

(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
2023年1月5日(05.01.2023)



(10) 国際公開番号

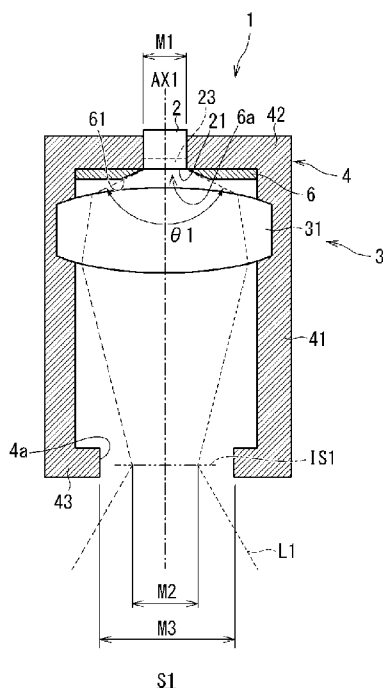
WO 2023/276854 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 8/02 (2006.01) G02B 1/18 (2015.01)
F21V 11/10 (2006.01) G02B 5/00 (2006.01)
F21V 13/02 (2006.01) G02B 7/02 (2021.01)
F21V 13/12 (2006.01) G02B 7/04 (2021.01)
F21V 14/06 (2006.01) F21Y 115/30 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/025147
- (22) 国際出願日: 2022年6月23日(23.06.2022)
- (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 2021-108719 2021年6月30日(30.06.2021) JP
PCT/JP2022/006866 2022年2月21日(21.02.2022) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 竹内 絵梨(TAKEUCHI Eri); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区域見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

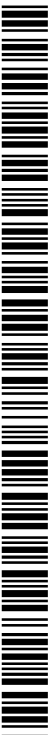
(54) Title: LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置

[図1]



(57) Abstract: This lighting device comprises a housing, a first light source, a first lens optical system, and a shielding part. The housing has a first opening. The first lens optical system includes at least one first lens positioned between a first emission section of the first light source and the first opening of the housing in the path of first light, and images the first light from the first emission part on a virtual image surface on the first opening side to emit the first light from the first opening. The shielding part has a second opening through which the first light L1 passes. Portion of the first light is incident on the shielding part. The angle formed at the first emission part by both outer-side light rays of the first light after passing through the second opening of the shielding part is smaller than the angle formed at the first emission part by both outer-side light rays of the first light before passing through the second opening of the shielding part.



WO 2023/276854 A1

(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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 照明装置は筐体と第 1 光源と第 1 レンズ光学系と遮蔽部とを備える。筐体は第 1 開口を有する。第 1 レンズ光学系は、第 1 光の経路において、第 1 光源の第 1 出射部と筐体の第 1 開口との間に位置する少なくとも一つの第 1 レンズを含み、第 1 出射部からの第 1 光を第 1 開口側の仮想的な像面に結像させて、第 1 開口から第 1 光を出射させる。遮蔽部は、第 1 光 L 1 を通過させる第 2 開口を有する。第 1 光の一部が遮蔽部に入射される。遮蔽部の第 2 開口を通過した後の第 1 光のうち両外側の光線が第 1 出射部においてなす角度は、遮蔽部の第 2 開口を通過する前の第 1 光のうち両外側の光線が第 1 出射部においてなす角度より、小さい。

明 細 書

発明の名称：照明装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、日本国出願2021-108719号（2021年6月30日出願）および国際出願PCT/JP2022/006866号（2022年2月21日出願）の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本開示は、照明装置に関する。

背景技術

[0003] 光源からの光を楕円ミラーで反射させて、照明空間に照射する照明装置が知られている（例えば特許文献1，2）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平3-43903号公報
特許文献2：特開2017-147025号公報

発明の概要

[0005] 照明装置が開示される。

[0006] 一実施の形態においては、照明装置は、筐体と、第1光源と、第1レンズ光学系と、少なくとも一つの遮蔽部とを備える。筐体は第1開口を有する。第1光源は、第1光を筐体の内部空間に出射させる第1出射部を有する。第1レンズ光学系は、第1光の経路において、第1出射部と筐体の第1開口との間に位置する少なくとも一つの第1レンズを含み、第1出射部からの第1光を第1開口側の仮想的な像面に結像させて、第1開口から第1光を出射させる。遮蔽部は、第1光の経路に位置し、第1光を通過させる第2開口を有する。第1光の一部が遮蔽部に入射される。遮蔽部の第2開口を通過した後の第1光のうち両外側の光線が第1出射部においてなす角度は、遮蔽部の第

2 開口を通過する前の第 1 光のうち両外側の光線が第 1 出射部においてなす角度より、小さい。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]第 1 実施形態にかかる照明装置の構成の一例を概略的に断面図である。
- [図2]第 1 レンズ光学系の開口数を規定する角度を説明するための図である。
- [図3]第 1 実施形態にかかる照明装置の第 1 態様を概略的に示す断面図である。
- 。
- [図4]第 1 実施形態にかかる照明装置の第 2 態様を概略的に示す断面図である。
- 。
- [図5]第 1 実施形態にかかる照明装置の第 3 態様を概略的に示す断面図である。
- 。
- [図6]第 1 実施形態にかかる照明装置の第 4 態様を概略的に示す断面図である。
- 。
- [図7]第 1 実施形態にかかる照明装置の第 5 態様の一部を概略的に示す断面図である。
- [図8]第 1 実施形態にかかる照明装置の第 6 態様を概略的に示す断面図である。
- 。
- [図9]第 1 実施形態にかかる照明装置の第 7 態様を概略的に示す断面図である。
- 。
- [図10]第 1 実施形態にかかる照明装置の第 8 態様を概略的に示す断面図である。
- [図11]第 2 実施形態にかかる照明装置の構成の一例を概略的に断面図である。
- 。
- [図12]第 3 実施形態にかかる照明装置の構成の一例を概略的に断面図である。
- 。
- [図13]光低減構造の構成の一例を概略的に断面図である。
- [図14]光低減構造の構成の他の一例を概略的に断面図である。
- [図15]第 3 実施形態にかかる照明装置の第 1 態様を概略的に示す断面図であ

る。

[図16]第3実施形態にかかる照明装置の第2態様を概略的に示す断面図である。

[図17]第3実施形態にかかる照明装置の第3態様を概略的に断面図である。

[図18]第4実施形態にかかる照明装置の構成の一例を概略的に断面図である。

[図19]第5実施形態にかかる照明装置の構成の一例を概略的に断面図である。

[図20]第5実施形態にかかる照明装置の構成の一例を概略的に断面図である。

[図21]第1遮蔽部の構成の一例を概略的に平面図である。

[図22]第6実施形態にかかる照明装置の構成の一例を概略的に断面図である。

[図23]第6実施形態にかかる照明装置の別態様を概略的に示す断面図である。

[図24]第7実施形態にかかる照明装置の構成を概略的に示す断面図である。

[図25]第7実施形態にかかる照明装置の第1態様を概略的に示す断面図である。

[図26]第7実施形態にかかる照明装置の第2態様を概略的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] <第1の実施の形態>

図1は、第1の実施の形態にかかる照明装置1の構成の一例を概略的に示す断面図である。照明装置1は、第1光L1を照明空間S1に出射させる装置である。照明装置1は例えば照明空間S1の天井部に配置される。

[0009] 図1に例示されるように、照明装置1は、第1光源2と、第1レンズ光学系3と、筐体4と、第1遮蔽部6とを含んでいる。

[0010] 第1光源2は、筐体4の内部空間に第1光L1を出射する第1出射部（例

例えば出射面) 21を有する。第1光L1は例えば可視光である。第1光源2は、例えば、レーザーダイオード (laser diode: LD) などの半導体レーザー素子、発光ダイオード素子、VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting LASER) またはSLD (super luminescent diode) などの発光素子を含んでもよい。第1光源2の第1出射部21は、発光素子の出射端であってもよい。

[0011] あるいは、第1光源2は発光素子に加えて、ファイバおよびロッドレンズ等の導光部材をさらに含んでもよい。ファイバは線状のコアとクラッドを含む。クラッドはコアよりも低い屈折率を有し、コアを被覆する。第1光L1はコアとクラッドとの間の境界面で全反射しながらコア内を透過することができる。ロッドレンズは例えば柱状の形状を有している。第1光L1はロッドレンズの側面で全反射しながらロッドレンズの内部を透過することができる。

[0012] このような導光部材の入射端は、ファイバの長手方向の端に位置する第1端面またはロッドレンズの長手方向の端に位置する第1端面に相当し、導光部材の出射端は、ファイバの第1端面とは逆側の第2端面またはロッドレンズの第1端面とは逆側の第2端面に相当する。

[0013] 発光素子からの第1光L1は導光部材の入射端に入射し、導光部材内を進んで導光部材の出射端から筐体4の内部空間に出射する。この場合、第1光源2の第1出射部21は導光部材の出射端に相当する。

[0014] 第1出射部21は、波長変換部材23を含んでもよく、第1光L1は、波長変換部材23から放出される蛍光であってもよい。波長変換部材23は、励起光を青色の光に変換する波長変換材料として、例えば、 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 、又は、 $(Sr, Ca, Ba)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 、 $(Sr, Ba)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 等を含んでもよい。波長変換部材23は、励起光を青緑色の光に変換する波長変換材料として、例えば、 $(Sr, Ba, Ca)_5(PO_4)_3Cl:Eu$ 、 $Sr_4Al_{14}O_{25}:Eu$ 等を含んでもよい。波長変換部材は、励起光を緑色の光に変換する波長変換材料として、例えば

、 $\text{SrSi}_2(\text{O}, \text{Cl})_2\text{N}_2:\text{Eu}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Mg})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、又は、 $\text{ZnS}:\text{Cu}$ 、 Al 、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 等を含んでよい。波長変換部材は、励起光を赤色の光に変換する波長変換材料として、例えば、 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 、 $\text{SrCaClAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 、又は、 $\text{CaAlSi}(\text{ON})_3:\text{Eu}$ 等を含んでよい。波長変換部材は、励起光を近赤外領域の波長を有する光に変換する波長変換材料として、 $3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:\text{Cr}$ 等を含んでよい。

[0015] また、この場合の第1光源2は、励起光である。励起光は、例えば405nm近傍にピークをもつ紫色の光または450nm近傍にピークを持つ青色の光であってもよい。励起光が380nmから415nmにピークを持つ光であって、波長変換部材23がRGBの蛍光体を有している場合は、照明装置1の演色性を高めることができる。

[0016] 第1光源2の第1出射部21からの第1光L1は広がりながら進む。言い換えれば、第1光源2の光軸AX1に垂直な断面における第1光L1の大きさは、第1光源2から遠ざかるにつれて大きくなる。第1光L1の大きさは、光軸AX1に垂直な断面において、第1光L1の光量分布におけるピーク値の e^2 分の1の光量を有する等高線によって規定されてもよい。ここで、「 e 」はネイピア数と呼ばれる。言い換えれば、図1の第1光L1の両外側の光線は、光軸AX1に垂直な断面における光量分布のピーク値の e^2 分の1の光量を有する光線である。上記の等高線（つまり、両外側の光線）で囲まれる領域よりも外側の領域における光はノイズとしてみなされてもよい。

[0017] 第1遮蔽部6は筐体4の内部において第1光L1の経路上に位置しており、図1の例では、第1出射部21と第1レンズ光学系3との間に位置している。より具体的な一例として、第1遮蔽部6は第1出射部21の直後に位置している。第1遮蔽部6は例えば板状形状を有し、その中央部には開口6a（第2開口に相当）が形成されている。開口6aは、光軸AX1に沿う光軸方向において第1遮蔽部6を貫通する。

[0018] 第1出射部21から出射された第1光L1のうち広がり角が比較的小さい

光線は、第1遮蔽部6の開口6aを直進して通過し、第1レンズ光学系3に入射する。

[0019] 一方で、第1出射部21から出射された第1光L1のうち広がり角が比較的大きい光線は、第1遮蔽部6の開口6aを形成する開口面61に入射する。

[0020] 図1の例では、第1遮蔽部6の開口6aを形成する開口面61は、第1光L1の進行方向の前方に向かうにしたがって第1光L1の光軸AX1から遠ざかるように傾斜している。言い換えれば、開口面61は第1光L1の経路において第1レンズ光学系3に向かうにしたがって光軸AX1から遠ざかるように傾斜している。開口面61は、例えば、光軸方向を高さ方向とした錐台の側面と同様の形状を有していてもよいし、曲面を有していてもよい。錐台としては、例えば、円錐台を採用することができる。図1の例では、開口面61は、光軸AX1を含む断面において直線状であり、該断面において開口面61が光軸AX1となす角度は、例えば45度程度である。

[0021] 開口面61は反射面であってもよい。つまり、第1光L1についての開口面61の反射率は高くてもよい。例えば、開口面61に反射性の高い金属表面を採用してもよい。このような開口面61は、例えば、鏡面処理が施された金属によって形成されてもよい。第1光L1についての開口面61の反射率は、例えば、60%以上であってもよく、80%以上であってもよく、90%以上であってもよい。開口面61は第1光L1の全波長範囲について高い反射率を有していてもよく、あるいは、ピーク波長について高い反射率を有していてもよい。開口面61の反射率は、例えば、第1光L1についての筐体4の内壁の反射率よりも高い。

[0022] 開口面61が反射面である場合、第1出射部21から大きな広がり角で出射された第1光L1の光線を第1レンズ光学系3に向かって反射させることができる。言い換えれば、開口面61の傾斜角度は、第1出射部21からの第1光L1を第1レンズ光学系3に向かって反射できる角度に設定される。これによれば、第1レンズ光学系3に入射する第1光L1の量を向上させる

ことができる。

[0023] また、開口面 6 1 は吸光面であってもよい。この場合、開口面 6 1 が反射面である場合と比較して内部での散乱を低減できるため、グレアが少ない快適な照明空間を実現できる。

[0024] 第 1 遮蔽部 6 の開口 6 a を通過した第 1 光 L 1 の広がり角 $\theta 1$ は、第 1 出射部 2 1 における第 1 光 L 1 の広がり角 $\theta 0$ よりも小さくなる。逆に言えば、開口 6 a を通過した第 1 光 L 1 の広がり角 $\theta 1$ が、第 1 出射部 2 1 における第 1 光 L 1 の広がり角 $\theta 0$ よりも小さくなるように、第 1 遮蔽部 6 の開口 6 a の大きさ、および、第 1 遮蔽部 6 の厚みおよび第 1 遮蔽部 6 の位置が設計される。

[0025] なお、ここでいう広がり角 $\theta 1$ は、例えば光軸 A X 1 を含む断面において、開口 6 a を通過する第 1 光 L 1 のうち両外側の光線が第 1 出射部 2 1 においてなす角度である。第 1 光源 2 の第 1 出射部 2 1 が発光ダイオードの出射面を含む場合、第 1 出射部 2 1 における第 1 光 L 1 の広がり角 $\theta 0$ (図 2 も参照) は例えば 180 度程度である。第 1 遮蔽部 6 は、開口 6 a を通過した第 1 光 L 1 の広がり角 $\theta 1$ が 180 度よりも小さい値 (例えば 90 度程度) となるように設計される。

[0026] 図 1 の例では、第 1 遮蔽部 6 は筐体 4 の第 1 部材 4 2 の内壁に取り付けられている。第 1 遮蔽部 6 は筐体 4 と同一材料で一体に構成されてもよい。あるいは、第 1 遮蔽部 6 は別材料で構成され、所定の固定部材により筐体 4 に固定されてもよい。遮蔽部 6 は筐体 4 と一体として形成されている場合、遮蔽部 6 から筐体 4 への熱伝達性を高めることができ、照明装置 1 の耐久性を高めることができる。

[0027] 第 1 レンズ光学系 3 は筐体 4 の内部空間において、第 1 光源 2 からの第 1 光 L 1 の経路上に位置する。第 1 レンズ光学系 3 は第 1 レンズ 3 1 を含んでおり、第 1 光源 2 からの第 1 光 L 1 を、第 1 出射部 2 1 とは反対側の仮想的な像面 I S 1 に集光させる。言い換えれば、第 1 レンズ光学系 3 は、第 1 光源 2 の光源像を実像として像面 I S 1 に結像させる結像光学系である。第 1

出射部 2 1 は像面 I S 1 に対して共役関係を有している。なお、ここでいう共役関係とは厳密な意味でなく、第 1 出射部 2 1 より開口 4 a 側において、第 1 光 L 1 が最も集光された部位（第 1 光源 2 の光軸 A X 1 に垂直な断面における第 1 光 L 1 の大きさが最も小さい部位）を像面 I S 1 と見なすことができる。

[0028] 図 1 に例示されるように、第 1 レンズ光学系 3 は単一の第 1 レンズ 3 1 によって構成されていてもよい。第 1 レンズ 3 1 は球面両凸レンズであってもよい。第 1 レンズ 3 1 は、例えば、光学ガラス等のガラスおよびアクリル樹脂等の樹脂の少なくともいずれか一方を含む材料によって形成される。

[0029] 図 1 の例では、第 1 光源 2 の第 1 出射部 2 1 は筐体 4 に取り付けられており、第 1 レンズ光学系 3 に向けて第 1 光 L 1 を出射させる。第 1 光 L 1 は第 1 レンズ光学系 3 を通過した後に、筐体 4 に形成された照射開口 4 a（第 1 開口に相当）を通過し、筐体 4 の外部の照明空間 S 1 に出射する。照射開口 4 a は、筐体 4 の内部空間と外部の照明空間 S 1 とを繋ぐ開口である。

[0030] 図 1 の例では、筐体 4 は、側壁 4 1 と、第 1 部材 4 2 と、第 2 部材 4 3 とを有する。側壁 4 1 は筒形状（例えば円筒形状）を有する。図 1 の例では、筒状の側壁 4 1 の中心軸と第 1 光源 2 の光軸 A X 1 とはほぼ一致する。側壁 4 1 の第 1 周縁端には、第 1 部材 4 2 が位置する。第 1 部材 4 2 は例えば板状形状を有しており、第 1 部材 4 2 の周縁が側壁 4 1 の第 1 周縁端に連結される。側壁 4 1 の第 1 周端縁とは逆側の第 2 周縁端には、第 2 部材 4 3 が位置する。第 2 部材 4 3 は例えば板状形状を有しており、第 2 部材 4 3 の周縁が側壁 4 1 の第 2 周縁端に連結される。筐体 4 の内部空間は、側壁 4 1、第 1 部材 4 2 および第 2 部材 4 3 によって形成される。

[0031] 図 1 の例では、第 1 部材 4 2 の中央部には、第 1 部材 4 2 を中心軸方向に貫通する貫通孔が形成されており、第 1 光源 2 が当該貫通孔内に位置している。図 1 の例では、第 2 部材 4 3 の中央部には、第 2 部材 4 3 を中心軸方向に貫通する照射開口 4 a が形成されている。図 1 の例では、第 2 部材 4 3 は側壁 4 1 の下端から光軸 A X 1 に向かって延在し、照射開口 4 a の周縁に至

る。つまり、照射開口4 aの径は側壁4 1の内径よりも小さい。筐体4がこのような第2部材4 3を有することにより、照射開口4 aを小さく形成でき、筐体4の外部から第1レンズ光学系3を見えにくくすることができるため、グレアが少ない快適な照明空間を実現できる。

