

(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
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/165474 A1

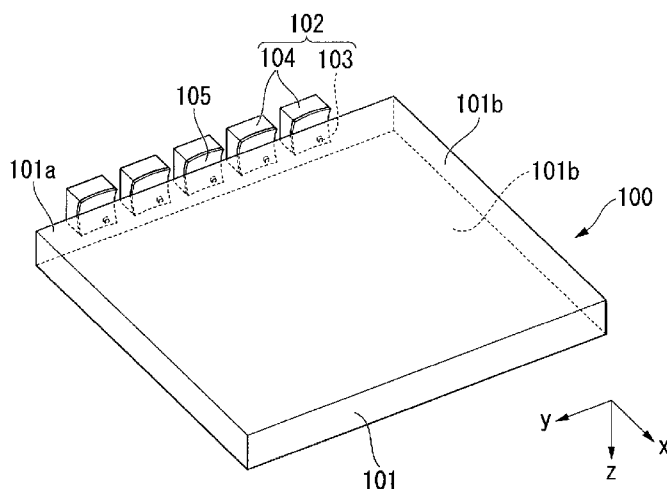
- (51) 国際特許分類:
H01L 33/58 (2010.01) G02F 1/13357 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/063919
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 30 日(30.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-121671 2011 年 5 月 31 日(31.05.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP];
〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番
2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 篠崎 大祐
(SHINOZAKI Daisuke) [JP/—]. 鎌田 豪(KAMADA
Tsuayoshi) [JP/—]. 勝田 昇平(KATSUTA Shohei) [JP/
—]. 柴田 諭(SHIBATA Satoshi) [JP/—]. 梅中 靖
之(UMENAKA Yasuyuki) [JP/—].
- (74) 代理人: 船山 武, 外(FUNAYAMA Takeshi et al.);
〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2
号 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, 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, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LIGHT-EMITTING ELEMENT, PHOTOCROMIC ELEMENT, DISPLAY DEVICE, AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 発光素子、調光素子、表示装置および照明装置

[図1]



(57) Abstract: A light-emitting element comprises a light source and a mirror for reflecting light emitted from the light source, a first direction and a second direction are two directions orthogonal to each other within a plane perpendicular to an optical axis of the light reflected by the mirror, and the angle of diffusion of light in the first direction and the angle of diffusion of light in the second direction are different from each other.

(57) 要約: 発光素子は、光源と、前記光源から射出された光を反射するミラーと、を備え、ミラーで反射された光の光軸に対して垂直な平面内における互いに直交する2つの方向を第1の方向及び第2の方向としたときに、第1の方向の光の拡散角と第2の方向の光の拡散角は互いに異なる。



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：発光素子、調光素子、表示装置および照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子、調光素子、表示装置および照明装置に関する。

本願は、2011年5月31日に、日本に出願された特願2011-121671号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 導光体の端面に発光素子を配置したサイドライト方式の照明装置として、特許文献1の照明装置が知られている。サイドライト方式の照明装置では、照明光の輝度を高めるために、複数の発光素子を導光体の端面に設置するのが一般的である。この場合、発光素子から射出される光の指向性が高いと、隣接する発光素子の境界部で光の明暗が発生し、輝度むらが発生する恐れがある。そのため、特許文献1の照明装置では、発光素子から射出された光を拡散部材で拡散させて、導光体全体で均一な光量の光が得られるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-52518号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の照明装置では、発光素子と導光体との間に拡散部材を設置している。そのため、部品点数が増加し、コストアップの原因となる。また、発光素子から射出された光は、導光体の内部を全反射しながら伝播するため、発光素子から射出された光が導光体の光射出面と直交する方向（導光体の板厚方向）に拡散されると、光が全反射しなくなる。

そのため、導光体の光入射面近傍で光漏れが発生し、輝度むらが発生する。

[0005] 本発明の態様における目的は、輝度むらを抑制可能な発光素子、調光素子、表示装置および照明装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様における発光素子は、光源と、前記光源から射出された光を反射するミラーと、を備え、前記ミラーで反射された光の光軸に対して垂直な平面内における互いに直交する2つの方向を第1の方向及び第2の方向としたときに、前記第1の方向の光の拡散角と前記第2の方向の光の拡散角は互いに異なる。

[0007] 前記ミラーは、前記ミラーを、前記光軸を含む互いに直交する第1の平面及び第2の平面で切ったときに、その光軸上の点における前記ミラーを前記第1の平面で切ったときの断面の曲率と、前記第2の平面で切ったときの断面の曲率が互いに異なるアナモルフィック形状であってもよい。

[0008] 前記2つの断面のうち曲率の大きい断面における前記ミラーの形状は放物線であり、前記放物線の焦点に前記光源が配置されていてもよい。

[0009] 前記2つの断面のうち曲率の小さい断面における前記ミラーの曲率は0であってもよい。

[0010] 凹部が形成されたパッケージを備え、前記パッケージの前記凹部に前記ミラーが形成され、前記凹部に前記光源から射出された光を透過する光透過部材が充填され、前記光透過部材に前記光源が埋設されていてもよい。

[0011] 前記光源が一方向に配列して複数設けられ、前記パッケージには、前記複数の光源のそれぞれに対応した前記反射面が複数形成され、前記複数の反射面が前記複数の光源の配列方向に沿って設けられていてもよい。

[0012] 本発明の他の態様における調光素子は、光入射面と光射出面とを有する導光体と、前記導光体の光入射面に光を入射させる複数の発光素子と、前記導光体上に設けられ、前記導光体の内部を伝播した光を前記導光体の外部に取り出し可能であり、前記光の伝播方向に沿って設けられた複数の光取出領域と、を備え、前記複数の光取出領域から取り出し可能な光の伝播角度は互いに異なり、前記複数の発光素子から射出された光は、互いに異なる伝播角度

で前記導光体の内部を伝播し、前記複数の発光素子は、本発明の発光素子であり、前記発光素子において、光の拡散角が大きい方向は、前記導光体の光射出面の法線と直交し且つ前記光の伝播方向と直交する方向であり、光の拡散角が小さい方向は、前記導光体の光射出面の法線と平行な方向である。

[0013] 前記複数の光取出領域において前記導光体の光射出面と接する部材の屈折率は互いに異なってもよい。

[0014] 前記導光体の光射出面と接する部材の屈折率は、前記導光体の光入射面から遠い位置に配置されたものほど大きくてもよい。

[0015] 前記導光体の光入射面には、前記導光体の光射出面との成す角度が互いに異なる複数の傾斜面が設けられ、前記複数の発光素子の各々が前記複数の傾斜面の各々に固定されていてもよい。

[0016] 前記複数の発光素子の一つは、前記光入射面に対して相対的に近い位置の前記光取出領域から取り出される光を射出し、前記複数の発光素子の他の一つは、前記光入射面に対して相対的に遠い位置の前記光取出領域から取り出される光を射出し、前記複数の発光素子の一つが射出する光の前記光射出面の法線と直交し且つ前記光の伝播方向と直交する方向の光の拡散角は、前記複数の発光素子の他の一つが射出する光の前記光射出面の法線と直交し且つ前記光の伝播方向と直交する方向の光の拡散角よりも大きくてもよい。

[0017] 本発明のさらに他の態様における表示装置は、本発明の調光素子と、前記調光素子から射出される光を用いて表示を行う表示素子と、を備えている。

[0018] 本発明のさらに他の態様における照明装置は、本発明の調光素子を備えている。

発明の効果

[0019] 本発明の態様によれば、輝度むらを抑制可能な発光素子、調光素子、表示装置および照明装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1実施形態の調光装置の斜視図である。

[図2]調光装置に備えられる発光素子の断面図である。

[図3A]発光素子の凹面ミラーの構成を示す図である。

[図3B]発光素子の凹面ミラーの構成を示す図である。

[図3C]発光素子の凹面ミラーの構成を示す図である。

[図4A]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図4B]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図4C]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図4D]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図4E]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図4F]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図4G]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図4H]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図4I]凹面ミラーの曲率を変えたときの導光体内部の光量分布を示す図である。

[図5A]第2実施形態の調光装置の斜視図である。

[図5B]第2実施形態の調光装置の発光素子の拡大図である。

[図6]導光体内部の光量分布を示す図である。

[図7]第3実施形態の調光装置に備えられた発光素子の拡大図である。

[図8A]第4実施形態の調光装置の発光素子を示す図である。

[図8B]第4実施形態の発光素子の光源を示す図である。

[図9]図8AのA-A'断面における発光素子の断面図である。

[図10]図8AのB-B'断面における発光素子の断面図である。

[図11A]第5実施形態の調光装置の斜視図である。

[図11B]第5実施形態の調光装置の断面図である。

[図12]第4実施形態のバックライトを備えた液晶表示装置の分解斜視図である。

[図13A]バックライトの光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図13B]バックライトの光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図13C]バックライトの光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図14A]発光素子から射出される光のy方向の拡散角を示す図である。

[図14B]発光素子から射出される光のy方向の拡散角を示す図である。

[図14C]発光素子から射出される光のy方向の拡散角を示す図である。

[図15]液晶表示装置の概略構成を示す分解斜視図である。

[図16A]バックライトの配置例を示す図である。

[図16B]バックライトの配置例を示す図である。

[図17A]バックライトの配置例を示す図である。

[図17B]バックライトの配置例を示す図である。

[図18]照明装置の第1の構成例の断面図である。

[図19A]照明装置の第2の構成例の平面図である。

[図19B]照明装置の第2の構成例の断面図である。

[図20]照明装置の第3の構成例の断面図である。

[図21]照明装置の第4の構成例の断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態の調光装置100の斜視図である。調光装置100としては、例えばバックライトが挙げられる。

[0022] 調光装置 100 は、導光体 101 と、導光体 101 の光入射面 101 a に光を入射させる複数の発光素子 102 と、を備えている。

[0023] 導光体 101 は、平面視矩形の透明な板状部材である。導光体 101 の端面は光入射面 101 a であり、導光体 101 の主面は光射出面 101 b である。図 1 では、光射出面 101 b は、導光体 101 の 2 つの主面の双方に設けられているが、光射出面 101 b は、導光体 101 の一方の主面のみに設けられていてもよい。図 1 では、光射出面 101 b は $x-y$ 平面と平行な面であり、光入射面 101 a は $y-z$ 平面と平行な面である。複数の発光素子 102 は、導光体 101 の光入射面 101 a に沿って y 方向に配列されている。複数の発光素子 102 は、その光射出面を導光体 101 の光入射面 101 a に向けて導光体 101 の光入射面 101 a に固定されている。図 1 では、複数の発光素子 102 は、導光体 101 の 1 つの端面にのみ設けられているが、この端面と x 方向において対向する端面に複数の発光素子 102 を配置し、2 つの端面から光を入射する構成としてもよい。

[0024] 発光素子 102 から導光体 101 の光入射面 101 a に入射した光は、導光体 101 の内部を全反射しながら概ね x 方向に伝播する。そして、導光体 101 の 2 つの主面に設けられた図示略の光路変換部材によって、その光路を変換され、導光体 101 の光射出面 101 b から射出される。導光体 101 の光射出面 101 b から射出される光の光量は、発光素子 102 から射出される光の光量を変化させることによって制御される。発光素子 102 は、個々に独立して点灯、消灯が制御でき、さらに射出光量が制御できる構成となっている。これにより、調光装置 100 は、射出される光の光量を調節可能な調光素子として機能する。

[0025] 図 2 は、発光素子 102 の断面図である。

[0026] 発光素子 102 は、パッケージ 104 と、凹面ミラー 105 と、光源 103 と、反射ミラー 106 と、光透過部材 107 と、を備えている。符号 P_f は、凹面ミラー 105 の $x-z$ 平面と平行な断面における焦点である。符号 P_c は、凹面ミラー 105 の光源 103 から最も離間した位置（頂点）である。

。符号CLは、凹面ミラー105の中心軸（凹面ミラー105の頂点Pcと凹面ミラー105の焦点Pfとを結ぶ線）である。凹面ミラー105の中心軸CLは、凹面ミラー105で反射された光の光軸と一致する。そのため、図2の例では、中心軸CLは、発光素子102の光射出面107aの法線（x軸）と一致している。

[0027] 凹面ミラー105は、パッケージ104の凹部104aに設けられている。凹面ミラー105の形状は、パッケージ104の凹部104aの形状に倣った曲面形状となっている。凹面ミラー105は、光源103から射出された光を反射する放物面ミラーである。凹部104aの形状は、例えば、パッケージ104となる樹脂部材の表面に凹部104aの形状を反転させた凸形状を有する金型を押し付けることにより形成されている。凹部104aの形状は、平坦な樹脂部材の表面を切削加工することによって形成しても良い。

[0028] 光源103は、例えば、略直方体状のチップLED（表面実装用LED）である。光源103は、凹面ミラー105の焦点に配置されている。凹面ミラー105の中心軸CLは、光源103の光射出面の法線（チップLEDの上面の法線）と一致している。

[0029] パッケージ104の凹部104aには、光源103から射出された光を透過する光透過部材107が充填されている。光源103は、光透過部材107の内部に埋設されている。光透過部材107は、例えば、パッケージ104の凹部104aに凹面ミラー105を形成し、パッケージ104の内部に光源103および反射ミラー106を配置した後、パッケージ104の内部に、アクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂を注入して硬化させることにより形成されている。光透過部材107の屈折率は、導光体101の屈折率と同じ値に設定されている。光透過部材107の外部に露出する面107aは、発光素子102の光射出面となっている。

[0030] 本実施形態において、パッケージ104の凹部104aには、光源103から射出された光を透過する光透過部材107が充填される例を示しているが、本実施形態はこれに限定されない。パッケージ104の凹部104aに

は、空気等の気体が存在していてもよい。この場合、光源 103 は、固定部材によりパッケージ 104 に固定される。

[0031] 反射ミラー 106 は、光源 103 の実装基板に、例えばアルミニウム等の金属膜をスパッタ法もしくは蒸着法で形成することにより形成されている。反射ミラー 106 は、凹面ミラー 105 と異なる方向に射出された光源 103 からの光を凹面ミラー 105 に向けて反射する。

[0032] 図 3 A は、発光素子 102 の拡大図である。図 3 B は、凹面ミラー 105 の xz 平面と平行な断面と凹面ミラー 105 で反射された光の xz 平面内での角度分布を示す図である。図 3 C は、凹面ミラー 105 の xy 平面と平行な断面と凹面ミラー 105 で反射された光の xy 平面内での角度分布を示す図である。

[0033] 図 3 A に示すように、凹面ミラー 105 は、光源 103 から最も離間した位置を頂点 P_c とする放物面ミラーである。凹面ミラー 105 の反射面 105 a は、この反射面 105 a を凹面ミラー 105 の中心軸 CL を含む互いに直交する 2 つの平面で切ったときに、その頂点 P_c における断面の曲率が互いに異なるアナモルフィック反射面である。

[0034] 横軸を反射光の射出角度（中心軸 CL と平行な方向に射出したときの射出角度を 0° とする）とし、縦軸をこの射出角度で射出された光の光量とし、光の光量がピーク光量の 50% まで減衰するときの射出角度 α 、 β の差の絶対値 $|\alpha - \beta|$ を拡散角とし、反射光の光軸（凹面ミラー 105 の中心軸 CL ）に対して垂直な平面内における互いに直交する 2 つの方向を第 1 の方向および第 2 の方向とすると、第 1 の方向と第 2 の方向の光の拡散角は互いに異なる。光の拡散角が大きい方向は、導光体 101 の光射出面 101 b の法線と直交し且つ光の伝播方向と直交する方向（ y 方向）であり、光の拡散角が小さい方向は、導光体 101 の光射出面 101 b の法線と平行な方向（ z 方向）である。

[0035] 本実施形態の場合、図 3 B 及び図 3 C に示すように、反射面 105 a の xz 平面と平行な断面および xy 平面と平行な断面の形状は、いずれも放物線

である。反射面 105a の xz 平面と平行な断面 105B における放物線の曲率は、反射面 105a の xy 平面と平行な断面 105A における放物線の曲率よりも大きい。そのため、反射面 105a で反射された光の角度分布は、 z 方向への広がりが小さく、 y 方向への広がりが大きい。 xz 平面内において、光の光量がピーク光量の 50% まで減衰するときの射出角度は θ_1 , θ_2 である。よって、 z 方向の拡散角 D_1 は $|\theta_1 - \theta_2|$ である。 xy 平面内において、光の光量がピーク光量の 50% まで減衰するときの射出角度は θ_3 , θ_4 である。

