

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



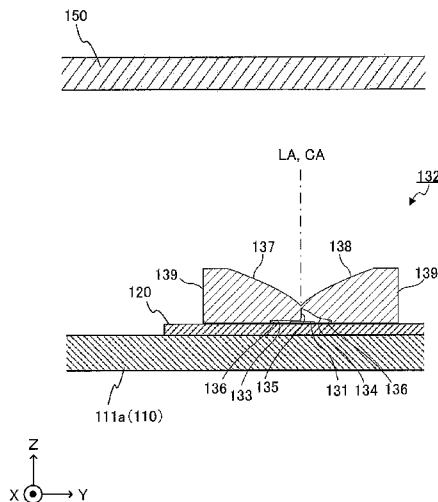
(10) 国際公開番号

WO 2018/174076 A1

- (51) 国際特許分類:
F21V 5/00 (2018.01) *G02B 5/00* (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
F21V 5/04 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
G02B 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011134
- (22) 国際出願日: 2018年3月20日(20.03.2018)
- (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 2017-054625 2017年3月21日(21.03.2017) 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: 山田 恭平(YAMADA, Kyouhei).
- (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** LIGHT FLUX CONTROL MEMBER, LIGHT EMITTING DEVICE, AND A SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 光束制御部材、発光装置および面光源装置



(57) **Abstract:** A light flux control member has: a rear surface parallel with the XY-plane and extending in the Y-axis direction; and a first incident plane, a second incident plane, and a third incident plane disposed on the rear surface side, said third incident plane reflecting light incident to the first incident plane. The light flux control member further has: a first reflecting plane disposed on the front side and reflecting, to one direction in the Y-axis direction, light incident to the first incident plane, light incident to the first incident plane and reflected on the third incident plane, and light incident to the third incident plane; and a second reflecting plane for reflecting light incident to the second incident plane to the other direction in the Y-axis direction. The light flux control member still further has two exit planes disposed sandwiching the first reflecting plane and the second reflecting plane and facing each other.

(57) 要約: 光束制御部材は、XY平面に平行で、かつY軸方向に延在する裏面と、裏面側に配置された、第1入射面、第2入射面、および第1入射面で入射した光を反射させる第3入射面を有する。さらに、光束制御部材は、表側に配置され、第1入射面で入射した光、第1入射面で入射し、第3入射面で反射した光、および第3入射面で入射した光を、Y軸方向の一方へ反射させる第1反射面と、第2入射面で入射した光をY軸方向の他方へ反射させる第2反射面とを有する。さらに、光束制御部材は、第1反射面と第2反射面を挟んで互に対向して配置された2つの出射面を有する。

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、発光装置および面光源装置

技術分野

[0001] 本発明は、光束制御部材、発光装置および面光源装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置などの透過型画像表示装置では、バックライトとして直下型の面光源装置を使用することがある。近年、光源として複数の発光素子を有する、直下型の面光源装置が使用されるようになってきている。

[0003] たとえば、直下型の面光源装置は、基板、複数の発光素子、複数の光束制御部材（レンズ）および光拡散部材を有する。発光素子は、例えば白色発光ダイオードなどの発光ダイオード（ＬＥＤ）である。複数の発光素子は、基板上に、マトリクス状に配置（例えば複数の発光素子を含む列が複数列配置）されている。各発光素子の上には、各発光素子から出射された光を基板の面方向に拡げる光束制御部材が配置されている。光束制御部材から出射された光は、光拡散部材により拡散され、被照射部材（例えば液晶パネル）を面状に照らす。

[0004] 近年では、大型の面光源装置を安価に製造する観点から、発光素子の数を少なくすること（例えば複数の発光素子を含む列の数を少なくすること）が求められている。すなわち、複数の発光素子を含む列の数を少なくしても、面光源装置の隅々まで光を到達させることが求められている。

[0005] 例えば特許文献１には、図１および図２に示されるように、基板４２と、複数のＬＥＤモジュール（発光素子）４１と、複数のレンズ４５（光束制御部材）と、複数の光学シート（不図示）とを有するバックライトユニット４（面光源装置）が開示されている。複数のＬＥＤモジュール（発光素子）４１と複数のレンズ４５（光束制御部材）は、バックライトユニット４の中央に一行に配置されている。また、図２に示されるように、レンズ４５（光束制御部材）は、ＬＥＤモジュール４１から出射される光を外部に出射させる

光射出面 4 5 a と、それを挟む一対の側面 4 5 b とを有する。それにより、レンズ 4 5 の短手方向（一対の側面 4 5 b が対向する方向）には光が拡がりにくく、長手方向（光射出面 4 5 a が延在する方向）には光を拡がりやすくすることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 1 2 8 2 9 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、近年では、例えば面光源装置の外形形状の多様化に伴い、複数の発光素子を含む列を、面光源装置の中央からずれた位置に配置することが望まれる場合がある。そのような場合でも、面光源装置の隅々まで光を到達させるためには、レンズ 4 5 は、発光素子から出射される光を、レンズ 4 5 の長手方向（光射出面 4 5 a が延在する方向）において、発光素子の光軸に対して非対称に拡げること（光を偏った方向に振り分けること）が求められる。

[0008] しかしながら、特許文献 1 に示されるレンズ 4 5 は、複数の発光素子から出射される光を、レンズ 4 5 の長手方向（光射出面 4 5 a が延在する方向）において、発光素子の光軸に対して対称に光を拡げるものである。したがって、複数の発光素子を含む列を面光源装置の中央からずれた位置に配置した場合、面光源装置の隅々まで十分に光を到達させることができないという問題があった。

[0009] そこで、本発明の目的は、発光素子から出射される光を、光束制御部材の長手方向において、発光素子の光軸に対して非対称に拡げる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面光源装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る光束制御部材は、発光素子から出射された光の配光を制御する光束制御部材であって、互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸により構成されるXYZ座標系において、XY平面に平行で、かつY軸方向に延在する裏面と、前記裏面側に配置された凹部の内面の一部であって、前記発光素子から出射された光の一部を入射させる第1入射面と、前記凹部の内面の他の一部であって、前記発光素子から出射された光の他の一部を入射させる第2入射面と、前記第1入射面と前記第2の入射面との間に配置され、前記発光素子から出射された光のさらに他の一部を入射させ、かつ前記第1入射面で入射した光を反射させる第3入射面と、Z軸方向において、前記裏面の反対側である表側に配置され、前記第1入射面で入射した光と、前記第1入射面で入射し、前記第3入射面で反射した光と、前記第3入射面で入射した光とを、前記Y軸方向の一方へ反射させる第1反射面と、前記表側に配置され、前記第2入射面で入射した光を、前記Y軸方向の前記一方とは反対側の他方へ反射させる第2反射面と、前記第1反射面および前記第2反射面を挟んで互に対向して配置され、前記第1反射面または前記第2反射面で反射された光をそれぞれ外部に出射させる2つの出射面と、を有する、構成を採る。

[0011] 本発明に係る発光装置は、前記Z軸と平行に光軸が配置される発光素子と、前記第1入射面および前記第2入射面が、前記発光素子と対向するように配置された、本発明に係る光束制御部材と、を有する、構成を採る。

[0012] 本発明に係る面光源装置は、複数の本発明に係る発光装置と、前記発光装置から出射された光を拡散させつつ透過させる光拡散板と、を有する、構成を採る。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、発光素子から出射される光を、光束制御部材の長手方向において、発光素子の光軸に対して非対称に拡げることができる光束制御部材を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、従来の面光源装置の構成を示す図である。

[図2]図2は、従来の光束制御部材の構成を示す図である。

[図3]図3 A、Bは、本実施の形態に係る面光源装置の構成を示す図である。

[図4]図4 A、Bは、本実施の形態に係る面光源装置の構成を示す図である。

[図5]図5は、図4 Bの一部を拡大した部分拡大断面図である。

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

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

[図8]図8 A～Cは、比較用の光束制御部材の構成を示す図である。

[図9]図9 A～Cは、比較用の光束制御部材の構成を示す図である。

[図10]図10 A、B、Cは、図8および9の光束制御部材を用いた比較用の面光源装置における光路図である。

[図11]図11 A、B、Cは、図6および7の光束制御部材を用いた本実施の形態に係る面光源装置における光路図である。

[図12]図12は、比較用の光束制御部材を用いた面光源装置の、光拡散板上における照度分布の解析結果を示す図である。

[図13]図13は、本実施の形態に係る光束制御部材を用いた面光源装置の、光拡散板上における照度分布の解析結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 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。

[0016] (面光源装置の構成)

図3および図4は、本実施の形態に係る面光源装置100の構成を示す図である。図3 Aは、面光源装置100の平面図であり、図3 Bは、左側面図である。図4 Aは、図3 Aにおいて光拡散板150を外した平面図であり、図4 Bは、図3 Aに示される4 B－4 B線の断面図である。図5は、図4 Bの一部を拡大した部分拡大断面図である。

