

(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/168930 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2016.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
F21V 5/00 (2015.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
F21V 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000527
- (22) 国際出願日: 2017 年 1 月 11 日(11.01.2017)
- (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 2016-068400 2016 年 3 月 30 日(30.03.2016) 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 3 0 番 1 号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 平加 健介(HIRAKA, Kensuke).
- (74) 代理人: 鷺田 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PLANAR LIGHT SOURCE DEVICE, DISPLAY DEVICE AND LIGHT FLUX CONTROL MEMBER

(54) 発明の名称: 面光源装置、表示装置および光束制御部材

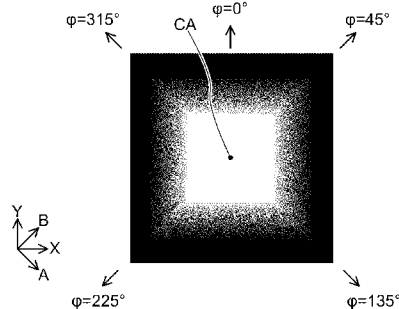


図7A

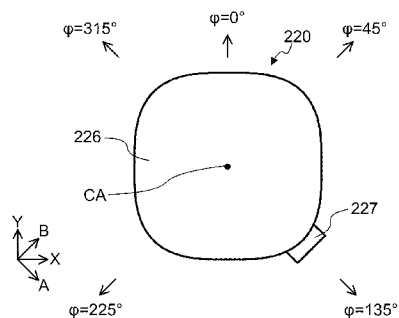


図7B

(57) Abstract: This planar light source device comprises a base board, a light-emitting device and a diffusing plate. The light-emitting device includes a light-emitting element and a light flux control member. The light flux control member has an entry surface, an exit surface, and a gate mark disposed in a portion of the outer peripheral portion of the light flux control member. The entry surface and the exit surface are formed in such a manner that the illuminance distribution on the diffusing plate has an anisotropy wherein the light reaches farther in the directions of 1 or more predetermined horizontal angles ϕ than in other directions, when assuming that the light is emitted from the light-emitting device in a state wherein the light flux control member does not have the gate mark. The horizontal angle ϕ range of the gate mark includes any one among the 1 or more predetermined horizontal angles ϕ .

(57) 要約: 面光源装置は、基板、発光装置および拡散板を有する。前記発光装置は、発光素子および光束制御部材を含む。前記光束制御部材は、入射面、出射面、および前記光束制御部材の外周部の一部に配置されたゲート跡を有する。前記光束制御部材が前記ゲート跡を有していない状態で前記発光装置から光を出射させたと仮定したときの前記拡散板上における照度分布が、1または2以上の所定の水平角 ϕ の方向においてそれ以外の方向よりも遠方まで光が到達する異方性を有するように、前記入射面および前記出射面は形成されている。前記ゲート跡の水平角 ϕ の範囲は、前記1または2以上の所定の水平角 ϕ のいずれか1つを含む。

明 細 書

発明の名称：面光源装置、表示装置および光束制御部材

技術分野

[0001] 本発明は、面光源装置、前記面光源装置を有する表示装置、および前記面光源装置に用いられる光束制御部材に関する。

背景技術

[0002] 近年、省エネルギーや小型化の観点から、照明用の光源として、発光ダイオード（以下「LED」ともいう）が使用されている。そして、LEDと、LEDから出射された光の配光を制御する光束制御部材（レンズ）とを組み合わせた発光装置が、蛍光灯やハロゲンランプなどに代わり使用されている。また、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格子状に当該発光装置を配置した直下型の面光源装置が使用されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 図1は、特許文献1に記載の面光源装置10の構成を示す模式的な平面図である。この図では、手前に配置されている光学シート（拡散板など）を省略している。この図に示されるように、特許文献1に記載の面光源装置10は、支持板20と、支持板20に固定された複数の回路基板30と、複数の回路基板30に実装された複数の発光ダイオード40と、支持板20および複数の回路基板30上に配置され、複数の発光ダイオード40に対応する位置に設けられた複数の孔52を有する反射シート50と、複数の発光ダイオード40のそれぞれの上に配置された複数のレンズ60と、複数のレンズ60の上に配置された光学シート（図示省略）とを有する。反射シート50の孔52の直径は、レンズ60の本体の直径より大きく、レンズ60は、反射シート50の孔52を介して露出した回路基板30に固定されている。また、レンズ60は、外周部から外側に向かって突出する凸部62を有している。この凸部62は、孔52の縁を超えて反射シート50の一部と対向できるように形成されている。このように、特許文献1に記載の面光源装置10で

は、レンズ60の凸部62が反射シート50の上に位置するため、反射シート50が支持板20から離れることが抑制される。

[0004] 凸部62を有するレンズ60は、凸部62を有しないレンズ60に比べて輝度ムラを生じさせやすい。このため、特許文献1に記載の面光源装置10では、凸部62が様々な方向に向くように複数のレンズ60を配置することで、凸部62に起因する輝度ムラを低減しようとしている。図1に示される例では、支持板20の4つの辺のうちの最も近い辺に凸部62が向くように複数のレンズ60は固定されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-3549号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 発光素子（発光ダイオード）と光束制御部材（レンズ）とを組み合わせた発光装置を複数有する面光源装置において、光束制御部材として射出成形により製造された樹脂部材を用いることが考えられる。このように射出成形により光束制御部材を製造した場合、光束制御部材の外周部の一部にゲート跡（例えばゲート残り）が残る。このようなゲート跡は、光束制御部材内に入射した光を適切な方向に出射させることができないため、面光源装置の発光面において輝度ムラ（暗部）を生じさせる原因となりうる。

[0007] 面光源装置においてゲート跡に起因する輝度ムラを低減する方法としては、特許文献1に記載されているように、ゲート跡が様々な方向に向くように複数の光束制御部材を配置することが考えられる。しかしながら、この方法は、面光源装置の発光面において、ゲート跡に起因する暗部の位置を不規則に配置することによって、ゲート跡に起因する輝度ムラを目立たなくさせているだけである。したがって、この方法には、複数の光束制御部材を実際に配置してみないと、面光源装置の発光面における輝度分布がどのようなもの

になるか予測しにくいという問題がある。たとえば、複数の光束制御部材のゲート跡の向きによっては、却ってゲート跡に起因する輝度ムラがより悪化することすらありうる。

[0008] 本発明の目的は、ゲート跡を有する光束制御部材を有する面光源装置であって、面光源装置内における光束制御部材の向きに関係なく、面光源装置の発光面におけるゲート跡に起因する輝度ムラが抑制された面光源装置を提供することである。また、本発明の別の目的は、当該面光源装置を有する表示装置、および当該面光源装置に用いられる光束制御部材を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る面光源装置は、基板と、前記基板上に配置された発光素子と、前記発光素子の光軸とその中心軸とが合致するように前記発光素子の上に配置された、前記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とを含む少なくとも1つの発光装置と、前記発光装置の上に配置され、前記発光装置からの光を拡散させつつ透過させる拡散板と、を有し、前記光束制御部材は、前記中心軸と交差するように前記基板側に配置された凹部の内面である入射面と、前記中心軸と交差するように前記拡散板側に配置された出射面と、前記光束制御部材の外周部の一部に配置されたゲート跡と、を有し、前記発光装置において、前記中心軸を基準軸とし、かつ前記中心軸に直交する所定方向を 0° として水平角 ϕ を定義した場合、前記入射面および前記出射面は、前記光束制御部材が前記ゲート跡を有していない状態で前記発光装置から光を出射させたと仮定したときの前記拡散板上における照度分布が、1または2以上の所定の水平角 ϕ の方向においてそれ以外の方向よりも遠方まで光が到達する異方性を有するように形成されており、前記ゲート跡は、その水平角 ϕ の範囲が前記1または2以上の所定の水平角 ϕ のいずれか1つを含むように配置されている。

[0010] また、本発明に係る表示装置は、本発明に係る面光源装置と、前記面光源装置から出射された光を照射される表示部材と、を有する。

[0011] また、本発明に係る光束制御部材は、本発明に係る面光源装置で特定されている構成を採る。

発明の効果

[0012] 本発明に係る発光装置は、光束制御部材ゲート跡を有していても、ゲート跡に起因する輝度ムラ（暗部）の発生を抑制できる。したがって、本発明に係る面光源装置および表示装置は、発光面における輝度ムラおよび表示面における照度ムラがそれぞれ小さい。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、特許文献1に記載の面光源装置の構成を示す図である。

[図2]図2 A、Bは、本発明の一実施の形態に係る面光源装置の構成を示す図である。

[図3]図3 A、Bは、本発明の一実施の形態に係る面光源装置の断面図である。

[図4]図4は、本発明の一実施の形態に係る面光源装置の部分拡大断面図である。

[図5]図5 A～Dは、本発明の一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6]図6 A、Bは、ゲート跡を有しない光束制御部材を有する面光源装置における光路を示す模式図である。

[図7]図7 Aは、ゲート跡を有しない光束制御部材を有する面光源装置において、1つの発光装置から出射された光が拡散板の内面を照らした場合の拡散板の内面における照度分布を示す図であり、図7 Bは、ゲート跡の位置を説明するための本発明の一実施の形態に係る光束制御部材の平面図である。

[図8]図8 Aは、比較例1に係る面光源装置における照度分布のシミュレーション結果を示す図であり、図8 Bは、比較例2に係る面光源装置における照度分布のシミュレーション結果を示す図であり、図8 Cは、本実施の形態に係る面光源装置における照度分布のシミュレーション結果を示す図である。