よって、 z 方向の拡散角 D_2 は $|\theta_3 - \theta_4|$ である。 z 方向への光の広がりは y 方向への光の広がりよりも小さいので、 z 方向の拡散角 D_1 は y 方向の拡散角 D_2 よりも小さい。

[0036] 図 3B 及び図 3C において、焦点 P_f は、反射面 105a の xz 平面と平行な断面における放物線の焦点である。反射面 105a の xz 平面と平行な断面 105B における放物線の曲率と反射面 105a の xy 平面と平行な断面 105A における放物線の曲率とは異なる。そのため、焦点 P_f は、反射面 105a の xy 平面と平行な断面 105A における放物線の焦点とは異なる。光源 103 は、反射面 105a の xz 平面と平行な断面 105B における放物線の焦点 P_f に配置されている。そのため、反射面 105a で反射された光は、 xz 平面と平行な平面内において概ね平行光であり、拡散角 D_1 は概ね 0° である。

[0037] 図 4A ないし図 4I は、反射面 105a の xz 平面と平行な断面における放物線の曲率 C_1 を 0.1 に固定し、反射面 105a の xy 平面と平行な断面における放物線の曲率 C_2 を 0.01 ないし 0.09 まで 0.01 刻みで変化させたときの導光体内部の光量分布を示す図である。図 4A ないし図 4I において、上段側は、 z 方向から見た導光体 101 及び発光素子 102 の平面図であり、下段側は、導光体 101 の $A-A'$ 断面における導光体内部の光量分布を示す図である。

[0038] 発光素子 102 から射出される光の y 方向への広がりは、反射面 105a

の $x-y$ 平面と平行な断面における放物線の曲率 C_2 によって変化する。曲率 C_2 を大きくすると y 方向への光の広がり小さくなり、曲率 C_2 を小さくすると y 方向への光の広がり大きくなる。曲率 C_2 が 0.09 の場合、発光素子 102 から射出される光は z 方向から見て概ね平行光となる。導光体 101 の $A-A'$ 断面内には、各発光素子 102 と対向する位置に大きな光量ピークが発生する。隣接する発光素子 102 の境界部に十分に光が広がらないため、境界部は暗くなる。そのため、導光体 101 の $A-A'$ 断面内には大きな光量分布が発生する。曲率 C_2 を小さくしていくと、隣接する発光素子 102 の境界部まで光が広がるようになり、境界部は明るくなる。そのため、導光体 101 の $A-A'$ 断面内の光量分布は均一化される。

[0039] 本実施形態の調光装置 100 においては、発光素子 102 から射出される光の z 方向の拡散角 D_1 は y 方向の拡散角 D_2 よりも小さい。そのため、 y 方向への光の広がりを許容しつつ、 z 方向への光の広がりを抑制することができる。 $x-z$ 平面で見た場合、光は高い指向性をもった光となるので、発光素子 102 の光軸（凹面ミラー 105 の中心軸 CL ）が導光体 101 の光射出面 101b に対して臨界角以上の角度に設定されていれば、導光体 101 の光射出面 101b から外部に漏れ出す光は非常に少なくなる。 $x-y$ 平面で見た場合には、光は y 方向への広がりが大きい指向性の小さい光となるので、発光素子 102 から射出された光は、隣接する発光素子 102 の境界部まで広がり、境界部の光量が大きくなる。その結果、導光体全体で光量分布が均一化され、輝度むらの少ない調光装置となる。

[0040] [第 2 実施形態]

図 5A は、第 2 実施形態の調光装置 111 の斜視図である。図 5B は、調光装置 111 に備えられた発光素子 110 の拡大図である。

[0041] 調光装置 111 において第 1 実施形態の調光装置 100 と異なる点は、発光素子 110 の反射面 109a の $x-y$ 平面と平行な断面の曲率を 0 とした点である。調光装置 111 において第 1 実施形態の調光装置 100 と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0042] 調光装置 111 は、導光体 101 と、導光体 101 の光入射面 101 a に光を入射させる複数の発光素子 110 と、を備えている。発光素子 110 は、パッケージ 108 と、凹面ミラー 109 と、光源 103 と、を備えている。凹面ミラー 109 は、パッケージ 108 の凹部 108 a に設けられている。凹面ミラー 109 の形状は、パッケージ 108 の凹部 108 a の形状に倣った曲面形状となっている。凹面ミラー 109 は、光源 103 から最も離間した位置を頂点 P c とする放物面ミラーである。

[0043] 凹面ミラー 109 の反射面 109 a は、反射面 109 a を凹面ミラー 109 の中心軸（反射面 109 a で反射された光の光軸）C L を含む互いに直交する 2 つの平面で切ったときに、その頂点 P c における断面の曲率が互いに異なるアナモルフィック反射面である。反射面 109 a で反射された光の光軸 C L に対して垂直な平面内における互いに直交する 2 つの方向を第 1 の方向および第 2 の方向とすると、第 1 の方向と第 2 の方向の光の拡散角は互いに異なる。光の拡散角が大きい方向は、導光体 101 の光射出面 101 b の法線と直交し且つ光の伝播方向と直交する方向（y 方向）であり、光の拡散角が小さい方向は、導光体 101 の光射出面 101 b の法線と平行な方向（z 方向）である。

[0044] 本実施形態の場合、反射面 109 a の x z 平面と平行な断面 109 B の形状は放物線であり、反射面 109 a の x y 平面と平行な断面 109 A の形状は直線である。断面 109 A の曲率は 0 であり、断面 109 B の曲率は 0 よりも大きい。光源 103 は、反射面 109 a の断面 109 B における放物線の焦点に配置されている。そのため、反射面 109 a で反射された光の角度分布は、z 方向への広がり小さく、y 方向への広がりが大きい。

z 方向への光の広がり y 方向への光の広がりよりも小さいので、z 方向の拡散角は y 方向の拡散角よりも小さい。

[0045] 図 6 は、導光体内部の光量分布を示す図である。図 6 において、上段側は、z 方向から見た導光体 101 及び発光素子 110 の平面図であり、下段側は、導光体 101 の A-A' 断面における導光体内部の光量分布を示す図で

ある。

[0046] 反射面 109a の断面 109A の曲率は 0 である。そのため、反射面 109a は y 方向への光の広がりに対して何ら集光作用を持たない。そのため、発光素子 110 から射出された光は、隣接する発光素子 102 の境界部まで広がり、境界部の光量が増加する。そのため、導光体 101 の A-A' 断面内の光量分布は均一化される。よって、輝度むらの少ない調光装置 111 が得られる。

[0047] [第 3 実施形態]

図 7 は、第 3 実施形態の調光装置に備えられた発光素子 114 の拡大図である。

[0048] 発光素子 114 において第 1 実施形態の発光素子 102 と異なる点は、発光素子複数個分の長さを有する長軸のパッケージ 112 に複数の光源 103 を一体に取り付けた点である。発光素子 114 において第 1 実施形態の発光素子 102 と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0049] パッケージ 112 には、各光源 103 に対応した複数の凹部 112a が y 方向に沿って形成されている。複数の凹部 112a には、凹面ミラー 113 が形成されている。凹面ミラー 113 の形状は、パッケージ 112 の凹部 112a の形状に倣った曲面形状となっている。凹面ミラー 113 は、光源 103 から射出された光を反射する放物面ミラーである。凹部 112a の形状は、例えば、パッケージ 112 となる樹脂部材の表面に凹部 112a の形状を反転させた凸形状を有する金型を押し付けることにより形成されている。凹部 112a の形状は、平坦な樹脂部材の表面を切削加工することによって形成しても良い。

[0050] 凹面ミラー 113 は、光源 103 から最も離間した位置を頂点 P_c とする放物面ミラーである。凹面ミラー 113 の反射面 113a は、反射面 113a を凹面ミラー 113 の中心軸（反射面 113a で反射された光の光軸）C_L を含む互いに直交する 2 つの平面で切ったときに、その頂点 P_c における

断面の曲率が互いに異なるアナモルフィック反射面である。

[0051] 本実施形態の場合、反射面 1 1 3 a の xz 平面と平行な断面 1 1 3 B および xy 平面と平行な断面 1 1 3 A の形状は、いずれも放物線である。反射面 1 1 3 a の xz 平面と平行な断面 1 1 3 B における放物線の曲率は、反射面 1 1 3 a の xy 平面と平行な断面 1 1 3 A における放物線の曲率よりも大きい。光源 1 0 3 は、反射面 1 1 3 a の xz 平面と平行な断面 1 1 3 B における放物線の焦点に配置されている。そのため、反射面 1 1 3 a で反射された光の角度分布は、 z 方向への広がりが小さく、 y 方向への広がりが大きい。 z 方向への光の広がりは y 方向への光の広がりよりも小さいので、 z 方向の拡散角は y 方向の拡散角よりも小さい。

[0052] 本実施形態の発光素子 1 1 4 においては、複数の光源 1 0 3 を同一パッケージ内にパッケージしている。そのため、部品点数が少なくなり、発光素子 1 1 4 の導光体への取り付けも容易になる。

[0053] [第 4 実施形態]

図 8 A ~ 図 1 0 は、第 4 実施形態における発光素子 3 0 2 を示す。

[0054] 本実施形態の発光素子 3 0 2 と第 1 実施形態の発光素子 1 0 2 との違いは、凹面ミラーの反射面の形状と、光源の形状である。発光素子 3 0 2 において第 1 実施形態の発光素子 1 0 2 と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0055] 第 1 実施形態の発光素子 1 0 2 は、凹面ミラー 1 0 5 の反射面 1 0 5 a が、この反射面 1 0 5 a を凹面ミラー 1 0 5 の中心軸 CL を含む互いに直交する 2 つの平面で切ったときに、その頂点 P_c における断面の曲率が互いに異なるアナモルフィック反射面であった。これに対し、図 8 A、図 9、図 1 0 に示すように、本実施形態における発光素子 3 0 2 では、凹面ミラー 3 0 5 の反射面 3 0 5 a を、頂点 PC を通り X 軸と平行などの平面で切ったときにおいても、その断面は概略同一である。

[0056] 本実施形態の光源 3 0 3 は、図 8 A 及び図 8 B に示すように、 Y 軸に沿った寸法 W_y が Z 軸方向に沿った寸法 W_z より大きい。

[0057] 図9は、図8Aにおける発光素子302のA-A'断面における断面図である。図9において、発光素子303のZ方向に沿った寸法 W_z は、十分に小さく、光源303の光射出面は、反射面305aの放物面の焦点Pfと概略一致する。そのため、反射面305aで反射された光は、xz平面と平行な平面内において概ね平行光であり、拡散角は概ね 0° である。

[0058] 図10は、図8Aにおける発光素子302のB-B'断面における断面図である。図10において、発光素子303のZ方向に沿った寸法 W_y は、反射面305aに対して無視できない程度に大きいため、光源303の光射出面の一部は、反射面305aの放物面の焦点Pfからずれる。そのため、反射面305aで反射された光は、xz平面と平行な平面内において拡散する。

[0059] 発光素子302から射出される光のy方向への広がり、は、光源303のZ方向に沿った寸法 W_y によって変化する。寸法 W_y を大きくするとy方向への光の広がり、は大きくなり、寸法 W_y を小さくするとy方向への光の広がり、は小さくなる。

[0060] 本実施形態の発光素子302から射出される光のz方向の拡散角は、y方向の拡散角よりも小さい。そのため、y方向への光の広がり、を許容しつつ、z方向への光の広がり、を抑制することができる。xz平面で見た場合、光は高い指向性をもった光となる。xy平面で見た場合には、光はy方向への広がり、が大きい指向性の小さい光となるので、発光素子302から射出された光は、隣接する発光素子302の境界部まで広がり、境界部の光量が大きくなる。その結果、本実施形態の発光素子302を有する調光素子は、輝度むらの少ない調光装置となる。

[0061] [第5実施形態]

本実施形態では、第1実施形態の調光装置100と異なる導光体を有する調光装置について説明する。図11Aは、本実施形態の調光装置400の斜視図である。図11Bは、本実施形態の調光装置400の断面図である。なお、本実施形態の面調光装置400において、実施形態1の調光装置100と共通する構成要素には同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0062] 本実施形態の調光装置400は、発光素子102と、導光体410と、プリズムシート420と、を備える。発光素子102は、第1実施形態の発光素子と同様の構成であるため、詳細な説明は省略する。なお、本実施形態における発光素子102は、 xz 平面で見た場合に指向性の低い光が射出される場合においても適用することができる。導光体410は、発光素子102から射出された光を端面411から入射させ、内部で伝播させる間に光射出面412から光を射出させる機能を有している。プリズムシート420は、導光体410の光射出面412から射出された光の進行方向を、光射出面412の法線により近い方向に変更する機能を有する。図11A及び図11Aに示すように、発光素子102は、導光体410の端面411に配置される。プリズムシート420は、導光体410の光射出面412と対向するように配置される。

[0063] 導光体410は、例えばアクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂からなる板体である。導光体410は、発光素子102が設けられた端面411から先端部に向けて厚みが徐々に薄くなる楔形の形状を有している。すなわち、図11Bに示すように、 zx 平面における導光体410の平面形状は、直角三角形である。導光体の端面411は、発光素子102から射出された光を入射させる光入射面である。発光素子102からの光は導光体410内部を伝播し、光射出面412から射出される。

[0064] 光射出面412に対向する反射面413は、光射出面412に対して一定の傾斜角を有する。光射出面412に対する反射面413の傾斜角 θ_5 （光射出面412と反射面413とのなす角度、導光体410の先端角と呼ぶ場合もある）は、例えば 2° 程度に設定される。反射面413には、例えばアルミニウム等の光反射率の高い金属膜が設けられている。なお、金属膜は、反射面413上に蒸着等により形成された金属膜であっても良いし、導光体410とは別体に作製した金属板を光学接着剤により貼り合わせた構成であっても良い。光Lは、光射出面412および反射面413で反射する毎に、光射出面412および反射面413への入射角が小さくなる。

[0065] ここで、例えば導光体410を構成するアクリル樹脂の屈折率が1.5、空気の屈折率を1.0とすると、導光体410の光射出面412における臨界角、すなわち導光体410を構成するアクリル樹脂と空気との界面における臨界角は、Snellの法則から 42° 程度となる。導光体410に入射した直後の光が光射出面412に入射した際、光射出面412への光Lの入射角が臨界角である 42° よりも大きいと、全反射条件を満たすため、光Lは光射出面412で全反射する。その後、光Lが光射出面412と反射面413との間で反射を繰り返し、光射出面412への光Lの入射角が臨界角である 42° よりも小さくなった時点で全反射条件を満たさなくなり、光Lは外部空間に射出される。

[0066] すなわち、光Lは、光射出面412への入射角が臨界角よりも大きい間は導光体410の内部に閉じ込められ、光射出面412への入射角が臨界角よりも小さくなった時点で光射出面412から順次射出される。光Lは光射出面412から射出される際に屈折するので、光射出面412への入射角が 42° 程度の光は、射出角が 70° 程度の光となって射出される。このように、光の伝播方向に平行、かつ導光体410の光射出面412に垂直な平面（ xz 平面）内で見たと、光L3は導光体410に入射した時点では指向性を持たないが、導光体410から射出する時点では高い指向性を有する。

[0067] 導光棒410から射出するときの光L3の射出角は 70° 程度であり、光L3はかなり水平に近い方向に射出される。したがって、プリズム430を用いて、導光棒410から射出された光L3を導光棒410の射出面412の法線方向に近い方向に立ち上げる。具体的には、先端角 θ_2 が 38.5° 程度のプリズム構造体431を有するプリズム430を用い、光L3を、プリズム構造体431の第1面431aから入射させ、第2面431bで反射させることで、導光棒410の光射出面412に対して略法線方向に立ち上げることができる。

[0068] 本実施形態の調光装置400においては、指向性が高く、照度分布が均一な光を射出することが可能となる。

[0069] [第6実施形態]