[0032] 第1レンズ光学系3は筐体4の内部において、第1光源2の第1出射部2 1と筐体4の照射開口4 aとの間に位置している。第1レンズ光学系3は、第1光源2からの第1光L 1を像面I S 1に集光させる。図1の例では、像面I S 1は照射開口4 a内に位置している。つまり、第1光源2の位置、第1レンズ光学系3の位置および第1レンズ光学系3の光学条件は、像面I S 1が照射開口4 a内に位置するように、設計される。これにより、第1光L 1が最も集光された部位が開口4 aに位置するため、筐体4が第2部材4 3を有する場合、開口4 aを小さく設計することができる。これにより、筐体4の外部から第1レンズ光学系3を見えにくくすることができる。その結果、グレアが少ない快適な照明空間を実現できる。

[0033] なお、像面I S 1は必ずしも照射開口4 aの内部に位置する必要はない。像面I S 1は照射開口4 aを通過する第1光L 1の進行方向において、照射開口4 aからわずかにずれていて位置してもよい。つまり、像面I S 1は照射開口4 aよりもわずかに筐体4の内部側に位置していてもよく、わずかに照明空間S 1側に位置していてもよい。

[0034] この照明装置1において、第1レンズ光学系3の結像倍率は、第1光源2の第1出射部2 1における第1光L 1の大きさM 1に対する照射開口4 aの大きさM 3の比(=M 3/M 1)以下である。第1出射部2 1における第1光L 1の大きさM 1は第1出射部2 1自体の大きさであるともいえ、例えば、ファイバのコアの端面の面積またはロッドレンズの端面の面積に相当する。あるいは、第1出射部2 1が発光素子の端面である場合には、当該発光素子自体の端面の大きさが第1出射部2 1における第1光L 1の大きさM 1に相当する。あるいは、第1出射部2 1が波長変換部材2 3の表面である場合には、当該波長変換部材2 3の表面の大きさが第1出射部2 1における第1

光L 1の大きさM 1に相当する。

- [0035] 第1光源2は、例えばLDであることにより、LEDまたはVCSELと比較して発光径を小さくすることができ、像面IS 1における第1光L 1の大きさM 2を相対的に小さくすることができる。その結果、グレアが少ない快適な照明空間を実現できる。
- [0036] 第1光L 1の断面形状が円形である場合、大きさM 1を第1光L 1の直径とみなしてもよく、第1光L 1の断面形状が矩形である場合、大きさM 1を第1光L 1の対角の長さとし、第1出射部2 1における第1光L 1の大きさM 1は、例えば、2 mmから3 mm程度である。
- [0037] 照射開口4 aの大きさM 3とは、照射開口4 aにおける光軸AX 1に垂直な断面における照射開口4 aの面積をいう。光軸AX 1に沿って見たときの照射開口4 aの形状が円形状または矩形形状である場合には、照射開口4 aの直径または対角の長さは例えば数mmから数十mm程度である。照射開口4 aの直径は、例えば5 mmから15 mm程度であってもよい。なお、照射開口4 aを形成する面が傾斜している場合、照射開口4 aの大きさM 3は光軸AX 1の各位置において相違する。この場合には、照射開口4 aの大きさM 3として、例えばその最小値を採用することができる。
- [0038] 結像倍率とは、第1光源2の第1出射部2 1における第1光L 1の大きさM 1に対する像面IS 1における第1光L 1の大きさM 2の比である。
- [0039] 結像倍率が上記比以下であるので、像面IS 1における第1光L 1の大きさM 2を照射開口4 aの大きさM 3以下にすることができる。よって、第1光L 1が第2部材4 3に入射する可能性を低減させることができ、ひいては、第1光L 1が筒状の側壁4 1の内面や第2部材4 3で反射または散乱する可能性を低減させることができる。これにより、照射開口4 aから漏れ出る不要な反射散乱光を低減させることができる。
- [0040] 第1レンズ光学系3の結像倍率は、照射開口4 a内を通過する第1光L 1の大きさが照射開口4 aよりも小さくなるように、設定されてもよい。これによれば、反射散乱光をさらに低減させることができる。

- [0041] 次に、広がり角 $\theta 1$ と第1レンズ光学系3の開口数との関係を説明する。照明装置1において、広がり角 $\theta 1$ は、第1レンズ光学系3の開口数を規定する角度 $\theta 2$ 以下である。開口数は、角度 $\theta 2$ の半値の正弦と屈折率との積である。図2は、第1レンズ光学系3の開口数を規定する角度 $\theta 2$ を説明するための図である。ここでいう角度 $\theta 2$ は、例えば、第1レンズ光学系3の有効領域を通過する仮想的な光の両外側の光線がなす角度である。ここでいう有効領域とは、第1レンズ光学系3の光学性能を発揮できる光の通過領域に相当し、例えば、第1レンズ31の有効領域は、第1レンズ31の主面のうち所定の周縁幅を除いた領域である。より具体的な一例として、第1レンズ31の有効領域は、第1レンズ31の周縁を保持する筐体4の部分（つまりレンズホルダ）の内周縁によって囲まれる領域であってもよい。ここで、第1光L1の両外側の光線は、例えば第1光L1の発光径を規定する光線であってもよい。また、第1光L1の両外側の光線は、第1光源2の光軸AX1に垂直な断面における第1光L1の大きさを規定する光線であってもよい。
- [0042] 広がり角 $\theta 1$ が角度 $\theta 2$ 以下であるので、第1遮蔽部6の開口6aを通過した第1光L1は第1レンズ光学系3の有効領域内を通過することができる。よって、第1光L1は第1レンズ31のエッジにほとんど入射せず、該エッジで生じる第1光L1の不要な反射および散乱を抑制または回避することができる。
- [0043] また、第1レンズ光学系3の開口数を規定する角度 $\theta 2$ は、第1遮蔽部6の開口6aを通過した第1光L1の広がり角 $\theta 1$ よりも大きく、かつ、第1出射部21における（第1遮蔽部6の開口6aを通過する前の）第1光L1の広がり角 $\theta 0$ より小さくてもよい。これにより、第1レンズ光学系3および照射開口4aの周縁における第1光L1の不要な反射および散乱を抑制または回避することができる。したがって、照明空間S1に漏れ出る反射散乱光を低減させることができるので、照明空間S1に出射する第1光L1のグレア等のムラを抑制することができる。

[0044] 以上のように、照明装置 1 においては、第 1 レンズ光学系 3 の結像倍率が上記比以下であり、かつ、広がり角 $\theta 1$ が角度 $\theta 2$ 以下である。よって、第 1 レンズ光学系 3 および照射開口 4 a の周縁における第 1 光 L 1 の不要な反射および散乱を抑制または回避することができる。したがって、照明空間 S 1 に漏れ出る反射散乱光を低減させることができるので、照明空間 S 1 に出射する第 1 光 L 1 のグレア等のムラを抑制することができる。このため、照明装置 1 は高品質な第 1 光 L 1 を照明空間 S 1 に照射することができる。

[0045] また、第 1 光 L 1 が、筐体 4 に接触しないように照射開口 4 a から出射されていてもよい。ここで、「接触しない」とは厳密な意味でなく、第 1 出射部 2 1 から照射開口 4 a まで空間における第 1 光 L 1 の両外側の光線が筐体 4 に接触してなければ、例えば散乱光等のノイズが筐体 4 に接触していてもよい。

[0046] 図 3 は、照明装置 1 の構成の第 1 態様を概略的に示す断面図である。図 3 の例では、像面 I S 1 が湾曲している。具体的な一例として、像面 I S 1 は照明空間 S 1 側に凸となるように湾曲している。このような第 1 レンズ光学系 3 は安価な第 1 レンズ 3 1 によって構成できる。よって、照明装置 1 の製造コストを低減させることができる。第 1 レンズ 3 1 は、表面が連続した曲面を有していてもよい。例えば、第 1 光 L 1 が通過する第 1 レンズ 3 1 の主面が段差を有さない曲面のみによって構成されてもよい。言い換えると、第 1 レンズ 3 1 はフレネルレンズではなくてもよい。これにより、第 1 レンズ 3 1 における散乱または反射を低減できる。その結果、グレアが少ない快適な照明空間を実現できる。

[0047] 図 4 は、照明装置 1 の構成の第 2 態様を概略的に示す断面図である。図 4 の例では、第 1 レンズ光学系 3 が複数の第 1 レンズ 3 1 を含んでいる。複数の第 1 レンズ 3 1 は第 1 光 L 1 の経路において並べて配列される。複数の第 1 レンズ 3 1 は、第 1 光 L 1 の光軸方向に並んで位置していてもよい。このような複数の第 1 レンズ 3 1 は組レンズとも呼ばれ得る。このような複数の第 1 レンズ 3 1 を組み合わせることにより、例えばフレネルレンズ等の特殊

な光学素子を用いない場合であっても、第1レンズ光学系3として必要な光学特性を容易に得ることができる。図5は、照明装置1の構成の第3態様を概略的に示す断面図である。第3態様の構成は第2態様と同様である。第3態様に示されるように、複数の第1レンズ31の間において、第1光L1の光径が複数の第1レンズ31のそれぞれを通過する光径よりも小さくなる部位（ウエスト部LW1）を有していてもよい。具体的には、隣り合う2つの第1レンズ31の間の光径の最小値（つまりウエスト部LW1の径）は、該2つの第1レンズ31の各々における第1光L1の光径の最小値よりも小さくてもよい。第2態様および第3態様によれば、例えば、結像倍率の高い第1レンズ光学系3を容易に得ることができる。また、第1レンズ光学系3は、例えば第1光L1の光軸方向に並んで位置する3つ以上のレンズを有していてもよい。これにより、第1レンズ光学系3として必要な光学特性をより容易に得ることができる。

[0048] なお、図1から図5の例において、各第1レンズ31は球面レンズであるものの、各第1レンズ31は非球面レンズもしくは自由曲面レンズであってもよい。

[0049] 照明装置1は、照射開口4aから出射される第1光L1の配向角が60度未満であってもよい。これにより、例えば一定間隔で複数の照明装置1が設置された照明空間S1において、視界に入る照明装置1のグレアを低減できる。その結果、照明装置1の快適性を高めることができる。照明装置1の配向角は、例えば45度未満、30度未満または15度未満であってもよい。

[0050] 図6は、照明装置1の構成の第4態様を概略的に示す断面図である。図6の例では、第1遮蔽部6の開口面61は光軸AX1にほぼ平行である。開口面61は、例えば、光軸方向を高さ方向とした柱形状の側面と同様の形状を有する。第1遮蔽部6は例えばリング形状を有する。

[0051] 第4態様でも、第1出射部21から出射した第1光L1のうち広がり角の小さい光線は第1遮蔽部6の開口6aを通過して第1レンズ光学系3に入射する。一方で、第1出射部21から出射した第1光L1のうち広がり角の大

きい光線は、第1遮蔽部6の開口面61に入射する。ここでは、開口面61は例えば吸収面である。つまり、第1光L1についての開口面61の吸収率は高い。開口面61の吸収率は、例えば、60%以上であってもよく、80%以上であってもよく、90%以上であってもよい。開口面61は第1光L1の全波長範囲について高い吸収率を有していてもよく、あるいは、ピーク波長について高い吸収率を有していてもよい。例えば、開口面61は例えば黒化処理を行うことで形成される。具体的な一例として、黒化処理としては、化成処理、めっき、および、塗装等の黒化処理を採用できる。黒化処理としては、艶なしの黒化処理を採用してもよく、艶ありの黒化処理を採用してもよい。このような開口面61は、黒色の材料によって構成される。該材料は、例えば、黒色の金属、黒色の金属酸化膜および黒色の樹脂の少なくともいずれか一方を含む。

[0052] あるいは、開口面61は誘電体多層膜によって形成されてもよい。誘電体多層膜は、例えば、複数の誘電体の薄膜が積層された構造を有する。誘電体としては、例えば、酸化チタン (TiO_2)、 SiO_2 、五酸化ニオブ (Nb_2O_5)、五酸化タンタル (Ta_2O_5) およびフッ化マグネシウム (MgF_2) のうちの1つ以上の材料が採用される。このような誘電体多層膜は低反射膜あるいは反射防止膜とも呼ばれ得る。

[0053] 第4の態様でも、第1遮蔽部6の開口6aを通過した第1光L1の広がり角 θ_1 は、第1出射部21における第1光L1の広がり角よりも小さくなる。

[0054] 第4態様でも、広がり角 θ_1 は第1レンズ光学系3の開口数を規定する角度 θ_2 以下である。よって、第1遮蔽部6の開口6aを通過した第1光L1は第1レンズ光学系3の有効領域を通過することができる。したがって、筐体4内の反射散乱光を抑制し、照射開口4aから出射する第1光L1のムラを抑制することができる。

[0055] 図7は、照明装置1の構成の第5態様の一部を概略的に示す断面図である。図7の例では、筐体4の第1部材42には、第1出射部21からの光を通

過させるための開口が形成されている。この第1部材42の開口が第1遮蔽部6の開口6aとして機能する。つまり、第1遮蔽部6は第1部材42と一体に構成されている。図7の例では、筐体4は透明の連結部材44をさらに含んでおり、透明の連結部材44は第1光源2を第1部材42に連結させる。例えば、連結部材44は光軸AX1を囲む環状形状を有しており、連結部材44の下面の外周縁部が第1部材42の上面に連結され、連結部材44の内周部が第1光源2に連結される。連結部材44の下面の内周縁部は第1遮蔽部6の開口6aと向かい合っている。連結部材44は、第1光L1についての高い透過率を有する。透過率は例えば60%以上であり、70%以上、80%以上または90%以上であってもよい。

[0056] 第1光源2の第1出射部21から出射した光の一部は第1遮蔽部6の開口6aを通過し、残りの一部は第1遮蔽部6の開口面61によって反射または散乱する。図7に示すように、第1遮蔽部6の開口6aを形成する開口面61は、第1光L1の進行方向の前方に向かうにしたがって第1光L1の光軸AX1に近づくように傾斜している。この構造によれば、開口面61で生じる光の散乱は第1出射部21側を向くため、筐体4の内部に散乱光が生じにくくすることができる。該散乱光は透明の連結部材44を通じて筐体4の外部に進行する。言い換えれば、開口面61の傾斜角は、散乱光が第1出射部21の周囲の連結部材44に向く程度の値に設定される。そのため、開口面61が光軸AX1から遠ざかるように傾斜している場合と比較して、内部での散乱を低減できるため、グレアが少ない快適な照明空間を実現できる。

[0057] また、図6および図7に示すように、第1出射部21と第1遮蔽部6とは、光軸AX1に垂直な方向に離れていてもよい。つまり、第1遮蔽部6の開口6aを形成する開口面61が、光軸AX1に垂直な方向において、第1出射部21から離れていてもよい。言い換えれば、第1出射部21の大きさM1が第1遮蔽部6の開口6aの大きさM4（つまり、開口面積）よりも小さくてもよい。さらに言い換えれば、第1出射部21の幅が第1遮蔽部6の開口6aの幅よりも小さくてもよい。しかしながら、必ずしもこれに限らない

。図8に示すように、第1出射部21の出射端の幅と第1遮蔽部6の開口6aの幅（つまり、第1部材42の貫通孔の径）とが、一致していても良い。この構造によれば、第1出射部21と第1遮蔽部6とは、光軸AX1に垂直な方向に離れている構造と比較して、よりグレアを低減できる。なお、ここでいう一致とは、誤差を許容するものとする。つまり、一致の意味は、AおよびBが許容誤差の範囲内でずれた状態も含む。

[0058] また、第1出射部21と第1遮蔽部6とは、光軸AX1に垂直な方向に部分的に重なっていても良い。例えば、第1遮蔽部6の開口6aの幅（つまり、第1部材42の貫通孔の径）は、第1出射部21の出射端の幅よりも小さくてもよい。この構造によれば、第1出射部21の出射端の幅と第1遮蔽部6の開口6aの幅（つまり、第1部材42の貫通孔の径）とが、略一致している構造と比較して、よりグレアを低減できる。

[0059] また、図6、図7および図8に示すように、第1出射部21と第1遮蔽部6とは、光軸方向において連続していてもよいし、あるいは、部分的に重なっていてもよいが、図9に示すように、第1出射部21と第1遮蔽部6とは、光軸方向に離れていてもよい。この構造において、筐体4は透明の連結部材44をさらに含んでいてもよく、透明の連結部材44は第1光源2を第1部材42に連結させていてもよい。

[0060] また、図10に示すように、第1遮蔽部6の開口面61が第1光L1の経路において第1レンズ光学系3に向かうにしたがって光軸AX1から遠ざかるように傾斜していてもよい。この構造において、第1光L1のうち広がり角が大きい光線は、開口面61のうち上端部に入射してもよい。ここでいう上端部は、例えば、第1遮蔽部6の開口面61と第1光源2側の面62との連結部である。また、この構造において、第1光L1のうち広がり角が大きい光線は、第1遮蔽部6の第1光源2側の面62に、入射してもよい。この構造において、例えば面62が吸光面であってもよい。ここで、吸光面とは、例えば、可視光域における吸収率が60%以上の面であってもよい。

[0061] 図10に示すように、第1出射部21からの第1光L1は直接には第1遮

蔽部6の開口面61に入射しなくてもよい。つまり、開口面61が、開口面61を通過した第1光L1のうちの最も外側に広がる光線よりも、光軸AX1に対してより傾斜していてもよい。言い換えれば、開口面61と光軸AX1とがなす鋭角が、該光線と光軸AX1とがなす鋭角よりも大きくてもよい。ただし、必ずしもこれに限らない。開口面61と光軸AX1とがなす鋭角がより小さくなるように、開口面61が傾斜していてもよい。これによれば、第1出射部21からの第1光L1が開口面61に直接に入射し得る。この構造において、開口面61および面62の少なくともいずれか一方が吸光面であってもよい。

[0062] また、図1、図3から図6、図8から図10の例では、第1出射部21と照射開口4aとの間の距離は、筐体4の内径よりも大きい。ここでいう第1出射部21と照射開口4aとの間の距離は、例えば、光軸AX1に沿う経路における距離である。該距離が大きい場合には、第1レンズ光学系3と照射開口4aとの間隔を大きくすることができる。第1レンズ光学系3が複数の第1レンズ31を含む場合には、最も照射開口4aに近い第1レンズ31と照射開口4aとの間隔を大きくすることができる。このため、筐体4の外部から第1レンズ光学系3を見えにくくすることができ、よりグレアが少ない快適な照明空間を実現できる。なお、第1レンズ光学系3と照射開口4aとの間の距離を筐体4の内径よりも大きくしてもよい。

[0063] <第2の実施の形態>

図11は、第2の実施の形態にかかる照明装置1Aの構成の一例を示す断面図である。照明装置1Aは、第1遮蔽部6の位置という点で、照明装置1と相違している。照明装置1Aにおいては、第1遮蔽部6は第1レンズ光学系3における最前段の第1レンズ31よりも後段に位置しており、具体的な一例として、第1レンズ光学系3の絞り位置の近傍に位置する。ここでいう絞り位置とは、例えば、光軸AX1に垂直な平面A1を光軸方向に沿って移動させたときに、第1出射部21の各点から出射された各第1光L1が平面A1で重なり合う領域の割合が最も高くなる位置である。ここでは、第1出