[図9]図9 Aは、図8 Bおよび図8 CにおけるF－F線上の照度を示すグラフ

であり、図 9 B は、図 8 B および図 8 C における G-G 線上の照度を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係る面光源装置、表示装置および光束制御部材について、添付した図面を参照して詳細に説明する。以下の説明では、本発明の面光源装置の代表例として、液晶表示装置のバックライトなどに適する、発光装置が格子状に配置されている面光源装置について説明する。この面光源装置は、面光源装置からの光を照射される表示部材（例えば液晶パネル）と組み合わせることで、表示装置として使用されうる。

[0015] （面光源装置および発光装置の構成）

図 2 ～図 4 は、本発明の一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 2 A は、本発明の一実施の形態に係る面光源装置 100 の平面図であり、図 2 B は、正面図である。図 3 A は、図 2 B に示される A-A 線の断面図であり、図 3 B は、図 2 A に示される B-B 線の断面図である。図 4 は、面光源装置 100 の部分拡大断面図である。図 4 は、図 3 A に示される C-C 線の断面を示している。

[0016] 図 2 A、B、図 3 A、B および図 4 に示されるように、面光源装置 100 は、筐体 110 と、複数の基板 120 と、複数の発光装置 200 と、拡散板 130 とを有する。

[0017] 筐体 110 は、直方体形状の中空体であり、互いに平行でかつ対向している底板 112 および天板 114 を有する。底板 112 の内面は、拡散反射面として機能する。筐体 110 の天板 114 には、開口部が設けられている。拡散板 130 は、この開口部を塞ぐように配置されており、面光源装置 100 の発光面として機能する。発光面の大きさは、例えば約 400 mm × 約 700 mm である。

[0018] 複数の基板 120 は、互いに平行かつ所定の間隔で筐体 110 の底板 112 上に固定されている。また、1つの基板 120 上には、複数の発光装置 200 が所定の間隔で一列に実装されている。その結果、複数の発光装置 200

0は、底板112上に格子状に配置されている。本実施の形態では、図中X方向に延びる4つの基板120が、Y方向に配列されている。また、各基板120上には、8つの発光装置200がX方向に配列されている。その結果、32の発光装置200が、略正方格子状に配置されている。なお、複数の基板120を配置する代わりに、大きな1つの基板120を配置してもよい。この場合は、複数の発光装置200は、1つの基板120上に格子状に配置される。

[0019] 複数の発光装置200は、それぞれ発光素子210および光束制御部材220を有する。発光素子210は、面光源装置100の光源であり、基板120上に実装されている。発光素子210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。

[0020] 光束制御部材220は、レンズであり、基板120上に固定されている。光束制御部材220は、発光素子210から出射された光の配光を制御し、この光の進行方向を拡散板130の面方向に拡げる。光束制御部材220は、その中心軸CAが発光素子210の光軸OAに一致するように、発光素子210の上に配置されている(図4参照)。後述する光束制御部材220の入射面222および出射面226は回転対称(入射面222は円対称、出射面226は4回対称)であり、かつこの回転軸は発光素子210の光軸OAと一致する。本明細書では、この入射面222および出射面226の回転軸を「光束制御部材220の中心軸CA」という。また、「発光素子210の光軸OA」とは、発光素子210からの立体的な出射光束の中心の光線を意味する。

[0021] 光束制御部材220は、射出成形により形成される。このため、光束制御部材220の外周部の一部には、ゲート跡227が形成される。光束制御部材220の材料は、射出成形により成形することが可能であり、かつ所望の波長の光を通過させ得る光透過性樹脂であれば特に限定されない。光透過性樹脂の例には、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)、ポリカーボネート(PC)およびエポキシ樹脂(EP)が含まれる。本実施の形態に係る面光源

装置 100 は、光束制御部材 220 の構成に主たる特徴を有する。そこで、光束制御部材 220 については、別途詳細に説明する。

[0022] 本実施の形態では、複数の発光装置 200 は、それぞれが有するゲート跡 227 が同一方向（図中 A 方向）を向くように配置されている。

[0023] 拡散板 130 は、光拡散性を有する板状の部材であり、発光装置 210 からの出射光を拡散させつつ透過させる。拡散板 130 は、複数の発光装置 200 の上に基板 120 と略平行に配置されている。通常、拡散板 130 は、液晶パネルなどの被照射部材（表示部材）とほぼ同じ大きさである。たとえば、拡散板 130 は、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）やポリカーボネート（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により形成される。光拡散性を付与するため、拡散板 130 の表面に微細な凹凸が形成されているか、または拡散板 130 の内部にビーズなどの光拡散子が分散している。

[0024] 本発明に係る面光源装置 100 では、各発光素子 210 から出射された光は、光束制御部材 220 により拡散板 130 の広範囲を照らすように拡げられる。後述するように、光束制御部材 220 の配光特性は、発光装置 210 の配列格子に沿った方向（X 方向および Y 方向）と、配列格子の対角線方向（A 方向および B 方向）とで異なっているため、拡散板 130 の内面は略均一に照らされる。各光束制御部材 220 から拡散板 130 に到達した光は、拡散されつつ拡散板 130 を透過する。その結果、本発明に係る面光源装置 100 は、面状の被照射部材（例えば液晶パネルなどの表示部材）を均一に照らすことができる。

[0025] （光束制御部材の構成）

図 5 A～D は、光束制御部材 220 の構成を示す図である。図 5 A は、光束制御部材 220 の平面図であり、図 5 B は、底面図であり、図 5 C は、背面図であり、図 5 D は、図 5 A に示される D-D 線の断面図である。

[0026] 図 5 A～D に示されるように、光束制御部材 220 は、基板 120 側に配置された凹部 221 の内面である入射面 222 と、裏面 223 と、複数の脚

部 2 2 4 と、複数のエジェクタピン跡 2 2 5 と、拡散板 1 3 0 側に配置された出射面 2 2 6 と、光束制御部材 2 2 0 の外周部の一部に配置されたゲート跡 2 2 7 とを有する。

[0027] 凹部 2 2 1 は、光束制御部材 2 2 0 の中心軸 C A（発光素子 2 1 0 の光軸 O A）と交差するように基板 1 2 0 側（裏側）に配置されている。凹部 2 2 1 の内面は、入射面 2 2 2 として機能する。すなわち、入射面 2 2 2 は、中心軸 C A（光軸 O A）と交わるように配置されている。入射面 2 2 2 は、発光素子 2 1 0 から出射された光のうちの大部分の光を、その光の進行方向を制御しつつ光束制御部材 2 2 0 の内部に入射させる。入射面 2 2 2 は、光束制御部材 2 2 0 の中心軸 C A と交わり、かつ中心軸 C A を回転軸とした回転対称である。本実施の形態では、入射面 2 2 2 は、円対称である。

[0028] 裏面 2 2 3 は、基板 1 2 0 側に位置し、凹部 2 2 1 の開口縁部から中心軸 C A に直交する方向（径方向）に延在する平面である。前述の凹部 2 2 1 は、この裏面 2 2 3 の中央部に形成されている。

[0029] 複数の脚部 2 2 4 は、裏面 2 2 3 から基板 1 2 0 側に向かって突出している略円柱形状の部材である。複数の脚部 2 2 4 は、発光素子 2 1 0 に対して適切な位置に入射面 2 2 2 および出射面 2 2 6 を位置決めする。脚部 2 2 4 の高さは、特に限定されないが、例えば 1 mm 程度である。脚部 2 2 4 の数は、2 つ以上であれば特に限定されない。光束制御部材 2 2 0 を安定して支持する観点からは、脚部 2 2 4 の数は、3 つ以上であることが好ましい。本実施の形態では、光束制御部材 2 2 0 は、3 つの脚部 2 2 4 を有している。また、射出成形時の不具合の発生を低減する観点からは、脚部 2 2 4 は、中心軸 C A およびゲート跡 2 2 7 を通る中心軸 C A に平行な仮想平面に対して対称に配置されていることが好ましい。

[0030] 複数のエジェクタピン跡 2 2 5 は、射出成型後の離型の際にエジェクタピンで押されることで裏面 2 2 3 に形成された跡である。エジェクタピン跡 2 2 5 の大きさおよび数は、特に限定されず、離型時の変形などを考慮して適宜選択されうる。本実施の形態では、3 つのエジェクタピン跡 2 2 5 が裏面

223に形成されている。また、射出成形時の不具合の発生を低減する観点からは、エジェクタピンで押される部位（すなわちエジェクタピン跡225の位置）は、中心軸CAおよびゲート跡227を通る中心軸CAに平行な仮想平面に対して対称に配置されていることが好ましい。

[0031] 出射面226は、光束制御部材220の拡散板130側（表側）に中心軸CAと交差するように配置されている。出射面226は、光束制御部材220内に入射した光を、進行方向を制御しつつ外部に出射させる。出射面226は、その外縁が略n角形となるn回対称である（ただしnは3以上の整数）。本実施の形態では、その外縁が略四角形となる4回対称である。以下の説明では、中心軸CAと略n角形の任意の辺の中点とを含む断面（例えば図5Aに示されるD-D線の断面）を「第1断面」と称し、中心軸CAと略n角形の任意の角とを含む断面（例えば図5Aに示されるE-E線の断面）を「第2断面」と称する。

[0032] 出射面226は、中心軸CAを中心とする所定範囲に位置する第1出射面226aと、第1出射面226aの周囲に連続して形成される第2出射面226bとを含む。

[0033] 第1出射面226aは、拡散板130に対して凹の曲面である。本実施の形態では、第1断面における第1出射面226aの曲率と、第2断面における第1出射面226aの曲率とは同一である。

