

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年3月17日(17.03.2016)



(10) 国際公開番号

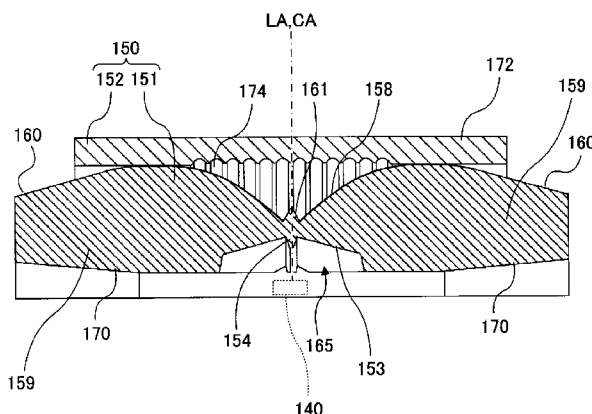
WO 2016/038975 A1

- (51) 国際特許分類:
F21V 5/00 (2015.01) F21V 7/00 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
F21V 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068113
- (22) 国際出願日: 2015年6月24日(24.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-185333 2014年9月11日(11.09.2014) 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: 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(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: This light flux control member comprises: two entry surfaces disposed on two sides of a virtual plane serving as a boundary and containing the optical axis of the light-emitting element; a first protruding strip disposed between the two entry surfaces and along the virtual plane, into which light that has exited the light-emitting element enters; two total reflection surfaces, each formed at a position facing the light-emitting element with one of the entry surfaces sandwiched therebetween; two light-guide portions disposed at opposite positions with the first protruding strip sandwiched therebetween; and an exit surface formed on the external surface of each of the light-guide portions. A second light flux control member is disposed so as to cover the first protruding strip and includes a diffuse transmission portion whereby light that has entered and exited the first protruding strip is transmitted while being diffused.

(57) 要約: 本発明の光束制御部材は、発光素子の光軸を含む仮想平面を境界として両側に配置された2つの入射面と、仮想平面に沿って2つの入射面の間に配置され、発光素子から出射された光を入射させる第1凸条と、入射面を挟んで発光素子と対向する位置に形成された2つの全反射面と、第1凸条を挟んで相対する位置に配置された2つの導光部と、導光部の外面に形成された出射面とを有する。第2光束制御部材は、第1凸条を覆うように配置され、かつ第1凸条で入射して出射した光を拡散させつつ透過させる拡散透過部を含む光束制御部材本体を有する。

WO 2016/038975 A1



添付公開書類:

— 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、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、当該光束制御部材を有する発光装置および照明装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、省エネルギーや環境保全の観点から、発光ダイオード（以下「ＬＥＤ」ともいう）を光源とする照明装置（例えば、ＬＥＤ電球やＬＥＤ蛍光管など）が、電球や蛍光管などに代わる照明装置として使用されるようになってきた。

[0003] ＬＥＤ蛍光管としては、基板上に複数のＬＥＤを所定間隔で配置し、これらのＬＥＤを覆うようにカバーを配置したものが一般的である（例えば、特許文献１参照）。

[0004] 特許文献１には、基板上に配置されたＬＥＤをカバーで覆ったＬＥＤ照明灯装置が記載されている。特許文献１に記載のＬＥＤ照明灯装置は、基板と、基板上に一行に配置された複数のＬＥＤと、ＬＥＤの配列方向に沿う稜線を有する１つのシリンダカルレンズと、複数のＬＥＤおよび１つのシリンダカルレンズを覆うように配置された光透過カバーとを有する。

[0005] 特許文献１に記載のＬＥＤ照明灯装置では、ＬＥＤから出射された光は、シリンダカルレンズによって、ＬＥＤの配列方向に垂直な方向に広げられる。そして、シリンダカルレンズを透過した光は、光透過カバーを透過して外部に出射される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特表２０１１－５１３９１３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献 1 に記載の L E D 照明燈装置では、L E D の配列方向に垂直な方向への光の配光は制御されるが、L E D の配列方向への光の配光は制御されない。したがって、L E D の配列方向について配光を調べると、L E D の直上部では明るくなりすぎてしまい、L E D 間では暗くなりすぎてしまっていた。このように、特許文献 1 に記載の L E D 照明燈装置には、L E D の配列方向において輝度ムラが生じるという問題があった。

[0008] そこで、本発明の目的は、複数の発光素子およびカバーを有する照明装置（例えば、L E D 蛍光管）に適用した場合に、L E D の配列方向および L E D の配列方向に垂直な方向において光の配光を均一にすることで、少数の発光素子でカバーに均一に光を照射できるように、発光素子から出射された光の配光を制御することができる光束制御部材を提供することを目的とする。

[0009] また、本発明は、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も目的とする。

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、前記発光素子の光軸を含む仮想平面を境界として両側に配置され、前記発光素子から出射された光の一部を入射させる 2 つの入射面と、第 1 傾斜面と、前記第 1 傾斜面と対に形成された第 2 傾斜面と、前記第 1 傾斜面および前記第 2 傾斜面を繋ぐ第 1 稜線とを有し、前記 2 つの入射面の間において前記第 1 稜線が前記仮想平面に沿って前記発光素子を覆うように配置され、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 1 凸条と、前記入射面を挟んで前記発光素子と対向する位置に形成され、前記入射面から入射した光の一部を、前記光軸と略垂直であり、かつ互いに反対向きである 2 つの方向に反射させる 2 つの全反射面と、前記入射面、前記第 1 凸条および前記全反射面を挟んで相対する位置にそれぞれ配置され、前記入射面で入射した光の一部および前記全反射面で反射した光を導光する 2 つの導光部と、前記導光部の外面にそれぞれ形成され、前記導光部により導光された光を外部に出射する 2 つの出射面と、を含む光束制御部材本体を

有する。

[0011] また、本発明に係る発光装置は、発光素子と、本発明に係る光束制御部材と、を有する。

[0012] また、本発明に係る照明装置は、本発明に係る複数の発光装置と、前記複数の発光装置を覆うように前記複数の発光装置のそれぞれに対して空気層を介して配置されたカバーと、を有する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、輝度ムラが小さい照明装置（例えば、LED蛍光管）を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1 A～Cは、実施の形態に係る照明装置の構成を示す図である。

[図2]図2は、実施の形態に係る光束制御部材の断面図である。

[図3]図3 A、Bは、第1光束制御部材の構成を示す斜視図である。

[図4]図4 A～Cは、第1光束制御部材の構成を示す図である。

[図5]図5 A～Dは、第1光束制御部材の構成を示す図である。

[図6]図6 A～Eは、全反射面を説明するための図である。

[図7]図7 A～Cは、第2光束制御部材の構成を示す図である。

[図8]図8 A～Cは、第2光束制御部材の構成を示す図である。

[図9]図9 A～Cは、光束制御部材A、光束制御部材Bおよび光束制御部材Cを用いた場合の発光素子の発光面の中心から出射された光の光路を示す図である。

[図10]図10 A～Cは、光束制御部材A、光束制御部材Bおよび光束制御部材Cを用いた場合の発光素子の発光面の中心以外の領域から出射された光の光路を示す図である。

[図11]図11 A～Cは、光束制御部材D、光束制御部材Eおよび光束制御部材Fを用いた場合の発光素子の発光面の中心から出射された光の光路を示す図である。

[図12]図12 A～Cは、光束制御部材D、光束制御部材Eおよび光束制御部

材 F を用いた場合の発光素子の発光面の中心以外の領域から出射された光の光路を示す図である。

[図13]図 1 3 A は、光束制御部材 A、光束制御部材 B、光束制御部材 C および光束制御部材 G を用いた場合の照明装置における輝度分布を示したグラフであり、図 1 3 B は、光束制御部材 D、光束制御部材 E、光束制御部材 F および光束制御部材 G を用いた場合の照明装置における輝度分布を示したグラフである。

[図14]図 1 4 A は、光束制御部材 A、光束制御部材 B、光束制御部材 C および光束制御部材 G を用いた場合の照明装置における輝度分布を示したグラフであり、図 1 4 B は、光束制御部材 D、光束制御部材 E、光束制御部材 F および光束制御部材 G を用いた場合の照明装置における輝度分布を示したグラフである。

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。以下の説明では、本発明に係る照明装置の代表例として、蛍光管に代えて使用されうる照明装置について説明する。

[0016] (照明装置の構成)

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る照明装置 1 0 0 の構成を示す図である。図 1 A は、照明装置 1 0 0 の平面図であり、図 1 B は、図 1 A に示される A - A 線の断面図であり、図 1 C は、図 1 B において破線で囲まれた領域の部分拡大図である。

[0017] 図 1 に示されるように、照明装置 1 0 0 は、フレーム（筐体） 1 1 0 と、基板 1 2 0 と、発光素子 1 4 0 および光束制御部材 1 5 0 をそれぞれ有する複数の発光装置 1 3 0 と、カバー 1 8 0 とを有する。複数の光束制御部材 1 5 0 は、それぞれ 1 つの発光素子 1 4 0 と対になるように基板 1 2 0 上に一列に配置されている。

[0018] 複数の発光素子 1 4 0 は、照明装置 1 0 0 の光源であり、フレーム 1 1 0 に取り付けられた基板 1 2 0 上に一列に配置されている。各発光素子 1 4 0

は、後述する光束制御部材 150 の入射面 153 と対向する位置に配置されている。発光素子 140 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。フレーム 110 および基板 120 は、例えば、アルミニウムや銅などの熱伝導性の高い金属からなる。基板 120 に高い熱伝導性を要しない場合は、基板 120 として、ガラス不織布にエポキシ樹脂を含浸させた樹脂製基板を用いてもよい。

[0019] カバー 180 は、光束制御部材 150 から出射された光を拡散させつつ外部に透過させる。カバー 180 は、すべての発光装置 130 を覆うように、複数の発光装置 130 のそれぞれに対して空気層を介して配置されている。カバー 180 の外面は、有効発光領域となる。

[0020] カバー 180 の形状は、空気層を介してすべての発光装置 130 を覆うことができれば、特に限定されない。カバー 180 の形状は、円筒形であってもよいし、円筒の一部を切り欠いた形状であってもよい。本実施の形態では、カバー 180 は、円筒の一部を切り欠いた形状である。カバー 180 の材料は、光透過性を有するものであれば、特に限定されない。カバー 180 の材料の例には、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）、ポリカーボネート（PC）、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や、光透過性のガラスなどが含まれる。また、カバー 180 に光拡散能を付与する手段も、特に限定されない。たとえば、カバー 180 の内面または外面に光拡散処理（例えば、粗面化処理）を行ってもよいし、光透過性樹脂中にビーズなどの散乱子を分散させてもよい。

[0021] （光束制御部材の構成）

図 2 は、本実施の形態に係る光束制御部材 150 の断面図である。図 2 に示されるように、光束制御部材 150 は、第 1 光束制御部材（光束制御部材本体）151 および第 2 光束制御部材（拡散透過部材）152 を有する。光束制御部材 150 は、発光素子 140 から出射された光の配光を制御する。第 1 光束制御部材 151 および第 2 光束制御部材 152 は、それぞれ一体成形により別個に形成されている。第 1 光束制御部材 151 および第 2 光束制

御部材 152 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。第 1 光束制御部材 151 および第 2 光束制御部材 152 の材料の例には、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や、光透過性のガラスなどが含まれる。また、第 1 光束制御部材 151 および第 2 光束制御部材 152 の内部にビーズなどの光散乱子を分散させてもよい。

[0022] 図 3～図 5 は、第 1 光束制御部材 151 の構成を示す図である。図 3A は、第 1 光束制御部材 151 を上側からみた斜視図であり、図 3B は、下側からみた斜視図である。図 4A は、第 1 光束制御部材 151 の正面図であり、図 4B は、底面図であり、図 4C は、平面図である。図 5A は、第 1 光束制御部材 151 の側面図であり、図 5B は、図 4B に示される A-A 線の断面図であり、図 5C は、図 4B に示される B-B 線の断面図であり、図 5D は、図 5C において破線で囲まれた領域の部分拡大図である。

