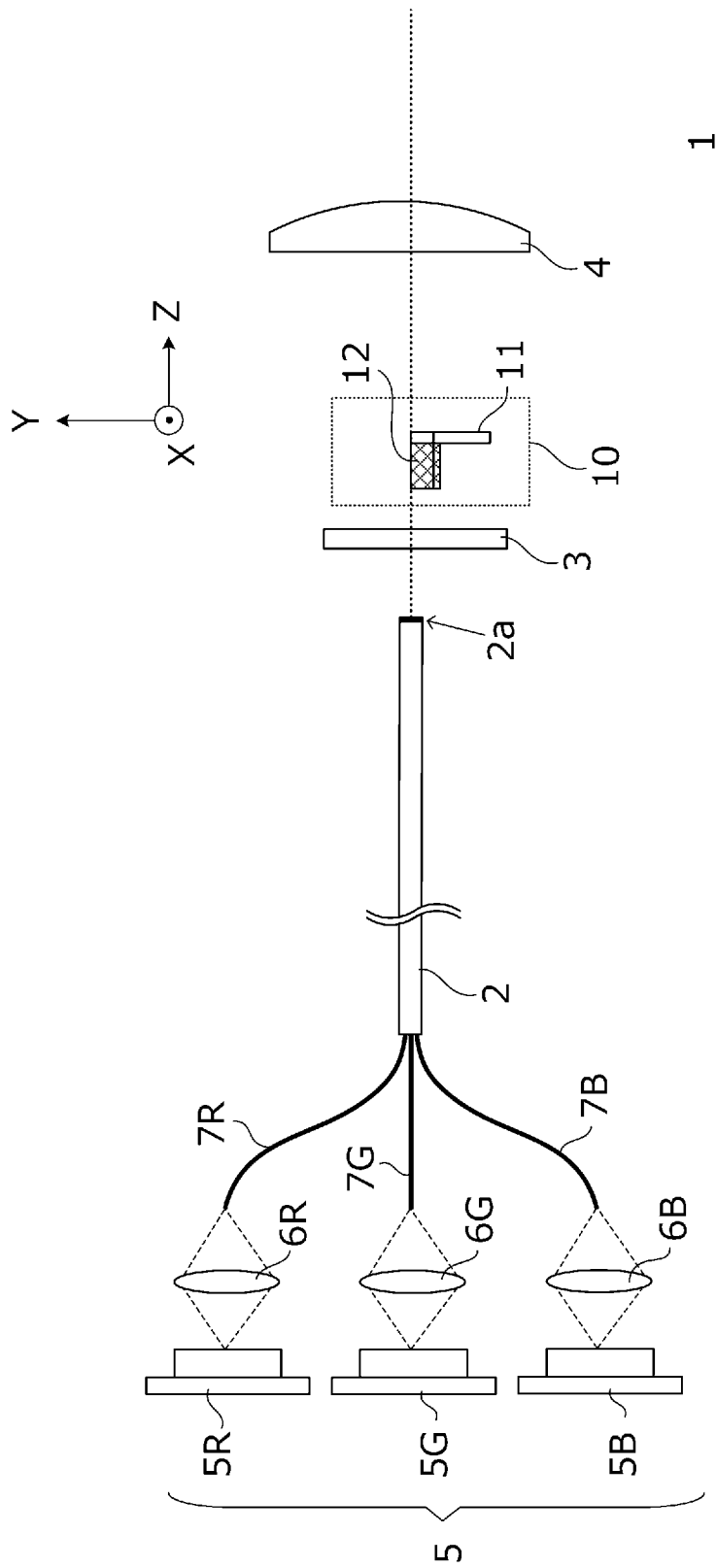
(a)



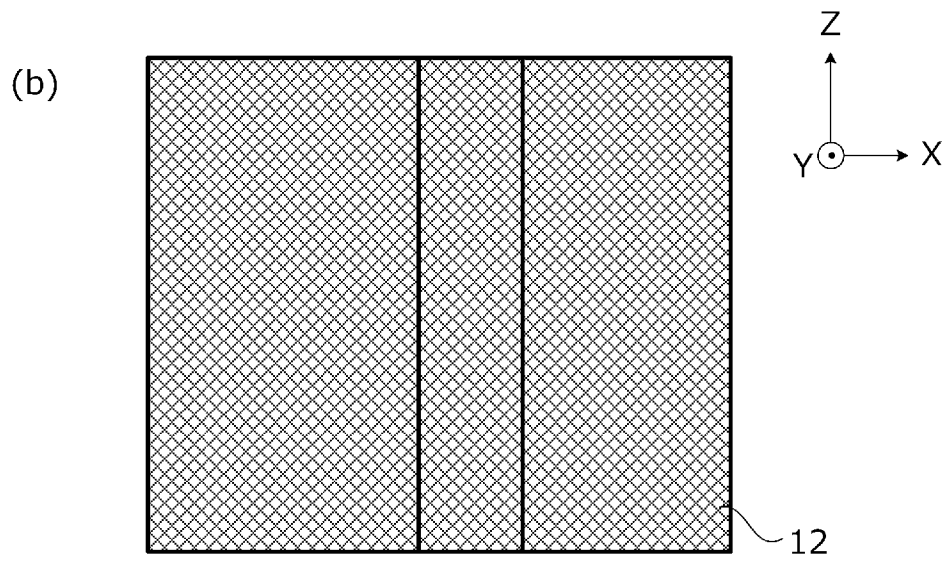
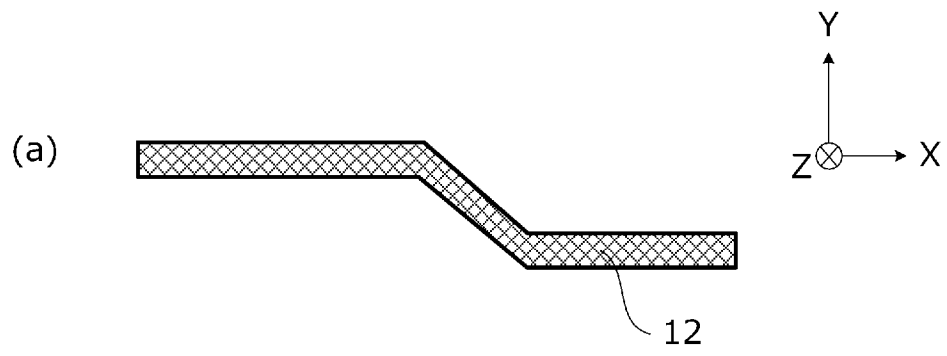
(b)



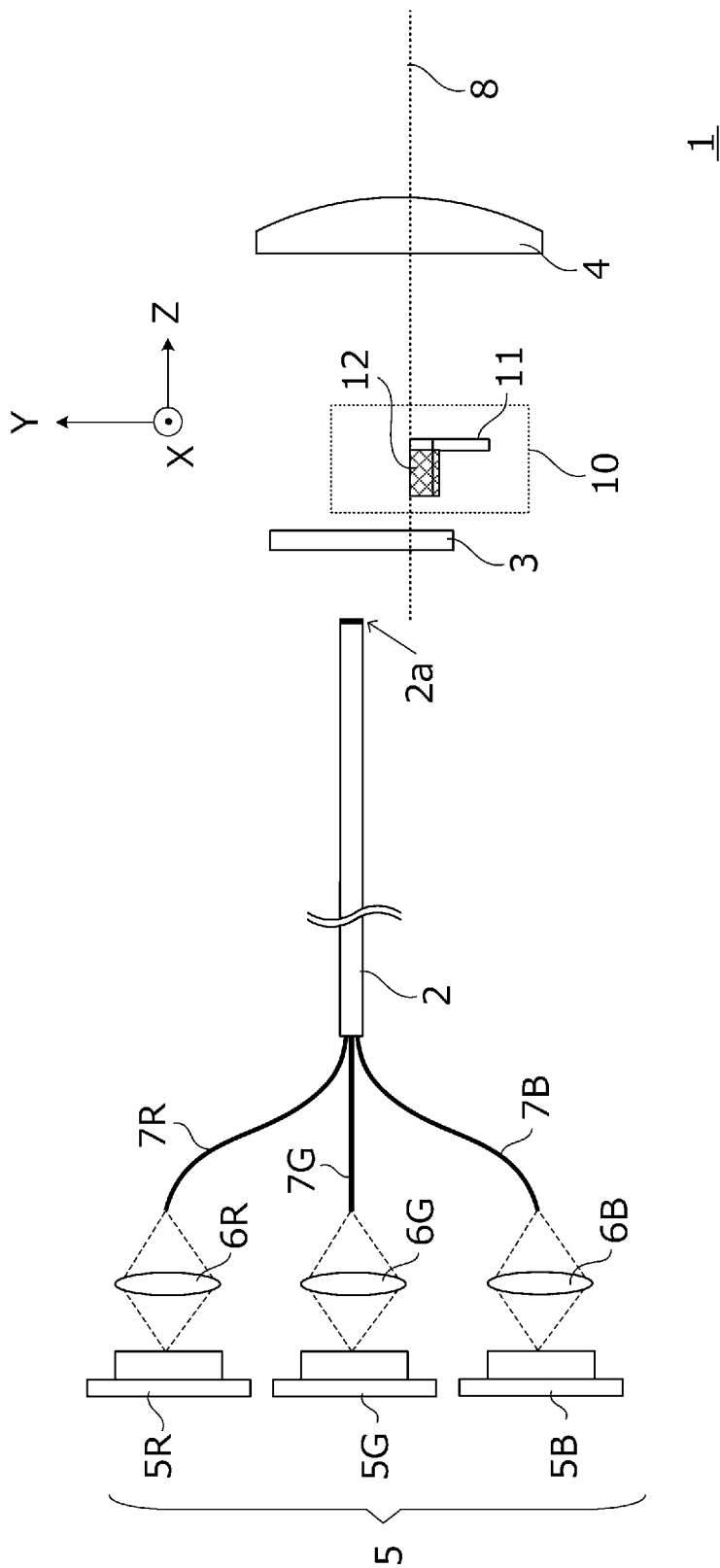
[図6]



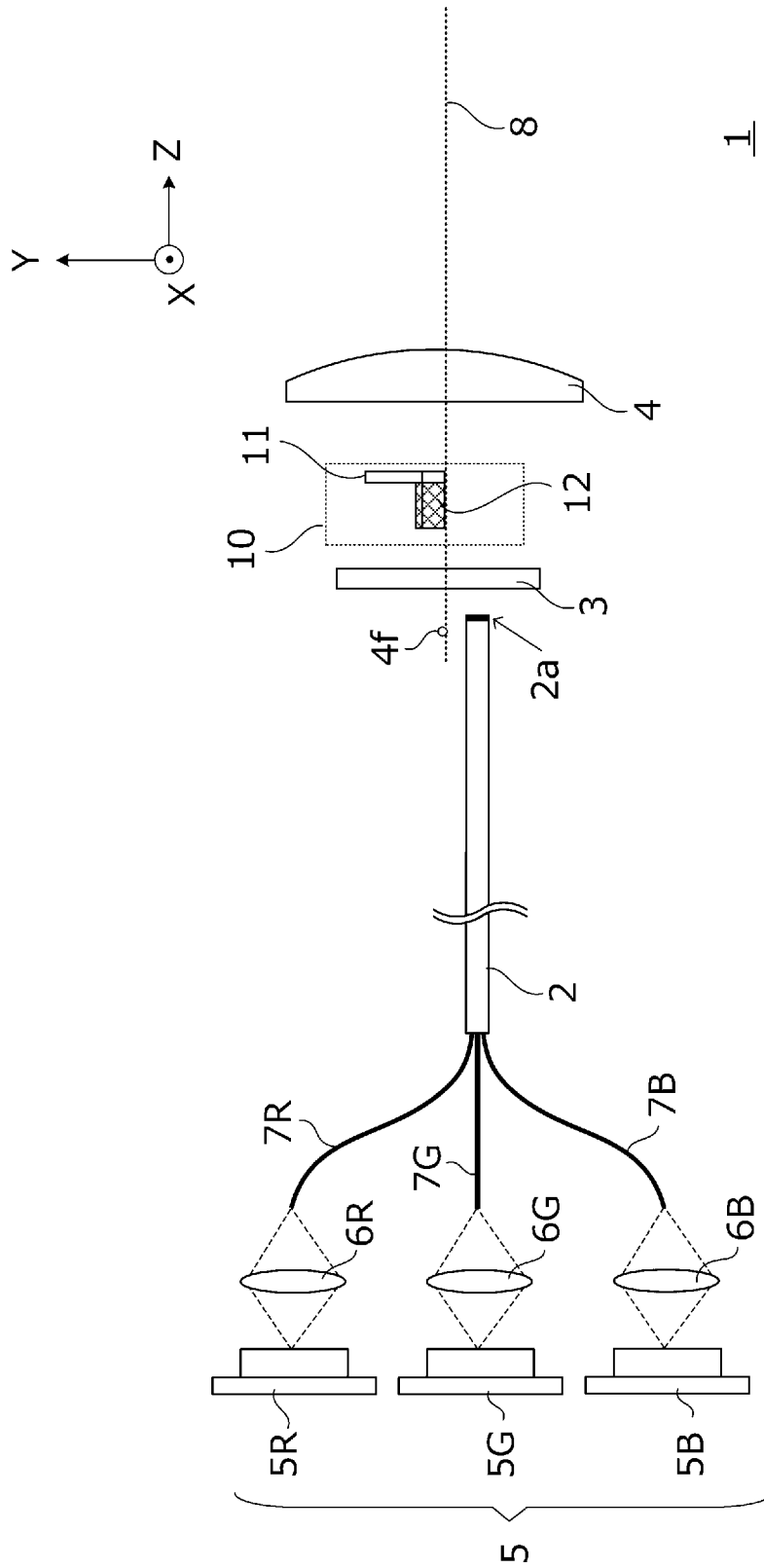
[図7]



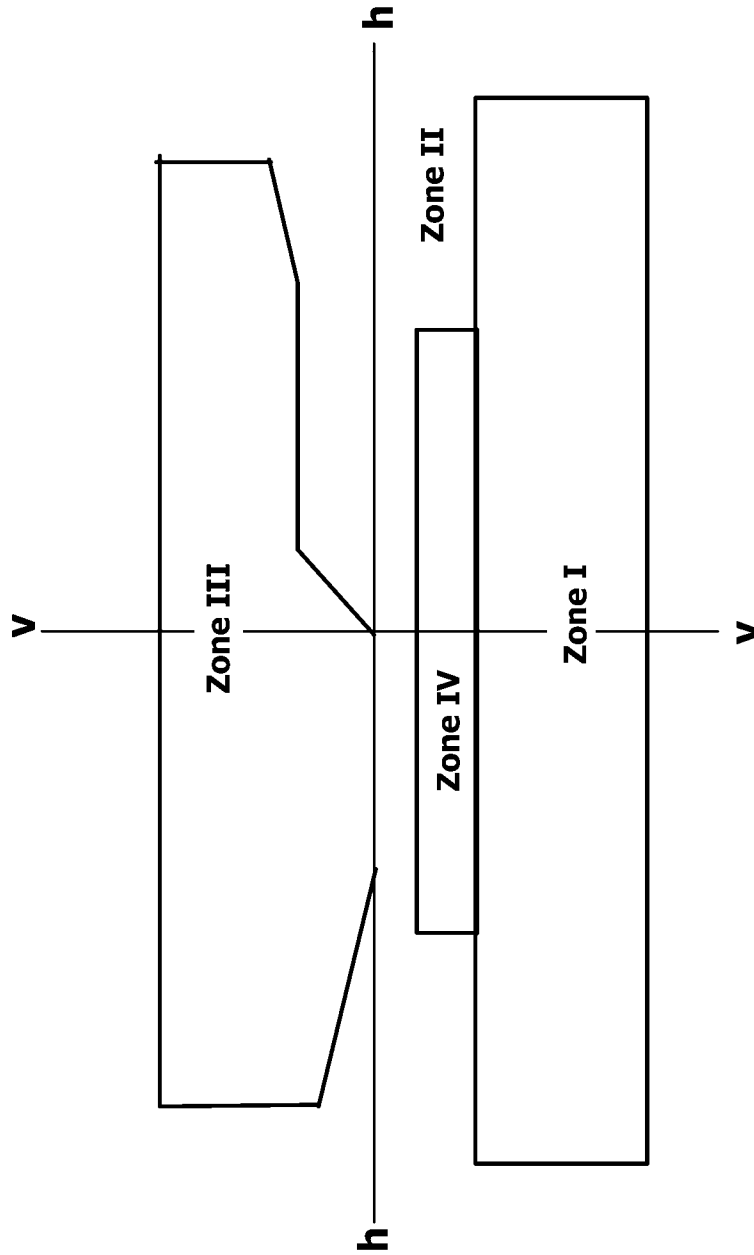
[図8]



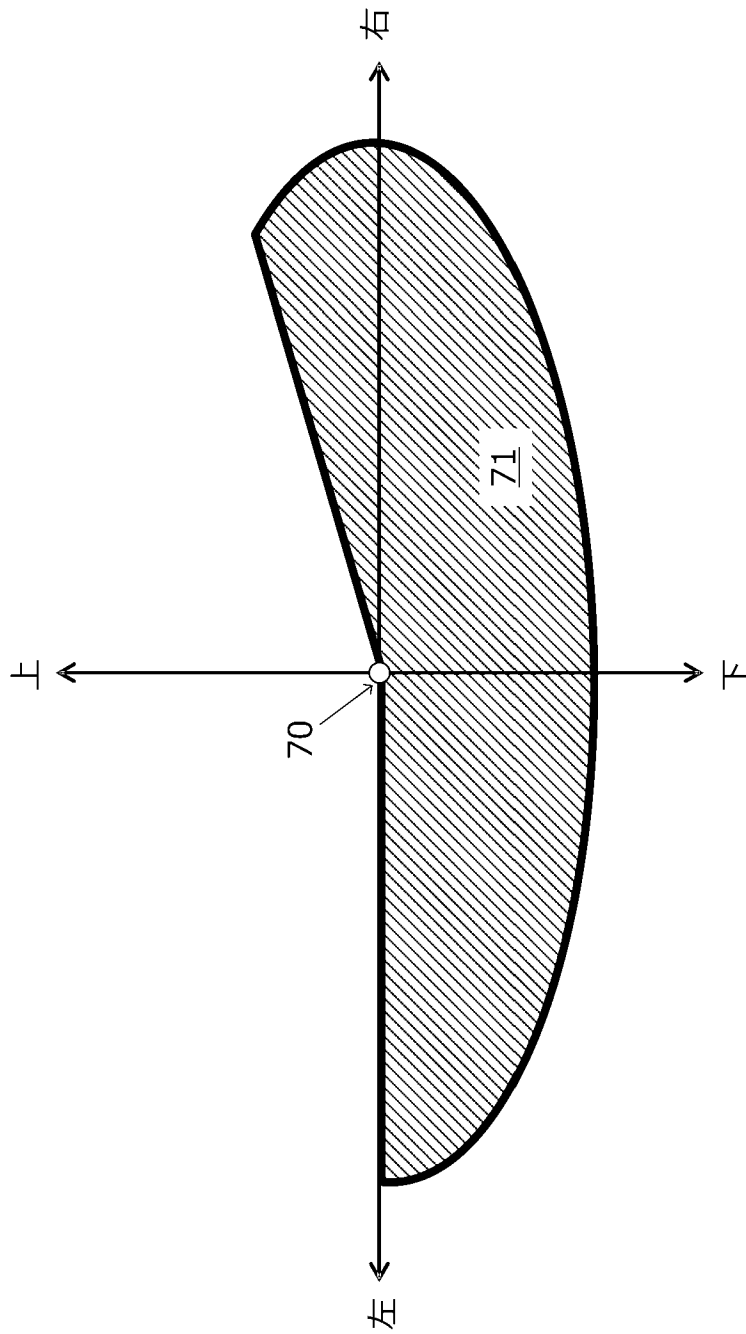
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S8/12(2006.01)i, F21S8/10(2006.01)i, F21V9/08(2006.01)i, F21W101/10(2006.01)n, F21Y101/02(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21S8/12, F21S8/10, F21V9/08, F21W101/10, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-169375 