[0034] 第2出射面226bは、第1出射面226aの周囲に位置する、拡散板130に向かって凸の滑らかな曲面である。本実施の形態では、第2断面における第2出射面226bの曲率は、第1断面における第2出射面226bの曲率よりも小さい。このように略n角形の各角に対応する部分の曲率を略n角形の各辺に対応する部分の曲率よりも小さくすることで、各辺に対応する部分から出射された光よりも各角に対応する部分から出射された光をより遠くに向けて進行させることができる。その結果、1つの発光装置200から出射された光は、拡散板130の内面を略n角形状に照らすこととなる。

[0035] また、第2出射面226bは、中心軸CAに直交する方向において第2出

射面 226b の外縁よりも外側に張り出しているオーバーハング部 226c を有する。このようにオーバーハング部 226c を設けることで、発光素子 210 から出射される光のうち光軸 OA に対する角度が大きい光も拡散板 130 を照明する光として利用できるようになる。

[0036] 図 6A、B は、光束制御部材 220 の代わりにゲート跡 227 を有しない光束制御部材 220' を含む発光装置 200' を有する面光源装置における光路を示す模式図である。これらの図では、入射面 222 および出射面 226 による光の制御を示すため、ゲート跡 227 を有しない光束制御部材 200' を含む発光装置 200' を有する面光源装置における光路を示している。光束制御部材 220' と光束制御部材 220 との相違点は、ゲート跡 227 を有するか否かのみである。図 6A は、第 1 断面における光路を示しており、図 6B は、第 2 断面における光路を示している。なお、図 6A、B では、発光素子 210 および光束制御部材 220' へのハッチングを省略している。また、図 6A、B に示される光路を示す光線は、出射角度（鉛直角 θ ）が 5° から 80° まで 5° 刻みの各光線を示している。

[0037] 図 6A、B に示されるように、第 1 断面および第 2 断面において、発光素子 210 から出射された出射角度が比較的小さな光は、拡げられつつ、拡散板 130 の内面の中心軸 CA 近傍の領域に向かうように光束制御部材 220' により制御される。これにより、発光素子 210 から出射された出射角度が比較的小さな光は、発光装置 200' の直上に過度に明るい部分を作ることなく発光装置 200' の直上部分を均一に照射する。一方、発光素子 210 から出射された出射角度の大きな光は、集光されつつ、拡散板 130 の内面の中心軸 CA から離れた領域に向かうように光束制御部材 220' により制御される。これにより、発光素子 210 から出射された出射角度の大きな光は、発光装置 200' 1 つあたりの出射光によって照射されるべき領域の端部に向かう。このとき、互いに隣接する 2 つの発光装置 200' からの出射光による被照射領域が端部同士で重なり合っ、各被照射領域の端部の明るさと中央部の明るさとが同程度となるように、発光素子 210 から出射さ

れた出射角度の大きな光の集光度が調整されている。

[0038] 図7Aは、光束制御部材220'を含む発光装置200'から出射された光による、拡散板130の内面における照度分布を示す図である。この図でも、入射面222および出射面226による光の制御を示すため、ゲート跡227を有しない光束制御部材200'を含む発光装置200'についての照度分布を示している。この図に示されるように、上記入射面222および出射面226を含む光束制御部材200'を含む発光装置200'から出射された光は、拡散板130の内面を略四角形状に照らす。

[0039] ここで、各発光装置200, 200'における水平角 ϕ を、中心軸CAを基準軸とし、かつ中心軸CAに直交するY軸の方向を 0° として時計回りに大きくなる角度と定義する。Y軸方向は $\phi = 0^\circ$ であり、X軸方向は $\phi = 90^\circ$ である。前述のとおり、1つの発光装置200'から出射された光が拡散板130の内面を略n角形状に照らした場合、拡散板130の内面における照度分布は、1または2以上の所定の水平角 ϕ の方向（具体的には略n角形状の各角に対応する方向）においてそれ以外の方向よりも遠方まで光が到達する異方性を有する。図7Aに示される例では、拡散板130の内面における照度分布は、 $\phi = 45^\circ$ の方向（Bの方向）、 $\phi = 135^\circ$ の方向（Aの方向）、 $\phi = 225^\circ$ の方向および $\phi = 315^\circ$ の方向においてそれ以外の方向よりも遠方まで光が到達する異方性を有している。

[0040] このように、本実施の形態に係る光束制御部材220では、入射面222は円対称であるのに対し、出射面226はその外縁が略四角形となる4回対称である。この光束制御部材220を含む発光装置200は、（光束制御部材220がゲート跡227を有していない状態であれば）拡散板130の内面を略四角形状に照らす。すなわち、入射面222および出射面226は、光束制御部材220がゲート跡227を有していない状態で発光装置200から光を出射させたと仮定したときの拡散板130上における照度分布が、1または2以上の所定の水平角 ϕ の方向においてそれ以外の方向よりも遠方まで光が到達する異方性を有するように形成されている。

- [0041] ゲート跡 227 は、本実施の形態に係る光束制御部材 220 が射出成形により形成された際に光束制御部材 220 の外周部の一部に形成される樹脂注入跡である。射出成形におけるゲート方式には、ダイレクトゲート方式や、サイドゲート方式、ピンゲート方式など様々なものがあるが、本実施の形態に係る光束制御部材 220 は、ゲート部が光束制御部材 220 の側面に接続されるサイドゲート方式で形成される。
- [0042] ゲート跡 227 は、光束制御部材 220 の外周部から突出するゲート残りであってもよいし、ゲート残りが生じないようにゲートカットを行うことで光束制御部材 220 の外周部と略同一面上に形成されるゲート切断箇所であってもよい。また、ゲート跡 227 の位置は、光束制御部材 220 の外周部上であれば特に限定されない。たとえば、ゲート跡 227 は、出射面 226 の外周部の一部に形成されていてもよい。また、光束制御部材 220 が出射面 226 の外縁から中心軸 CA に直交する方向に突出する鰐部をさらに有している場合は、ゲート跡 227 は、鰐部の一部に形成されていてもよい。本実施の形態では、ゲート跡 227 は、出射面 226 の外周部から突出したゲート残りである。
- [0043] 前述のとおり、入射面 222 および出射面 226 は、光束制御部材 220 がゲート跡 227 を有していない状態で発光装置 200 から光を出射せたと仮定したときの拡散板 130 上における照度分布が、1 または 2 以上の所定の水平角 ϕ （図 7A に示されるように、本実施の形態では $\phi = 45^\circ$ 、 135° 、 225° および 315° ）の方向においてそれ以外の方向よりも遠方まで光が到達する異方性を有するように形成されている。そして、本実施の形態に係る光束制御部材 220 では、ゲート跡 227 は、光束制御部材 220 の外周部において、ゲート跡 227 の水平角 ϕ の範囲が前記 1 または 2 以上の所定の水平角 ϕ （ $\phi = 45^\circ$ 、 135° 、 225° および 315° ）のいずれか 1 つを含むように配置されている。本実施の形態では、図 7B に示されるように、 $\phi = 135^\circ$ を含むように、ゲート跡 227 が配置されている。

[0044] 別の観点から説明すると、出射面 226 の形状は、その外縁が略 n 角形となる n 回対称であり（ただし n は 3 以上の整数）、ゲート跡 227 の水平角 ϕ の範囲は、略 n 角形のいずれか 1 つの角に対応する水平角 ϕ を含むともいえる。このように出射面 226 の外縁が略 n 角形となる n 回対称である場合、出射面 226 には中心軸 CA と略 n 角形の各角とを繋げる稜線が形成され、この稜線を含む方向（水平角 ϕ ）に光がある程度集光され、遠方まで光が到達する。稜線を含む部分の稜線に直交する断面において、稜線の部分は明瞭な角であってもよいし、丸みを帯びた曲線であってもよい。本実施の形態では、出射面 226 の形状は、その外縁が略四角形となる 4 回対称であり、ゲート跡 227 の水平角 ϕ の範囲は、前記略四角形の 1 つの角に対応する水平角 ϕ （ $\phi = 135^\circ$ ）を含んでいる。

[0045] 上記のようにゲート跡 227 を配置することは、発光装置 200（200'）による異方性を有する照度分布において、他の方向（水平角 ϕ ）に比べて遠方まで光が到達するように光を出射させる方向（前記所定の水平角 ϕ ）にゲート跡 227 を配置することを意味する。ゲート跡 227 は、光の進行方向を適切に制御することができないため、ゲート跡 227 を配置した方向には暗部が生じやすい。しかしながら、上記のようにゲート跡 227 を配置することで、ゲート跡 227 に起因する暗部の発生を目立たなくさせることができる。

[0046] 出射面 226 の形状が n 回対称で、その外縁が略 n 角形である場合、それぞれの角に対応する水平角 ϕ を $\phi_1 \sim \phi_n$ として表すことができる。ゲート跡 227 に起因する暗部の発生を目立たなくさせることができる発光装置 200 は、面光源装置 100 の底面に複数の発光装置 200 を並べて配置したときにその効果が顕著である。面光源装置 100 において複数の発光装置 200 の好ましい配置は、「ある発光装置 200 a のゲート跡 227 を配置した水平角 ϕ_n に対応する出射面 226 の外縁の角が、その発光装置 200 a に隣接する発光装置 200 b のゲート跡 227 を配置していない水平角 $\phi_1 \sim \phi_{n-1}$ に対応する出射面 226 の外縁の角と向き合うような配置」と表

現することができる。すなわち、互いに隣接する2つの発光装置200間において、出射面226の外縁の角は向かい合いつつも、ゲート跡227同士は向かい合わないよう、複数の発光装置200を配置することが好ましい。