[0023] 図 3～図 5 に示されるように、第 1 光束制御部材（光束制御部材本体）151 は、2つの入射面 153、第 1 凸条 154、2つの全反射面 158、2つの導光部 159、2つの出射面 160 および第 2 凸条 161 を有する。第 1 光束制御部材 151 は、発光素子 140 の光軸 LA が第 1 凸条 154 の第 1 稜線 157 を通るように配置される。ここで、「発光素子の光軸」とは、発光素子 140 からの立体的な光束の中心における光の進行方向をいう。

[0024] 2つの入射面 153 は、それぞれ、LED などの点状光源である発光素子 140 から出射された光の一部を第 1 光束制御部材 151 内に入射させる。入射面 153 は、第 1 光束制御部材 151 の底面（発光素子 140 側の面）の中央部に形成されている第 1 凹部 165 の内面の一部である。2つの入射面 153 は、発光素子の光軸 LA を含み、かつ基板 120 に垂直な仮想平面を境界として両側に配置されている。第 1 凹部 165 の形状は、特に限定されない。第 1 凹部 165 の形状は、エッジを含まない曲面であることが好ましい。第 1 凸条 154 は、発光素子 140 から出射された光の他の一部を第 1 光束制御部材 151 内に入射させ、入射した光を屈折させる。第 1 凸条 1

54は、第1傾斜面155と、第1傾斜面155と対に形成された第2傾斜面156と、第1傾斜面155および第2傾斜面156を繋ぐ第1稜線157とを有する(図5D参照)。第1凸条154は、2つの入射面153の間において第1稜線157が仮想平面に沿って発光素子140を覆うように配置されている。すなわち、第1稜線157は、仮想平面上に位置する。第1傾斜面155および第2傾斜面156は、第1凹部165の内面の一部でもある。第1凸条154の形状は、前述した機能を発揮することができれば特に限定されない。第1稜線157に直交する第1凸条154の断面形状は、例えば三角形である。この場合、第1稜線157を含む角は、面取りされていてもよい。本実施の形態では、第1凸条154の断面形状は、第1稜線157を含む角が面取りされた略三角形である。第1傾斜面155および第2傾斜面156がなす角度のうち小さい角度(以下、「第1角度」ともいう)は、前述の機能を発揮することができれば、特に限定されない。本実施の形態では、第1角度は、 $40^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の範囲内である。使用する発光素子140の種類によっては第1角度が 40° 未満の第1凸条154を有する第1光束制御部材を組み合わせた場合、第2凸条161に到達する光が少なくなり、第1光束制御部材151とカバー180との間に第2光束制御部材152を配置すると、カバー180における発光素子140の直上部に暗部が生じてしまうおそれがある。このような場合には、第2光束制御部材152を配置せず、第1光束制御部材151から出射した光を直接、カバー180に到達させることで、光量の減衰を抑えることができ、第1光束制御部材151のみでカバー180上の明るさの均斉度を向上させることができる。一方、第1角度が 160° 超の場合、第2凸条161に到達する光が多くなりすぎてしまい、発光素子140の直上部に明部が生じてしまうおそれがある。また、仮想平面において、第1稜線157は、カバー180側に向かって凸の曲線である。なお、第1角度は、照明装置100において、発光素子140の直上に到達させるべき光量に応じて適宜設定されうる。また、第1凸条154は、仮想平面において、発光素子140の光軸LAに対して、少な

くとも 45° までの角度で発光素子140から出射された光を入射させることが好ましい。第1凸条154に到達した光は、第1傾斜面155または第2傾斜面156により仮想平面側に向かって屈折される。

[0025] 2つの全反射面158は、それぞれ、入射面153から入射した光の一部を、発光素子140の光軸LAおよび仮想平面と略垂直であり、かつ互いに反対向きである2つの方向（2つの導光部159の方向）に反射させる。すなわち、2つの全反射面158は、到達した光を2つの導光部159に向けて反射させる。2つの全反射面158は、入射面153を挟んで発光素子140と対向する位置に形成されている。2つの全反射面158は、仮想平面を境界として両側に配置されている。

[0026] 図6を用いて、全反射面158の形状について説明する。図6Aおよび図6Bは、発光素子を光源とするスポットライトに用いられる光束制御部材10の構成を示す図である。図6Aは、光束制御部材10の斜視図であり、図6Bは、光束制御部材10の断面図である。図6Aおよび図6Bに示されるように、光束制御部材10は、発光素子から出射された光を入射する入射面12と、入射面12から入射した光の一部を全反射する全反射面14と、入射面12から入射した光の一部および全反射面14で反射した光を出射する出射面16とを有する。入射面12は、光束制御部材10の底部に形成された円錐台状の凹部の内面である。全反射面14は、光束制御部材10の底部の外縁から出射面16の外縁に延びる面であり、光束制御部材10の中心軸を取り囲むように形成された回転対称面である。全反射面14の直径は、入射面12側（底部側）から出射面16側に向けて漸増している。全反射面14を構成する母線は、外側に凸の円弧状曲線である。出射面16は、光束制御部材10において入射面12（底部）の反対側に位置する平面である。

[0027] 図6Cは、光束制御部材10を使用したときの光路を示す図である。図6Cに示されるように、所定の位置に配置された点光源から出射された光は、入射面12から光束制御部材10内に入射する。光束制御部材10内に入射した光の一部は、そのまま出射面16から外部に向けて出射される。光束制

御部材 10 内に入射した光の残部は、全反射面 14 で出射面 16 方向に反射され、出射面 16 から外部に向けて出射される。このように、点光源から出射された光は、配光を制御されて出射面 16 から出射される。

[0028] この光束制御部材 10 を、図 6 B に示される A-A 線で 2 分割し、2 つの分割片の底部同士を接合させると、図 6 D に示される光束制御部材 10' となる。図 6 E に示されるように、このような光束制御部材 10' では、点光源から出射された光は、2 つの全反射面 14 で反射されて、互いに反対向きである 2 つの方向に進む光となる。本実施の形態の第 1 光束制御部材 151 の全反射面 158 の形状は、基本的には、図 6 D に示される光束制御部材 10' の全反射面 14 の形状と同じである。なお、以後の説明では、図 6 D および図 6 E において符番「18」で示される、2 つの全反射面 14 の境界線近傍の部位を「全反射面の接続部」と称することがある。また、このとき、全反射面 14 の境界線は、弧である。

[0029] 2 つの導光部 159 は、入射面 153、第 1 凸条 154、全反射面 158 および第 2 凸条 161 を挟んで相対する位置（仮想平面の両側）にそれぞれ配置されている。導光部 159 は、入射面 153 で入射した光の一部および全反射面 158 で反射した光を、少しずつ外部に出射させながら、入射面 153 および全反射面 158 から離れる方向に導光する。導光部 159 は、導光部本体 166、一对の補強部材 167 および 4 つのガイド係合溝 169 を有する。導光部本体 166 の外面は、導光された光を外部に出射する出射面 160 として機能する。

[0030] 出射面 160 から出射される光量を均一にする観点から、導光部 159 内にはビーズなどの散乱子が分散していることが好ましい。また、出射面 160 に光拡散処理（例えば、粗面化処理）が施されていてもよい。

[0031] 導光部 159 の形状は、特に限定されない。本実施の形態では、導光部 159 の形状は、ロッド状である。2 つの導光部 159 は、図 6 D に示される光束制御部材 10' の出射面 16 にそれぞれ接続されている。導光部 159 の短軸方向の断面積は、特に限定されない。本実施の形態では、導光部 15

9は、断面積が全反射面158から離れるにつれて小さくなるように形成されている。なお、導光部159の短軸方向の断面積は、導光部159の長軸方向のいずれの位置においても同じであってもよい。導光部159の短軸方向の断面積が全反射面158から離れるにつれて、小さくなる場合には、導光部159の厚みおよび幅の両方を調整することで制御してもよいし、厚みおよび幅のいずれか一方のみを調整することで制御してもよい。また、導光部159の短軸方向の断面形状は、特に限定されず、必要とする配光特性に応じて適宜選択される。本実施の形態では、仮想平面において、導光部159の形状は、略半円である。

[0032] また、導光部本体166の底面（発光素子140の光軸LA方向についての発光素子140側の面）には、第2凹部170がそれぞれ形成されている。第2凹部170を形成することで、射出成形時におけるヒケの発生を抑制することができるとともに、製造コストを削減することができる。2つの第2凹部170は、いずれも第1光束制御部材151の長軸方向の両端部に形成されており、第1凹部165と連通している。

[0033] 第2凹部170の大きさおよび形状は、所望の配光特性（本発明の効果を損ねない配光特性）が得られ、かつ第1光束制御部材151に要求される強度を確保することができれば、特に限定されない。本実施の形態において、第2凹部170の平面視形状は、底辺が発光素子140側に位置する略台形である（図3B参照）。また、第2凹部170の深さも特に限定されず、適宜設定されうる。なお、第1光束制御部材151を射出成形により成形する場合、第2凹部170は、ヒケが発生するおそれがある部位に形成することが好ましい。

[0034] 補強部材167は、第1光束制御部材151の強度を向上させる。補強部材167の位置および形状は、第1光束制御部材151の全反射面158の機能を大きく阻害せず、かつ第1光束制御部材151の強度を向上させることができれば、特に限定されない。本実施の形態では、補強部材167は、第1光束制御部材151の底面（発光素子140側の面）側に配置されてお

り、導光部 159 の側面同士を接続している。なお、特に図示しないが、補強部材 167 の裏面には、基板 120 に対して光束制御部材 150 を位置決めするための位置決め凸部が配置されている。

[0035] ガイド係合溝 169 は、発光素子 140 から離れた位置に配置されている。ガイド係合溝 169 は、後述する第 2 光束制御部材 152 の係合突起 171 が係合することで、第 1 光束制御部材 151 に対して第 2 光束制御部材 152 を位置決めするための溝である。

[0036] 第 2 凸条 161 は、第 1 凸条 154 で入射した光の一部を屈折させながら第 1 光束制御部材 151 の外部に出射させる。第 2 凸条 161 は、第 3 傾斜面 162 と、第 3 傾斜面 162 と対に形成された第 4 傾斜面 163 と、第 3 傾斜面 162 および第 4 傾斜面 163 を繋ぐ第 2 稜線 164 とを有する（図 5D 参照）。第 2 凸条 161 は、2 つの全反射面 158 の間において第 2 稜線 164 が仮想平面に沿って第 1 凸条 154 を覆うように配置されている。すなわち、第 2 稜線 164 は、仮想平面上に位置する。第 2 凸条 161 の形状は、前述した機能を発揮することができれば特に限定されない。第 2 稜線 164 に直交する第 2 凸条 161 の断面形状は、例えば三角形である。この場合、第 2 稜線 164 を含む角は、面取りされていてもよい。本実施の形態では、第 2 凸条 161 の断面形状は、第 2 稜線 164 を含む角が面取りされた略三角形である。第 3 傾斜面 162 および第 4 傾斜面 163 がなす角度のうち小さい角度（以下、「第 2 角度」ともいう）は、前述の機能を発揮することができれば、特に限定されない。本実施の形態では、第 2 角度は、 60° ～ 160° の範囲内である。使用する発光素子 140 の種類によっては第 2 角度が 60° 未満の第 2 凸条 161 を有する第 1 光束制御部材を組み合わせた場合、出射する光が過度に屈折されるため、第 1 光束制御部材 151 とカバー 180 との間に第 2 光束制御部材 152 を配置すると、カバー 180 における発光素子 140 の直上部に暗部が生じてしまうおそれがある。このような場合には、第 2 光束制御部材 152 を配置せず、第 1 光束制御部材 151 から出射した光を直接、カバー 180 に到達させることで、光量の減衰

