

【公報種別】特許公報の訂正

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】令和3年7月14日(2021.7.14)

【特許番号】特許第6879770号(P6879770)

【登録日】令和3年5月7日(2021.5.7)

【特許公報発行日】令和3年6月2日(2021.6.2)

【年通号数】特許・実用新案公報2021-021

【出願番号】特願2017-27303(P2017-27303)

【訂正要旨】特許権者の住所の誤載により下記のとおり全文を訂正する。

【国際特許分類】

F 2 1 V 5/00 (2018.01)

F 2 1 V 5/04 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 V 5/08 (2006.01)

G 0 2 B 3/04 (2006.01)

G 0 2 B 5/00 (2006.01)

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)

F 2 1 Y 107/70 (2016.01)

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

【F I】

F 2 1 V 5/00 5 1 0

F 2 1 V 5/04 5 0 0

F 2 1 S 2/00 4 8 0

F 2 1 V 5/08

G 0 2 B 3/04

G 0 2 B 5/00 Z

G 0 2 F 1/13357

F 2 1 Y 107:70

F 2 1 Y 115:10

【記】別紙のとおり

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6879770号
(P6879770)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月7日(2021.5.7)

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| F 2 1 V 5/00 (2018.01) | F 2 1 V 5/00 5 1 0 |
| F 2 1 V 5/04 (2006.01) | F 2 1 V 5/04 5 0 0 |
| F 2 1 S 2/00 (2016.01) | F 2 1 S 2/00 4 8 0 |
| F 2 1 V 5/08 (2006.01) | F 2 1 V 5/08 |
| G 0 2 B 3/04 (2006.01) | G 0 2 B 3/04 |

請求項の数 11 (全 70 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|--------------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2017-27303 (P2017-27303) | (73) 特許権者 | 513276101 |
| (22) 出願日 | 平成29年2月16日 (2017.2.16) | | エルジー イノテック カンパニー リミ テッド |
| (65) 公開番号 | 特開2017-147227 (P2017-147227A) | | 大韓民国 0 7 7 9 6 ソウル, ガンソ ーグ, 1 0 - ロ, マゴクジュンアン, 3 0 |
| (43) 公開日 | 平成29年8月24日 (2017.8.24) | | |
| 審査請求日 | 令和2年2月14日 (2020.2.14) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2016-0017677 | (74) 代理人 | 100114188 |
| (32) 優先日 | 平成28年2月16日 (2016.2.16) | | 弁理士 小野 誠 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 韓国 (KR) | (74) 代理人 | 100119253 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2016-0126649 | | 弁理士 金山 賢教 |
| (32) 優先日 | 平成28年9月30日 (2016.9.30) | (74) 代理人 | 100129713 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 韓国 (KR) | | 弁理士 重森 一輝 |
| | | (74) 代理人 | 100137213 |
| | | | 弁理士 安藤 健司 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学レンズ、光源モジュールおよびこれを備えたライトユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底面と、

前記底面のセンター領域に凹状のリセスと、

前記底面と前記リセスの反対側に凸状の曲面を有する第 1 出射面と、

前記底面と第 1 出射面との間に第 2 出射面と、

を含み、

前記底面から第 1 軸方向の長さは D 1 であり、前記第 1 軸方向と直交する第 2 軸方向の長さは D 2 であり、

前記リセスの底から前記第 1 軸方向の長さは D 3 であり、前記第 2 軸方向の長さは D 4 であり、

前記底面の長さは $D 1 < D 2$ の関係を有し、前記リセスの底の長さは $D 3 > D 4$ の関係を有し、

前記リセスの周りに配置された入射面は曲面を有し、

前記リセスの底において、前記第 1 軸方向の長さと前記第 2 軸方向の長さの差は、0 .

5 mm ~ 5 mm の範囲であり、

前記第 2 出射面の厚さは、第 3 軸方向に前記リセスの深さより小さく、

前記第 3 軸方向は、前記第 1 及び第 2 軸方向と直交する方向であり、

前記底面における長さ $D 2 / D 1$ の比率は、前記リセスの底における長さ $D 3 / D 4$ の比率より小さい、光学レンズ。

【請求項 2】

前記第 1 出射面の第 1 軸方向の最大長さは D_1 であり、前記第 2 軸方向の最大長さは D_2 であり、

前記長さ D_3 / D_4 の比率は、前記長さ D_2 / D_1 の比率の 1.2 倍 ~ 1.6 倍の範囲を有する、請求項 1 に記載の光学レンズ。

【請求項 3】

前記底面および前記リセスは、ボトムビュー形状が相互に異なる楕円形状を有する、請求項 1 または 2 のいずれか一項に記載の光学レンズ。

【請求項 4】

前記第 2 出射面は、垂直な平面または傾斜した面を有し、

10

前記第 2 出射面の表面のうち前記第 1 軸方向に突出した側面突出部を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学レンズ。

【請求項 5】

前記底面は、前記リセスに隣接した第 1 エッジと、前記第 2 出射面に隣接した第 2 エッジとを含み、

前記第 1 エッジの高さは、前記第 2 エッジの高さより低く、

前記底面は、前記第 1 エッジと前記第 2 エッジとの間の領域が曲面および傾斜した面のうち少なくとも 1 つを有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光学レンズ。

【請求項 6】

前記リセスの深さは、前記リセスの底から第 1 軸方向の長さより大きく、

20

前記リセスの深さは、前記第 2 出射面の厚さの 2 倍以上である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学レンズ。

【請求項 7】

前記第 2 出射面は、前記第 1 軸方向における厚さが前記第 2 軸方向における厚さと同一またはより薄い、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の光学レンズ。

【請求項 8】

前記第 2 出射面の厚さは、前記第 1 軸方向から前記第 2 軸方向に隣接するほど漸増する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光学レンズ。

【請求項 9】

前記リセスの第 1 頂点は、前記リセスの底よりも前記第 1 出射面の第 2 頂点により隣接し、

30

前記第 1 出射面は、前記リセスと垂直方向に重なったセンター領域がフラットな面または凸状の曲面を有し、

前記リセスの深さは、前記リセスの底から前記第 1 出射面の第 2 頂点との間の間隔の 80 % 以上である、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の光学レンズ。

【請求項 10】

前記底面から突出した複数の支持突起を含み、

前記複数の支持突起は、前記第 1 軸方向への間隔が前記第 2 軸方向への間隔より大きい、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の光学レンズ。

【請求項 11】

40

回路基板と、

前記回路基板の上に第 1 軸方向に配列された複数の発光素子と、

前記発光素子のそれぞれの上に配置された複数の光学レンズと、

を含み、

前記光学レンズは、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の光学レンズであり、

前記発光素子は、光が放出される上面と多数の側面を有する LED チップを含み、

前記発光素子の少なくとも一部は、前記リセス内に配置される、光源モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、光学レンズに関するものである。

【0002】

また、本発明は、発光素子の上に光学レンズが配置された光源モジュールに関するものである。

【0003】

また、本発明は、前記光源モジュールを有するライトユニットに関するものである。

【背景技術】

【0004】

発光素子、例えば、発光ダイオード(Light Emitting Diode)は、電気エネルギーを光に変換する半導体素子の一種として、既存の蛍光灯、白熱灯に代えて次世代の光源として注目されている。

10

【0005】

発光ダイオードは、半導体素子を利用して光を生成するので、タングステンを加熱して光を生成する白熱灯や、または高圧放電を介して生成された紫外線を蛍光体に衝突させて光を生成する蛍光灯に比べて非常に低い電力を消耗する。

【0006】

また、発光ダイオードは、半導体素子の電位ギャップを利用して光を生成するので、既存の光源に比べて寿命が長く、応答特性がはやく、環境にやさしい特徴を有している。

【0007】

これによって、既存の光源を発光ダイオードにて代替するための多くの研究が行われており、発光ダイオードは室内外で使用される各種ランプ、表示装置、電光掲示板、街灯等の照明装置の光源として使用が増加している。

20

【発明の概要】

【0008】

本発明は、非等方形光学レンズを提供する。

【0009】

本発明は、軸方向の長さが相互異なる光学レンズを提供する。

【0010】

本発明は、底面の長さが軸方向によって異なる光学レンズを提供する。

【0011】

本発明は、出射面の長さが軸方向によって異なる光学レンズを提供する。

30

【0012】

本発明は、リセスの両軸方向の長さが相互異なり、底面の両軸方向の長さが相互異なる光学レンズを提供する。

【0013】

本発明は、リセスの両軸方向の長さが相互異なり、底面および出射面の両軸方向の長さが相互異なる光学レンズを提供する。

【0014】

本発明は、底面の中心に凹状のリセスの長さが軸方向によって異なる光学レンズを提供する。

40

【0015】

本発明は、第1軸方向にリセスの底の長軸と前記底面および/または出射面の短軸が対応し、第2軸方向にリセスの底の短軸と前記底面および/または出射面の長軸が対応する光学レンズを提供する。

【0016】

本発明は、底面の両軸方向の長さの比率と前記リセスの両軸方向の長さの比率が異なる光学レンズを提供する。

【0017】

本発明は、非対称形状のリセスおよび入射面を有する光学レンズを提供する。

【0018】

50

本発明は、リセスの底の中心を基準に非対称形状のリセスおよび底面を有する光学レンズを提供する。

【0019】

本発明は、出射面の頂点がフラットまたは凸状の光学レンズを提供する。

【0020】

本発明は、入射面の頂点が入射面の底よりも出射面の頂点により隣接した光学レンズを提供する。

【0021】

本発明は、傾斜または曲面を有する底面が配置された光学レンズを提供する。

【0022】

本発明は、入射面の周りに曲面の第1出射面とフラットな第2出射面を有する光学レンズを提供する。

【0023】

本発明は、入射面の頂点が入射面の底よりも第1出射面の頂点により隣接した光学レンズを提供する。

【0024】

本発明は、発光素子の周りに傾斜した底面が配置された光学レンズを提供する。

【0025】

本発明は、少なくとも5面から発光する発光素子から入射した光の出射角を変化させる光学レンズを提供する。

【0026】

本発明は、発光素子の上に光学レンズが配置された光源モジュールを提供する。

【0027】

本発明は、発光素子の上面および側面から放出された光を光学レンズの入射面に入射することができる光源モジュールを提供する。

【0028】

本発明は、光学レンズの相互異なる出射面から出射された光の放出角度を変化させて輝度分布を制御できる光源モジュールを提供する。

【0029】

本発明は、光学レンズの底面が発光素子の周りに配置されることで、光の損失を防止できる光源モジュールを提供する。

【0030】

本発明は、光学レンズの底面を傾斜した面または曲面となるように配置して、中心部の輝度分布を改善した光源モジュールを提供する。

【0031】

本発明は、出射された光の輝度分布を制御できる光学レンズおよびこれを備えた光源モジュールを提供する。

【0032】

本発明は、光学レンズの側面突出部が前記光学レンズの出射面よりも外側に突出する光源モジュールを提供する。

【0033】

本発明は、光学レンズの側面突出部が前記光学レンズの長軸方向の出射面の外側に突出する光源モジュールを提供する。

【0034】

本発明は、ボトムカバーのコーナー領域の暗部を除去するための光源モジュールを有するライトユニットを提供する。

【0035】

本発明の光学レンズは、底面と、前記底面のセンター領域に凹状のリセスと、前記底面と前記リセスの反対側に凸状の曲面を有する第1出射面と、前記底面と第1出射面との間に第2出射面とを含み、前記底面から第1軸方向の長さはD1であり、前記第1軸方向と

10

20

30

40

50

直交する第 2 軸方向の長さは D_2 であり、前記リセスの底から前記第 1 軸方向の長さは D_3 であり、前記第 2 軸方向の長さは D_4 であり、前記底面の長さは $D_1 < D_2$ の関係を有し、前記リセスの底の長さは $D_3 > D_4$ の関係を有する。

【0036】

本発明の光源モジュールは、回路基板と、前記回路基板の上に第 1 軸方向に配列された複数の発光素子と、前記発光素子のそれぞれの上に配置された複数の光学レンズとを含み、前記光学レンズは、前記回路基板の上面と対面する底面と、前記底面のセンター領域に凹状のリセスと、前記底面および前記リセスの反対側に凸状の曲面を有する第 1 出射面と、前記底面と第 1 出射面との間に第 2 出射面と、前記底面に前記回路基板方向に突出した複数の支持突起とを含み、前記底面から第 1 軸方向の長さは D_1 であり、前記第 1 軸方向と直交する第 2 軸方向の長さは D_2 であり、前記リセスの底から前記第 1 軸方向の長さは D_3 であり、前記第 2 軸方向の長さは D_4 であり、前記底面の長さは $D_1 < D_2$ の関係を有し、前記リセスの底の長さは $D_3 > D_4$ の関係を有する。

10

【0037】

本発明のライトユニットは、前記光源レンズおよび光源モジュールのうち少なくとも 1 つを含むことができる。

【0038】

本発明のライトユニットは、収納領域を有するボトムカバーと、前記ボトムカバーの上に第 1 軸方向に長く配置された回路基板と、前記回路基板の第 1 軸方向に配列された複数の発光素子と、前記各発光素子の上に配置された複数の光学レンズとを含み、前記複数の光学レンズは、前記ボトムカバー内に第 1 軸方向に 1 列に配置され、前記各光学レンズは、前記回路基板の上に底面と、前記底面のセンター領域に凹状のリセスと、前記底面および前記リセスの反対側に凸状の曲面を有する第 1 出射面とを含み、前記底面は、第 1 軸方向の長さが D_1 であり、前記第 1 軸方向と直交する第 2 軸方向の長さが D_2 であり、前記リセスの底は、前記第 1 軸方向の長さが D_3 であり、前記第 2 軸方向の長さが D_4 であり、前記底面の長さは $D_1 < D_2$ の関係を有し、前記リセスの底の長さは $D_3 > D_4$ の関係を有し、前記底面の長さの比率と前記リセスの長さの比率は、 $D_2 / D_1 < D_3 / D_4$ の関係を有することができる。

