

(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
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/194891 A1

(51) 国際特許分類:

F21Y 115/10 (2016.01) *F21V 5/00* (2018.01)
F21Y 115/30 (2016.01) *F21V 5/04* (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/047931

(22) 国際出願日: 2019年12月6日(06.12.2019)

(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 2019-064836 2019年3月28日(28.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社 エンプラス (ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 Saitama (JP).

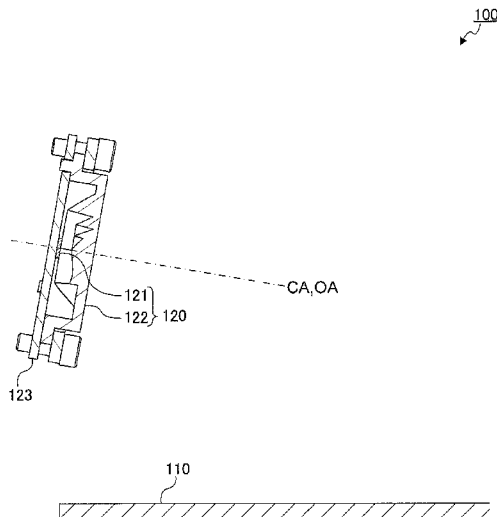
(72) 発明者: 中村 真人 (NAKAMURA, Masato).

(74) 代理人: 特許業務法人 鷺田国際特許事務所 (WASHIDA & ASSOCIATES); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8階 Tokyo (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, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: LIGHT FLUX CONTROL MEMBER, LIGHT EMITTING DEVICE, AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 光束制御部材、発光装置および照明装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a light flux control member for controlling distribution of light emitted from a light emitting element, the light flux control member capable of illuminating a wide region of a surface to be irradiated even when disposed at a position close to the surface to be irradiated. This light flux control member has an incidence region and an emission region. The incidence region includes a first control part disposed on one side and a second control part disposed on the other side in plan view. The first control part has a first protruding section including a first incidence surface and a first reflection surface. The second control part has a second protruding section including a refractive incidence surface, a second incidence surface, and a second reflection surface. The refractive incidence surface has a predetermined light distribution characteristic.

(57) 要約: 発光素子から出射された光の配光を制御するための光束制御部材であって、被照射面に近い位置に配置されても被照射面の広い領域を照らすことができる光束制御部材を提供すること。光束制御部材は、入射領域および出射領域を有する。入射領域は、平面視したときに一方に配置された第1制御部と、他方に配置された第2制御部とを含む。第1制御部は、第1入射面および第1反射面を含む第1凸部を有する。第2制御部は、屈折入射面と、第2入射面および第2反射面を含む第2凸部と、を有する。屈折入射面は、所定の配光特性を有する。

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,
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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 光束制御部材、発光装置および照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、光束制御部材、当該光束制御部材を有する発光装置、および当該発光装置を有する照明装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、省エネルギーの観点から、照明用の光源として、蛍光灯やハロゲンランプなどに代えて、発光ダイオード（以下、単に「LED」ともいう）が使用されている。しかし、LEDは、蛍光灯やハロゲンランプなどと比較して高価である。そこで、より少ないLEDで、より広い領域を均一に照らす技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1には、植物栽培用の照明装置が記載されている。特許文献1に記載の照明装置は、2つの照明器を有する。各照明器では、LEDなどの複数の光源が一行に配置されている。2つの照明器は、被照射面から所定の高さに、被照射面の対向する2辺に沿ってそれぞれ配置されている。また、2つの照明器は、光源からの光が被照射面に対して斜めに照射されるようにそれぞれ配置されている。特許文献1に記載の照明装置では、被照射面の対応する2辺に沿って配置された2つの照明器により、被照射面の照射領域を均一に照らす。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-130838号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 被照射面の上部の空間に余裕が無い場合、特許文献1に記載の照明器を用いて被照射面を照らそうとすると、照明器の位置を被照射面に近づけることとなる。このような場合、1つの光源が照らせる範囲が狭くなってしまうた

め、被照射面の全体を均一に照らすことが難しい。

[0006] 本発明の目的は、発光素子から出射された光の配光を制御するための光束制御部材であって、被照射面に近い位置に配置されても被照射面の広い領域を照らすことができる光束制御部材を提供することである。また、本発明の別の目的は、この光束制御部材を有する発光装置および照明装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の光束制御部材は、発光素子から出射された光の配光を制御するための光束制御部材であって、前記発光素子と対向して配置され、前記発光素子から出射された光を入射させる入射領域と、前記入射領域の反対側に配置され、前記入射領域に入射した光を出射させる出射領域と、を有し、前記入射領域は、前記発光素子の光軸と一致する前記光束制御部材の中心軸を含む仮想平面を境界として、平面視したときに一方に配置された第1制御部と、前記仮想平面を境界として、平面視したときに他方に配置された第2制御部と、を有し、前記第1制御部は、前記発光素子から出射された光を入射させる第1入射面と、前記中心軸に対する角度が小さくなるように、前記第1入射面で入射した光を前記出射領域に向けて反射させる第1反射面とを含む第1凸部を有し、前記第2制御部は、前記発光素子から出射された光を屈折して入射させる屈折入射面と、前記中心軸に対して、前記屈折入射面より離れて配置され、前記発光素子から出射された光を入射させる第2入射面および前記中心軸に対する角度が小さくなるように、前記第2入射面で入射した光を前記出射領域に向けて反射させる第2反射面を含む第2凸部と、を有し、前記中心軸を含む断面において、前記光軸が前記中心軸と一致するように配置された前記発光素子の発光中心から出射された第1光線の前記中心軸に対する角度を θ_1 とし、前記第1光線が前記屈折入射面で制御された後、前記出射領域から出射されることで生成される第2光線の前記中心軸に対する角度を θ_2 としたときに、以下の式(1)を満たす、

光束制御部材。

[数1]

$$\frac{\Delta(\theta 2_{n+1} - \theta 2_n)}{\Delta(\theta 1_{n+1} - \theta 1_n)} > \frac{\Delta(\theta 2_n - \theta 2_{n-1})}{\Delta(\theta 1_n - \theta 1_{n-1})} \quad \cdots (1)$$

[式(1)において、 $\theta 1_{n-1} < \theta 1_n < \theta 1_{n+1}$ 、 $\theta 2_{n-1}$ は $\theta 1_{n-1}$ に対応する光線の角度であり、 $\theta 2_n$ は $\theta 1_n$ に対応する光線の角度であり、 $\theta 2_{n+1}$ は $\theta 1_{n+1}$ に対応する光線の角度である。]

[0008] 本発明の発光装置は、発光素子と、本発明の光束制御部材と、を有し、前記発光素子の光軸および前記光束制御部材の中心軸は、一致している。

[0009] 本発明の照明装置は、被照射面と、少なくとも1つの本発明の発光装置と、を有し、前記発光装置は、前記第2制御部が前記第1制御部よりも前記被照射面側に位置し、かつ前記光軸が前記被照射面に対して斜めに交差するように配置され、かつ前記光軸を含み前記被照射面に直交する断面において、前記第2制御部から入射し前記光軸に対して最大角度で出射する光が前記被照射面上へ到達するように配置されている。

発明の効果

[0010] 本発明の光束制御部材は、被照射面の直上部であって、かつ被照射面に近い位置に配置された場合であっても、被照射面の全体を均一に照らすことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係る照明装置の構成を示す断面図である。

[図2]図2は、図1に示される破線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[図3]図3A～Dは、実施の形態1に係る光束制御部材の構成を示す図である。

[図4]図4A～Dは、実施の形態1におけるホルダーおよび発光装置の構成を示す図である。

[図5]図5A、Bは、実施の形態1に係る発光装置における光路図である。

[図6]図6は、実施の形態1に係る照明装置における照明の様子を説明するための図である。

[図7]図7A～Dは、本発明の実施の形態2に係る光束制御部材の構成を示す図である。

[図8]図8A、Bは、実施の形態2に係る発光装置における光路図である。

[図9]図9A～Dは、参考例に係る照明装置における光路図および実施の形態3～5に係る照明装置における光路図である。

[図10]図10は、実施の形態6における基板および発光装置の構成を示す断面図である。

[図11]図11A～Dは、実施の形態6に係る光束制御部材の構成を示す図である。

[図12]図12は、実施の形態7における基板および発光装置の構成を示す断面図である。

[図13]図13A～Dは、実施の形態7に係る光束制御部材の構成を示す図である。

[図14]図14A、Bは、実施の形態7における変形例に係る光束制御部材の平面図である。

[図15]図15は、実施の形態8における基板および発光装置の構成を示す断面図である。

[図16]図16A～Dは、実施の形態8に係る光束制御部材の構成を示す図である。

[図17]図17A、Bは、実施の形態8における変形例に係る光束制御部材の平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0013] [実施の形態1]

(照明装置の構成)

図1は、本発明の実施の形態1に係る照明装置の構成を示す断面図である

。図2は、図1に示される破線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[0014] 図1、図2に示されるように、照明装置100は、被照射面110と、発光装置120とを有する。

[0015] 被照射面110は、発光装置120によって光を照射される。被照射面110の大きさは、特に限定されず、適宜設定される。被照射面110の形状も、特に限定されない。本実施の形態では、被照射面110は、一方向に延在した細長い矩形である。被照射面110の表面は、平面でもよいし、曲面でもよい。また、被照射面110の表面に複数の凸部171（図6参照）が形成されていてもよいし、凹部が形成されていてもよい。本実施の形態では、被照射面110の表面は、平面である。なお、被照射面110の表面に複数の凸部171が形成された態様については後述する（図6参照）。

[0016] 発光装置120は、被照射面110から所定の高さに配置されており、被照射面110に光を照射する。発光装置120の数は、特に限定されない。発光装置120の数は、1つでもよいし、2つ以上でもよい。本実施の形態では、発光装置120の数は、2つである。本実施の形態では、2つの発光装置120は、被照射面110の長軸方向の両端の直上にそれぞれ配置されている。具体的には、2つの発光装置120のうち、一方の発光装置120は、被照射面110の一方向（長軸方向）における一方の端部の直上に配置されており、2つの発光装置120のうち、他方の発光装置120は、被照射面110の一方向（長軸方向）における他方の端部の直上に配置されている。発光装置120は、その下端が被照射面110の短辺の直上に位置しており、発光装置120から出射される光が被照射面110内に向かうように傾けて配置されている。各発光装置120の被照射面110からの高さは、適宜設定される。

[0017] それぞれの発光装置120は、被照射面110に対して発光素子121の光軸OAが斜めに交差するように配置され、かつ光軸OAを含み被照射面110に直交する断面において、第2制御部137（図3B参照）から入射し光軸OAに対して最大角度で出射する光が被照射面110上へ到達するよう

に配置されている。本実施の形態では、2つの発光装置120の光軸OAは、交差する。発光素子121の光軸OAおよび被照射面110のなす角度のうち小さい方の角度は、 0° 超かつ 90° 未満であれば特に限定されない。本実施の形態では、発光素子121の光軸OAおよび被照射面110のなす角度のうち小さい方の角度は、 10° である。

[0018] (発光装置の構成)

発光装置120は、発光素子121と、光束制御部材122とを有する。発光装置120は、ホルダー123に固定されて使用されてもよいし、後述する基板623に固定されて使用されてもよい。本実施の形態では、発光装置120は、ホルダー123に固定されて使用される。

[0019] 発光素子121は、所定の波長の光を出射する。発光素子121の例には、白色発光ダイオードなどの発光ダイオード(LED)、レーザーダイオードが含まれる。発光素子121から出射される光の波長は、特に限定されない。発光素子121から出射される光の波長は、可視光線の波長でもよいし、紫外線の波長であってもよい。発光素子121から出射される光の波長は、使用する用途に応じて適宜選択される。例えば、被照射面110を明るく照らしたり、植物を栽培したりしたい場合には、可視光線を出射する発光素子121を選択すればよいし、被照射面110を殺菌したい場合には、紫外光を出射する発光素子121を選択すればよい。

[0020] (光束制御部材の構成)

図3A～Dは、実施の形態1に係る光束制御部材122の構成を示す図である。図3Aは、光束制御部材122の平面図であり、図3Bは、底面図であり、図3Cは、左側面図であり、図3Dは、図3Aに示されるA-A線の断面図である。

[0021] 図2に示されるように、光束制御部材122は、発光素子121から出射された光の配光を制御する部材である。光束制御部材122は、光束制御部材122の中心軸CAが発光素子121の光軸OAと一致するように配置される。

- [0022] 図3A～Dに示されるように、光束制御部材122は、入射領域131と、出射領域132とを有する。また、本実施の形態では、光束制御部材122は、筒部133と、フランジ部134と、位置決め凸部135とを有している。
- [0023] 入射領域131は、発光素子121と対向して配置され、発光素子121から出射された光を入射させる。入射領域131は、第1制御部136と、第2制御部137とを含む。入射領域131を平面視（底面視）したときに、第1制御部136は、発光素子121の光軸OAと一致する光束制御部材122の中心軸CAを含む仮想平面を境界として、入射領域131の一方側（図3Bでは上側）に配置されている。また、入射領域131を平面視（底面視）したときに、第2制御部137は、中心軸CAを含む仮想平面を境界として、入射領域131の他方側（図3Bでは下側）に配置されている。照明装置100において、発光装置120は、第2制御部137が第1制御部136よりも被照射面110側に位置するように配置される。
- [0024] 第1制御部136は、第1屈折入射面141と、第1凸部142とを有する。
- [0025] 第1屈折入射面141は、第1制御部136における中心軸CA側（内側）に配置されている。第1屈折入射面141は、中心軸CAに対する角度が小さくなるように、発光素子121から出射された光を屈折させて入射させる。中心軸CAを含む断面において、第1屈折入射面141は、中心軸CAから離れるにつれて、出射領域132側に向かうように形成されている。より具体的には、中心軸CAを含む断面において、第1屈折入射面141の中心軸CA近傍の領域では、中心軸CAから離れるにつれて、第1屈折入射面141の接線の中心軸CAに対する傾きが徐々に小さくなる。一方、第1屈折入射面141の外周部の領域（第1凸部142近傍の領域）では、中心軸CAから離れるにつれて、第1屈折入射面141の接線の中心軸CAに対する傾きが徐々に大きくなる。本実施の形態では、第1屈折入射面141の平面視形状は、中心角が180°の扇形形状である。