を抑えることができ、第1光束制御部材151のみでカバー180上の明るさの均斉度を向上させることができる。一方、第2角度が 160° 超の場合、出射する光を十分に屈折させることができず、発光素子140の直上部に明部が生じてしまうおそれがある。また、仮想平面において、第2稜線164は、カバー180側に向かって凸の曲線である。

[0037] 図2に示されるように、第2光束制御部材（拡散透過部材）152は、入射面153、第1凸条154および全反射面158を覆い、仮想平面と交わる（光軸LAと交わる）ように第1光束制御部材151上に空気層を介して配置され、第1光束制御部材151（主として第2凸条161）から出射した光を拡散させつつ透過させる。第2光束制御部材152の形状は、前述の機能を発揮することができれば特に限定されない。第2光束制御部材152の形状の例には、仮想平面に沿う断面が半円筒形や釣り鐘様の形状（逆U字型）などが含まれる。本実施の形態では、第2光束制御部材152の形状は、仮想平面に沿う断面が釣り鐘様の形状（逆U字型）である。

[0038] 図7および図8は、第2光束制御部材152の構成を示す図である。図7Aは、第2光束制御部材152の正面図であり、図7Bは、平面図であり、図7Cは、底面図である。図8Aは、第2光束制御部材152の側面図であり、図8Bは、図7Bに示されるA-A線の断面図であり、図8Cは、図7Bに示されるB-B線の断面図である。図7および図8に示されるように、第2光束制御部材152は、半円筒部172および2つの側壁部173を有する。

[0039] 半円筒部172は、全反射面158の直上近傍に配置される。半円筒部172の内面には、複数の凹条（拡散透過部）174が形成されている。複数の凹条174は、第2光束制御部材152の軸方向に垂直な方向（仮想平面に沿う方向）に半円環状に配置されている。ここで、「第2光束制御部材152の軸」とは、半円筒部172の軸線をいう。

[0040] 2つの側壁部173は、それぞれ半円筒部172の側縁に接続している。側壁部173の内面の中央部分には、複数の凹条174（拡散透過部）が形

成されている。複数の凹条 174 は、第 2 光束制御部材 152 の軸方向に垂直な方向（仮想平面に沿う方向）に直線状に配置されている。また、半円筒部 172 に配置された複数の凹条 174 と、半円筒部 172 に配置された複数の凹条 174 に対応した側壁部 173 に配置された複数の凹条 174 とは、それぞれ連なるように配置されている。凹条 174 は、到達した光を拡散させつつ透過させる。凹条 174 の断面形状は、特に限定されない。凹条 174 の断面形状の例には、半円形や三角形などが含まれる。本実施の形態では、凹条 174 の断面形状は、半円形である。各凹条 174 は、同一の形状であってもよいし、異なった形状であってもよい。本実施の形態では、各凹条 174 は、同一形状に形成されている。

[0041] また、側壁部 173 の両端部の内側には、4つの係合突起 171 が配置されている。4つの係合突起 171 は、第 1 光束制御部材 151 に配置された 4つのガイド係合溝 169 に係合することで、第 2 光束制御部材 152 を第 1 光束制御部材 151 に位置決めする。半円筒部 172 が接続していない側壁部 173 の端部には、第 2 光束制御部材 152 を基板 120 に位置決めおよび固定するための突起部 176 が配置されている。基板 120 に固定された第 1 光束制御部材 151 のガイド係合溝 169 に第 2 光束制御部材 152 の係合突起 171 を係合しつつ、第 2 光束制御部材 152 の突起部 176 を基板 120 の係合凹部（図示省略）にはめ込むことにより、第 2 光束制御部材 152 を基板 120 および第 1 光束制御部材 151 に固定することができる。

[0042] 発光素子 140 から出射された光の一部は、入射面 153 から第 1 光束制御部材 151 内に入射する。光束制御部材 150 内に入射した光は、全反射面 158 において導光部 159 に向けて反射される。さらに、第 1 光束制御部材 151 内に入射した光の他の一部（発光素子 140 の光軸 LA に対して大きな角度で出射された光）は、そのまま導光部 159 に到達する。また、発光素子 140 から出射し、第 1 凸条 154 で入射した光の一部は、全反射面 158 に向かって屈折され、導光部 159 に導かれる。また、第 1 凸条 1

54で入射した光の他の一部は、第2凸条161に向かって屈折される。

[0043] 導光部159に入射した光は、少しずつ出射面160から外部に出射されながら、導光部159の端部に向けて導光される。結果として、光束制御部材150の外表面全体から略均一に光が出射される。一方、第2凸条161から出射した光および発光素子140の中心から出射した光は、第2光束制御部材152に到達する。第2光束制御部材152に入射した光は、複数の凹条174で拡散されつつ光束制御部材150の外部に透過する。光束制御部材150の出射面160から出射された光は、空気層を透過してカバー180の内面に到達する。カバー180の内面に到達した光は、拡散されつつカバー180を透過する。結果として、カバー180の外表面全面から略均一に光が出射される。このようにして、点状光源である発光素子140からの出射光を光束制御部材150によって線状の光に変換することができる。

[0044] (光束制御部材の配光特性のシミュレーション)

前述した第1凸条154の第1角度および第2凸条161の第2角度がそれぞれ異なる複数の光束制御部材150における配光特性について調べた。配光特性のシミュレーションでは、第1角度が 40° 、第2角度が 60° の光束制御部材（以下、「光束制御部材A」ともいう）と、第1角度が 40° 、第2角度が 100° の光束制御部材（以下、「光束制御部材B」ともいう）と、第1角度が 40° 、第2角度が 160° の光束制御部材（以下、「光束制御部材C」ともいう）と、第1角度が 160° 、第2角度が 60° の光束制御部材（以下、「光束制御部材D」ともいう）と、第1角度が 160° 、第2角度が 100° の光束制御部材（以下、「光束制御部材E」ともいう）と、第1角度が 160° 、第2角度が 160° の光束制御部材（以下、「光束制御部材F」ともいう）とについて調べた。

[0045] 図9～図12は、光束制御部材A～Fにおける光路のシミュレーション結果である。図9A～Cは、光束制御部材A、光束制御部材Bおよび光束制御部材C（いずれも第1凸条154の第1角度が 40° ）を用いた場合の発光素子140の発光面の中心から出射される光の光路のシミュレーション結果

である。図10A～Cは、光束制御部材A、光束制御部材Bおよび光束制御部材C（いずれも第1凸条154の第1角度が 40° ）を用いた場合の発光素子140の発光面の中心以外の領域から出射される光の光路のシミュレーション結果である。図11A～Cは、光束制御部材D、光束制御部材Eおよび光束制御部材F（いずれも第1凸条154の第1角度が 160° ）を用いた場合の発光素子140の発光面の中心から出射される光の光路のシミュレーション結果である。図12A～Cは、光束制御部材D、光束制御部材Eおよび光束制御部材F（いずれも第1凸条154の第1角度が 160° ）を用いた場合の発光素子140の発光面の中心以外の領域から出射される光の光路のシミュレーション結果である。なお、図9～図12では、第1傾斜面155側（図中左側）に配置された全反射面を第1全反射面158aとし、第2傾斜面156側（図中右側）に配置された全反射面を第2全反射面158bとして説明する。また、第1傾斜面155側（図中左側）に配置された導光部を第1導光部159aとし、第2傾斜面156側（図中右側）に配置された導光部を第2導光部159bとして説明する。さらに、図9～図12では、仮想平面（光軸CA）より第1傾斜面155側（図中左側）に出射された光線を実線で示し、仮想平面（光軸CA）より第2傾斜面156側（図中右側）に出射された光線を破線で示している。また、図9～図12では、光路を示すため、光束制御部材A～Fのハッチングを省略している。

[0046] 図9A～Cに示されるように、光束制御部材A、光束制御部材Bおよび光束制御部材C（第1凸条154の第1角度が 40° ）を用いた場合、発光素子140の発光面の中心から出射し、第1凸条154で入射した光の一部は、仮想平面側に大きく屈折する。具体的には、第1凸条154の第1傾斜面155から入射した光の一部は、第2導光部159bに到達する。また、第1傾斜面155から入射した光の他の一部は、第2凸条161の第4傾斜面163に到達する。同様に、第1凸条154の第2傾斜面156から入射した光の一部は、第1導光部159aに到達する。また、第2傾斜面156から入射した他の一部の光は、第2凸条161の第3傾斜面162に到達する。

。

[0047] また、図10A～Cに示されるように、光束制御部材A、光束制御部材Bおよび光束制御部材C（第1凸条154の第1角度が 40° ）を用いた場合、発光素子140の発光面の中心以外の領域から出射し、第1凸条154で入射した光は、仮想平面側に大きく屈折する。具体的には、第1凸条154の第1傾斜面155から入射した光の一部は、第2傾斜面156で反射して、第2凸条161の第3傾斜面162または第1導光部159aに到達する。また、第1凸条154の第1傾斜面155から入射した光の他の一部は、第2凸条161の第4傾斜面163または第2導光部159bに到達する。同様に、第1凸条154の第2傾斜面156から入射した光の一部は、第1傾斜面155で反射して、第2凸条161の第4傾斜面163または第2導光部159bに到達する。また、第1凸条154の第2傾斜面156から入射した光の他の一部は、第2凸条161の第3傾斜面162または第1導光部159aに到達する。

[0048] また、図11A～Cに示されるように、光束制御部材D、光束制御部材Eおよび光束制御部材F（第1凸条154の第1角度が 160° ）を用いた場合、発光素子140の発光面の中心から出射し、第1凸条154で入射した光は、仮想平面側に小さく屈折して、第2凸条161（第3傾斜面162または第4傾斜面163）に到達する。また、図12A～Cに示されるように、光束制御部材D、光束制御部材Eおよび光束制御部材F（第1凸条154の第1角度が 160° ）を用いた場合、発光素子140の発光面の中心以外の領域から出射し、第1凸条154で入射した光は、仮想平面側に小さく屈折して、第2凸条161（第3傾斜面162または第4傾斜面163）に到達する。

[0049] 第2凸条161から出射される光の方向は、第1凸条154の第1角度および第2凸条161の第2角度によって大きく変化する。たとえば、図9A～Cに示されるように、発光素子140の発光面の中心から出射され、第1角度が 40° の第1凸条154から入射し、第2凸条161から出射される

光の光軸L Aに対する出射角度は、第2凸条161の第2角度が大きくなるにつれて大きくなる。また、図11A～Cに示されるように、発光素子140の発光面の中心以外の領域から出射され、第1角度が40°の第1凸条154から入射し、第2凸条161から出射される光の光軸L Aに対する出射角度は、第2凸条161の第2角度が大きくなるにつれて小さくなる。

[0050] 一方、図10A～Cに示されるように、発光素子140の発光面の中心から出射され、第1角度が160°の第1凸条154から入射し、第2凸条161から出射される光の光軸L Aに対する出射角度は、第2凸条161の第2角度が大きくなるにつれて小さくなる。また、図12A～Cに示されるように、発光素子140の発光面の中心以外の領域から出射され、第1角度が160°の第1凸条154から入射し、第2凸条161から出射される光の光軸L Aに対する出射角度は、第2凸条161の第2角度が大きくなるにつれて小さくなる。

[0051] 図9～図12に示されるように、本実施の形態に係る光束制御部材A～Fでは、第1凸条154の第1角度を調整することで発光素子140の直上部に向かう光の量を大きく調整することができ、第2凸条161の第2角度を調整することで発光素子140の直上部に向かう光の量を細かく調整することができる。

[0052] (照明装置の輝度分布のシミュレーション1)

シミュレーション1では、基板120表面からカバー180の最も高い部分の内表面までの間隔(空間距離)が16mmである、本実施の形態に係る照明装置100における輝度分布をシミュレーションした。シミュレーション1では、光束制御部材A～Fを使用した。また、比較のため、第1凸条154および第2凸条161を有さない比較例に係る光束制御部材Gを有する比較例に係る照明装置における輝度分布もシミュレーションした。なお、光束制御部材Gにおいて、2つの全反射面158は、平面で繋がっている。