20

【0039】

本発明によれば、前記底面における長さ D_2 / D_1 の比率は、前記リセスの底における長さ D_3 / D_4 の比率より小さくなる。

30

【0040】

本発明によれば、前記第 1 出射面の第 1 軸方向の最大長さは D_1 であり、前記第 2 軸方向の最大長さは D_2 であり、前記長さ D_3 / D_4 の比率は、前記長さ D_2 / D_1 の比率の 1.2 倍 ~ 1.6 倍の範囲を有することができる。

【0041】

本発明によれば、前記底面および前記リセスは、ボトムビュー形状が相互異なる楕円形状を有することができる。

【0042】

本発明によれば、前記第 2 出射面は垂直な平面または傾斜した面を有することができる。

40

【0043】

本発明によれば、前記第 2 出射面の表面のうち前記第 1 軸方向に突出した側面突出部を含むことができる。

【0044】

本発明によれば、前記底面は、前記リセスに隣接した第 1 エッジと、前記第 2 出射面に隣接した第 2 エッジとを含み、前記第 1 エッジの高さは、前記第 2 エッジの高さより低くなる。

【0045】

本発明によれば、前記底面は、前記第 1 エッジと前記第 2 エッジとの間の領域が曲面お

50

よび傾斜した面のうち少なくとも１つを有することができる。

【００４６】

本発明によれば、前記リセスの深さは、前記リセスの底から第１軸方向の長さより大きい。前記リセスの深さは、前記第２出射面の厚さの２倍以上である。

【００４７】

前記第２出射面は、前記第１軸方向における厚さが前記第２軸方向における厚さと同一またはより薄い。前記第２出射面の厚さは、前記第１軸方向から前記第２軸方向に隣接するほど次第に厚くなる。

【００４８】

本発明によれば、前記リセスの第１頂点は、前記リセスの底よりも前記第１出射面の第２頂点により隣接し、前記第１出射面は、前記リセスと垂直方向に重なったセンター領域がフラットな面または凸状の曲面を有し、前記リセスの深さは、前記リセスの底から前記第１出射面の第２頂点との間の間隔の８０％以上である。

【００４９】

本発明によれば、前記底面から突出した複数の支持突起を含み、前記複数の支持突起は、前記第１軸方向への間隔が前記第２軸方向への間隔より大きい。

【００５０】

本発明によれば、前記発光素子は、光が放出される上面と多数の側面を有するＬＥＤチップを含み、前記発光素子の少なくとも一部は、前記リセス内に配置される。

【図面の簡単な説明】

【００５１】

【図１】第１実施例に係る光学レンズの平面図である。

【図２】図１の光学レンズの底面図である。

【図３】図１の光学レンズのＸ軸方向の第１側面図である。

【図４】図１の光学レンズのＹ軸方向の第２側面図である。

【図５】図１の光学レンズのＡ－Ａ側断面図である。

【図６】図１の光学レンズのＢ－Ｂ側断面図である。

【図７】第２実施例として、図１の光学レンズのＡ－Ａ側断面図である。

【図８】第２実施例として、図１の光学レンズのＢ－Ｂ側断面図である。

【図９】第３実施例として、図１の光学レンズのＡ－Ａ軸方向の側断面図である。

【図１０】第３実施例として、図１の光学レンズのＢ－Ｂ側断面図である。

【図１１】図５の光学レンズの変形例である。

【図１２】図６の光学レンズの変形例である。

【図１３】実施例に係る光学レンズを有する光源モジュールを示した図である。

【図１４】図１３の光源モジュールのＧ－Ｇ側断面図である。

【図１５】図１３の光源モジュールのＨ－Ｈ側断面図である。

【図１６】図１３の光源モジュールを有するライトユニットを示した平面図である。

【図１７】第４実施例に係る光学レンズの平断面図である。

【図１８】図１７の光学レンズの背面図である。

【図１９】図１７の光学レンズの第１側面図である。

【図２０】図１７の光学レンズの第２側面図である。

【図２１】図１７の光学レンズのＡ’－Ａ’側断面図である。

【図２２】図１７の光学レンズのＢ’－Ｂ’側断面図である。

【図２３】第５実施例に係る光学レンズの背面図である。

【図２４】図２３の光学レンズのＣ’－Ｃ’側断面図である。

【図２５】図２３の光学レンズのＤ’－Ｄ’側断面図である。

【図２６】第６実施例に係る光学レンズの側断面図である。

【図２７】図２６の光学レンズの他の側断面図である。

【図２８】第７実施例に係る光学レンズの斜視図である。

【図２９】図２８の光学レンズの側面図である。

10

20

30

40

50

【図 30】図 28 の光学レンズの F' - F' 側断面図である。

【図 31】図 28 の光学レンズの E' - E' 側断面図である。

【図 32】実施例に係る光学レンズを有する光源モジュールを示した図である。

【図 33】図 32 の光源モジュールの G' - G' 側断面図である。

【図 34】図 32 の光源モジュールの H' - H' 側断面図である。

【図 35】図 32 の光源モジュールを有するライトユニットを示した平面図である。

【図 36】実施例に係る光学レンズのリセス内に配置された発光素子の一例を示した図である。

【図 37】実施例に係る光学レンズのリセス内に配置された発光素子の他の例を示した図である。

10

【図 38】実施例に係る光学レンズの側面突出部の一例を示した図である。

【図 39】実施例に係る光学レンズの側面突出部の他の例を示した図である。

【図 40】第 8 実施例に係るライトユニットとして、光学レンズおよび支持プレートの結合側断面図の例である。

【図 41】実施例に係る光源モジュールの発光素子の一例を示した図である。

【図 42】実施例に係る光源モジュールの発光素子の他の例を示した図である。

【図 43】実施例に係る光源モジュールの発光素子の他の例を示した図である。

【図 44】図 1 の光源レンズの放射パターンを示した図である。

【図 45】図 1 の光源レンズの輝度分布を示した図である。

【図 46】図 7 および図 8 の光学レンズの放射パターンを示した図である。

20

【図 47】図 7 および図 8 の光学レンズの輝度分布を示した図である。

【図 48】図 1 の光学レンズのリセスの深さ変化に応じた第 2 軸方向の輝度分布を示した図である。

【図 49】図 1 の光学レンズのリセスの深さ変化に応じた第 1 軸方向の輝度分布を示した図である。

【図 50】図 1 の光学レンズのリセスの深さ変化に応じた第 2 軸方向における色差分布を示した図である。

【図 51】図 51 の (A)、(B) は、比較例および実施例に係る光学レンズの輝度分布を比較した図である。

【図 52】図 52 の (A)、(B) は、比較例および実施例に係る光学レンズの放射パターンを比較した図である。

30

【図 53】図 51 の (A)、(B) の X - X' 軸方向における輝度分布を示したグラフである。

。

【図 54】図 51 の (A)、(B) の Y - Y' 軸方向における輝度分布を示したグラフである。

。

【図 55】実施例に係る光学レンズの X - X' および Y - Y' 軸方向の光度と比較例の光度を比較した図である。

【図 56】図 56 の (A)、(B)、(C) は、第 2 実施例に係る光学レンズを有する光源モジュールにおける輝度分布および各軸方向の光度を示した図である。

【図 57】図 56 の光学レンズを有するライトユニットにおける輝度分布および各軸方向における光度を示した図である。

40

【図 58】図 58 の (A)、(B)、(C) は、第 3 実施例に係る光学レンズを有する光源モジュールにおける輝度分布および各軸方向の光度を示した図である。

【図 59】図 58 の光学レンズを有するライトユニットにおける輝度分布および各軸方向における光度を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0052】

以下、添付された図面を参照して各実施例を詳しく説明する。各実施例の説明において、各層(膜)、領域、パターンまたは構造物が、基板、各層(膜)、領域、パッドまたはパターンの「上」または「下」に形成されると記載される場合、「上」と「下」は、直接また

50

は他の層を介して形成されるものも含む。また、各層の上または下に対する基準は、図面を基準に説明する。

【 0 0 5 3 】

以下、添付された図面を参照して実施例に係る光学レンズおよびこれを備えた光源モジュールを説明する。

【 0 0 5 4 】

図 1 は第 1 実施例に係る光学レンズの平面図であり、図 2 は図 1 の光学レンズの底面図であり、図 3 は図 1 の光学レンズの X 軸方向の第 1 側面図であり、図 4 は図 1 の光学レンズの Y 軸方向の第 2 側面図であり、図 5 は図 1 の光学レンズの A - A 側断面図であり、図 6 は図 1 の光学レンズの B - B 側断面図である。

10

【 0 0 5 5 】

図 1 ~ 図 6 に示すように、光学レンズ 3 0 0 は、底面 3 1 0、前記底面 3 1 0 の中心部に凹状のリセス 3 1 5、前記底面 3 1 0 および前記リセス 3 1 5 の上に曲面を有する第 1 出射面 3 3 0 を含む。前記光学レンズ 3 0 0 において前記リセス 3 1 5 の表面は入射面 3 2 0 からなることができる。

【 0 0 5 6 】

前記光学レンズ 3 0 0 は、第 1 軸方向 (X) の第 1 長さ (D 1) と前記第 2 軸方向 (Y) の第 2 長さ (D 2) が異なる。前記第 1 軸方向は、前記第 2 軸方向と直交する方向であり、前記第 1、2 軸方向と直交する垂直方向は第 3 軸方向 (Z) である。前記第 1 長さ (D 1) は X 軸方向の最大長さとして、X 軸方向の相互反対側表面の間の間隔である。前記第 2 長さ (D 2) は Y 軸方向の最大長さとして、Y 軸方向の相互反対側表面の間の間隔である。前記光学レンズ 3 0 0 において、第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) は X 軸と Y 軸方向の最大長さである。前記光学レンズ 3 0 0 において、第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) は底面 3 1 0 の X 軸と Y 軸方向の長さである。前記光学レンズ 3 0 0 において、第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) は、前記第 1 出射面 3 3 0 の X 軸と Y 軸方向の最大長さである。前記第 1 長さ (D 1) は、X 軸方向において側面突出部 3 6 0 を除いた第 2 出射面 3 3 5 の最大長さである。前記第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) は、 $D 1 < D 2$ の関係を有することができる。前記第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) の差は、0.5 mm 以上、例えば 1 mm 以上である。前記第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) の差は 1 mm 以上、例えば 1 mm ~ 3.5 mm の範囲を有することができる。前記第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) の差は 3.5 mm 以下である。前記第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) の差は、前記第 2 長さ (D 2) の 10 % 以下である。前記第 1 長さ (D 1) と第 2 長さ (D 2) の差が 1 mm 未満の場合、X 軸方向と Y 軸方向の輝度分布の差が微小で、3.5 mm を超える場合、両軸方向の輝度分布の差が過大となるか、いずれか 1 つの軸方向の輝度分布が低すぎることになる問題がある。実施例に係る光学レンズ 3 0 0 は、Y 軸方向の長さ (D 2) が X 軸方向の長さ (D 1) より長い長さを有するので、Y 軸を基準に、X 軸方向への光出射面積がより増加することになる。

20

30

【 0 0 5 7 】

前記光学レンズ 3 0 0 は、透光性材料を含むことができる。前記光学レンズ 3 0 0 は、ポリカーボネート (PC)、ポリメタクリル酸メチル (PMMA)、シリコンまたはエポキシ樹脂、またはガラス (Glass) のうち少なくとも 1 つを含むことができる。前記光学レンズ 3 0 0 は、屈折率が 1.7 以下、例えば 1.4 ~ 1.7 範囲の透明材料を含むことができる。前記光学レンズ 3 0 0 は、透光性材質のレンズ本体を含むことができる。

40

【 0 0 5 8 】

前記光学レンズ 3 0 0 の底面 3 1 0 は、前記レンズ本体の底からなることができる。前記底面 3 1 0 は、第 1 出射面 3 1 0 の反対側面からなることができる。前記底面 3 1 0 の面積は、前記第 1 出射面 3 1 0 の表面積より小さい面積を有することができる。前記底面 3 1 0 において、X 軸方向の長さ (D 1) と Y 軸方向の長さ (D 2) は、 $D 1 < D 2$ の関係を有することができる。前記底面 3 1 0 において、長さの比率 $D 1 : D 2$ は $1 : 1.01 \sim 1 : 1.1$ の範囲を有することができる。前記底面 3 1 0 は外枠形状が楕円形状を有することができる。前記底面 3 1 0 は、外枠ラインの形状が前記底の中心 (P 0) を通る X 軸方

50

向を基準に対称する形状を有し、前記Y軸方向を基準に対称する形状を有することができる。前記底の中心(P0)を基準に第1軸(X)方向に水平な第1直線はX0で、第2軸(Y)方向に水平な第2直線はY0である。前記底の中心(P0)は、直線X0とY0が交差する地点である。前記底面310と前記リセス315のボトムビュー形状は、相互異なる楕円形状、例えば、相互異なる軸方向の長さの長い楕円形状を有することができる。

【0059】

前記光学レンズ300は、下部中心に凹状のリセス315を含むことができる。前記底面310は、中心領域に凹状のリセス315を有することができる。前記リセス315の表面は、入射面320からなることができる。前記光学レンズ300は、前記リセス315の底の中心(P0)に対して垂直なZ軸方向を中心軸(Z0)と定義することができる。前記リセス315の底の中心(P0)は、光学レンズ300の下部中心または前記底面310の中心であり、基準点と定義することができる。前記底面310は、リセス315の周りに配置される。

10

【0060】

前記底面310は、前記底の中心(P0)に対してX軸方向に水平な第1直線(X0)およびY軸方向に水平な第2直線(Y0)に対して傾斜した面または曲面を含むことができ、或いは傾斜した面と曲面を両方とも含むことができる。前記底面310において、前記リセス315に隣接した領域はフラットであり、外周エッジに隣接した領域は傾斜した面からなることができる。前記底面310は傾斜した面または曲面を含むことができ、前記傾斜した面または曲面は、前記リセス315または底の中心(P0)から外周エッジに行くほど高い高さを有することができる。前記リセス315は、前記底面310の中心領域から上方に凹状または陥没した形態を有する。前記リセス315は、第1出射面310方向に凹んだ領域からなることができる。

