

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成20年11月6日(2008.11.6)

【公開番号】特開2007-102139(P2007-102139A)

【公開日】平成19年4月19日(2007.4.19)

【年通号数】公開・登録公報2007-015

【出願番号】特願2005-300117(P2005-300117)

【国際特許分類】

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 2 B 13/00 (2006.01)

G 0 2 B 3/02 (2006.01)

H 0 1 L 33/00 (2006.01)

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 13/18

G 0 2 B 13/00

G 0 2 B 3/02

H 0 1 L 33/00 M

G 0 2 F 1/13357

F 2 1 S 1/00 E

H 0 1 L 33/00 N

F 2 1 Y 101:02

【手続補正書】

【提出日】平成20年9月22日(2008.9.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円形の底面、側面、及び、頂面を有し、該底面の中心部に有限の大きさを有する面光源を配する光取出しレンズであって、

底面の中心を原点とし、底面の中心を通る法線を z 軸とする円筒座標 (r, φ, z) を想定したとき、

頂面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、側面と頂面の交わる部分における極角 θ_0 よりも小さい極角を有する放射光成分の一部を全反射させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

側面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、極角 θ_0 よりも大きな極角を有する放射光成分、及び、頂面によって全反射された放射光成分を透過させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

非球面から成る側面を表す z を変数とした関数 $r = f_s(z)$ において、側面と頂面の交わる部分の z 座標を z_1 としたとき、 $0 \leq z \leq z_1$ の閉区間において z が減少するとき関数 $r = f_s(z)$ は単調増加し、且つ、該閉区間において z の 2 階微係値の絶対値 $|d^2 r / dz^2|$ が極大となる点を少なくとも 1 つ有する光取出しレンズ。

【請求項 2】

非球面から成る頂面を表す r を変数とした関数 $z = f_T(r)$ は、以下の式 (1) で表される双曲面である請求項 1 に記載の光取出しレンズ。

$$z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - c^2 r^2 (1 - e^2)}} + a \quad (1)$$

ここで、「 c 」は双曲面が z 軸と交わる頂点における曲率の値であり、「 e 」は離心率であり、0 次の係数「 a 」は、

$$a = [c(e^2 - 1)]^{-1} + p$$

であり、「 p 」は定数である。

【請求項 3】

離心率 e は、 $1.40 < e < 1.58$ を満足し、

面光源の大きさを d としたとき、「 c 」は、以下の式 (2) を満足する請求項 2 に記載の光取出しレンズ。

$$\frac{e^2 - 1}{1 + 2\sqrt{e^2 - 1}} \frac{z_1}{d} \leq \frac{1}{c} \leq \frac{e^2 - 1}{e} z_1 \quad (2)$$

【請求項 4】

非球面から成る側面を表す z を変数とした関数 $r = f_S(z)$ は、 n 次の多項式で表される請求項 1 に記載の光取出しレンズ。

【請求項 5】

円形の底面、側面、及び、頂面を有し、該底面の中心部に有限の大きさを有する面光源を配する光取出しレンズであって、

底面の中心を原点とし、底面の中心を通る法線を z 軸とする円筒座標 (r, φ, z) を想定したとき、

頂面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、側面と頂面の交わる部分における極角 θ_0 よりも小さい極角を有する放射光成分の一部分を全反射させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

側面は、凸レンズ効果を有し、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、極角 θ_0 よりも大きな極角を有する放射光成分、及び、頂面によって全反射された放射光成分を透過させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成る光取出しレンズ。

【請求項 6】

凸レンズ効果を有する側面の概ね焦点距離の位置に、底面の中心が位置する請求項 5 に記載の光取出しレンズ。

【請求項 7】

円形の底面、側面、及び、頂面を有し、該底面の中心部に発光素子を配する光取出しレンズであって、

側面は、該底面の中心点を通り該底面に垂直な軸線を回転軸とした、外側に向かって凸の回転対称の曲面から成り、

頂面は、該軸線を回転軸とした、底面に向かって凸の回転対称の曲面から成り、

該中心点を頂点とし、頂面と接する第 1 仮想円錐の円錐角を Ω_1 とし、該中心点を頂点とし、頂面と交わる第 2 仮想円錐の円錐角を Ω_2 としたとき、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第 2 仮想円錐内に存在する光は、