[0053] 本シミュレーションでは、基板120上に発光素子140(白色LED)を中心間距離が28mmとなるように2個配置し、各発光素子140の上に

長さ38mm、高さ6.7mmの光束制御部材150（光束制御部材A～G）を配置した。また、空間距離を16mmとし、カバー180の内径を24mmとした。

[0054] 図13は、照明装置の輝度分布のシミュレーション結果を示すグラフである。図13Aは、第1凸条154の第1角度が40°の光束制御部材A～Cを用いた場合のシミュレーション結果を示すグラフである。図13Aの実線は、比較例に係る光束制御部材Gのシミュレーション結果を示している。図13Aの破線は、光束制御部材Aを使用した場合のシミュレーション結果を示しており、一点鎖線は、光束制御部材Bを使用した場合のシミュレーション結果を示しており、二点鎖線は、光束制御部材Cを使用した場合のシミュレーション結果を示している。図13Bは、第1凸条154の第1角度が160°の光束制御部材D～Fを用いた場合のシミュレーション結果を示すグラフである。図13Bの実線は、比較例に係る光束制御部材Gのシミュレーション結果を示している。図13Bの破線は、光束制御部材Dを使用した場合のシミュレーション結果を示しており、一点鎖線は、光束制御部材Eを使用した場合のシミュレーション結果を示しており、二点鎖線は、光束制御部材Fを使用した場合のシミュレーション結果を示している。また、図13A、Bにおいて、縦方向に伸びる直線は、2つの発光素子140の光軸LAの位置を示している。

[0055] 図13A、Bに示されるように、本シミュレーションでは、第1凸条154および第2凸条161を有していない光束制御部材Gを使用した場合、隣接する発光素子140の間に明部が生じており、発光素子140の直上部に暗部が生じていることがわかった。また、空間距離が長い照明装置100では、第1凸条154の第1角度および第2凸条161の第2角度をそれぞれ大きくして、発光素子140の直上部に光を集めることで、照明装置100全体として、均一な輝度を得ることができることがわかった（図13Aの光束制御部材C（二点鎖線）および図13Bの光束制御部材F（二点鎖線）参照）。

[0056] (照明装置の輝度分布のシミュレーション2)

次に、シミュレーション2では、空間距離が13mmである本実施の形態に係る照明装置100における輝度分布をシミュレーションした。シミュレーション2でも、光束制御部材A～Gを使用した。シミュレーション2の条件は、空間距離が13mmであること以外、シミュレーション1と同様である。

[0057] 図14は、照明装置の輝度分布のシミュレーション結果を示すグラフである。図14Aは、第1凸条154の第1角度が40°の光束制御部材A～Cを用いた場合のシミュレーション結果を示すグラフである。図14Aの実線は、比較例に係る光束制御部材Gのシミュレーション結果を示している。図14Aの破線は、光束制御部材Aを使用した場合のシミュレーション結果を示しており、一点鎖線は、光束制御部材Bを使用した場合のシミュレーション結果を示しており、二点鎖線は、光束制御部材Cを使用した場合のシミュレーション結果を示している。図14Bは、第1凸条154の第1角度が160°の光束制御部材D～Fを用いた場合のシミュレーション結果を示すグラフである。図14Bの実線は、比較例に係る光束制御部材Gのシミュレーション結果を示している。図14Bの破線は、光束制御部材Dを使用した場合のシミュレーション結果を示しており、一点鎖線は、光束制御部材Eを使用した場合のシミュレーション結果を示しており、二点鎖線は、光束制御部材Fを使用した場合のシミュレーション結果を示している。また、図14A、Bにおいて、縦方向に伸びる直線は、2つの発光素子140の光軸LAの位置を示している。

[0058] 図14A、Bに示されるように、本シミュレーションでは、第1凸条154および第2凸条161を有していない光束制御部材Gを使用した場合、発光素子140の両側に暗部が生じていることが分かった。また、空間距離が短い照明装置100では、第1凸条154の第1角度および第2凸条161の第2角度をそれぞれ小さくして、発光素子140の両側に出射する光を多くすることで、照明装置100全体として、均一な輝度を得られることがわ

かった（図１４Ａの光束制御部材Ａ（破線）および図１４Ｂの光束制御部材Ｄ（破線）参照）。

[0059] （効果）

以上のように、本実施の形態に係る照明装置１００では、第１凸条１５４の第１角度および第２凸条１６１の第２角度を適宜調整することで、発光素子１４０の直上部分の明るさを適宜調整することができ、発光素子１４０の配列方向の輝度ムラを少なくすることができる。また、全反射面１５８および導光部１５９により発光素子１４０間の明るさも適宜調整することができる。さらに、第２凸条１６１を通る光の光路上に凹条（拡散透過部）１７４を有する第２光束制御部材（拡散透過部材）１５２を配置することで、照明装置１００の有効発光領域から出射される光の光量を均一にすることができる。

[0060] なお、前述した実施の形態では、第１凸条１５４および第２凸条１６１を有する光束制御部材１５０について説明したが、第２凸条１６１がなくてもよい。この場合、２つの全反射面１５８の間には、光軸ＬＡに垂直な平面が配置される。この場合においても、発光素子１４０の配列方向の輝度ムラを少なくすることができる。

[0061] また、前述した実施の形態では、第１光束制御部材（光束制御部材本体）１５１および第２光束制御部材（拡散透過部材）１５２を有する光束制御部材１５０について説明したが、本発明に係る光束制御部材１５０は、第２光束制御部材（拡散透過部材）１５２を有していなくてもよい。この場合においても、発光素子１４０の配列方向の輝度ムラを少なくすることができる。

[0062] 本出願は、２０１４年９月１１日出願の特願２０１４－１８５３３３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

[0063] 本発明の照明装置は、蛍光管などに代えて使用されうるため、各種照明機器に幅広く適用されうる。

符号の説明

- [0064] 1 0、1 0' 光束制御部材
- 1 2 入射面
- 1 4 全反射面
- 1 6 出射面
- 1 8 全反射面の境界線近傍
- 1 0 0 照明装置
- 1 1 0 フレーム
- 1 2 0 基板
- 1 3 0 発光装置
- 1 4 0 発光素子
- 1 5 0 光束制御部材
- 1 5 1 第1 光束制御部材（光束制御部材本体）
- 1 5 2 第2 光束制御部材（拡散透過部材）
- 1 5 3 入射面
- 1 5 4 第1 凸条
- 1 5 5 第1 傾斜面
- 1 5 6 第2 傾斜面
- 1 5 7 第1 稜線
- 1 5 8 全反射面
- 1 5 9 導光部
- 1 6 0 出射面
- 1 6 1 第2 凸条
- 1 6 2 第3 傾斜面
- 1 6 3 第4 傾斜面
- 1 6 4 第2 稜線
- 1 6 5 第1 凹部
- 1 6 6 導光部本体

- 1 6 7 補強部材
- 1 6 9 ガイド係合溝
- 1 7 0 第2凹部
- 1 7 1 係合突起
- 1 7 2 半円筒部
- 1 7 3 側壁部
- 1 7 4 凹条
- 1 7 6 突起部
- 1 8 0 カバー

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、
- 、
- 前記発光素子の光軸を含む仮想平面を境界として両側に配置され、前記発光素子から出射された光の一部を入射させる2つの入射面と、
- 第1傾斜面と、前記第1傾斜面と対に形成された第2傾斜面と、前記第1傾斜面および前記第2傾斜面を繋ぐ第1稜線とを有し、前記2つの入射面の間において前記第1稜線が前記仮想平面に沿って前記発光素子を覆うように配置され、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1凸条と、
- 前記入射面を挟んで前記発光素子と対向する位置に形成され、前記入射面から入射した光の一部を、前記光軸と略垂直であり、かつ互いに反対向きである2つの方向に反射させる2つの全反射面と、
- 前記入射面、前記第1凸条および前記全反射面を挟んで相対する位置にそれぞれ配置され、前記入射面で入射した光の一部および前記全反射面で反射した光を導光する2つの導光部と、
- 前記導光部の外面にそれぞれ形成され、前記導光部により導光された光を外部に出射する2つの出射面と、
- を含む光束制御部材本体を有する、
- 光束制御部材。
- [請求項2] 前記入射面、前記第1凸条および前記全反射面を覆うように、前記光束制御部材本体上に空気層を介して配置され、かつ前記第1凸条で入射して前記光束制御部材本体から出射した光を拡散させつつ透過させる拡散透過部を含む、拡散透過部材をさらに有する、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項3] 前記光束制御部材本体は、第3傾斜面と、前記第3傾斜面と対に形成された第4傾斜面と、前記第3傾斜面および前記第4傾斜面を繋ぐ第2稜線とを有し、前記2つの全反射面の間において前記第2稜線が

前記仮想平面に沿って前記第 1 凸条を覆うように配置され、前記第 1 凸条で入射した光の一部を外部に出射する第 2 凸条をさらに有しており、

前記拡散透過部は、前記第 2 凸条から出射した光を拡散させつつ透過させる、

請求項 2 に記載の光束制御部材。

[請求項 4] 前記第 1 凸条は、前記仮想平面において、前記発光素子の光軸に対して、少なくとも 45° までの角度で前記発光素子から出射された光を入射させる、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の光束制御部材。

[請求項 5] 発光素子と、
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、
前記複数の発光装置を覆うように前記複数の発光装置のそれぞれに対して空気層を介して配置されたカバーと、
を有する、照明装置。

[図1]