[0017] 図3および図4に示されるように、面光源装置100は、筐体110、基板120、複数の発光装置130および光拡散板150を有する。

[0018] 筐体 110 は、その内部に基板 120 および複数の発光装置 130 を収容するための、1つの面の少なくとも一部が開いた箱である。筐体 110 は、底板 111 と、それと対向する天板 112 とから構成される。底板 111 は、天板 112 と平行に配置された水平部 111a と、水平部 111a を挟むように配置され、かつ天板 112 に向かって（1段階または2段階以上で）傾斜した2つの傾斜部 111b および 111c とを有する。2つの傾斜部 111b および 111c は、発光装置 130 から略水平方向に出射される光を光拡散板 150 に向けて反射させて、発光装置 130 から出射される光を光拡散板 150 に集めやすくすることができる。また、2つの傾斜部 111b および 111c は、水平部 111a に対する傾斜角や水平部 111a から天板 112 までの長さが互いに異なっており、非対称に設けられている（図 4B 参照）。筐体 110 をこのような形状とすることで、面光源装置 100 の見かけの厚みを薄くすることができる。天板 112 には、発光領域となる長方形の開口部が形成されている。開口部の大きさは、光拡散板 150 に形成される発光領域の大きさに相当し、例えば 400mm×700mm（32インチ）である。この開口部は、光拡散板 150 により塞がれる。底板 111a の表面から光拡散板 150 までの高さ（空間厚さ）は、特に限定されないが、10～40mm 程度である。そして、筐体 110 は、例えば、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）やポリカーボネート（PC）などの樹脂や、ステンレス鋼やアルミニウムなどの金属などから構成される。

[0019] 基板 120 は、筐体 110 の底板 111 上に配置された、複数の発光装置 130 を筐体 110 内に所定の間隔で配置するための平板である。基板 120 の表面は、発光装置 130 から到達した光を光拡散板 150 に向けて反射させるように構成されている。

[0020] 複数の発光装置 130 は、基板上 120 上であって、かつ面光源装置 100 を平面視したときに底板 111 の中央からずれた位置に、一列に配置されている。具体的には、面光源装置 100 を平面視したときに、複数の発光装置 130 がなす列は、光拡散板 150 の対向する一对の辺（図 3A では対向

する一对の長辺150aおよび150b)と略平行であり、かつ光拡散板150の対向する一对の辺の一方(図3Aでは長辺150a)との距離が、光拡散板150の対向する一对の辺の他方(図3Aでは長辺150b)との距離よりも長くなるように配置されている。

[0021] 基板120上に配置される発光装置130の数は、特に限定されない。基板120上に配置される発光装置130の数は、筐体110の開口部により規定される発光領域(発光面)の大きさに基づいて適宜設定される。

[0022] 複数の発光装置130は、それぞれ発光素子131と、光束制御部材132とを有する。複数の発光装置130は、それぞれ発光素子131から出射される光の光軸(後述する発光素子131の光軸LA)が、基板120の表面に対する法線に沿うように配置されている。また、複数の発光装置130は、光束制御部材132の後述する第1入射面133が、後述する第2入射面134よりも、光拡散板150の対向する一对の辺の一方(図3Aでは長辺150a)に近くなるように配置されている。

[0023] 発光素子131は、面光源装置100(および発光装置130)の光源である。発光素子131は、基板120上に配置されている。発光素子131は、例えば発光ダイオード(LED)である。発光装置130に含まれる発光素子131の出射光の色は、特に限定されない。

[0024] 光束制御部材132は、発光素子131から出射された光の配光を制御し、上記光の進行方向を、発光素子131の光軸LAに対して略垂直であり、かつ互いに略反対向きである2つの方向(後述するY軸の正負に対応する方向)に変える。光束制御部材132は、その中心軸CAが発光素子131の光軸LAと平行となるように、好ましくは一致するように、発光素子131の上に配置されている(図5参照)。「発光素子の光軸LA」とは、発光素子131からの立体的な出射光束の中心の光線を意味する。「光束制御部材12の中心軸CA」とは、例えば光束制御部材12が第1入射面133、第2入射面134、第3入射面135および第4入射面136以外は2回対称であるとき、2回対称の対称軸をいう。

以下、各発光装置 130 について、光束制御部材の中心軸 CA を Z 軸、Z 軸と直交し、複数の発光装置 130 が並ぶ方向に平行な軸を X 軸、Z 軸および X 軸と直交する軸を Y 軸ともいう。つまり、互いに直交する X 軸、Y 軸および Z 軸で構成される XYZ 座標系において、発光素子 131 の光軸 LA は、Z 軸と平行となるように、好ましくは Z 軸と一致するように配置されている。発光素子 131 の光軸 LA が Z 軸と一致する場合、XYZ 座標系の原点は、例えば発光素子の発光中心と一致する。X 軸と Y 軸を含む仮想平面を XY 平面、Y 軸と Z 軸を含む仮想平面を YZ 平面、X 軸と Z 軸を含む仮想平面を XZ 平面という。

[0025] 光束制御部材 132 の材料は、所望の波長の光を通過させ得るものであれば特に限定されない。たとえば、光束制御部材 132 の材料は、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、またはガラスである。

[0026] 本実施の形態に係る面光源装置 100 は、光束制御部材 132 の構成に主たる特徴を有する。そこで、光束制御部材 132 については、別途詳細に説明する。

[0027] 光拡散板 150 は、筐体 110 の開口部を塞ぐように配置されている。本実施の形態では、光拡散板 150 は、筐体 110 の開口部の形状に対応する長方形を有し、対向する一対の長辺 150a および 150b と、対向する一対の短辺 150c および 150d とを有する。光拡散板 150 は、光透過性および光拡散性を有する板状の部材であり、光束制御部材 132 の出射面 139 からの出射光を拡散させつつ透過させる。光拡散板 150 は、例えば面光源装置 100 の発光面となり得る。

[0028] 光拡散板 150 の材料は、光束制御部材 132 の出射面 139 からの出射光を拡散させつつ透過させ得るものであれば特に制限されないが、たとえばポリメタクリル酸メチル (PMMA)、ポリカーボネート (PC)、ポリスチレン (PS)、スチレン・メチルメタクリレート共重合樹脂 (MS) などの光透過性樹脂である。光拡散性を付与するため、光拡散板 150 の表面に

微細な凹凸が形成されているか、または光拡散板 150 の内部にビーズなどの光拡散子が分散している。

[0029] 本実施の形態に係る面光源装置 100 では、各発光素子 131 から出射された光は、光束制御部材 132 により光拡散板 150 の広範囲を照らすように、特に発光素子 131 の光軸 LA に対して略垂直方向に、かつ互いに略反対向きである 2 つの方向（図 5 における Y 軸方向）に向かう光に変えられて出射される。各光束制御部材 132 から出射された光は、さらに光拡散板 150 により拡散されて、外部に出射される。

[0030] （光束制御部材の構成）

図 6A～C および図 7A～C は、光束制御部材 132 の構成を示す図である。図 6A は、光束制御部材 132 の側面図であり、図 6B は、平面図であり、図 6C は、正面図である。図 7A は、底面図であり、図 7B は、図 6B の 7B-7B 線の断面図であり、図 7C は、図 6B の 7C-7C 線の断面図である。

[0031] 光束制御部材 132 は、発光素子 131 から出射された光の配光を制御する。図 6A～C に示されるように、光束制御部材 132 は、第 1 入射面 133、第 2 入射面 134、第 3 入射面 135、2 つの第 4 入射面 136、第 1 反射面 137、第 2 反射面 138、および 2 つの出射面 139 を有する。

[0032] 第 1 入射面 133、第 2 入射面 134、第 3 入射面 135 および第 4 入射面 136 は、いずれも光束制御部材 132 の裏面 140（発光素子 131 側、すなわち裏側の面）の中央部に形成された凹部 141 の内面である。裏面 140 は、XY 平面に平行で、かつ Y 軸方向に延在している。

[0033] 第 1 入射面 133 は、XZ 平面に対して一方の側に配置されていることが好ましく、発光素子 131 から出射された光の一部を入射させる。第 1 入射面 133 は、平面であってもよいし、曲面であってもよい。第 1 入射面 133 は、第 3 入射面 135 で反射させる光を多くする観点から、XY 平面と略平行であることが好ましい。XY 平面と略平行とは、第 1 入射面 133 上の任意の点における接平面と XY 平面とのなす角度が $\pm 3^\circ$ 以下であることを

いう。本実施の形態では、第1入射面133は、XY平面と平行な平面である。

[0034] 第2入射面134は、XZ平面に対して他方の側に配置されていることが好ましく、発光素子131から出射された光の他の一部を入射させる。第2入射面134は、第2入射面で入射した光を第2反射面134に到達させやすい形状を有することが好ましい。

[0035] 第3入射面135は、第1入射面133と第2の入射面134との間に配置され、発光素子131から出射された光のさらに他の一部を入射させ、かつ第1入射面133で入射した光を反射させる。第3入射面135は、平面であってもよいし、曲面であってもよい。第3入射面135は、第1入射面133で入射した光を第1反射面137に向けて反射させる光を多くする観点から、XZ平面と略平行であることが好ましい。XZ平面と略平行とは、第3入射面135上の任意の点における接平面とXZ平面とのなす角度が $\pm 3^\circ$ 以下であることをいう。本実施の形態では、第3入射面135は、XZ平面上の平面である。

[0036] 第1入射面133に対応する凹部141の最大深さは、第2入射面134に対応する凹部141の最大深さの0.1~0.5倍であることが好ましい。第1入射面133に対応する凹部141の最大深さが、第2入射面134に対応する凹部141の最大深さの0.5倍以下であると、第3入射面135の大きさを一定以上にしやすく、第1入射面133で入射し、第3入射面135で反射される光も多くしやすいので、光軸LAに対して非対称に光を拡げやすい。本実施の形態において、第1入射面133に対応する凹部141の最大深さとは、裏面140から第1入射面133までの深さを表し、第2入射面134に対応する凹部141の最大深さとは、裏面140から第2入射面134の頂点（Z軸と第2入射面134との交点）までの深さを表す。

[0037] 2つの第4入射面136は、第1入射面133と裏面140との間、および第2入射面134と裏面140との間にそれぞれ配置され、発光素子13

1 から出射された光のさらに他の一部を入射させる。

[0038] 第1反射面137は、第1入射面133を挟んで発光素子131と反対側（光拡散板150側、すなわち表側）に配置されている。そして、第1反射面137は、第1入射面133で入射した光と、第1入射面133で入射し、第3入射面135で反射した光と、第3入射面135で入射した光とを、Y軸方向の一方の方向へ反射させる。