図12は、第6実施形態の調光装置を備えた液晶表示装置（表示装置）1の分解斜視図である。本実施形態において、調光装置はバックライト3として機能する。

[0070] 図12に示すように、液晶表示装置1は、液晶パネル2（表示素子）と、液晶パネル2の背面側に配置されたバックライト3と、を有している。

[0071] 液晶パネル2は、バックライト3から射出された光を利用して表示を行う透過型の液晶パネルである。使用者は、バックライト3の反対側、すなわち、図12における液晶パネル2の上側から表示を視認することができる。液晶パネル2の構成は特に限定されるものではなく、スイッチング用薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor, 以下、TFTと略記する）を画素毎に備えたアクティブマトリクス型液晶パネルであっても良いし、TFTを備えていない単純マトリクス方式の液晶パネルであっても良い。また、透過型の液晶パネルに限らず、半透過型（透過・反射兼用型）液晶パネルであっても良い。表示モードについても、特に限定されることなく、VA（Vertical Alignment）モード、TN（Twisted Nematic）モード、STN（Super Twisted Nematic）モード、IPS（In-Plane Switching）モード等、種々の表示モードの液晶パネルを用いることができる。

[0072] バックライト3は、寸法、形状、構成が全て同一の3個のバックライトユニット4から構成されている。3個のバックライトユニット4は、導光体5の長手方向と直交する方向、すなわち、導光体5の3つの光取出領域RA, RB, RCが並ぶ方向と直交する方向（y方向）に互いに隣接して配置されている。したがって、バックライト3は、液晶表示装置1の画面における水平方向および垂直方向に沿って3個ずつ、合計9個の光取出領域RA, RB, RCを有している。

[0073] 各バックライトユニット4は照明部6と導光体5とから構成されている。照明部6は複数（図12の例では3個）の発光素子7a, 7b, 7cから構

成されている。

[0074] 発光素子 7 a, 7 b, 7 c は、第 1 実施形態又は第 2 実施形態に示した構成の発光素子である。すなわち、発光素子の光射出面から射出される光の光軸に対して垂直な平面内において互いに直交する 2 つの方向を第 1 の方向及び第 2 の方向としたときに、第 1 の方向と第 2 の方向の光の拡散角が互いに異なる発光素子である。光の拡散角が大きい方向は、導光体 5 の主面 5 a の法線と直交し且つ光の伝播方向と直交する方向（y 方向）であり、光の拡散角が小さい方向は、導光体 5 の主面 5 a の法線と平行な方向（z 方向）である。

なお、導光体 5 の主面 5 a は、導光体 5 の内部を伝播した光が液晶パネル 2 に向けて射出される光射出面である。

[0075] 導光体 5 は、例えばアクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂からなる平行平板で構成されている。図 1 2 の例では、バックライト 3 が、導光体 5 が別体とされた 3 個のバックライトユニット 4 から構成されているが、合計 9 個の光取出領域 R A, R B, R C を有する導光体が一体の構造であっても良い。この構造であっても、指向性の高い発光素子を用いることで光を射出させる光取出領域 R A, R B, R C を選択することが可能である。

[0076] 導光体 5 の 1 つの端面に、3 個の発光素子 7 a, 7 b, 7 c が光射出側を導光体 5 側に向けて設置されている。導光体 5 は、各発光素子 7 a, 7 b, 7 c から射出された光が入射され、その光を内部で全反射させつつ、発光素子 7 a, 7 b, 7 c が設置された端面側から反対側の端面（図 1 2 の - x 方向から + x 方向）に向けて伝播させ、その間に外部空間に取り出す機能を有している。また、3 個の発光素子 7 a, 7 b, 7 c は、個々に独立して点灯、消灯が制御でき、さらに射出光量が制御できる構成となっている。これにより、バックライト 3 は、射出される光の光量を調節可能な調光素子として機能する。

[0077] 図示を省略したが、バックライト 3 には、発光素子 7 a, 7 b, 7 c が実装されるプリント配線板、発光素子 7 a, 7 b, 7 c の駆動および制御を担

う駆動用 I Cを含む制御部などが備えられている。発光素子 7 a, 7 b, 7 c としては、x z 平面内において高い指向性を有する発光素子を用いることが好ましく、例えば導光体 5 内部を光が導光する間の射出光の広がり角に対する強度分布の半値幅 (x z 平面内における拡散角) が 5° 程度のものを用いることができる。

[0078] 導光体 5 の 2 つの主面のうち、液晶パネル 2 に対向する主面 5 a には、複数 (本実施形態では 3 つ) の光取出領域 R A, R B, R C が導光体 5 の長手方向 (図 1 2 の x 軸方向) に沿って設けられている。各光取出領域 R A, R B, R C には、導光体 5 の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率体 8 a, 8 b および導光体 5 の屈折率と等しい屈折率を有する屈折率体 9 がそれぞれ設けられている。低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 上にはそれぞれ、各低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 から射出された光を散乱させる光散乱体 1 0 が積層されている。なお、以下の説明では、便宜上、各光取出領域を、発光素子 7 a, 7 b, 7 c に近い側から遠い側に向けて、第 1 光取出領域 R A、第 2 光取出領域 R B、第 3 光取出領域 R C、と称する。また、光取出領域 R A, R B, R C が設けられた導光体 5 の主面を第 1 主面 5 a、第 1 主面 5 a の反対側の主面を第 2 主面 5 b、発光素子 7 a, 7 b, 7 c が設けられた導光体 5 の端面を第 1 端面 5 c、第 1 端面 5 c の反対側の端面を第 2 端面 5 d、と称する。

[0079] 低屈折率体 8 a, 8 b は、いずれも導光体 5 の屈折率よりも低い屈折率を有し、屈折率体 9 は、導光体 5 の屈折率と等しい屈折率を有している。低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 はそれぞれ異なる屈折率を有している。また、低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 は、各発光素子 7 a, 7 b, 7 c から射出されて各光取出領域 R A, R B, R C に入射される光の伝播方向に沿って (図 1 2 の $-x$ 方向から $+x$ 方向に向けて)、屈折率が相対的に低いものから屈折率が相対的に高いものの順に配列されている。例えば、導光体 5 の屈折率 n_{WG} は、1.5 であり、第 1 光取出領域 R A に設けられた第 1 低屈折率体 8 a の屈折率 n_A は 1.3 であり、第 2 光取出領域 R B に設

けられた第2低屈折率体8bの屈折率 n_B は1.4であり、第3光取出領域RCに設けられた屈折率体9の屈折率 n_C は1.5である。

[0080] 屈折率が異なる低屈折率体8a, 8bおよび屈折率体9を形成する手法としては、例えば以下の2つの手法を挙げることができる。

[0081] 第1の手法は、異なる材料を用いて低屈折率体8a, 8bおよび屈折率体9を形成することである。例えば導光体5の材料としてアクリル樹脂を用い、第1低屈折率体8aの材料としてデュポン社製の非晶性フッ素樹脂「AF1600」（登録商標、屈折率： $n_A=1.29\sim1.31$ ）、第2低屈折率体8bの材料としてDIC社製の紫外線硬化樹脂「OP40」（登録商標、屈折率： $n_B=1.403$ ）、屈折率体9の材料としてクラレ社製のメタクリル樹脂「パラペット（光学グレード）」（登録商標、屈折率： $n_C=1.49$ ）の各液状体を導光体5上に選択的に塗布し、硬化させることで実現できる。

[0082] なお、屈折率体9は導光体5と等しい屈折率を有しているため、導光体5上に必ずしも屈折率体9を形成する必要はない。例えば、導光体5上に光散乱体10が配置されているだけでもよい。

[0083] 第2の手法は、所定の基材中に低屈折率材料を含有させた材料を用い、低屈折率材料の濃度を異ならせて屈折率を調整することである。例えば、上記の屈折率体9の材料として用いたクラレ社製のメタクリル樹脂「パラペット（光学グレード）」（登録商標、屈折率： $n_C=1.49$ ）中に、Ardrich社製のメゾポーラスシリカナノパウダー（登録商標、屈折率：1.27）、もしくはJason Wells社製のエアロゲル（登録商標、屈折率：1.27）等の低屈折率材料を含有させ、これら低屈折率材料の濃度を異ならせた2種類の液状体を作製する。そして、各液状体を導光体5上に選択的に塗布し、硬化させることで実現できる。

[0084] 低屈折率体8a, 8bおよび屈折率体9上には、光散乱体10が積層されている。光散乱体10は、低屈折率体8a, 8bおよび屈折率体9から入射された光を散乱させてバックライト3の外部空間に取り出す機能を有してい

る。具体的には、光散乱体 10 としては、ベースフィルム上に散乱ビーズ等がコーティングされた市販の光散乱フィルムを使用することができ、低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 上に光散乱フィルムを貼付することで光散乱体 10 を形成することができる。本実施形態の光散乱体 10 としては、光散乱能の高い光散乱フィルムを用いることが望ましい。

[0085] 各バックライトユニット 4 において、導光体 5 の第 1 端面 5 c は導光体 5 の短手方向（図 12 の y 方向）において 3 つに分割され、第 1 主面 5 a に対する角度が互いに異なる 3 つの傾斜面 11 a, 11 b, 11 c となっている。これらの傾斜面 11 a, 11 b, 11 c は、例えば第 1 主面 5 a と端面とのなす角度が直角となった導光体を用意しておき、その端面を、3 つに分割した領域毎に第 1 主面 5 a に対して異なる角度をなすように斜めに研削する等の方法で形成できる。そして、各傾斜面 11 a, 11 b, 11 c の略中央に、発光素子 7 a, 7 b, 7 c が 1 個ずつ光学接着剤を介して固定されている。したがって、第 1 端面 5 c の全体では、3 個の発光素子 7 a, 7 b, 7 c が導光体 5 の短手方向に並べられている。

[0086] なお、以下の説明では、便宜上、第 1 端面 5 c の 3 つの傾斜面 11 a, 11 b, 11 c のうち、第 1 主面 5 a に対する角度が最も小さい傾斜面（図 12 の右側）を第 1 光入射面 11 a、第 1 主面 5 a に対する角度が次に小さい傾斜面（図 12 の中央）を第 2 光入射面 11 b、第 1 主面 5 a に対する角度が最も大きい傾斜面（図 12 の左側）を第 3 光入射面 11 c、と称する。また、第 1 光入射面 11 a に設けられた発光素子を第 1 発光素子 7 a、第 2 光入射面 11 b に設けられた発光素子を第 2 発光素子 7 b、第 3 光入射面 11 c に設けられた発光素子を第 3 発光素子 7 c、と称する。

[0087] 図 13 A は、図 12 の A-A' 線に沿う断面図である。図 13 B は、図 8 の B-B' 線に沿う断面図である。図 13 C は、図 8 の C-C' 線に沿う断面図である。

[0088] 本実施形態の場合、第 1 光入射面 11 a と第 1 主面 5 a とのなす角度 β_A は、 55° に設定されている。第 2 光入射面 11 b と第 1 主面 5 a とのなす角

度 β_B は、 65° に設定されている。第3光入射面11cと第1主面5aとのなす角度 β_C は、 75° に設定されている。各発光素子7a, 7b, 7cは各光入射面11a, 11b, 11cに対して垂直に光La, Lb, Lcが入射するように固定されている。各発光素子7a, 7b, 7cから射出された光La, Lb, Lcは、導光体5の第1主面5aと第2主面5bとの間で全反射を繰り返し、第1端面5c側から第2端面5d側に向けて伝播される。

[0089] ここで、導光体5の厚さ方向の中心を通る仮想水平面に対する光軸のなす角度を伝播角度 ϕ と定義すると、第1発光素子7aからの光Laの伝播角度 ϕ_A は 35° 、第2発光素子7bからの光Lbの伝播角度 ϕ_B は 25° 、第3発光素子7cからの光Lcの伝播角度 ϕ_C は 15° である。よって、各光La, Lb, Lcは、第1端面5c側から第2端面5d側に向けて伝播される間、第1光取出領域RA、第2光取出領域RB、第3光取出領域RCの順に、各光取出領域RA, RB, RCに入射する。

[0090] なお、図13Aないし図13Cでは、図面を見やすくするため、導光体5の長手方向の寸法（x方向の寸法）に対して厚み（z方向の寸法）を十分大きく描いており、各発光素子7a, 7b, 7cから射出される光の中心軸のみを描いているため、光が各光取出領域RA, RB, RCに必ずしも入射しない場合もあるように思えるが、実際には導光体5の長手方向の寸法に対して厚みが十分に小さく、各発光素子7a, 7b, 7cからの光La, Lb, Lcは有限の光束径を有しているため、光La, Lb, Lcは各光取出領域RA, RB, RCに確実に入射する。

[0091] すなわち、本実施形態の照明部6は、3個の発光素子7a, 7b, 7cを備えており、各発光素子7a, 7b, 7cからの光La, Lb, Lcを、各光取出領域RA, RB, RCから光La, Lb, Lcを取り出し可能な入射角を含む入射角で各光取出領域RA, RB, RCに入射させる。また、照明部6は、1つの光取出領域RA, RB, RCに対して3種類の異なる入射角 θ （ $\theta_A=55^\circ$ 、 $\theta_B=65^\circ$ 、 $\theta_C=75^\circ$ ）で入射させるように、いずれの発光素子7a, 7b, 7cを点灯させるかを切り換えることにより、導光

体5の内部における光の伝播角度 ϕ ($\phi_A = 35^\circ$ 、 $\phi_B = 25^\circ$ 、 $\phi_C = 15^\circ$)を切り換える機能を有している。

[0092] ここで、各発光素子7a、7b、7cからの光La、Lb、Lcが、各光取出領域RA、RB、RCにおける導光体5と各低屈折率体8a、8bおよび屈折率体9との界面に入射する際の臨界角を考慮する。

[0093] 第1光取出領域RAでの導光体5と第1低屈折率体との界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体と屈折率 $n_A = 1.3$ の第1低屈折率体8aとの界面となるので、Snellの法則より、臨界角 γ_A は 60.1° となる。したがって、第1光取出領域RAでは、入射角が 60.1° 未満で入射した光は界面を透過し、入射角が 60.1° 以上で入射した光は界面で全反射する。同様に、第2光取出領域RBでの導光体5と第2低屈折率体8bとの界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体5と屈折率 $n_B = 1.4$ の第2低屈折率体8bとの界面となるので、臨界角 γ_B は 69.0° となる。したがって、第2光取出領域RBでは、入射角が 69.0° 未満で入射した光は界面を透過し、入射角が 69.0° 以上で入射した光は界面で全反射する。これに対して、第3光取出領域RCでの導光体5と屈折率体9との界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体と屈折率 $n_C = 1.5$ の屈折率体9との界面となるので、全ての入射角において光は界面を透過する。

[0094] すなわち、第1光取出領域RA、第2光取出領域RB、第3光取出領域RCを単独で見た場合には、第1光取出領域RAで光を外部に取り出し可能な入射角範囲は 60.1° 未満、第2光取出領域RBで光を外部に取り出し可能な入射角範囲は 69.0° 未満、第3光取出領域RCで光を外部に取り出し可能な入射角範囲は全ての角度範囲となる。

[0095] このように、本実施形態の3つの光取出領域RA、RB、RCに設けられた2つの低屈折率体8a、8bおよび屈折率体9は、光取出領域RA、RB、RCに入射される光の伝播方向に沿って、屈折率が相対的に低いものから屈折率が相対的に高いものの順に配列されている。このような屈折率の違いに基づき、3つの光取出領域RA、RB、RCは、光を外部に取り出し可能

な入射角範囲が異なっている。さらに、3つの光取出領域R A、R B、R Cは、入射される光の伝播方向に沿って、取り出し可能な入射角範囲が相対的に狭い光取出領域から取り出し可能な入射角範囲が相対的に広い光取出領域（第1光取出領域R Aでの取出可能な入射角範囲は 60.1° 未満、第2光取出領域R Bでの取出可能な入射角範囲は 69.0° 未満、第3光取出領域R Cでの取出可能な入射角範囲は全角度範囲）の順に配列されている。

[0096] このとき、図13Aに示すように、第1光入射面11aに固定された第1発光素子7aを点灯させたとすると、第1光入射面11aと第1主面5aとのなす角度 β_A が 55° であり、第1発光素子7aからの光L aは第1光入射面11aに対して垂直に入射するため、第1発光素子7aからの光L aの第1主面5aに対する入射角 θ_A は 55° となる。