20

【0061】

前記光学レンズ300の底面310は、リセス315に隣接した第1エッジ23および第2出射面335に隣接した第2エッジ25を含む。前記第1エッジ23は、前記入射面320と前記底面310との間の境界領域であり、光学レンズ300の低点領域を含むことができる。前記第1エッジ23は、前記底面310の領域のうち最も低い地点を含むことができる。前記第1エッジ23の位置は、水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)を基準に第2エッジ25の位置より低く配置される。前記第1エッジ23は、前記入射面320の下部周りをカバーすることができる。前記第2エッジ25は、前記底面310の外周領域または前記第2出射面335の下部領域となることができる。前記第2エッジ25は、前記底面310と前記第2出射面335との間の境界領域からなることができる。

30

【0062】

前記第1エッジ23は、前記底面310の内側領域または前記入射面320との境界ラインからなることができる。前記第2エッジ25は、前記底面310の外側領域または第2出射面335との境界ラインからなることができる。前記第1エッジ23は、内側角または曲面を含むことができる。前記第2エッジ25は、外側角または曲面を含むことができる。前記第1エッジ23と第2エッジ25は、前記底面310の両端部からなることができる。前記第1エッジ23は、ボトムビュー形状が円形状または楕円形状を有することができ、前記第2エッジ25は、ボトムビュー形状が円形状または楕円形状を有することができる。

40

【0063】

前記底面310は、前記第1エッジ23に近いほど、前記水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)との間隔が狭くなる。前記底面310は、前記第1エッジ23から離れるほど、前記水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)との間隔が大きくなる。前記底面310において、前記第2エッジ25は、前記第1直線(X0)および第2直線(Y0)との間隔が最大であり、前記第1エッジ23は、前記第1直線(X0)および第2直線(Y0)との間の間隔が最小である。前記底面310は、前記第1エッジ23と前記第2エッジ25との間に傾斜した面または曲面を含み、または傾斜した面と曲面を両方とも含むことがで

50

きる。前記底面 310 は、前記第 1 直線 (X0) および第 2 直線 (Y0) を基準に外側に行くほど遠くなることで、前記リセス 315 から見るときは全反射面となることができる。例えば、前記リセス 315 内で前記リセス 315 の底の上に任意の光源が配置された場合、前記底面 310 は傾斜した面を提供することができる。前記底面 310 は、前記リセス 315 を介して入射する光を反射させることで、光の損失を減らすことができる。また前記入射面 320 を経ることなく底面 310 に直接入射する光を除去することができる。前記光学レンズ 300 は、入射面 320 を介して反射面 310 に入射した光の光量を増加させることができ、指向角分布を改善させることができる。

【0064】

前記底面 310 が前記リセス 315 の第 1 エッジ 23 に隣接するほどより低くなることになる。前記第 1 エッジ 23 に隣接した底面 310 は、第 1 直線 (X0) および第 2 直線 (Y0) に段々近くなる。これによって、前記底面 310 の面積はフラットな底に比べて増加することになる。前記リセス 315 の入射面 320 の面積は、前記底面 310 が低くなっただけより広くなる。前記リセス 315 の深さ (図 5 の D8) は、前記第 1 エッジ 23 からの垂直な高さになるので、より深くなることになる。前記底面 310 の面積が増加することで、反射面積を増加させることができる。前記リセス 315 の底はさらに低くなるので、底の面積を増加させることができる。

【0065】

前記底面 310 の第 1 エッジ 23 は、前記リセス 315 の底と水平な第 1 直線 (X0) および第 2 直線 (Y0) 上に配置され、前記第 2 エッジ 25 は、前記第 1 直線 (X0) および第 2 直線 (Y0) から所定間隔で離隔する。前記第 2 エッジ 25 と前記第 1 直線 (X0) または第 2 直線 (Y0) との間の間隔は、入射面 320 の下部領域 22 に入射した光を反射させるように傾斜した面を提供できる距離である。前記入射面 320 の下部領域 22 は、前記第 2 エッジ 25 に水平な線が交差する入射面 320 の下部地点と第 1 エッジ 23 との間の領域である。

【0066】

前記第 2 エッジ 25 と前記第 1 直線 (X0) または第 2 直線 (Y0) との間の間隔は 500 μm 以下、例えば 450 μm 以下である。前記第 2 エッジ 25 と前記第 1 直線 (X0) または第 2 直線 (Y0) との間の間隔は 200 μm ~ 450 μm の範囲を有することができる。ここで、前記第 2 エッジ 25 と前記第 1 直線 (X0) または第 2 直線 (Y0) との間の間隔が前記範囲より小さい場合、前記第 2 出射面 335 の底点位置が低くなって前記第 2 出射面 335 に放出された光の間の干渉問題が発生し、前記範囲より大きい場合、前記第 2 出射面 335 の高点位置が高くなって第 1 出射面 330 の曲率が変更される問題が発生し、光学レンズ 300 の厚さ (D5) が増加する問題がある。

【0067】

前記光学レンズ 300 の底面 310 は、ベジエ (Bezier) 曲線を有する曲面に形成される。前記底面 310 の曲線は、スプライン (Spline)、例えばキュービック (cubic)、B スプライン、T スプラインで具現することができる。前記底面 310 の曲線は、ベジエ曲線 (Bezier curve) で具現することができる。

【0068】

前記光学レンズ 300 の底面 310 には、複数の支持突起 350 を含むことができる。前記複数の支持突起 350 は、前記光学レンズ 300 の底面 310 から下方に突出して前記光学レンズ 300 を支持することになる。図 2 に示すように、複数の支持突起 350 は底の中心 (P0) から同一距離に配置される。他の例として、複数の支持突起 350 のうち少なくとも 1 つは、前記底の中心 (P0) から異なる距離を持って配置されてもよい。前記複数の支持突起 350 は、X 軸方向に配列された突起間の間隔 (D13) が第 2 軸 (Y) 方向に配列された突起間の間隔 (D12) より大きい。前記 D13 は D12 の 1.5 倍以上、例えば 2 倍以上である。前記複数の支持突起 350 のうち間隔 (D12) は光学レンズが配列される回路基板の幅方向であるので、回路基板の幅を増加することなく光学レンズ 300 を安定的に支持することができる。

10

20

30

40

50

【0069】

図2のように、前記底面310のボトムビュー形状は楕円形状を含むことができる。前記底面310の長さは、X軸方向の第1長さ(D1)とY軸方向の第2長さ(D2)が異なる。前記第1長さ(D1)は底面310のX軸方向の長さであり、第2長さ(D2)は底面320のY軸方向の長さである。前記第1長さ(D1)は第1出射面330のX軸方向への最大長さであり、第2長さ(D2)は第1出射面330のY軸方向への最大長さである。前記D1は光学レンズのX軸方向の最大長さであり、D2はY軸方向の最大長さである。前記第2長さ(D2)と第1長さ(D1)は、 $D2 > D1$ の関係を有することができる。前記 $D2/D1$ の比率は101%以上、例えば101%~110%の範囲を有することができる。前記D2はD1より0.5mm以上、例えば1mm以上である。前記D2はD1より1mm以上、例えば1mm~3.5mmの範囲の長い長さを有することができる。前記長さの比率(D1:D2)は1:1.01~1:1.1の範囲を有することができる。前記光学レンズ300の第1出射面330がY軸方向に最大長さを有することになるので、Y軸方向を基準に直交するX軸方向または対角線方向への出射面積を増加させることができる。

10

【0070】

図2のように、前記リセス315の底の形状は楕円形状を含むことができる。図3~図6のように、前記リセス315は、側断面が鐘(bell)形状、砲弾(shell)形状または楕円形状を含むことができる。前記リセス315は上方に行くほど幅が段々狭くなる形状を有することができる。前記リセス315は、底の周りの第1エッジ23から上端の第1頂点21に向かって徐々に収束される形状を有することができる。前記リセス315のボトムビューが楕円形状である場合、前記第1頂点21に向かって直径が徐々に減少することになる。前記リセス315は、中心軸(Z0)を基準にX軸方向に対称またはY軸方向に対称する形状に提供されてもよい。前記入射面320の第1頂点21はドット形状またはライン形状に提供されてもよい。

20

【0071】

前記リセス315の底の長さは、X軸方向の第3長さ(D3)はY軸方向の第4長さ(D4)と異なってもよい。例えば、X軸方向の第3長さ(D3)はY軸方向の第4長さ(D4)より大きい。前記リセス315の底の長さは $D3 > D4$ の関係を満足し、その差は0.5mm~5mm、例えば1mm~2mmの範囲の差を有することができる。前記第3長さ(D3)は第4長さ(D4)の4倍以下、例えば2倍以下である。前記リセス315の底において、第3、4長さ(D3、D4)の比率($D4:D3$)は1:1.1~1:2の範囲の差を有することができる。このようなリセス315の底の長さの比率によって、Y軸の長さに直交するY軸方向および対角線方向への輝度分布を改善させることができる。

30

【0072】

前記リセス315の底において、第3、4長さ(D3、D4)は、光源、すなわち後述される発光素子が挿入され得る幅を有することができる。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、発光素子の幅の3倍以下、例えば2.5倍以下である。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、前記発光素子の幅または一辺の長さの1.2倍~2.5倍の範囲であり、前記範囲より小さい場合、発光素子の挿入が不容易であり、前記範囲より大きい場合、前記発光素子と第1エッジ23との間の領域を介した光損失または光干渉を起こすことがある。

40

【0073】

前記底面310において、支持突起350は $D12 < D13$ の関係を有する場合、 $D12 > D4$ の関係を有することができる、 $D13 > D3$ の関係を有することができる。 $D12/D4$ の比率は $g1$ であり、 $D13/D3$ の比率は $g2$ である場合、 $g1 < g2$ の関係を有することができる。これは、X軸方向に配列された光学レンズ300が回路基板の上に安定的に固定および支持さされて光損失を減らすことができる。

【0074】

実施例に係る光学レンズ300は、底面310または第1出射面330の長さ $D2/D1$ の比率は a であり、前記リセス315の長さ $D3/D4$ の比率が b である場合、 $a < b$

50

の関係を有することができる。前記 D 2 / D 1 の比率は第 1 出射面 3 3 0 における長 / 短長さの比率であり、D 3 / D 4 の比率はリセス 3 1 5 の底における長 / 短長さの比率である。前記 b は a の 1 1 0 % 以上、例えば 1 1 0 % ~ 1 4 0 % の範囲または 1 2 0 % ~ 1 6 0 % の範囲で提供される。前記 b は a の 1 . 1 倍以上、例えば 1 . 1 倍 ~ 1 . 4 倍の範囲または 1 . 2 倍 ~ 1 . 6 倍の範囲で提供される。前記リセス 3 1 5 の底において、第 1、2 軸方向の長さの差は、前記底面 3 1 0 または第 1 出射面 3 3 0 の第 1、2 軸方向の長さの差と同一であってもよく異なってもよい。このような非対称形状の光学レンズにおいて前記リセス 3 1 5 の入射面 3 2 0 の面積が対称形状のレンズより X 軸方向に広く提供されるので、光を Y 軸方向により広く拡散させて提供することができる。これによって、光学レンズ 3 0 0 は、外形的な長さの差によって Y 軸方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス 3 1 5 によって X 軸方向および角領域に広く拡散させることができる。これによって、前記光学レンズ 3 0 0 が配列された光源モジュールのバーの個数を 2 個以下、例えば 1 個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナ部の輝度分布を改善させることができる。

10

【 0 0 7 5 】

図 5 および図 6 のように、前記入射面 3 2 0 は、前記底面 3 1 0 のセンター領域から上方に膨らんだ曲面を有し、前記リセス 3 1 5 の周り面または内部表面ある。前記入射面 3 2 0 は、前記リセス 3 1 5 の底の中心 (P 0) との距離が上方に行くほど遠くなる。前記入射面 3 2 0 は凸状の曲面で提供されるので、全領域で光を屈折させることができる。前記入射面 3 2 0 の下部領域 2 2 は、前記第 2 出射面 3 3 5 より低い位置に配置され、直接または間接的に光が入射される。前記入射面 3 2 0 の下部領域 2 2 は、前記リセス 3 1 5 の底から反射された光が入射される。前記入射面 3 2 0 は、ベジエ (Bezier) 曲線を有する回転体からなることができる。前記入射面 3 2 0 の曲線は、スプライン (Spline)、例えばキュービック (cubic)、B スプライン、T スプラインで具現することができる。前記入射面 3 2 0 の曲線は、ベジエ曲線 (Bezier curve) で具現することができる。

20

【 0 0 7 6 】

図 5 および図 6 のように、光学レンズ 3 0 0 は第 1 出射面 3 3 0 を含むことができる。前記第 1 出射面 3 3 0 は、レンズ本体を基準に前記リセス 3 1 5 および前記底面 3 1 0 の反対側面からなることができる。前記第 1 出射面 3 3 0 は、前記入射面 3 2 0 および前記底面 3 1 0 の反対側面からなることができる。前記第 1 出射面 3 3 0 は曲面を含む。前記第 1 出射面 3 3 0 は中心軸 (Z 0) に対応する地点が第 2 頂点 3 1 となることができ、前記第 2 頂点 3 1 はレンズ本体の頂点となることができる。前記第 1 出射面 3 3 0 は上方に膨らんだ曲面を含むことができる。前記第 1 出射面 3 3 0 は全領域が曲面、例えば相互異なる正の曲率を有する曲面に形成される。前記第 1 出射面 3 3 0 は、前記中心軸 (Z 0) を基準に軸対称形状、例えば X 軸または Y 軸対称形状を有することができる。前記第 2 出射面 3 3 5 において、前記第 2 頂点 3 1 に隣接したセンター側第 1 領域 A 1、A 2 は負の曲率を持たなくてもよい。前記第 2 出射面 3 3 5 において、前記第 2 頂点 3 1 に隣接した第 1 領域 A 1、A 2 は、相互異なる正の曲率半径を有することができる。前記第 1 領域 A 1、A 2 の外側サイド領域である第 2 領域 A 3、A 4 は、相互異なる曲率半径を有する曲面に形成される。前記第 1 領域 A 1、A 2 のうち A 1 領域は、前記第 1 出射面 3 3 0 において中心軸 (Z 0) を基準に Y 軸方向に延長され、Z 軸方向に前記リセス 3 1 5 とオーバーラップする領域であり、A 2 領域は、前記第 1 出射面 3 3 0 において中心軸 (Z 0) を基準に X 軸方向に延長され、Z 軸方向に前記リセス 3 1 5 とオーバーラップする領域である。前記第 2 領域 A 3、A 4 のうち A 3 領域は、Y 軸方向に延長され、Z 軸方向に前記底面 3 1 0 とオーバーラップする領域であり、A 4 領域は、前記第 1 出射面 3 3 0 において X 軸方向に延長され、Z 軸方向に前記底面 3 1 0 とオーバーラップする領域である。前記第 1 領域 A 1、A 2 において領域幅は A 1 > A 2 の関係を有し、第 2 領域 A 3、A 4 において領域幅は A 4 > A 3 の関係を有することができる。