[0039] 第2反射面138は、第2入射面134を挟んで発光素子131と反対側（表側）に配置されている。そして、第2反射面138は、第2入射面134で入射した光を、Y軸方向の前記一方とは反対側の他方へ反射させる。

[0040] 第1反射面137および第2反射面138は、Z軸から離れるにつれ、Y軸から離れるような形状にそれぞれ形成されている。具体的には、第1反射面137および第2反射面138は、Z軸とY軸とを含む断面において、Z軸から端部（出射面139）に向かうにつれて、接線の傾きが徐々に小さくなるように（Y軸に沿うように）それぞれ形成されている。

[0041] 2つの出射面139は、第1反射面137および第2反射面138を挟んで互いに対向するように配置されている。2つの出射面139は、第1入射面133、第2入射面134または第3入射面135で入射し、第1反射面137または第2反射面138で反射した光、および第4入射面136で入射して直接到達した光をそれぞれ外部に出射させる。

[0042] 本実施の形態に係る光束制御部材132の作用について、シミュレーション結果を参照しながら、比較用の光束制御部材20と対比して説明する。

図8A～9Cは、比較用の光束制御部材の構成を示す図である。図8Aは、比較用の光束制御部材20の側面図であり、図8Bは、平面図であり、図8Cは、正面図である。図9Aは、底面図であり、図9Bは、図8Bの9B－9B線の断面図であり、図9Cは、図8Bの9C－9C線の断面図である。比較用の光束制御部材20は、第1入射面133および第3入射面135に代えて、第2入射面134に対応する形状の入射面を有している以外は本実施の形態に係る光束制御部材132と同様に構成されている。すなわち、

比較用の光束制御部材 20 は、反射面 22 および出射面 23 だけでなく、入射面 21 についても 2 回対称の形状を有している。

[0043] (シミュレーション)

本実施の形態に係る光束制御部材 (図 5 ~ 6 C の光束制御部材 132) を用いた面光源装置 100 における光路と光拡散板 150 上における照度分布を解析した。光路と光拡散板 150 上における照度分布の解析は、1 つの発光装置 130 のみを有する面光源装置 100 を用いて行った。

また、比較のため、比較用の光束制御部材 (図 8 A ~ 9 C の光束制御部材 20) を用いた面光源装置の光路と光拡散板上における照度分布も解析した。

[0044] (パラメータ)

- ・ 光束制御部材の外径 : X 軸方向の長さ 20 mm、Y 軸方向の長さ 30 mm
- ・ 第 1 入射面 133 に対応する凹部 141 の最大深さ 0.4 mm
- ・ 第 2 入射面 134 に対応する凹部 141 の最大深さ 2.1 mm
- ・ 発光素子の高さ : 0.5 mm
- ・ 発光素子の大きさ : $\phi 2.6$ mm
- ・ 基板 120 と光拡散板 150 との間隔 : 20 mm

[0045] 図 10 A、B および C は、比較用の光束制御部材を用いた比較用の面光源装置を正面視したときの、光束制御部材 20 の入射面 21 で入射する光の光路の解析結果を示す図である。

このうち、図 10 A は、発光素子 131 の発光中心に対して Y 軸方向の正側の地点 (X = 0 mm、Y = 0.5 mm) から $0^{\circ} \sim -80^{\circ}$ の角度で 10° 毎に出射される軸外光の光路図であり、図 10 B は、発光素子 131 の発光中心に対して Y 軸方向の負側の地点 (X = 0 mm、Y = -0.5 mm) から $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度で 10° 毎に出射される軸外光の光路図であり、図 10 C は、発光素子 131 の発光中心 (X = 0 mm、Y = 0 mm) から出射される軸光の光路図である。なお、図 10 A、B および C において、軸外光の

光軸に対して右側に傾斜する角度を正の符号で、左側に傾斜する角度を負の符号で表す。以下も同様とする。

[0046] 図11A、BおよびCは、本実施の形態に係る光束制御部材を用いた面光源装置100を正面視したときの、光束制御部材132の第1入射面133、第2入射面134および第3入射面135で入射する光の光路の解析結果を示す図である。

このうち、図11Aは、発光素子131の発光中心に対してY軸方向の正側の地点（ $X=0\text{ mm}$ 、 $Y=0.5\text{ mm}$ ）から $0^\circ \sim -80^\circ$ の角度で 10° 毎に出射される軸外光の光路図であり、図11Bは、発光素子131の発光中心に対してY軸方向の負側の地点（ $X=0\text{ mm}$ 、 $Y=-0.5\text{ mm}$ ）から $0^\circ \sim 80^\circ$ の角度で 10° 毎に出射される軸外光の光路図であり、図11Cは、発光素子131の発光中心（ $X=0\text{ mm}$ 、 $Y=0\text{ mm}$ ）から出射される軸光の光路図である。

[0047] 図12は、比較用の光束制御部材を用いた面光源装置の光拡散板150上における照度分布の解析結果を示す図である。図13は、本実施の形態に係る光束制御部材を用いた面光源装置100の光拡散板150上における照度分布の解析結果を示す図である。

図12および13の横軸は、光拡散板150における、発光素子131の光軸LAからの距離（Y軸方向の距離、mm）を示し、縦軸は、光拡散板150における照度を示している。

[0048] 図10Aに示されるように、比較用の光束制御部材を用いた面光源装置では、発光素子131の発光中心に対してY軸方向の正側の地点から出射される軸外光の多くは、Y軸方向の負側の入射面21で入射し、Y軸方向の負側の反射面22で反射されて、Y軸方向の負側に拡がることになる。

同様に、図10Bに示されるように、発光素子131の発光中心に対してY軸方向の負側の地点から出射される軸外光の多くは、Y軸方向の正側の入射面21で入射し、Y軸方向の正側の反射面22で反射されて、Y軸方向の正側に拡がることになる。つまり、図10Aで示される光路と図10Bで

示される光路は、互いに対称であり、図10Aで示される光路と図10Bで示される光路とを足し合わせると、Y軸方向の負側に拡がる光と、Y軸方向の正側に拡がる光の量は同じであることがわかる。

さらに、図10Cに示されるように、発光素子131の発光中心から出射される軸光も、光軸LAに対して互いに対称に拡がり、Y軸方向の負側に拡がる光と、Y軸方向の正側に拡がる光の量は同じであることがわかる。

[0049] これに対して、図11Aに示されるように、本実施の形態に係る光束制御部材132を用いた面光源装置100では、発光素子131の発光中心に対してY軸方向の正側の地点から出射される軸外光の多くは、第1入射面133および第3入射面135で入射し、第1反射面137で反射されて、Y軸方向の負側に拡がることわかる。

一方、図11Bに示されるように、発光素子131の発光中心よりもY軸方向の負側の地点から出射される軸外光の一部は、第2入射面134で入射し、第2反射面138で反射されてY軸方向の正側に拡がるものの；残部は、第1入射面133で入射し、第3入射面135で反射された後、第1反射面137でさらに反射されてY軸方向の負側に拡がることわかる。つまり、図11Aで示される光路と図11Bで示される光路は、互いに非対称であり、図11Aで示される光路と図11Bで示される光路を足し合わせると、Y軸方向の負側に拡がる光が、Y軸方向の正側に拡がる光よりも多いことがわかる。

さらに、図11Cに示されるように、発光素子131の発光中心から出射される光のうち、第1入射面133および第3入射面135で入射する光は、第2入射面134で入射する光よりも裏面140に向かう光が少なく、Y軸方向に拡がりやすいこと、すなわち、Y軸方向の負側に拡がる光が、Y軸方向の正側に拡がる光よりも多いこともわかる。

[0050] このように、本実施の形態に係る光束制御部材を用いた面光源装置100は、比較用の光束制御部材を用いた面光源装置よりも、Y軸方向の負側（図10および11では左側）に、Y軸方向の正側（図10および11では右側

）よりも多くの光を拡げることができるので、光軸 L A に対して非対称に光を拡げることができることがわかる。

[0051] また、図 1 2 に示されるように、比較用の光束制御部材を用いた面光源装置は、光軸 L A に対して対称な照度分布を有する。これに対し、図 1 3 に示されるように、本実施の形態に係る光束制御部材を用いた面光源装置 1 0 0 は、Y 軸方向の負側の照度が、Y 軸方向正側の照度よりも高く、光軸 L A に対して非対称な照度分布を有することがわかる。

[0052] (効果)

以上のように、本実施の形態に係る光束制御部材 1 3 2 は、第 1 入射面 1 3 3 と第 3 入射面 1 3 5 とを有する。それにより、発光素子 1 3 1 から出射される光のうち、特に発光中心に対して光を拡げたい側にある地点から光を拡げたくない側へ向かって出射される軸外光を、第 1 入射面 1 3 3 で入射させた後、第 3 入射面 1 3 5 で反射させることで、光を拡げたい方向に向かわせることができる（図 1 0 B と 1 1 B の対比）。このように、Y 軸方向において、光軸 L A に対して一方の側に他方の側よりも多くの光を拡げることができるので、光軸 L A に対して非対称に光を拡げることができる。

[0053] それにより、本実施の形態に係る光束制御部材 1 3 2 を、第 1 入射面 1 3 3 が、第 2 入射面 1 3 4 よりも光拡散板 1 5 0 の長辺 1 5 0 a に近くなるように配置することで（図 3 A、図 4 A 参照）、複数の発光装置 1 3 0 のなす列が、底板 1 1 1 の中央からずれた位置に配置されても、面光源装置 1 0 0 の隅々まで光を到達させることができる。