射部 2 1 上の 3 つの点からそれぞれ出射される第 1 光 L 1 を、第 1 部分光 L 1 a、第 1 部分光 L 1 b および第 1 部分光 L 1 c と呼ぶ。図 1 1 に例示されるように、第 1 部分光 L 1 a、第 1 部分光 L 1 b および第 1 部分光 L 1 c は、絞り位置での平面 A 1 において互いに重なり合っている。つまり、図 1 1 に示された平面 A 1 において、第 1 光 L 1 の全体の領域に対する、各第 1 部分光 L 1 a ~ L 1 c が互いに重なり合う領域の割合が最も高くなる。

[0064] 図 1 1 の例では、第 1 レンズ光学系 3 は単一の第 1 レンズ 3 1 を含んでおり、第 1 レンズ光学系 3 の絞り位置は第 1 レンズ 3 1 の直後の位置である。よって、第 1 遮蔽部 6 は第 1 レンズ 3 1 の直後に設けられている。第 1 レンズ 3 1 を透過した第 1 光 L 1 の中央側の部分は第 1 遮蔽部 6 の開口 6 a を通過し、残りの外周側の部分は第 1 遮蔽部 6 によって遮蔽される。第 1 遮蔽部 6 の開口 6 a を通過した第 1 光 L 1 は第 1 の実施の形態と同様に、像面 I S 1 において結像し、照射開口 4 a を通過して照明空間 S 1 に出射する。

[0065] 照明装置 1 A においても、広がり角 $\theta 1$ は、第 1 レンズ光学系 3 の開口数を規定する角度 $\theta 2$ 以下である。広がり角 $\theta 1$ は、光軸 A X 1 を含む断面において、第 1 遮蔽部 6 の開口 6 a を通過した第 1 光 L 1 のうち両外側の光線が第 1 出射部 2 1 においてなす角度である。

[0066] これによれば、第 1 遮蔽部 6 は、第 1 レンズ光学系 3 の有効領域を通過する第 1 光 L 1 に開口 6 a を通過させることができる。したがって、照明装置 1 A も、よりムラの少ない第 1 光 L 1 を照射開口 4 a から出射させることができる。

[0067] また、上述の例では、第 1 遮蔽部 6 は絞り位置の近傍に位置している。これによれば、第 1 出射部 2 1 の各点から出射した第 1 部分光 L 1 a ~ L 1 c の中心を通る光線が、第 1 遮蔽部 6 の開口 6 a の中心を通る。よって、各点から出射した第 1 部分光 L 1 a ~ L 1 c は第 1 遮蔽部 6 によってより均等に遮蔽される。

[0068] したがって、照明装置 1 A は、第 1 出射部 2 1 における第 1 光 L 1 の強度の面内分布を維持して、照射開口 4 a から第 1 光 L 1 を出射させることがで

きる。つまり、照明装置 1 A は、第 1 出射部 2 1 における第 1 光 L 1 の面内分布をそのまま反映した面内分布で第 1 光 L 1 を照明空間 S 1 に出射させることができる。例えば、第 1 出射部 2 1 における第 1 光 L 1 の面内分布が均一であれば、照明装置 1 A は均一な面内分布で第 1 光 L 1 を照明空間 S 1 に出射させることができる。

[0069] 上述のように、各点から出射した第 1 部分光 L 1 a ~ L 1 c を均等に遮断する点では、第 1 遮蔽部 6 が絞り位置に位置するとよい。しかるに、第 1 レンズ光学系 3 の有効領域を通過する第 1 光 L 1 を照射開口 4 a から出射させるという点では、第 1 遮蔽部 6 は必ずしも絞り位置に位置する必要はない。例えば図 1 1 の仮想線で示すように、第 1 遮蔽部 6 は絞り位置よりも照射開口 4 a 側に位置していてもよい。これによっても、第 1 レンズ光学系 3 の有効領域を通過した第 1 光 L 1 を照射開口 4 a から出射させることができる。

[0070] また、図 4 または図 5 に例示されるように第 1 レンズ光学系 3 が複数の第 1 レンズ 3 1 を含む場合には、第 1 遮蔽部 6 は第 1 レンズ光学系 3 における最後段の第 1 レンズ 3 1 よりも第 1 光源 2 側に位置するとよい。これによれば、第 1 遮蔽部 6 の開口面 6 1 において第 1 光 L 1 が反射および散乱したとしても、その反射散乱光は第 1 遮蔽部 6 よりも後段の第 1 レンズ 3 1 に入射する。これによれば、第 1 遮蔽部 6 よりも後段に第 1 レンズ 3 1 が位置しない場合に比べて、照射開口 4 a から出射する反射散乱光を低減させることができる。

[0071] また、第 1 および第 2 の実施の形態では、単一の第 1 遮蔽部 6 が筐体 4 の内部に位置しているものの、2 つの第 1 遮蔽部 6 が位置してもよい。具体的には、一方の第 1 遮蔽部 6 (図 1 参照) が第 1 出射部 2 1 と第 1 レンズ光学系 3 との間に位置し、他方の第 1 遮蔽部 6 (図 1 1 参照) が例えば第 1 レンズ光学系 3 の絞り位置に位置してもよい。

[0072] <第 3 の実施の形態>

本実施の形態では、第 1 光 L 1 の一部が第 1 遮蔽部 6 において反射および散乱し得る。そして、このような反射散乱光が、像面 I S 1 に結像する第 1

光L 1の経路から逸脱し、像面I S 1で結像せずに照射開口4 aから漏れ出ると、第1光L 1のムラが生じ得る。なお、以下では、筐体4の内部で反射および散乱した第1光L 1の反射散乱光を反射散乱光L 1 1とも呼ぶ。反射散乱光L 1 1は、像面I S 1に結像する第1光L 1の経路から逸脱した第1光L 1の一部であり、反射光および散乱光のいずれであってもよい。

[0073] 第3の実施の形態では、照明空間S 1に照射される第1光L 1のムラをさらに抑制することを企図する。

[0074] 図1 2は、第3の実施の形態にかかる照明装置1 Bの構成の一例を概略的に示す断面図である。照明装置1 Bは、光低減構造5の有無という点で、照明装置1と相違する。光低減構造5は筐体4の内部に位置している。光低減構造5は、照射開口4 aから出射する反射散乱光L 1 1を低減させるために配置される。

[0075] 照明装置1 Bの第1レンズ光学系3は、複数の第1レンズ3 1と、1つ以上のスペーサ3 2とを含んでいる。図1 2の例では、第1レンズ光学系3は、2つの第1レンズ3 1と、1つのスペーサ3 2を含む。スペーサ3 2は、2つの第1レンズ3 1の間隔を規定する部材である。スペーサ3 2は隣り合う2つの第1レンズ3 1の間に位置しており、両第1レンズ3 1に接する。これにより、2つの第1レンズ3 1の間隔をスペーサ3 2の厚み（光軸A X 1に沿う厚み）に一致させることができる。スペーサ3 2は、例えば、光軸A X 1を囲むリング状形状を有する。

[0076] 図1 2の例では、光低減構造5はスペーサ3 2の内壁に位置しており、筐体4の内部空間に露出している。光低減構造5は、例えば、反射低減部5 1を含む。反射低減部5 1は、第1光L 1についての高い吸収率を有する吸収膜を含んでいてもよい。吸収率は例えば60%以上であってもよく、80%以上、もしくは、90%以上であってもよい。反射低減部5 1は第1光L 1の全波長範囲について高い吸収率を有していてもよく、あるいは、ピーク波長について高い吸収率を有していてもよい。第1光L 1に対する反射低減部5 1の吸収率は、第1光L 1に対するスペーサ3 2の吸収率よりも高い。

- [0077] このような反射低減部51は、例えば、スペーサ32の内壁に黒化処理を行うことで形成される。具体的な一例として、反射低減部51は、化成処理、めっき、および、塗装等の黒化処理によってスペーサ32の内壁に形成される。黒化処理としては、艶なしの黒化処理を採用してもよく、艶ありの黒化処理を採用してもよい。このような反射低減部51は、黒色の材料によって構成される。該材料は、例えば、黒色の金属、黒色の金属酸化膜および黒色の樹脂の少なくともいずれか一方を含む。
- [0078] あるいは、反射低減部51は誘電体多層膜を含んでいてもよい。誘電体多層膜は、例えば、複数の誘電体の薄膜が積層された構造を有する。誘電体としては、例えば、酸化チタン (TiO_2)、 SiO_2 、五酸化ニオブ (Nb_2O_5)、五酸化タンタル (Ta_2O_5) およびフッ化マグネシウム (MgF_2) のうちの1つ以上の材料が採用される。このような誘電体多層膜は低反射膜あるいは反射防止膜とも呼ばれ得る。
- [0079] 反射低減部51はスペーサ32の内壁に直接に形成されてもよいし、所定のフィルム状の基材上に形成され、当該基材がスペーサ32の内壁に取り付けられてもよい。例えば接着剤により、基材がスペーサ32の内壁に貼り付けられてもよい。
- [0080] あるいは、反射低減部51は植毛紙を含んでいてもよい。例えば、植毛紙は、紙および布等の基材と、該基材に直立した状態で付着された化学繊維とによって構成され得る。黒色の植毛紙を採用すれば、他の色の植毛紙に比べて、反射散乱光L11の反射をさらに抑制することができる。
- [0081] このような照明装置1Bにおいて、例えば第1遮蔽部6、第1レンズ光学系3および筐体4の少なくともいずれかで反射および散乱した反射散乱光L11が、スペーサ32の内壁に向かって進むと、反射低減部51に入射する。反射低減部51は反射散乱光L11の反射を抑制するので、照射開口4aから出射する反射散乱光L11を低減させることができる。したがって、照明装置1Bはさらに高品質な第1光L1を照明空間S1に出射させることができる。

[0082] 図13は、光低減構造5の他の例の一部を概略的に示す拡大図である。光低減構造5は、凹凸形状52を含んでいる。凹凸形状52は、例えば、スペーサ32の内壁面の形状であり、図13では、その一部が概略的に示されている。凹凸形状52は光軸AX1に平行な光軸方向において凹凸を呈している。つまり、凹凸形状52は、光軸AX1を含む断面において、凹部と凸部とが交互に並ぶ形状を有する。

[0083] 図13の例では、凹凸形状52は鋸刃形状を有しており、鋸刃の各歯（つまり、凸部）は、第1光源2側の第1面521と、照射開口4a側の第2面522とによって形成される。図13の例では、第1面521は、光軸方向において照射開口4aに向かうにしたがって光軸AX1に近づくように傾斜し、第2面522は、照射開口4aに向かうにしたがって光軸AX1から遠ざかるように傾斜する。凹凸形状52において、第1面521および第2面522が交互に連続する。図13に例示されるように、第1面521の長さ第2面522の長さはほぼ同一であってもよい。言い換えれば、第1面521および第2面522は、光軸AX1を含む断面（例えば図13の紙面）において、二等辺三角形の等辺であってもよい。このような凹凸形状52は、雌ねじと同様の螺旋形状を有していてもよく、あるいは、複数のリング形状が光軸方向に配列された形状を有していてもよい。凹凸形状52のピッチは、例えば、数mm程度以下に設定される。

[0084] さて、スペーサ32の内壁には、主として第1光源2側から反射散乱光L11が斜め方向に入射する。よって、スペーサ32の内壁において、より多くの反射散乱光L11が第2面522よりも第1面521に入射する。第1面521は、入射した反射散乱光L11を、主として照射開口4aとは反対側の斜め方向に向かって、反射および散乱させる。これにより、反射散乱光L11が筐体4内で反射および散乱する回数を増加させることができ、反射散乱光L11を筐体4内で減衰させることができる。したがって、照射開口4aから反射散乱光L11が出射する可能性を低減させることができる。

[0085] また、第1光源2側から反射散乱光L11が第2面522に入射したとし

ても、第2面522で反射および散乱した反射散乱光L11は主として第1面521に入射し、第1面521で第1光源2側の斜め方向に向かって反射および散乱する。したがって、照射開口4aから反射散乱光L11が出射する可能性を低減させることができる。

[0086] 以上のように、光低減構造5として凹凸形状52を採用した場合でも、照射開口4aから出射する反射散乱光L11を低減させることができる。つまり、照明装置1Bはより高品質な第1光L1を照明空間S1に出射させることができる。

[0087] 図13の例では、第1面521および第2面522の長さはほぼ同一であるものの、これらが互いに相違していてもよい。図14は、凹凸形状52の他の一例を概略的に示す図である。図14の例でも、凹凸形状52はスペーサ32の内壁面の形状である。ただし、図14の例では、照射開口4aに向かうにしたがって光軸AX1から遠ざかる第2面522の長さは、第1面521よりも長い。図14の例では、第1面521は光軸AX1にほぼ直交しているため、光軸AX1を含む断面において、第1面521は直角三角形の隣辺に相当し、第2面522の直角三角形の斜辺に相当する。

[0088] このようなスペーサ32の内壁面にも、主として第1光源2側から斜め方向に反射散乱光L11が入射する。第1面521は、入射した反射散乱光L11を、主として照射開口4aとは反対側に向かって反射および散乱させる。つまり、第1面521は、反射散乱光L11を、主として第1光源2側の斜め方向に反射および散乱させる。第1面521からの反射散乱光L11の一部は第2面522に入射し得るものの、第2面522は傾斜しているため、反射散乱光L11の大部分を第1光源2側の斜め方向に反射および散乱させることができる。

[0089] また、第1光源2側からの反射散乱光L11が第2面522に入射したとしても、第2面522で反射および散乱した反射散乱光L11は第1面521に入射し、第1面521で第1光源2側の斜め方向に反射および散乱する。

- [0090] 以上のように、第1光源2側から凹凸形状52に入射した反射散乱光L11を、主として、第1光源2側の斜め方向に反射および散乱させることができる。したがって、照射開口4aから反射散乱光L11が出射される可能性を低減させることができる。
- [0091] 上述の例では、スペーサ32の内壁に光低減構造5が位置しているものの、必ずしもこれに限らない。図15は、照明装置1Bの第1態様を概略的に示す断面図である。図15の例では、光低減構造5は筐体4の内壁に位置している。光低減構造5は反射低減部51を含んでいてもよい。これによれば、反射低減部51に入射する反射散乱光L11の反射が抑制されるので、照射開口4aから照明空間S1に出射する反射散乱光L11を低減させることができる。
- [0092] 反射低減部51は図15に例示されるように筐体4の内壁のほぼ全面に位置してもよく、あるいは、その一部のみ位置していてもよい。例えば、反射低減部51は、光軸AX1を取り囲む側壁41の内壁の全部または一部のみ位置していてもよい。例えば、反射低減部51は側壁41の内壁の全周に位置する。また、反射低減部51は、第1遮蔽部6の表面のうち第1レンズ光学系3側の面に位置していてもよい。
- [0093] 図16は、照明装置1Bの第2態様を概略的に示す断面図である。図16に例示されるように、筐体4の内壁に位置する光低減構造5は凹凸形状52を有していてもよい。つまり、筐体4の内壁が光低減構造5としての凹凸形状52を有していてもよい。この場合、凹凸形状52は筐体4の内壁面の全面に形成されてもよく、あるいは、その一部のみ形成されてもよい。凹凸形状52は少なくとも側壁41の内壁面の全部または一部に形成され得る。例えば、凹凸形状52は側壁41の内壁面の全周に形成される。
- [0094] 第1光源2側から斜め方向に側壁41の内壁の凹凸形状52に入射した反射散乱光L11は、主として、第1光源2側の斜め方向に向かって反射および散乱する。よって、照射開口4aから照明空間S1に出射する反射散乱光L11を低減させることができる。

[0095] 図17は、第3の実施の形態にかかる照明装置1Bの第3態様を概略的に示す断面図である。第3態様にかかる照明装置1Bは、光低減構造5の有無という点で、照明装置1Aと相違する。第3態様においては、第1遮蔽部6は絞り位置の近傍に位置し、光低減構造5は第1遮蔽部6に位置する。図17の例では、光低減構造5は第1遮蔽部6の開口6aを形成する開口面61に位置している。光低減構造5は開口面61の全周に亘って位置してもよい。また、光低減構造5は反射低減部51を含んでいてもよく、凹凸形状52を有していてもよい。

[0096] これによれば、第1光源2側から斜め方向に第1遮蔽部6の開口面61に入射した反射散乱光L11の反射が抑制され、あるいは、反射散乱光L11が主として第1光源2側の斜め方向に向かって反射および散乱する。よって、照射開口4aから照明空間S1に出射する反射散乱光L11を低減させることができる。

[0097] 光低減構造5は、第1遮蔽部6の表面のうち照射開口4a側の面63を避けて第1遮蔽部6に位置してもよい。第1遮蔽部6の面63には、開口面61に比べて、反射散乱光L11があまり入射しないからである。また、光低減構造5は、第1遮蔽部6の照射開口4a側の面62を避けて第1遮蔽部6に位置してもよい。第1遮蔽部6の面62に入射する反射散乱光L11は第1光源2側に反射および散乱するので、照射開口4aから出射しにくいからである。

[0098] なお、上述の例では、光低減構造5はスペーサ32の内壁、筐体4の内壁および第1遮蔽部6の少なくともいずれか一方に位置する。しかしながら、必ずしもこれに限らない。要するに、光低減構造5は筐体4の内部空間において露出し、かつ、第1レンズ光学系3を通過して像面IS1に結像する第1光L1と干渉しない位置に配置される。例えば、光低減構造5は、レンズ31を保持するレンズホルダ（不図示）の表面に位置してもよい。

[0099] また、光低減構造5は反射低減部51および凹凸形状52の両方を含んでいてもよい。この場合、反射低減部51は凹凸形状52の表面に位置する。

[0100] <第4の実施の形態>

図18は、第4の実施の形態にかかる照明装置1Cの構成の一例を概略的に示す断面図である。照明装置1Cは、第1レンズ光学系3の具体的な構成という点で、照明装置1と相違する。照明装置1Cにおいて、第1レンズ光学系3は複数の第1レンズ31を含んでおり、両側テレセントリック光学系を構成する。両側テレセントリック光学系とは、第1光源2側において第1光L1の主光線が光軸AX1と平行となり、かつ、照射開口4a側において第1光L1の主光線が光軸AX1と平行となる光学系である。図18の例では、第1出射部21の各点から出射する第1光L1の主光線を太線の破線で示している。

[0101] 主光線とは、絞り位置での光軸AX1に垂直な平面A1における第1光L1の中心を通る光線である。図18に例示されるように、第1部分光L1aの光線のうち、平面A1において第1光L1の中心を通る主光線は、第1光源2側および照射開口4a側の両方において光軸AX1に平行である。同様に、第1部分光L1bの主光線も第1光源2側および照射開口4a側の両方において光軸AX1に平行であり、第1部分光L1cの主光線も第1光源2側および照射開口4a側の両方において光軸AX1に平行である。

[0102] 図18の例では、模式的に3つの第1レンズ31が示されているものの、第1レンズ31の個数は適宜に変更され得る。また、図18の例では、第1レンズ31として両側凸レンズが示されているものの、適宜に凹レンズ等の他のレンズを採用してもよい。

[0103] この照明装置1Cによれば、照射開口4aから照射される第1光L1の主光線は実質的に平行であり、ほとんど広がらない。これによれば、照射開口4aから照射される第1光L1の広がり角を小さくすることができる。よって、より狭い照射エリアに第1光L1を照射することができ、照明装置1Cの存在感をさらに低減させることができる。