- [0026] 第1凸部142は、中心軸CAに対して、第1屈折入射面141よりも離れて配置されている。すなわち、第1凸部142は、中心軸CA側を内側とすると、第1屈折入射面141の外側に配置されている。第1凸部142は、中心軸CAを含む断面において、中心軸CAに対する角度が小さくなるように、発光素子121から出射された光を出射領域132に向けて制御する。第1凸部142の数は、特に限定されない。本実施の形態では、第1凸部142は、3つである。3つの第1凸部142の大きさは、全て同じでもよいし、それぞれ異なってもよい。本実施の形態では、3つの第1凸部142のうち、最も中心軸CAから遠い第1凸部142は、他の第1凸部142よりも大きい。本実施の形態では、第1凸部142の平面視形状は、円環の一部の形状（半円環状）である。3つの第1凸部142は、それぞれの第1稜線145が同心円上に位置するように配置されている。
- [0027] 第1凸部142は、中心軸CA側（内側）の第1入射面143と、中心軸CAに対して第1入射面143から離れた位置（外側）に配置された第1反射面144と、第1入射面143および第1反射面144の接続線である第1稜線145とを有する。
- [0028] 第1入射面143は、発光素子121から出射された光を第1反射面144に向けて入射させる入射面である。第1入射面143は、中心軸CAを含む断面において、中心軸CAに近づくにつれて、出射領域132に向かうように配置されている。第1入射面143の平面視形状は、円環の一部の形状である。
- [0029] 第1反射面144は、中心軸CAに対する角度が小さくなるように、第1入射面143で入射した光を出射領域132に向けて内部反射させる反射面である。第1反射面144は、中心軸CAを断面において、中心軸CAから離れるにつれて、出射領域132に向かうように配置されている。第1反射面144の平面視形状は、円環の一部の形状である。
- [0030] 第2制御部137は、第2屈折入射面151（屈折入射面）と、第2凸部152とを有する。

- [0031] 第2屈折入射面151は、第2制御部137における中心軸CA側（内側）に配置されている。第2屈折入射面151は、中心軸CAに対する角度が小さくなるように、発光素子121から出射された光を屈折して入射させる。中心軸CAを含む断面において、第2屈折入射面151は、出射領域132に向かって凸となるように形成されている。本実施の形態では、第2屈折入射面151の平面視形状は、中心角が 180° の扇形形状である。
- [0032] 第2凸部152は、中心軸CAに対して、第2屈折入射面151よりも離れて配置されている。すなわち、第2凸部152は、中心軸CA側を内側として、第2屈折入射面151の外側に配置されている。第2凸部152は、中心軸CAを含む断面において、中心軸CAに対する角度が小さくなるように、発光素子121から出射された光を出射領域132に向けて制御する。第2凸部152の数は、特に限定されない。本実施の形態では、第2凸部152は、1つである。第2凸部152は、切り欠き部153を有する。
- [0033] 第2凸部152は、中心軸CA側（内側）の第2入射面154と、中心軸CAに対して第2入射面154より離れた位置（外側）に配置された第2反射面155と、第2入射面154および第2反射面155の接続線である第2稜線156とを有する。本実施の形態では、第2凸部152の平面視形状は、円環の一部の形状（切り欠き部153を除いて半円環状）である。
- [0034] 第2入射面154は、発光素子121から出射された光を第2反射面155に向けて入射させる入射面である。第2入射面154は、中心軸CAを含む断面において、中心軸CAに近づくにつれて、出射領域132に向かうように配置されている。第2入射面154の平面視形状は、円環の一部の形状である。
- [0035] 第2反射面155は、中心軸CAに対する角度が小さくなるように、第2入射面154で入射した光を出射領域132に向けて内部反射させる反射面である。第2反射面155は、中心軸CAを含む断面において、中心軸CAから離れるにつれて、出射領域132に向かうように配置されている。第2反射面155の平面視形状は、円環の一部の形状である。

[0036] 切り欠き部 153 は、第 2 凸部 152 を二分するように、第 2 凸部 152 に形成されている。切り欠き部 153 は、第 2 凸部 152 が部分的に形成されていない領域であり、発光装置 120 の直下に光を導くために形成されている。本実施の形態では、第 2 屈折入射面 151 の外側に位置するこの領域には、中心軸 CA に平行な面が形成される。切り欠き部 153 の位置は、発光装置 120 の直下に光を導くことができれば特に限定されない。本実施の形態では、切り欠き部 153 は、第 1 制御部 136 から離れた位置に形成されている。より具体的には、切り欠き部 153 は、発光装置 120 が照明装置 100 に組み込まれたときに、被照射面 110 に一番近い位置に形成されている。切り欠き部 153 の幅は、特に限定されない。切り欠き部 153 の幅は、被照射面 110 の幅などに応じて適宜設定される。

[0037] 筒部 133 は、入射領域 131 および出射領域 132 を取り囲むように配置されている。筒部 133 の形状は、特に限定されない。本実施の形態では、筒部 133 の形状は円筒形状である。筒部 133 の発光素子 121 側の基端部には、フランジ部 134 が接続されている。

[0038] フランジ部 134 は、筒部 133 の発光素子 121 側の端部（基端部）に接続されている。フランジ部 134 は、筒部 133 の外周面から径方向外側に向かって延在している。フランジ部 134 の形状は、特に限定されない。本実施の形態では、フランジ部 134 は、円環形状である。

[0039] 位置決め凸部 135 は、フランジ部 134 の発光素子 121 側の面（裏面）から突出して配置されている。位置決め凸部 135 の数は、特に限定されない。本実施の形態では、位置決め凸部 135 の数は、3 つである。3 つの位置決め凸部 135 は、フランジ部 134 の周方向において等間隔となるように配置されている。3 つの位置決め凸部 135 は、ホルダー 123 の第 1 基板 161（後述）に形成された 3 つの位置決め孔 164 に嵌合することで、第 1 基板 161 に対して位置決めされる。

[0040] 光束制御部材 122 は、例えば一体成形により形成されている。光束制御部材 122 の材料は、所望の波長の光を通過させる透光性を有する材料から

適宜に選ばれる。光束制御部材 1 2 2 の材料には、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）やポリカーボネート（PC）、エポキシ樹脂（EP）などの光透過性樹脂、および、ガラスが含まれる。

[0041] 図 4 A～D は、実施の形態 1 におけるホルダー 1 2 3 の構成を示す図である。図 4 A は、ホルダー 1 2 3 の平面図であり、図 4 B は、底面図であり、図 4 C は、左側面図であり、図 4 D は、図 4 A に示される A－A 線の断面図である。これらの図では、発光装置 1 2 0 を組み込んだ状態のホルダー 1 2 3 を示している。

[0042] ホルダー 1 2 3 は、第 1 基板 1 6 1 と、第 2 基板 1 6 2 と、固定部材 1 6 3 とを有する。

[0043] 第 1 基板 1 6 1 は、矩形の平板である。第 1 基板 1 6 1 の中心には、発光素子 1 2 1 が配置される。第 1 基板 1 6 1 には、3 つの位置決め孔 1 6 4 と、4 つの第 1 固定孔 1 6 5 とが形成されている。3 つの位置決め孔 1 6 4 は、光束制御部材 1 2 2 の位置決め凸部 1 3 5 に対応した位置に形成されている。3 つの位置決め孔 1 6 4 には、光束制御部材 1 2 2 の位置決め凸部 1 3 5 がそれぞれ嵌合する。4 つの第 1 固定孔 1 6 5 は、第 1 基板 1 6 1 の四隅に形成されている。4 つの第 1 固定孔 1 6 5 には、4 つの固定部材 1 6 3 がそれぞれ螺合する。

[0044] 第 2 基板 1 6 2 は、矩形の平板である。第 2 基板 1 6 2 には、1 つの貫通孔 1 6 6 と、4 つの第 2 固定孔 1 6 7 とが形成されている。貫通孔 1 6 6 は、第 2 基板 1 6 2 の中央部分に形成されており、光束制御部材 1 2 2 の筒部 1 3 3 が挿入される。貫通孔 1 6 6 の大きさは、光束制御部材 1 2 2 の筒部 1 3 3 よりも少し大きい。第 2 基板 1 6 2 の貫通孔 1 6 6 の周辺部は、第 1 基板 1 6 1 と協働して、光束制御部材 1 2 2 のフランジ部 1 3 4 を挟み込む。4 つの第 2 固定孔 1 6 7 は、第 2 基板 1 6 2 の四隅に形成されている。4 つの第 2 固定孔 1 6 7 には、4 つの固定部材 1 6 3 がそれぞれ螺合する。

[0045] 固定部材 1 6 3 は、第 1 基板 1 6 1 および第 2 基板 1 6 2 を固定する。固定部材 1 6 3 は、前述の機能を発揮できれば、その構成は特に限定されない

。本実施の形態では、固定部材 163 は、ボルトである。

[0046] 図 4 A～D を参照して、ホルダー 123 に発光装置 120 を組み込む手順を説明する。まず、第 1 基板 161 の中央部分に発光素子 121 が配置される。次いで、発光素子 121 が配置された第 1 基板 161 の位置決め孔 164 に、光束制御部材 122 の位置決め凸部 135 を嵌合させることで、第 1 基板 161 に光束制御部材 122 を位置決めする。次いで、光束制御部材 122 の出射領域 132 側から第 2 基板 162 を第 1 基板 161 に重ね合わせることで、発光装置 120（光束制御部材 122 のフランジ部 134）を第 1 基板 161 および第 2 基板 162 で挟み込む。最後に、固定部材 163 により、第 1 基板 161 および第 2 基板 162 を固定することにより、発光装置 120 をホルダー 123 に固定できる。このようにして、第 1 基板 161 および第 2 基板 162 の間に発光装置 120 を配置し、第 1 基板 161 および第 2 基板 162 を固定部材 163 で固定することにより、発光装置 120 がホルダー 123 に固定される。

[0047] （光路）

ここで、発光装置 120 における光路について説明する。図 5 A、B は、発光装置 120 における光路を示す図である。図 5 A は、第 1 制御部 136 に入射する光の光路を示しており、図 5 B は、第 2 制御部 137 に入射する光の光路を示している。また、図 5 A、B では、光束制御部材 122 におけるフランジ部 134 および位置決め凸部 135 を省略している。

[0048] まず、第 1 制御部 136 に入射する光について見てみると、図 5 A に示されるように、発光素子 121 から第 1 制御部 136 に向かって出射される光であって、出射角度が小さい光は、第 1 屈折入射面 141 に到達する。第 1 屈折入射面 141 に到達した光は、中心軸 CA に対する角度が小さくなるように、光束制御部材 122 の内部に入射する。光束制御部材 122 の内部に入射した光は、出射領域 132 から光束制御部材 122 の外部に出射される。このとき、出射領域 132 に到達する光は、中心軸 CA に対する角度が小さいため（出射領域 132 に対して、ほぼ垂直に入射するため）、ほとんど

屈折することなく出射される（図5Aのa領域参照）。

[0049] 一方、発光素子121から第1制御部136に向かって出射される光であって、出射角度が大きい光は、いずれかの第1凸部142の第1入射面143に到達する。第1入射面143に到達した光は、第1反射面144に向かって屈折して、光束制御部材122の内部に入射する。本実施の形態では、第1入射面143に到達した光は、中心軸CAに対する角度が僅かに大きくなるように屈折して入射する。第1反射面144に到達した光は、第1反射面144で出射領域132に向かって内部反射する。このとき、第1反射面144に到達した光は、中心軸CAに対する角度が小さくなるように、内部反射する。第1反射面144で内部反射した光は、出射領域132から光束制御部材122の外部に出射される。このとき、出射領域132に到達する光は、中心軸CAに対する角度が小さいため（出射領域132に対して、ほぼ垂直に入射するため）、ほとんど屈折することなく出射される（図5Aのb領域参照）。

[0050] このように、第1制御部136に入射した光は、中心軸CAに対して小さい角度で出射領域132から出射され、被照射面110のうち遠方の領域に向かう。

[0051] 次に、第2制御部137に入射する光について見てみると、図5Bに示されるように、発光素子121から第2制御部137に向かって出射される光であって、出射角度が小さい光は、第2屈折入射面151に到達する。第2屈折入射面151に到達した光は、中心軸CAに対する角度が僅かに小さくなるように、光束制御部材122の内部に入射する。光束制御部材122の内部に入射した光は、出射領域132から光束制御部材122の外部に出射される。このとき、出射領域132に到達する光は、中心軸CAから離れるにつれて、中心軸CAに対する角度が大きいため、出射領域132から出射される光の中心軸CAに対する角度は、中心軸CAから離れるにつれて大きくなる。

[0052] したがって、中心軸CAを含む断面において、光軸OAが中心軸CAと一

致するように配置された発光素子 1 2 1 の発光中心から出射された第 1 光線の中心軸 C A に対する角度を $\theta 1$ とし、第 1 光線が第 2 屈折入射面 1 5 1 で制御された後、（他の面で制御されることなく）出射領域 1 3 2 から出射されることで生成される第 2 光線の中心軸 C A に対する角度を $\theta 2$ としたときに、第 1 光線（第 2 屈折入射面 1 5 1 に入射する光線）および第 2 光線（出射領域 1 3 2 から出射された光線）は、以下の式（1）を満たす。

[数2]

$$\frac{\Delta(\theta 2_{n+1} - \theta 2_n)}{\Delta(\theta 1_{n+1} - \theta 1_n)} > \frac{\Delta(\theta 2_n - \theta 2_{n-1})}{\Delta(\theta 1_n - \theta 1_{n-1})} \quad \cdots (1)$$

[式（1）において、 $\theta 1_{n-1} < \theta 1_n < \theta 1_{n+1}$ 、 $\theta 2_{n-1}$ は $\theta 1_{n-1}$ に対応する光線の角度であり、 $\theta 2_n$ は $\theta 1_n$ に対応する光線の角度であり、 $\theta 2_{n+1}$ は $\theta 1_{n+1}$ に対応する光線の角度である。]

[0053] 一方、発光素子 1 2 1 から第 2 制御部 1 3 7 に向かって出射される光であって、出射角度が大きい光のうち一部の光は、切り欠き部 1 5 3 に到達する。切り欠き部 1 5 3 に到達した光は、出射角度が小さい光と比較して、出射角度が大きく、かつ第 2 屈折入射面 1 5 1 よりも出射領域 1 3 2 側で光束制御部材 1 2 2 の内部に入射する。よって、切り欠き部 1 5 3 で入射した光であって、出射領域 1 3 2 から出射される光の出射角度は、第 2 屈折入射面 1 5 1 で入射した光と比較して大きい。切り欠き部 1 5 3 で入射した光は、発光装置 1 2 0 の直下に向かう。