[0047] (シミュレーション)

前述した光束制御部材220を用いた面光源装置100の拡散板130の内面の照度分布のシミュレーションを行った。本シミュレーションでは、16個の発光装置200を正方格子状に配置した面光源装置100において、すべての発光装置200を点灯させた。なお、比較として、ゲート跡が形成されていない光束制御部材を用いた面光源装置（以下「比較例1に係る面光源装置」ともいう）、および $\phi = 180^\circ$ の方向にゲート跡が形成されている光束制御部材（ゲート跡の水平角 ϕ の範囲は、前記1または2以上の所定の水平角 ϕ を1つも含まない）を用いた面光源装置（以下「比較例2に係る面光源装置」ともいう）についても同様にシミュレーションした。なお、本実施の形態に係る面光源装置100における発光装置200の配置と、比較例1および比較例2に係る面光源装置における発光装置の配置とは、同じである。

[0048] 図8Aは、比較例1に係る面光源装置における照度分布のシミュレーション結果を示す図であり、図8Bは、比較例2に係る面光源装置における照度分布のシミュレーション結果を示す図であり、図8Cは、本実施の形態に係る面光源装置100における照度分布のシミュレーション結果を示す図である。これらの図において、「+」印は発光装置の位置を示している。

[0049] また、図9Aは、図8Bおよび図8CにおけるF-F線上の照度を示すグラフであり、図9Bは、図8Bおよび図8CにおけるG-G線上の照度を示すグラフである。実線は、本実施の形態に係る面光源装置100における照度を示し、破線は、比較例2に係る面光源装置における照度を示している。

[0050] 比較例1に係る面光源装置（ゲート跡なし）では、各発光装置に対して $\phi = 45^\circ$ （B方向）、 135° （A方向）、 225° 、 315° の方向に位

置する領域に明部Bが生じた（図8A参照）。これは、各発光装置が拡散板130の内面を略四角形状に照らし、略四角形状の被照射領域の角の部分が重なったためと考えられる。一方、図8Bおよび図9Aに示されるように、比較例2に係る面光源装置（ $\phi = 180^\circ$ の方向にゲート跡）では、各発光装置から見て $\phi = 45^\circ$ （B方向）、 135° （A方向）、 225° 、 315° の方向に位置する領域に明部Bが生じた（図8Bおよび図9B（破線）参照）のに加えて、各発光装置から見て $\phi = 180^\circ$ の方向に位置する領域に暗部Dが生じた（図9A（破線）参照）。これは、出射面226の一部の代わりにゲート跡227を設けられたことにより、ゲート跡227の部分で適切に光の進行方向を制御できなかったためと考えられる。

[0051] 一方、本実施の形態に係る面光源装置100（ $\phi = 135^\circ$ の方向にゲート跡）では、各発光装置200から見て $\phi = 180^\circ$ の方向に位置する領域に暗部Dは生じておらず（図9A（実線）参照）、また各発光装置200に対して $\phi = 45^\circ$ （B方向）、 135° （A方向）、 225° 、 315° の方向に位置する領域に生じている明部Bの照度が低下しており（図9B（実線）参照）、照度ムラが改善されていた。これは、n角形状の被照射領域の角部に形成されやすい明部と、ゲート跡227に起因して形成されやすい暗部とが相殺されたためと考えられる。このように、ゲート跡227が前記所定の水平角 ϕ （本実施の形態では $\phi = 45^\circ$ 、 135° 、 225° 、 315° ）のいずれかに対応する位置に配置されているため、本実施の形態に係る光束制御部材220を含む発光装置200は、光束制御部材220の向きに関係なく、単体でゲート跡227に起因する輝度ムラを抑制できる。

[0052] （効果）

以上のように、本実施の形態に係る面光源装置100は、ゲート跡227が所定の方向に形成された光束制御部材220を用いているため、光束制御部材220の向きに関係なく、ゲート跡に起因する輝度ムラを抑制することができる。

[0053] なお、本実施の形態に係る光束制御部材220では、出射面226の外縁

が略四角形となるように形成されているが、本発明はこれに限定されない。たとえば、出射面の外縁は滴形のように1つの水平角 ϕ のみに角を有する形状であってもよい。この場合も、角の方向に明部が発生し易い特性を利用して、角に対応する位置に形成されるゲート跡によって暗部を緩和すればよい。

[0054] 本出願は、2016年3月30日出願の特願2016-068400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

[0055] 本発明に係る面光源装置、表示装置および光束制御部材は、例えば、液晶表示装置のバックライトや一般照明などに適用することができる。

符号の説明

[0056] 10 面光源装置
20 支持板
30 回路基板
40 発光ダイオード
50 反射シート
52 孔
60 レンズ
62 凸部
100 面光源装置
110 筐体
112 底板
114 天板
120 基板
130 拡散板
200, 200' 発光装置
210 発光素子

220, 220' 光束制御部材

221 凹部

222 入射面

223 裏面

224 脚部

225 エジェクタピン跡

226 出射面

226a 第1出射面

226b 第2出射面

226c オーバーハング部

227 ゲート跡

CA 光束制御部材の中心軸

OA 発光素子の光軸

請求の範囲

[請求項1]

基板と、

前記基板上に配置された発光素子と、前記発光素子の光軸とその中心軸とが合致するように前記発光素子の上に配置された、前記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とを含む少なくとも1つの発光装置と、

前記発光装置の上に配置され、前記発光装置からの光を拡散させつつ透過させる拡散板と、

を有し、

前記光束制御部材は、

前記中心軸と交差するように前記基板側に配置された凹部の内面である入射面と、

前記中心軸と交差するように前記拡散板側に配置された出射面と、

前記光束制御部材の外周部の一部に配置されたゲート跡と、

を有し、

前記発光装置において、前記中心軸を基準軸とし、かつ前記中心軸に直交する所定の方角を 0° として水平角 ϕ を定義した場合、

前記入射面および前記出射面は、前記光束制御部材が前記ゲート跡を有していない状態で前記発光装置から光を出射させたと仮定したときの前記拡散板上における照度分布が、1または2以上の所定の水平角 ϕ の方角においてそれ以外の方角よりも遠方まで光が到達する異方性を有するように形成されており、

前記ゲート跡は、その水平角 ϕ の範囲が前記1または2以上の所定の水平角 ϕ のいずれか1つを含むように配置されている、

面光源装置。

[請求項2]

前記出射面の形状は、その外縁が略 n 角形となる n 回対称であり（ただし n は3以上の整数）、

前記ゲート跡の水平角 ϕ の範囲は、前記略 n 角形のいずれか1つの

角に対応する水平角 ϕ を含む、

請求項 1 に記載の面光源装置。

[請求項3] 前記出射面の形状は、その外縁が略四角形となる 4 回対称であり、
前記ゲート跡の水平角 ϕ の範囲は、前記略四角形のいずれか 1 つの
角に対応する水平角 ϕ を含む、
請求項 2 に記載の面光源装置。

[請求項4] 前記ゲート跡は、前記出射面の外周部の一部に配置されている、請
求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の面光源装置。

[請求項5] 前記光束制御部材は、前記出射面の外縁から前記中心軸に直交する
方向に突出する鏢部をさらに有し、
前記ゲート跡は、前記鏢部の一部に配置されている、
請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の面光源装置。

[請求項6] 前記光束制御部材は、
前記凹部の開口縁から前記中心軸に直交する方向に延在する裏面と
、
前記裏面から前記基板側に向かって突出する 2 以上の脚部と、
をさらに有し、
前記中心軸および前記ゲート跡を通る前記中心軸に平行な仮想平面
に対して、前記脚部は、対称に配置されている、
請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の面光源装置。

[請求項7] 前記光束制御部材は、前記裏面に配置された 1 または 2 以上のエジ
ェクタピン跡をさらに有し、
前記仮想平面に対して、前記 1 または 2 以上のエジェクタピン跡は
、対称に配置されている、
請求項 6 に記載の面光源装置。

[請求項8] 前記ゲート跡は、ゲート残りである、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項
に記載の面光源装置。