[0104] <第5の実施の形態>

図19および図20は、第5の実施の形態にかかる照明装置1Dの構成の

一例を概略的に示す断面図である。照明装置 1 D は、ズーム機構 3 5 の有無という点で、照明装置 1 と相違する。

[0105] ズーム機構 3 5 は、第 1 レンズ光学系 3 を構成する各第 1 レンズ 3 1 の光軸 A X 1 上の位置を調整することにより、照射開口 4 a からの第 1 光 L 1 の広がり角をズーム、つまり調整する。ズーム機構 3 5 は特に制限されないものの、例えば、ボールねじ機構を有していてもよい。このようなボールねじ機構は、光軸方向に延びるリードスクリューと、ねじ作用によりリードスクリューに結合するキャリッジと、キャリッジに連結されて第 1 レンズ 3 1 を保持するレンズホルダと、リードスクリューを回転させるモータとを含む。リードスクリューが回転することにより、キャリッジ、レンズホルダおよび第 1 レンズ 3 1 が一体で光軸方向に沿って移動する。モータは例えば制御部 2 0 によって制御される。

[0106] 制御部 2 0 は制御回路とも言える。制御部 2 0 は、以下にさらに詳細に述べられるように、種々の機能を実行するための制御および処理能力を提供するために、少なくとも 1 つのプロセッサを含む。

[0107] 種々の実施形態によれば、少なくとも 1 つのプロセッサは、単一の集積回路 (IC) として、または複数の通信可能に接続された集積回路 IC および / またはディスクリート回路 (discrete circuits) として実行されてもよい。少なくとも 1 つのプロセッサは、種々の既知の技術に従って実行されることが可能である。

[0108] 1 つの実施形態において、プロセッサは、例えば、関連するメモリに記憶された指示を実行することによって 1 以上のデータ計算手続または処理を実行するように構成された 1 以上の回路またはユニットを含む。他の実施形態において、プロセッサは、1 以上のデータ計算手続または処理を実行するように構成されたファームウェア (例えば、ディスクリートロジックコンポーネント) であってもよい。

[0109] 種々の実施形態によれば、プロセッサは、1 以上のプロセッサ、コントローラ、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路

(ASIC)、デジタル信号処理装置、プログラマブルロジックデバイス、フィールドプログラマブルゲートアレイ、またはこれらのデバイス若しくは構成の任意の組み合わせ、または他の既知のデバイスおよび構成の組み合わせを含み、以下に説明される機能を実行してもよい。

[0110] また、筐体4は複数の筒状体によって構成されてもよく、各第1レンズ31とともに光軸方向に沿って移動してもよい。つまり、ズーム機構35が第1レンズ31および筒状体を一体に移動させてもよい。これによれば、筐体4の光軸方向のサイズは各第1レンズ31の位置に応じて変化する。

[0111] 図20では、第1光源2の第1出射部21と第1レンズ31との間隔D1、および、隣り合う2つの第1レンズ31の間隔D2が図19の場合よりも広がっている。これにより、照明装置1Dの照射開口4aから出射される第1光L1の広がり角度を小さくすることができる。

[0112] 以上のように、照明装置1Dによれば、ズーム機構35が各第1レンズ31の位置を調整することにより、照射開口4aから出射する第1光L1の広がり角を調整することができる。よって、照射エリアの大きさを調整することができる。

[0113] なお、ズーム機構35が第1レンズ31の位置を調整することにより、第1レンズ光学系3の開口数も変化するので、開口数を規定する角度 θ_2 も変化する。ここでは、広がり角 θ_1 は、第1レンズ31の移動によって角度 θ_2 がとり得る範囲のうち最小値以下に設定されてもよく、あるいは、広がり角 θ_1 が角度 θ_2 に応じて変化してもよい。つまり、第1遮蔽部6は、開口6aの大きさを変化させる絞り機構64を含んでいてもよい。

[0114] 図21は、第1遮蔽部6の構成の一例を概略的に示す平面図である。絞り機構64は複数の絞り羽根641と回転部材642とを含んでいる。複数の絞り羽根641は光軸AX1のまわりで周方向に配列されており、各絞り羽根641の先端部がそれぞれ開口面61の一部を形成する。回転部材642は絞り羽根641を変位させる部材であり、例えば、光軸AX1を囲むリング状の板形状を有している。回転部材642は絞り羽根641と変位可能に

結合されており、光軸A X 1のまわりで回転することにより、複数の絞り羽根6 4 1が変位し、開口6 aの大きさが変化する。絞り機構6 4は、例えば、回転部材6 4 2を回転させるモータ（不図示）等の駆動部を含む。絞り機構6 4は例えば制御部2 0によって制御される。

[0115] 制御部2 0は広がり角 $\theta 1$ が角度 $\theta 2$ 以下となるように、第1レンズ3 1の位置に応じて絞り機構6 4を制御する。例えば、制御部2 0は、照明装置1 Dが出射する第1光L 1の広がり角を指定する信号を外部から受け取る。制御部2 0は当該信号に基づいてズーム機構3 5および絞り機構6 4を制御する。具体的には、制御部2 0は当該信号が示す広がり角で照明装置1 Dが第1光L 1を出射させるようにズーム機構3 5を制御して第1レンズ3 1の各位置を調整とともに、広がり角 $\theta 1$ が、第1レンズ3 1の移動後の第1レンズ光学系3の角度 $\theta 2$ 以下となるように、絞り機構6 4を制御して開口6 aの大きさを調整する。

[0116] これによれば、ズーム機構3 5によって各第1レンズ3 1が移動しても、第1光源2からの第1光L 1は第1レンズ光学系3の有効領域を通過することができる。言い換えれば、第1光源2からの第1光L 1は第1レンズ3 1のエッジをほとんど透過しない。よって、照明装置1 Dは第1レンズ3 1の位置によらず、高品質な第1光L 1を照明空間S 1に出射させることができる。

[0117] 制御部2 0は、角度 $\theta 2$ が大きくなるにしたがって、広がり角 $\theta 1$ が大きくなるように、絞り機構6 4を制御してもよい。これによれば、角度 $\theta 2$ が大きい場合に、より多くの第1光L 1を第1レンズ光学系3に入射させることができるので、より多くの第1光L 1を照射開口4 aから出射させることができる。つまり、第1光源2の第1出射部2 1から出射された第1光L 1をより有効に利用することができる。

[0118] 上述の例では、第1遮蔽部6は第1出射部2 1と第1レンズ光学系3との間に位置しているものの、絞り位置に位置していてもよい。この場合、ズーム機構3 5は第1レンズ3 1のみならず第1遮蔽部6も移動させるとよい。

つまり、ズーム機構35が第1レンズ31を移動させることにより、絞り位置も移動し得るので、第1遮蔽部6が絞り位置の近傍に位置するように、第1遮蔽部6を移動させてもよい。

[0119] <第6の実施の形態>

図22は、第6の実施の形態にかかる照明装置1Eの構成の一例を概略的に示す断面図である。照明装置1Eは、反射部材7の有無および照射開口4aの位置という点で、照明装置1と相違する。

[0120] 反射部材7は筐体4の内部に位置しており、第1光L1を反射させて、その進行方向を変化させる。反射部材7は例えばミラーあるいはプリズムを含む。図22の例では、反射部材7は第1光L1の経路において、第1レンズ光学系3よりも後段に位置している。反射部材7は、第1レンズ光学系3を通過した第1光L1を照射開口4aに向けて反射させる。

[0121] 図22の例では、照射開口4aは筐体4の第2部材43には形成されておらず、側壁41に形成されている。照射開口4aは側壁41をその厚み方向に貫通し、筐体4の内部空間と照明空間S1とを繋げる。図22の例では、照射開口4aは、側壁41の中心軸を中心とした径方向において、反射部材7と向かい合う位置に形成されている。反射部材7からの第1光L1は照射開口4aを通過して照明空間S1に出射される。

[0122] このような照明装置1Eによれば、反射部材7によって第1光L1の進行方向を、第1光源2による第1光L1の進行方向と相違させることができるので、照射開口4aの設置位置の自由度を向上させることができる。

[0123] また、図22の例では、反射部材7は第1レンズ光学系3の後段において第1光L1をほぼ直角に下側に向けて反射させる。このような照明装置1Eを照明空間S1の天井部に設ける場合、第1光源2における第1光L1の進行方向が水平方向とほぼ平行となる姿勢で、照明装置1Eを天井裏に配置することができる。図22の例では、照明空間S1の天井面を形成する天井板100も示されている。天井板100には、自身を鉛直方向に沿って貫通する開口10aが形成されており、照明装置1Eは、照射開口4aが開口10

- aと向かい合う位置で、天井板100の上に配置されている。
- [0124] このような照明装置1Eでは、第1レンズ光学系3の複数の第1レンズ31が水平方向に沿って並ぶので、照明装置1Eの水平方向のサイズが大きくなるものの、照明装置1Eの鉛直方向のサイズを小さくすることができる。よって、天井裏の高さが低い場合であっても、照明装置1Eを配置することができる。つまり、照明装置1Eは照明空間S1の天井部への設置に適している。
- [0125] 図23は、照明装置1Eの別態様を概略的に示す断面図である。図23の例では、反射部材7は、第1光L1の経路において、2つの第1レンズ31の間に位置している。以下では、第1光源2側に位置する第1レンズ31を第1Aレンズ31と呼び、照射開口4a側に位置する第1レンズ31を第1Bレンズ31と呼ぶ。
- [0126] 図23の例では、筐体4の側壁41はL字状の内部空間を形成する。つまり、側壁41は第1部材42の周縁から第1光L1の進行方向に沿って延在し、反射部材7に相当する位置で屈曲し、反射部材7からの第1光L1の進行方向に沿って延在し、第2部材43の周縁に至る。このような側壁41は、いわゆるL字管と同様の形状を有している。以下では、側壁41のうち反射部材7よりも前段に相当する部分を第1部411と呼び、反射部材7よりも後段に相当する部分を第2部412とも呼び、第1部411および第2部412を連結する部分を連結部413とも呼ぶ。
- [0127] 第1光源2と反射部材7との間には、第1レンズ光学系3を構成する一部の第1Aレンズ31が位置している。第1Aレンズ31は第1部411内に位置する。反射部材7と第2部材43の照射開口4aの間には、第1レンズ光学系3を構成する残りの第1Bレンズ31が位置している。第1Bレンズ31は第2部412内に位置している。反射部材7は連結部413内に位置している。
- [0128] このような別態様にかかる照明装置1Eを照明空間S1の天井部に配置する場合、第1光源2における第1光L1の進行方向が水平方向とほぼ平行と

なる姿勢で、天井裏に配置することができる。これによれば、天井裏の高さが低くても、照明装置 1 E を配置することができる。また、別態様にかかる照明装置 1 E によれば、第 2 部 4 1 2 を天井板 1 0 0 の開口 1 0 a に挿入することができる。これによれば、天井裏における照明装置 1 D のサイズを小さくすることができる。

[0129] <第 7 の実施の形態>

図 2 4 は、第 7 の実施の形態にかかる照明装置 1 F の構成の一例を概略的に示す断面図である。照明装置 1 F は、第 2 光源 8、第 2 遮蔽部 6 5、第 2 レンズ光学系 9 および合流素子 1 0 の有無という点で、照明装置 1 と相違する。また、図 2 4 に例示されるように、筐体 4 は、少なくとも、第 1 レンズ光学系 3、第 2 レンズ光学系 9、第 1 遮蔽部 6、第 2 遮蔽部 6 5 および合流素子 1 0 を収納する。このため、筐体 4 の形状も照明装置 1 の筐体 4 と相違している。

[0130] 第 2 光源 8 は第 2 出射部 8 1 を有し、第 1 光源 2 からの第 1 光 L 1 とは異なる第 2 光 L 2 を第 2 出射部 8 1 から出射させる。第 2 光 L 2 は、第 1 光 L 1 とは異なる波長範囲を有する光であり、例えば可視光である。第 2 光源 8 の具体的な構成の一例は、第 1 光源 2 と同様である。

[0131] 図 2 4 の例では、第 2 光源 8 も筐体 4 に取り付けられている。第 2 光源 8 は筐体 4 の内部空間に第 2 光 L 2 を出射させる。図 2 4 の例では、第 2 光源 8 は、第 1 光源 2 からの第 1 光 L 1 の進行方向に沿って、第 2 光 L 2 を出射させる。第 2 光源 8 からの第 2 光 L 2 も第 1 光 L 1 と同様に広がりながら進行する。

[0132] 第 2 遮蔽部 6 5 は筐体 4 の内部に位置する。第 2 遮蔽部 6 5 は開口 6 5 a を有し、第 2 光 L 2 は開口 6 5 a を通過する。第 2 遮蔽部 6 5 は第 1 遮蔽部 6 と同様の形状を有しており、図 2 4 の例では、第 2 出射部 8 1 と第 2 レンズ光学系 9 との間に位置している。第 2 遮蔽部 6 5 は、第 1 遮蔽部 6 と同様に、第 2 レンズ光学系 9 の絞り位置の近傍に位置していてもよい。

[0133] 第 2 レンズ光学系 9 は筐体 4 の内部に位置する。第 2 レンズ光学系 9 は、

第2光源8からの第2光L2を照射開口4a側の仮想的な像面に結像させる結像光学系である。該像面も像面1S1と同様に、例えば照射開口4a内に位置する。第2レンズ光学系9は1以上の第2レンズ91を含む。図24の例では、複数（ここでは2つ）の第2レンズ91が第2光L2の経路において間隔を空けて配列されている。第2レンズ91の具体的な一例は第1レンズ31と同様である。

[0134] 図24の例では、第1光源2および第1レンズ光学系3の一組に対して、第2光源8および第2レンズ光学系9の一組が平行に配置されている。図24の例では、第2レンズ光学系9よりも後段には、反射部材71が位置しており、反射部材71は第2レンズ光学系9からの第2光L2を合流素子10に向かって反射させる。図24の例では、反射部材71は筐体4の内部において、合流素子10よりも上側、かつ、合流素子10と上下方向において対向する位置に配置されている。反射部材71は例えばミラーもしくはプリズムを含む。

[0135] 合流素子10は、第1光L1および第2光L2を合流させる素子である。例えば、合流素子10は、第1プリズム11と、第2プリズム12と、フィルタ膜13とを含む。図24の例では、第1プリズム11および第2プリズム12は直角二等辺三角柱形状を有しており、各斜面が向かい合うように配置される。

[0136] フィルタ膜13は第1プリズム11および第2プリズム12の斜面に位置しており、第1光L1を反射させ、第2光L2を透過させる。つまり、第2光L2の波長範囲についてのフィルタ膜13の透過率は、第1光L1の波長範囲についての透過率よりも高く、第1光L1の波長範囲についてのフィルタ膜13の反射率は、第2光L2の波長範囲についての反射率よりも高い。このようなフィルタ膜13は、例えば、誘電体多層膜によって実現され得る。誘電体多層膜は、例えば、複数の誘電体の薄膜が積層された構造を有する。誘電体としては、例えば、酸化チタン (TiO_2)、 SiO_2 、五酸化ニオブ (Nb_2O_5)、五酸化タンタル (Ta_2O_5) およびフッ化マグネシウム (

MgF₂)のうちの1つ以上の材料が採用される。

[0137] 図24の例では、第1光L1は合流素子10の第1プリズム11を透過し、フィルタ膜13に対して45度の入射角で入射する。第1光L1はフィルタ膜13で反射する。図24の例では、反射後の第1光L1は上下方向に沿って下側に進む。第2光L2は第2プリズム12を透過してフィルタ膜13に対して45度の入射角で入射する。第2光L2はフィルタ膜13を透過し、フィルタ膜13で反射した第1光L1と合流する。つまり、フィルタ膜13よりも後段において、第1光L1および第2光L2は一体に進む。

[0138] 筐体4の照射開口4aは、合流素子10からの第1光L1および第2光L2を通過できる位置に形成されており、図24の例では、合流素子10と上下方向において向かい合う位置に形成される。合流素子10からの第1光L1および第2光L2は、筐体4の照射開口4aを通過し、照明空間S1に射出される。

[0139] このような照明装置1Fにおいて、第2レンズ光学系9の結像倍率は、第2光源8の第2出射部81における第2光L2の大きさに対する、照射開口4aの大きさの比以下である。よって、第2光L2も照射開口4aの大きさ以下のスポットで照射開口4aを通過することができる。したがって、第2光L2が照射開口4aの周縁で反射または散乱する可能性を低減させることができる。

[0140] 第2レンズ光学系9の結像倍率は、照射開口4a内を通過する第2光L2の大きさが照射開口4aよりも小さくなるように、設定されてもよい。これによれば、反射散乱光をさらに低減させることができる。

[0141] また、照明装置1Fにおいて、第2遮蔽部65の開口65aを通過する第2光L2の両外側の光線が第2出射部81においてなす広がり角は、第2レンズ光学系9の開口数を規定する角度以下である。これによれば、第2遮蔽部65の開口65aを通過した第2光L2は第2レンズ光学系9の有効領域を通過することができる。よって、第2遮蔽部65の開口65aを通過した第2光L2は第2レンズ91のエッジにはほとんど入射せず、第2光L2の

不要な散乱を抑制または回避することができる。

[0142] したがって、照明装置 1 F は高い品質で第 2 光 L 2 を照明空間 S 1 に出射させることができる。また、照明装置 1 F は第 1 光 L 1 および第 2 光 L 2 を含む光を照明空間 S 1 に出射させるので、より広い波長範囲の光を照明空間 S 1 に出射させることができる。

[0143] 図 25 は、照明装置 1 F の第 1 態様を概略的に示す断面図である。図 25 の例では、合流素子 10 のフィルタ膜 13 は第 1 光 L 1 を透過させ、第 2 光 L 2 を反射させる。よって、図 25 の例では、筐体 4 の照射開口 4 a は合流素子 10 と左右方向において向かい合う位置に形成されている。

[0144] 図 26 は、照明装置 1 F の第 2 態様を概略的に示す図である。図 26 の例では、合流素子 10 と筐体 4 の照射開口 4 a との間にレンズ 39 が位置している。よって、レンズ 39 には、合流素子 10 からの第 1 光 L 1 および第 2 光 L 2 が入射する。つまり、図 26 の例では、第 1 レンズ 31 およびレンズ 39 が第 1 レンズ光学系 3 を構成し、第 2 レンズ 91 およびレンズ 39 が第 2 レンズ光学系 9 を構成する。このため、レンズ 39 は第 1 レンズ 31 ともいえ、第 2 レンズ 91 であるともいえる。

[0145] レンズ 39 が第 1 レンズ光学系 3 および第 2 レンズ光学系 9 によって共用されるので、照明装置 1 F のサイズおよび製造コストを低減させることができる。

[0146] 以上のように、照明装置 1, 1 A ~ 1 F は詳細に説明されたが、上記の説明は、すべての局面において、例示であって、この照明装置 1, 1 A ~ 1 F がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この開示の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。上記各実施形態及び各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせたり、省略したりすることができる。