また、本実施形態の導光体5は平行平板で構成されているため、第1発光素子7aからの光L aが何回全反射を繰り返しても、第1主面5aに対する入射角 θ_A は常に 55° である。第1発光素子7aからの光L aが第1光取出領域R Aに到達し、導光体5と第1低屈折率体8aとの界面に対して入射角 $\theta_A = 55^\circ$ で入射する。ここでの臨界角 γ_A は 60.1° であるから、光L aは導光体5と第1低屈折率体8aとの界面を透過して第1低屈折率体8aに入射される。その後、光散乱体10で散乱して外部に取り出される。このようにして、第1発光素子7aから射出された光L aの略全量を第1光取出領域R Aから取り出すことができる。

[0097] 次に、図13Bに示すように、第1発光素子7aを消灯させ、第2光入射面11bに固定された第2発光素子7bを点灯させたとすると、第2光入射面11bと第1主面5aとのなす角度 β_B が 65° であり、第2発光素子7bからの光L bは第2光入射面11bに対して垂直に入射するため、第2発光素子7bからの光L bの第1主面5aに対する入射角 θ_B は 65° となる。第2発光素子7bからの光L bが第1光取出領域R Aに到達し、導光体5と第1低屈折率体8aとの界面に対して入射角 $\theta_B = 65^\circ$ で入射する。ここでの臨界角 γ_A は 60.1° であるから、光L bは導光体5と第1低屈折率体8a

との界面を透過できず、全反射する。次に、第2発光素子7bからの光Lbが第2光取出領域RBに到達し、導光体5と第2低屈折率体8bとの界面に対して入射角 $\theta_B = 65^\circ$ で入射する。ここでの臨界角 γ_B は 69.0° であるから、光Lbは導光体5と第2低屈折率体8bとの界面を透過して第2低屈折率体8bに入射される。その後、光散乱体10から外部に取り出される。このようにして、第2発光素子7bから射出された光Lbの略全量を第2光取出領域RBから取り出すことができる。

[0098] 仮に第1発光素子7aから射出された光Laが第2光取出領域RBに入射したとすると、この場合も入射角が臨界角よりも小さいという条件を満たすため、この光Laを第2光取出領域RBから取り出すことができる。しかしながら、第1発光素子7aから射出された光Laは第2光取出領域RBに到達する前に第1光取出領域RAで略全量に取り出されてしまうため、ほとんど第2光取出領域RBに到達することがない。したがって、実際には第1発光素子7aから射出された光Laが第2光取出領域RBから取り出されることはなく、第2発光素子7bから射出された光Lbが第2光取出領域RBから取り出されることになる。本実施形態のバックライト3は、このような原理に基づいて所定の発光素子から射出された光を所定の光取出領域のみから取り出すことができる。

[0099] 次に、図13Cに示すように、第2発光素子7bを消灯させ、第3光入射面11cに固定された第3発光素子7cを点灯させたとして、第3光入射面11cと第1主面5aとのなす角度 β_C が 75° であり、第3発光素子7cからの光Lcは第2光入射面11cに対して垂直に入射するため、第3発光素子7cからの光Lcの第1主面5aに対する入射角 θ_C は 75° となる。第2発光素子7cからの光Lcが第1光取出領域RAもしくは第2光取出領域RBに到達し、導光体5と第1低屈折率体8aもしくは第2低屈折率体8bとの界面に対して入射角 $\theta_C = 75^\circ$ で入射する。この入射角 θ_C は臨界角 γ_A および臨界角 γ_B よりも大きいため、光Lcは各界面を透過できず、全反射する。その後、第3発光素子7cからの光Lcが第3光取出領域RCに到達す

ると、光 L_c は導光体 5 と屈折率体 9 との界面を透過して屈折率体 9 に入射される。その後、光散乱体 10 から外部に取り出される。このようにして、第 3 発光素子 7c から射出された光 L_c の略全量を第 3 光取出領域 RC から取り出すことができる。

[0100] 図 14A ないし図 14C は、第 1 発光素子 7a、第 2 発光素子 7b および第 3 発光素子 7c の y 方向の光の拡散角 DA 、 DB 、 DC を示す図である。

[0101] 第 1 発光素子 7a、第 2 発光素子 7b および第 3 発光素子 7c の y 方向の光の拡散角 DA 、 DB 、 DC (y 方向への光の広がり) は互いに異なる。第 1 端面 5c に近い光取出領域から光が取り出される発光素子ほど y 方向の光の拡散角は大きい。

[0102] 図 14A ないし図 14C の例では、第 1 端面 5c に最も近い第 1 光取出領域 RA から光が取り出される第 1 発光素子 7a の y 方向の光の拡散角 DA は最も大きい。第 1 光取出領域 RA の次に第 1 端面 5c に近い第 2 光取出領域 RB から光が取り出される第 2 発光素子 7b の y 方向の光の拡散角 DB はその次に大きい。第 1 端面 5c から最も遠い第 3 光取出領域 RC から光が取り出される第 3 発光素子 7c の y 方向の光の拡散角 DC は最も小さい。

[0103] 第 1 端面 5c から第 1 光取出領域 RA までの距離を L_A 、第 1 端面 5c から第 2 光取出領域 RB までの距離を L_B 、第 1 端面 5c から第 3 光取出領域 RC までの距離を L_C 、導光体 5 の y 方向の幅を W 、第 1 発光素子 7a の y 方向の光の拡散角を DA 、第 2 発光素子 7b の y 方向の光の拡散角を DB 、第 3 発光素子 7c の y 方向の光の拡散角を DC とすると、拡散角 DA 、 DB 、 DC は、以下の式を満たす。

[0104]

[数1]

$$\tan\left(\frac{DA}{2}\right) \geq \frac{W}{2LA}$$

$$\tan\left(\frac{DB}{2}\right) \geq \frac{W}{2LB}$$

$$\tan\left(\frac{DC}{2}\right) \geq \frac{W}{2LC}$$

[0105] 図14Aに示すように、第1発光素子7aから射出された光は、y方向に広がりながら導光体5の内部をx方向に伝播する。第1発光素子7aから射出された光は、第1光取出領域RAに到達した時点で、+y方向および-y方向にW/2以上離れた位置まで広がる。そのため、隣接する第1発光素子7aから射出された光同士が重なり、第1光取出領域RA全体で均一な光量を得られる。

[0106] 図14Bに示すように、第2発光素子7bから射出された光は、y方向に広がりながら導光体5の内部をx方向に伝播する。第2発光素子7bから射出された光は、第2光取出領域RBに到達した時点で、y方向にW/2以上離れた位置まで広がる。そのため、隣接する第2発光素子7bから射出された光同士が重なり、第2光取出領域RB全体で均一な光量を得られる。

[0107] 図14Cに示すように、第3発光素子7cから射出された光は、y方向に広がりながら導光体5の内部をx方向に伝播する。第3発光素子7cから射出された光は、第3光取出領域RCに到達した時点で、+y方向および-y方向にW/2以上離れた位置まで広がる。そのため、隣接する第3発光素子7cから射出された光同士が重なり、第3光取出領域RC全体で均一な光量を得られる。

[0108] 本実施形態のバックライト3によれば、各バックライトユニット4の3個

の発光素子 7 a, 7 b, 7 c のうちのいずれの発光素子を点灯させるかによって、3つの光取出領域 R A, R B, R C のうちのいずれの光取出領域から光を取り出すか、すなわち、いずれの光取出領域 R A, R B, R C を発光させるかを適宜選択することができる。また、各発光素子 7 a, 7 b, 7 c から射出される光の量を制御することにより、選択された光取出領域 R A, R B, R C から取り出す光の量、すなわち、選択された光取出領域の明るさを調整することができる。

[0109] 本実施形態のバックライト 3 は、点灯させる発光素子 7 a, 7 b, 7 c を切り替えるだけで各光取出領域 R A, R B, R C から光を射出するか否かを制御できる。そのため、照明部 6 から射出された光を導光体 5 から効率良く取り出すことで、光量が十分に得られ、コントラストの高いバックライトを実現できる。さらに、構造が簡単で薄型化が図れ、安価なバックライト 3 を実現できる。また、上記のバックライト 3 を用いることで、明るく、コントラストの高い表示が可能な液晶表示装置 1 を実現できる。

[0110] [表示装置の構成例]

以下、表示装置の一構成例について、図 1 5 ～図 1 7 B を用いて説明する。

図 1 5 は、表示装置の一構成例である液晶表示装置の概略構成を示す分解斜視図である。図 1 6 A、図 1 6 B、図 1 7 A、図 1 7 B は、液晶表示装置におけるバックライトの配置例を示す図である。

[0111] 図 1 5 に示すように、本構成例の液晶表示装置 1 2 1 は、下側ケース 1 2 2 と、反射板 1 2 3 と、バックライト 3（調光装置）と、拡散板 1 2 4 と、液晶パネル 2（表示素子）と、上側ケース 1 2 5 と、を備えている。すなわち、反射板 1 2 3 とバックライト 3 と拡散板 1 2 4 と液晶パネル 2 との積層体が、下側ケース 1 2 2 および上側ケース 1 2 5 の内部に収容されている。バックライト 3 の液晶パネル 2 と反対側に反射板 1 2 3 を配置したことにより、バックライト 3 から液晶パネル 2 と反対側に漏れ出た光を反射させて表示に寄与させることができる。また、バックライト 3 と液晶パネル 2 との間

に拡散板 1 2 4 を配置したことにより、バックライト 3 の輝度ムラを軽減することができる。ただし、反射板 1 2 3 や拡散板 1 2 4 は必ずしも用いなくとも良い。

[0112] 図 1 6 A に示すように、液晶表示装置 1 2 1 の画面内において、各光取出領域 R A, R B, R C が画面の垂直方向に並ぶように、複数のバックライト 3 を配置する構成を採用することができる。もしくは、図 1 6 B に示すように、液晶表示装置 1 2 7 の画面内において、各光取出領域 R A, R B, R C が画面の水平方向に並ぶように、複数のバックライト 3 を配置する構成を採用することができる。

[0113] もしくは、図 1 7 A、図 1 7 B に示すように、長手方向の一部にのみ光取出領域 R A, R B, R C が設けられ、その他の部分は光が導光する領域となった細長い棒状の導光体 1 3 5 を複数本（本例では 3 本）組み合わせたバックライト 1 3 7 を用いても良い。複数本の導光体 1 3 5 は、光取出領域 R A, R B, R C が設けられた領域が長手方向にずれている。そのため、複数本の導光体 1 3 5 を組み合わせたときに、導光体 1 3 5 の長手方向にわたって光取出領域 R A, R B, R C が並ぶような形態となる。

[0114] 例えば、図 1 7 A に示すように、液晶表示装置 1 3 1 の画面内において、各光取出領域 R A, R B, R C が画面の垂直方向に並ぶように、複数のバックライト 1 3 7 を配置する構成としても良い。もしくは、図 1 7 B に示すように、液晶表示装置 1 3 3 の画面内において、各光取出領域 R A, R B, R C が画面の水平方向に並ぶように、複数のバックライト 1 3 7 を配置する構成としても良い。

[0115] [照明装置の構成例]

以下、照明装置の構成例について、図 1 8 ~ 2 1 を用いて説明する。

図 1 8 は、第 1 の構成例である照明装置の断面図である。図 1 9 A、図 1 9 B は、第 2 の構成例である照明装置を示す図であって、図 1 9 A は、第 2 の構成例である照明装置を示す平面図である。図 1 9 B は、図 1 9 A の A - A' 線に沿う断面図である。

[0116] 例えば図18に示す照明装置201では、導光体5の第1主面5a側に屈折率が1.3の第1低屈折率体8aが形成され、第2主面5b側に屈折率が1.4の第2低屈折率体8bが形成されている。また、第1低屈折率体8a上、第2低屈折率体8b上にはそれぞれ光散乱体10が積層されている。その他の構成は、第1の実施形態と同様である。なお、図18では一つの第1端面5cしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に第1主面5aに対する角度が異なる他の一つの第1端面が形成されている。発光素子についても、一つの発光素子7aしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に他の一つの発光素子が設置されている。

[0117] この照明装置201において、導光体5の第1端面5cに設けられた2つの発光素子のうち、いずれの発光素子を点灯させるかによって、第1主面5a側から光を射出させるか、第2主面5b側から光を射出させるかを切り換えることができる。したがって、発光面を切り換えることが可能な照明装置を実現することができる。

[0118] また、図19Aに示す照明装置203では、導光体5の一面に「SHARP」と書かれた文字部204が形成されている。文字部204に対応して、図15Bに示すように、導光体5の第1主面5a側に屈折率が1.3の第1低屈折率体8aが形成されており、文字部204以外の部分には第1低屈折率体8aが形成されていない。また、第1低屈折率体8a上には光散乱体10が積層されている。すなわち、文字部204が上記実施形態における光取出領域となっている。その他の構成は第1の実施形態と同様である。なお、図19Bでは一つの第1端面5cしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に第1主面5aに対する角度が異なる他の一つの第1端面が形成されている。発光素子についても、一つの発光素子7aしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に他の一つの発光素子が設置されている。

[0119] この照明装置203において、導光体5の第1端面5cに設けられた2つの発光素子のうち、いずれの発光素子を点灯させるかによって、文字部204から光を射出させるか、文字部204以外から光を射出させるかを切り換

えることができる。したがって、本構成によれば、例えば文字部204の点滅が可能なデジタルサイネージとして利用可能な照明装置を実現できる。

[0120] さらに図20は、光源部410として、上記実施形態の発光素子を備えた電気スタンド400を示している。光源部410は、複数の発光素子を有していてもよい。この電気スタンド400では、光源部410からの光が高い指向性を有しているため、図20に実線の矢印で示すように、狭い範囲を照明することができる。

[0121] 図21は、上記実施形態の発光素子または光源装置を備えたシーリングライト500を示している。シーリングライト500は、発光素子を複数有していてもよい。このシーリングライト500では、面光源装置からの光が高い指向性を有しているため、図21に示すように、狭い範囲を照明することができる。

産業上の利用可能性

[0122] 本発明の態様は、発光素子、調光素子、表示装置および照明装置に利用することができる。

符号の説明

[0123] 1…液晶表示装置（表示装置）、2…液晶パネル（表示素子）、3…バックライト、5…導光体、7a, 7b, 7c…発光素子、8a, 8b…低屈折率体、9…屈折率体、11a, 11b, 11c…光入射面、100…バックライト（調光素子）、101…導光体、101a…光入射面、101b…光射出面、102…発光素子、103…光源、104…パッケージ、104a…凹部、105…凹面ミラー、105a…反射面、105A, 105B…凹面ミラーの断面、107…光透過部材、108…パッケージ、108a…凹部、109…凹面ミラー、109a…反射面、109A, 109B…凹面ミラーの断面、110…発光素子、111…バックライト（調光素子）、112…パッケージ、112a…凹部、113…凹面ミラー、113a…反射面、113A, 113B…凹面ミラーの断面、121, 127, 131, 133…液晶表示装置（表示装置）、135…導光体、137…バックライト（調

光素子)、201、203…照明装置、CL…凹面ミラーの中心軸（反射面で反射された光の光軸）、D1、D2、DA、DB、DC…拡散角、Pf…放物線の焦点、RA、RB、RC…光取出領域

請求の範囲

- [請求項1] 光源と、
 前記光源から射出された光を反射するミラーと、を備え、
 前記ミラーで反射された光の光軸に対して垂直な平面内における互いに直交する2つの方向を第1の方向及び第2の方向としたときに、
 前記第1の方向の光の拡散角と前記第2の方向の光の拡散角は互いに異なる発光素子。
- [請求項2] 前記ミラーは、前記ミラーを、前記光軸を含む互いに直交する第1の平面及び第2の平面で切ったときに、その光軸上の点における前記ミラーを前記第1の平面で切ったときの断面の曲率と、前記第2の平面で切ったときの断面の曲率が互いに異なるアナモルフィック形状である請求項1に記載の発光素子。
- [請求項3] 前記2つの断面のうち曲率の大きい断面における前記ミラーの形状は放物線であり、
 前記放物線の焦点に前記光源が配置されている請求項2に記載の発光素子。
- [請求項4] 前記2つの断面のうち曲率の小さい断面における前記ミラーの曲率は0である請求項2に記載の発光素子。
- [請求項5] 凹部が形成されたパッケージを備え、
 前記パッケージの前記凹部に前記ミラーが形成され、
 前記凹部に前記光源から射出された光を透過する光透過部材が充填され、
 前記光透過部材に前記光源が埋設されている請求項2に記載の発光素子。
- [請求項6] 前記光源が一方向に配列して複数設けられ、
 前記パッケージには、前記複数の光源のそれぞれに対応した前記ミラー面が複数形成され、前記複数の反射面が前記複数の光源の配列方向に沿って設けられている請求項5に記載の発光素子。