頂面から外部に射出され、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第2仮想円錐の外側であって、該第1仮想円錐内に存在する光は、頂面によって全反射され、側面から外部に射出され、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第1仮想円錐の外側の領域に位置する光は、側面から外部に射出される光取出しレンズ。

【請求項8】

光取出しレンズを構成する材料の屈折率を n_1 、外部の媒質の屈折率を n_0 、前記軸線を含む仮想平面で第2仮想円錐を切断したときの円錐母線角を θ_2 、前記軸線を含む仮想平面で光取出しレンズを切断したときに得られる第2仮想円錐と頂面の交点を通る頂面の法線が前記軸線と交わる角度を θ_0 としたとき、円錐角 Ω_2 は、

$$\sin(\theta_2 + \theta_0) = (n_0 / n_1)$$

但し、

$$\Omega_2 = 2\pi [1 - \cos(\theta_2)]$$

を満足する請求項7に記載の光取出しレンズ。

【請求項9】

前記中心点から頂面の放射光成分射出部分より外部に射出されたと想定した光の光束量を LF_T 、該中心点から側面を介して外部に射出されたと想定した光の光束量を LF_S としたとき、

$$0 < LF_S / (LF_S + LF_T) < 0.84$$

を満足する請求項7に記載の光取出しレンズ。

【請求項10】

頂面は回転双曲面であり、

前記中心点は、該回転双曲面の2つの焦点の中間点と、2つの焦点の内の回転双曲面凸側の焦点との間の範囲内に位置する請求項7に記載の光取出しレンズ。

【請求項11】

側面は凸レンズ効果を有し、該凸レンズ効果を有する側面の概ね焦点距離の所に前記中心点が位置する請求項7に記載の光取出しレンズ。

【請求項12】

側面を構成する回転対称の曲面は、 n 次の多項式で表される請求項11に記載の光取出しレンズ。

【請求項13】

側面を構成する範囲内において、側面を構成する回転対称の曲面を表す n 次の多項式の2階微分値の絶対値は、少なくとも1つ、極大値を有する請求項12に記載の光取出しレンズ。

【請求項14】

少なくとも第2仮想円錐の中に含まれる頂面の部分の外面には、反射層が形成されており、

前記中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第2仮想円錐内に存在する光は、頂面から外部に射出される代わりに、反射層によって反射される請求項7に記載の光取出しレンズ。

【請求項15】

円形の底面、側面、及び、頂面を有する光取出しレンズ、並びに、

該底面の中心部に配された発光素子から成る面光源、

を備えた発光素子組立体であって、

光取出しレンズにおいて、

底面の中心を原点とし、底面の中心を通る法線を z 軸とする円筒座標 (r, φ, z) を想定したとき、

頂面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、側面と頂面の交わる部分における極角 θ_0 よりも小さい極角を有する放射光成分の一部を全反射させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

側面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、極角 θ_0 よりも大きな極角を有する放射光成分、及び、頂面によって全反射された放射光成分を透過させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

非球面から成る側面を表す z を変数とした関数 $r = f_s(z)$ において、側面と頂面の交わる部分の z 座標を z_1 としたとき、 $0 \leq z \leq z_1$ の閉区間において z が減少するとき関数 $r = f_s(z)$ は単調増加し、且つ、該閉区間において z の2階微係値の絶対値 $|d^2 r / dz^2|$ が極大となる点を少なくとも1つ有する発光素子組立体。

【請求項16】

円形の底面、側面、及び、頂面を有する光取出しレンズ、並びに、
該底面の中心部に配された発光素子から成る面光源、
を備えた発光素子組立体であって、
光取出しレンズにおいて、

底面の中心を原点とし、底面の中心を通る法線を z 軸とする円筒座標 (r, φ, z) を想定したとき、

頂面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、側面と頂面の交わる部分における極角 θ_0 よりも小さい極角を有する放射光成分の一部分を全反射させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

側面は、凸レンズ効果を有し、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、極角 θ_0 よりも大きな極角を有する放射光成分、及び、頂面によって全反射された放射光成分を透過させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成る発光素子組立体。