[請求項9] 前記少なくとも 1 つの発光装置は、複数の発光装置を含み、

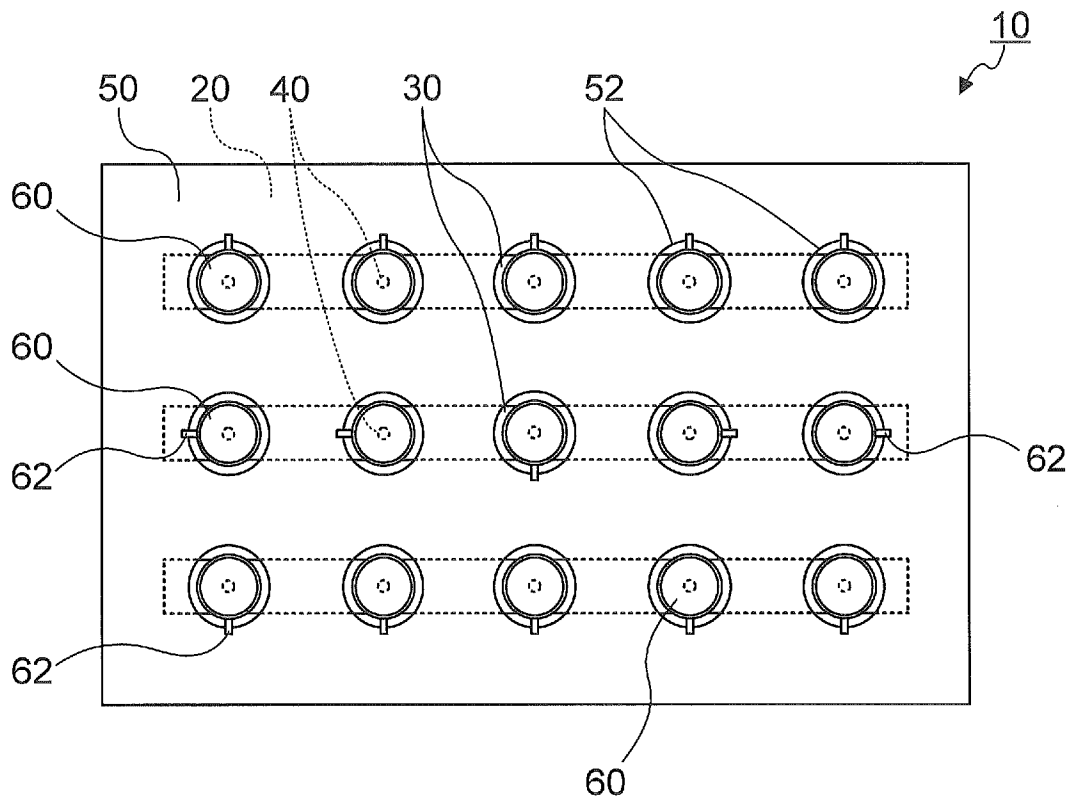
前記複数の発光装置は、前記ゲート跡が同一方向を向くように配置されている、

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の面光源装置。

[請求項10] 請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の面光源装置と、
前記面光源装置から出射された光を照射される表示部材と、
を有する、表示装置。

[請求項11] 請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の面光源装置で用いられる光束
制御部材。

[図1]



[図2]

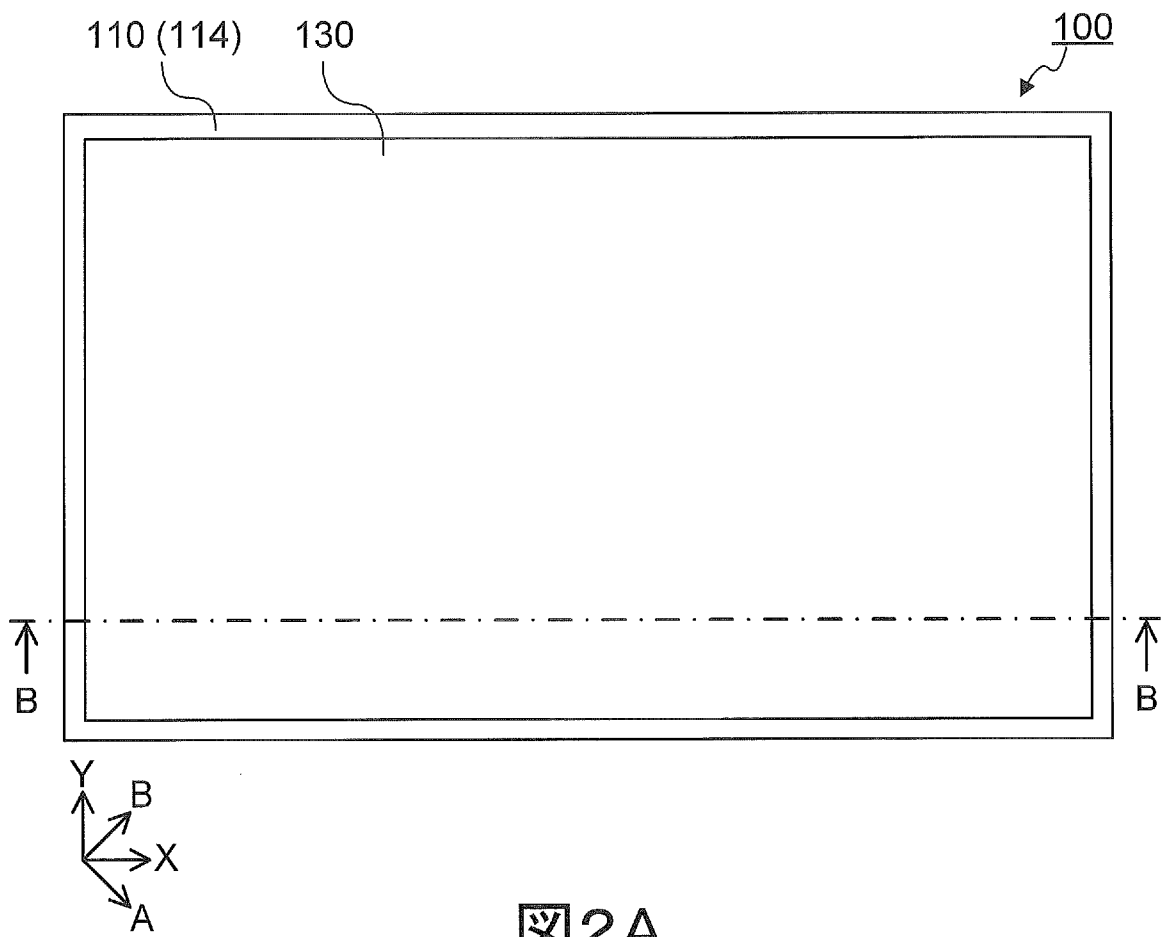


図2A

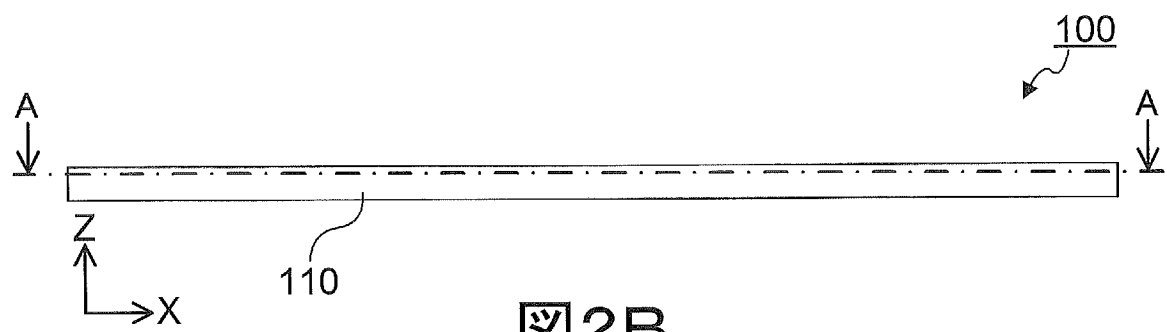


図2B

[図3]