A (Sharp Corp.), 06 September 2012 (06.09.2012), paragraphs [0088], [0089], [0167] to [0181]; fig. 10 (Family: none)	1-8
Y	JP 2009-21237 A (Valeo Vision), 29 January 2009 (29.01.2009), paragraphs [0030], [0055] to [0081]; fig. 7 to 13 & EP 2006605 A1 & DE 602008006489 D & FR 2917485 A & AT 507435 T	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 August 2015 (14.08.15)

Date of mailing of the international search report
25 August 2015 (25.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068621

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-201301 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 03 September 1991 (03.09.1991), page 2, lower left column, lines 5 to 8 & US 5117335 A & GB 2240617 A & DE 4041012 A & FR 2656575 A & KR 20-1993-0008687 Y & IT 9068061 D0	4-8
Y	JP 2011-90839 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 06 May 2011 (06.05.2011), claim 1; fig. 3 & EP 2317217 A2	7
A	JP 2001-266620 A (Robert Bosch GmbH), 28 September 2001 (28.09.2001), paragraph [0016]; fig. 5 to 7 & US 2001/0019486 A1 & DE 10009782 A	1-8
A	JP 2008-234908 A (NEC Lighting, Ltd.), 02 October 2008 (02.10.2008), entire text; fig. 1 to 4 & US 2009/0052189 A1 & KR 10-2008-0085722 A & CN 101270863 A & TW 200902903 A	1-8
A	JP 2006-332042 A (Philips Lumileds Lighting Company L.L.C.), 07 December 2006 (07.12.2006), entire text; fig. 1 to 12 & US 2006/0227302 A1 & US 2008/0030984 A1 & WO 2006/109232 A2	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21S8/12(2006.01)i, F21S8/10(2006.01)i, F21V9/08(2006.01)i, F21W101/10(2006.01)n,