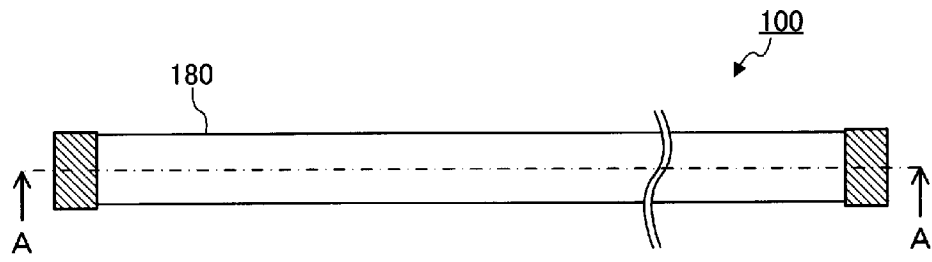


図1A

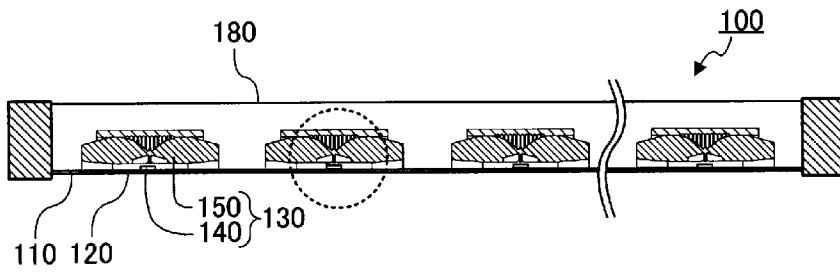


図1B

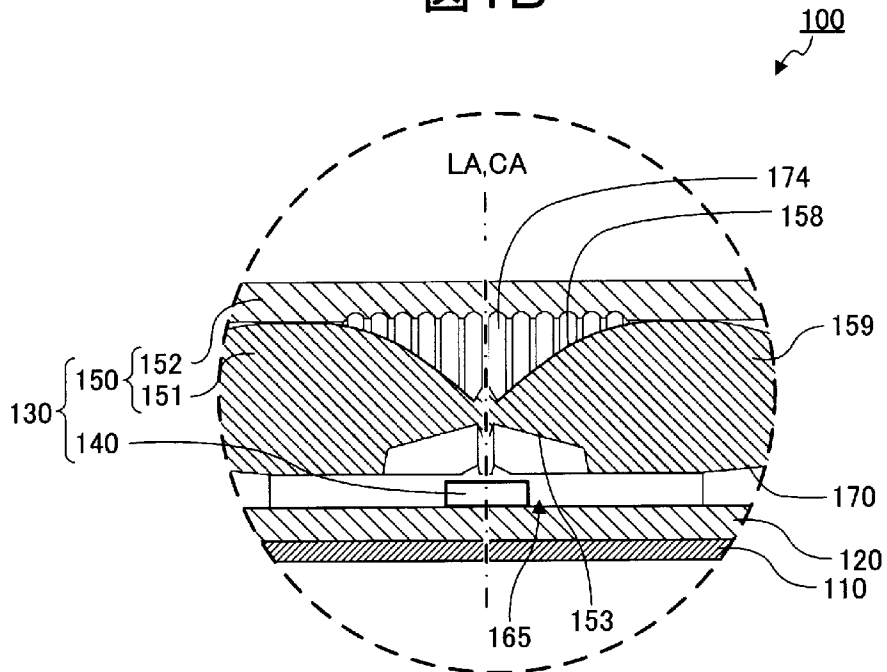
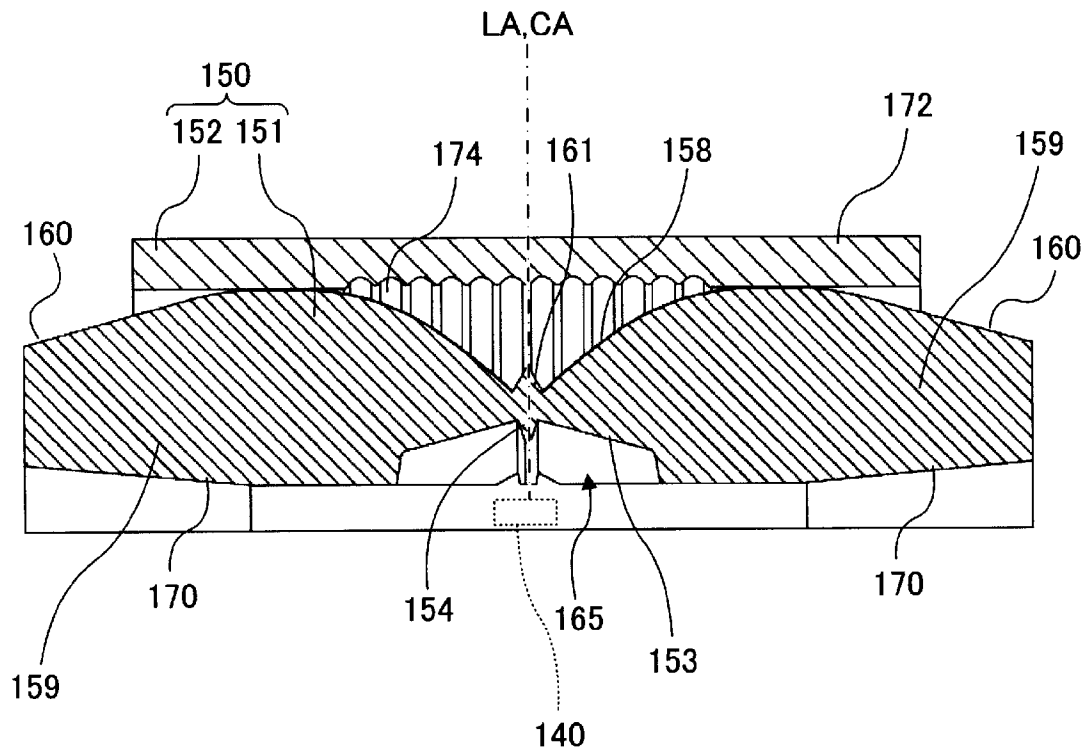


図1C

[図2]



[図3]

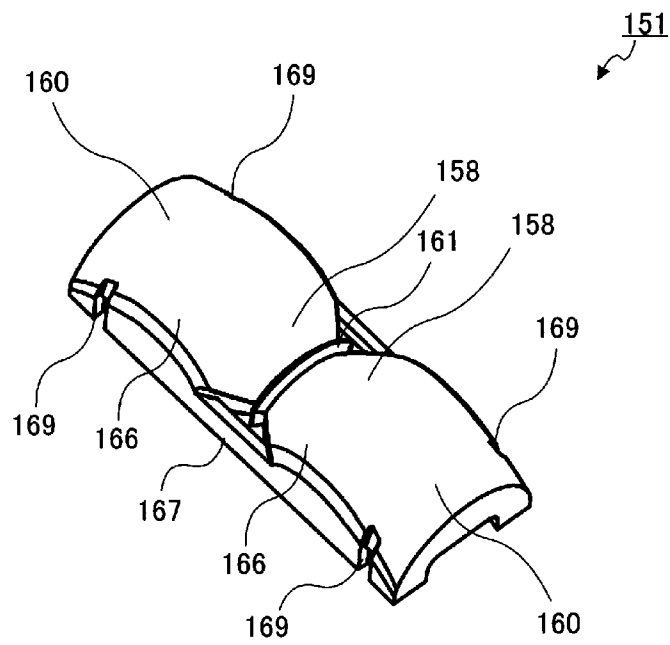


図3A

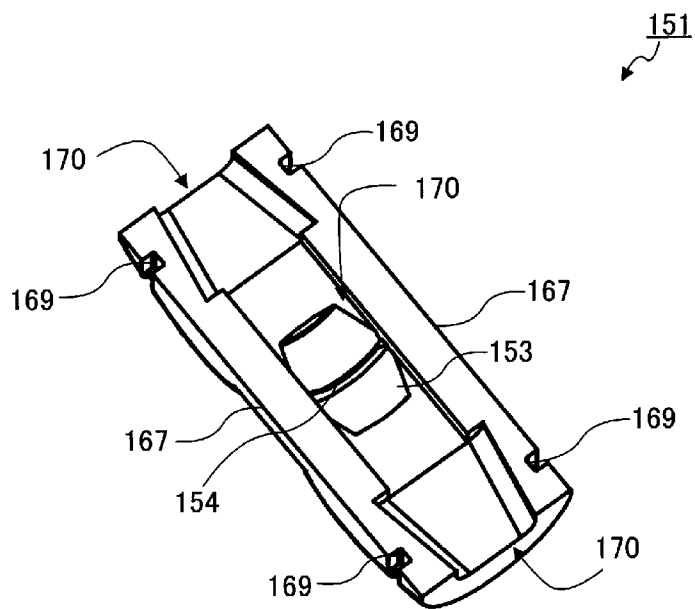


図3B

[図4]

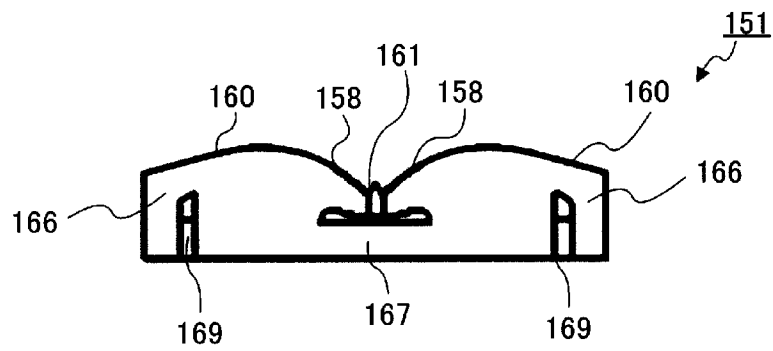


図4A

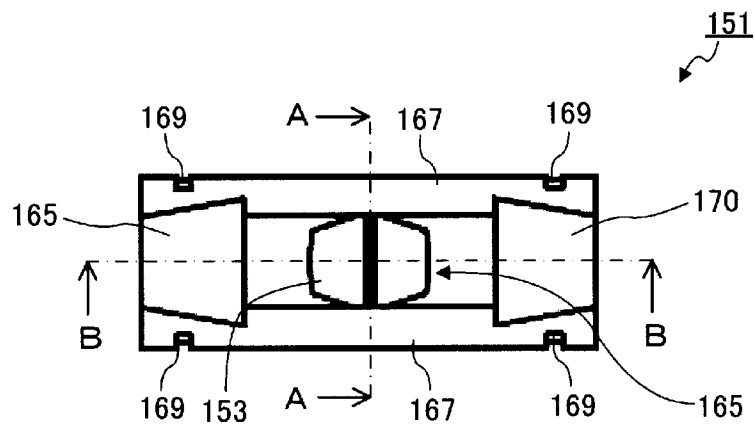


図4B

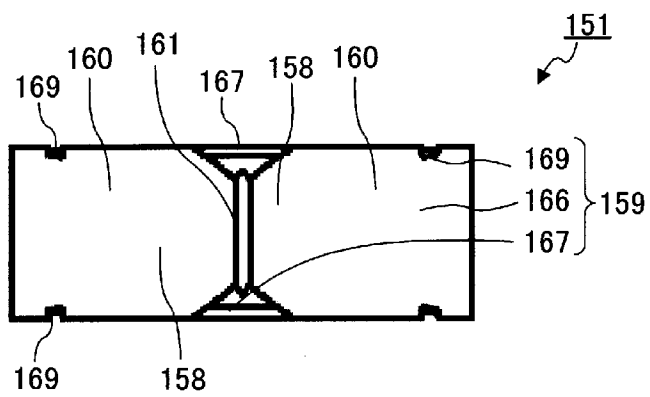


図4C

[図5]

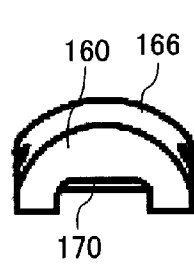


図5A

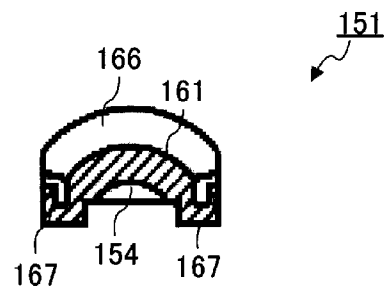


図5B

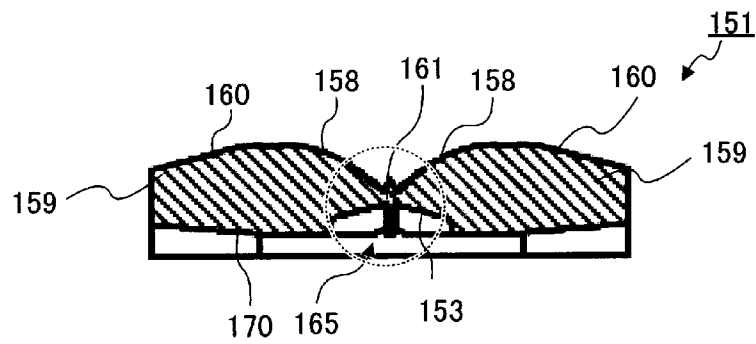


図5C

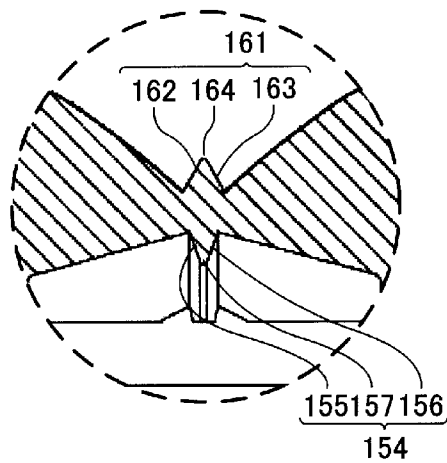


図5D

[図6]