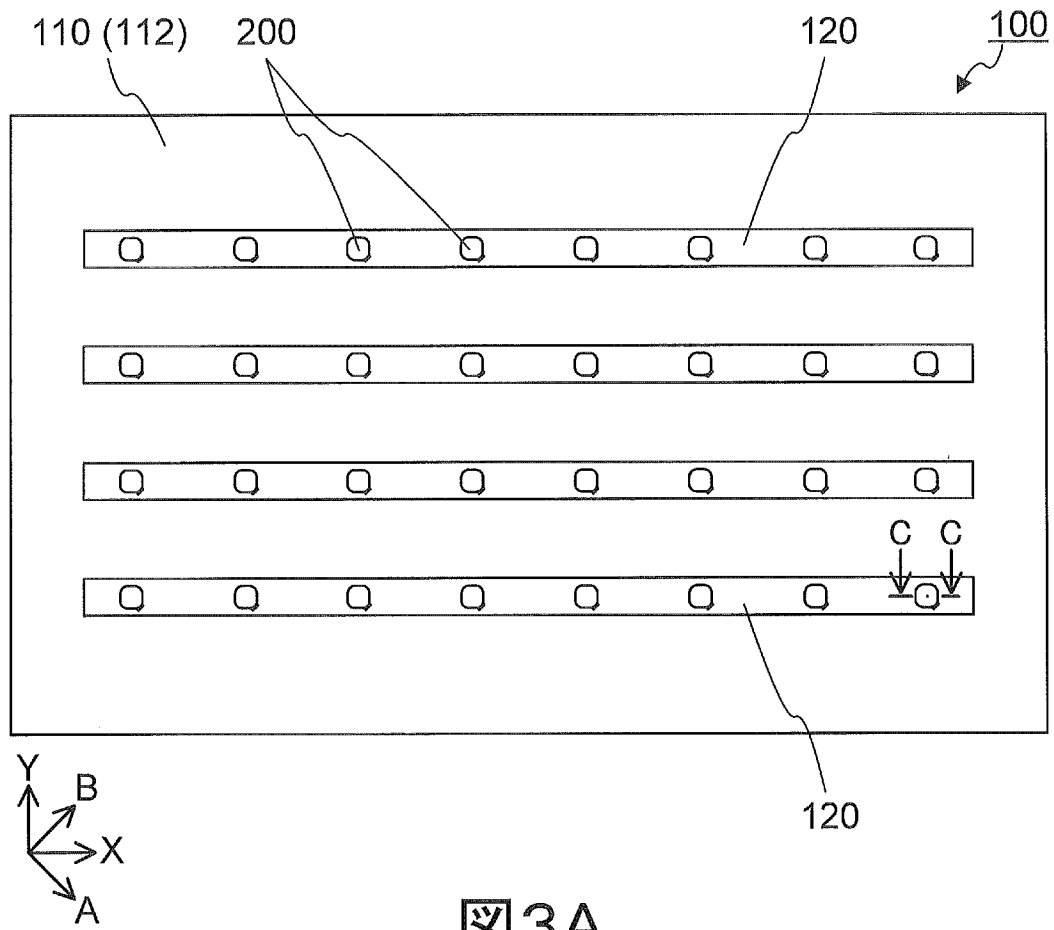


図3A

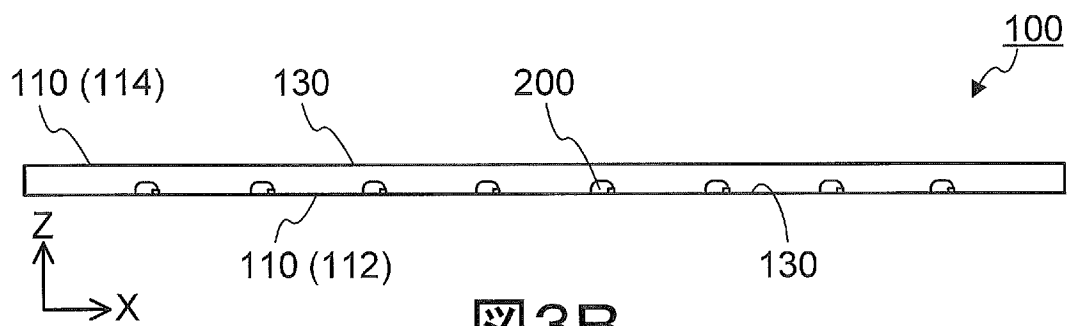
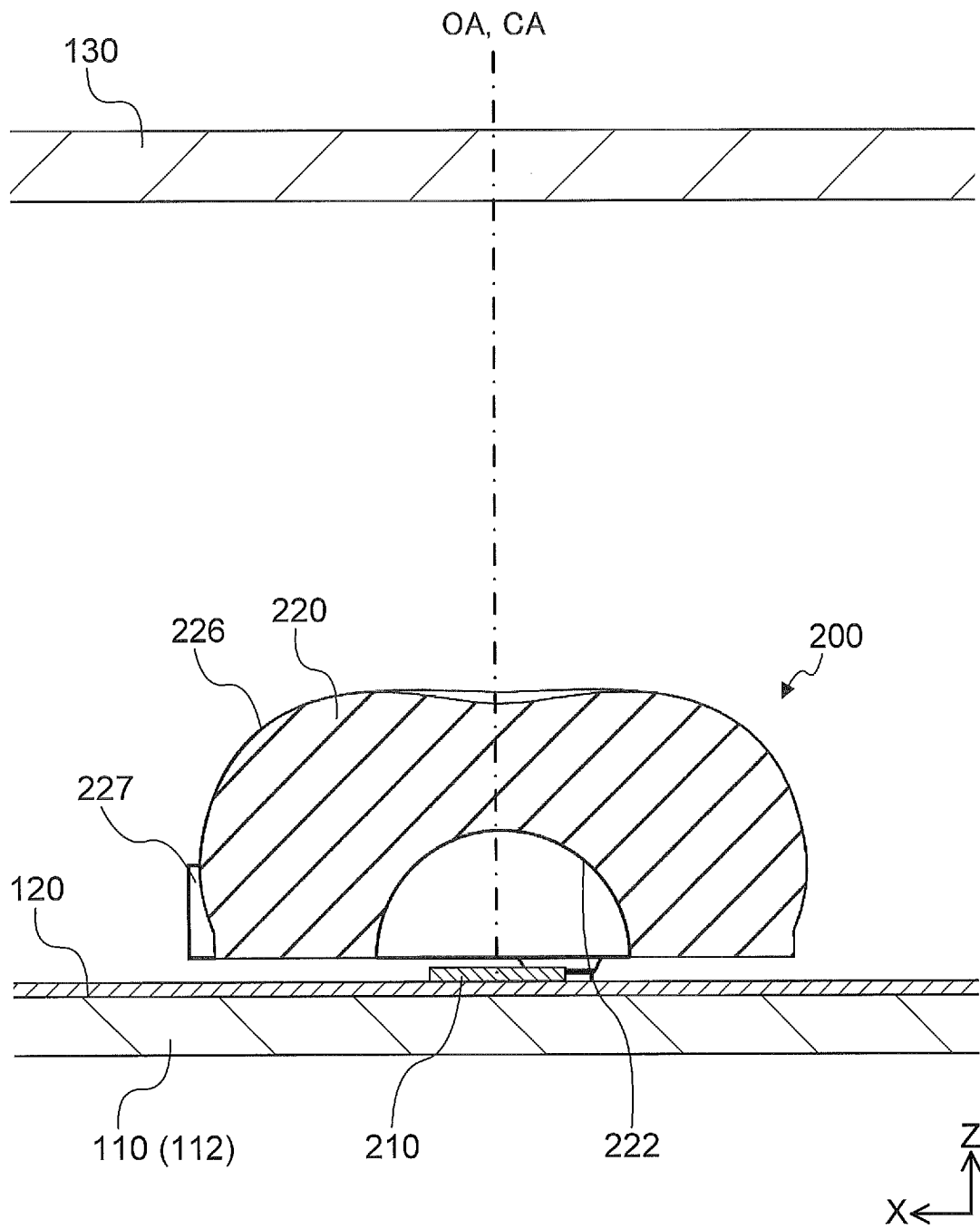


図3B

[図4]



[図5]

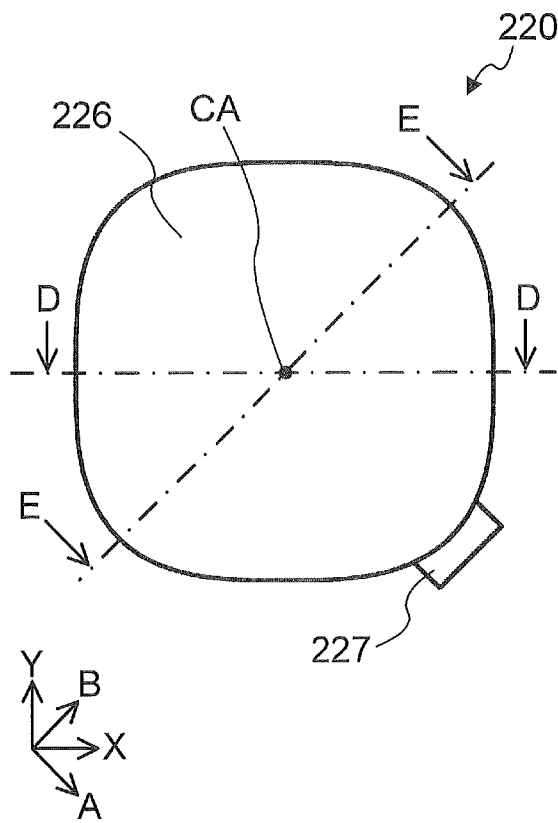


図5A

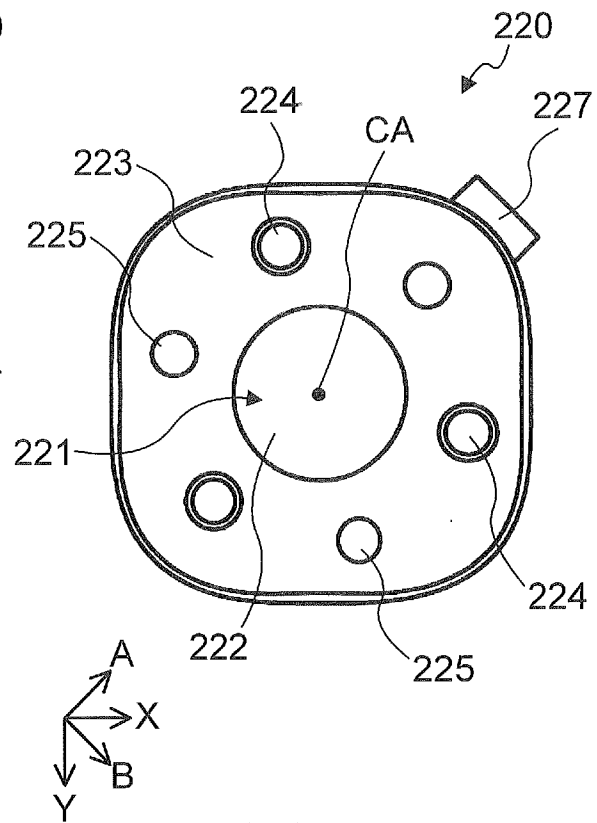


図5B

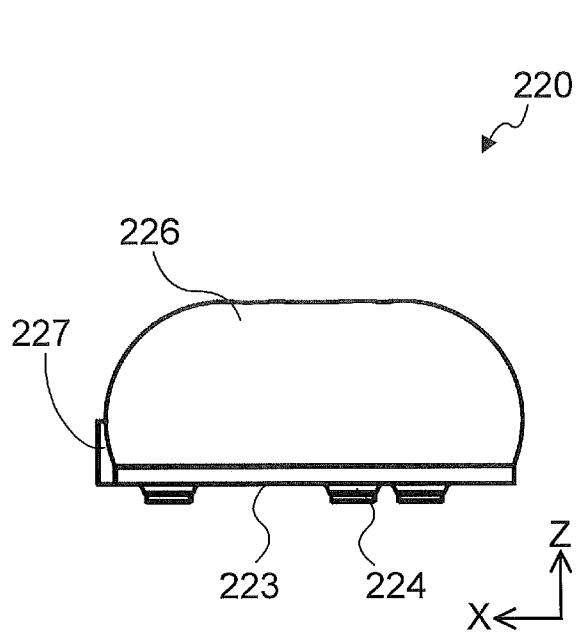


図5C

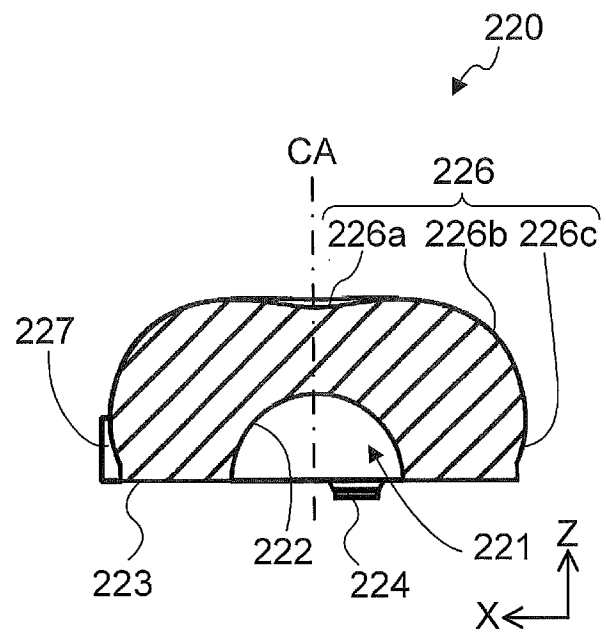


図5D

[図6]