[0147] 上記各実施形態および各種変形例をそれぞれ構成する全部または一部を、適宜、矛盾しない範囲で組み合わせ可能であることは、言うまでもない。

[0148] 図 1 に例示されるように、第 1 遮蔽部 6 が第 1 出射部 21 と第 1 レンズ光

学系3との間に位置し、かつ、開口面61が光軸AX1に対して傾斜する反射面である場合、第1レンズ光学系3には、開口6aを直進して通過する第1光L1と、開口面61で反射した第1光L1とが入射する。以下では、開口6aを直進する光線を直進光線と呼び、開口面61で反射した光線を反射光線と呼ぶ。この反射光線は、光学的には、第1出射部21よりも外側の点から出射されて第1レンズ光学系3に入射する光線と把握することができる。よって、当該反射光線は、像面IS1において、直進光線が結像する領域よりも外側で結像する。

[0149] このような反射光線も照射開口4aを通過させるとよい。そこで、第1レンズ光学系3の結像倍率に関して、第1光L1の大きさM1として、例えば、第1遮蔽部6の開口6aの大きさを採用してもよい。具体的には、第1レンズ光学系3側の第1遮蔽部6の表面における開口6aの大きさを採用してもよい。つまり、第1レンズ光学系3の結像倍率を、開口6aの大きさに対する、照射開口4aの大きさの比以下に設定してもよい。これによれば、像面IS1において直進光線および反射光線が形成する第1光L1の像の大きさを、照射開口4aの大きさ以下にすることができる。よって、筐体4内の反射散乱光をさらに抑制することができ、ムラの少ない第1光L1を出射させることができる。

符号の説明

- [0150]
- 1 照明装置
 - 2 第1光源
 - 21 第1出射部
 - 3 第1レンズ光学系
 - 31 第1レンズ、第1Aレンズ、第1Bレンズ
 - 39 レンズ
 - 4 筐体
 - 4a 第1開口（照射開口）
 - 411 第1部

- 4 1 2 第2部
- 4 1 3 連結部
- 6 遮蔽部 (第1遮蔽部)
- 6 1 面 (開口面)
- 6 a 第2開口 (開口)
- 7 反射部材
- 8 第2光源
- 8 1 第2出射部
- 9 第2レンズ光学系
- 9 1 第2レンズ
- I S 1 像面
- L 1 第1光
- L 2 第2光
- L 1 1 反射散乱光
- θ 1 広がり角

請求の範囲

- [請求項1] 第1開口を有する筐体と、
第1光を前記筐体の内部空間に出射させる第1出射部を有する第1光源と、
前記第1光の経路において、前記第1出射部と前記筐体の前記第1開口との間に位置する少なくとも一つの第1レンズを含み、前記第1出射部からの前記第1光を前記第1開口側の仮想的な像面に結像させて、前記第1開口から前記第1光を出射させる第1レンズ光学系と、
前記第1光の経路に位置し、前記第1光を通過させる第2開口を有する少なくとも一つの遮蔽部と
を備え、
前記第1光の一部が前記遮蔽部に入射され、
前記遮蔽部の前記第2開口を通過した後の前記第1光のうち両外側の光線が前記第1出射部においてなす角度は、前記遮蔽部の前記第2開口を通過する前の前記第1光のうち両外側の光線が前記第1出射部においてなす角度より、小さい、照明装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の照明装置であって、
前記遮蔽部は、入射された前記第1光に対する吸収率が60%以上の部材を含む、照明装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の照明装置であって、
前記遮蔽部は、前記第1出射部から光軸方向に離れている、照明装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一つに記載の照明装置であって、
前記遮蔽部の前記第2開口を形成する面は、光軸方向に垂直な方向において前記第1出射部から離れている、照明装置。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか一つに記載の照明装置であって、
前記遮蔽部の前記第2開口の幅は、前記第1出射部の幅と一致する、照明装置。

- [請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか一つに記載の照明装置であって、前記第1レンズ光学系の結像倍率は、前記第1出射部における前記第1光の大きさに対する前記第1開口の大きさの比以下であり、前記第1レンズ光学系の開口数を規定する角度は、前記遮蔽部の前記第2開口を通過する前記第1光のうち両外側の光線が前記第1出射部においてなす角度より大きい、照明装置。
- [請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか一つに記載の照明装置であって、前記遮蔽部は、前記第1出射部と前記第1レンズ光学系との間に位置する、照明装置。
- [請求項8] 請求項1から請求項7のいずれか一つに記載の照明装置であって、前記第1レンズ光学系の結像倍率は、前記第1出射部における前記第1光の大きさに対する前記第1開口の大きさの比以下であり、前記第1レンズ光学系の開口数を規定する角度は、前記遮蔽部の前記第2開口を通過する前記第1光のうち両外側の光線が前記第1出射部においてなす角度より大きい、照明装置。
- [請求項9] 請求項8に記載の照明装置であって、前記遮蔽部の前記第2開口を形成する面は、前記第1レンズ光学系に向かうにしたがって前記第1光の光軸から近づくように傾斜している、照明装置。
- [請求項10] 請求項8に記載の照明装置であって、前記遮蔽部の前記第2開口を形成する面は、前記第1レンズ光学系に向かうにしたがって前記第1光の光軸から遠ざかるように傾斜している、照明装置。
- [請求項11] 請求項1から請求項10に記載の照明装置であって、前記遮蔽部の前記第2開口を形成する面は、前記第1光を反射させる反射面を含む、照明装置。
- [請求項12] 請求項1から請求項11のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記遮蔽部は、前記第1レンズ光学系の絞り位置に位置する、照明装置。

[請求項13] 請求項1から請求項12のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記少なくとも一つの第1レンズは、第1Aレンズおよび第1Bレンズを含み、

前記第1Aレンズおよび前記第1Bレンズは、前記第1光の光軸方向に並んで位置する、照明装置。

[請求項14] 請求項13に記載の照明装置であって、

前記第1Aレンズと前記第1Bレンズとの間において、前記第1光の光径が前記第1Aレンズおよび前記第1Bレンズを通過する光径よりも小さくなる、照明装置。

[請求項15] 請求項1から請求項14のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記少なくとも一つの第1レンズは、第1Aレンズ、第1Bレンズおよび第1Cレンズを含み、

前記第1Aレンズ、前記第1Bレンズおよび前記第1Cレンズは、前記第1光の光軸方向に並んで位置する、照明装置。

[請求項16] 請求項1から請求項15のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記像面は、前記第1開口に位置する、照明装置。

[請求項17] 請求項1から請求項16のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記筐体の内部空間において前記第1光が反射または散乱した反射散乱光が入射し、前記反射散乱光を吸収する光低減構造をさらに備える、照明装置。

[請求項18] 請求項1から請求項16のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記筐体の内部空間において前記第1光が反射または散乱した反射散乱光が入射し、前記反射散乱光を、前記第1光源側に反射もしくは散乱させる光低減構造をさらに備える、照明装置。

[請求項19]

請求項18に記載の照明装置であって、

前記光低減構造は、前記第1光についての光軸を含む断面において凹凸形状を有する、照明装置。

[請求項20]

請求項19に記載の照明装置であって、

前記凹凸形状は、前記断面において凹部および凸部が交互に並んだ形状を有し、

前記凸部は、第1面と、前記第1面よりも前記第1開口側の第2面とを有し、

前記断面において、前記第2面の長さは、前記第1面の長さ以上である、照明装置。

[請求項21]

請求項17から請求項20のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記光低減構造は前記筐体の内壁に位置する、照明装置。

[請求項22]

請求項17から請求項21のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記少なくとも一つの第1レンズは、第1Aレンズおよび第1Bレンズを含み、

前記第1レンズ光学系は、前記第1Aレンズと前記第1Bレンズとの間に位置して前記第1Aレンズと前記第1Bレンズとの間隔を規定するスペーサをさらに含み、

前記光低減構造は前記スペーサの内壁に位置する、照明装置。

[請求項23]

請求項17から請求項22のいずれか一つに記載の照明装置であって、

前記光低減構造は前記遮蔽部に位置する、照明装置。

[請求項24]

請求項1から請求項23のいずれか一つに記載の照明装置であって

、
前記第 1 レンズ光学系は両側テレセントリック光学系を含む、照明装置。

[請求項25] 請求項 1 から請求項 2 4 のいずれか一つに記載の照明装置であって

、
前記少なくとも一つの第 1 レンズを前記第 1 光の光軸に沿って移動させるズーム機構をさらに備える、照明装置。

[請求項26] 請求項 2 5 に記載の照明装置であって、

前記遮蔽部は、前記第 2 開口の大きさを前記少なくとも一つの第 1 レンズの位置に応じて変化させる絞り機構を有する、照明装置。

[請求項27] 請求項 1 から請求項 2 1 のいずれか一つに記載の照明装置であって

、
前記筐体内に位置しており、前記第 1 光を前記第 1 開口に向けて反射させる反射部材をさらに備える、照明装置。

[請求項28] 請求項 2 7 に記載の照明装置であって、

前記少なくとも一つの第 1 レンズは第 1 A レンズおよび第 1 B レンズを含み、

前記筐体は、

前記第 1 A レンズを収納する第 1 部と、

前記第 1 B レンズを収納するとともに前記第 1 開口を有する第 2 部と、

前記第 1 部と前記第 2 部とを連結する連結部と

を有し、

前記反射部材は、前記連結部内に位置しており、前記第 1 A レンズからの前記第 1 光を前記第 1 B レンズに向かって反射させ、

前記第 1 開口は、前記第 1 B レンズからの前記第 1 光が通過する位置に形成される、照明装置。

[請求項29] 請求項 1 から請求項 2 8 のいずれか一つに記載の照明装置であって

、
前記筐体の内部空間に前記第1光とは異なる第2光を出射させる第2出射部を有する第2光源と、

前記第2光の経路において、前記第2出射部と前記第1開口との間に位置する少なくとも一つの第2レンズを含み、前記第2出射部からの前記第2光を前記第1開口側の仮想的な像面に結像させる第2レンズ光学系と、

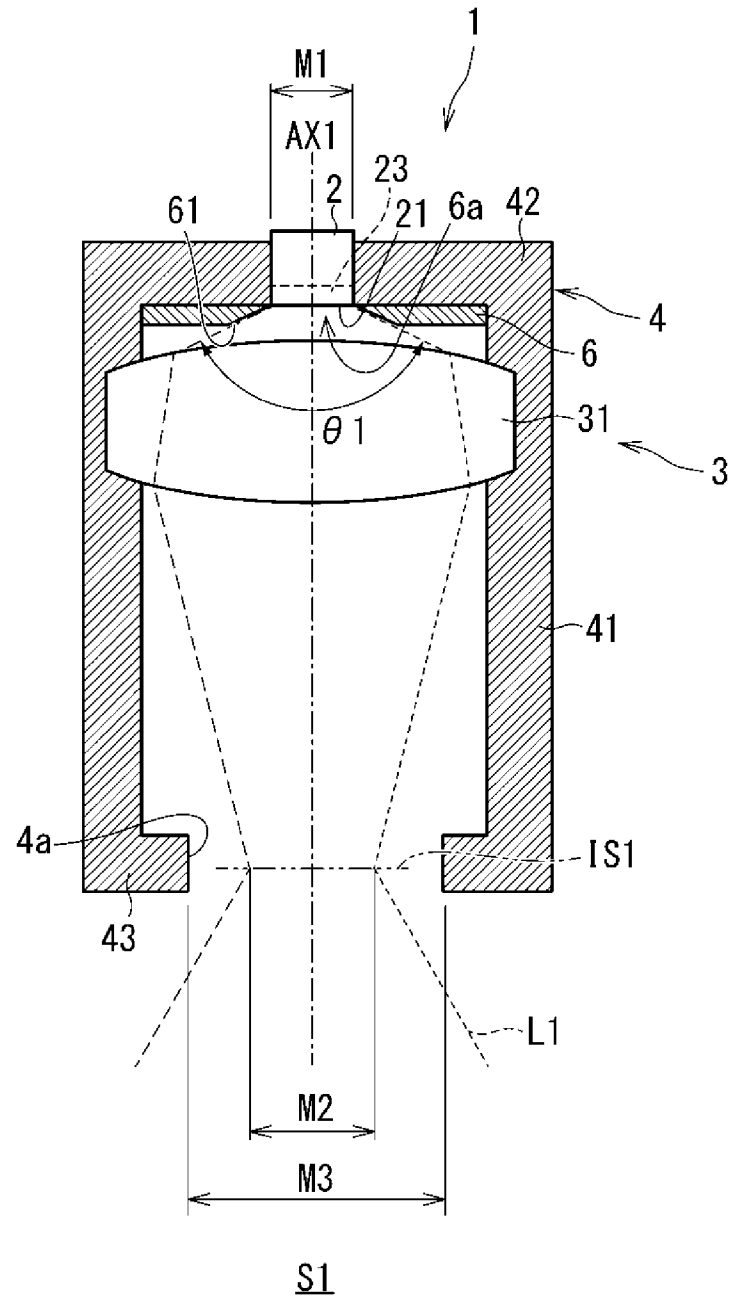
前記筐体内に位置し、前記第1光および前記第2光を合流させる合流素子と

をさらに備える、照明装置。

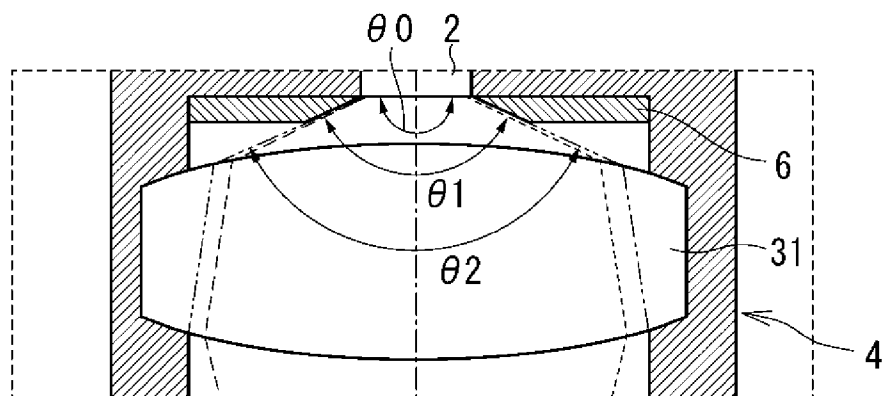
[請求項30] 請求項29に記載の照明装置であって、

前記合流素子と前記第1開口との間に位置し、前記第1レンズ光学系および前記第2レンズ光学系によって共用されるレンズを含む、照明装置。

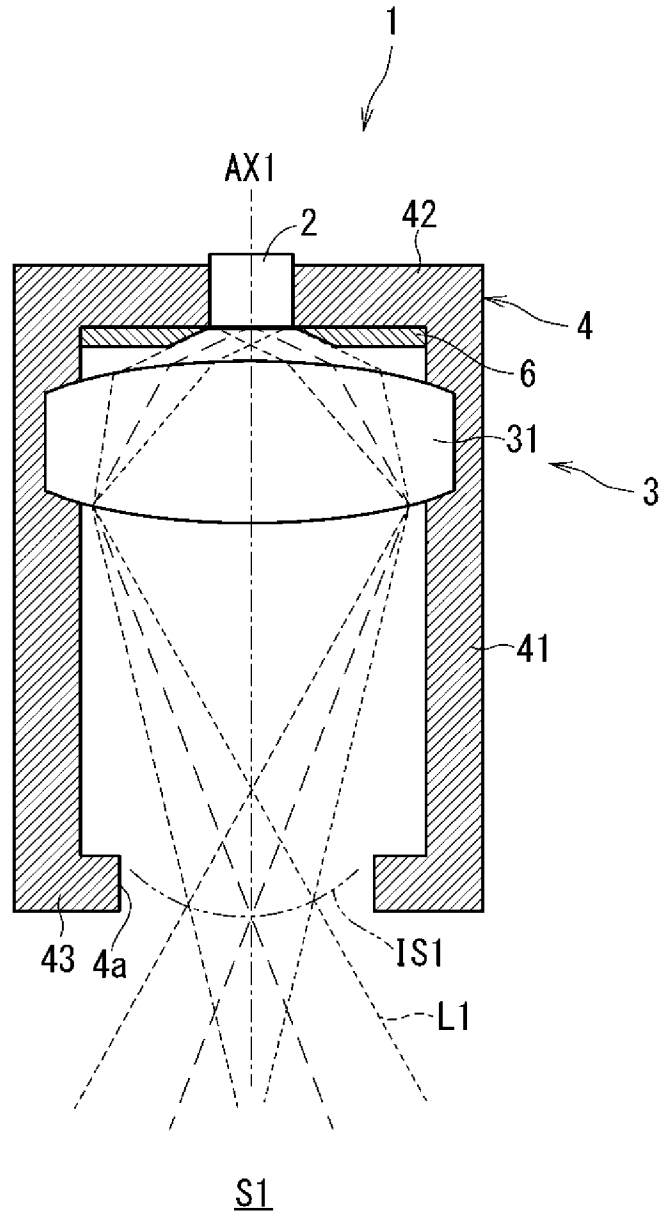
[図1]



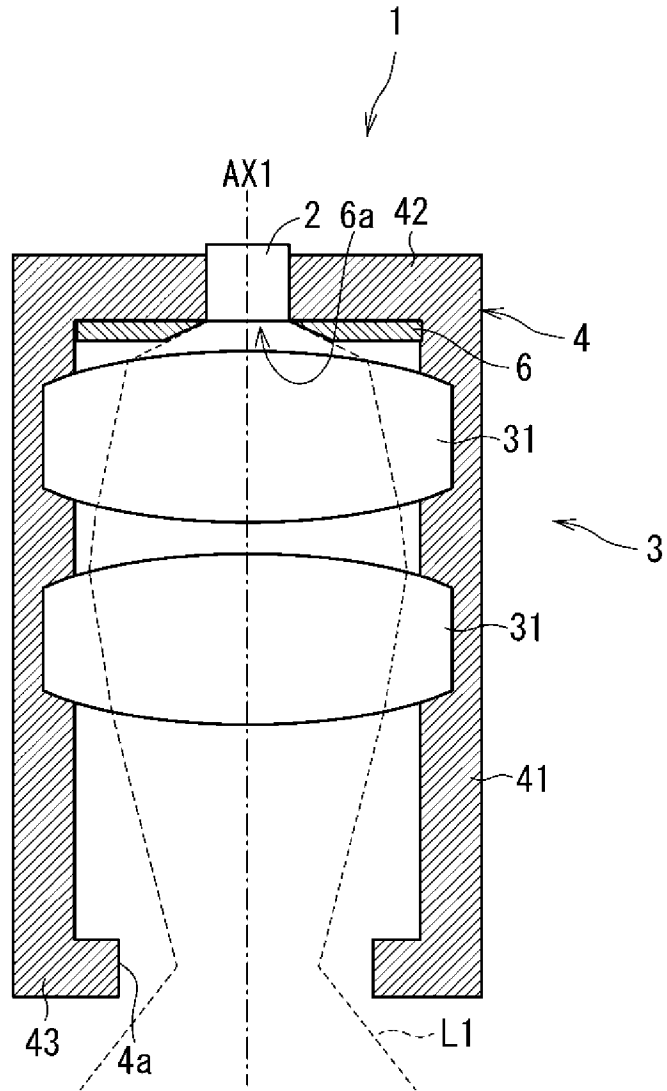
[図2]