[0054] また、発光素子 1 2 1 から第 2 制御部 1 3 7 に向かって出射される光であって、出射角度が大きい光のうち他の一部の光は、第 2 凸部 1 5 2 の第 2 入射面 1 5 4 に到達する（いずれも図 5 B では図示していない）。なお、第 2 凸部 1 5 2 に到達した光は、第 1 凸部 1 4 2 の第 1 入射面 1 4 3 に到達した光と同じように制御されるため、光路の説明を省略する。

[0055] さらに、発光素子 1 2 1 から第 2 制御部 1 3 7 に向かって出射される光であって、切り欠き部 1 5 3 に到達する光の出射角度よりも大きな出射角度で出射された光は、筒部 1 3 3 に到達する。筒部 1 3 3 に到達した光は、筒部

133の内面で光束制御部材122の内部に入射し、筒部133の外周面から光束制御部材122の外部に出射される。筒部133で入射した光も、発光装置120の直下に向かう。

[0056] このように、第2制御部137に入射した光は、中心軸CAに対して様々な角度で出射領域132から出射され、被照射面110のうち近傍の領域からある程度遠方の領域に向かう。

[0057] 次に、照明装置100における光路について説明する。図6は、照明装置100における照明の様子を説明するための図である。ここでは、図6の左側に図示した一方の発光装置120を発光装置120Aとし、図6の右側に図示した他方の発光装置120を発光装置120Bとして説明する。なお、ここでは、被照射面110上には、凸部171Aおよび凸部171Bが形成された場合について説明する。これは、被照射面110が平面でない場合であっても、被照射面110を均一に照らすことができることを示すためのモデルである。

[0058] 図6に示されるように、本実施の形態に係る照明装置100では、被照射面110の長軸方向の両端部の直上に発光装置120Aおよび発光装置120Bがそれぞれ配置されている。2つの発光装置120Aおよび発光装置120Bは、その光軸OAが被照射面110と交差するようにそれぞれ配置されている。

[0059] 図6に示されるように、2つの発光装置120Aおよび発光装置120Bのうち、一方の発光装置120Aは、被照射面110における一方の端部と、複数の凸部171のうち他方の発光装置120Bに最も近い凸部171Bとの間を照らす。より具体的には、発光装置120Aは、発光装置120Aの直下と凸部171Bの間の領域であって、凸部171Aによる影になる領域(RA2)を除く領域(RA1、RA3)を照らす。2つの発光装置120Aおよび発光装置120Bのうち、他方の発光装置120Bは、被照射面110における他方の端部と、複数の凸部171のうち一方の発光装置120Aに最も近い凸部171Aとの間を照らす。より具体的には、発光装置1

20Bは、発光装置120Bの直下と凸部171Aの間の領域であって、凸部171Bによる影になる領域(RB2)を除く領域(RB1、RB3)を照らす。

[0060] 本実施の形態に係る照明装置100では、発光装置120Aで照らされない領域(RA2)を発光装置120Bで照らし、発光装置120Bで照らされない領域(RB2)を発光装置120Aで照らす。このように、本実施の形態に係る照明装置100では、一方の発光装置120A(発光装置120B)で照らされない領域RA2(RB2)を、他方の発光装置120B(発光装置120A)で照らすため、被照射面110に凹凸があった場合であっても、被照射面110の幅広い領域を略均一に照らすことができる。

[0061] (効果)

以上のように、本実施の形態に係る照明装置100では、光束制御部材122の被照射面110から遠い位置に配置された第1制御部136と、光束制御部材122の被照射面110から近い位置に配置された第2制御部137とでは、発光素子121から出射される光の制御が異なる。これにより、被照射面110の発光装置120の直下から発光装置120から遠い位置まで光を略均一に照射できる。よって、照明装置100は、被照射面110の直上部であって、かつ被照射面110に近い位置に配置された場合であっても、被照射面110の幅広い領域を略均一に照らすことができる。

[0062] [実施の形態2]

実施の形態2に係る照明装置は、光束制御部材222の構成のみが実施の形態1に係る照明装置100と異なる。そこで、実施の形態1に係る照明装置100と同様の構成については、同様の符号を付して、その説明を省略する。

[0063] 本実施の形態に係る照明装置は、被照射面110と、発光装置220とを有する。発光装置220は、発光素子121と、光束制御部材222とを有する。

[0064] 図7A～Dは、実施の形態2に係る光束制御部材222の構成を示す図で

ある。図 7 A は、光束制御部材 2 2 2 の平面図であり、図 7 B は、底面図であり、図 7 C は、左側面図であり、図 7 D は、図 7 A に示される A - A 線の断面図である。

[0065] 図 7 A ~ D に示されるように、本実施の形態に係る光束制御部材 2 2 2 は、入射領域 2 3 1 と、出射領域 1 3 2 とを有する。入射領域 2 3 1 は、第 1 制御部 1 3 6 および第 2 制御部 2 3 7 を含む。第 2 制御部 2 3 7 は、第 2 屈折入射面 1 5 1 と、第 2 凸部 1 5 2 とを有する。第 2 凸部 1 5 2 には、切り欠き部 2 5 3 が形成されている。

[0066] 本実施の形態における切り欠き部 2 5 3 は、中心軸 C A を含む断面において、中心軸 C A から離れるにつれて、出射領域 1 3 2 に向かうように形成されている傾斜面である。実施の形態 1 に係る光束制御部材 1 2 2 では、第 2 屈折入射面 1 5 1 と切り欠き 1 5 3 との間に段差面が形成されているが（図 3 D 参照）、実施の形態 2 に係る光束制御部材 2 2 2 では、第 2 屈折入射面 1 5 1 と切り欠き 2 5 3 との間に段差面が形成されない（図 7 D 参照）。

[0067] （光路）

ここで、発光装置 2 2 0 における光路について説明する。図 8 A、B は、発光装置 2 2 0 における光路を示す図である。図 8 A は、第 1 制御部 1 3 6 に入射する光の光路を示しており、図 8 B は、第 2 制御部 2 3 7 に入射する光の光路を示している。また、図 8 A、B では、光束制御部材 1 2 2 におけるフランジ部 1 3 4 および位置決め凸部 1 3 5 を省略している。発光素子 1 2 1 から第 1 制御部 1 3 6 に向かって出射される光については、実施の形態 1 と同じであるため、その説明を省略する。

[0068] 図 8 B に示されるように、発光素子 1 2 1 から第 2 制御部 2 3 7 に向かって出射される光であって、出射角度が小さい光は、実施の形態 1 における光束制御部材 1 2 2 と同様に、第 2 屈折入射面 1 5 1 で入射し、上記式（1）を満たすように制御される。実施の形態 1 に係る光束制御部材 1 2 2 では、第 2 屈折入射面 1 5 1 で入射した光の一部は、第 2 屈折入射面 1 5 1 と切り欠き 1 5 3 との間の段差面で反射されるが（図 5 B 参照）、実施の形態 2 に

係る光束制御部材 2 2 2 では、段差面が無い場合、第 2 屈折入射面 1 5 1 で入射した光の一部は段差面で反射されない（図 8 B 参照）。したがって、実施の形態 2 に係る光束制御部材 2 2 2 は、第 2 屈折入射面 1 5 1 で入射した光をより適切に制御することができる。

[0069] 発光素子 1 2 1 から第 2 制御部 2 3 7 に向かって出射される光であって、出射角度が大きい光のうち一部の光は、切り欠き部 2 5 3 に到達する。切り欠き部 2 5 3 に到達した光は、出射角度が小さい光と比較して、出射角度が大きい。よって、切り欠き部 1 5 3 で入射した光であって、出射領域 1 3 2 から出射される光の出射角度は、第 2 屈折入射面 1 5 1 で入射した光と比較して大きい。切り欠き部 1 5 3 で入射した光は、発光装置 1 2 0 の直下に向かう。

[0070] また、発光素子 1 2 1 から第 2 制御部 2 3 7 に向かって出射される光であって、第 2 凸部 1 5 2 に到達した光は、第 1 凸部 1 4 2 の第 1 入射面 1 4 3 に到達した光と同じように制御されるため、その説明を省略する。また、発光素子 1 2 1 から第 2 制御部 2 3 7 に向かって出射される光であって、切り欠き部 1 5 3 に到達する光の出射角度よりも大きな出射角度で出射された光の光路についても、その説明を省略する。

[0071] （効果）

以上のように、本実施の形態に係る照明装置は、実施の形態 1 に係る照明装置 1 0 0 の効果に加え、発光素子 1 2 1 から出射され第 2 屈折入射面 1 5 1 で入射した全ての光を被照射面 1 1 0 に向けて適切に制御できるため、光の利用効率をより向上させることができる。

[0072] [実施の形態 3]

実施の形態 3 に係る照明装置 3 0 0 は、発光装置 1 2 0 の配置と、凸部の形態とが実施の形態 1 に係る照明装置 1 0 0 と異なる。そこで、実施の形態 1 に係る照明装置 1 0 0 と同様の構成については、同様の符号を付して、その説明を省略する。

[0073] 図 9 A は、参考例に係る照明装置 6 0 0 における照明の様子を説明するた

めの図であり、図9Bは、本発明の実施の形態3に係る照明装置300における照明の様子を説明するための図である。

[0074] 図9Aに示されるように、被照射面110の端部に庇部を有する凸部171Cが形成されている場合、出射される光が被照射面110内に向かうように発光装置120A、120Bを傾けて配置しても、発光装置120Bよりも外側の領域（庇部に覆われた領域）を照らすことができない。そこで、本実施の形態では、発光装置120Bを被照射面110（被照射領域）の中央部分に配置し、かつ発光装置120Bの向きを逆にしている。図9Bに示されるように、本実施の形態に係る照明装置300は、被照射面110と、2つの発光装置120A、120Bとを有する。

[0075] 被照射面110には、庇部を有する凸部171Cがその一方の端部に形成されている。2つの発光装置120A、120Bのうち、一方の発光装置120Aは、被照射面110の一方の端部に配置されており、他の発光装置120Bは、被照射面110（被照射領域）の中央部分に配置している。被照射面110の中央部分に配置された発光装置120Bは、庇部で覆われた領域を照らすように配置される。具体的には、発光装置120Aと、発光装置120Bとは、発光装置120Aから出射される光の光軸と、発光装置120Bから出射される光の光軸とが同じ方向を向くように配置されている。発光装置120Aは、発光装置120Aの直下と、発光装置120Bとの間を照らす。発光装置120Bは、発光装置120Bの直下と、凸部171Cの庇部の下の間を照らす。このように、本実施の形態に係る照明装置300では、庇部を含んだ被照射領域の全体を照らすことができる。

[0076] [実施の形態4]

実施の形態4に係る照明装置400は、発光装置220の配置と、凸部の形態とが実施の形態3に係る照明装置300と異なる。そこで、実施の形態3に係る照明装置300と同様の構成については、同様の符号を付して、その説明を省略する。

[0077] 図9Cは、本発明の実施の形態4に係る照明装置400における照明の様

子を説明するための図である。

[0078] 図9Cに示されるように、照明装置400は、被照射面110と、2つの発光装置120A、120Bとを有する。被照射面110には、底部を有する凸部171C、171Dがその両端部にそれぞれ形成されている。2つの発光装置120A、120Bは、被照射面110（被照射領域）の中央部分に配置している。被照射面110の中央部分に配置された発光装置120A、120Bは、底部で覆われた領域をそれぞれ照射するように配置される。発光装置120Aと、発光装置120Bとは、発光装置120Aから出射される光の光軸と、発光装置120Bから出射される光の光軸とが略反対方向に向くように配置されている。具体的には、発光装置120Aは、発光装置120Aの直下と凸部171Dの底部で覆われた領域との間を照らす。発光装置120Bは、発光装置120Bの直下と凸部171Cの底部で覆われた領域との間を照らす。このように、本実施の形態に係る照明装置300では、底部を含んだ被照射領域の全体を照らすことができる。

[0079] [実施の形態5]

実施の形態5に係る照明装置500は、発光装置220の配置と、凸部の形態とが実施の形態4に係る照明装置400と異なる。そこで、実施の形態4に係る照明装置400と同様の構成については、同様の符号を付して、その説明を省略する。

[0080] 図9Dは、本発明の実施の形態5に係る照明装置500における照明の様子を説明するための図である。

[0081] 図9Dに示されるように、照明装置500は、被照射面110と2つの発光装置120A、120Bと、を有する。被照射面110には、両端部に配置された底部を有する2つの凸部171C、171Dと、中央部分に配置された凸部171aとが形成されている。2つの発光装置120A、120Bは、被照射面110（被照射領域）の中央部分であって、かつ凸部171aの直上部に配置されている。発光装置120Aと、発光装置120Bとは、発光装置120Aから出射される光の光軸と、発光装置120Bから出射さ

れる光の光軸とが略反対方向に向くように配置されている。被照射面 110 の中央部分に配置された発光装置 120A、120Bは、底部で覆われた領域をそれぞれ照射するように配置される。具体的には、発光装置 120Aは、発光装置 120Aの直下と凸部 171Dの底部で覆われた領域との間を照らす。発光装置 120Bは、発光装置 120Bの直下と凸部 171Cの底部で覆われた領域との間を照らす。このように、本実施の形態に係る照明装置 300では、底部を含んだ被照射領域の全体を照らすことができる。また、凸部 171C、171Dの発光装置 120A、120B側を向いた面や、照明装置 500が配置される周囲の壁面を反射面で構成し、発光装置 120A、120Bからの出射光による被照射面 110の照射効率を向上させてもよい。

[0082] 以上のように、実施の形態 3～5に係る照明装置 300、400、500では、底部で覆われた領域を含んだ被照射面 110の全体を照らすことができる。

[0083] [実施の形態 6]

実施の形態 6に係る発光装置 620は、光束制御部材 622の構成が実施の形態 1に係る発光装置 120と異なる。そこで、実施の形態 1に係る発光装置 120と同様の構成については、同様の符号を付して、その説明を省略する。

[0084] 図 10は、実施の形態 6における基板 623および発光装置 620の構成を示す断面図である。図 11A～Dは、実施の形態 6に係る光束制御部材 622の構成を示す図である。図 11Aは、実施の形態 6に係る光束制御部材 622の平面図であり、図 11Bは、底面図であり、図 11Cは、側面図であり、図 11Dは、図 11Aに示される A-A線の断面図である。