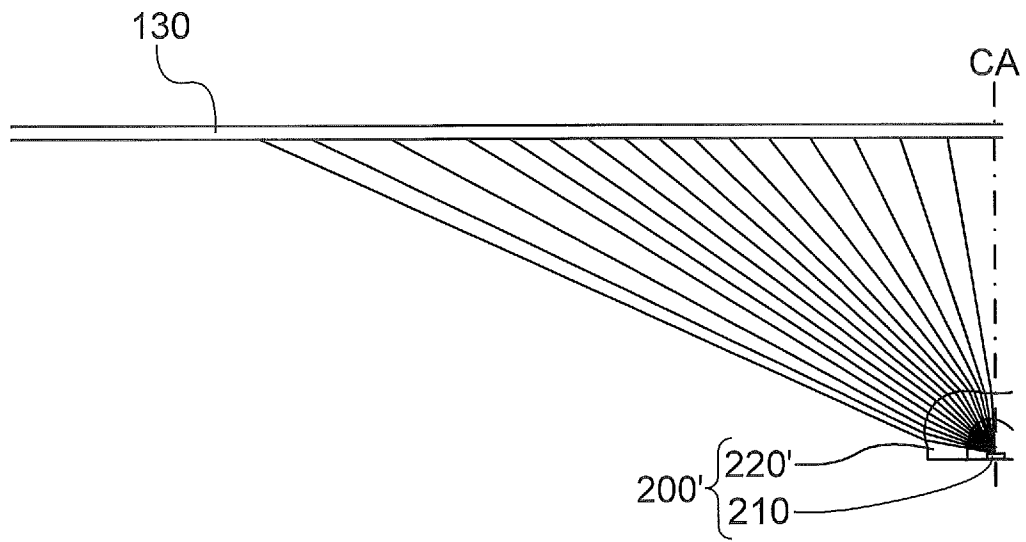


図6A

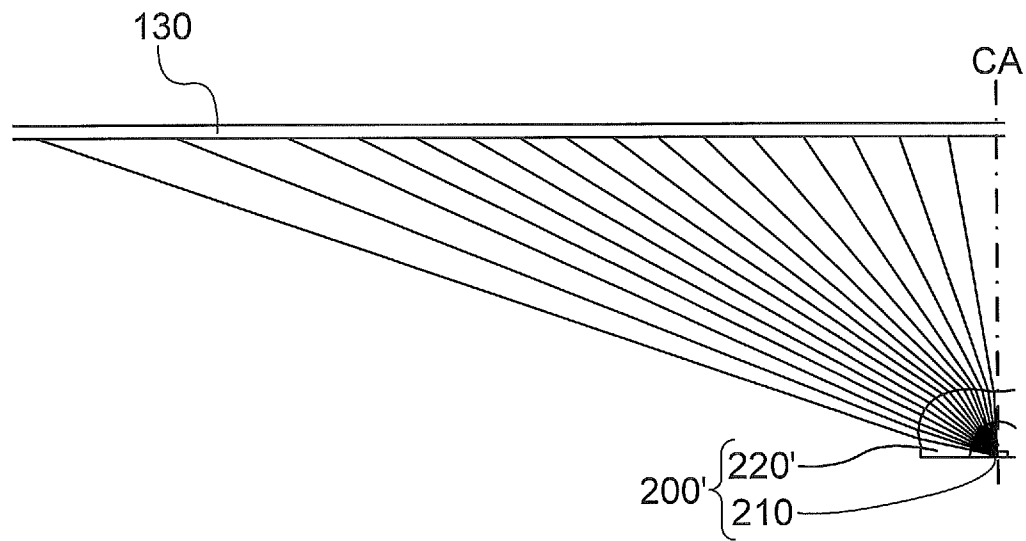


図6B

[図7]

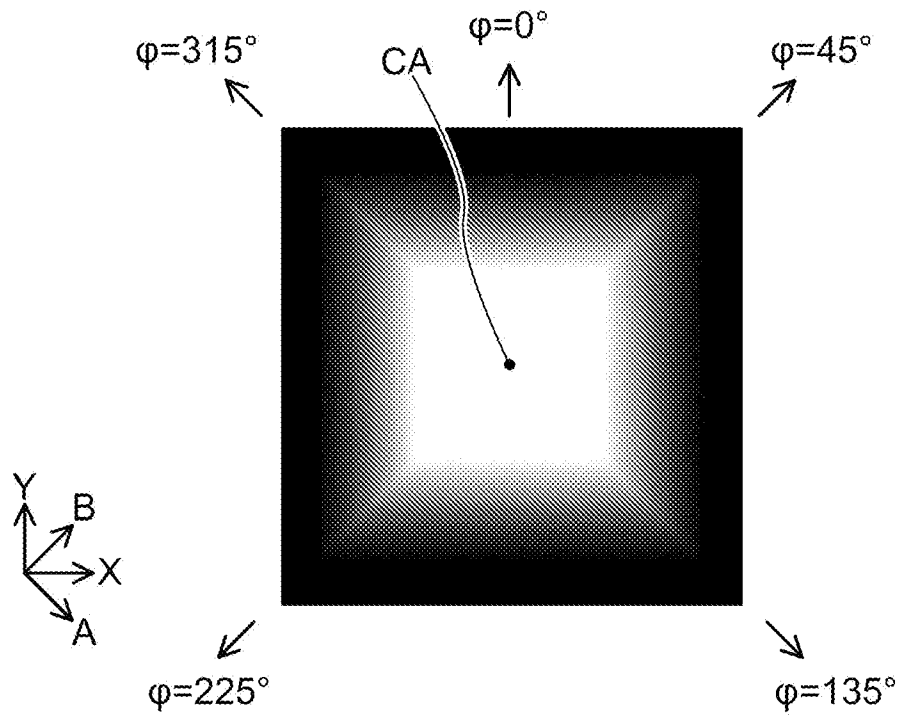


図7A

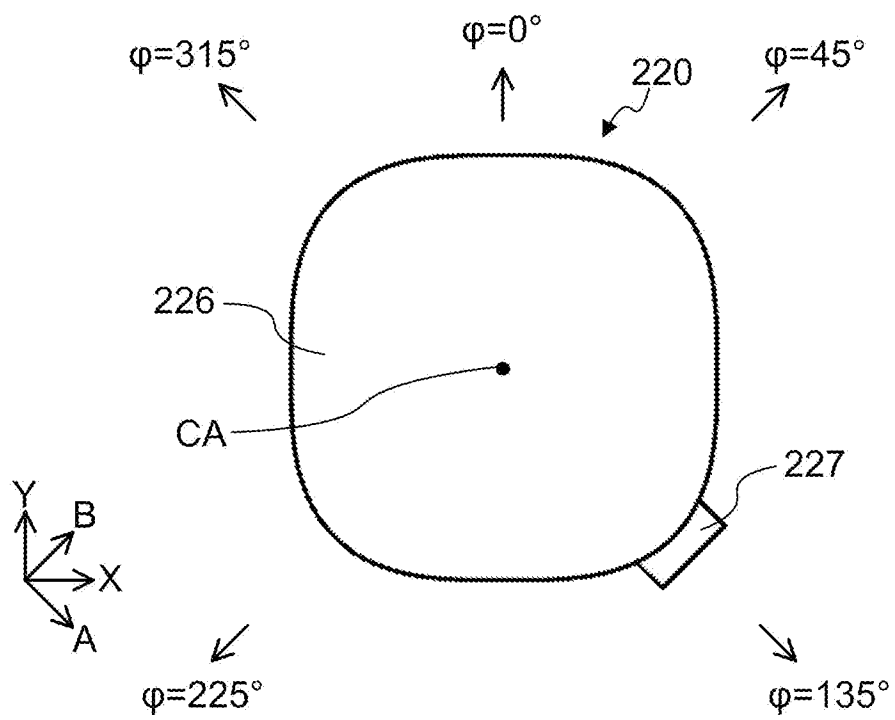


図7B

[図8]