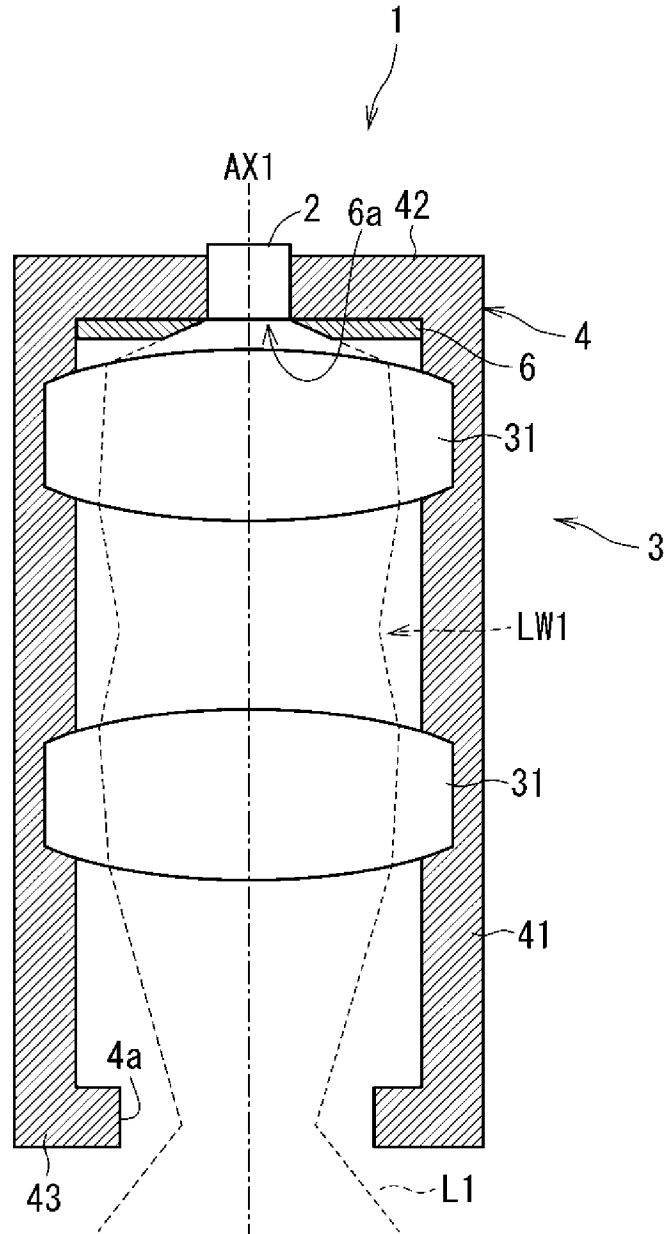
[図3]



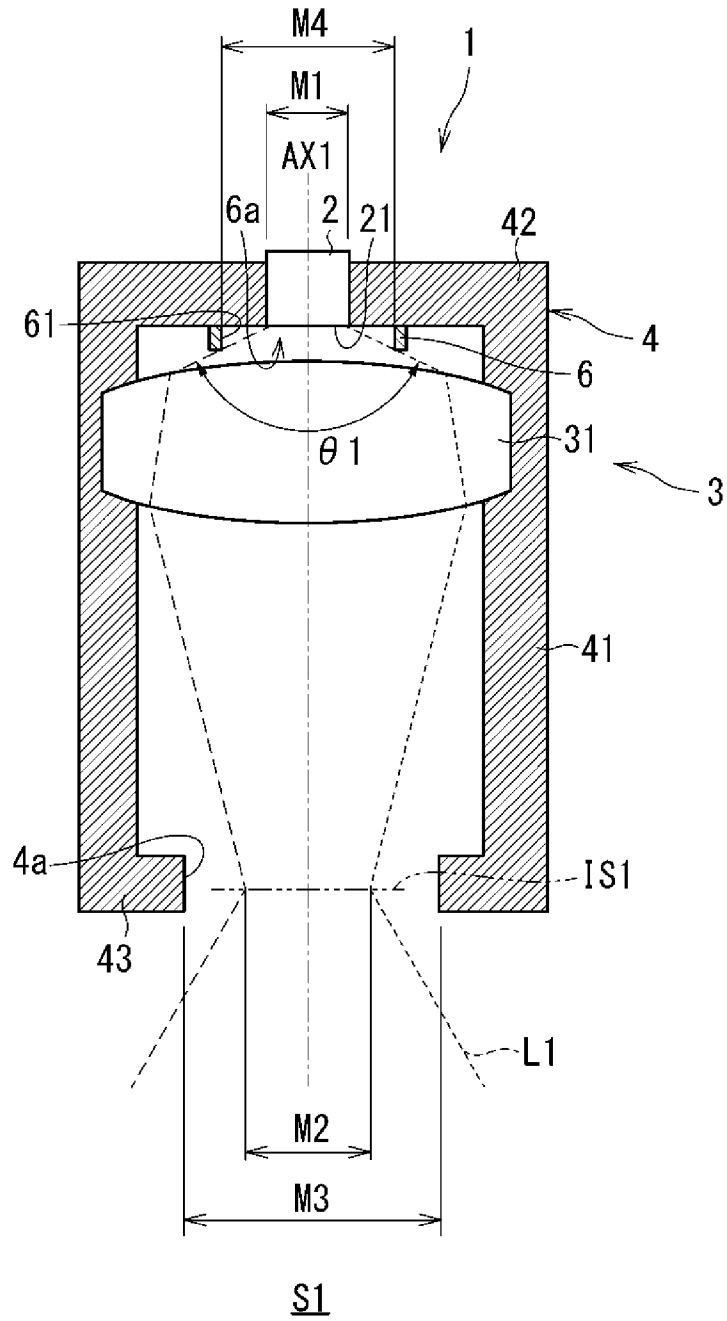
[図4]

S1

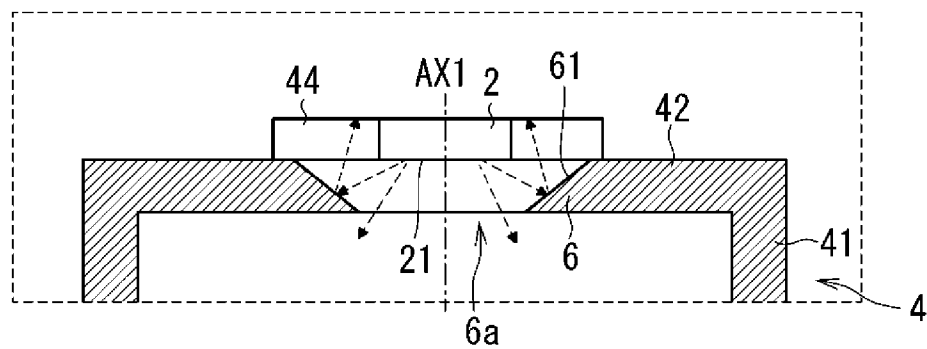
[図5]

S1

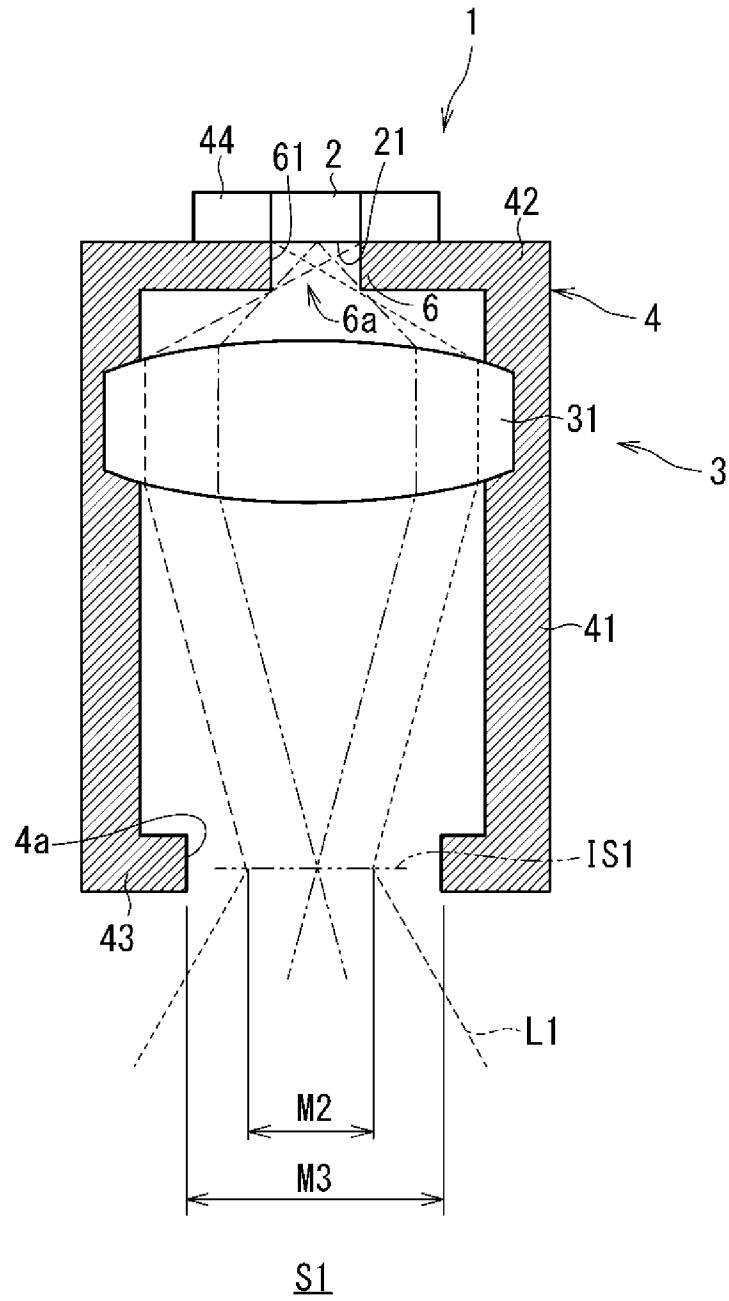
[図6]



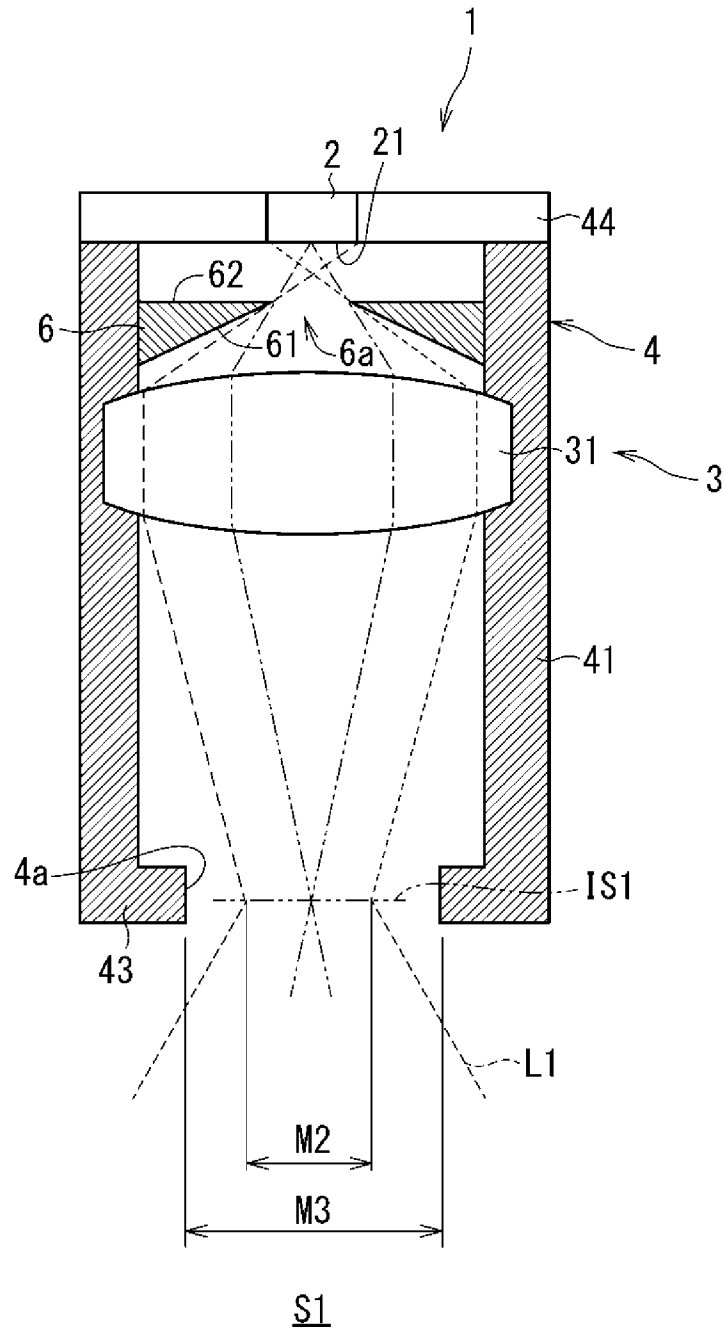
[図7]



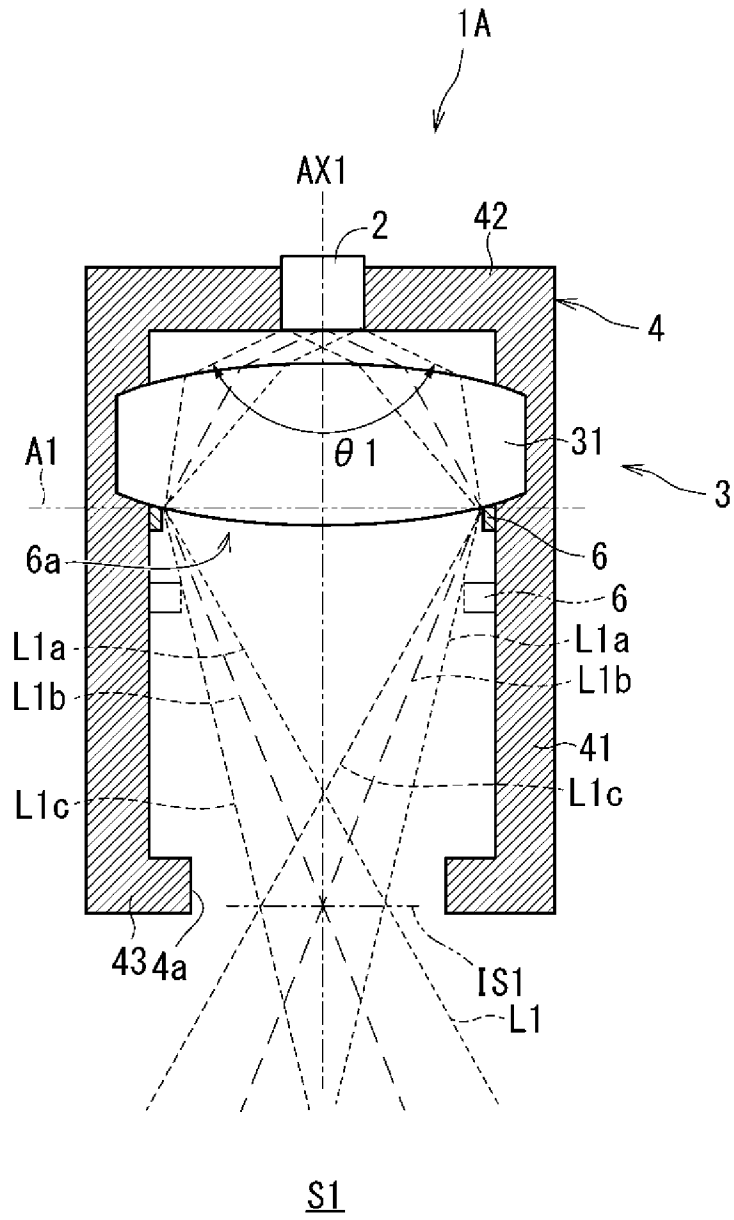
[図8]



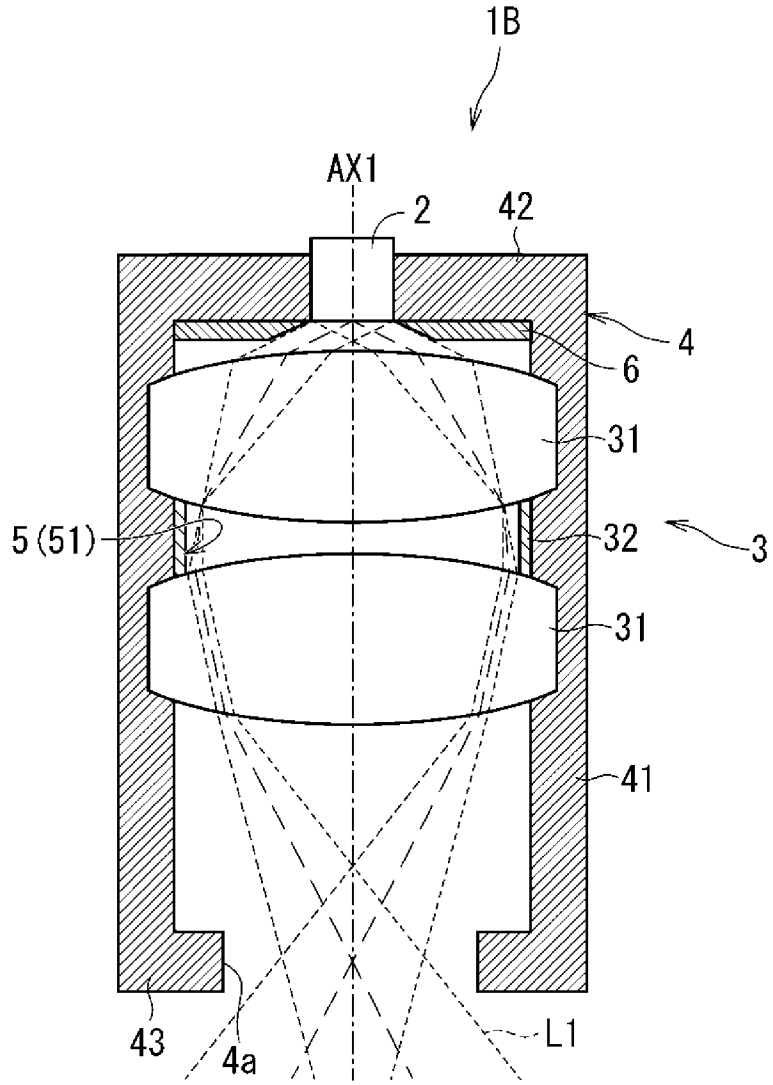
[図10]



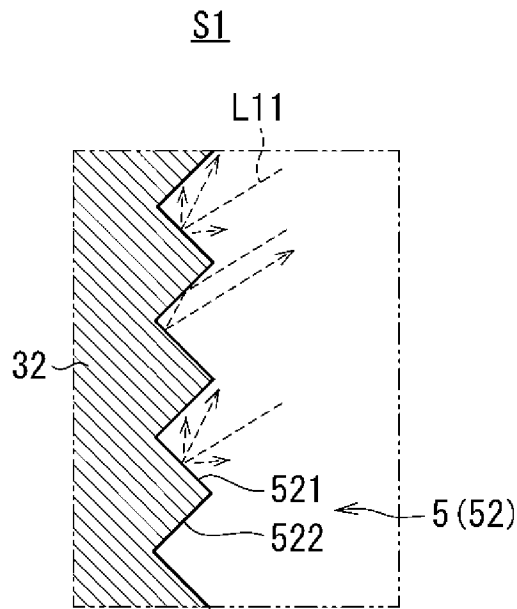
[図11]