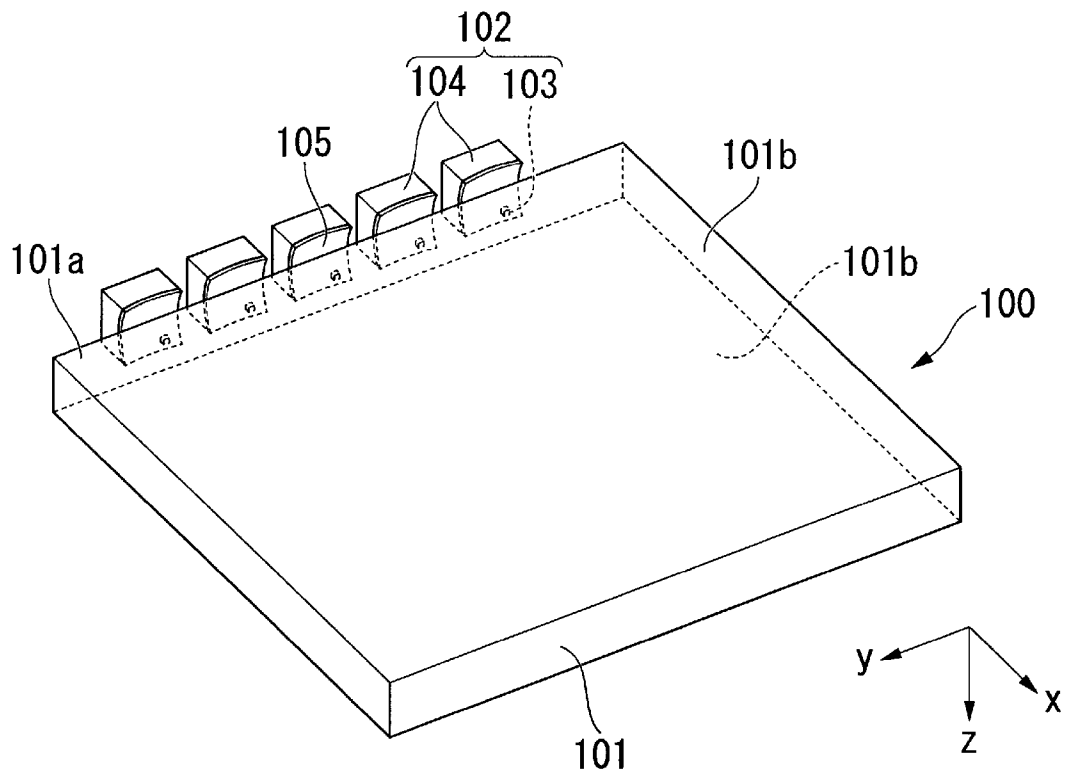
- [請求項7] 光入射面と光射出面とを有する導光体と、
前記導光体の光入射面に光を入射させる複数の発光素子と、
前記導光体上に設けられ、前記導光体の内部を伝播した光を前記導光体の外部に取り出し可能であり、前記光の伝播方向に沿って設けられた複数の光取出領域と、を備え、
前記複数の光取出領域から取り出し可能な光の伝播角度は互いに異なり、
前記複数の発光素子から射出された光は、互いに異なる伝播角度で前記導光体の内部を伝播し、
前記複数の発光素子は、請求項1に記載の発光素子であり、
前記複数の発光素子において、光の拡散角が大きい方向は、前記導光体の光射出面の法線と直交し且つ前記光の伝播方向と直交する方向であり、光の拡散角が小さい方向は、前記導光体の光射出面の法線と平行な方向である調光素子。
- [請求項8] 前記複数の光取出領域において前記導光体の光射出面と接する部材の屈折率は互いに異なる請求項7に記載の調光素子。
- [請求項9] 前記導光体の光射出面と接する部材の屈折率は、前記導光体の光入射面から遠い位置に配置されたものほど大きい請求項8に記載の調光素子。
- [請求項10] 前記導光体の光入射面には、前記導光体の光射出面との成す角度が互いに異なる複数の傾斜面が設けられ、
前記複数の発光素子の各々が前記複数の傾斜面の各々に固定されている請求項9に記載の調光素子。
- [請求項11] 前記複数の発光素子の一つは、前記光入射面に対して相対的に近い位置の前記光取出領域から取り出される光を射出し、
前記複数の発光素子の他の一つは、前記光入射面に対して相対的に遠い位置の前記光取出領域から取り出される光を射出し、
前記複数の発光素子の一つが射出する光の前記光射出面の法線と直

交し且つ前記光の伝播方向と直交する方向の拡散角は、前記複数の発光素子の他の一つが射出する光の前記光射出面の法線と直交し且つ前記光の伝播方向と直交する方向の光の拡散角よりも大きい請求項 10 に記載の調光素子。

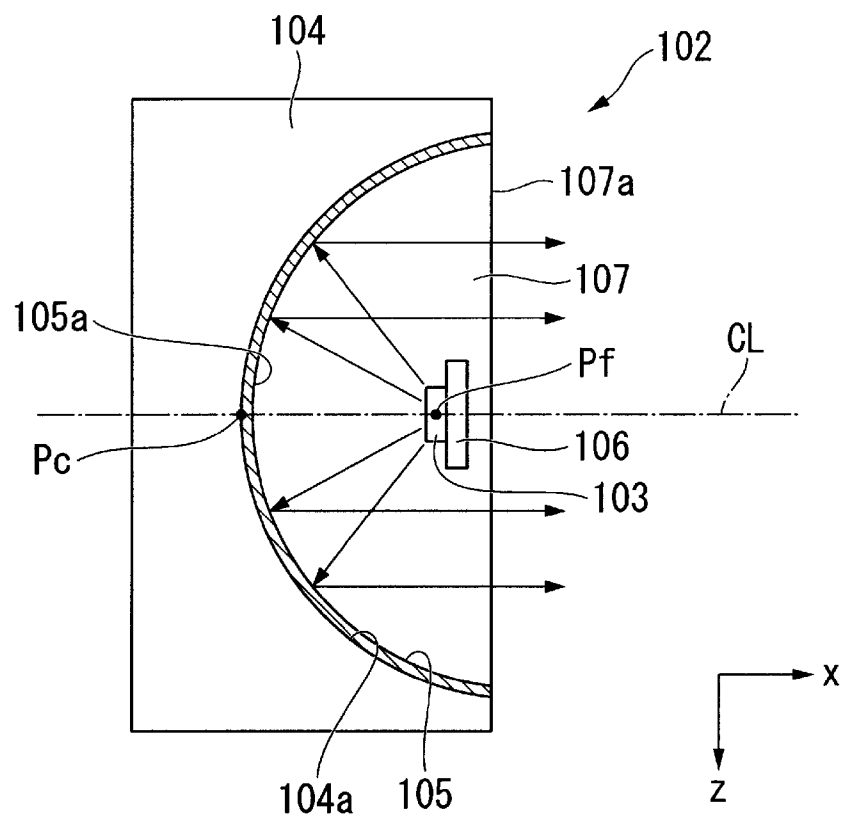
[請求項12] 請求項 7 に記載の調光素子と、前記調光素子から射出される光を用いて表示を行う表示素子と、を備えている表示装置。

[請求項13] 請求項 7 に記載の調光素子を備えている照明装置。

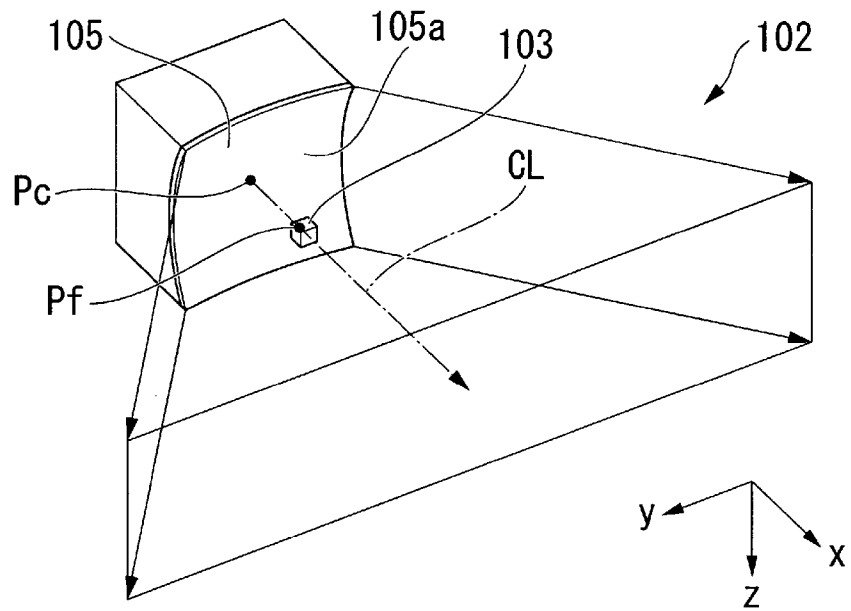
[図1]



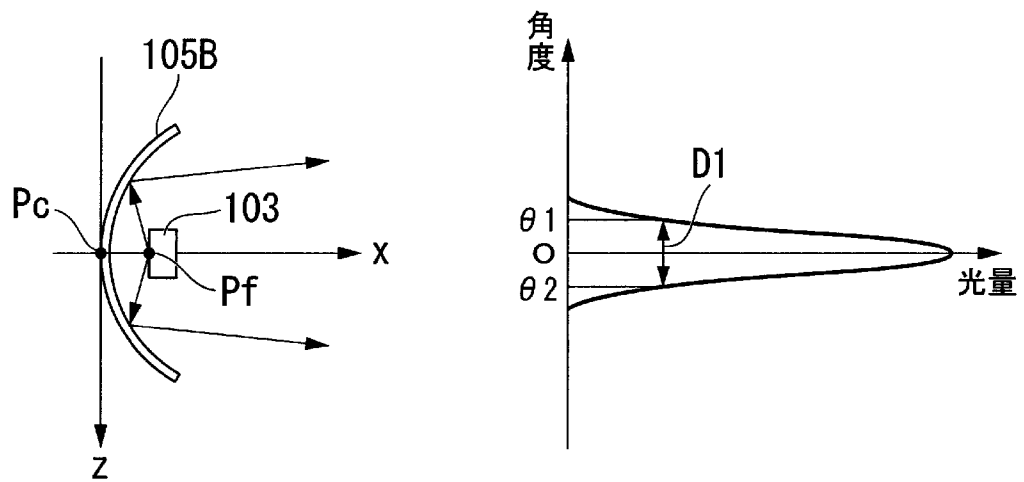
[図2]



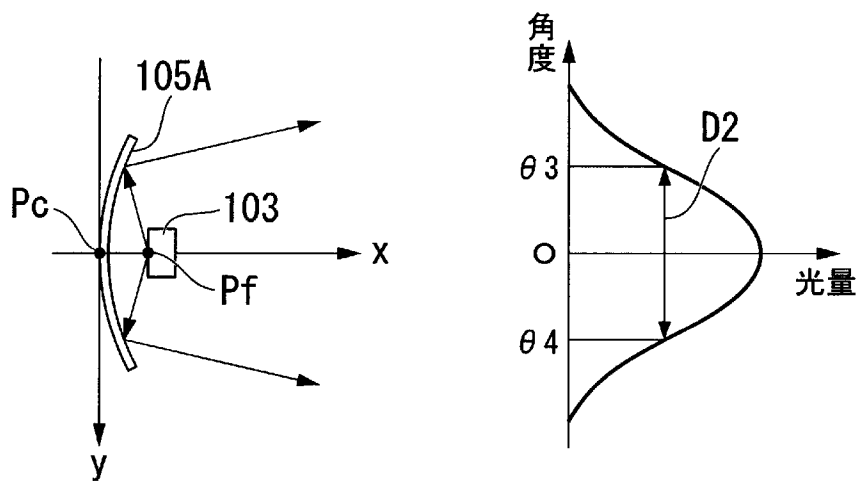
[図3A]



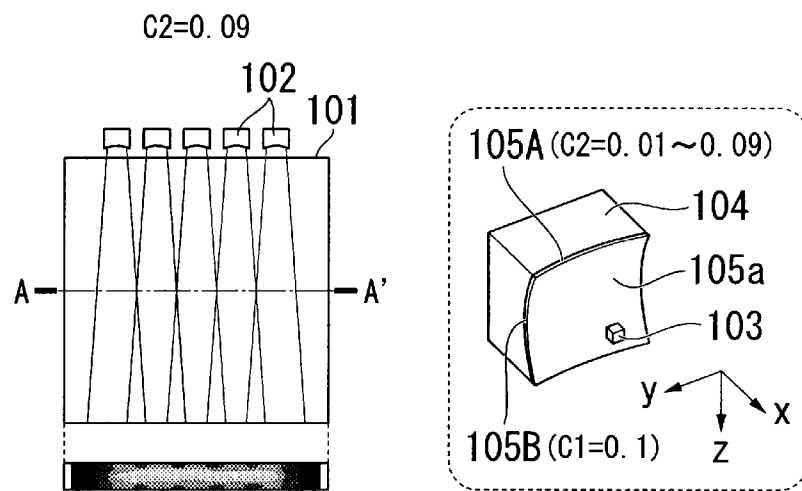
[図3B]



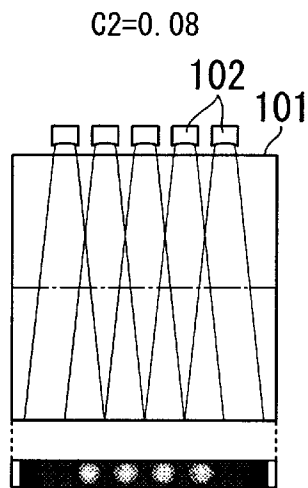
[図3C]



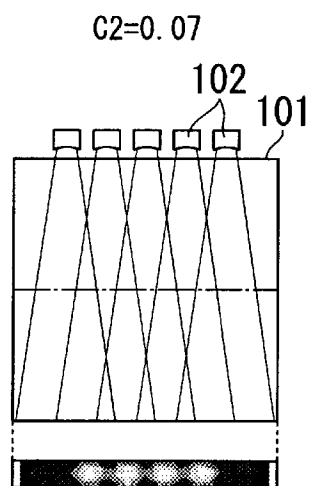
[図4A]



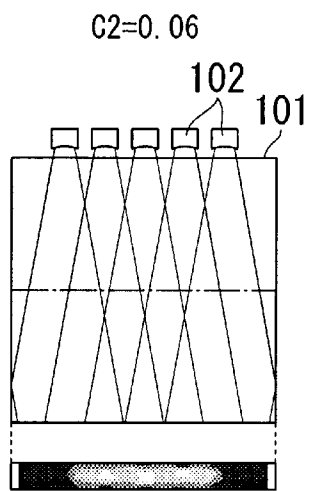
[図4B]



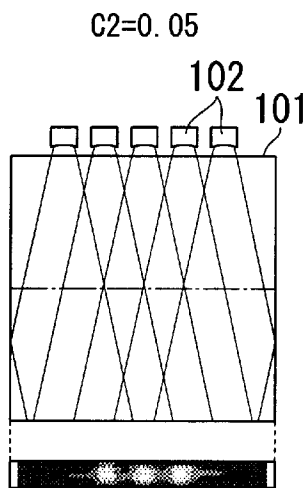
[図4C]



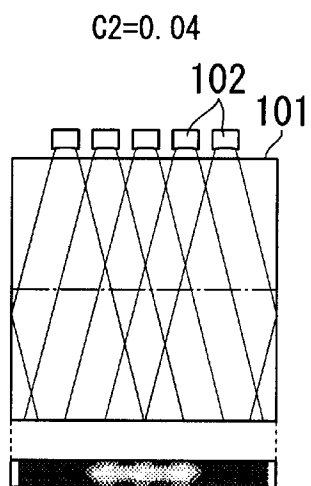
[図4D]



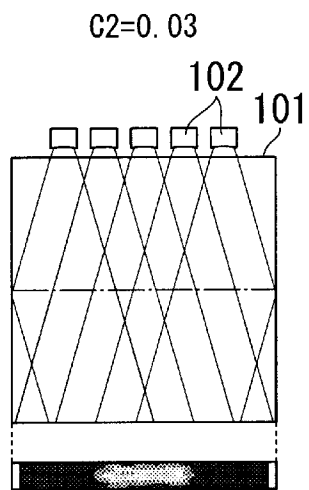
[図4E]