30

40

【 0 0 7 7 】

前記第 1 出射面 3 3 0 は、前記リセス 3 1 5 の底の中心 (P 0) との距離が中心軸 (Z 0)

50

から離れるほど段々大きくなる。前記第1出射面330において、前記中心軸(Z0)、すなわち前記第2頂点31に隣接するほど水平な軸に対して傾きがないか、微細な傾きの差を有することができる。すなわち、前記第1出射面330のセンター側第1領域A1、A2は、ゆるやかな曲線であるか、平坦な直線を含むことができる。前記第1出射面330の第1領域A1、A2は、前記リセス315と垂直にオーバーラップする領域を含むことができる。前記第1出射面330のサイド側第2領域A3、A4は、前記第1領域A1、A2より急激な曲面を有することができる。前記第1出射面330と前記入射面320は凸状の曲面を有するので、前記リセス315の底の中心(P0)から放出される光を側方に拡散させることができる。前記第1出射面330と前記入射面320は、前記中心軸(Z0)から 70 ± 4 以内の角度範囲で、前記中心軸(Z0)から離れるほど光が屈折する角度が大きくなる。

10

【0078】

前記第1出射面330の第1領域A1、A2の曲率半径は、前記入射面320の曲率半径より大きい曲率半径を有してもよい。前記第1出射面330の第1領域A1、A2の曲率半径は、前記第2領域A3、A4の曲率半径より大きい曲率半径を有してもよい。前記X軸方向とY軸方向の第1領域A1、A2は、相互同一または相互異なる曲率半径を有することができるが、これに対して限定はしない。前記X軸方向とY軸方向の第2領域A3、A4は、相互同一または相互異なる曲率半径を有することができるが、これに対して限定はしない。

【0079】

20

前記第1出射面330の傾きは、前記入射面320の傾きより小さくてもよい。前記光学レンズ300の第1出射面330は、指向角内で中心軸(Z0)を基準に距離が遠くなるにつれて鍛造が増加し、前記第2出射面335は光の指向角分布を外れた領域を含み、前記中心軸(Z0)を基準に距離が遠くなるにつれて鍛造が同一であるか減少することになる。

【0080】

前記光学レンズ300は、第1出射面330と底面310との間に第2出射面335を含むことができる。前記第2出射面335は、前記リセス315の底に水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)より高い位置に配置される。前記第2出射面335はフラットな面または傾斜した面からなることができ、フランジ(Flange)と定義することができるが、これに対して限定はしない。前記第2出射面335は、前記水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)に対して垂直または傾斜するように配置される。前記第2出射面335は、前記第1出射面330の外枠ラインから垂直または傾斜するように延長される。前記第2出射面335は、前記第1出射面330に隣接した第3エッジ35を含み、前記第3エッジ35は、前記第1出射面330の外枠ラインと同一位置であるか、前記第1出射面330の外枠ラインより内部または外部に位置することができる。

30

【0081】

前記第2出射面335の第3エッジ35と前記中心軸(Z0)を連結した直線は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から 74 ± 2 度以下の角度に位置することができる。前記第2出射面335の第3エッジ35は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記水平な第1直線(X0)および第2軸(Y0)に対して20度以下、例えば 16 ± 2 度の角度で位置することができる。前記リセス315の底の中心(P0)に前記第2出射面335の第2エッジ25と第3エッジ35との間の角度は16度以下、例えば 13 ± 2 度の角度を有することができる。このような第2出射面335の第3エッジ35を通る直線に対する角度は、前記光学レンズ300の外部角度である。前記第2出射面335は、前記水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)から離隔した領域から入射する光を屈折させて放射することができる。前記第2出射面335によって屈折された光は、中心軸(Z0)を基準に屈折前の角度より小さい角度で放射されることになる。これによって、第2出射面335は屈折された光が水平な軸または水平な軸より低い方向に放射されることを抑制することができ、隣接した光学部材に干渉を与えたり光が損失すること

40

50

を防止することができる。

【0082】

前記第1出射面330と前記第2出射面335との間の境界領域では光が屈折する角度が減少し、例えば2度以下の角度範囲に減少することになる。これは、前記第1出射面330のうち前記第2出射面335に近い面が接線に近くなるか垂直な面で提供されるので、光が屈折する角度が段々減少することになる。

【0083】

前記中心軸(Z0)と前記底面310の第2エッジ25を通る直線は、前記第1直線(X0)または第2直線(Y0)との角度(1)が5度以下、例えば0.4度~4度の範囲を有することができる。このような角度(1)は、前記中心軸(Z0)との距離と前記第2エッジ25の高さによって変わり、前記範囲を外れる場合、光学レンズの厚さが変更されて光の損失が増加することがある。前記第2出射面335は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から半値角を外れる光を屈折させるので、光損失を減らすことができる。

10

【0084】

前記光学レンズ300の長さ(D1、D2)は、厚さ(D5)より大きく配置されてもよい。前記光学レンズ300の長さ(D1、D2)は、前記厚さ(D5)の2.5倍以上、例えば3倍以上とすることができる。前記第1長さ(D1)は1.5mm以上、例えば1.6mm~2.8mmの範囲を有することができる。第2長さ(D2)は1.6mm以上、例えば1.7mm~3.2mmの範囲を有することができる。前記厚さ(D5)は6.5mm以上、例えば6.5mm~10mm以下の範囲を有することができる。前記D5/D1の比率がcであり、D5/D2の比率がdである場合、前記c、dは0.3以上であり、 $c > d$ の関係を有することができる。このような光学レンズ300の長さ(D1、D2)が厚さ(D5)より大きく配置されるので、照明装置やライトユニットの全領域に均一な輝度分布を提供することができる。また、ライトユニット内でカバーする領域が改善されるので、光学レンズの個数を減らすことができ、光学レンズ300の厚さを減らすことができる。

20

【0085】

前記リセス315の深さ(D8)は底の中心(P0)から第1頂点21までの間隔を有する。ここで、前記第1頂点21は入射面320の頂点であるカリセス315の上端地点である。前記リセス315の深さ(D8)は5mm以上、例えば6mm以上有することができる。光学レンズ300の厚さ(D5)の0.75以上、例えば0.8以上の深さを有することができる。前記リセス315の深さ(D8)は、前記第1出射面330の第2頂点31と底の中心(P0)または第1エッジ23との間の距離の0.8以上である。前記リセス315は、D3/D8の比率がeであり、D4/D8の比率がfである場合、 $e > f$ の関係を有することができる。前記リセス315の深さ(D8)が深く配置されることで、第1出射面330のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくても、入射面320の第1頂点21の隣接領域においても側方に光を拡散させることができる。前記リセス315が深い深さ(D8)を有するので、前記入射面320は第2頂点31に近い領域から前記第1頂点21の周辺領域に入射した光を側方に屈折させることができる。

30

【0086】

前記リセス315と前記第1出射面330との間の最小距離(D9)は、前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の間隔である。前記距離(D9)は3mm以下、例えば0.6mm~3mmの範囲または0.6mm~2mmの範囲を有することができる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330第2頂点31との間の距離(D9)が3mm以上である場合、前記第1出射面330の第1領域A1、A2と第2領域A3、A4に進行する光量の差が大きくなり、光分布が不均一になる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の距離(D9)が0.6mm未満の場合、光学レンズ300のセンター側剛性が弱くなる問題がある。このようなリセス315および第1出射面330との間の距離(D9)を前記範囲で配置することで、第2出射面335の第1領域A1、A2が全反射面または負の曲率を持たなくても、光の経路を外側方

40

50

向に拡散させることができる。これは入射面 3 2 0 の第 1 頂点 2 1 が前記第 1 出射面 3 3 0 の凸状の第 2 頂点 3 1 に隣接するほど、前記入射面 3 2 0 を介して第 1 出射面 3 3 0 の側方に進行する光の光量が増加する。したがって、光学レンズ 3 0 0 の側方に拡散する光量を増加させることができる。

【 0 0 8 7 】

前記入射面 3 2 0 の第 1 頂点 2 1 は、前記第 2 出射面 3 3 5 の第 3 エッジ 3 5 から水平に延長した直線よりは第 1 出射面 3 3 0 のセンターである第 2 頂点 3 1 により隣接するように配置される。

【 0 0 8 8 】

前記第 2 出射面 3 3 5 の幅 (D 7) は第 2 エッジ 2 5 および第 3 エッジ 3 5 との間の直線距離として、前記リセス 3 1 5 の深さ (D 8 > D 7) より小さくなる。前記 D 8 / D 7 の比率は 3 以上、例えば 4 以上である。前記 D 5 / D 7 の比率は 4 以上、例えば 4.5 以上である。前記第 2 出射面 3 3 5 の幅 (D 7) は、例えば 1.5 mm ~ 2.3 mm の範囲を有することができる。前記第 2 出射面 3 3 5 の幅 (D 7) が前記範囲を超える場合、第 2 出射面 3 3 5 に出射される光量が増加して光分布制御が難しい問題があり、前記範囲より小さい場合、レンズ本体を製造する時、ゲート (Gate) 領域の確保が難しくなる。

【 0 0 8 9 】

図 5 および図 6 のように、前記第 1 出射面 3 3 0 の第 1 領域 A 1、A 2 は、前記リセス 3 1 5 と垂直にオーバーラップする領域として、前記底面の中心 (P 0) を基準に前記中心軸 (Z 0) から 20 度以下の角度、例えば 14 度 ~ 18 度の領域に位置することができる。前記第 1 出射面 3 3 0 の第 1 領域 A 1、A 2 が前記角度範囲を超える場合、前記リセス 3 1 5 内の半径がより大きくなり、前記第 1 領域 A 1、A 2 と前記第 2 領域 A 3、A 4 の光量の差が大きくなる問題がある。また前記第 1 出射面 3 3 0 の第 1 領域 A 1、A 2 が前記角度範囲より小さい場合、前記リセス 3 1 5 内の半径が減り、光源の挿入が不容易となり、第 1 出射面 3 3 0 の第 1 領域 A 1、A 2 と第 2 領域 A 3、A 4 の光分布が不均一になる。

【 0 0 9 0 】

前記光学レンズ 3 0 0 において、第 2 出射面 3 3 5 は第 1 出射面 3 3 0 の下部周りに配置され、底面 3 1 0 は前記第 2 出射面 3 3 5 の第 2 エッジ 2 5 より下に配置される。前記底面 3 1 0 は、前記第 2 出射面 3 3 5 の第 2 エッジ 2 5 の水平線上よりも下に突出する。

【 0 0 9 1 】

前記光学レンズ 3 0 0 は、他の例として、前記第 2 出射面 3 3 5 に凹凸面を備えることができる。前記凹凸面は、表面が粗いヘイズ (Haze) 面からなることができる。前記凹凸面は、散乱粒子が形成された面であってもよい。前記光学レンズ 3 0 0 は、他の例として、前記底面 3 1 0 に凹凸面を備えることができる。前記底面 3 1 0 の凹凸面は、表面が粗いヘイズ面からなるか、散乱粒子が形成されてもよい。

【 0 0 9 2 】

実施例に係る光学レンズ 3 0 0 は、図 1 3 のように、回路基板 4 0 0 の上で X 軸方向に所定間隔で配列される。このような光学レンズ 3 0 0 は、図 2、図 5 および図 6 のように、リセス 3 1 5 の長さ (D 4 < D 3) が広い X 軸方向に配列されるので、光学レンズ 3 0 0 間の間隔は広くしながら光学レンズ 3 0 0 の個数を減らすことができ、前記リセス 3 1 5 の非対称構造によって Y 軸方向または X-Y 対角線方向への輝度分布を改善させることができる。

【 0 0 9 3 】

図 5 および図 6 の光学レンズの下部に発光素子が配置された場合、図 1 4 および図 1 5 のような光源モジュールが具現される。この場合、前記発光素子 1 0 0 は、光学レンズ 3 0 0 のリセス 3 1 5 に配置されて光を放出し、前記放出された光は、入射面 3 2 0 で屈折されて第 1 出射面 3 3 0 を介して放出される。前記入射面 3 2 0 を介して放出された一部光は、第 2 出射面 3 3 5 を介して放出される。このような第 1 実施例に係る光学レンズは、第 1、2 出射面 3 3 0、3 3 5 を介して屈折された光が光学レンズ 3 0 0 の上方および側方に放出される。すなわち、前記光学レンズ 3 0 0 は入射した光が底面に水平な直線よ

10

20

30

40

50

りは上方に出射されるように屈折させることができる。このような光学レンズ300は、図36および図37のように、X軸方向の指向角分布がY軸方向の指向角分布より大きい。例えばX軸方向の指向角分布がY軸方向の指向角分布より1度以上、例えば1度～5度の差で高い。また、Y軸方向の指向角分布の半値幅(FWHM)は10度以下であり、中心強度は5%以下である。

【0094】

第1実施例に係る光学レンズは、出射面から出射された光を比較すると、前記光学レンズの頂点に水平な直線の上に進行する光量が、前記頂点に水平な直線より下に進行する光量より大きい。