[0054] なお、本実施の形態では、筐体 1 1 0 は、底板 1 1 1 a と、それを挟む 2 つの傾斜面 1 1 1 b とから構成される箱である例を示したが、これに限定されず、底板と、底板に対向する天板と、底板および天板を繋ぐ 4 つの側板とから構成される直方体状の箱であってもよい。その場合、発光素子 1 3 1 から出射される光を光拡散板 1 5 0 に集めやすくするために、直方体状の箱の内部に、傾斜面を有する反射板を配置してもよい。

[0055] また、本実施の形態では、面光源装置 1 0 0 における複数の発光装置 1 3

0を一列に配置する例を示したが、これに限定されず、二列以上の複数列に配置してもよい。

[0056] また、本実施の形態では、光束制御部材132が脚部を有しない例を示したが、これに限定されず、脚部を有してもよい。具体的には、光束制御部材132は、裏面140の外周部に、裏面140から裏側に突出している略円柱状の複数の脚部を有してもよい。

[0057] また、本実施の形態では、光束制御部材132が2つの第4入射面136を有する例を示したが、これに限定されず、例えば光束制御部材132が、裏面140の外周部に複数の脚部を有する場合は、第4入射面136を有しなくてもよい。

[0058] 本出願は、2017年3月21日出願の特願2017-054625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

[0059] 本発明に係る光束制御部材を有する面光源装置は、例えば、液晶表示装置のバックライトや看板、一般照明などに適用することができる。

符号の説明

[0060] 100 面光源装置
110 筐体
111 底板
111a 水平部
111b 傾斜部
111c 傾斜部
112 天板
120 基板
130 発光装置
131 発光素子
132 光束制御部材

- 1 3 3 第1入射面
- 1 3 4 第2入射面
- 1 3 5 第3入射面
- 1 3 6 第4入射面
- 1 3 7 第1反射面
- 1 3 8 第2反射面
- 1 3 9 出射面
- 1 4 0 裏面
- 1 4 1 凹部
- 1 5 0 光拡散板
- 1 5 0 a、1 5 0 b 長辺
- C A 中心軸
- L 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光束制御部材であって、
- 、
- 互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸により構成されるXYZ座標系において、XY平面に平行で、かつY軸方向に延在する裏面と、
- 前記裏面側に配置された凹部の内面の一部であって、前記発光素子から出射された光の一部を入射させる第1入射面と、
- 前記凹部の内面の他の一部であって、前記発光素子から出射された光の他の一部を入射させる第2入射面と、
- 前記第1入射面と前記第2の入射面との間に配置され、前記発光素子から出射された光のさらに他の一部を入射させ、かつ前記第1入射面で入射した光を反射させる第3入射面と、
- Z軸方向において、前記裏面の反対側である表側に配置され、前記第1入射面で入射した光と、前記第1入射面で入射し、前記第3入射面で反射した光と、前記第3入射面で入射した光とを、前記Y軸方向の一方へ反射させる第1反射面と、
- 前記表側に配置され、前記第2入射面で入射した光を、前記Y軸方向の前記一方とは反対側の他方へ反射させる第2反射面と、
- 前記第1反射面および前記第2反射面を挟んで互に対向して配置され、前記第1反射面または前記第2反射面で反射された光をそれぞれ外部に出射させる2つの出射面と、
- を有する、光束制御部材。
- [請求項2] 前記第3入射面は、前記XYZ座標系のXZ平面上にある、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項3] 前記第1入射面は、前記XYZ座標系のXY平面と略平行である、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項4] 前記第1入射面に対応する前記凹部の最大深さは、前記第2入射面に対応する前記凹部の最大深さの0.1～0.5倍である、

請求項 1 に記載の光束制御部材。

[請求項5]

前記 Z 軸と平行に光軸が配置される発光素子と、

前記第 1 入射面および前記第 2 入射面が、前記発光素子と対向するように配置された、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の光束制御部材と、

を有する、発光装置。

[請求項6]

複数の請求項 5 に記載の発光装置と、

前記発光装置から出射された光を拡散させつつ透過させる光拡散板と、

を有する、面光源装置。

[請求項7]

前記複数の発光装置は、前記 X 軸に沿って列状に配置されており、

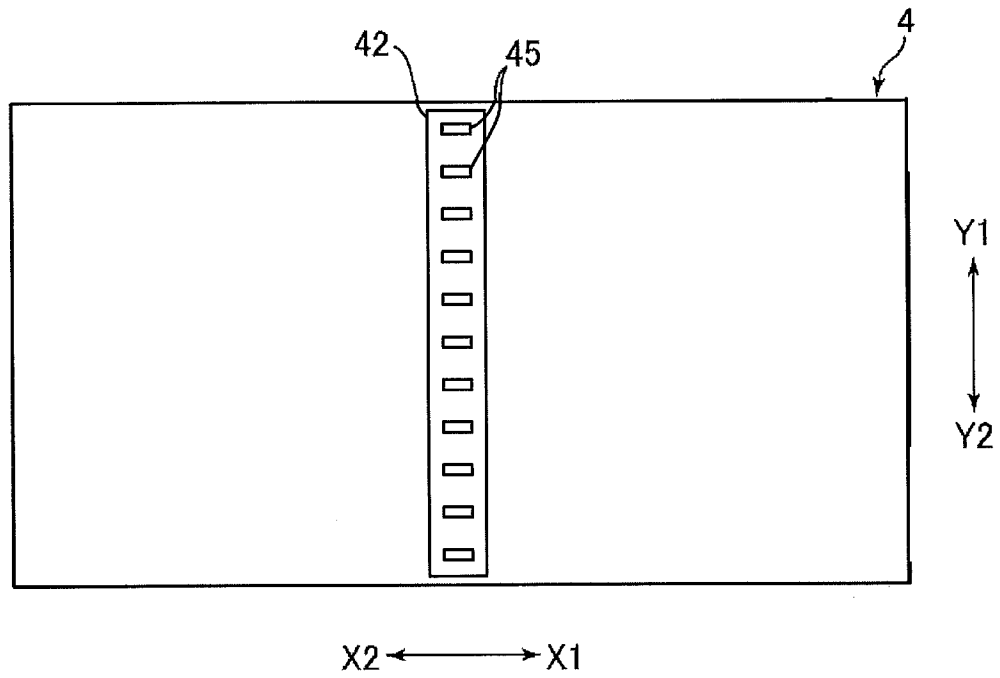
前記複数の発光装置がなす列は、前記光拡散板の対向する一对の辺と平行であり、

前記面光源装置を平面視したとき、前記複数の発光装置がなす列と前記光拡散板の前記対向する一对の辺の一方との距離が、前記複数の発光装置がなす列と前記光拡散板の前記対向する一对の辺の他方との距離よりも長く、かつ

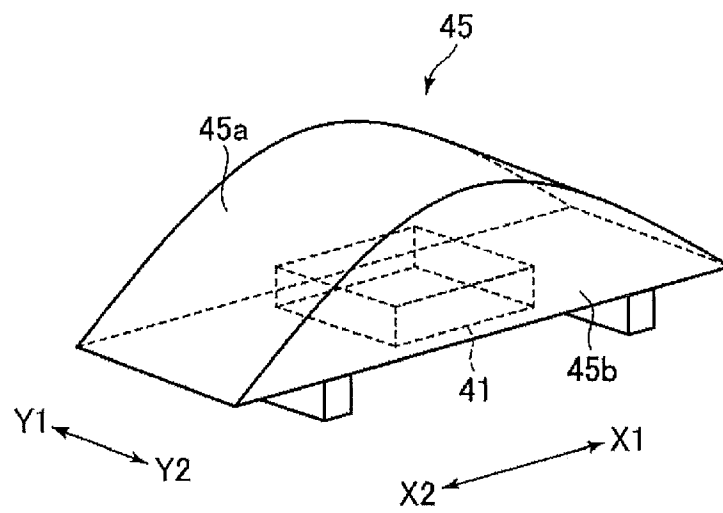
前記複数の発光装置は、前記光束制御部材の前記第 1 入射面が、前記第 2 入射面よりも前記光拡散板の前記対向する一对の辺の一方に近くなるように配置されている、

請求項 6 に記載の面光源装置。

[図1]



[図2]



[図3]