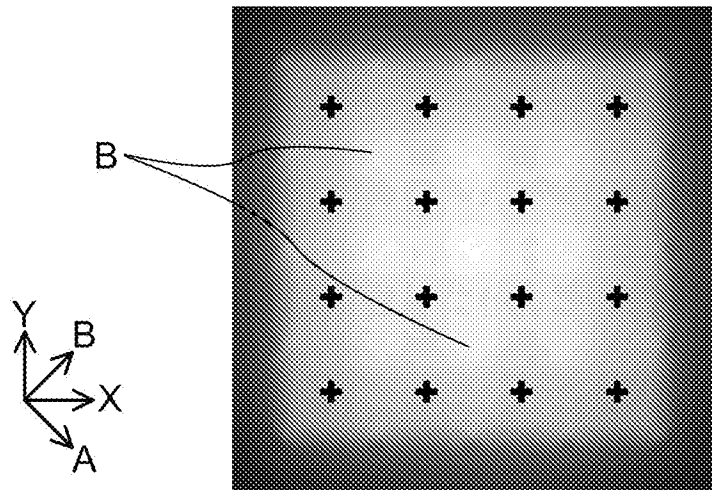


図8A

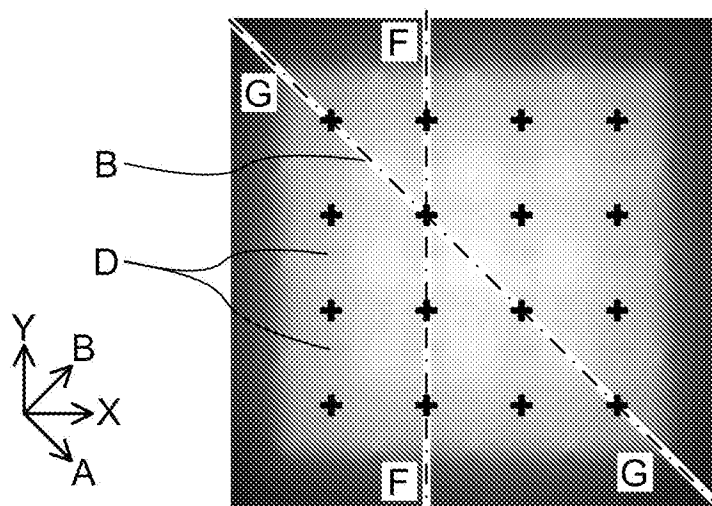


図8B

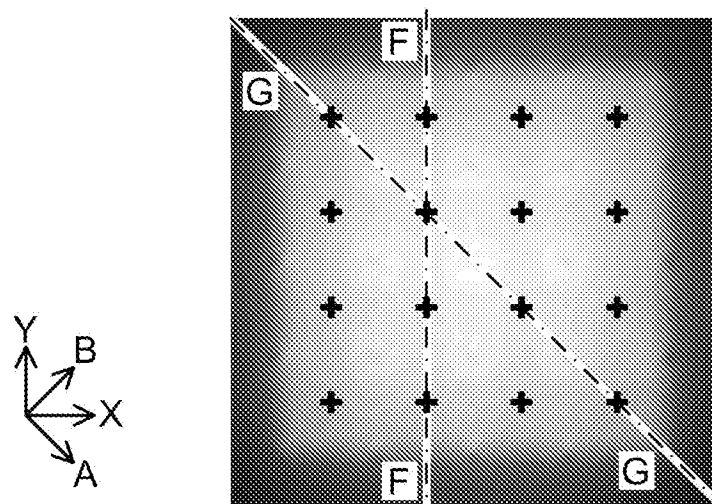
 $\downarrow$
 $\phi=180^\circ$


図8C

 $\swarrow$
 $\phi=135^\circ$

[図9]

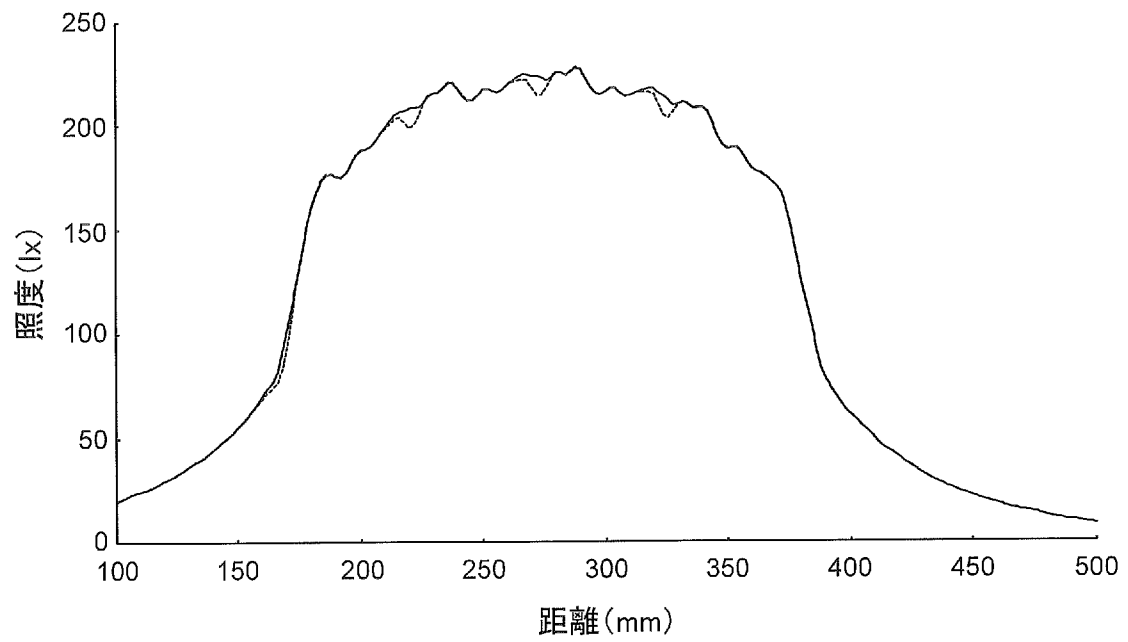


図9A

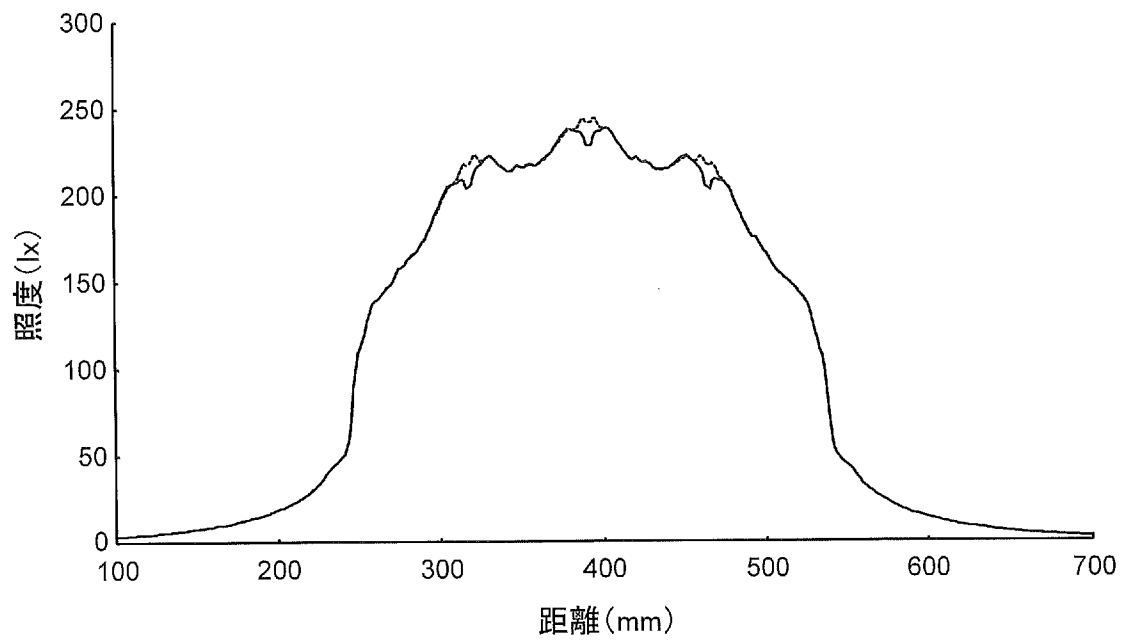


図9B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2016.01)i, F21V5/00(2015.01)i, F21V5/04(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y115/10(2016.01)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)

F21S2/00, F21V5/00, F21V5/04, G02F1/13357, F21Y115/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2013-97960 A (Enplas Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), entire text; all drawings & US 2013/0107542 A1 & CN 103090308 A	1-11
A	JP 2011-65851 A (Enplas Corp.), 31 March 2011 (31.03.2011), entire text; all drawings & CN 102022642 A	1-11
A	JP 2007-227410 A (Enplas Corp.), 06 September 2007 (06.09.2007), entire text; all drawings & US 2008/0007966 A1	1-11

☒ 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
10 March 2017 (10.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000527

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-56702 A (Ledlink Optics, Inc.), 27 March 2014 (27.03.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, F21V5/00(2015.01)i, F21V5/04(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y115/10(2016.01)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. F21S2/00, F21V5/00, F21V5/04, G02F1/13357, F21Y115/10

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2013-97960 A（株式会社エンプラス）2013.05.20, 全文, 全図 & US 2013/0107542 A1 & CN 103090308 A	1-11
A	JP 2011-65851 A（株式会社エンプラス）2011.03.31, 全文, 全図 & CN 102022642 A	1-11
A	JP 2007-227410 A（株式会社エンプラス）2007.09.06, 全文, 全図 & US 2008/0007966 A1	1-11

☑ 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

10.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

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）

杉浦 貴之

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

3X

9723

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-56702 A (雷笛克光學股▲ふん▼有限公司) 2014. 03. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11