【0095】

図2および図3のように、実施例に係る光学レンズ300は、側面突出部360を含むことができる。前記側面突出部360は、出射面、例えば第2出射面335の表面一部に配置される。前記側面突出部360は射出時のゲート(Gate)として機能することができる。前記側面突出部360は、第2出射面335の領域のうちX軸方向とY軸方向のうち少なくとも一方に配置される。前記側面突出部360は、X軸方向の第2出射面335から突出することができる。前記側面突出部360の高さ(または厚さ)は、前記第2出射面335の垂直幅(または高さ)(D7)と同一であるか小さい。前記側面突出部360はX軸方向に配置されることで、前記X軸方向に長い底の長さ(D3)を有するリセス315の構造によって注入される液状のレンズ本体が分散される効果がある。

【0096】

図7は、第2実施例として図1の光学レンズのA-A側断面図であり、図8は第2実施例として、図1の光学レンズのB-B側側断面図である。第2実施例の説明において、第1実施例と同じ部分の説明は省略することにする。図7および図8の光学レンズは、図1および図2の平面図および背面図を参照することにし、第1実施例から光学レンズの長さおよび厚さ、前記リセスの長さおよび深さを変更した構成である。

【0097】

図7および図8に示すように、第2実施例に係る光学レンズは、底面310、前記底面310の中心領域に凹状のリセス(recess)315、前記底面310および前記リセス315の反対側に配置された第1出射面330を含む。前記光学レンズは第1出射面330と底面310との間に第2出射面335を含むことができる。このような第2実施例に係る光学レンズは、第1実施例の光学レンズと異なる部分に対して説明することにする。

【0098】

前記光学レンズの底面310には、複数の支持突起350を含むことができる。前記複数の支持突起350は、前記光学レンズ300の底面310から下方に突出して前記光学レンズ300を支持することになる。このような支持突起350は第1実施例を参照することにする。

【0099】

図7および図8の光学レンズは、第1、2出射面330、335を介して上方および側方に光を放出し、前記第1、2出射面330、335を介して出射された光量は光学レンズの頂点に水平な直線を基準に上方よりは下方により多くの光が放出される。これは第1実施例の光学レンズが上方により多くの光量を照射するのとは違い、第2実施例の光学レンズは側方により多くの光量を照射しており、側発光レンズとして提供されることができる。

【0100】

前記底面310のボトムビュー形状は楕円形状を含むことができる。前記底面310または第1出射面330の長さは、X軸方向の第1長さ(D1)とY軸方向の第2長さ(D2)が異なる。前記第1長さ(D1)は光学レンズ300のX軸方向の長さであり、第2長さ(D2)はY軸方向の長さである。前記第1長さ(D1)は第2長さ(D2)より長く配置され、前記第1長さ(D1)が第2長さ(D2)より1mm以上、例えば2mm以上大きい。前記長さは $D2 > D1$ の条件を満足し、前記長さの比率(D1:D2)の比率は1:1.08~1:

10

20

30

40

50

1.4の範囲を有することができる。実施例に係る光学レンズ300は、第2長さ(D2)が第1長さ(D1)より長く配置されるので、Y軸方向の輝度分布が減少しないようにすることができる。

【0101】

前記リセス315の底の形状は楕円形状を含むことができる。図8および図9のように、前記リセス315は、側断面が鐘(bell)形状、砲弾(shell)形状または楕円形状を含むことができる。前記リセス315は上方に行くほど幅が段々狭くなる形状を有することができる。前記リセス315は、底の周りの第1エッジ23から上端の第1頂点21に向かって徐々に収束される形状を有することができる。前記リセス315のボトムビューが楕円形状である場合、前記第1頂点21に向かって直径が徐々に減少することになる。前記リセス315は中心軸(Z0)を基準に軸対称形状に提供されてもよい。前記入射面320の第1頂点21はドット形状に提供されてもよい。

10

【0102】

前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、光源、すなわち後述される発光素子が挿入され得る幅を有することができる。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、発光素子の幅の3倍以下、例えば2.5倍以下である。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、前記発光素子の幅の1.2倍~2.5倍の範囲であり、前記範囲より小さい場合、発光素子の挿入が不容易であり、前記範囲より大きい場合、前記発光素子と第1エッジ23との間の領域を介した光損失または光干渉を起こすことがある。

【0103】

20

前記リセス315の底の長さは、X軸方向の長さ(D3)はY軸方向の長さ(D4)と異なってもよい。例えば、X軸方向の長さ(D3)はY軸方向の長さ(D4)より大きい。前記リセス315の底の長さはD3>D4の条件を満足し、その差は1.5mm以上5mm以下、例えば1.5mm~5mmの差を有することができる。前記幅D3はD4の2倍以下である。前記リセス315の底の長さの比率(D4:D3)は1:1.3~1:1.8の範囲の差を有することができる。このようなY軸方向の長さ(D4)がX軸方向の長さ(D3)より前記範囲より小さい場合、Y軸方向の輝度改善が微小で、前記範囲より大きい場合、X軸方向の輝度分布が相対的に小さくなる。また、リセス315の底の長さ(D3、D4)間の幅の差が大きくなることで、光源、例えば発光素子から放出された光が、リセスの幅が広い方向、例えばX軸方向への光抽出効率の改善を誘導することができる。

30

【0104】

実施例に係る光学レンズ300は、底面310または第1出射面330のD2/D1の比率はaであり、前記リセス315のD3/D4の比率がbである場合、a<bの関係を有することができる。前記長さの比率D2/D1は長/短長さの比率であり、D3/D4は長/短長さの比率である。

【0105】

前記bはaの125%以上、例えば125%~160%の範囲で提供される。これは非対称光学レンズにおいて、前記リセス315の入射面310が対称レンズより広く提供されるので、光をさらに広い範囲まで拡散させて提供することができる。これによって、光学レンズ300は、外形的な長さの差によってY軸方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によってX軸方向および角領域に広く拡散させることができる。これによって、前記光学レンズ300が配列された光源モジュールのパーの個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

40

【0106】

前記光学レンズ300の第2出射面335は、前記リセス315の底に水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)より高い位置に配置される。前記第2出射面335はフラットな面または傾斜した面からなることができ、フランジ(Flange)と定義することができるが、これに対して限定はしない。

【0107】

50

前記第2出射面335は、前記水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)に対して垂直または傾斜するように配置される。前記第2出射面335は、前記第1出射面330の外枠ラインから垂直または傾斜するように延長される。前記第2出射面335は第1出射面330に隣接した第3エッジ35を含み、前記第3エッジ35は、前記第1出射面330の外枠ラインと同一位置であるか、前記第1出射面330の外枠ラインより内部または外部に位置することができる。

【0108】

前記第2出射面335の第3エッジ35と前記中心軸(Z0)を連結した直線は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から 70 ± 2 度以下の角度に位置することができる。前記第2出射面335の第3エッジ35は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)に対して20度以下、例えば 16 ± 2 度の角度で位置することができる。前記リセス315の底の中心(P0)に前記第2出射面335の第2エッジ25と第3エッジ35との間の角度は16度以下、例えば 13 ± 2 度の角度を有することができる。このような第2出射面335の第3エッジ35を通る直線に対する角度は、前記光学レンズ300の外部角度である。前記第2出射面335は、前記水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)から離隔した領域から入射する光を屈折させて放射することができる。前記第2出射面335によって屈折された光は、中心軸(Z0)を基準に屈折前の角度より小さい角度で放射されることになる。これによって、第2出射面335は屈折された光が水平な直線より低い方向に放射されることができ、ライトユニットの反射シートによって反射される。

【0109】

前記中心軸(Z0)と前記底面310の第2エッジ25を通る直線は、前記第1直線(X0)または第2軸(Y0)との角度(θ_1)が5度以下、例えば0.4度~4度の範囲を有することができる。このような角度(θ_1)は、前記中心軸(Z0)との距離と前記第2エッジ25の高さによって変わり、前記範囲を外れる場合、光学レンズの厚さが変更されて光の損失が増加することがある。前記第2出射面335は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から半値角を外れる光を屈折させるので、光損失を減らすことができる。

【0110】

前記光学レンズ300の長さ(D1、D2)は、厚さ(D5)より大きく配置されてもよい。前記光学レンズ300の長さ(D1、D2)は、前記厚さ(D5)の2.5倍以上、例えば3倍以上となることができる。前記第1長さ(D1)は1.5mm以上、例えば1.6mm~2.5mmの範囲を有することができる。第2長さ(D2)は1.7mm以上、例えば1.7mm~3.0mmの範囲を有することができる。前記光学レンズ300の厚さ(D5)は6.5mm以上、例えば6.5mm~9mm以下の範囲を有することができる。このような光学レンズ300の相互異なる長さ(D1、D2)が厚さ(D5)より大きく配置されるので、照明装置やライトユニットの全領域に均一な輝度分布を提供することができる。また、ライトユニット内でカバーする領域が改善されるので、光学レンズの個数を減らすことができ、光学レンズ300の厚さを減らすことができる。

【0111】

前記D5/D1の比率がcであり、D5/D2の比率がdである場合、前記c、dは0.3以上であり、 $c > d$ の関係を有することができる。このような光学レンズ300の長さ(D1、D2)が厚さ(D5)より大きく配置されてD2 > D1、D3 > D4の関係を有するので、照明装置やライトユニットの全領域に均一な輝度分布を提供することができる。また、ライトユニット内でカバーする領域が改善されるので、光学レンズの個数を減らすことができ、光学レンズ300の厚さを減らすことができる。

【0112】

前記リセス315の深さ(D8)は底の中心(P0)から第1頂点21までの間隔を有する。ここで、前記第1頂点21は入射面320の頂点であるかリセス315の上端地点である。前記リセス315の深さ(D8)は4mm以上、例えば4mm~5.2mmの範囲を有するこ

とができ、前記光学レンズ300の厚さ(D5)の0.6以上、例えば0.6~0.7の範囲を有することができる。前記リセス315の深さ(D8)は、前記第1出射面330の第2頂点31と底の中心(P0)または第1エッジ23との間の距離の60%以上である。前記リセス315は、 $D3/D8$ の比率がeであり、 $D4/D8$ の比率がfである場合、 $e > f$ の関係を有することができる。前記リセス315の深さ(D8)が深く配置されることで、第1出射面330のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくても、入射面320の第1頂点21の隣接領域においても側方に光を拡散させることができる。前記リセス315が深い深さ(D8)を有するので、前記入射面320は第2頂点31に近い領域から前記第1頂点21の周辺領域に入射した光を側方に屈折させることができる。

【0113】

前記リセス315と前記第1出射面330との間の最小距離(D9)は、前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の間隔である。前記距離(D9)は3mm以下、例えば2mm~3mmの範囲を有することができる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330第2頂点31との間の距離(D9)が3mmを超える場合、前記第1出射面330のセンター領域とサイド領域に進行する光量の差が大きくなり、光分布が不均一になる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の距離(D9)が2mm未満の場合、光学レンズ300のセンター側剛性が弱くなる問題がある。このようなリセス315および第1出射面330との間の距離(D9)を前記範囲で配置することで、第2出射面335のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくても、光の経路を外側方向に拡散させることができる。これは入射面320の第1頂点21が前記第1出射面330の凸状の第2頂点31に隣接するほど、前記入射面320を介して第1出射面330の側方に進行する光の光量が増加する。したがって、光学レンズ300の側方向、例えばY軸方向に拡散する光量を増加させることができる。

【0114】

前記入射面320の第1頂点21は、前記第2出射面335の第3エッジ35から水平に延長した直線よりは第1出射面330のセンターである第2頂点31により隣接するように配置される。

【0115】

前記第2出射面335の幅(D7)は第2エッジ25および第3エッジ35との間の直線距離として、前記リセス315の深さ($D8 > D7$)より小さくなる。前記第2出射面335の幅(D7)は、例えば1.5mm~2.3mmの範囲を有することができる。前記第2出射面335の幅(D7)が前記範囲を超える場合、第2出射面335に出射される光量が増加して光分布制御が難しい問題があり、前記範囲より小さい場合、レンズ本体を製造する時、ゲート(Gate)領域の確保が難しくなる。

【0116】

前記光学レンズ300において、第2出射面335は第1出射面330の下部周りに配置され、底面310は前記第2出射面335の第2エッジ25より下に配置される。前記底面310は、前記第2出射面335の第2エッジ25の水平線上よりも下に突出する。前記光学レンズ300は、他の例として、前記第2出射面335に凹凸面を備えることができる。前記凹凸面は、表面が粗いヘイズ(Haze)面からなることができる。前記凹凸面は、散乱粒子が形成された面であってもよい。前記光学レンズ300は、他の例として、前記底面310に凹凸面を備えることができる。前記底面310の凹凸面は、表面が粗いヘイズ面からなるか、散乱粒子が形成されてもよい。

【0117】

実施例に係る光学レンズは、図13のように、回路基板400の上でY軸方向に所定間隔で配列される。このような光学レンズは長さ($D2 > D1$)およびリセス315の長さ($D4 < D3$)が広いY軸方向に配列されるので、光学レンズ300間の間隔は広くしながら光学レンズ300の個数を減らすことができ、前記リセス315の非対称構造によってX軸方向における輝度分布を改善させることができる。

【0118】

このような光学レンズは、図 4 6 および図 4 7 のように、Y 軸方向の指向角分布が X 軸方向の指向角分布より大きい。例えば Y 軸方向の指向角分布が X 軸方向の指向角分布より 10 度以上、例えば 10 度 ~ 25 度の範囲で大きい。また、Y 軸方向の指向角分布の半値幅(FWHM)は 10 度以上であり、中心強度は 4 % 以上である。