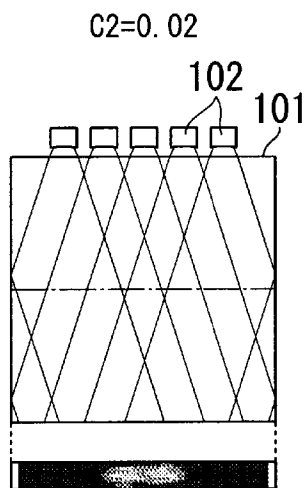
[図4F]



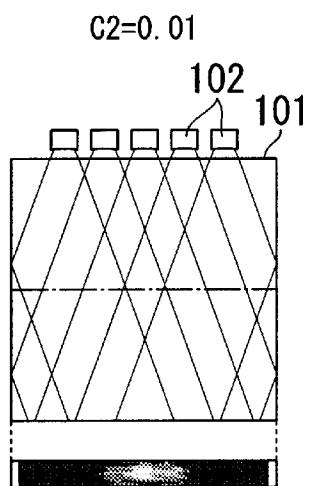
[図4G]



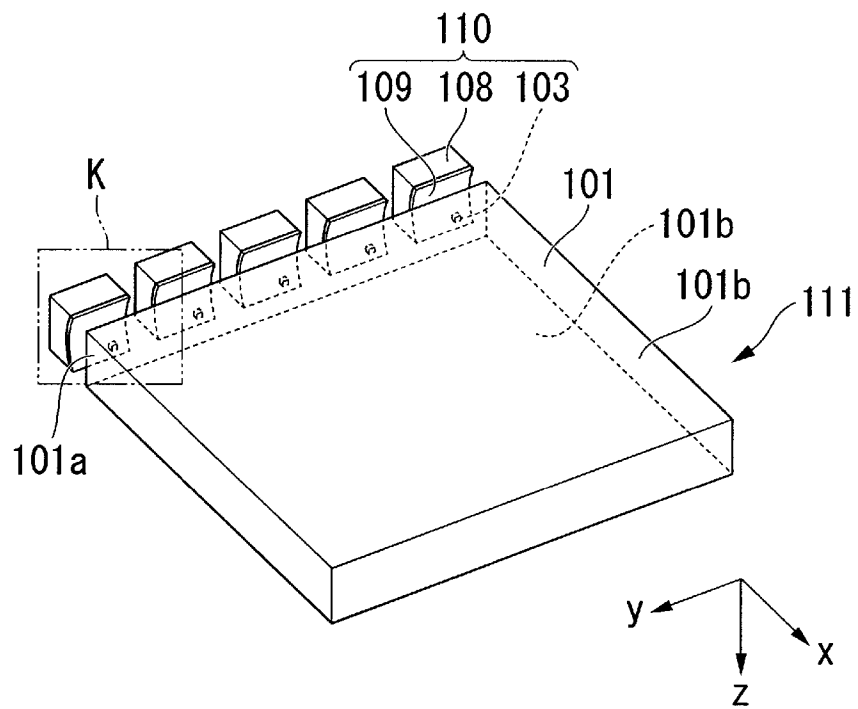
[図4H]



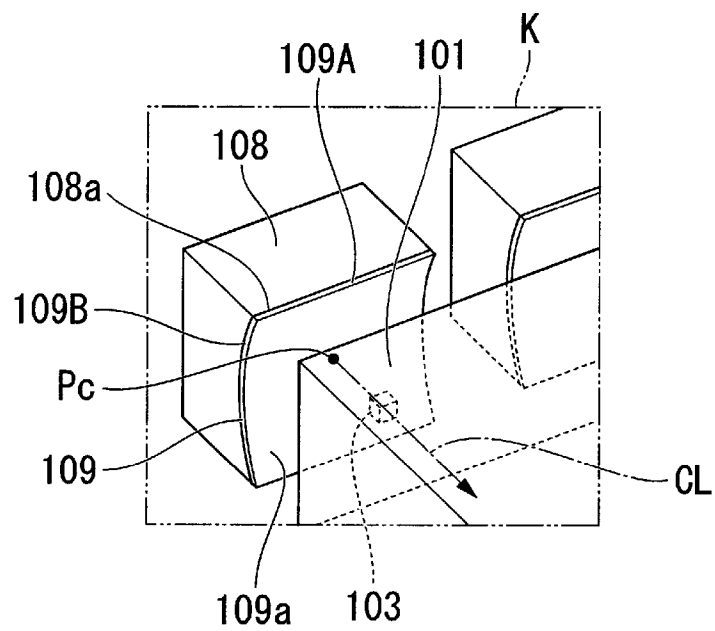
[図4I]



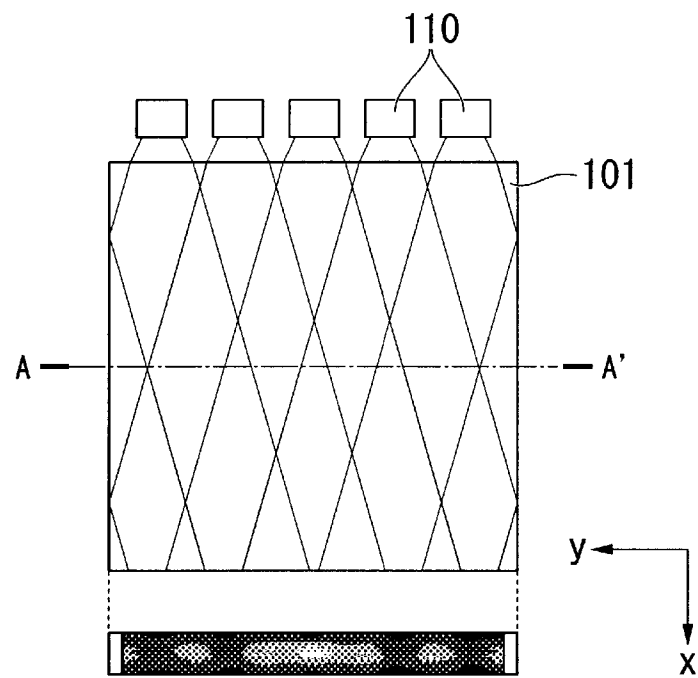
[図5A]



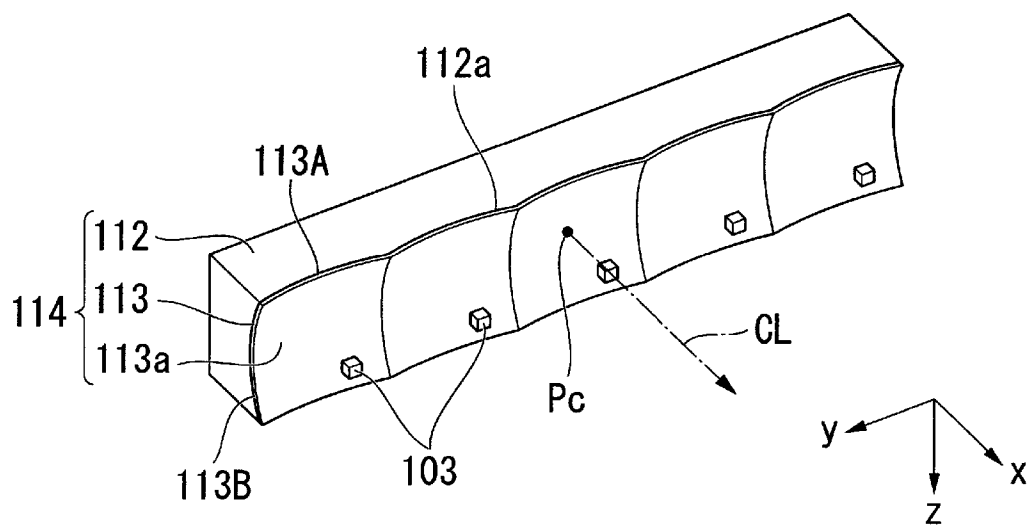
[図5B]



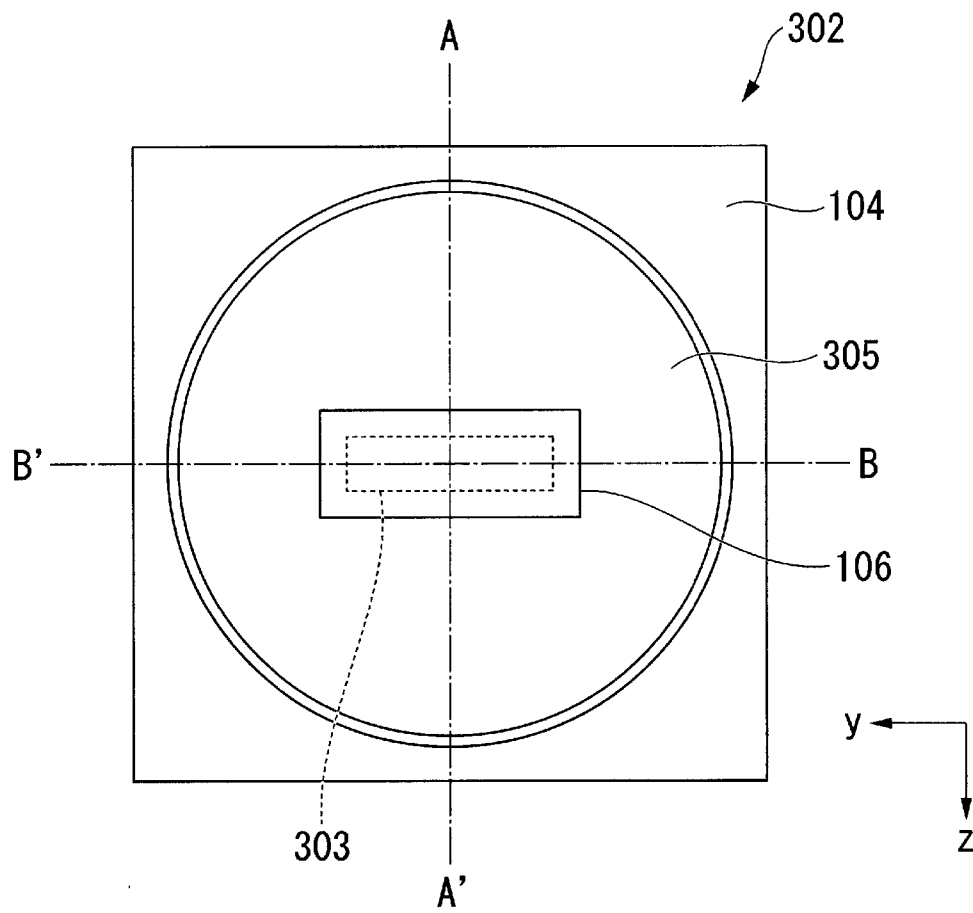
[図6]



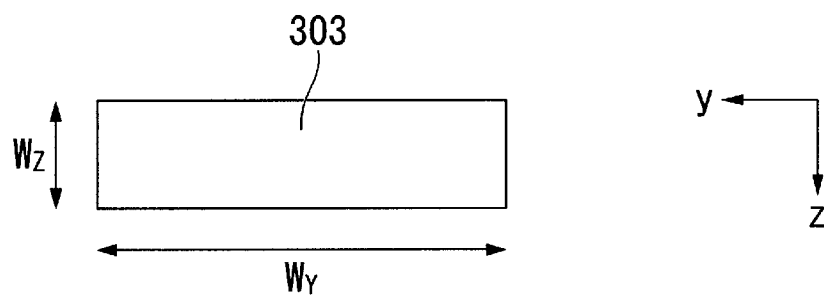
[図7]



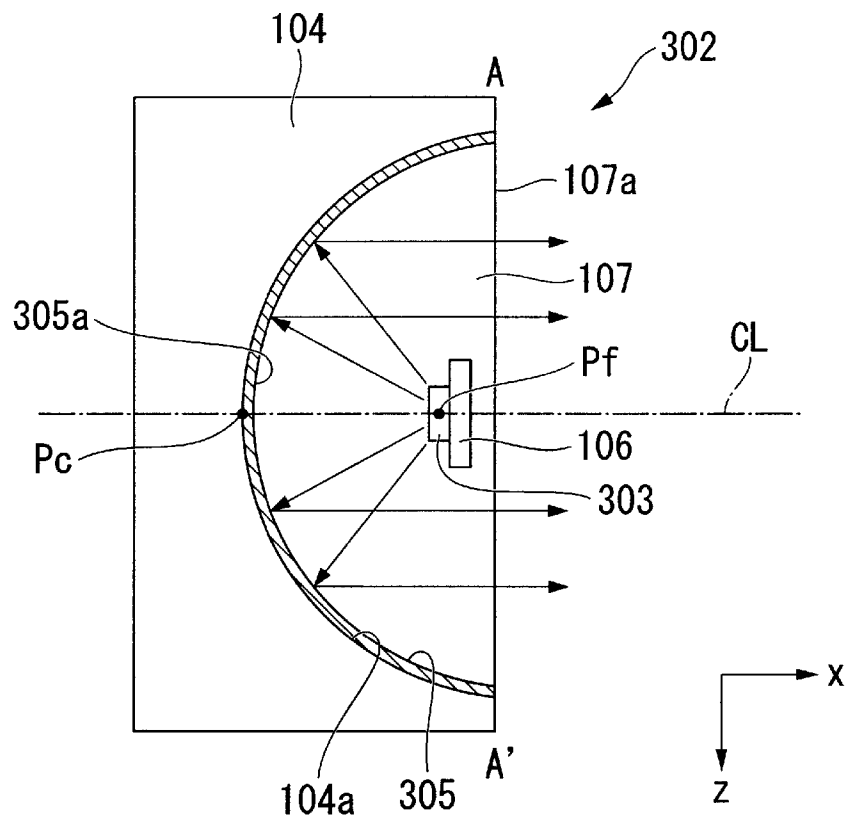
[図8A]



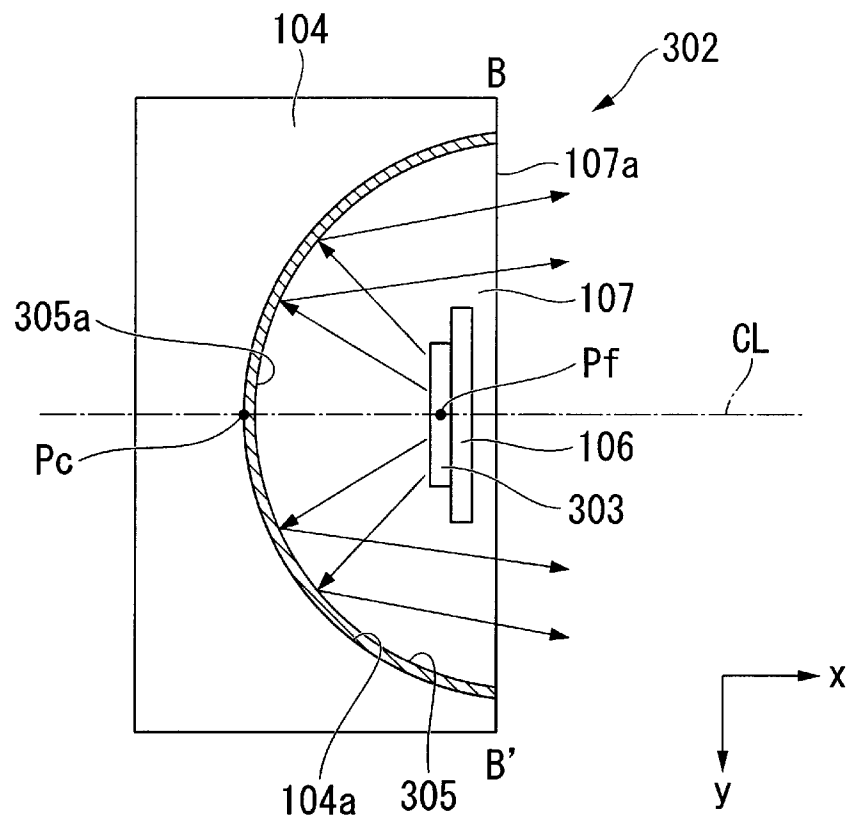
[図8B]