[0085] 図 10、図 11A～Dに示されるように、本実施の形態に係る発光装置 620は、発光素子 121と、光束制御部材 622とを有する。光束制御部材 622は、入射領域 631と、出射領域 132と、筒部 633とを有している。本実施の形態では、光束制御部材 622は、フランジ部 134と、位置

決め凸部 1 3 5 と、切り欠き部 1 5 3 を有していない。

[0086] 本実施の形態における入射領域 6 3 1 は、第 1 制御部 1 3 6 と、第 2 制御部 6 3 7 とを有する。第 2 制御部 6 3 7 は、第 2 屈折入射面 1 5 1 と、第 2 凸部 6 5 2 とを有する。本実施の形態における第 2 凸部 6 5 2 は、切り欠き部 1 5 3 を有していない。

[0087] 第 2 凸部 6 5 2 は、中心軸 C A 側（内側）の第 2 入射面 6 5 4 と、中心軸 C A に対して第 2 入射面 6 5 4 より離れた位置（外側）に配置された第 2 反射面 6 5 5 と、第 2 入射面 6 5 4 および第 2 反射面 6 5 5 の接続線である第 2 稜線 6 5 6 とを有する。本実施の形態では、第 2 凸部 6 5 2 の平面視形状は、円環の一部の形状（半円環形状）である。

[0088] 第 2 入射面 6 5 4 は、発光素子 1 2 1 から出射された光を第 2 反射面 6 5 5 に向けて入射させる入射面である。第 2 入射面 6 5 4 は、中心軸 C A を含む断面において、中心軸 C A に近づくにつれて、出射領域 1 3 2 に向かうように配置されている。第 2 入射面 6 5 4 の平面視形状は、円環の一部の形状（半円環形状）である。

[0089] 第 2 反射面 6 5 5 は、中心軸 C A に対する角度が小さくなるように、第 2 入射面 6 5 4 で入射した光を出射領域 1 3 2 に向けて内部反射させる反射面である。第 2 反射面 6 5 5 は、中心軸 C A を含む断面において、中心軸 C A から離れるにつれて、出射領域 1 3 2 に向かうように配置されている。第 2 反射面 6 5 5 の平面視形状は、円環の一部の形状（半円環形状）である。

[0090] 本実施の形態における筒部 6 3 3 は、入射領域 6 3 1 および出射領域 1 3 2 を取り囲むように配置されている。筒部 6 3 3 の形状は、特に限定されない。本実施の形態では、筒部 6 3 3 の形状は円筒形状である。筒部 6 3 3 の発光素子 1 2 1 側の端面 6 3 3 a には、微細な凹凸形状が形成されている。微細な凹凸形状は、例えばシボ加工により形成できる。これにより、端面 6 3 3 a の表面積を増やすことができるため、基板 6 2 3 に対する接着強度を高めることができる。

[0091] 本実施の形態に係る光束制御部材 6 2 2 は、基板 6 2 3 に対して接着剤 6

60を用いて固定することが考えられる。

[0092] 図10に示されるように、本実施の形態では、光束制御部材622を基板623に固定する場合、筒部633の発光素子121側の端面633aと基板623との間に接着剤660を配置するとともに、筒部633の基板623側端部を囲うように接着剤660を配置する。

[0093] (効果)

以上のように、本実施の形態に係る発光装置620は、実施の形態1に係る発光装置120の効果に加え、光束制御部材622を基板623に直接固定する場合でも、基板623に対する接着強度を高くできる。

[0094] [実施の形態7]

実施の形態7に係る発光装置720は、光束制御部材722の構成が実施の形態6に係る発光装置620と異なる。そこで、実施の形態6に係る発光装置620と同様の構成については、同様の符号を付して、その説明を省略する。

[0095] 図12は、実施の形態7における基板623および発光装置720の構成を示す断面図である。図13A～Dは、実施の形態7に係る光束制御部材722の構成を示す図である。図13Aは、実施の形態7に係る光束制御部材722の平面図であり、図13Bは、底面図であり、図13Cは、側面図であり、図13Dは、図13Aに示されるA-A線の断面図である。

[0096] 図12、図13A～Dに示されるように、本実施の形態に係る発光装置720は、発光素子121と、光束制御部材722とを有する。光束制御部材722は、入射領域631と、出射領域132と、筒部633と、フランジ部734とを有している。本実施の形態では、光束制御部材722は、位置決め凸部135と、切り欠き部153とを有していない。

[0097] 本実施の形態におけるフランジ部734は、筒部633の発光素子121側の基端部に接続されている。

[0098] フランジ部734は、筒部133の外周面から径方向外側に向かって延在している。フランジ部734の形状は、特に限定されない。本実施の形態で

は、フランジ部 7 3 4 は、円環形状である。フランジ部 7 3 4 の発光素子 1 2 1 側の端面 7 3 4 a は、微細な凹凸形状が形成されている。微細な凹凸形状は、例えばシボ加工により形成できる。これにより、端面 7 3 4 a の表面積を増やすことができるため、基板 6 2 3 に対する接着強度を高めることができる。

[0099] 本実施の形態に係る光束制御部材 7 2 2 も基板 6 2 3 に接着剤 6 6 0 を用いて固定することが考えられる。

[0100] 図 1 2 に示されるように、本実施の形態では、光束制御部材 7 2 2 を基板 6 2 3 に固定する場合、筒部 6 3 3 の発光素子 1 2 1 側の端面 6 3 3 a およびフランジ部 7 3 4 の発光素子 1 2 1 側の端面 7 3 4 a と、基板 6 2 3 との間に接着剤 6 6 0 を配置するとともに、フランジ部 7 3 4 の側面 7 3 4 b および上面 7 3 4 c の少なくとも一部を覆うように接着剤 6 6 0 を配置する。これにより、基板 6 2 3 に対して光束制御部材 7 2 2 を封止させる。

[0101] (変形例)

次いで、実施の形態 7 の変形例に係る光束制御部材 7 2 2 a、7 2 2 b について説明する。図 1 4 A、B は、実施の形態 7 における変形例に係る光束制御部材 7 2 2 a、7 2 2 b の平面図である。図 1 4 A は、実施の形態 7 における変形例 1 に係る光束制御部材 7 2 2 a の平面図であり、図 1 4 B は、変形例 2 に係る光束制御部材 7 2 2 b の平面図である。

[0102] 図 1 4 A に示されるように、実施の形態 7 の変形例 1 に係る光束制御部材 7 2 2 a のフランジ部 7 3 4 d は、複数に分割されていてもよい。本変形例では、フランジ部 7 3 4 d は、2 つに分割されている。また、図 1 4 B に示されるように、実施の形態 7 の変形例 2 に係る光束制御部材 7 2 2 b のフランジ部 7 3 4 e は、4 つに分割されていてもよい。

[0103] (効果)

以上のように、本実施の形態に係る発光装置 7 2 0 は、実施の形態 6 に係る発光装置 6 2 0 よりも基板 6 2 3 に対する接着強度を高くできる。

[0104] [実施の形態 8]

実施の形態 8 に係る発光装置 820 は、光束制御部材 822 の構成が実施の形態 7 に係る発光装置 720 と異なる。そこで、実施の形態 7 に係る発光装置 720 と同様の構成については、同様の符号を付して、その説明を省略する。

[0105] 図 15 は、実施の形態 8 における基板 623 および発光装置 820 の構成を示す断面図である。図 16A～D は、実施の形態 8 に係る光束制御部材 822 の構成を示す図である。図 16A は、実施の形態 8 に係る光束制御部材 822 の平面図であり、図 16B は、底面図であり、図 16C は、側面図であり、図 16D は、図 16A に示される A-A 線の断面図である。

[0106] 図 15、図 16A～D に示されるように、本実施の形態に係る発光装置 820 は、発光素子 121 と、光束制御部材 822 とを有する。光束制御部材 822 は、入射領域 631 と、出射領域 132 と、筒部 633 と、フランジ部 834 とを有している。本実施の形態では、光束制御部材 822 は、位置決め凸部 135 と、切り欠き部 153 とを有していない。

[0107] 本実施の形態におけるフランジ部 834 は、溝部 834a を有する。溝部 834a の形状は特に限定されない。本実施の形態では、溝部 834a の平面視形状は、円環形状である。また、溝部 834a の断面形状は、矩形である。

[0108] 本実施の形態に係る光束制御部材 822 も基板 623 に接着剤 660 を用いて固定することが考えられる。

[0109] 図 15 に示されるように、本実施の形態では、光束制御部材 822 を基板 623 に固定する場合、筒部 633 の発光素子 121 側の端面 633a およびフランジ部 834 の発光素子 121 側の端面 734a と、基板 623 との間に接着剤 660 を配置するとともに、フランジ部 834 の溝部 834a の少なくとも一部を覆うように接着剤 660 を配置する。これにより、基板 623 に対して、光束制御部材 822 を封止させる。

[0110] (変形例)

次いで、実施の形態 7 の変形例に係る光束制御部材 822a、822b に

ついて説明する。図 1 7 A, B は、実施の形態 8 における変形例に係る光束制御部材 8 2 2 a、8 2 2 b の平面図である。図 1 7 A は、実施の形態 8 における変形例 1 に係る光束制御部材 8 2 2 a の平面図であり、図 1 7 B は、変形例 2 に係る光束制御部材 8 2 2 b の平面図である。

[0111] 図 1 7 A に示されるように、実施の形態 8 の変形例 1 に係る光束制御部材 8 2 2 a のフランジ部 7 3 4 g は、複数に分割されていてもよい。本変形例では、フランジ部 8 3 4 g は、2 つに分割されている。また、図 1 7 B に示されるように、実施の形態 8 の変形例 2 に係る光束制御部材 8 2 2 b のフランジ部 8 3 4 h は、4 つに分割されていてもよい。

[0112] (効果)

以上のように、本実施の形態に係る発光装置 8 2 0 は、実施の形態 7 に係る発光装置 7 2 0 よりも基板 6 2 3 に対する接着強度を高くできる。

[0113] また、上述した照明装置は、例えば、ヒートポンプを備える電気機械器具など、すなわち、エアコンディショナーの室内機、除湿機、冷蔵庫などの電気機械器具に適用できる。この場合、被照射面はドレンパンに相当し、被照射面を殺菌するため、紫外光を出射する発光素子を使用する。

[0114] なお、実施の形態 6 ~ 8 では、切り欠き部 1 5 3 を有さない光束制御部材 6 2 2、7 2 2、7 2 2 a、7 2 2 b、8 2 2、8 2 2 a、8 2 2 b を使用しているが、実施の形態 6 ~ 8 において、実施の形態 1 ~ 5 に記載されている切り欠き部を有する光束制御部材 1 2 2、2 2 2 を使用してもよい。

[0115] 本出願は、2019 年 3 月 28 日出願の特願 2019-064836 に基づく優先権を主張する。当該出願明細書および図面に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

産業上の利用可能性

[0116] 本発明の光束制御部材、発光装置および照明装置は、被照射面に発光素子から出射された光を均一かつ効率的に照射できる。

符号の説明

[0117] 100、200、300、400、500、600 照明装置

- 1 1 0 被照射面
- 1 2 0、2 2 0、6 2 0、7 2 0、8 2 0 発光装置
- 1 2 1 発光素子
- 1 2 2、2 2 2、6 2 2、7 2 2、7 2 2 a、7 2 2 b、8 2 2、8 2 2 a、8 2 2 b 光束制御部材
- 1 2 3 ホルダー
- 1 3 1、2 3 1、6 3 1 入射領域
- 1 3 2 出射領域
- 1 3 3、6 3 3 筒部
- 1 3 4、8 3 4、8 3 4 g、8 3 4 h フランジ部
- 1 3 5 位置決め凸部
- 1 3 6 第1制御部
- 1 3 7、2 3 7、6 3 7 第2制御部
- 1 4 1 第1屈折入射面
- 1 4 2 第1凸部
- 1 4 3 第1入射面
- 1 4 4 第1反射面
- 1 4 5 第1稜線
- 1 5 1 第2屈折入射面
- 1 5 2、6 5 2 第2凸部
- 1 5 3、2 5 3 切り欠き部
- 1 5 4、6 5 4 第2入射面
- 1 5 5、6 5 5 第2反射面
- 1 5 6、6 5 6 第2稜線
- 1 6 1 第1基板
- 1 6 2 第2基板
- 1 6 3 固定部材
- 1 6 4 位置決め孔

1 6 5 第1固定孔

1 6 6 貫通孔

1 6 7 第2固定孔

1 7 1 A、1 7 1 B、1 7 1 C、1 7 1 D 凸部

6 3 3 a 端面

6 6 0 接着剤

7 3 4 a 端面

7 3 4 b 側面

7 3 4 c 上面

8 3 4 a 溝部

C A 中心軸

O A 光軸

請求の範囲

- [請求項1] 発光素子から出射された光の配光を制御するための光束制御部材であって、
- 前記発光素子と対向して配置され、前記発光素子から出射された光を入射させる入射領域と、
- 前記入射領域の反対側に配置され、前記入射領域に入射した光を出射させる出射領域と、
- を有し、
- 前記入射領域は、
- 前記発光素子の光軸と一致する前記光束制御部材の中心軸を含む仮想平面を境界として、平面視したときに一方に配置された第1制御部と、
- 前記仮想平面を境界として、平面視したときに他方に配置された第2制御部と、
- を有し、
- 前記第1制御部は、前記発光素子から出射された光を入射させる第1入射面と、前記中心軸に対する角度が小さくなるように、前記第1入射面で入射した光を前記出射領域に向けて反射させる第1反射面とを含む第1凸部を有し、
- 前記第2制御部は、
- 前記発光素子から出射された光を屈折して入射させる屈折入射面と、
- 前記中心軸に対して、前記屈折入射面より離れて配置され、前記発光素子から出射された光を入射させる第2入射面および前記中心軸に対する角度が小さくなるように、前記第2入射面で入射した光を前記出射領域に向けて反射させる第2反射面を含む第2凸部と、
- を有し、
- 前記中心軸を含む断面において、前記光軸が前記中心軸と一致する

ように配置された前記発光素子の発光中心から出射された第 1 光線の前記中心軸に対する角度を $\theta 1$ とし、前記第 1 光線が前記屈折入射面で制御された後、前記出射領域から出射されることで生成される第 2 光線の前記中心軸に対する角度を $\theta 2$ としたときに、以下の式 (1) を満たす、

光束制御部材。

[数1]

$$\frac{\Delta(\theta 2_{n+1} - \theta 2_n)}{\Delta(\theta 1_{n+1} - \theta 1_n)} > \frac{\Delta(\theta 2_n - \theta 2_{n-1})}{\Delta(\theta 1_n - \theta 1_{n-1})} \quad \cdots (1)$$