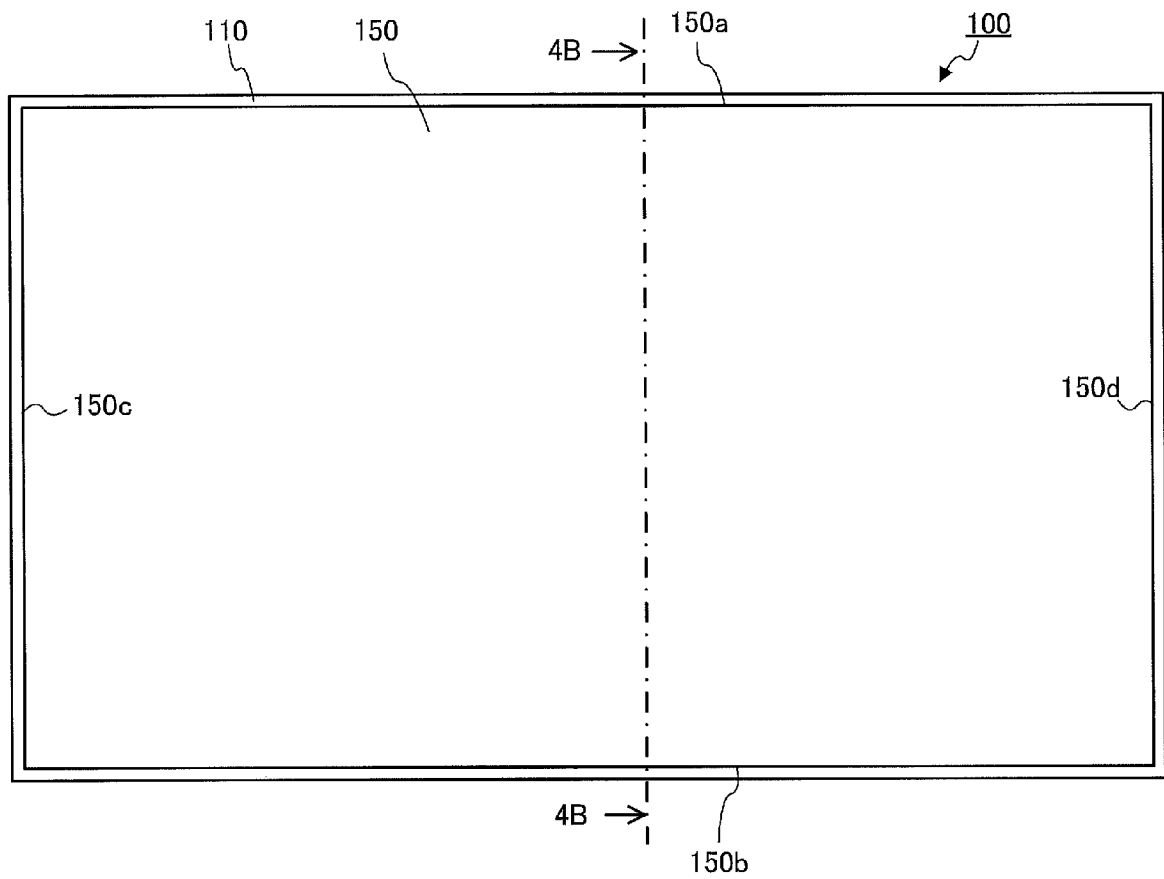


図3A

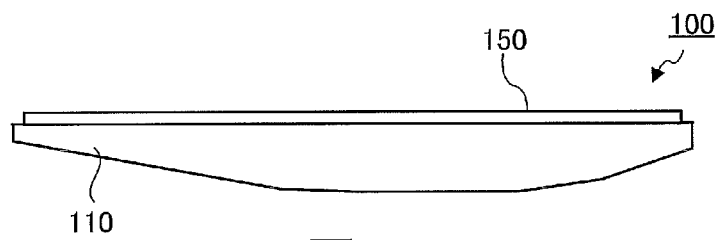


図3B

[図4]

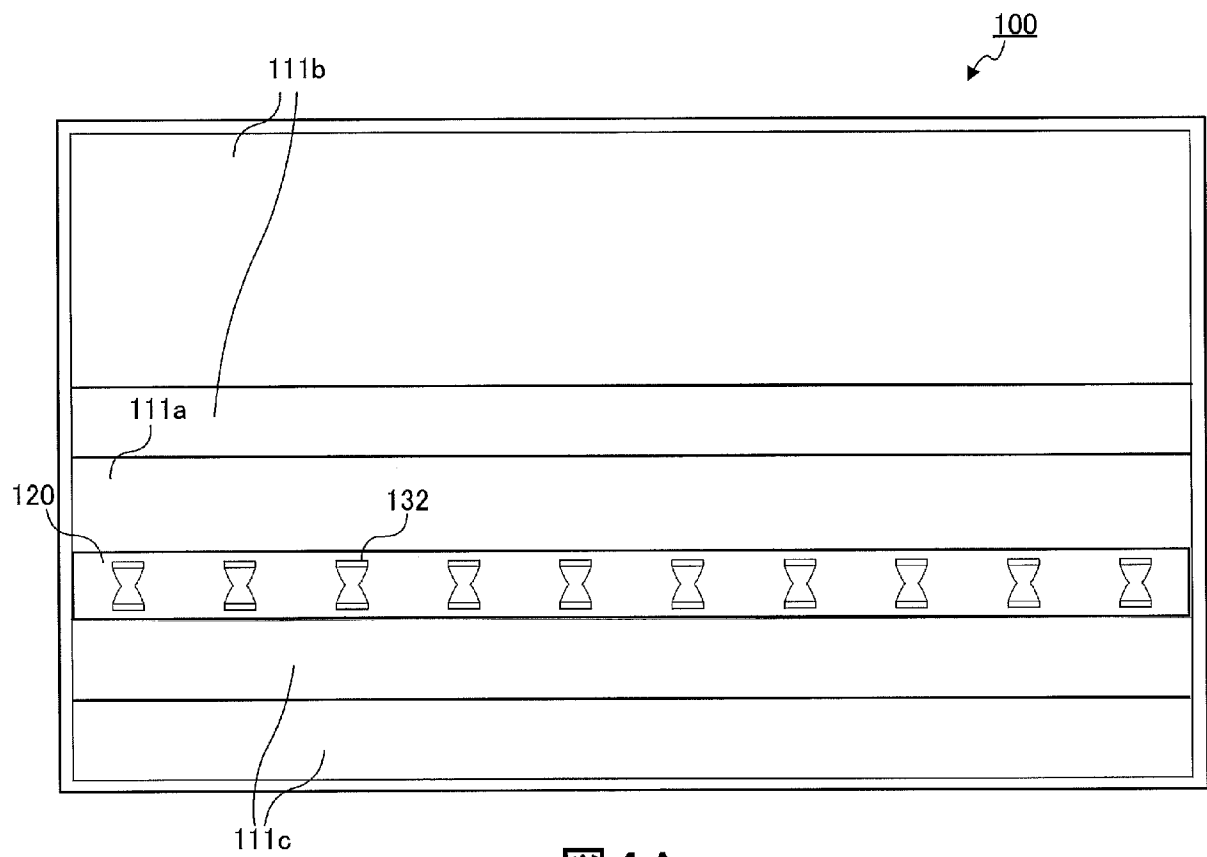


図4A

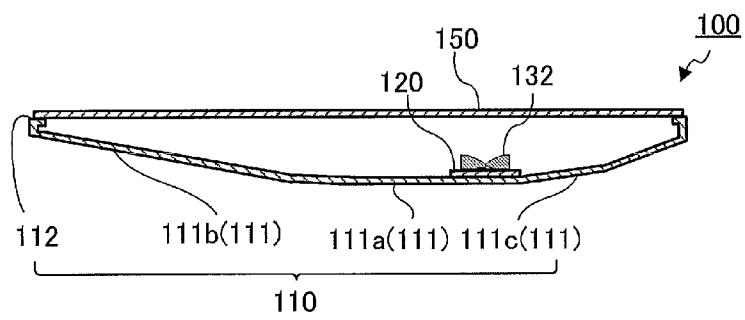
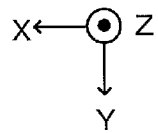
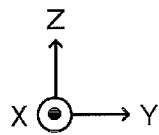
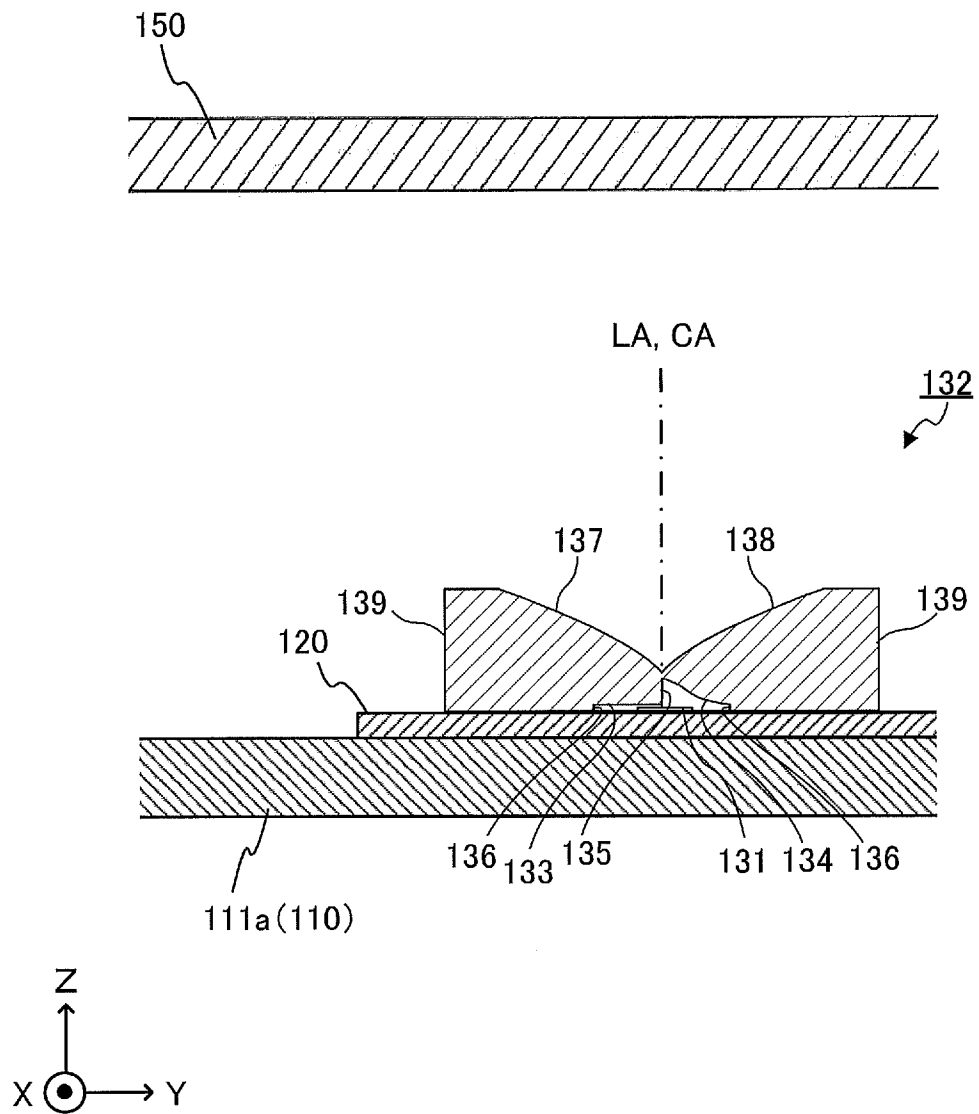