【 0 1 1 9 】

図 9 は第 3 実施例に係る光学レンズの Y 軸方向の側断面図であり、図 10 は図 9 の光学レンズの他の X 軸方向の断面図である。

【 0 1 2 0 】

図 9 および図 10 に示すように、第 3 実施例に係る光学レンズは、底面 3 1 0、前記底面 3 1 0 のセンター領域に前記底面 3 1 0 から上方に膨らんだリセス(recess) 3 1 5、前記底面 3 1 0 および前記リセス 3 1 5 の反対側に配置された第 1 出射面 3 3 0、前記第 1 出射面 3 3 0 の下部に配置された第 2 出射面 3 3 5 を含む。このような第 3 実施例に係る光学レンズは、第 1 実施例の光学レンズに比べて、第 1、2 長さ(D 1、D 2)と、リセス 3 1 5 の長さ(D 3、D 4)と、リセス 3 1 5 の深さを異なるようにした構造である。また、第 3 実施例に係る光学レンズは、第 2 出射面 3 3 5 の幅(B 1、B 2)が領域に応じて異なる構造で提供されてもよい。

【 0 1 2 1 】

前記光学レンズの底面 3 1 0 のボトムビュー形状は楕円形状を含むことができる。前記底面 3 1 0 または第 1 出射面 3 3 0 の長さは、X 軸方向の第 1 長さ(D 1)と Y 軸方向の第 2 長さ(D 2)が異なる。前記第 1 長さ(D 1)は光学レンズ 3 0 0 の X 軸方向の長さであり、第 2 長さ(D 2)は Y 軸方向の長さである。前記第 1 長さ(D 1)は第 2 長さ(D 2)より短く配置され、前記第 1 長さ(D 1)が第 2 長さ(D 2)より 0.5 mm 以上、例えば 0.5 mm 以上 3 mm 以下の差を有することができる。前記長さは $D 2 > D 1$ の条件を満足し、前記長さの比率(D 1 : D 2)の比率は 1 : 1.06 ~ 1 : 1.1 の範囲を有することができる。実施例に係る光学レンズ 3 0 0 は、第 1 長さ(D 1)が第 2 長さ(D 2)より短く配置されるので、X 軸方向の輝度分布が減少しないようにすることができる。

【 0 1 2 2 】

前記リセス 3 1 5 の底の形状は楕円形状を含むことができる。前記リセス 3 1 5 は、側断面が鐘(bell)形状、砲弾(shell)形状または楕円形状を含むことができる。前記リセス 3 1 5 は上方に行くほど幅が段々狭くなる形状を有することができる。前記リセス 3 1 5 は、底の周りの第 1 エッジ 2 3 から上端の第 1 頂点 2 1 に向かって徐々に収束される形状を有することができる。前記リセス 3 1 5 のボトムビューが楕円形状である場合、前記第 1 頂点 2 1 に向かって直径が徐々に減少することになる。前記リセス 3 1 5 は中心軸(Z 0)を基準に軸対称形状に提供されてもよい。前記入射面 3 2 0 の第 1 頂点 2 1 はドット形状に提供されてもよい。

【 0 1 2 3 】

前記リセス 3 1 5 の底の長さ(D 3、D 4)は、光源、すなわち後述される発光素子が挿入され得る幅を有することができる。前記リセス 3 1 5 の底の長さ(D 3、D 4)は、発光素子の幅の 3 倍以下、例えば 2.5 倍以下である。前記リセス 3 1 5 の底の長さ(D 3、D 4)は、前記発光素子の幅の 1.2 倍 ~ 2.5 倍の範囲であり、前記範囲より小さい場合、発光素子の挿入が不容易であり、前記範囲より大きい場合、前記発光素子と第 1 エッジ 2 3 との間の領域を介した光損失または光干渉を起こすことがある。

【 0 1 2 4 】

前記リセス 3 1 5 の底の長さは、X 軸方向の長さ(D 3)は Y 軸方向の長さ(D 4)と異なってもよい。例えば、X 軸方向の長さ(D 3)は第 2 軸方向の長さ(D 4)より大きい。前記リセス 3 1 5 の底の長さは $D 3 > D 4$ の関係を有し、その差は 1.5 mm 以上 5 mm 以下、例えば 1.5 mm 以上 3 mm 以下の差を有することができる。前記幅 D 3 は D 4 の 3 倍以下、例えば 2 倍以下である。前記リセス 3 1 5 の底の長さの比率(D 4 : D 3)は 1 : 1.5 ~ 1 : 3 の範囲の差を有することができる。このような X 軸方向のリセス 3 1 5 の底の長さ(D 3)が Y 軸方向の長さ(D 4)より大きく配置されるので、非対称レンズ形状に提供され

ることになる。

【0125】

また、リセス315の底の長さ(D3、D4)間の幅の差が大きくなっても光源、例えば発光素子から放出された光が、リセスの幅が広い方向、例えばY軸方向への光抽出効率の改善を誘導することができる。

【0126】

実施例に係る光学レンズは、外形的にX軸方向の第1長さ(D1)がY軸方向の第2長さ(D2)より短く、前記リセス315が底の長さはX軸方向の長さ(D3)がY軸方向の長さ(D4)より広く配置されることになる。これによって、光学レンズ300は、外形的な長さの差によってY軸方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によってX軸方向および角領域に広く拡散させることができる。

10

【0127】

実施例に係る光学レンズは、底面310または第1出射面330の長さD2/D1の比率はaであり、前記リセス315の長さD3/D4の比率がbである場合、 $a < b$ の関係を有することができる。前記長さD2/D1は底面310または第1出射面330において長さの長/短比率であり、D3/D4はリセス315の底において長さの長/短比率である。前記bはaの120%以上、例えば120%~145%または130%~280%の範囲で提供される。前記bはaの1.2倍以上、例えば1.2倍~1.45倍や1.3倍~2.8倍の範囲で提供される。これは非対称光学レンズにおいて、前記リセス315の入射面320が対称レンズより広く提供されるので、光をさらに広い範囲まで拡散させて提供することができる。これによって、光学レンズ300は、外形的な長さの差によってY軸方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によってX軸方向および放射方向に広く拡散させることができる。これによって、前記光学レンズ300が配列された光源モジュールのバーの個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

20

【0128】

前記光学レンズ300の第2出射面335は、前記リセス315の底に水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)より高い位置に配置される。前記第2出射面335はフラットな面または傾斜した面からなることができ、フランジ(Flange)と定義することができるが、これに対して限定はしない。

30

【0129】

前記第2出射面335は、前記水平な第1直線(X0)および第2直線(Y0)に対して垂直または傾斜するように配置される。前記第2出射面335は、前記第1出射面330の外枠ラインから垂直または傾斜するように延長される。前記第2出射面335は第1出射面330に隣接した第3エッジ35を含み、前記第3エッジ35は、前記第1出射面330の外枠ラインと同一位置であるか、前記第1出射面330の外枠ラインより内部または外部に位置することができる。

【0130】

前記第2出射面335の第3エッジ35と前記中心軸(Z0)を連結した直線は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から 74 ± 2 度以下の角度に位置することができる。前記第2出射面335の第3エッジ35は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記水平な第1直線(X0)および第2軸(Y0)に対して20度以下、例えば 16 ± 2 度の角度で位置することができる。前記リセス315の底の中心(P0)に前記第2出射面335の第2エッジ25と第3エッジ35との間の角度は16度以下、例えば 13 ± 2 度の角度を有することができる。このような第2出射面335の第3エッジ35を通る直線に対する角度は、前記光学レンズ300の外部角度である。前記第2出射面335は、前記水平な第1直線(X0)および第2軸(Y0)から離隔した領域から入射する光を屈折させて放射することができる。前記第2出射面335によって屈折された光は、中心軸(Z0)を基準に屈折前の角度より小さい角度で放射されることになる。これによ

40

50

って、第2出射面335は屈折された光が水平な軸または水平な軸より低い方向に放射されることを抑制することができ、隣接した光学部材に干渉を与えたり光が損失することを防止することができる。

【0131】

前記中心軸(Z0)と前記底面310の第2エッジ25を通る直線は、前記第1直線(X0)または第2軸(Y0)との角度(1、2)が5度以下、例えば0.4度~4度の範囲を有することができる。前記第1直線(X0)または第2直線(Y0)との角度(1、2)は、相互同一であるか1度以下の差を有することができる。このような角度(1、2)は、前記中心軸(Z0)との距離と前記第2エッジ25の高さによって変わり、前記範囲を外れる場合、光学レンズの厚さが変更されて光の損失が増加することがある。前記第2出射面335は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から半値角を外れる光を屈折させるので、光損失を減らすことができる。

10

【0132】

前記光学レンズ300の長さ(D1、D2)は、厚さ(D5)より大きく配置されてもよい。前記光学レンズ300の長さ(D1、D2)は、前記厚さ(D5)の2.5倍以上、例えば3倍以上となることができる。前記光学レンズ300の長さのうち第1長さ(D1)は15mm以上、例えば16mm~26mmの範囲を有することができ、第2長さ(D2)は17mm以上、例えば17mm~30mmの範囲を有することができる。前記光学レンズ300の厚さ(D5)は6.5mm以上、例えば6.5mm~9mm以下の範囲を有することができる。このような光学レンズ300の相互異なる長さ(D1、D2)が厚さ(D5)より大きく配置されるので、照明装置やライトユニットの全領域に均一な輝度分布を提供することができる。また、ライトユニット内でカバーする領域が改善されるので、光学レンズの個数を減らすことができ、光学レンズ300の厚さを減らすことができる。

20

【0133】

前記リセス315の深さ(D8)は底の中心(P0)から第1頂点21までの間隔を有する。ここで、前記第1頂点21は入射面320の頂点であるかリセス315の上端地点である。前記リセス315の深さ(D8)は3mm以上、例えば4mm以上有することができ、前記光学レンズ300の厚さ(D5)の60%以上、例えば63%以上の深さを有することができる。前記リセス315の深さ(D8)が第1実施例に比べて深くなくても、第1出射面330のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくなった場合、入射面320の第1頂点21の隣接領域においても側方に光を拡散させることができる。前記リセス315が低い深さ(D8)を有し、リセス315の幅の差によってY軸方向への光抽出効率を改善させることができる。

30

【0134】

前記リセス315と前記第1出射面330との間の最小距離(D9)は、前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の間隔である。前記距離(D9)は5mm未満、例えば1mm~3.5mmの範囲を有することができる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330第2頂点31との間の距離(D9)が5mm以上である場合、リセス315の低い深さによって光抽出効率が低下することがある。上記した構造を有するリセス315によって、前記第1出射面330のX軸方向に比べてY軸方向への光拡散を効果的に行うことができる。

40

【0135】

前記入射面320の第1頂点21は、前記第2出射面335の第3エッジ35から水平に延長した直線よりは第1出射面330のセンターである第2頂点31により隣接するように配置される。

【0136】

前記第2出射面335の幅(B1、B2)は、第2エッジ25および第3エッジ35との間の直線距離である。前記第2出射面335の幅(B1、B2)は、水平な第1直線(X0)方向の第2エッジ25に近い領域の幅(B2)が最も広く、第2直線(Y0)方向の第2エッジ25に近い領域の幅(B1)が最も狭い。また前記水平な第1直線(X0)方向の第2エッ

50

ジ 2 5 に近いほど幅 (B 2) が段々広くなり、第 2 直線 (Y 0) 方向の第 2 エッジ 2 5 に近いほど幅 (B 1) が段々狭くなる。前記第 2 出射面 3 3 5 の幅は $B 2 > B 1$ の関係を有することができる、B 2 は B 1 より 0.1 mm 以上大きい。

【 0 1 3 7 】

前記第 2 出射面 3 3 5 の幅 (B 1、B 2) のうち最大幅 (B 2) は、前記リセス 3 1 5 の深さ (D 8) より小さくなる。前記第 2 出射面 3 3 5 の幅 (B 1、B 2) は、例えば 1.5 mm ~ 2.3 mm の範囲を有することができる。前記第 2 出射面 3 3 5 の幅 (B 2) が前記範囲を超える場合、第 2 出射面 3 3 5 に出射される光量が増加して光分布制御が難しい問題がある。ここで、第 2 出射面 3 3 5 は幅 (B 2) を有する領域がレンズ本体を製造する時、ゲート (Gate) 領域として使用される。

10

【 0 1 3 8 】

前記光学レンズ 3 0 0 において、第 2 出射面 3 3 5 は第 1 出射面 3 3 0 の下部周りに配置され、底面 3 1 0 は前記第 2 出射面 3 3 5 の第 2 エッジ 2 5 より下に配置される。前記底面 3 1 0 は、前記第 2 出射面 3 3 5 の第 2 エッジ 2 5 の水平線上よりも下に突出する。前記光学レンズ 3 0 0 は、他の例として、前記第 2 出射面 3 3 5 に凹凸面を備えることができる。前記凹凸面は、表面が粗いヘイズ (Haze) 面からなることができる。前記凹凸面は、散乱粒子が形成された面であってもよい。前記光学レンズ 3 0 0 は、他の例として、前記底面 3 1 0 に凹凸面を備えることができる。前記底面 3 1 0 の凹凸面は、表面が粗いヘイズ面からなるか、散乱粒子が形成されてもよい。

【 0 1 3 9 】

20

実施例に係る光学レンズは、図 1 3 のように、回路基板 4 0 0 の上で X 軸方向に所定間隔で配列される。このような光学レンズは、リセス 3 1 5 の長さ $D 4 < D 3$ の関係によって X 軸方向の入射面の長さを長くすることができ、光学レンズ 3 0 0 間の間隔は広くしながら光学レンズ 3 0 0 の個数を減らすことができ、前記リセス 3 1 5 の非対称構造によって Y 軸方向における輝度分布を改善させることができる。前記回路基板 4 0 0 は、X 軸方向に長い長さを有することができる。

【 0 1 4 0 】

図 1 1 および図 1 2 は第 4 実施例に係る光学レンズとして、第 2 実施例の変形例として、第 1 軸および第 2 軸方向の断面図である。第 4 実施例の説明において、上記に開示された実施例と同じ部分は、前記実施例の説明を参照することにする。