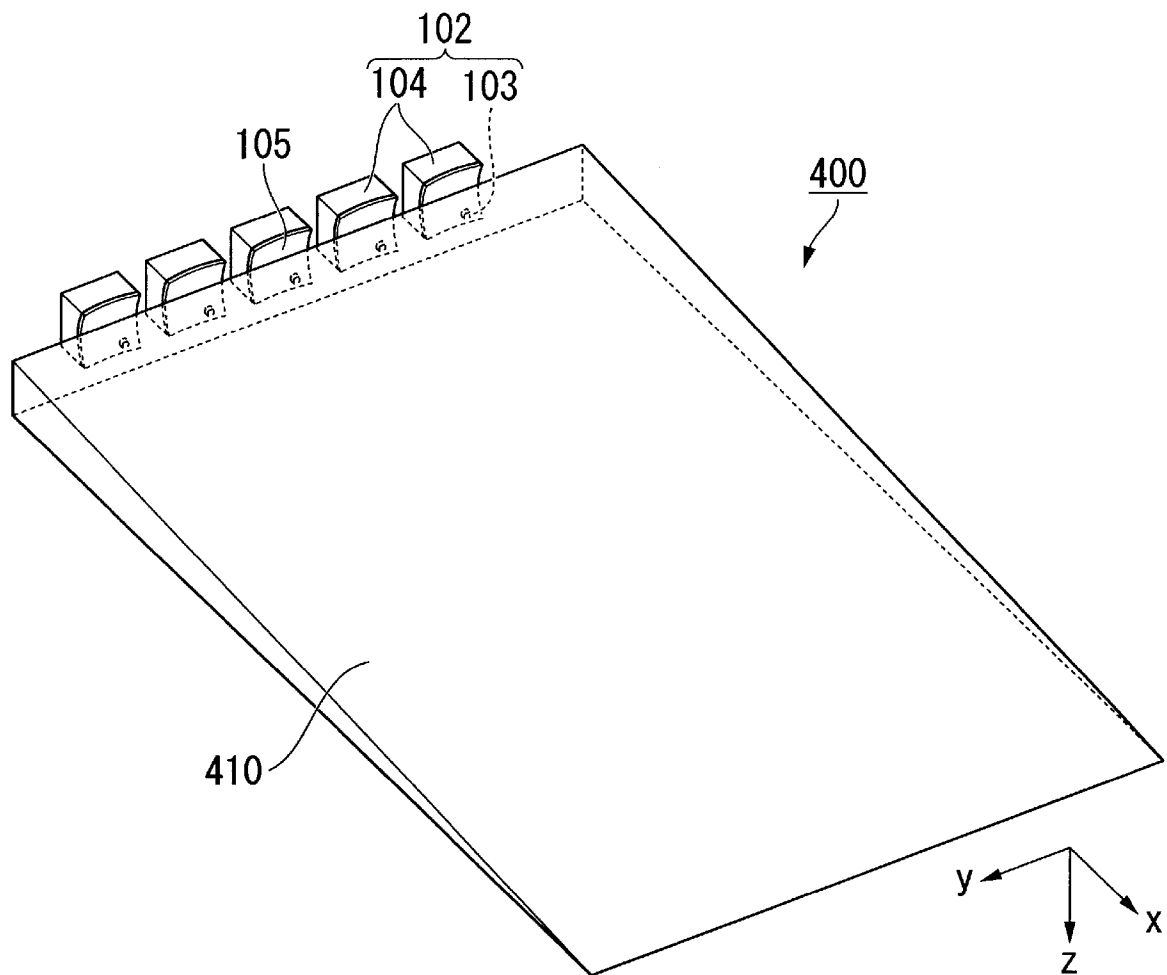
[図9]



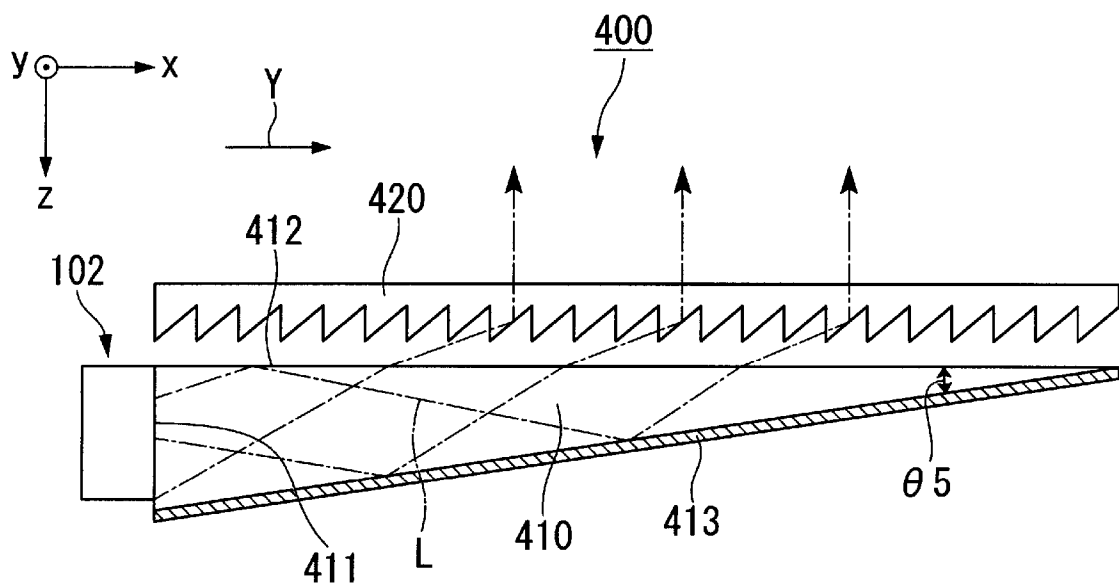
[図10]



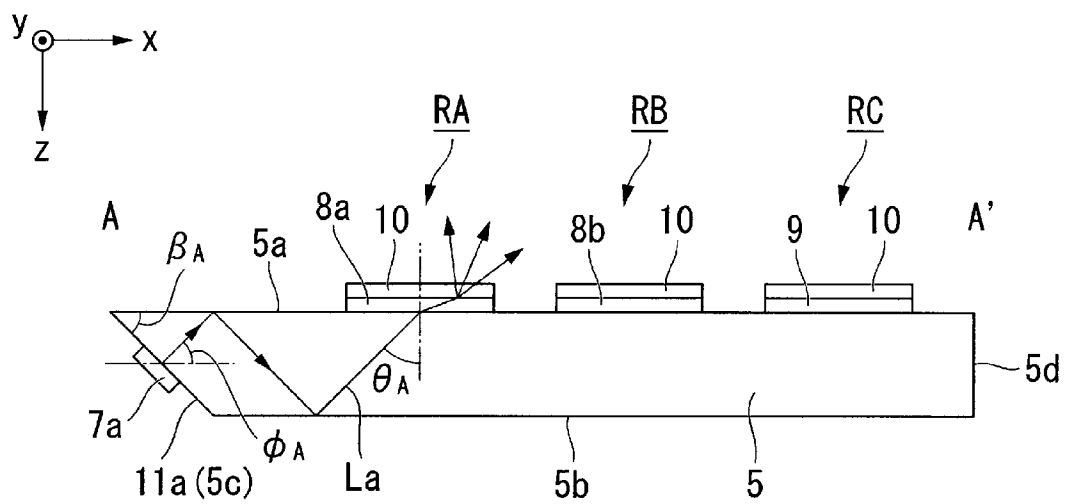
[図11A]



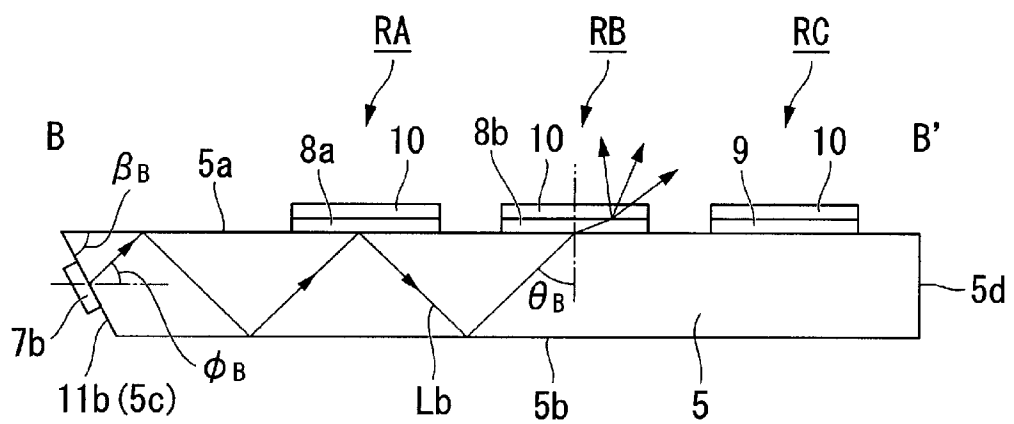
[図11B]



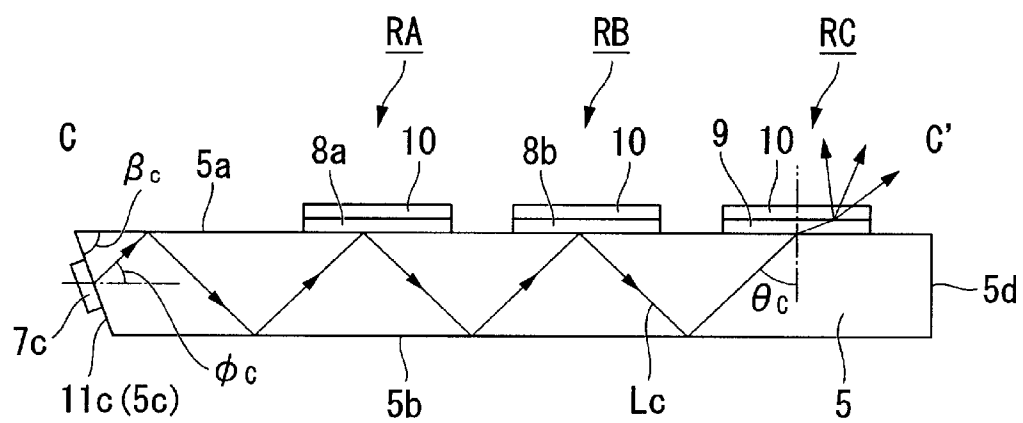
[図13A]



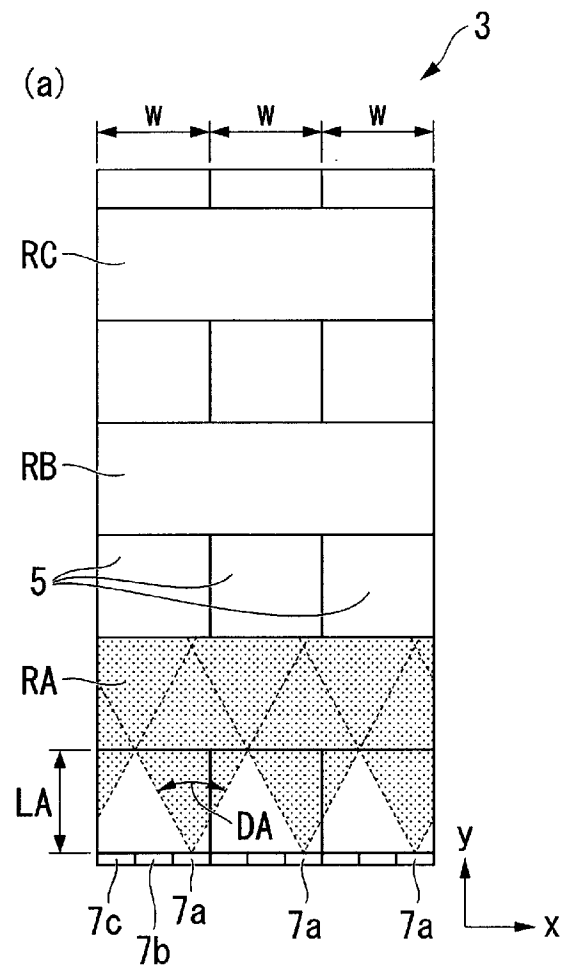
[図13B]



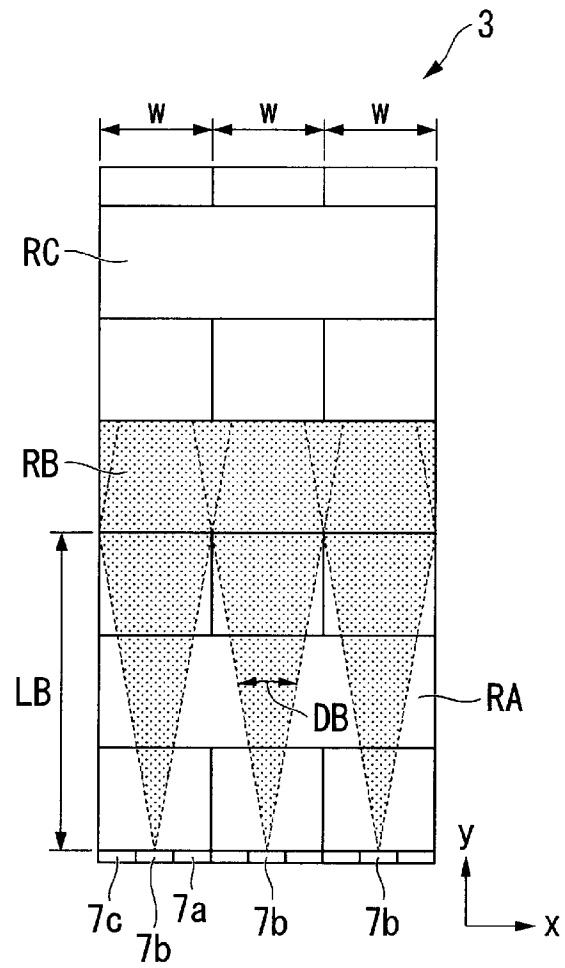
[図13C]



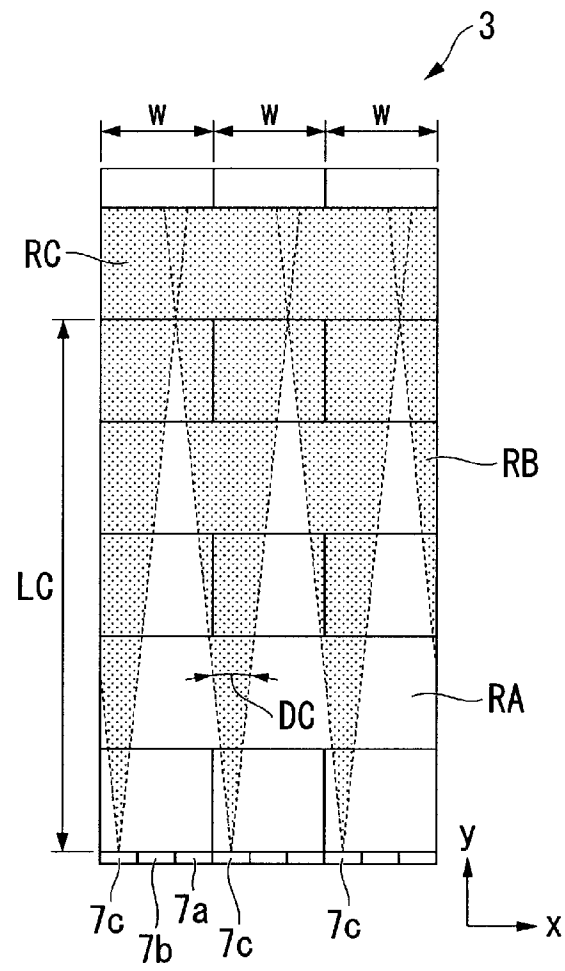
[図14A]