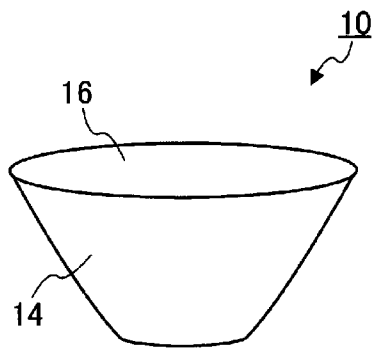


図6A

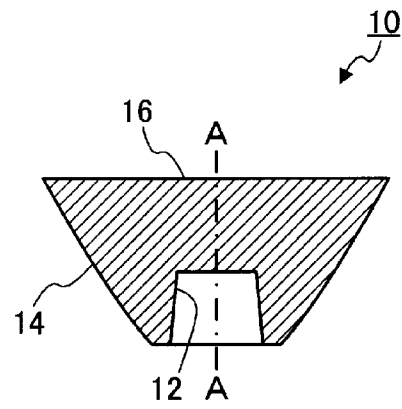


図6B

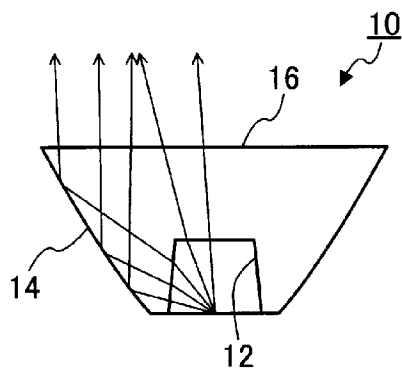


図6C

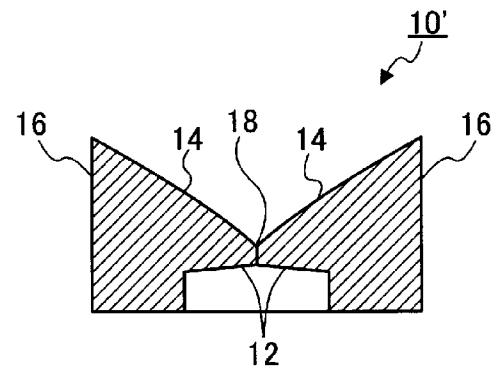


図6D

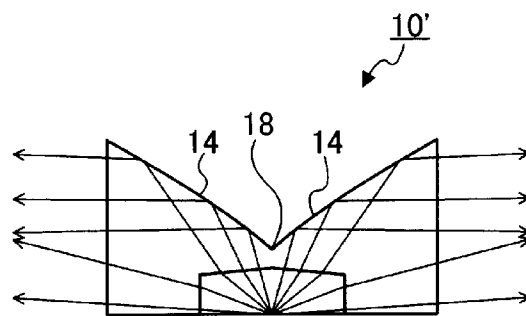


図6E

[図7]

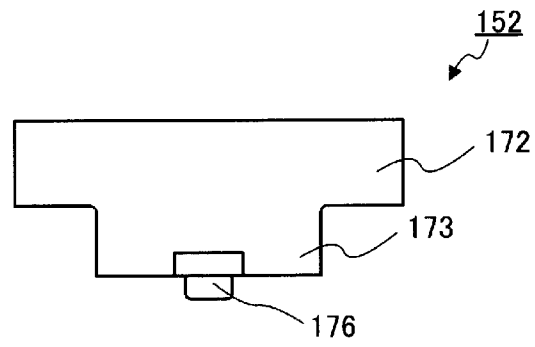


図7A

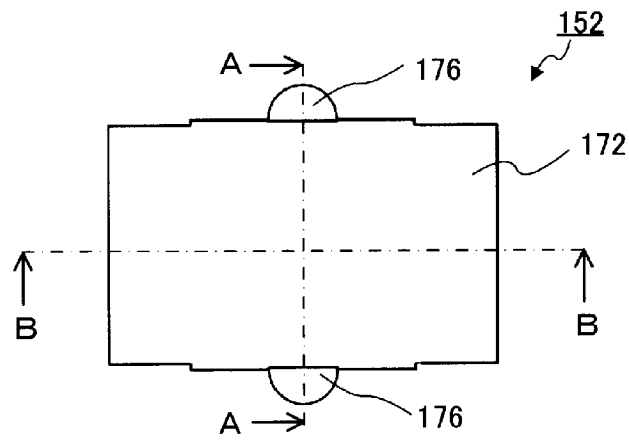


図7B

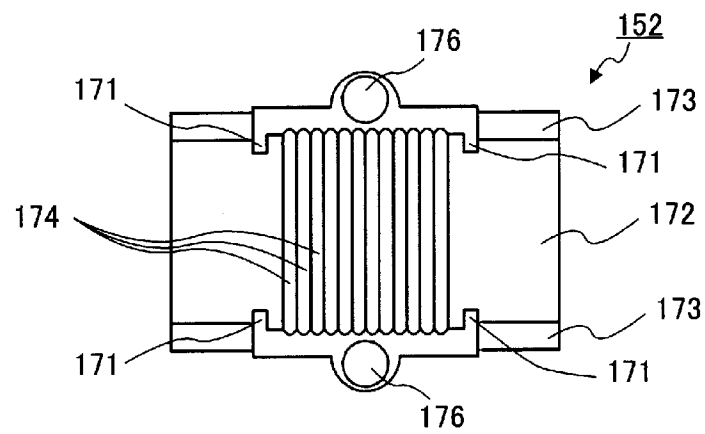


図7C

[図8]

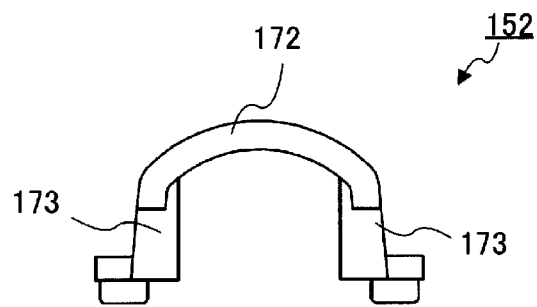


図8A

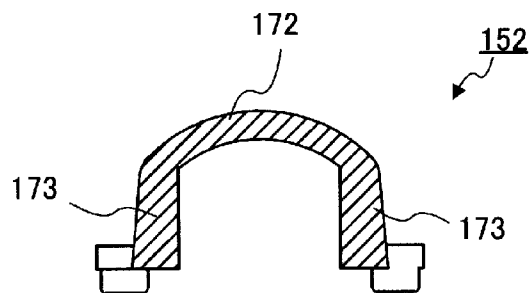


図8B

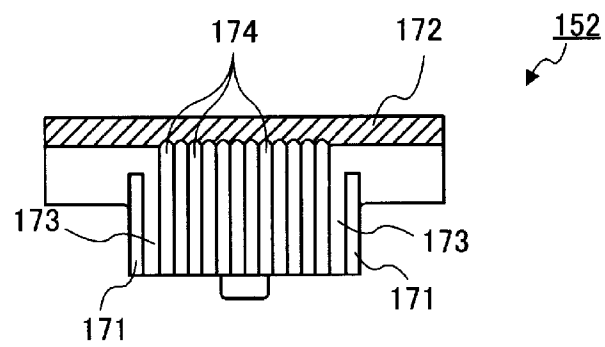
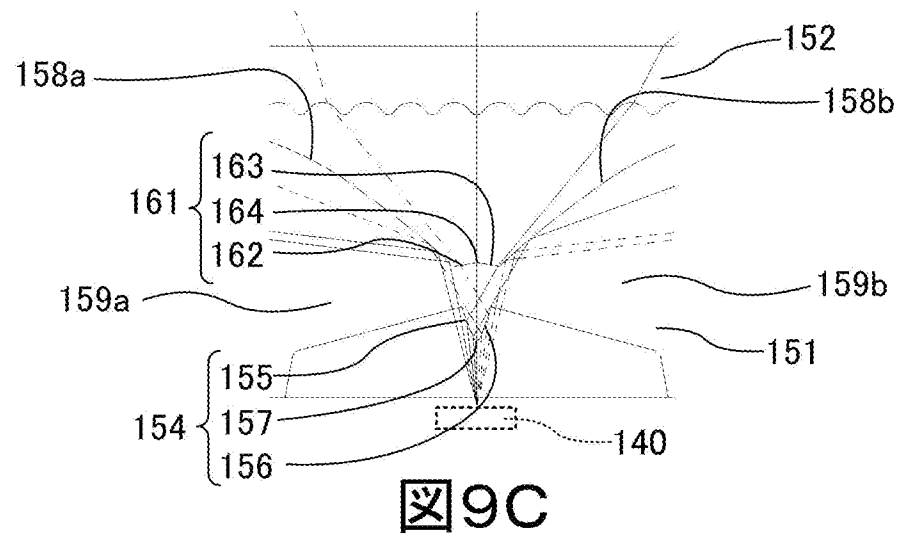
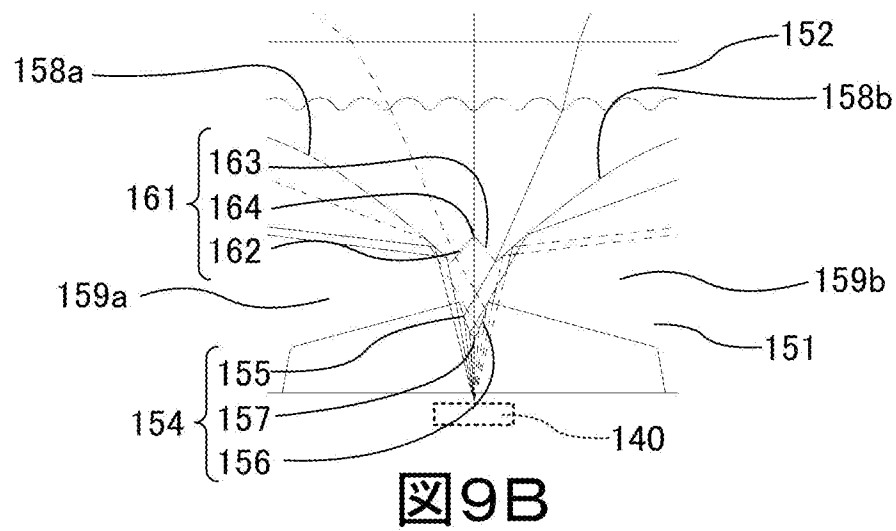
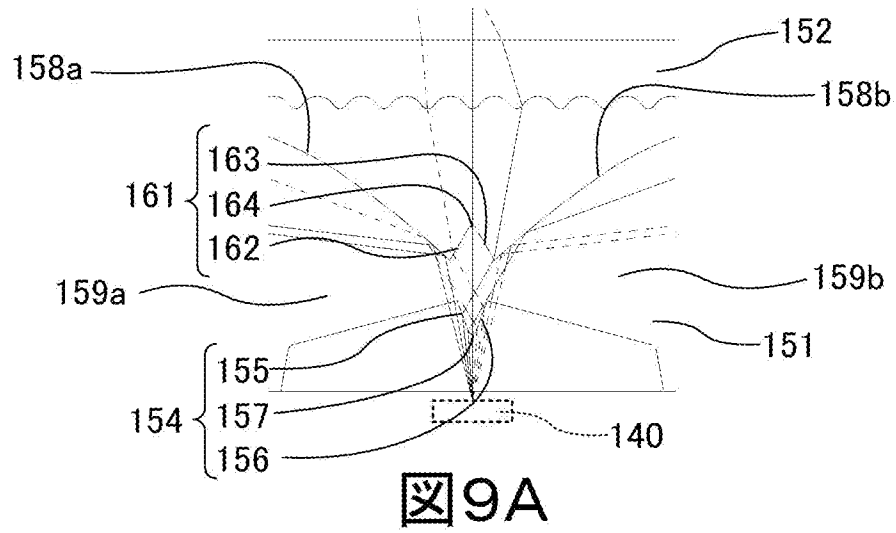
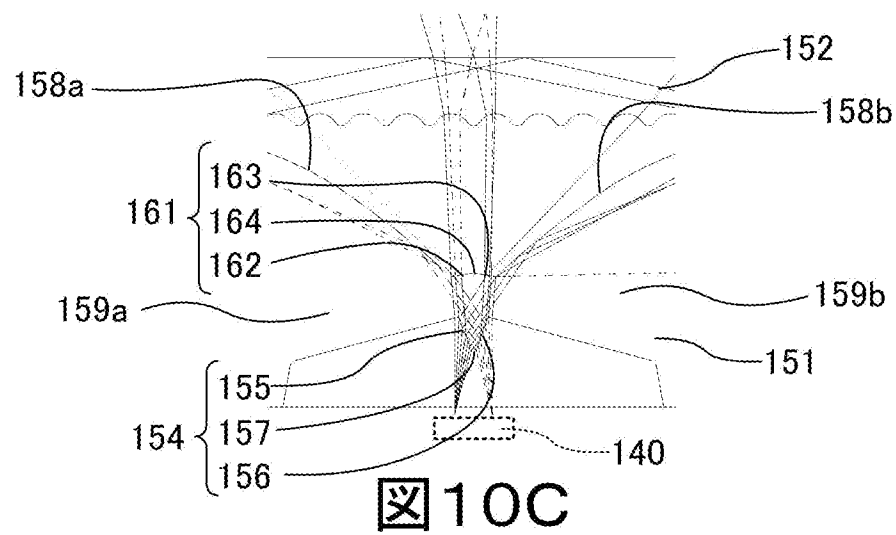
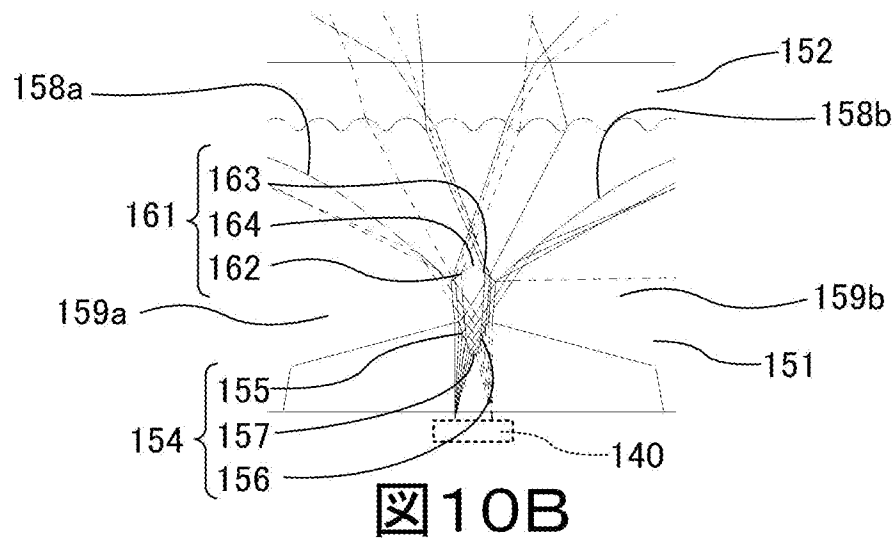
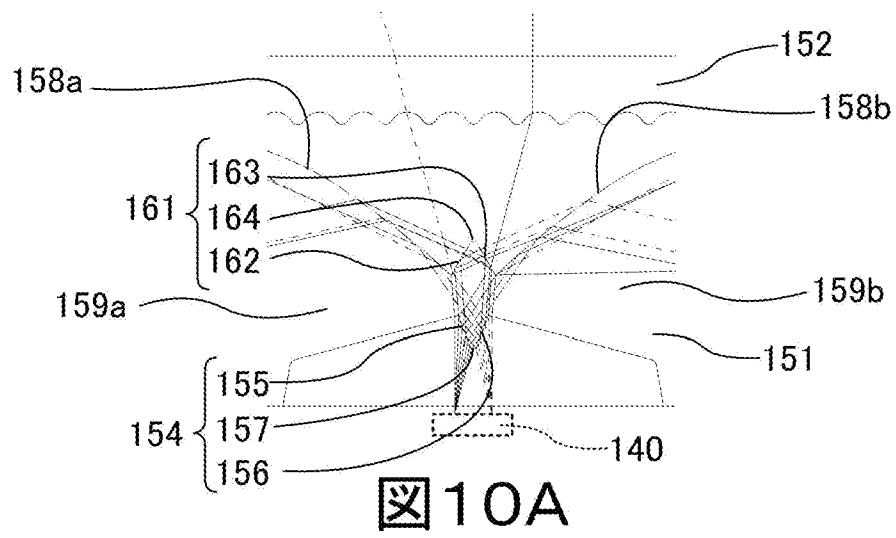