30

【 0 1 4 1 】

図 1 1 および図 1 2 に示すように、光学レンズ 3 0 0 は、底面 3 1 0、前記底面 3 1 0 のセンター領域に前記底面 3 1 0 から上方に膨らんだリセス (recess) 3 1 5、前記リセス 3 1 5 の周りに入射面 3 2 0、前記底面 3 1 0 および前記リセス 3 1 5 の反対側に配置された第 1 出射面 3 3 0、前記第 1 出射面 3 3 0 の下部に配置された第 2 出射面 3 3 5 を含む。

【 0 1 4 2 】

前記光学レンズは第 1 出射面 3 3 0 の中心領域に凹状の凹部 3 3 0 A を有することができる、前記凹部 3 3 0 A は中心に行くほど深い深さを有することができる。このような凹部 3 3 0 A は、入射する光を側方向に反射させる全反射面として提供される。前記凹部 3 3 0 A は、リセス 3 1 5 の頂点 2 1 と対応する地点が最も低い地点 3 1 B であり、凹状の曲面または相互異なる曲率を有する曲面を含むことができる。

40

【 0 1 4 3 】

図 1 1 および図 1 2 に開示された光学レンズにおいて、第 1 軸方向の長さ (D 1)、第 2 軸方向の長さ (D 2)、厚さ (D 5)、リセス 3 1 5 の第 1、2 軸方向の長さ (D 3、D 4)、リセス 3 1 5 の深さ (D 8)、前記リセス 3 1 5 と地点 3 1 B の間の距離 (D 9) は、上記に開示された実施例から選択することができる。前記長さの比率 $D 2 / D 1$ および $D 3 / D 4$ は、上記に開示された値から選択することができ、 $D 2 / D 1 < D 3 / D 4$ の関係を有することができる。

【 0 1 4 4 】

50

図 1 3 は実施例に係る光学レンズを有する光源モジュールを示した図であり、図 1 4 は図 1 3 の光源モジュールの G - G 側断面図であり、図 1 5 は図 1 4 の光源モジュールの H - H 側断面図である。

【 0 1 4 5 】

図 1 3 ~ 図 1 5 に示すように、光源モジュール 4 0 0 A は回路基板 4 0 0 の上に複数の光学レンズ 3 0 0 が配置され、前記光学レンズ 3 0 0 内には少なくとも 1 つの発光素子 1 0 0 が配置される。

【 0 1 4 6 】

前記発光素子 1 0 0 は、1 つまたは複数個が前記回路基板 4 0 0 の上に所定間隔で配列される。前記発光素子 1 0 0 は、前記光学レンズ 3 0 0 と前記回路基板 4 0 0 との間に配置され、前記回路基板 4 0 0 から電源が供給されて駆動し、光を放出することになる。

10

【 0 1 4 7 】

前記回路基板 4 0 0 は、前記発光素子 1 0 0 と電氣的に連結される回路層を含むことができる。前記回路基板 4 0 0 は、樹脂材質の P C B 、金属コアを有する P C B (MCPCB : Metal Core PCB)、フレキシブル P C B (FPCB : Flexible PCB) のうち少なくとも 1 つを含むことができるが、これに対して限定はしない。

【 0 1 4 8 】

前記光学レンズ 3 0 0 は、前記発光素子 1 0 0 から放出された光を入射面 3 2 0 から受けて第 1 および第 2 出射面 3 3 0 、3 3 5 に放出することになる。前記入射面 3 2 0 から入射した一部光は、所定の経路を経て前記底面 3 1 0 によって反射されて第 1 または第 2 出射面 3 3 0 、3 3 5 に放出される。

20

【 0 1 4 9 】

ここで、前記発光素子 1 0 0 の指向角は、発光素子 1 0 0 が有する固有指向角として、1 3 0 度以上、例えば 1 3 6 度以上に放出される。前記発光素子 1 0 0 は、上面と複数の側面を介して光を放出することができる。すなわち、前記発光素子 1 0 0 は少なくとも 5 面以上の放出面を有することができる。このような発光素子 1 0 0 から放出された光は、第 1 および第 2 出射面 3 3 0 、3 3 5 を介して拡散された指向角で放射することができる。

【 0 1 5 0 】

前記光学レンズ 3 0 0 において、入射面 3 2 0 は前記発光素子 1 0 0 の上面および側面の外側に配置される。前記光学レンズ 3 0 0 の入射面 3 2 0 の下部領域 2 2 は、前記発光素子 1 0 0 の多数の側面と相互対面するように配置される。これによって、前記発光素子 1 0 0 の各側面を介して放出された光は、前記入射面 3 2 0 に漏洩することなく入射される。

30

【 0 1 5 1 】

前記発光素子 1 0 0 は 5 面以上の発光面を提供するので、側面を介して放出された光によって発光素子 1 0 0 の指向角分布は広くなることができる。このような発光素子 1 0 0 の指向角分布が広く提供されることで、前記光学レンズ 3 0 0 を利用した光拡散がより容易となる効果がある。前記光学レンズ 3 0 0 から放出された指向角分布は、中心軸 (P 0) から前記光学レンズ 3 0 0 の第 2 出射面 3 3 5 の第 3 エッジ 3 5 を通る 2 つの直線がなす角度より大きい。このような光学レンズ 3 0 0 から放出された指向角分布は、前記第 2 出射面 3 3 5 を介して放出された光の指向分布を含むことで、前記第 2 出射面 3 3 5 から放出された光分布によって光損失を減らし輝度分布を改善させることができる。

40

【 0 1 5 2 】

ここで、前記発光素子 1 0 0 は、サイズ (C 0 - C 1) が第 1 、2 軸 (X、Y) 方向が同一または異なる長さを有することができ、例えば図 1 4 および図 1 5 のようにリセス 3 1 5 内に配置される。他の例として、発光素子 1 0 0 はリセス 3 1 5 より下に配置されるが、これに対して限定はしない。このような発光素子 1 0 0 はリセス 3 1 5 内で多数の側面を介して発光するので、入射面 3 2 0 の全領域に光を入射させることができ、光の入射効率を改善させることができる。

50

【0153】

前記光学レンズ300の底面310は、前記回路基板400の上面に対して傾斜した面を提供することができる。前記光学レンズ300の底面310は、X、Y軸を基準に傾斜した面で提供される。前記底面310は80%以上の領域、例えば全領域が前記回路基板400の上面に対して傾斜するように配置される。前記底面310は全反射面を含むことができる。前記回路基板400の上面は、光学レンズ300の底面310の第2エッジ25よりも第1エッジ23により隣接するように配置される。前記底面310の第1エッジ23は、前記回路基板400の上面に接触することができ、前記第2エッジ25は回路基板400の上面から最大間隔で離隔する。前記第1エッジ23は、発光素子100内の活性層より低い位置に配置され、光の損失を防止することができる。

10

【0154】

前記光学レンズ300の第1および第2出射面330、335は、入射した光を屈折させて放出することになる。前記第1出射面330は、全領域が光が出射される曲面に形成される。前記第1出射面330は、第2頂点31から連続的に連結される曲面形状を含む。前記第1出射面330は、入射する光を反射または屈折させて外部に出射させることができる。前記第1出射面330は中心軸(Z0)を基準に、第1出射面330に放出された光の屈折後の放出角度は屈折前に入射した入射角度より大きい。

【0155】

前記第2出射面335は中心軸(Z0)を基準に、屈折後の光の角度が屈折前に入射した光の角度より小さく屈折させる。これによって、隣接した光学レンズ300間の光干渉距離を長く提供することができ、第2出射面335を介して出射された一部光と第1出射面330に出射した光が光学レンズ300の周辺で相互混色となる。

20

【0156】

前記第2出射面335は、第1出射面330の下部周りに配置されて入射した光を屈折させて放出する。前記第2出射面335は、傾斜した面またはフラット(flat)な面を含む。前記第2出射面335は、例えば前記回路基板400の上面に対して垂直な面または傾斜した面からなることができる。前記第2出射面335が傾斜した面からなる場合、射出成形時の分離が容易である効果がある。前記第2出射面335は、発光素子100の側面に放出された一部光を受けて屈折させて抽出することになる。このとき、第2出射面335は中心軸(Z0)を基準に、放出された光の出射角が屈折前に入射角より小さくなる。これによって、隣接した光学レンズ300間の光干渉距離を長く提供することができる。

30

【0157】

実施例に係る光学レンズ300は、リセス315の底がX軸方向の長さ(D3)がY軸方向の長さ(D4)より長い構造を有し、回路基板400の上にX軸方向に配列される。これによって、リセス315内に放出された発光素子100の光は、リセス315内でX軸方向に拡散した後、Y軸方向および角領域に拡散される。実施例は、非対称構造のリセス315によって、特定の軸方向(例えば、対角線方向)への光をさらに拡散させることができ、光源モジュールのバー(Bar)の個数を減らすことができる。

【0158】

一方、前記光学レンズ300の下部に配置された1つまたは複数の支持突起350は、底面310から下方、すなわち回路基板400の方向に突出する。前記支持突起350は、複数個が回路基板400の上に固定され、前記光学レンズ300のティルティングを防止することができる。前記光学レンズ300の側面突出部360は、第2出射面335のX軸方向の表面から突出する。他の例として、前記光学レンズ300において、側面突出部360はX軸方向の表面から突出するように配置されてもよい。

40

【0159】

図16は、実施例に係る光学レンズを有するライトユニットを示した図である。

【0160】

図16に示すように、ライトユニットは、ボトムカバー510、前記ボトムカバー510内に光源モジュール400Aとして複数の回路基板400、発光素子100および前記

50

複数の回路基板 400 の上に配置された光学レンズ 300 を含む。前記複数の回路基板 400 は、ボトムカバー 510 の底 511 内に配列される。

【0161】

前記ボトムカバー 510 の側面カバー 512 は、前記光源モジュール 400 A から放出された光を反射させたり、表示パネル方向に反射することができる。

【0162】

前記光源モジュール 301 の回路基板 400 は、ボトムカバー 510 内に 2 個以下、例えば 1 個配置される。前記回路基板 400 は、前記発光素子 100 と電氣的に連結される回路層を含むことができる。

【0163】

前記ボトムカバー 510 は、放熱のための金属または熱伝導性樹脂材質を含むことができる。前記ボトムカバー 510 は収納部を備えることができ、前記収納部の周りには側面カバーを備えることができる。実施例に係る回路基板 400 の上には、反射シート(図示しない)が配置される。前記反射シートは、例えば PET、PC、PVC レジン等からなることができるが、これに対して限定はしない。

【0164】

実施例に係るボトムカバー 510 の上には光学シート(図示しない)が配置され、前記光学シートは、分散した光を集めるプリズムシート、輝度強化シートおよび光を再拡散させる拡散シートのうち少なくとも 1 つを含むことができる。前記光学シートと光源モジュールとの間の領域には透明材質の導光層(図示しない)が配置されるが、これに対して限定はしない。

【0165】

実施例に係るボトムカバー 510 は、底 511 のサイズが X 軸方向が Y 軸方向より長く配置され、実施例に係る光学レンズ 300 が長さ(D2 > D1)を持ってリセス 315 の底の長さ(D3 > D4)で提供されるので、底 511 のコーナー領域 511 A およびコーナー方向に光が効果的に照射される。これは 1 パー光源モジュールによって底 511 のコーナー領域 511 A における暗部の発生を減らすことができる。

【0166】

図 13 および図 16 のように、回路基板 400 の上で X 軸方向に配列されたそれぞれの光学レンズ 300 は、底面 310 または第 1 出射面 330 の長さ D2 / D1 の比率は a であり、前記リセス 315 の長さ D3 / D4 の比率が b である場合、 $a < b$ の関係を有することができる。前記 D2 / D1 の比率は第 1 出射面 330 における長 / 短長さの比率であり、D3 / D4 の比率はリセス 315 の底における長 / 短長さの比率である。前記 b は a の 110 % 以上、例えば 110 % ~ 140 % の範囲または 120 % ~ 160 % の範囲で提供される。前記 b は a の 1.1 倍以上、例えば 1.1 倍 ~ 1.4 倍の範囲または 1.2 倍 ~ 1.6 倍の範囲で提供される。前記リセス 315 の底において、第 1、2 軸方向の長さの差は、前記底面 310 または第 1 出射面 330 の第 1、2 軸方向の長さの差と同一であってもよく異なってもよい。前記 D1 は光学レンズの第 1 軸方向の最大長さであり、前記 D2 は光学レンズの第 2 軸方向の最大長さである。

【0167】

前記光源モジュールにおいて、光学レンズが非対称形状で提供され、リセス 315 の入射面 320 が対称形状のリセスを有するレンズより広い面積で提供されるので、入射した光を Y 軸方向の広い範囲まで拡散させることができる。これによって、光学レンズ 300 は、外形的な長さの差によって Y 軸方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス 315 によって X 軸方向および角領域に広く拡散させることができる。これによって、前記光学レンズ 300 が配列された光源モジュールのバーの個数を 2 個以下、例えば 1 個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

【0168】

前記ボトムカバー 510 の底 511 には反射プレートが配置されるが、これに対して限

10

20

30

40

50

定はしない。底 5 1 1 の側面にも反射層がさらに配置されるが、これに対して限定はしない。

【 0 1 6 9 】

実施例に係る発光素子 1 0 0 は、表面に蛍光フィルムが配置される。前記蛍光フィルムは、青色蛍光体、シアン蛍光体、緑色蛍光体、黄色蛍光体および赤色蛍光体のうち少なくとも 1 つまたは複数を含み、単層または多層に配置される。前記蛍光フィルムは、透光性樹脂材料内に蛍光体が添加される。前記透光性樹脂材料は、シリコンまたはエポキシのような物質を含み、前記蛍光体は、YAG、TAG、Silicate、Nitride、Oxy nitride系物質のいずれからなることができる。前記蛍光フィルムは、量子点(quantum dot)のような蛍光体を含むことができる。前記量子点は、I I V I 化合物またはI I I V 族化合物半導体を含むことができ、赤色、緑色、黄色、赤色の量子点のうち少なくとも 1 つまたは相互異なる種類を含むことができる。前記量子点は、量子拘束(quantum confinement)から発生する光学特性を有するナノメートル大きさの粒子である。特定の励起源(excitation source)で刺激した時、所望の波長の光が量子点から発光されるようにするために、量子点の特定組成、構造および/または大きさを選択することができる。量子点は、大きさを変化させることで、可視スペクトル全般にわたって発光するように調整することができる。前記量子点は、1 つ以上の半導体材料を含むことができ、前記半導体材料は、例えばI V 族元素、I I V I 族化合物、I I V 族化合物、I I I V I 族化合物、I I I V 族化合物、I V V I 族化合物、I I I I V I 族化合物、I I I V I 族化合物、I I I V I 族化合物、I I I V I 族化合物、上述した任意のものを含む合金、および/または三元および四元混合物または合金を含む、上述した任意のものを含む混合物を含むことができる。前記量子点は、例えばZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdTe、GaN、GaP、GaAs、GaSb、InP、InAs、InSb、AlS、AlP、AlAs、PbS、PbSe、Ge、Si、CuInS₂、CuInSe₂、MgS、MgSe、MgTe等のようなものおよびこれらの組合からなることができる。