[式 (1) において、 $\theta 1_{n-1} < \theta 1_n < \theta 1_{n+1}$ 、 $\theta 2_{n-1}$ は $\theta 1_{n-1}$ に対応する光線の角度であり、 $\theta 2_n$ は $\theta 1_n$ に対応する光線の角度であり、 $\theta 2_{n+1}$ は $\theta 1_{n+1}$ に対応する光線の角度である。]

[請求項2] 前記第 2 凸部は、切り欠き部を有する、請求項 1 に記載の光束制御部材。

[請求項3] 前記屈折入射面は、前記中心軸に対する角度が小さくなるように、前記発光素子から出射された光を屈折して入射させる、請求項 1 または請求項 2 に記載の光束制御部材。

[請求項4] 発光素子と、
請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の光束制御部材と、
を有し、
前記発光素子の光軸および前記光束制御部材の中心軸は、一致している、

発光装置。

[請求項5] 前記発光素子は、紫外線を出射する、請求項 4 に記載の発光装置。

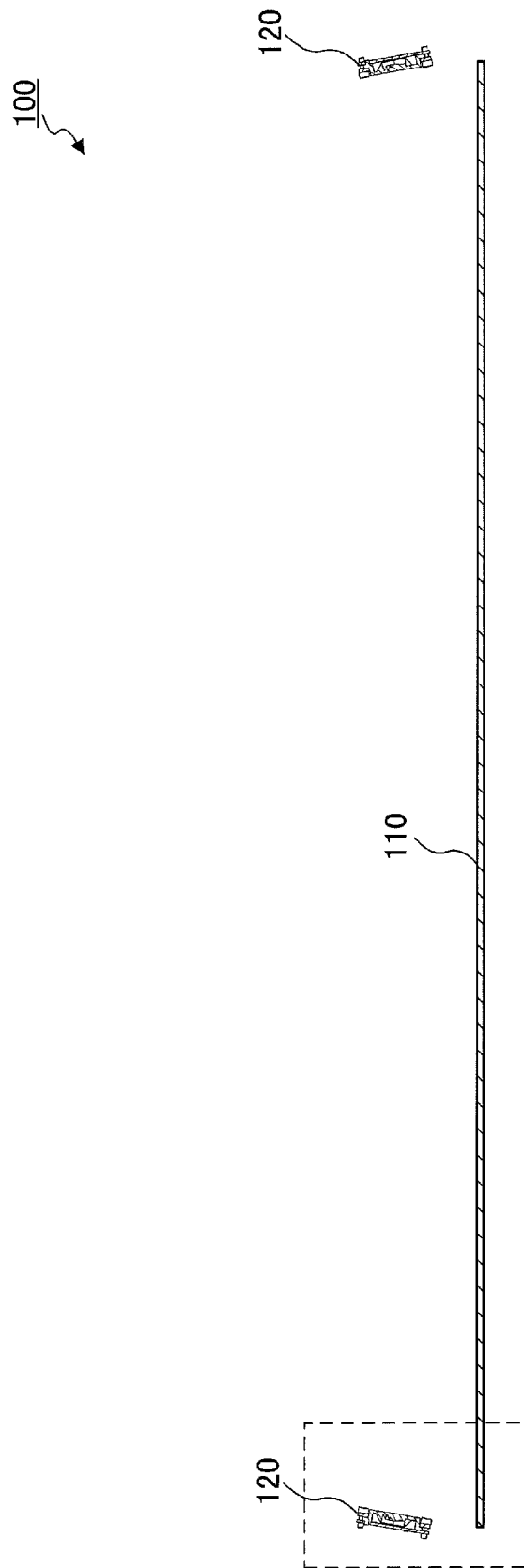
[請求項6] 被照射面と、
請求項 4 または請求項 5 に記載の少なくとも 1 つの発光装置と、
を有し、

前記発光装置は、前記第2制御部が前記第1制御部よりも前記被照射面側に位置し、かつ前記光軸が前記被照射面に対して斜めに交差するように配置され、かつ前記光軸を含み前記被照射面に直交する断面において、前記第2制御部から入射し前記光軸に対して最大角度で出射する光が前記被照射面上へ到達するように配置されている、
照明装置。

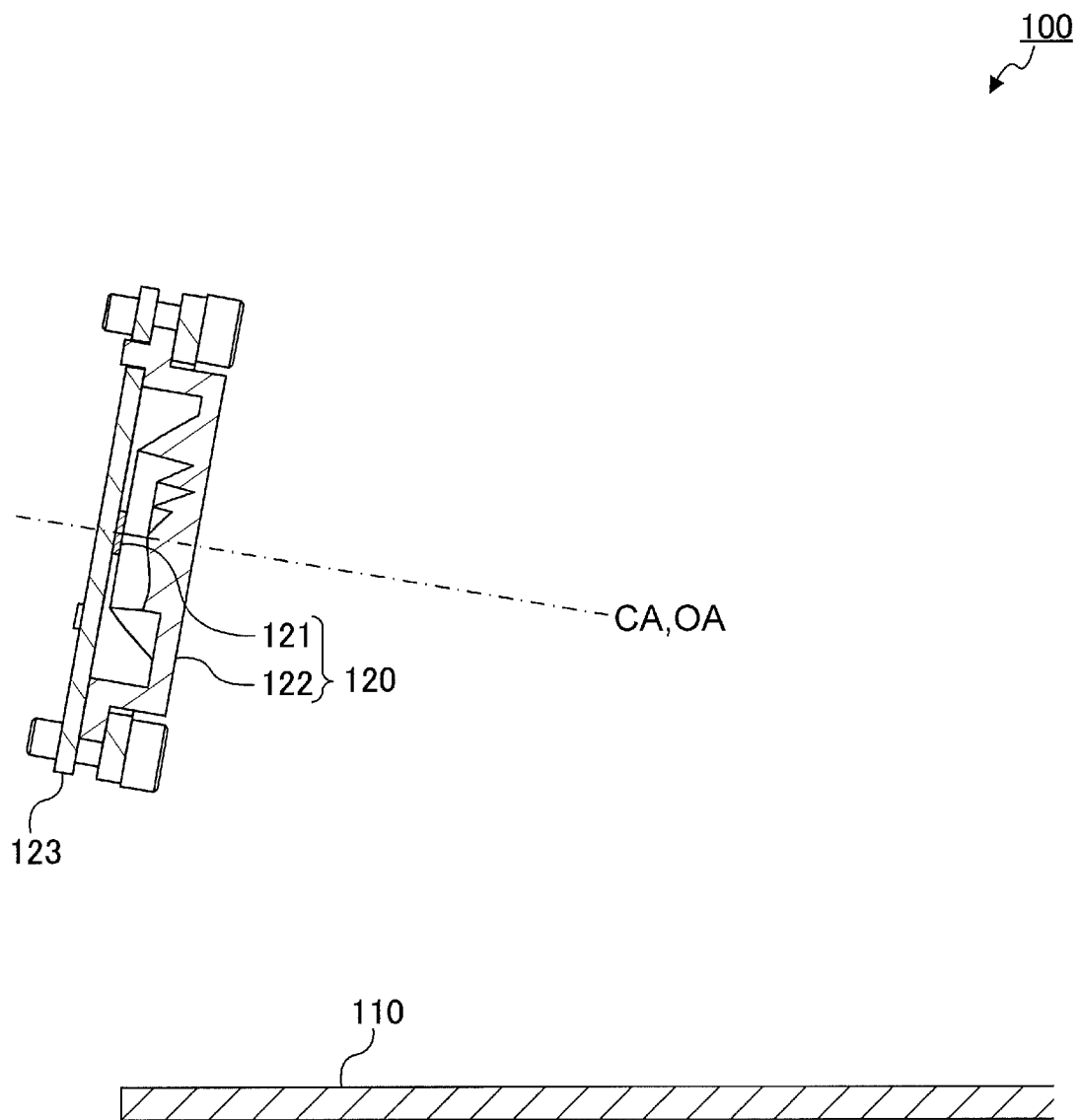
[請求項7]

前記照明装置は、2つの前記発光装置を有し、
前記被照射面は、一方向に延在しており、かつ複数の凸部を有し、
2つの前記発光装置のうち、一方の前記発光装置は、前記被照射面の前記一方向における一方の端部の直上に配置されており、
2つの前記発光装置のうち、他方の前記発光装置は、前記被照射面の前記一方向における他方の端部の直上に配置されており、
前記一方の発光装置は、前記被照射面における前記一方の端部と、前記複数の凸部のうち前記他方の発光装置に最も近い凸部との間を照射し、
前記他方の発光装置は、前記被照射面における前記他方の端部と、前記複数の凸部のうち前記一方の発光装置に最も近い凸部との間を照射する、
請求項6に記載の照明装置。

[図1]



[図2]



[図3]

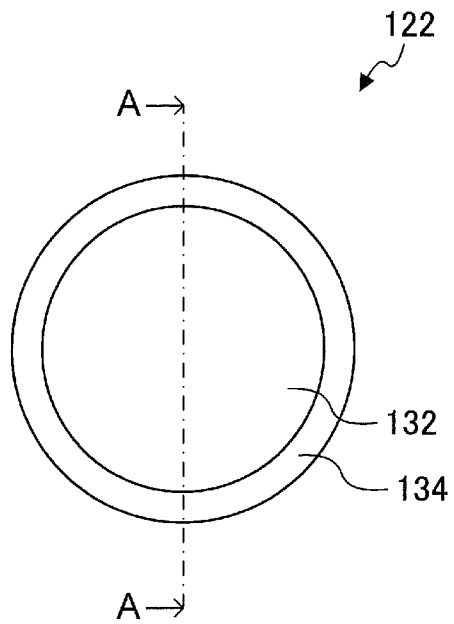


図3A

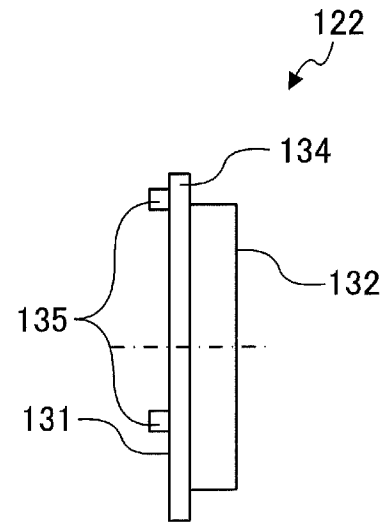


図3C

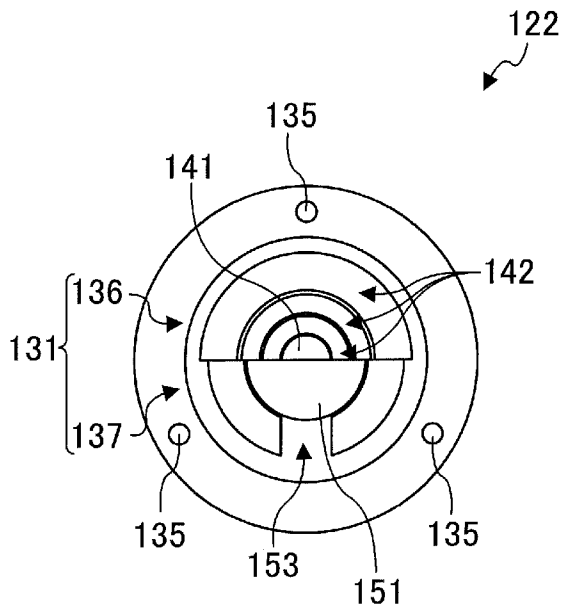


図3B

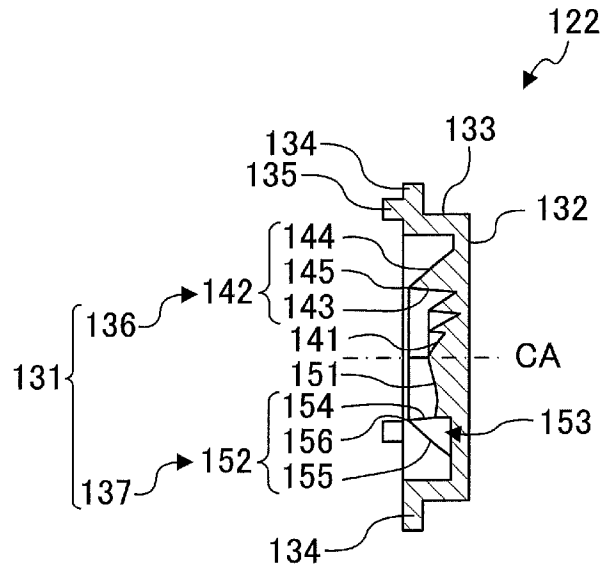


図3D

[図4]