図8C

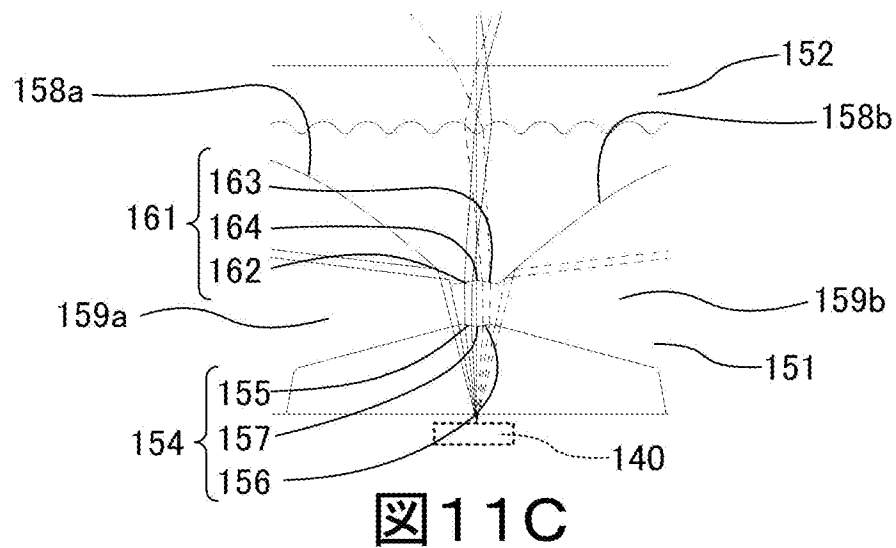
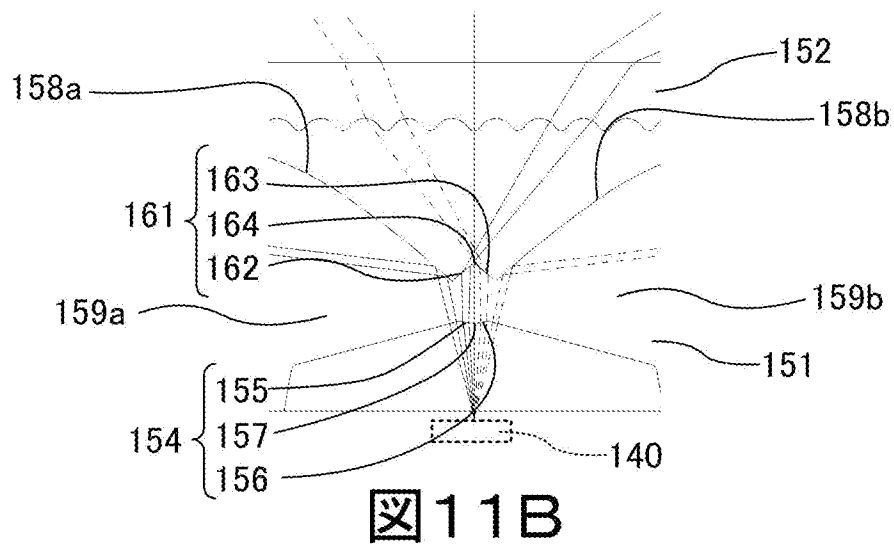
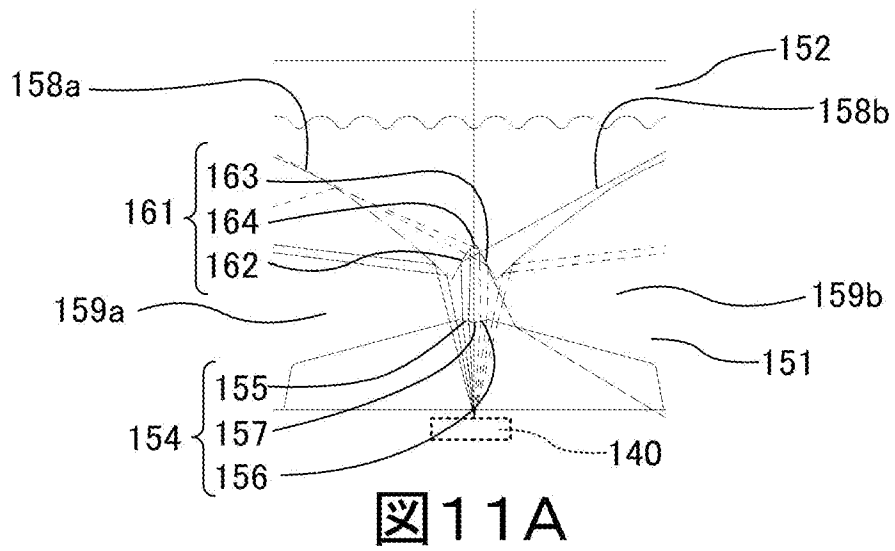
[図9]



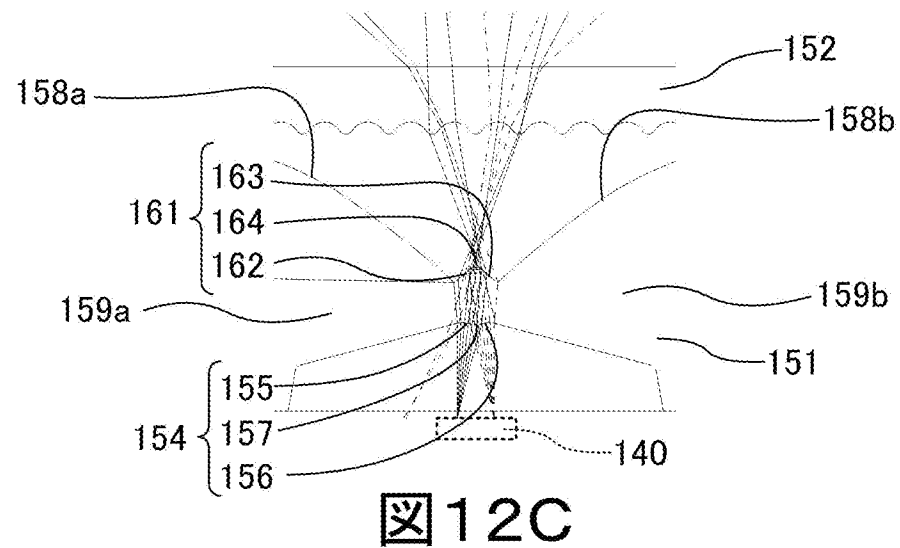
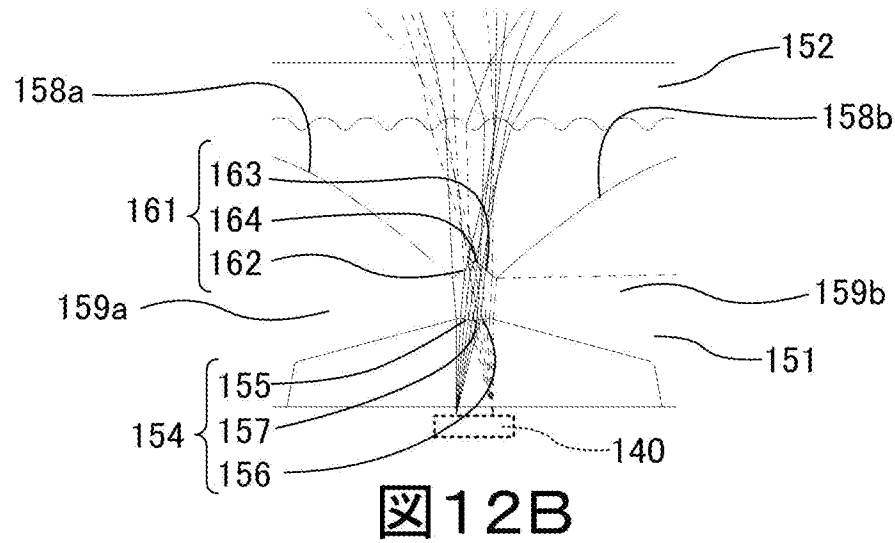
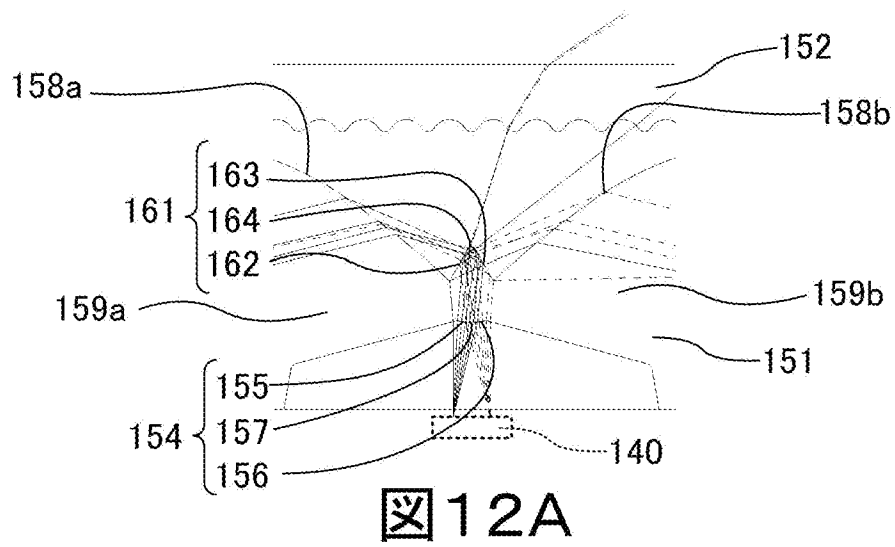
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