図4B



[図5]



[図6]

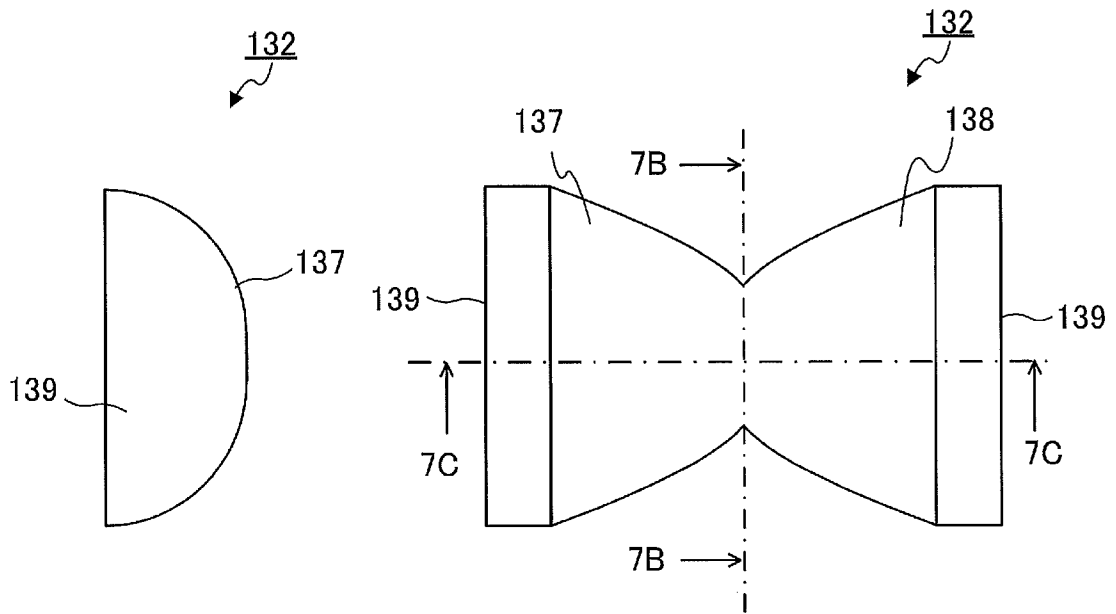


図6A

図6B

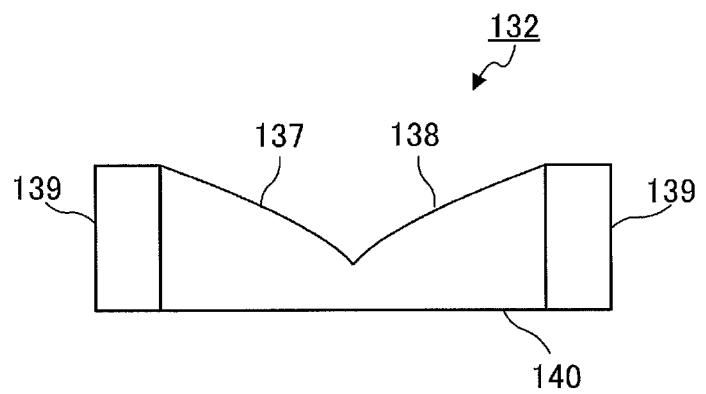


図6C

[図7]

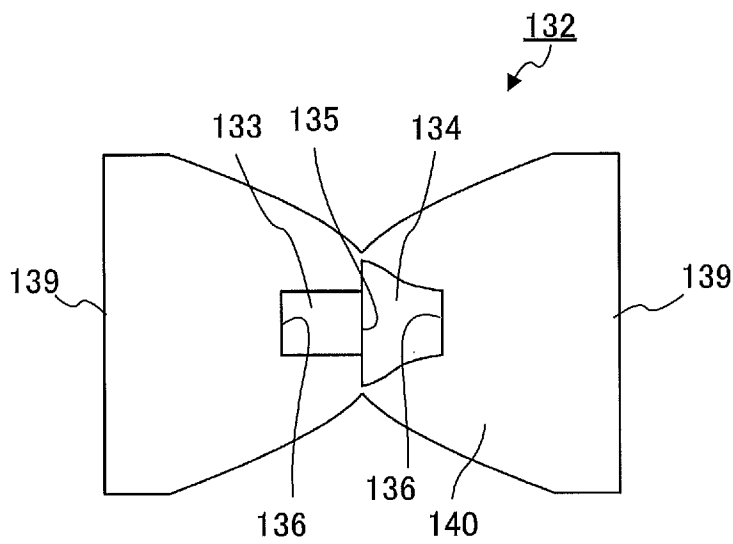


図7A

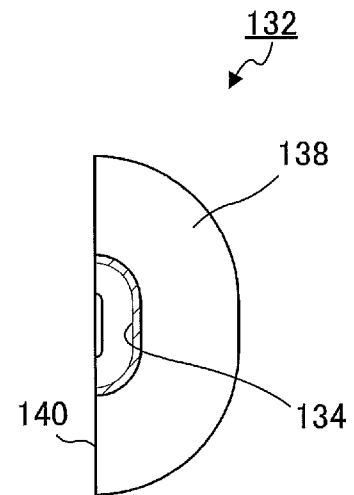


図7B

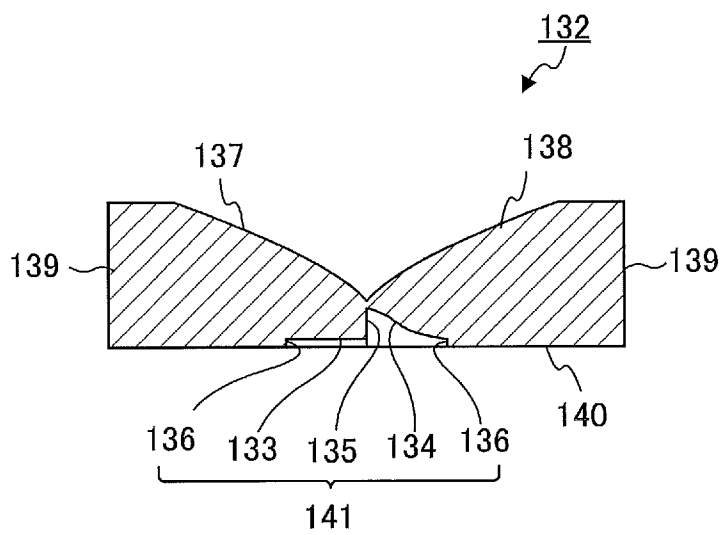


図7C

[図8]

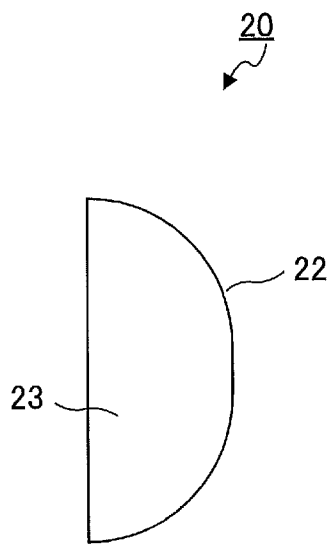


図8A

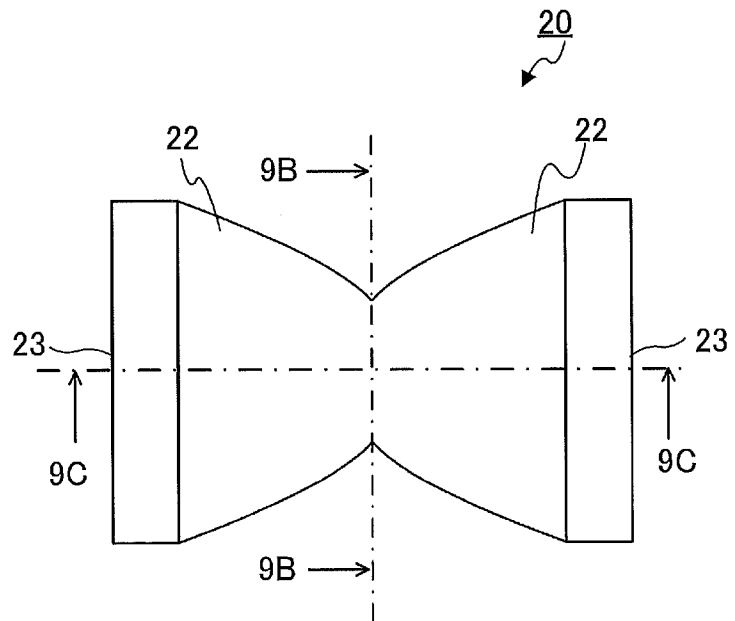


図8B

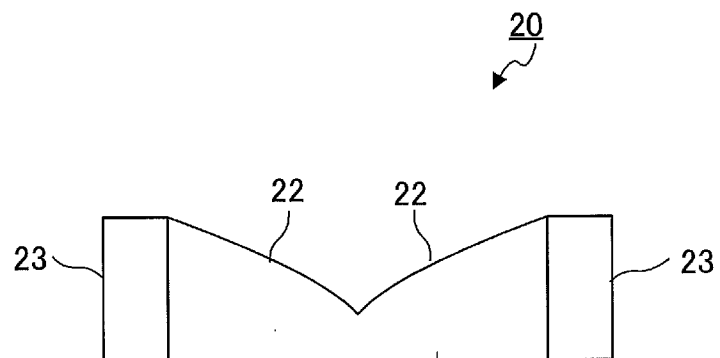


図8C

[図9]