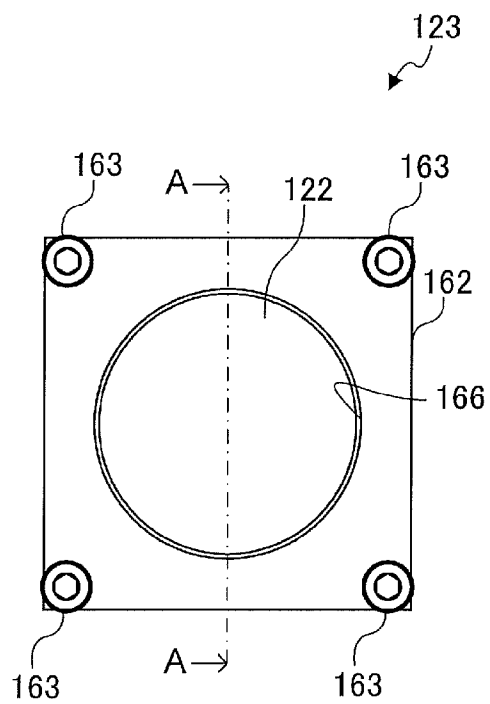


図4A

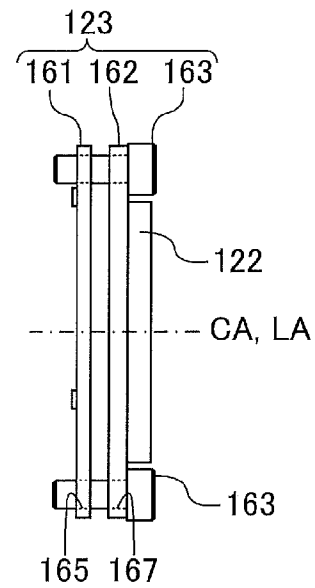


図4C

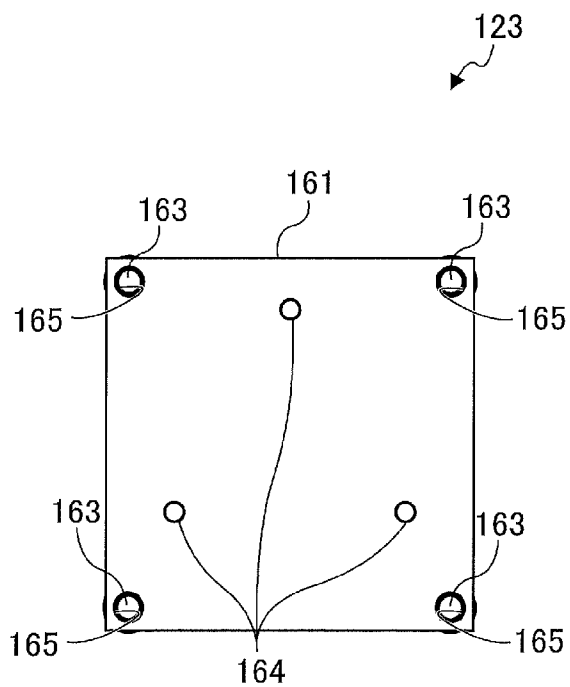


図4B

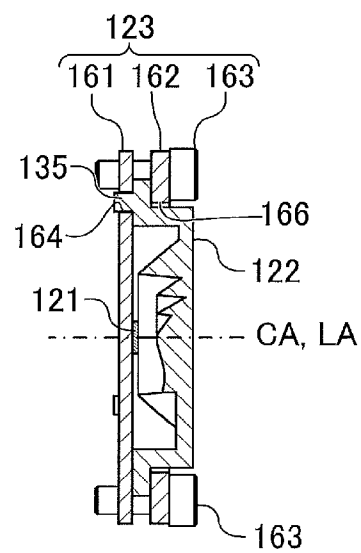


図4D

[図5]

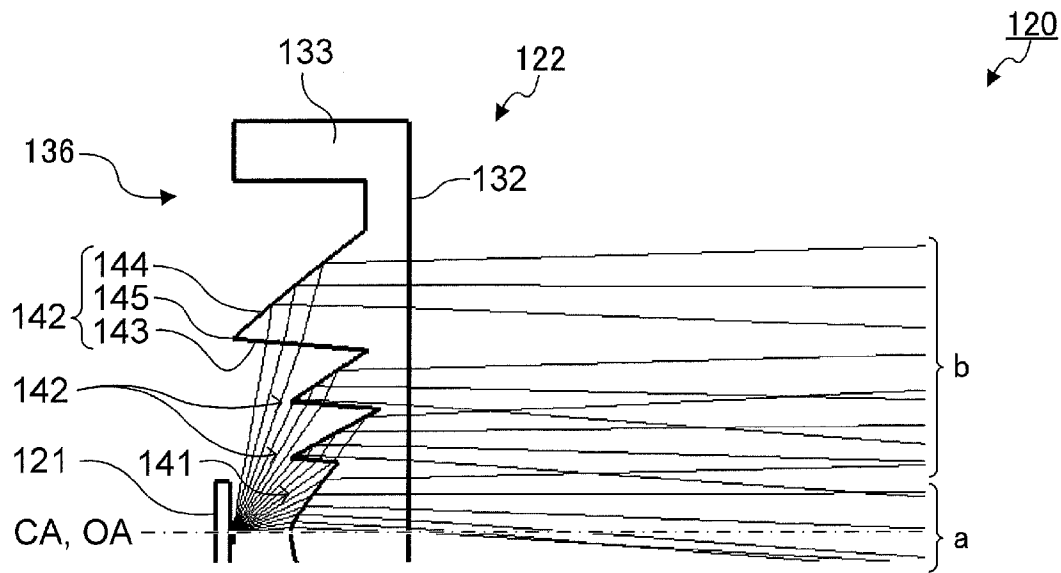


図5A

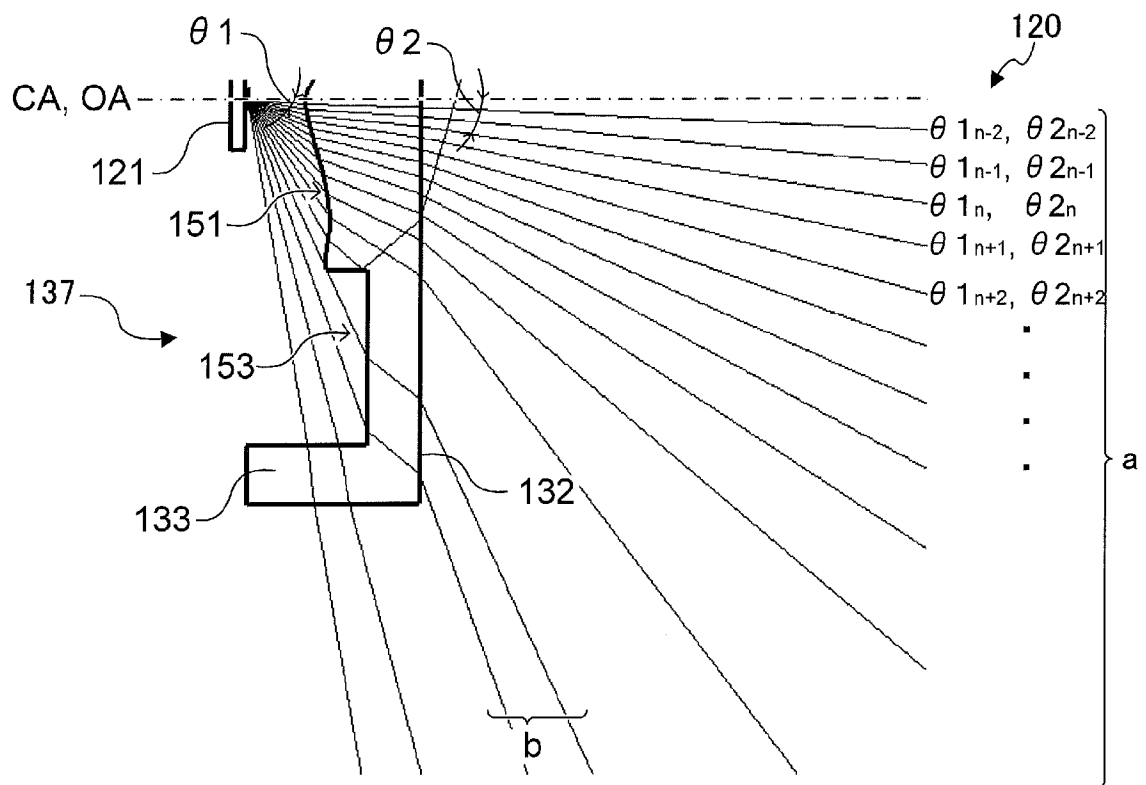
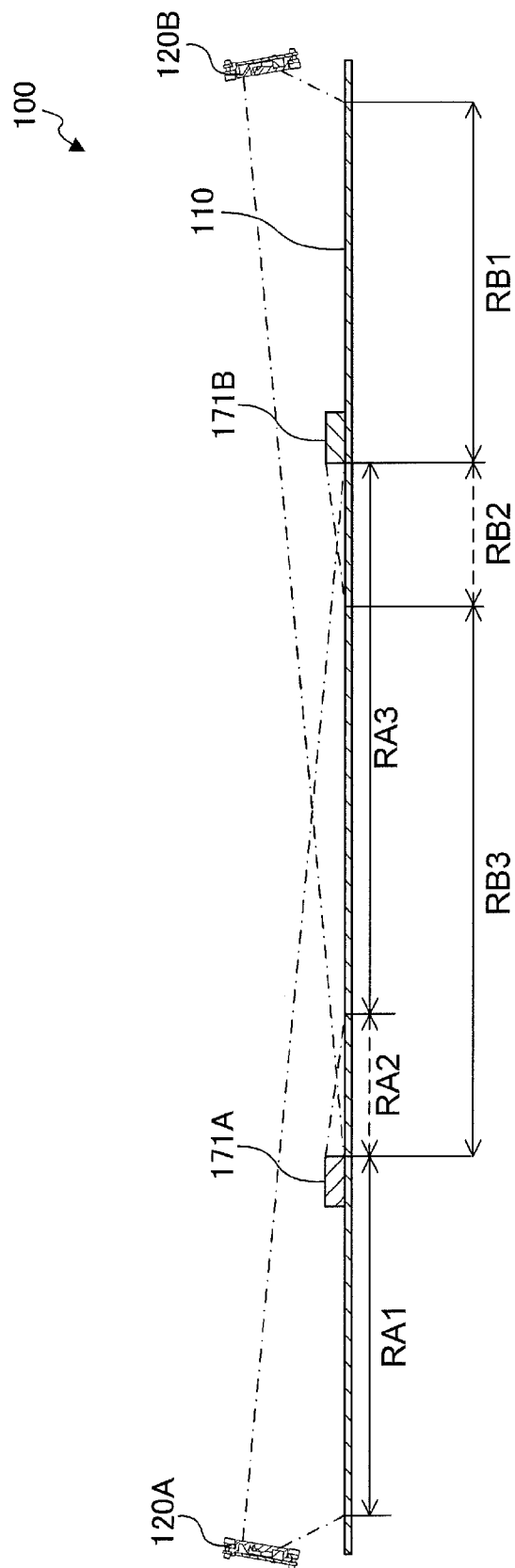


図5B

[図6]



[図7]

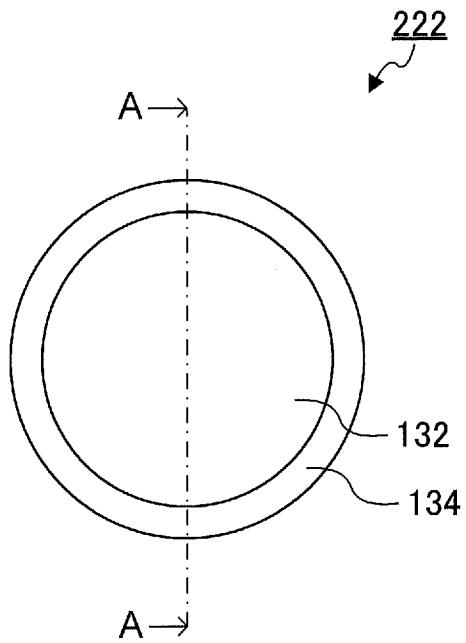


図7A

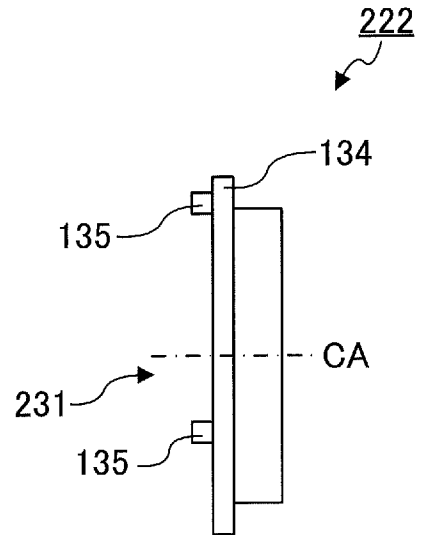


図7C

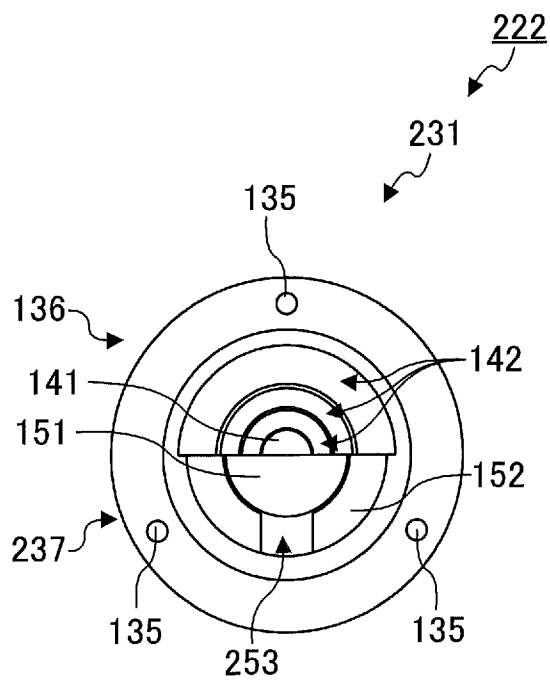


図7B

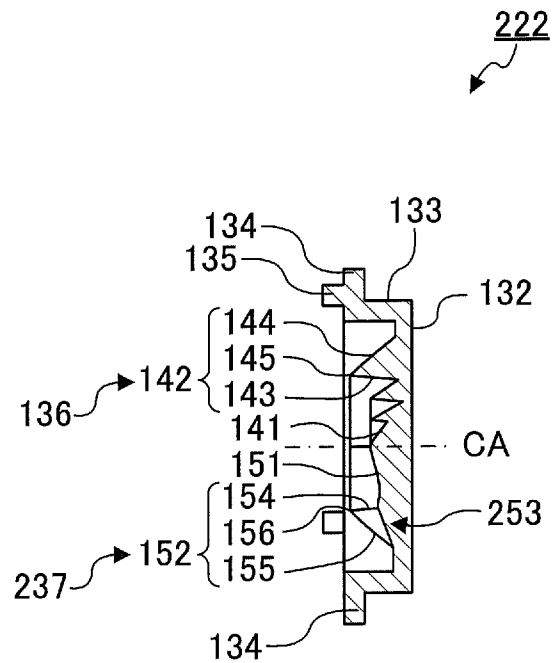


図7D

[図8]