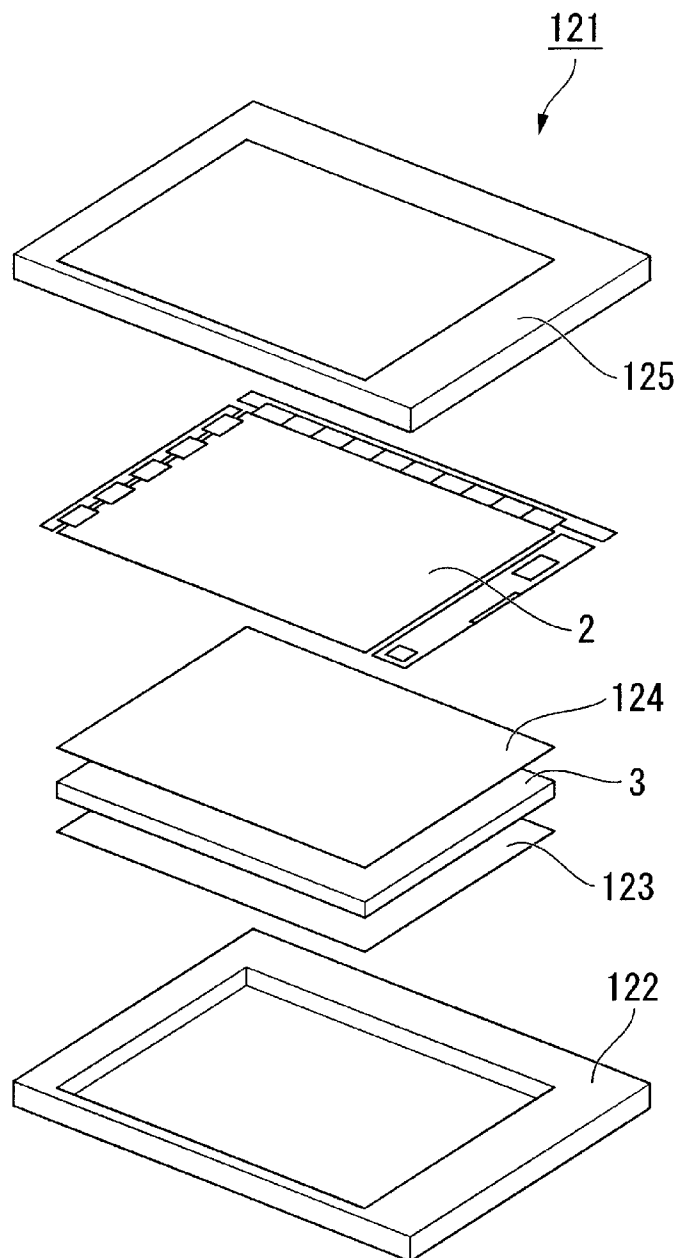
[図14B]



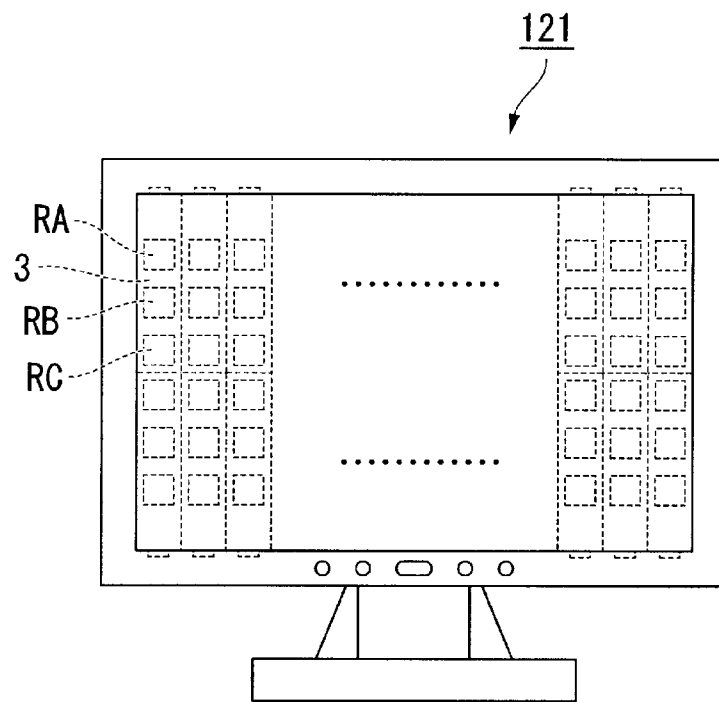
[図14C]



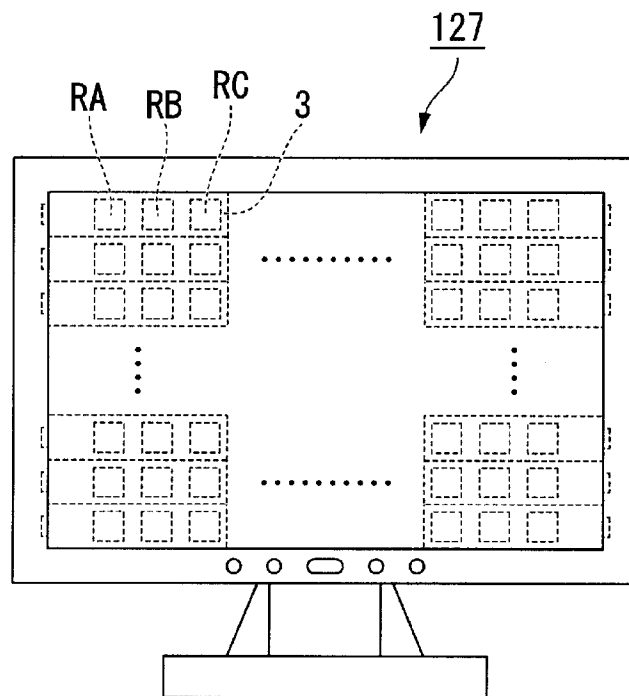
[図15]



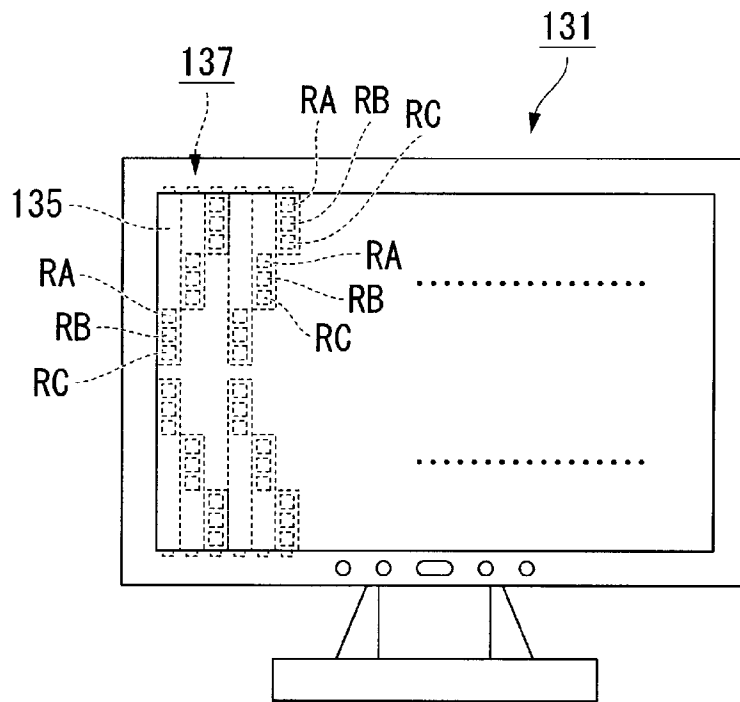
[図16A]



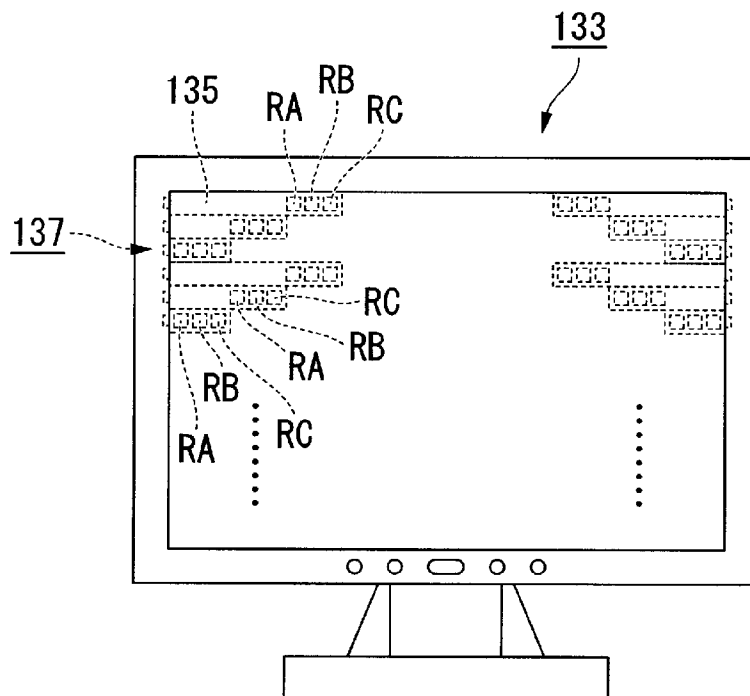
[図16B]



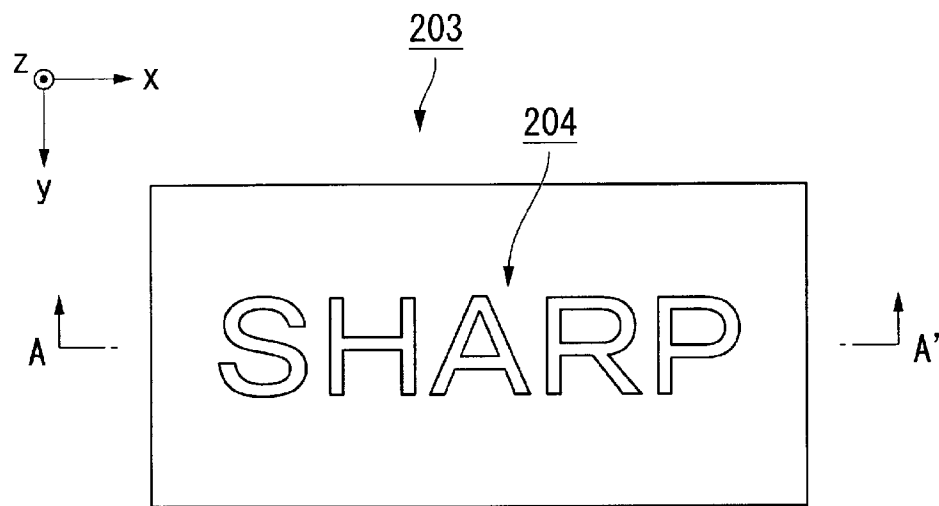
[図17A]



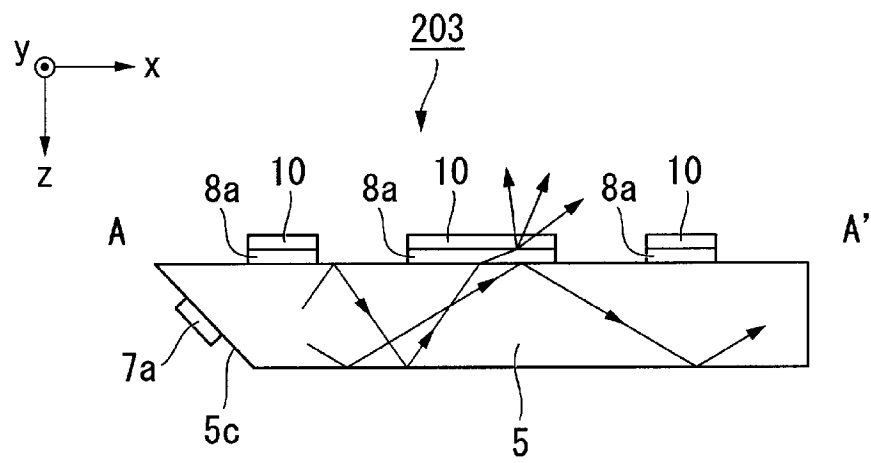
[図17B]



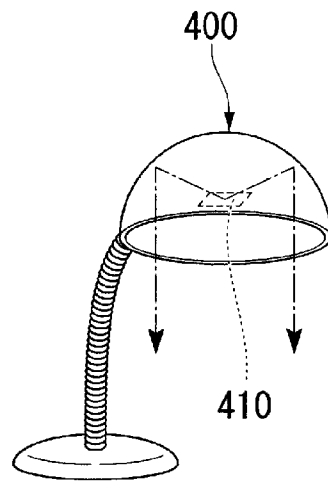
[図19A]



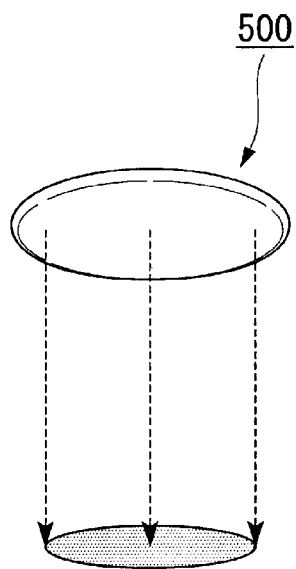
[図19B]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/58(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02F1/13357(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)

H01L33/00-33/64, F21S2/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-309144 A (Hitachi, Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0001] to [0011], [0031] to [0040]; fig. 1 to 3, 5, 6 & US 2005/0237488 A1 & CN 1693986 A	1-6 7-13
X Y	JP 2010-205698 A (Seiko Epson Corp.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0001] to [0012], [0037] to [0048], [0083]; fig. 1 to 8, 18 (Family: none)	1-6 7-13
Y	WO 2010/050489 A1 (Nippon Zeon Co., Ltd.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0001] to [0117]; fig. 1 to 21 & TW 201030284 A	7-13

☒ 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 July, 2012 (10.07.12)

Date of mailing of the international search report
17 July, 2012 (17.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063919

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-134441 A (Sony Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0084] to [0095]; fig. 8, 9 (Family: none)	8-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063919

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(See extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063919

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Disclosed in Document 1 (JP 2005-309144 A (Hitachi, Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0001] to [0011], [0031] to [0040]; fig. 1 to 3, 5, 6 & US 2005/0237488 A1 & CN 1693986 A) and Document 2 (JP 2010-205698 A (Seiko Epson Corp.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0001] to [0012], [0037] to [0048], [0083]; fig. 1 to 8, 18 (Family: none)) is a light-emitting device which includes a light source and a mirror for reflecting light emitted from the light source, the light-emitting device being adapted such that the angle of diffusion of light in a first direction and the angle of diffusion of light in a second direction are different from each other, where the first direction and the second direction are orthogonal to each other in a plane perpendicular to the optical axis of the light reflected on the mirror (in Document 2, see paragraph [0083] in particular).

Therefore, the invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the inventions disclosed in the documents 1 and 2, and does not have a special technical feature.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/58(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02F1/13357(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. H01L33/00 - 33/64, F21S2/00

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2005-309144 A (株式会社日立製作所) 2005. 11. 04, 【0 0 0 1】 ～【0 0 1 1】、【0 0 3 1】～【0 0 4 0】、図1～3、5、6 & US 2005/0237488 A1 & CN 1693986 A	1-6 7-13
X Y	JP 2010-205698 A (セイコーエプソン株式会社) 2010. 09. 16, 【0 0 0 1】～【0 0 1 2】、【0 0 3 7】～【0 0 4 8】、【0 0 8 3】、 図1～8、1 8 (ファミリーなし)	1-6 7-13

☒ 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

1 0 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 7 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

吉野 三寛

2 K

4 8 4 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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
Y	WO 2010/050489 A1 (日本ゼオン株式会社) 2010.05.06, 【0001】 ～【0117】、図1～21 & TW 201030284 A	7-13
Y	JP 2005-134441 A (ソニー株式会社) 2005.05.26, 【0084】～ 【0095】、図8、9 (ファミリーなし)	8-11

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1(JP 2005-309144 A(株式会社日立製作所) 2005.11.04, 【0001】～【0011】、【0031】～【0040】、図1～3、5、6 & US 2005/0237488 A1 & CN 1693986 A)及び文献2(JP 2010-205698 A(セイコーエプソン株式会社) 2010.09.16, 【0001】～【0012】、【0037】～【0048】、【0083】、図1～8、18(ファミリーなし))には、光源と、光源から射出された光を反射するミラーと、を備え、ミラーで反射された光の光軸に対して垂直な平面内における互いに直交する2つの方向を第1の方向及び第2の方向としたときに、第1の方向の光の拡散角と第2の方向の光の拡散角が互いに異なる発光素子が記載されている(文献2に関しては特に【0083】欄を参照のこと)。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

したがって、請求の範囲 1 に係る発明は、文献 1 及び 2 に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。