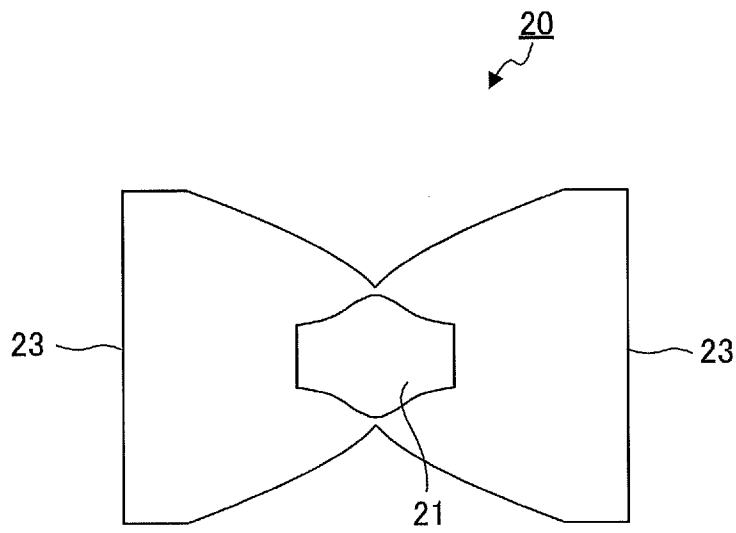


図9A

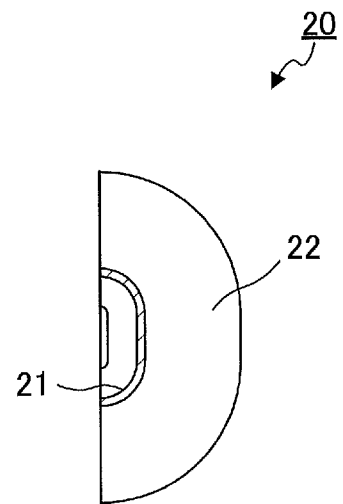


図9B

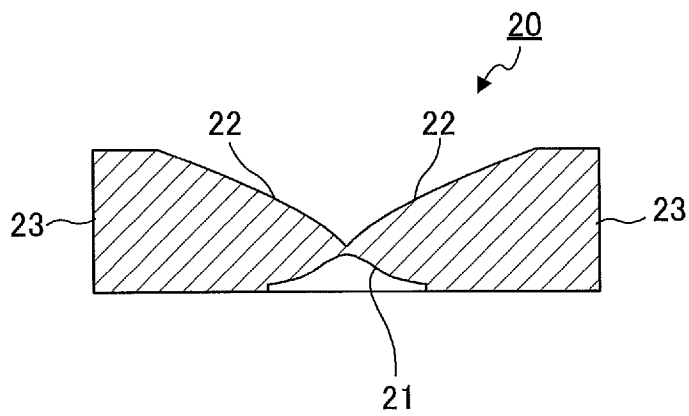
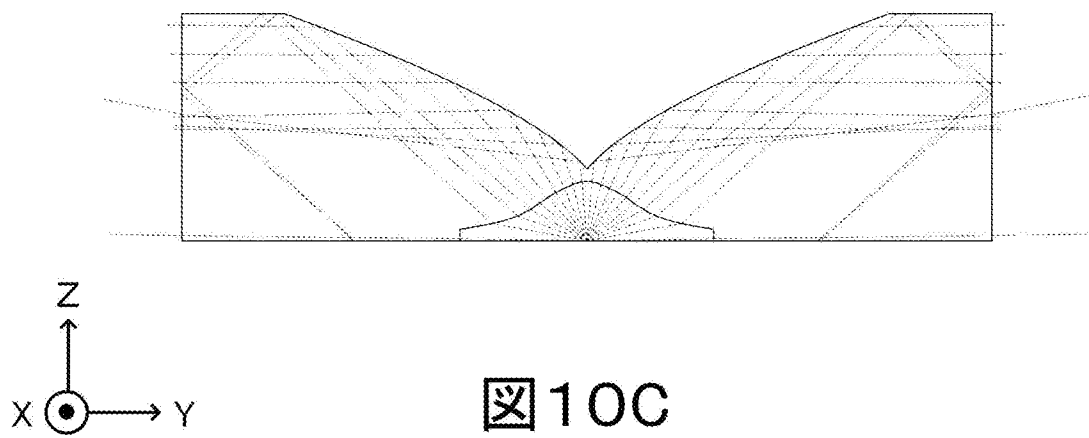
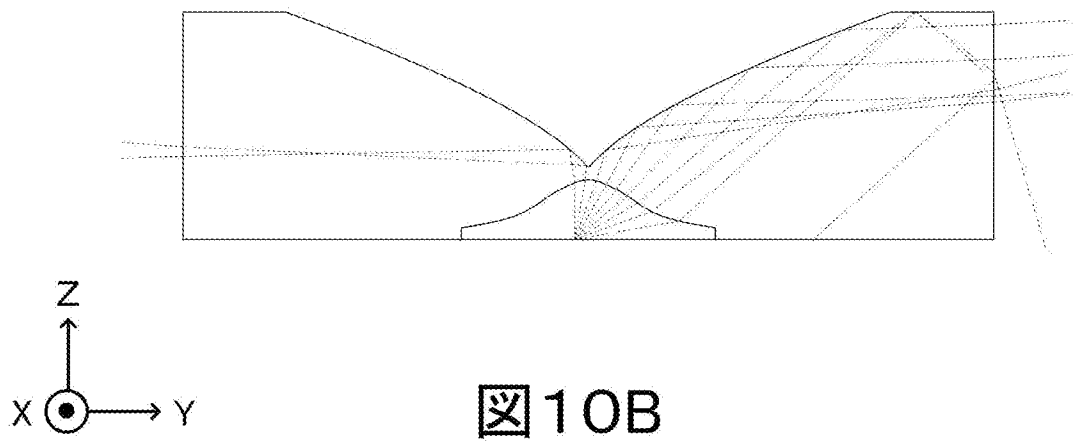
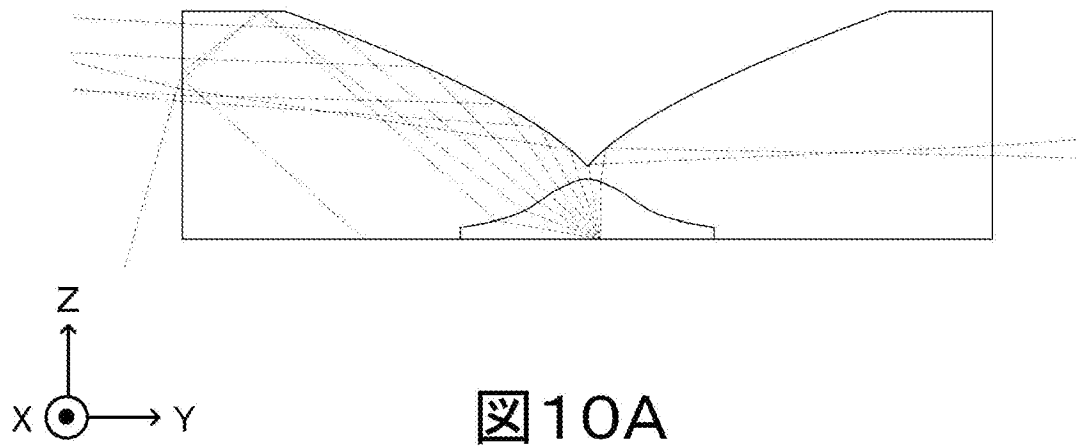


図9C

[図10]



[図11]