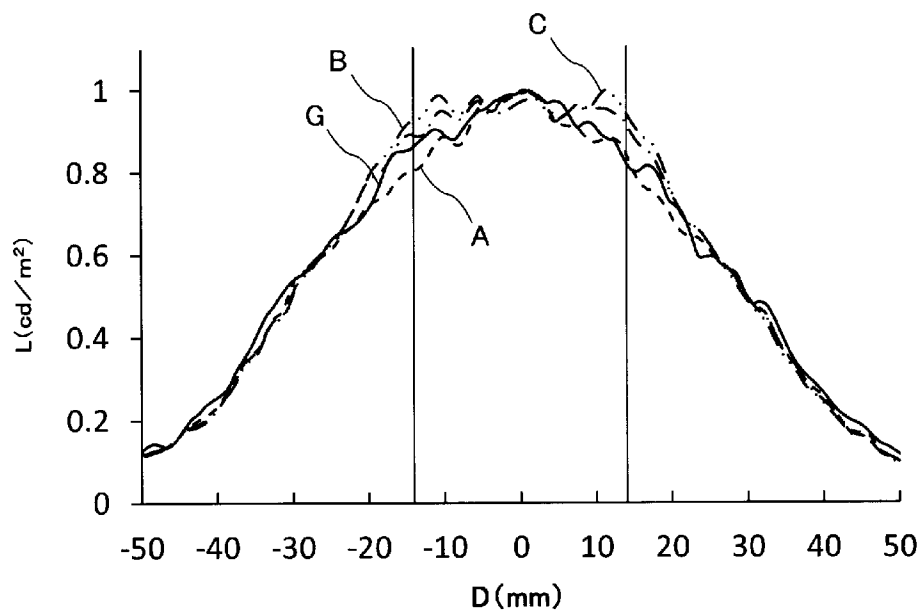


図13A

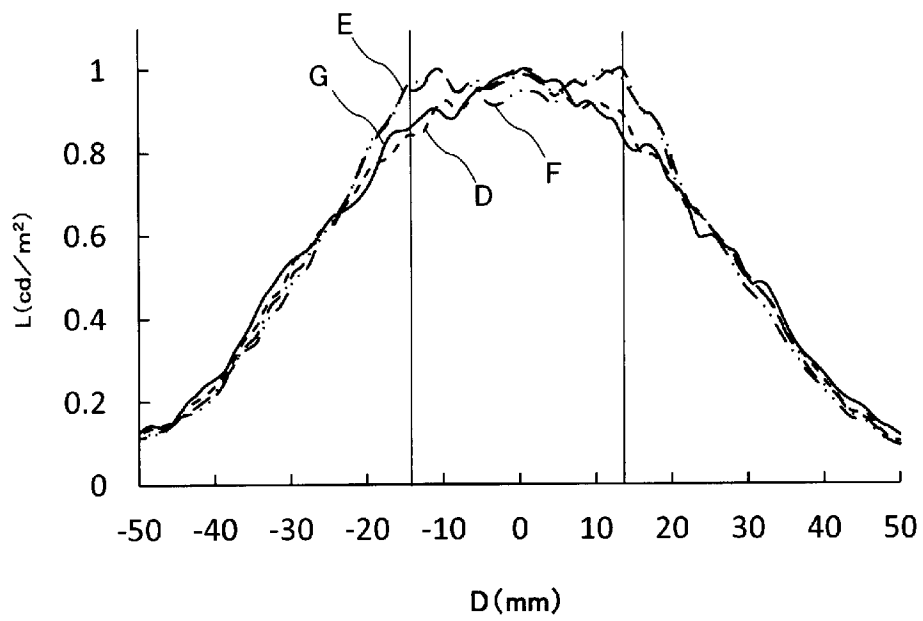


図13B

[図14]

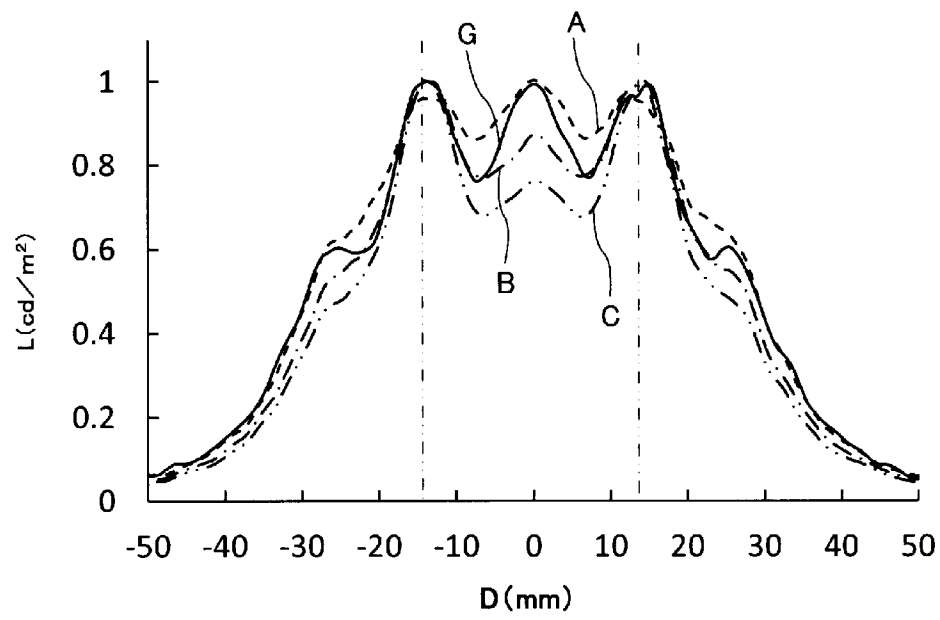


図14A

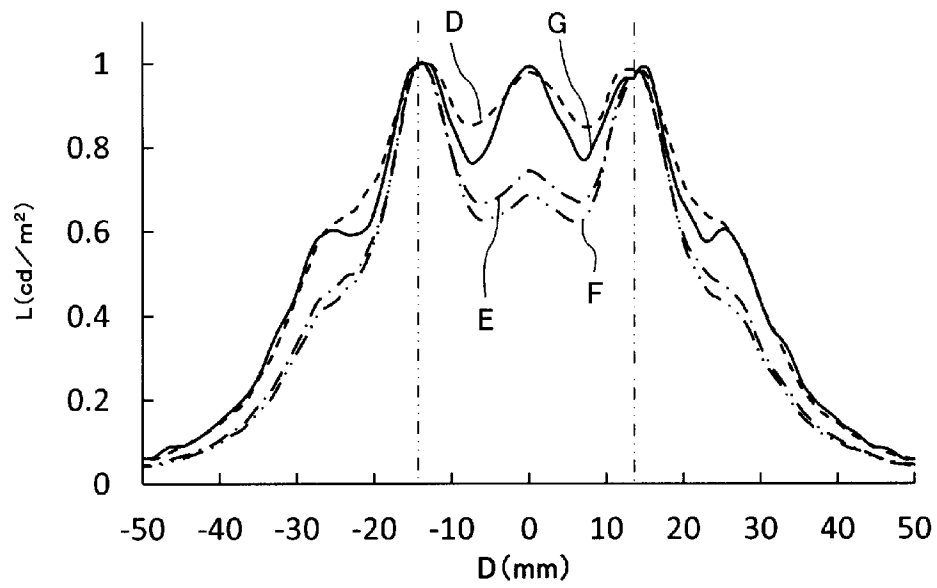


図14B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V5/00(2015.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/02(2006.01)i, F21V7/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21V5/00, F21S2/00, F21V5/02, F21V7/00, F21Y101/02

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/157243 A1 (Enplas Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), fig. 2, 16, 17, 26, 27, 32, 33 & JP 2014-130311 A & US 2015/0070930 A1 & EP 2840304 A1 & CN 104379992 A	1-6
A	JP 2014-63761 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 10 April 2014 (10.04.2014), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6

☒ 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
31 August 2015 (31.08.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068113

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 2014-502022 A (Koninklijke Philips N.V.), 23 January 2014 (23.01.2014), fig. 5 to 7 & US 2013/0235590 A1 & WO 2012/073156 A1 & EP 2646747 A1 & TW 201231874 A & CN 103228982 A & RU 2013129821 A	1-6
A	JP 2012-28619 A (Endo Lighting Corp.), 09 February 2012 (09.02.2012), fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	WO 2012/004975 A1 (Panasonic Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), fig. 5 & US 2013/0075776 A1 & CN 102893081 A & TW 201210086 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21V5/00(2015.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/02(2006.01)i, F21V7/00(2006.01)i,
F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21V5/00, F21S2/00, F21V5/02, F21V7/00, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2013/157243 A1（株式会社エンプラス）2013.10.24, 図2, 16, 17, 26, 27, 32, 33 & JP 2014-130311 A & US 2015/0070930 A1 & EP 2840304 A1 & CN 104379992 A	1-6
A	JP 2014-63761 A（日亜化学工業株式会社）2014.04.10, 図1-4 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

3 1 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官（権限のある職員）

米山 毅

3 X

9 3 2 4

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-502022 A (コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ) 2014.01.23, 図5-7 & US 2013/0235590 A1 & WO 2012/073156 A1 & EP 2646747 A1 & TW 201231874 A & CN 103228982 A & RU 2013129821 A	1-6
A	JP 2012-28619 A (株式会社遠藤照明) 2012.02.09, 図1, 2 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2012/004975 A1 (パナソニック株式会社) 2012.01.12, 図5 & US 2013/0075776 A1 & CN 102893081 A & TW 201210086 A	1-6