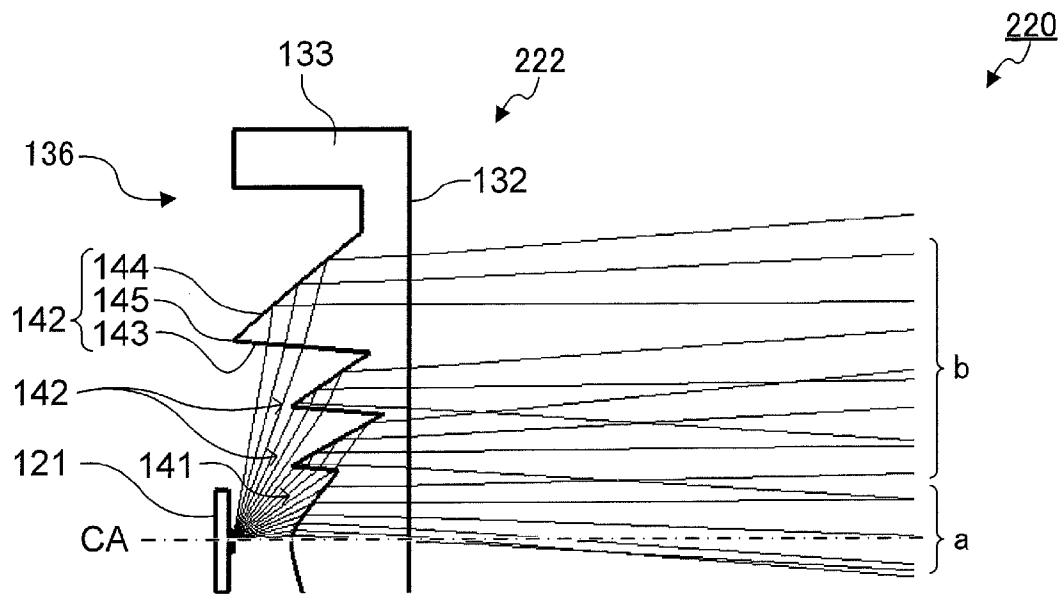


図8A

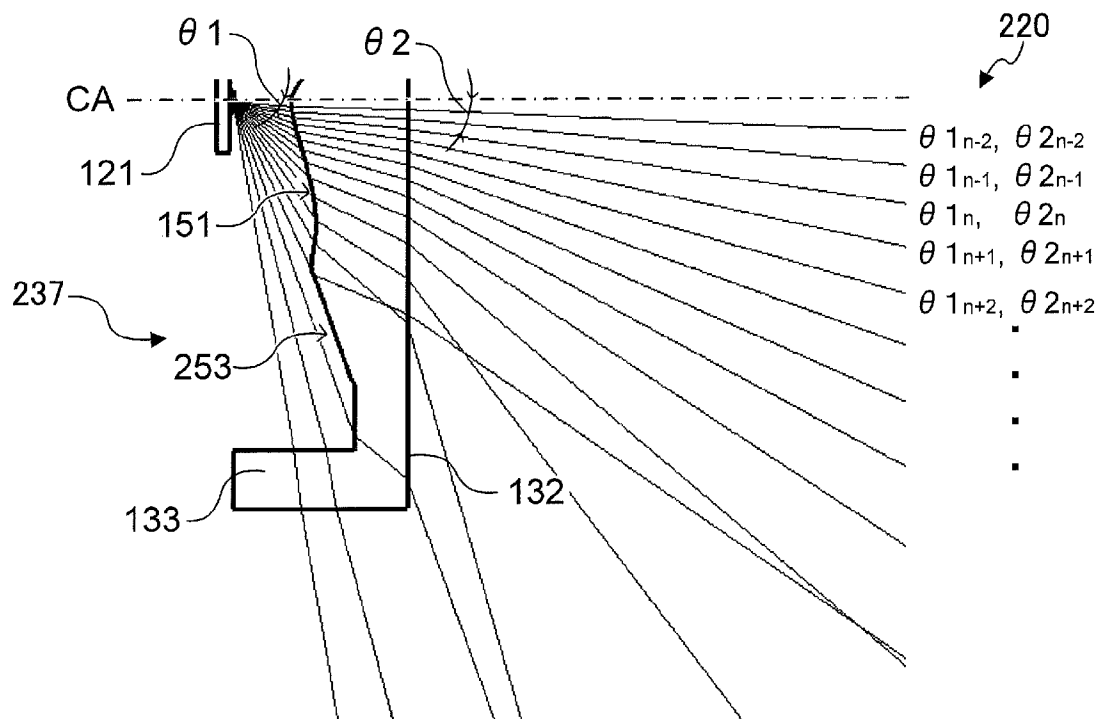


図8B

[図9]

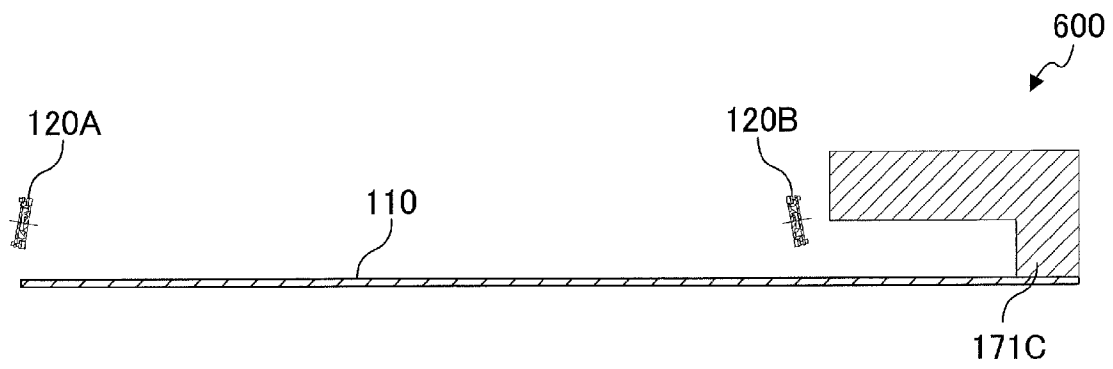


図9A

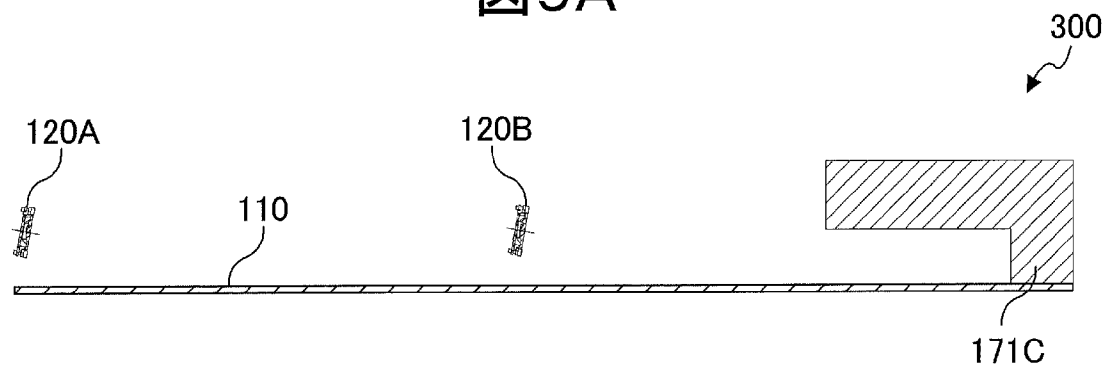


図9B

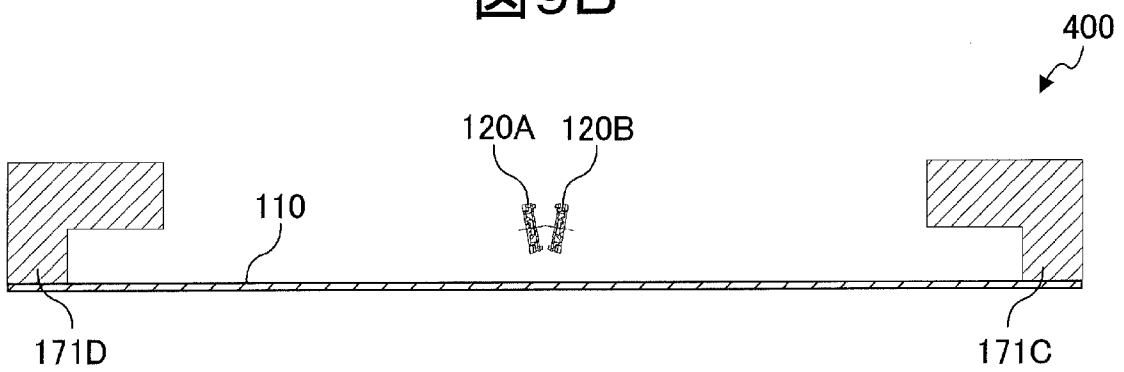


図9C

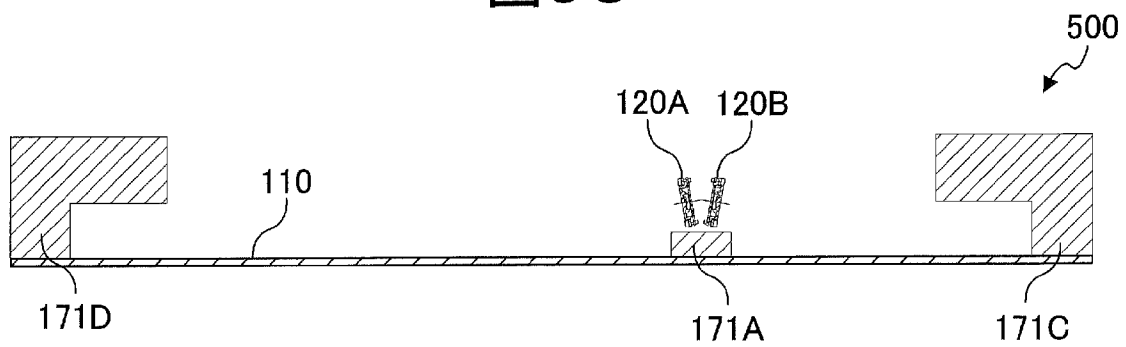


図9D

[図11]

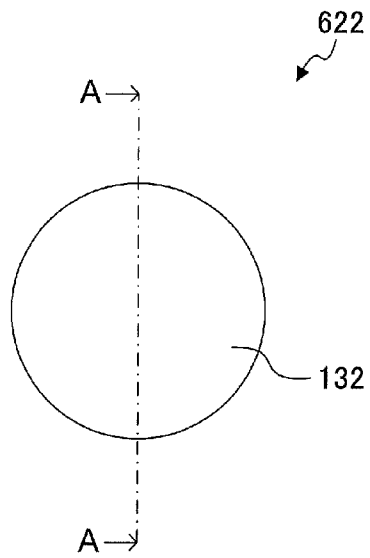


図11A

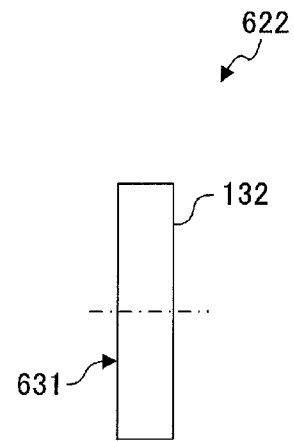


図11C

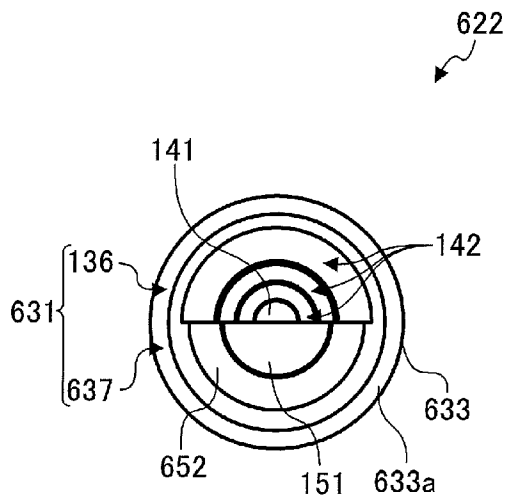


図11B

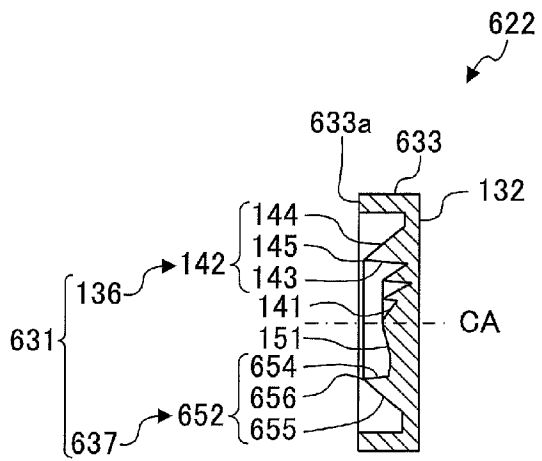
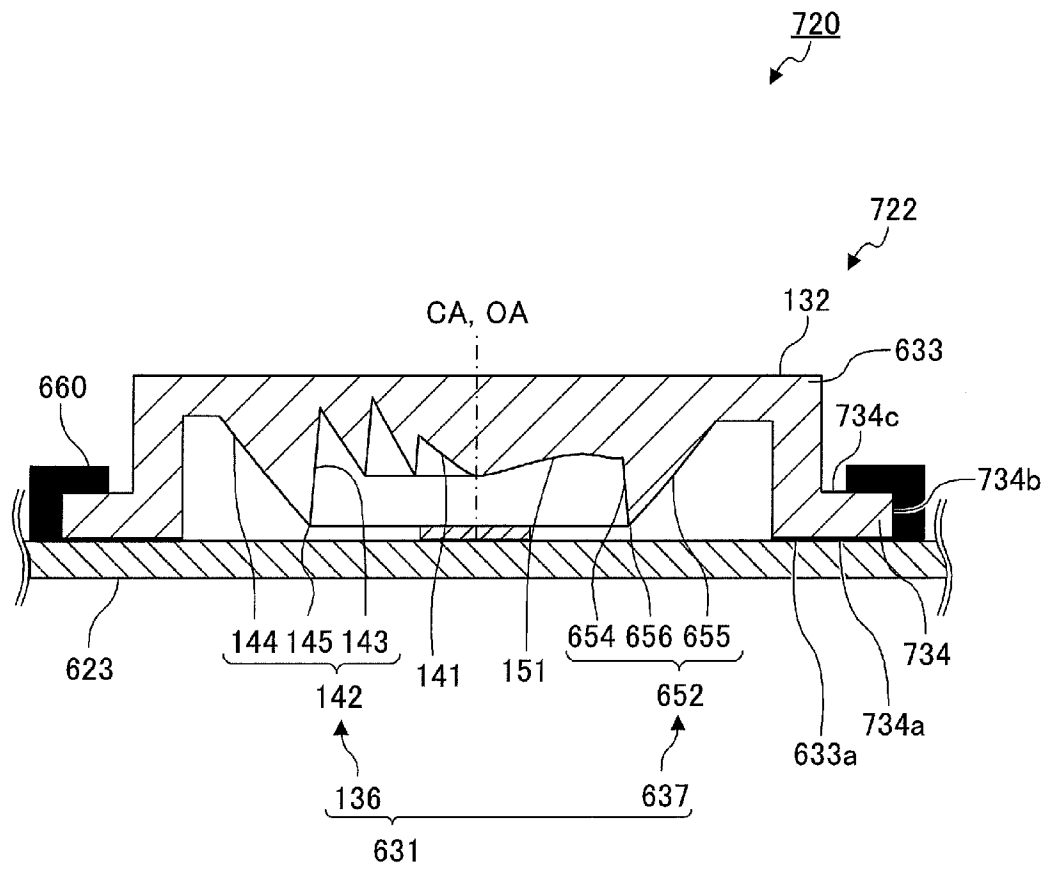