【請求項17】

円形の底面、側面、及び、頂面を有する光取出しレンズ、並びに、
該底面の中心部に配された発光素子、
を備えた発光素子組立体であって、
光取出しレンズにおいて、

側面は、該底面の中心点を通り該底面に垂直な軸線を回転軸とした、外側に向かって凸の回転対称の曲面から成り、

頂面は、該軸線を回転軸とした、底面に向かって凸の回転対称の曲面から成り、

該中心点を頂点とし、頂面と接する第1仮想円錐の円錐角を Ω_1 とし、該中心点を頂点とし、頂面と交わる第2仮想円錐の円錐角を Ω_2 としたとき、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第2仮想円錐内に存在する光は、頂面から外部に射出され、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第2仮想円錐の外側であって、該第1仮想円錐内に存在する光は、頂面によって全反射され、側面から外部に射出され、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第1仮想円錐の外側の領域に位置する光は、側面から外部に射出される発光素子組立体。

【請求項18】

赤色を発光する複数の発光素子組立体、緑色を発光する複数の発光素子組立体、及び、青色を発光する複数の発光素子組立体を備えた面状光源装置であって、

各発光素子組立体は、

円形の底面、側面、及び、頂面を有する光取出しレンズ、並びに、

該底面の中心部に配された発光素子から成る面光源、
を備えており、

光取出しレンズにおいて、

底面の中心を原点とし、底面の中心を通る法線を z 軸とする円筒座標 (r, φ, z) を想定したとき、

頂面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、側面と頂面の交わる部分における極角 θ_0 よりも小さい極角を有する放射光成分の一部分を全反射させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

側面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、極角 θ_0 よりも大きな極角を

有する放射光成分、及び、頂面によって全反射された放射光成分を透過させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

非球面から成る側面を表す z を変数とした関数 $r = f_s(z)$ において、側面と頂面の交わる部分の z 座標を z_1 としたとき、 $0 \leq z \leq z_1$ の閉区間において z が減少するとき関数 $r = f_s(z)$ は単調増加し、且つ、該閉区間において z の 2 階微係値の絶対値 $|d^2 r / dz^2|$ が極大となる点を少なくとも 1 つ有する面状光源装置。

【請求項 19】

赤色を発光する複数の発光素子組立体、緑色を発光する複数の発光素子組立体、及び、青色を発光する複数の発光素子組立体を備えた面状光源装置であって、

各発光素子組立体は、

円形の底面、側面、及び、頂面を有する光取出しレンズ、並びに、

該底面の中心部に配された発光素子から成る面光源、

を備えており、

光取出しレンズにおいて、

底面の中心を原点とし、底面の中心を通る法線を z 軸とする円筒座標 (r, φ, z) を想定したとき、

頂面は、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、側面と頂面の交わる部分における極角 θ_0 よりも小さい極角を有する放射光成分の一部を全反射させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成り、

側面は、凸レンズ効果を有し、面光源から射出される半全立体角放射光のうち、極角 θ_0 よりも大きな極角を有する放射光成分、及び、頂面によって全反射された放射光成分を透過させるための、 z 軸に対して回転対称である非球面から成る面状光源装置。

【請求項 20】

透過型あるいは半透過型のカラー液晶表示装置を背面から照射する面状光源装置であって、

赤色を発光する複数の発光素子組立体、緑色を発光する複数の発光素子組立体、及び、青色を発光する複数の発光素子組立体を備え、

各発光素子組立体は、

円形の底面、側面、及び、頂面を有する光取出しレンズ、並びに、

該底面の中心部に配された発光素子、

を備えており、

光取出しレンズにおいて、

側面は、該底面の中心点を通り該底面に垂直な軸線を回転軸とした、外側に向かって凸の回転対称の曲面から成り、

頂面は、該軸線を回転軸とした、底面に向かって凸の回転対称の曲面から成り、

該中心点を頂点とし、頂面と接する第 1 仮想円錐の円錐角を Ω_1 とし、該中心点を頂点とし、頂面と交わる第 2 仮想円錐の円錐角を Ω_2 としたとき、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第 2 仮想円錐内に存在する光は、頂面から外部に射出され、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第 2 仮想円錐の外側であって、該第 1 仮想円錐内に存在する光は、頂面によって全反射され、側面から外部に射出され、

該中心点から射出されたと想定した仮想の光の内、該第 1 仮想円錐の外側の領域に位置する光は、側面から外部に射出される面状光源装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】光取出しレンズ、発光素子組立体、及び、面状光源装置