F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21S8/12, F21S8/10, F21V9/08, F21W101/10, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-169375 A（シャープ株式会社）2012.09.06, [0088], [0089], [0167]-[0181], 第10図（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2009-21237 A（ヴァレオ ビジョン）2009.01.29, [0030], [0055]-[0081], 第7-13図 & EP 2006605 A1 & DE 602008006489 D & FR 2917485 A & AT 507435 T	1-8
Y	JP 3-201301 A（株式会社小糸製作所）1991.09.03, 第2頁左下欄第 5-8行 & US 5117335 A & GB 2240617 A & DE 4041012 A & FR 2656575	4-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大屋 静男

3 X

3 3 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	A & KR 20-1993-0008687 Y & IT 9068061 D0 JP 2011-90839 A (株式会社小糸製作所) 2011.05.06, [請求項 1], 第 3 図 & EP 2317217 A2	7
A	JP 2001-266620 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2001.09.28, [0016], 第 5-7 図 & US 2001/0019486 A1 & DE 10009782 A	1-8
A	JP 2008-234908 A (NECライティング株式会社) 2008.10.02, 全文, 第 1-4 図 & US 2009/0052189 A1 & KR 10-2008-0085722 A & CN 101270863 A & TW 200902903 A	1-8
A	JP 2006-332042 A (フィリップス ルミレッズ ライティング カンパニー リミテッド ライアビリティ カンパニー) 2006.12.07, 全文, 第 1-12 図 & US 2006/0227302 A1 & US 2008/0030984 A1 & WO 2006/109232 A2	1-8