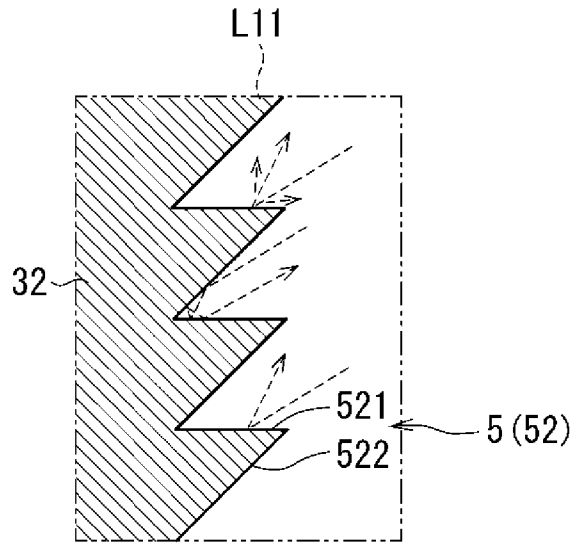
[図12]



[図13]



[図14]

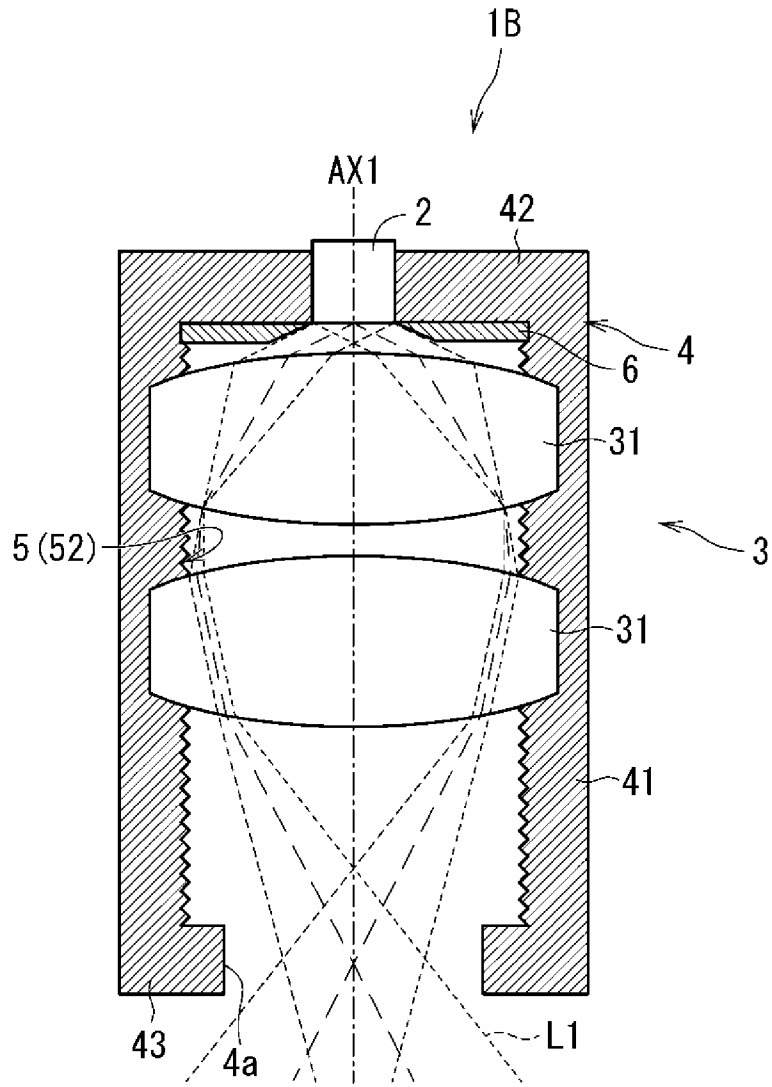


[図15]

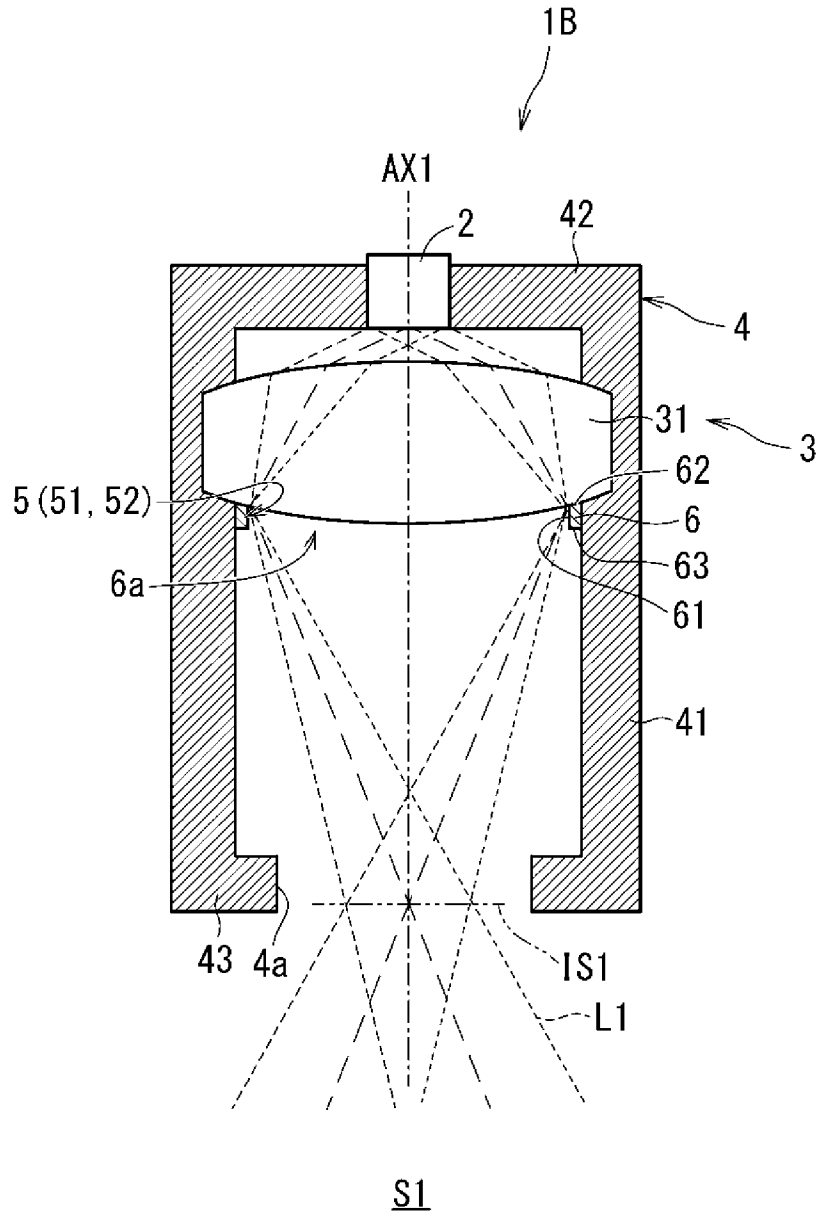


S1

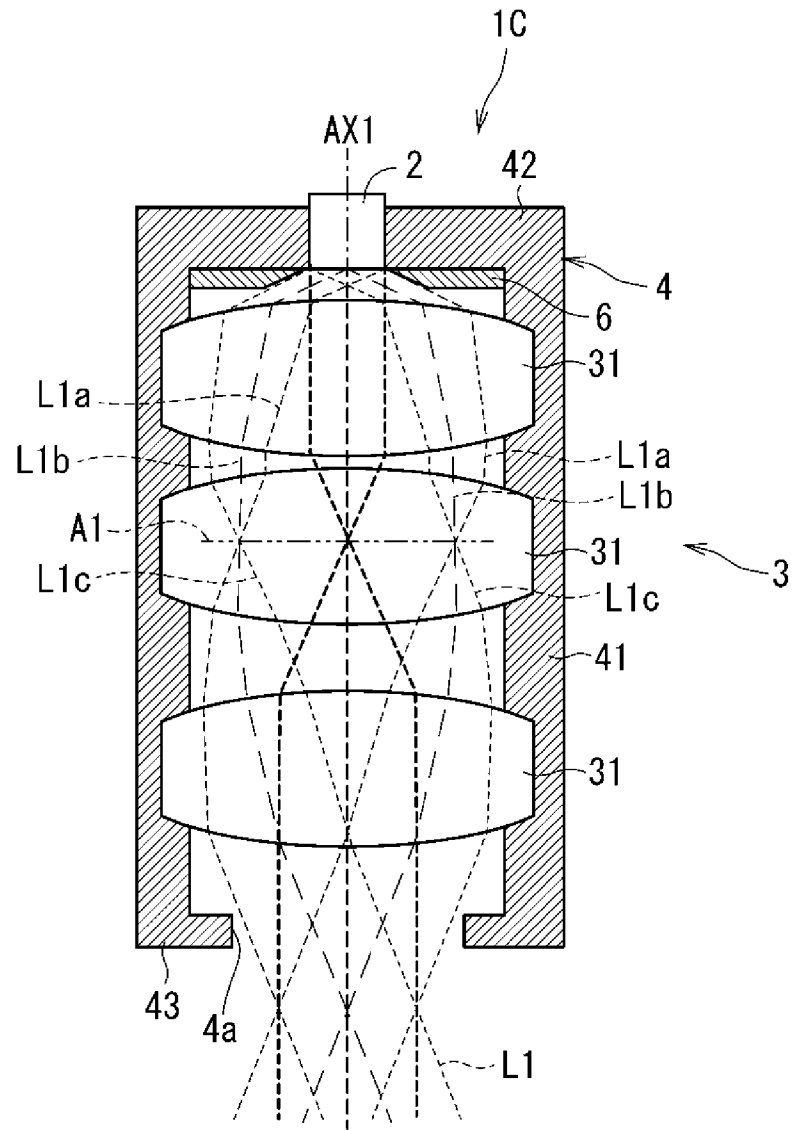
[図16]

S1

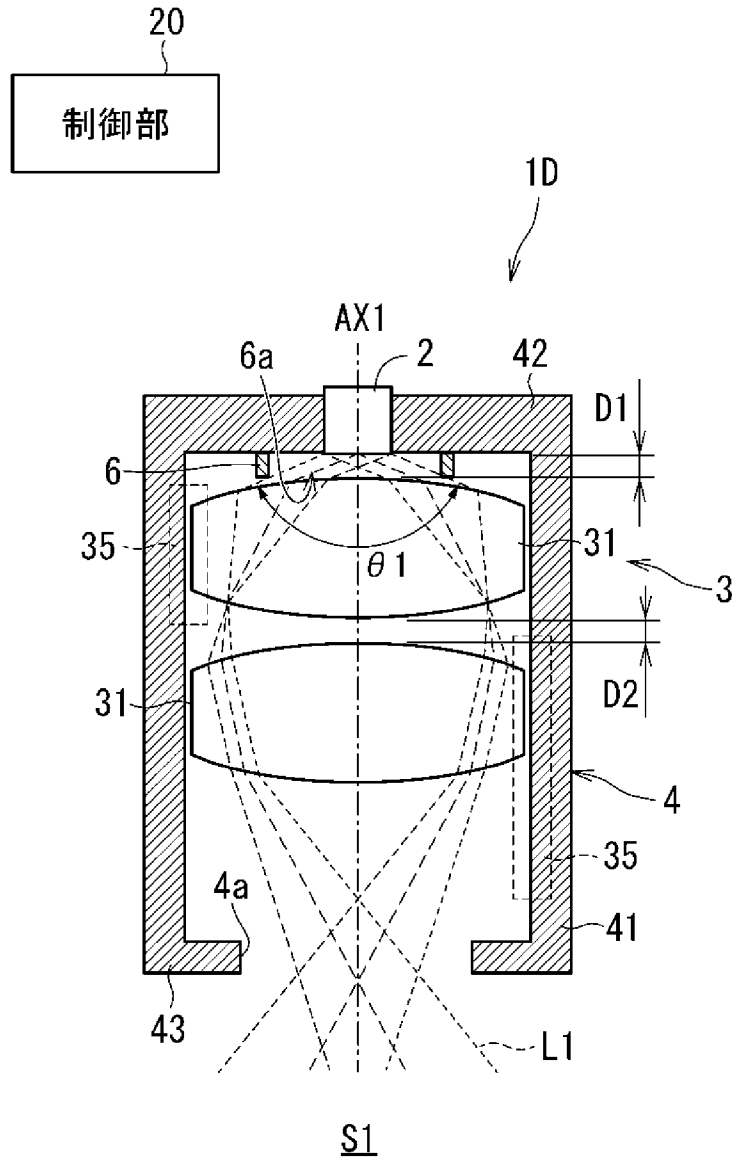
[図17]



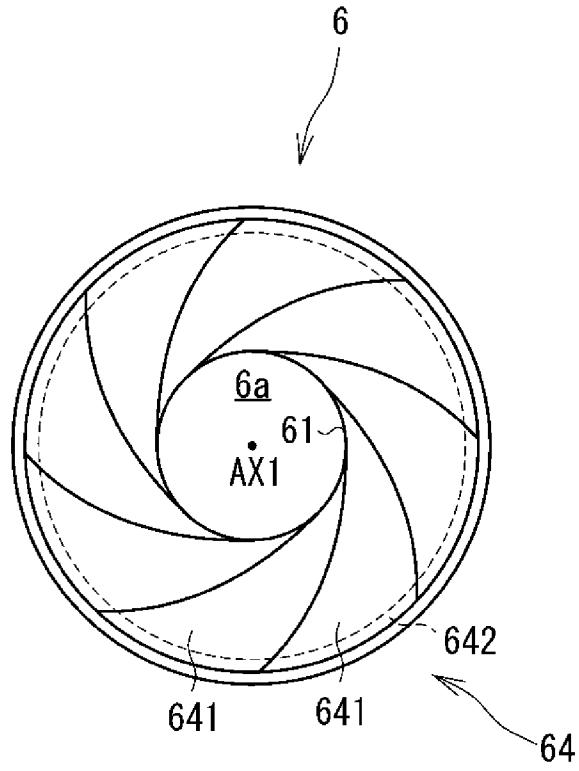
[図18]

S1

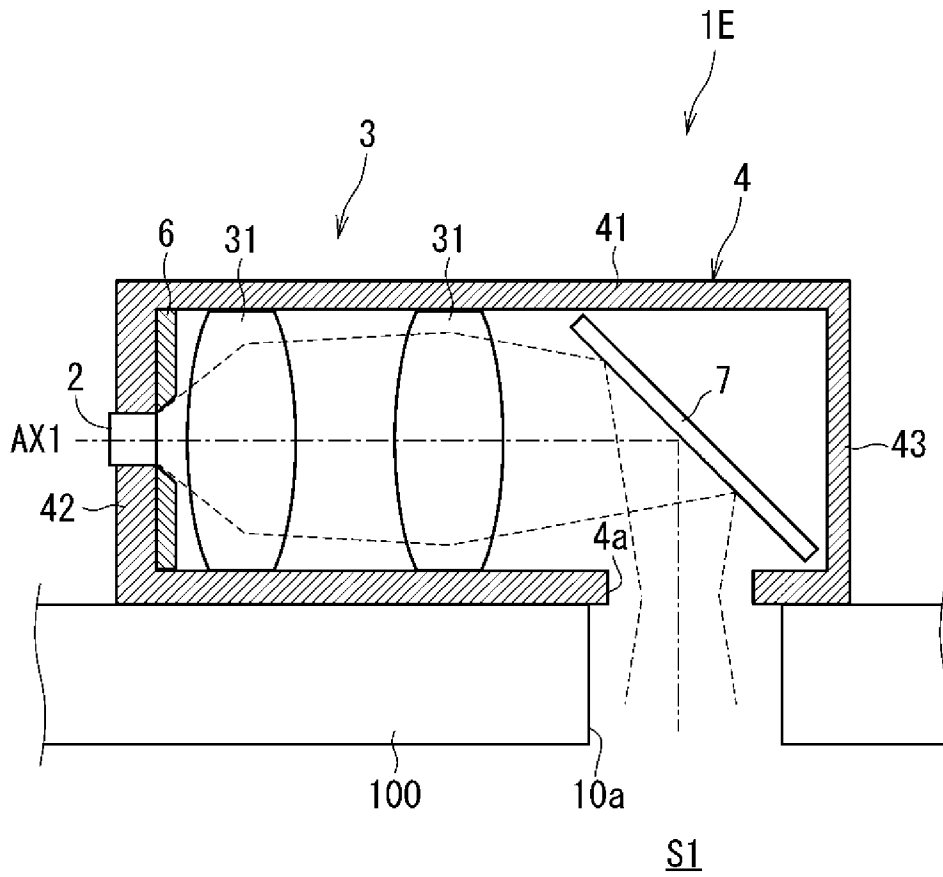
[図19]



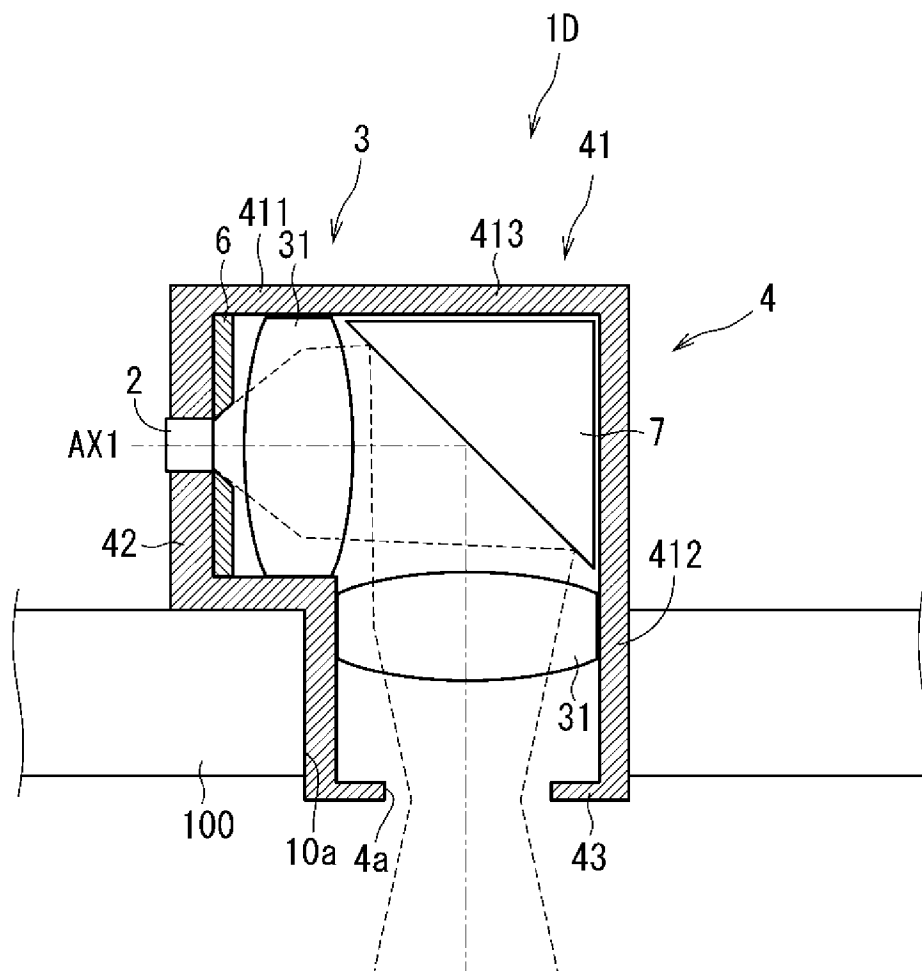
[図21]