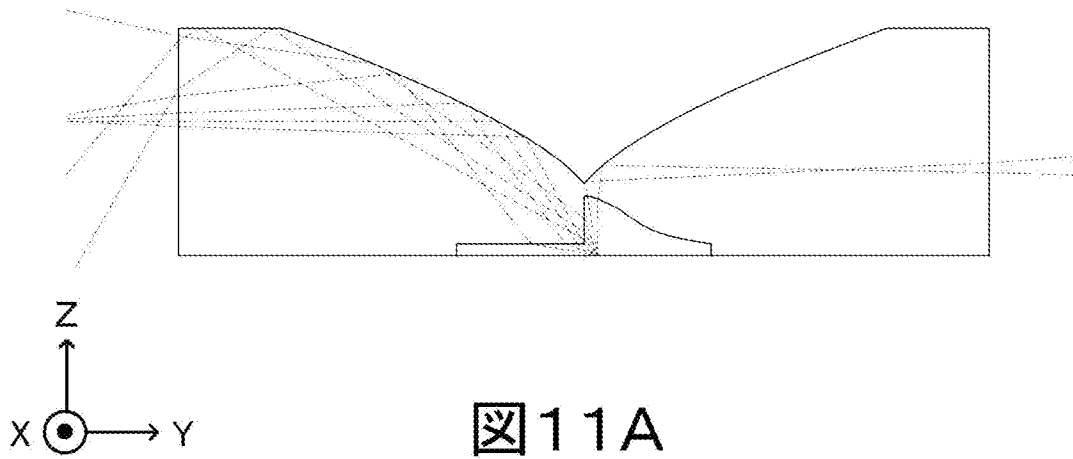


図11A

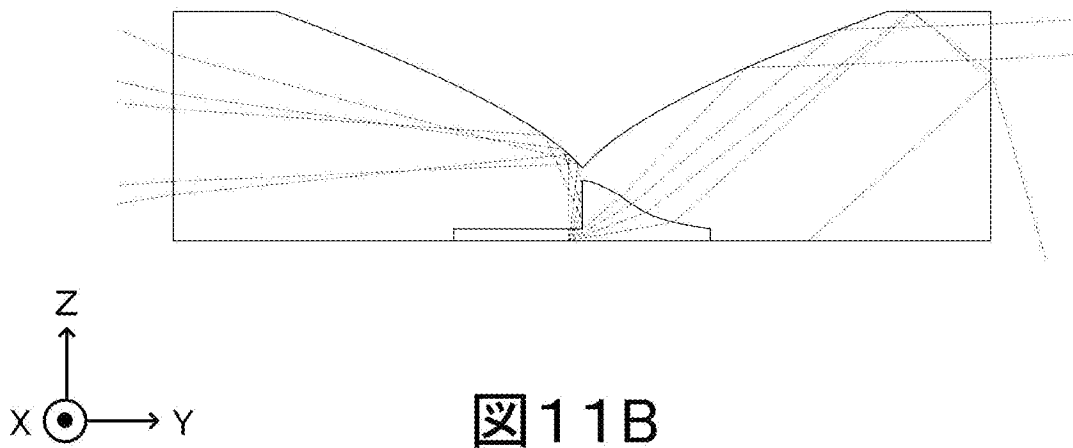


図11B

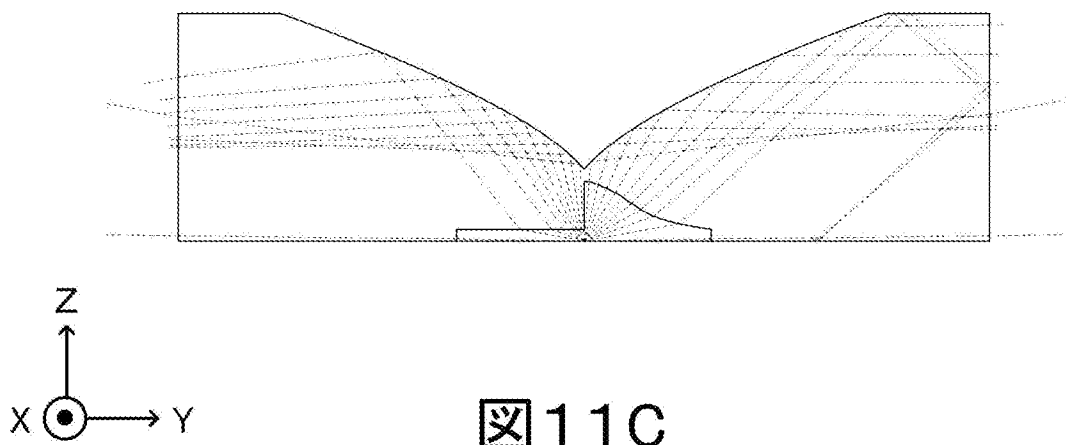
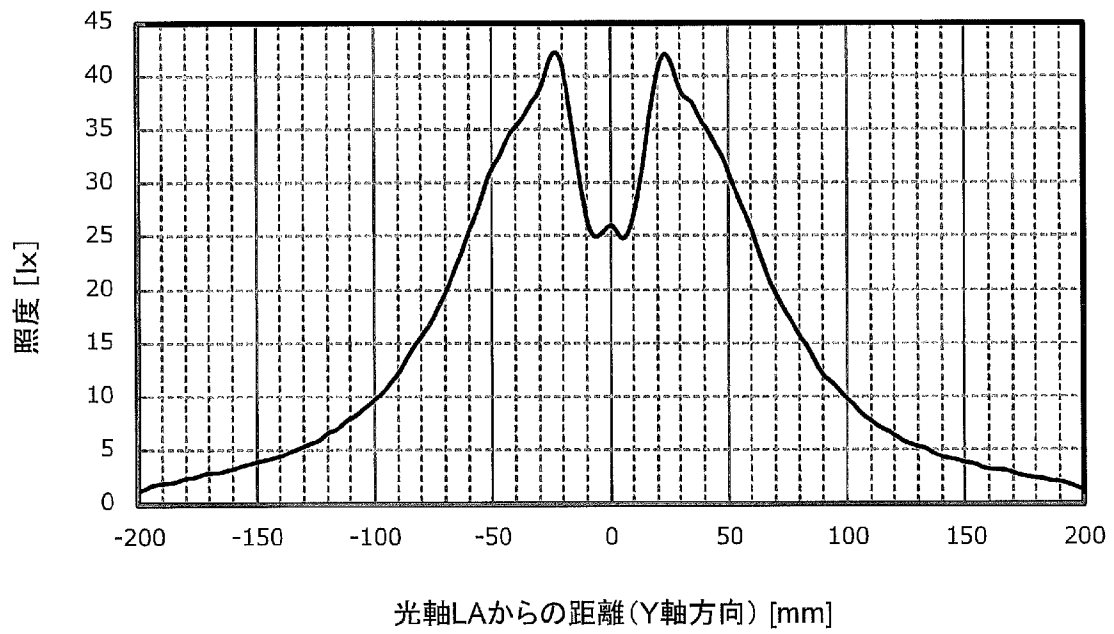
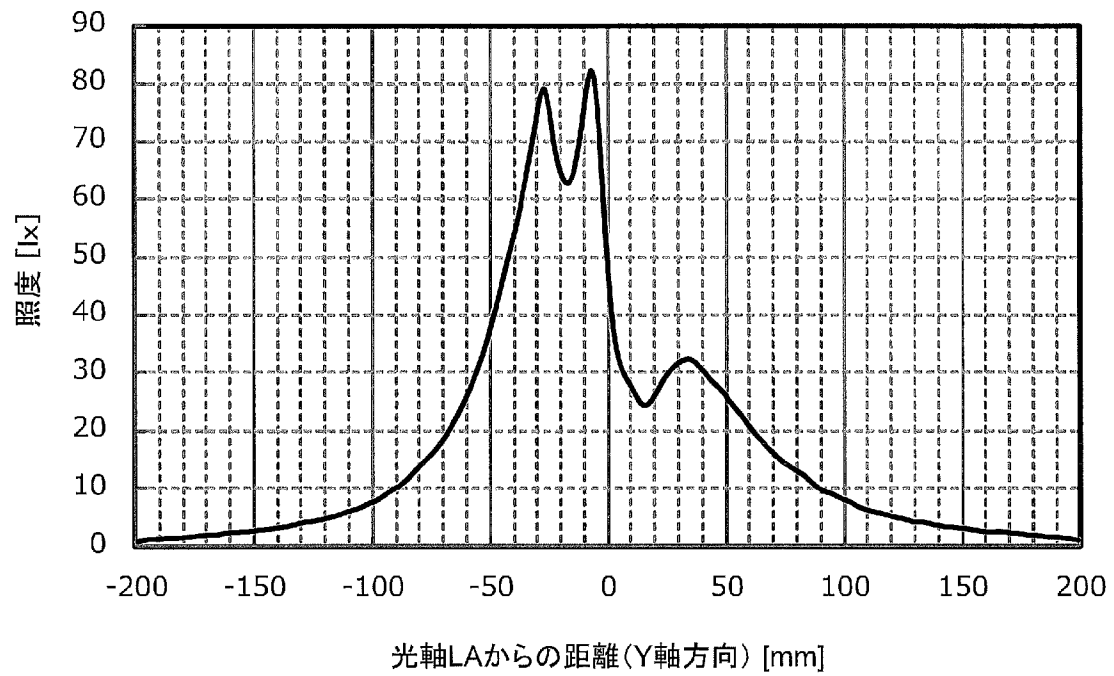


図11C

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F21V5/00 (2018.01)i, F21S2/00 (2016.01)i, F21V5/04 (2006.01)i,
G02B3/08 (2006.01)i, G02B5/00 (2006.01)i, F21Y115/10 (2016.01)n,
G02F1/13357 (2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F21V5/00, F21S2/00, F21V5/04, G02B3/08, G02B5/00, F21Y115/10, G02F1/13357

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2017-50262 A (ENPLAS CORPORATION) 09 March 2017, paragraphs [0022]-[0058], fig. 6-12 (Family: none)	1-7
A	JP 2017-50246 A (ENPLAS CORPORATION) 09 March 2017, paragraphs [0019]-[0049], fig. 5-11 (Family: none)	1-7
A	JP 2017-17001 A (ENPLAS CORPORATION) 19 January 2017, paragraphs [0022]-[0059], fig. 6-9 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
16 May 2018 (16.05.2018)

Date of mailing of the international search report
29 May 2018 (29.05.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F21V5/00(2018.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V5/04(2006.01)i, G02B3/08(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, F21Y115/10(2016.01)n, G02F1/13357(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F21V5/00, F21S2/00, F21V5/04, G02B3/08, G02B5/00, F21Y115/10, G02F1/13357

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	JP 2017-50262 A（株式会社エンプラス）2017.03.09, 段落[0022]-[0058], 図 6-12（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2017-50246 A（株式会社エンプラス）2017.03.09, 段落[0019]-[0049], 図 5-11（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2017-17001 A（株式会社エンプラス）2017.01.19, 段落[0022]-[0059], 図 6-9（ファミリーなし）	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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.05.2018

国際調査報告の発送日

29.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

安食 泰秀

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

3X

3740