図11D

[図12]



[図13]

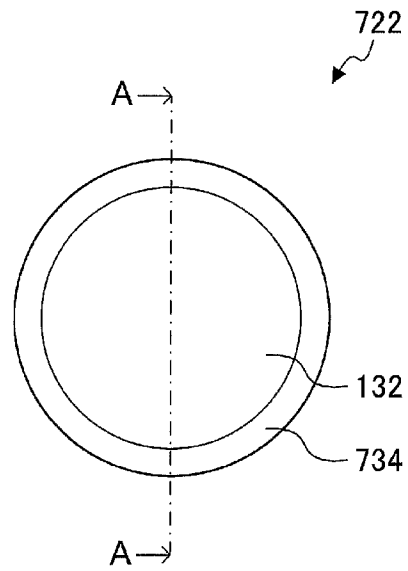


図13A

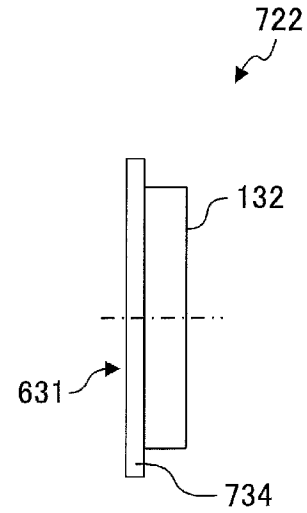


図13C

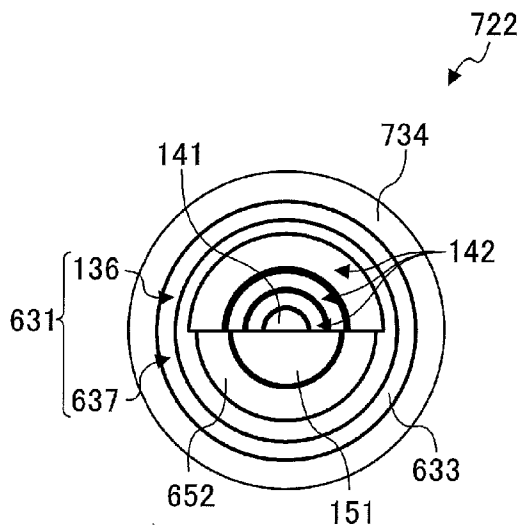


図13B

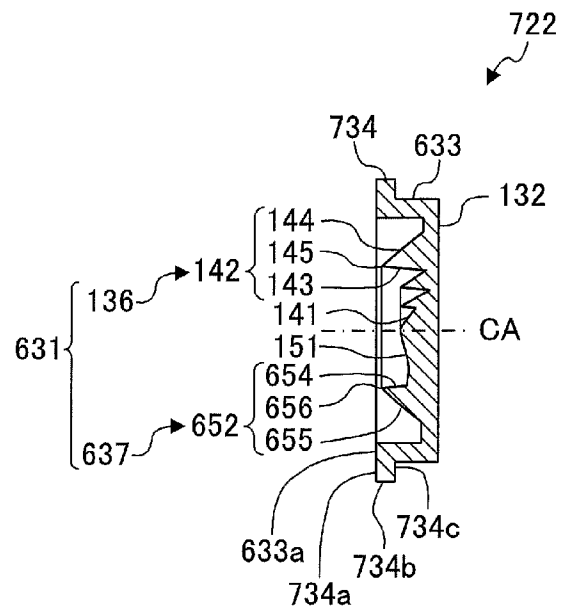


図13D

[図14]

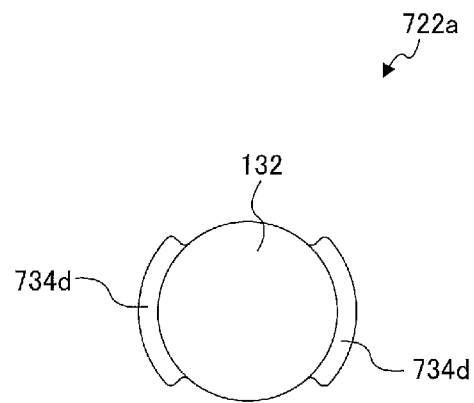


図14A

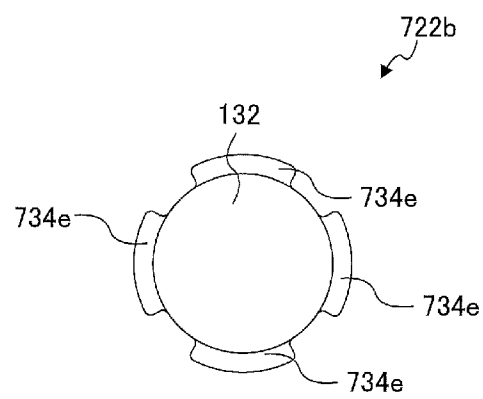


図14B

[図16]

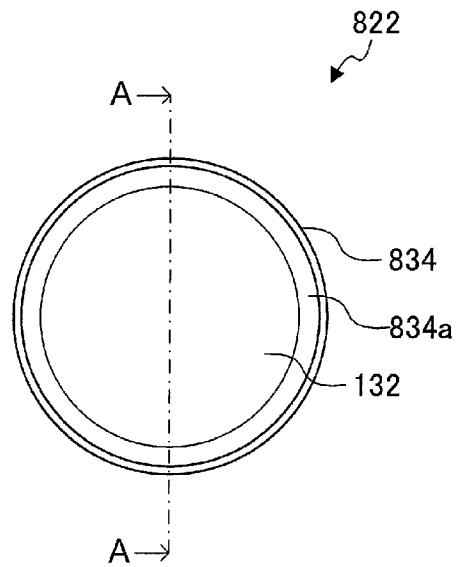


図16A

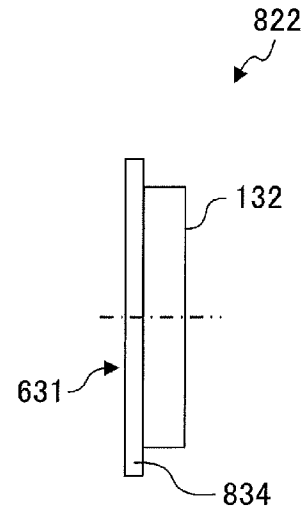


図16C

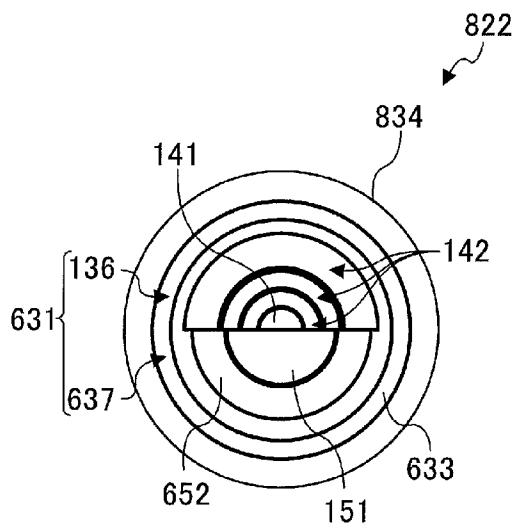


図16B

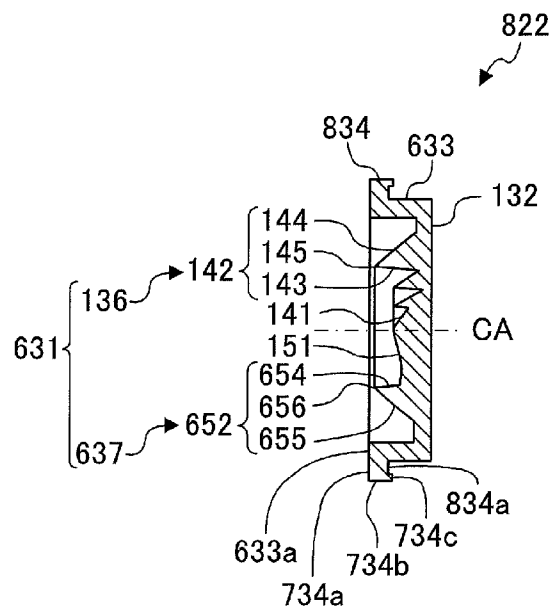


図16D

[図17]

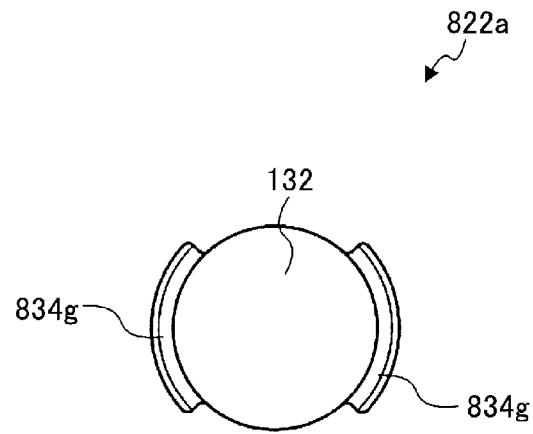


図17A

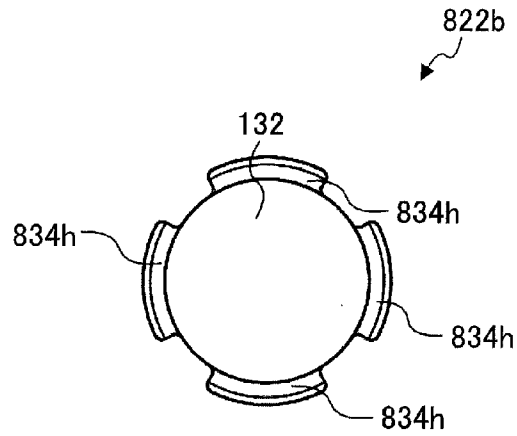


図17B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F21Y115/10 (2016.01)n, F21Y115/30 (2016.01)n, G02B5/02 (2006.01)i, F21V5/00 (2018.01)i, F21V5/04 (2006.01)i

FI: G02B5/02 C, F21V5/00 510, F21V5/04 650, F21V5/04200, F21Y115:10, F21Y115:30

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)

Int. Cl. F21Y115/10, F21Y115/30, G02B5/02, F21V5/00, F21V5/04

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 2014-6488 A (ENPLAS CORP.) 16 January 2014,	1-5
Y	paragraphs [0001], [0014]-[0030], [0035]-[0038],	2
A	[0041]-[0046], [0054]-[0061], fig. 1-5, 7, 8, 10, 11	6-7
X	JP 2008-153154 A (KOITO KOGYO KK) 03 July 2008,	1, 3-6
Y	paragraphs [0001], [0010]-[0028], fig. 1, 4, 6	2, 7
Y	JP 2015-130838 A (TOKYO ELECTRON DEVICE LTD.) 23 July 2015, fig. 1, 2	7
A	JP 2018-153112 A (TOYO KOHAN CO., LTD.) 04 October 2018, paragraphs [0019]-[0023]	1-7



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
20.02.2020Date of mailing of the international search report
03.03.2020Name 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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/047931

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/150456 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 September 2017, paragraphs [0014]-[0204], fig. 1, 2, 23-25	1-7
A	US 2018/0087751 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29 March 2018, paragraphs [0002], [0003], [0027]-[0065], fig. 1-3	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/047931

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-6488 A	16.01.2014	WO 2013/179610 A1	
JP 2008-153154 A	03.07.2008	(Family: none)	
JP 2015-130838 A	23.07.2015	(Family: none)	
JP 2018-153112 A	04.10.2018	(Family: none)	
WO 2017/150456 A1	08.09.2017	CN 108779906 A	
US 2018/0087751 A1	29.03.2018	KR 10-2018-0032987 A CN 107869698 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F21Y 115/10(2016.01)n; F21Y 115/30(2016.01)n; G02B 5/02(2006.01)i; F21V 5/00(2018.01)i; F21V 5/04(2006.01)i FI: G02B5/02 C; F21V5/00 510; F21V5/04 650; F21V5/04 200; F21Y115:10; F21Y115:30		
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（IPC）） F21Y115/10; F21Y115/30; G02B5/02; F21V5/00; F21V5/04		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
X	JP 2014-6488 A（株式会社エンプラス）16.01.2014（2014-01-16） 段落[0001], [0014]-[0030], [0035]-[0038], [0041]-[0046], [0054]-[0061], 図1-5, 7-8, 10-11	1-5
Y		2
A		6-7
X	JP 2008-153154 A（小糸工業株式会社）03.07.2008（2008-07-03） 段落[0001], [0010]-[0028], 図1, 4, 6	1, 3-6
Y		2, 7
Y	JP 2015-130838 A（東京エレクトロンデバイス株式会社）23.07.2015（2015-07-23） 図1-2	7
A	JP 2018-153112 A（東洋鋼板株式会社）04.10.2018（2018-10-04） 段落[0019]-[0023]	1-7
A	WO 2017/150456 A1（三菱電機株式会社）08.09.2017（2017-09-08） 段落[0014]-[0204], 図1-2, 23-25	1-7
☒ 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 “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 20.02.2020		国際調査報告の発送日 03.03.2020
名称及びあて先 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		権限のある職員（特許庁審査官） 後藤 慎平 20 7860 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
A	US 2018/0087751 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29.03.2018 (2018 - 03 - 29) 段落[0002]-[0003], [0027]-[0065], 図1-3	1-7

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/JP2019/047931

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2014-6488	A	16.01.2014	WO	2013/179610	A1	
JP	2008-153154	A	03.07.2008	(ファミリーなし)			
JP	2015-130838	A	23.07.2015	(ファミリーなし)			
JP	2018-153112	A	04.10.2018	(ファミリーなし)			
WO	2017/150456	A1	08.09.2017	CN	108779906	A	
US	2018/0087751	A1	29.03.2018	KR	10-2018-0032987	A	
				CN	107869698	A	