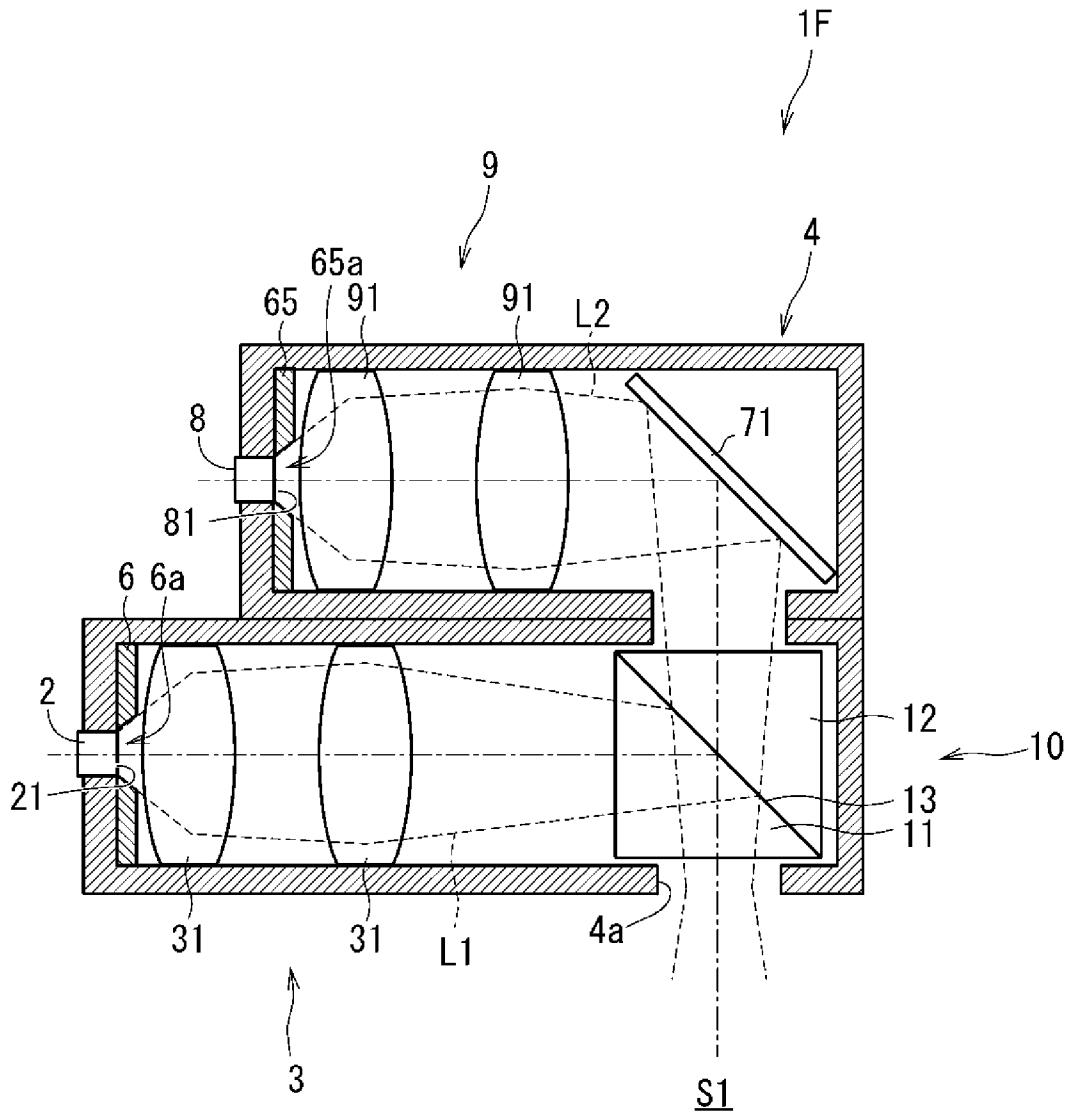
[図22]



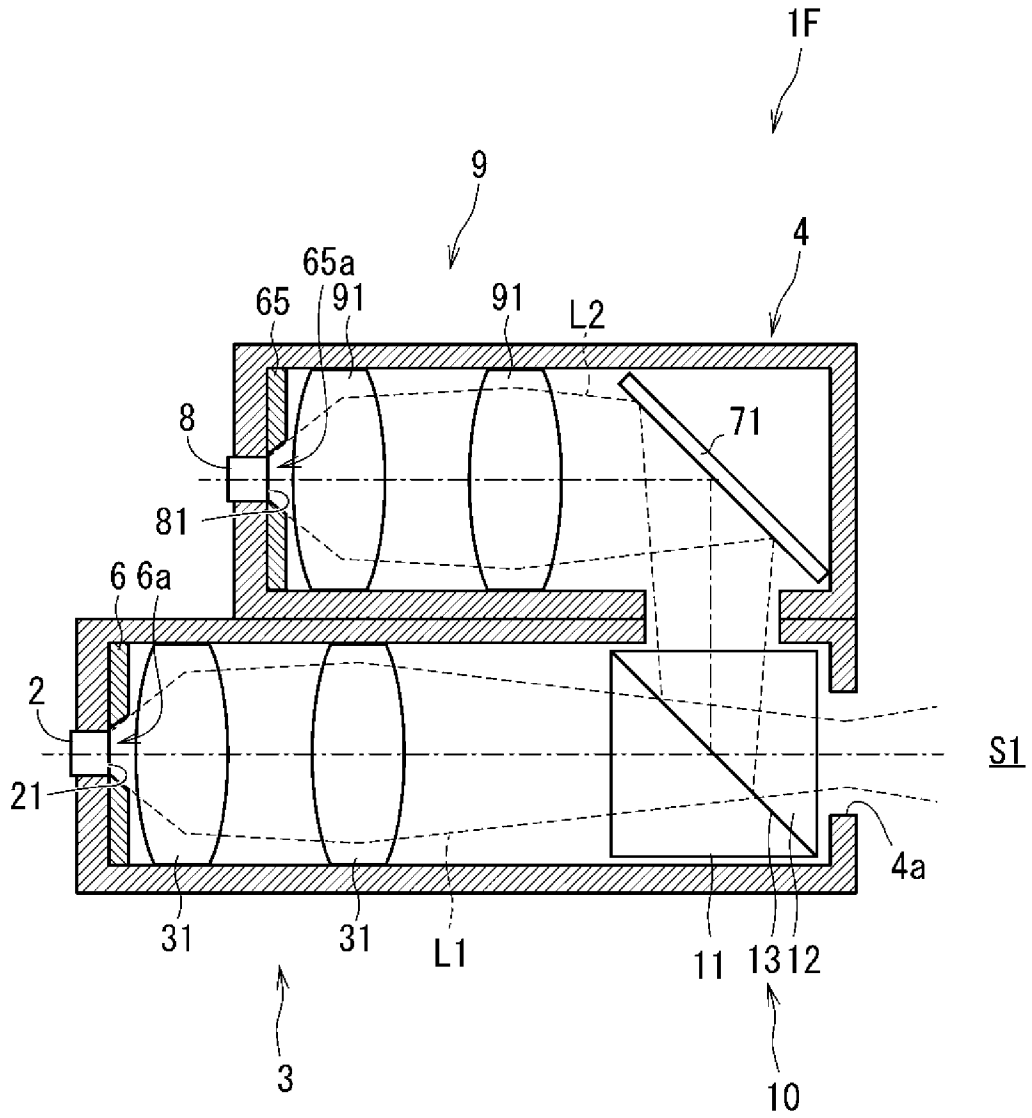
[図23]



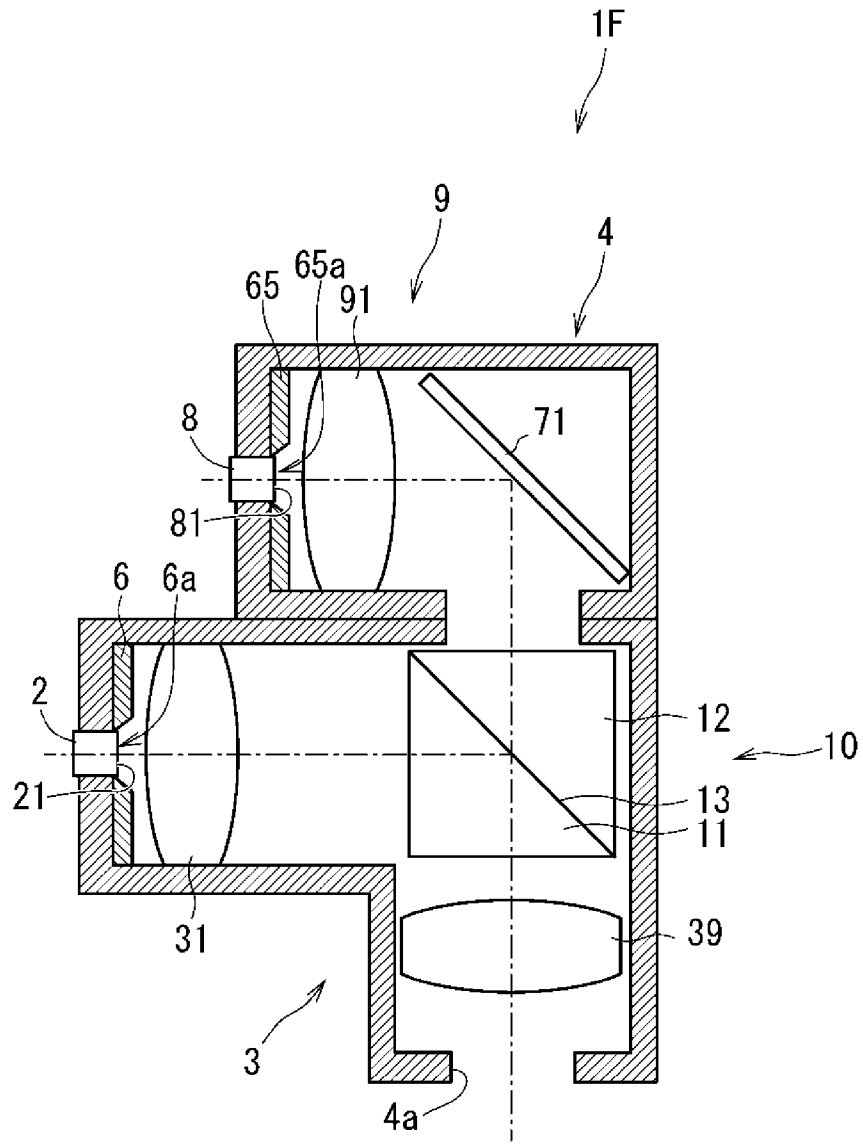
[図24]



[図25]



[図26]



S1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<p>F21S 8/02(2006.01)i; F21V 11/10(2006.01)i; F21V 13/02(2006.01)i; F21V 13/12(2006.01)i; F21V 14/06(2006.01)i; G02B 1/118(2015.01)i; G02B 5/00(2006.01)i; G02B 7/02(2021.01)i; G02B 7/04(2021.01)i; F21Y 115/30(2016.01)n FI: F21S8/02 410; F21V11/10; F21V13/02 300; F21V13/12 100; F21V14/06; G02B1/118; G02B5/00 B; G02B7/02 A; G02B7/02 D; G02B7/02 H; G02B7/02 Z; G02B7/04; F21Y115:30</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F21K 9/00-9/90, F21S 2/00-45/70, F21V 1/00-15/04, G02B 7/02-7/16		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
X Y A	US 2013/0063951 A1 (BEIER, Axel) 14 March 2013 (2013-03-14) paragraphs [0011], [0022]-[0025], [0028], fig. 1	1-2, 5-8, 10, 13-15, 24-25 1-5, 7, 11-19, 21, 23-25, 27-28 9, 20, 22, 26, 29-30
Y A	JP 2021-512466 A (ZKW GROUP GMBH) 13 May 2021 (2021-05-13) paragraphs [0023]-0[038], fig. 1-10	1-4, 11-15, 17, 21, 23-25, 27-28 9, 20, 22, 26, 29-30
Y A	US 10415799 B1 (ABL IP HOLDING LLC) 17 September 2019 (2019-09-17) specification, column 3, line 55 to column 4, line 3, column 4, line 39 to column 5, line 59, column 6, line 56 to column 7, line 22, fig. 2	1-2, 5, 7, 13, 15-19, 21, 23-25, 27-28 9, 20, 22, 26, 29-30
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 18 August 2022		Date of mailing of the international search report 30 August 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025147

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-21139 A (PANASONIC CORP) 29 January 2009 (2009-01-29) entire text, all drawings	9, 20, 22, 26, 29-30
A	WO 2007/105647 A1 (NICHIA CORPORATION) 20 September 2007 (2007-09-20) entire text, all drawings	9, 20, 22, 26, 29-30
A	JP 2021-22741 A (NICHIA CORPORATION) 18 February 2021 (2021-02-18) entire text, all drawings	9, 20, 22, 26, 29-30
A	JP 2017-45936 A (NICHIA CORPORATION) 02 March 2017 (2017-03-02) entire text, all drawings	9, 20, 22, 26, 29-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/025147

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2013/0063951	A1	14 March 2013	WO 2011/117217 A1 CA 2794034 A1 CN 102812507 A	
JP	2021-512466	A	13 May 2021	US 2021/0003263 A1 paragraphs [0031]-[0045], fig. 1-10 WO 2019/158319 A1 EP 3527875 A1 CN 111699344 A KR 10-2020-0110680 A	
US	10415799	B1	17 September 2019	(Family: none)	
JP	2009-21139	A	29 January 2009	(Family: none)	
WO	2007/105647	A1	20 September 2007	US 2009/0003400 A1 entire text, all drawings EP 1995834 A1	
JP	2021-22741	A	18 February 2021	(Family: none)	
JP	2017-45936	A	02 March 2017	US 2017/0063032 A1 entire text, all drawings EP 3142200 A1 CN 106486886 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>F21S 8/02(2006.01)i; F21V 11/10(2006.01)i; F21V 13/02(2006.01)i; F21V 13/12(2006.01)i; F21V 14/06(2006.01)i; G02B 1/118(2015.01)i; G02B 5/00(2006.01)i; G02B 7/02(2021.01)i; G02B 7/04(2021.01)i; F21Y 115/30(2016.01)n FI: F21S8/02 410; F21V11/10; F21V13/02 300; F21V13/12 100; F21V14/06; G02B1/118; G02B5/00 B; G02B7/02 A; G02B7/02 D; G02B7/02 H; G02B7/02 Z; G02B7/04; F21Y115:30</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>F21K 9/00-9/90, F21S 2/00-45/70, F21V 1/00-15/04, G02B 7/02-7/16</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年							
日本国実用新案公報	1922-1996年																
日本国公開実用新案公報	1971-2022年																
日本国実用新案登録公報	1996-2022年																
日本国登録実用新案公報	1994-2022年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td rowspan="3">US 2013/0063951 A1 (BEIER AXEL) 14.03.2013 (2013 - 03 - 14) 段落0011, 0022-0025, 0028, 図1</td> <td>1-2, 5-8, 10, 13-15, 24-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>1-5, 7, 11-19, 21, 23-25, 27-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>9, 20, 22, 26, 29-30</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td rowspan="2">JP 2021-512466 A (ツェットカーヴェー グループ ゲーエムベアー) 13.05.2021 (2021 - 05 - 13) 段落0023-0038, 図1-10</td> <td>1-4, 11-15, 17, 21, 23-25, 27-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>9, 20, 22, 26, 29-30</td> </tr> </tbody> </table>			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	X	US 2013/0063951 A1 (BEIER AXEL) 14.03.2013 (2013 - 03 - 14) 段落0011, 0022-0025, 0028, 図1	1-2, 5-8, 10, 13-15, 24-25	Y	1-5, 7, 11-19, 21, 23-25, 27-28	A	9, 20, 22, 26, 29-30	Y	JP 2021-512466 A (ツェットカーヴェー グループ ゲーエムベアー) 13.05.2021 (2021 - 05 - 13) 段落0023-0038, 図1-10	1-4, 11-15, 17, 21, 23-25, 27-28	A	9, 20, 22, 26, 29-30
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															
X	US 2013/0063951 A1 (BEIER AXEL) 14.03.2013 (2013 - 03 - 14) 段落0011, 0022-0025, 0028, 図1	1-2, 5-8, 10, 13-15, 24-25															
Y		1-5, 7, 11-19, 21, 23-25, 27-28															
A		9, 20, 22, 26, 29-30															
Y	JP 2021-512466 A (ツェットカーヴェー グループ ゲーエムベアー) 13.05.2021 (2021 - 05 - 13) 段落0023-0038, 図1-10	1-4, 11-15, 17, 21, 23-25, 27-28															
A		9, 20, 22, 26, 29-30															
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>18.08.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>30.08.2022</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>坂口 達紀 3X 7867</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3371</p>																

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	US 10415799 B1 (ABL IP Holding LLC) 17.09.2019 (2019 - 09 - 17) 明細書第3欄第55行-第4欄第3行, 第4欄第39行-第5欄第59行, 第6欄第56行-第7欄 第22行, 図2	1-2, 5, 7, 13, 15-19, 21, 23-25, 27-28 9, 20, 22, 26, 29-30
A	JP 2009-21139 A (パナソニック株式会社) 29.01.2009 (2009 - 01 - 29) 全文, 全図	9, 20, 22, 26, 29-30
A	WO 2007/105647 A1 (日亜化学工業株式会社) 20.09.2007 (2007 - 09 - 20) 全文, 全図	9, 20, 22, 26, 29-30
A	JP 2021-22741 A (日亜化学工業株式会社) 18.02.2021 (2021 - 02 - 18) 全文, 全図	9, 20, 22, 26, 29-30
A	JP 2017-45936 A (日亜化学工業株式会社) 02.03.2017 (2017 - 03 - 02) 全文, 全図	9, 20, 22, 26, 29-30

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/025147

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2013/0063951 A1	14.03.2013	WO 2011/117217 A1 CA 2794034 A1 CN 102812507 A	
JP 2021-512466 A	13.05.2021	US 2021/0003263 A1 段落0031-0045, 図1-10 WO 2019/158319 A1 EP 3527875 A1 CN 111699344 A KR 10-2020-0110680 A	
US 10415799 B1	17.09.2019	(ファミリーなし)	
JP 2009-21139 A	29.01.2009	(ファミリーなし)	
WO 2007/105647 A1	20.09.2007	US 2009/0003400 A1 全文, 全図 EP 1995834 A1	
JP 2021-22741 A	18.02.2021	(ファミリーなし)	
JP 2017-45936 A	02.03.2017	US 2017/0063032 A1 全文, 全図 EP 3142200 A1 CN 106486886 A	