【 0 1 7 0 】

図 1 7 は第 4 実施例に係る光学レンズの平断面図であり、図 1 8 は図 1 7 の光学レンズの背面図であり、図 1 9 は図 1 7 の光学レンズの第 1 側面図であり、図 2 0 は図 1 7 の光学レンズの第 2 側面図であり、図 2 1 は図 1 7 の光学レンズの A ' A ' 側断面図であり、図 2 2 は図 1 の光学レンズの B ' B ' 側断面図である。第 4 実施例の説明において、上記した構成と異なる構成に対して説明することにし、上記した構成と同じ部分は上記に開示された構成と説明を参照し、本実施例に選択的に適用することがある。

【 0 1 7 1 】

図 1 7 ~ 図 2 2 に示すように、光学レンズ 3 0 0 A は、底面 3 1 0、前記底面 3 1 0 のセンター領域に前記底面 3 1 0 から上方に膨らんだりセス(recess) 3 1 5、前記リセス 3 1 5 の周りに入射面 3 2 0、前記底面 3 1 0 および前記入射面 3 2 0 の反対側に配置された第 1 出射面 3 3 0、前記第 1 出射面 3 3 0 の下部に配置された第 2 出射面 3 3 5 を含む。

【 0 1 7 2 】

前記光学レンズ 3 0 0 A は、前記リセス 3 1 5 の底の中心(P 0)に対して垂直な軸(Z)方向は中心軸(Z 0)または光軸と定義することができる。前記リセス 3 1 5 の底の中心(P 0)に対して水平な両軸方向は、第 1 軸(X)および第 2 軸(Y)方向であり、前記第 1 軸(X)および第 2 軸(Y)方向は、前記中心軸(Z 0)または光軸と直交する両軸方向である。前記リセス 3 1 5 の底の中心(P 0)は光学レンズ 3 0 0 の下部中心であり、基準点と定義することができる。

【 0 1 7 3 】

実施例に係る光学レンズ 3 0 0 A の底面 3 1 0 は、リセス 3 1 5 の周りに配置される。前記底面 3 1 0 は、水平な第 1、2 直線(X 0、Y 0)に対して傾斜した面または曲面を含むことができ、或いは傾斜した面と曲面を両方とも含むことができる。前記底面 3 1 0 は、リセス 3 1 5 に隣接した領域はフラットで、第 2 出射面 3 3 5 に隣接した領域は傾斜した面からなることができる。前記リセス 3 1 5 は、前記底面 3 1 0 のセンター領域から垂

直上方向に陥没した形態を有する。

【0174】

前記光学レンズ300Aの底面310は、リセス315に隣接した第1エッジ23および第2出射面335に隣接した第2エッジ25を含む。前記第1エッジ23は、前記入射面320と前記底面310との間の境界領域であり、光学レンズ300の低点領域を含むことができる。前記第1エッジ23は、前記底面310の領域のうち最も低い地点を含むことができる。前記第1エッジ23の位置は、水平な第1直線(X0)を基準に第2エッジ25の位置より低く位置することができる。前記第1エッジ23は、前記入射面320の下部周りをカバーすることができる。前記第2エッジ25は、前記底面310の外周領域または前記第2出射面335の下部領域となることができる。前記第2エッジ25は、前記底面310と前記第2出射面335との間の境界領域からなることができる。

10

【0175】

前記第1エッジ23は、前記底面310の内側領域または前記入射面320との境界ラインからなることができる。前記第2エッジ25は、前記底面310の外側領域または第2出射面335との境界ラインからなることができる。前記第1エッジ23は内側角または曲面を含むことができる。前記第2エッジ25は、外側角または曲面を含むことができる。前記第1エッジ23と第2エッジ25は、前記底面310の両端部からなることができる。前記第1エッジ23の外枠形状は、ボトムビュー形状が円形状または楕円形状を有することができる。前記第2エッジ25の外枠形状は、ボトムビュー形状が円形状または楕円形状を有することができる。

20

【0176】

前記底面310は、前記第1エッジ23に近いほど、前記第1、2直線(X0、Y0)との間隔が狭くなる。前記底面310は、前記第1エッジ23から離れるほど、前記第1、2直線(X0、Y0)との間隔が大きくなる。前記底面310において、前記第2エッジ25は前記第1、2直線(X0、Y0)との間隔が最大であり、前記第1エッジ23は前記第1、2直線(X0、Y0)との間の間隔が最小である。前記底面310は、前記第1エッジ23と前記第2エッジ25との間に傾斜した面または曲面を含み、または傾斜した面と曲面を両方とも含むことができる。前記底面310は、前記第1、2直線(X0、Y0)を基準に外側に行くほど遠くなることで、前記リセス315から見るときは全反射面となることができる。例えば、前記リセス315内で前記リセス315の底の上に任意の光源が配置された場合、前記底面310は傾斜した面を提供することができる。前記底面310は、前記リセス315を介して入射する光を反射させることで、光の損失を減らすことができる。また前記入射面320を経ることなく底面310に直接入射する光を除去することができる。前記光学レンズ300は、入射面320を介して反射面310に入射した光の光量を増加させることができ、指向角分布を改善させることができる。

30

【0177】

前記底面310が前記リセス315の第1エッジ23に隣接するほどより低くなるので、第1、2直線(X0、Y0)に段々近くなる。これによって、前記底面310の面積は増加する。前記リセス315の入射面320の面積は、前記底面310が低くなっただけより広がる。前記リセス315の深さは、前記第1エッジ23からの高さになるので、さらに深くなることになる。前記底面310の面積が増加することで、反射面積を増加させることができる。前記リセス315の底はさらに低くなるので、底の面積を増加させることができる。

40

【0178】

前記底面310の第1エッジ23は、前記リセス315の底と水平な第1、2直線(X0、Y0)に配置され、前記第2エッジ25は、前記第1、2直線(X0、Y0)から所定間隔で離隔する。前記第2エッジ25と前記第1、2直線(X0、Y0)との間の間隔は、入射面320の下部領域22に入射した光を反射させるように傾斜した面を提供できる距離である。前記入射面320の下部領域22は、前記第2エッジ25に水平な線が交差する入射面320の下部地点と第1エッジ23との間の領域である。

50

【0179】

前記第2エッジ25と前記第1直線(X0)または第2直線(Y0)との間の間隔は500 μ m以下、例えば450 μ m以下である。前記第2エッジ25と前記第1直線(X0)または第2直線(Y0)との間の間隔は200 μ m~450 μ mの範囲を有することができる。前記第2エッジ25と前記第1直線(X0)または第2直線(Y0)との間の間隔は、前記範囲より小さい場合、前記第2出射面335の底点位置が低くなって前記第2出射面335に放出された光の間の干渉問題が発生し、前記範囲より大きい場合、前記第2出射面335の高点位置が高くなって第1出射面330の曲率が変更される問題が発生し、光学レンズ300Aの厚さ(D5)が増加する問題がある。

【0180】

前記光学レンズ300Aの底面310には、複数の支持突起350を含むことができる。前記複数の支持突起350は、図18のように、リセス315の中心から同一距離(D11)で配置される。他の例として、複数の支持突起350のうち少なくとも1つは、前記リセス315の中心から異なる距離で配置されてもよい。前記複数の支持突起350は、第1軸(X)方向への間隔(D13)が第2軸(Y)方向への間隔(D12)より大きい。

【0181】

前記底面310の長さは、第1軸(X)方向の第1長さ(D1)と第2軸(Y)方向の第2長さ(D2)が異なる。前記第1長さ(D1)は底面310または第1出射面330の第1軸(X)方向の長さであり、第2長さ(D2)は底面310または第2出射面330の第2軸(Y)方向の長さである。前記第1長さ(D1)は光学レンズ300Aの第1軸(X)方向の長さであり、第2長さ(D2)は第2軸(Y)方向の長さである。前記第2長さ(D2)は第1長さ(D1)より長く配置され、前記第2長さ(D2)が第1長さ(D1)より0.5mm以上、例えば1mm以上大きい。前記長さはD1<D2の関係を満足し、前記長さの比率(D1:D2)の比率は1:1.03~1:1.1の範囲を有することができる。実施例に係る光学レンズ300は、第2長さ(D2)が第1長さ(D1)より長く配置されるので、第2軸(Y)方向の輝度分布が減少しないようにすることができる。

【0182】

図18のように、前記リセス315の底の形状は楕円形状を含むことができる。図19~図22のように、前記リセス315は、側断面が鐘(bell)形状、砲弾(shell)形状または楕円形状を含むことができる。前記リセス315は、上方に行くほど幅が段々狭くなる形状を有することができる。前記リセス315は、底の周りの第1エッジ23から上端の第1頂点21に向かって徐々に収束される形状を有することができる。前記リセス315のボトムビューが楕円形状である場合、前記第1頂点21に向かって直径が徐々に減少することになる。前記リセス315は、中心軸(Z0)を基準に軸対称形状に提供されてもよい。前記入射面320の第1頂点21はドット形状に提供されてもよい。

【0183】

前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、光源、すなわち後述される発光素子が挿入され得る幅を有することができる。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、発光素子の幅の3倍以下、例えば2.5倍以下である。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、前記発光素子の幅の1.2倍~2.5倍の範囲であり、前記範囲より小さい場合、発光素子の挿入が不容易であり、前記範囲より大きい場合、前記発光素子と第1エッジ23との間の領域を介した光損失または光干渉を起こすことがある。

【0184】

前記リセス315の底の長さは、第1軸(X)方向の第3長さ(D3)は第2軸(Y)方向の第4長さ(D4)と異なってもよい。例えば、第1軸(X)方向の第3長さ(D3)は第2軸方向の第4長さ(D4)より大きい。前記リセス315の底の長さはD3>D4の関係を満足し、その差は0.5mm以上5mm以下、例えば1mm~2mmの範囲の差を有することができる。前記第3長さ(D3)は第4長さ(D4)の4倍以下、例えば2倍以下である。前記リセス315の底の長さの比率(D4:D3)は1:1.3~1:2の範囲の差を有することができる。このような第2軸(Y)方向の第4長さ(D4)が第1軸(X)方向の第3長さ(D3)よ

10

20

30

40

50

り前記範囲より小さい場合、Y軸方向の輝度改善が微小で、前記範囲より大きい場合、X軸方向の輝度分布が相対的に小さくなる。

【0185】

実施例に係る光学レンズ300Aは、底面310または第1出射面330の長さD2/D1の比率はaであり、前記リセス315の長さD3/D4の比率がbである場合、a<bの関係を有することができる。前記D2/D1の比率は底面310または第1出射面330において長/短の長さの比率であり、D3/D4の比率はリセス315の底において長/短の長さの比率である。前記bはaの110%以上、例えば110%~190%の範囲または120%~180%の範囲で提供される。前記bはaの1.1倍以上、例えば1.1倍~1.9倍の範囲または1.2倍~1.8倍の範囲で提供される。前記リセス315の底において、第1、2軸方向の長さの差は、前記底面310または第1出射面330の第1、2軸方向の長さの差と同一であってもよく異なってもよい。これは非対称形状の光学レンズにおいて、前記リセス315の入射面315が対称形状のレンズよりX軸方向により広い面積で提供されるので、光をY軸方向により広く拡散させて提供することができる。これによって、光学レンズ300は、外形的な長さの差によってY軸方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によってX軸方向およびX-Y軸の間の対角線方向に広く拡散させることができる。これによって、前記光学レンズ300Aが配列された光源モジュールのバーの個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

10

20

【0186】

実施例に係る光学レンズ300Aは、外形的に第1軸(X)方向の第1長さ(D1)が第2軸(Y)方向の第2長さ(D2)より小さく、前記リセス315の底の長さは第1軸(X)方向の第3長さ(D3)が第2軸(Y)方向の第4長さ(D4)より大きく配置されてもよい。これによって、光学レンズ300Aは、外形的な長さの差によって第2軸(Y)方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によって第1軸(X)方向および角領域に広く拡散させることができる。

【0187】

前記光学レンズ300Aが配列された光源モジュールのバー(Bar)の個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

30

【0188】

前記入射面320は、前記底面310のセンター領域から上方に膨らんだ曲面を有し、前記リセス315の底の中心(P0)との距離が上方に行くほど遠くなる。前記入射面320は凸状の曲面で提供されるので、全領域で光を屈折させることができる。前記入射面320の下部領域22は、前記第2出射面335より低い位置に配置され、直接または間接的に光が入射される。前記入射面320の下部領域22は、前記リセス315の底から反射された光が入射される。前記底面310および前記入射面320は、ベジエ(Bezier)曲線を有する回転体からなることができる。前記底面310および入射面320の曲線は、スプライン(Spline)、例えばキュービック(cubic)、Bスプライン、Tスプラインで具現することができる。前記入射面320の曲線は、ベジエ曲線(Bezier curve)で具現することができる。

40

【0189】

図21および図22のように、光学レンズ300Aは第1出射面330と第2出射面335を含む。前記第1出射面330Aは、レンズ本体を基準に前記入射面320および前記底面310の反対側面からなることができる。前記第1出射面330は曲面を含む。前記第1出射面330は、中心軸(Z0)に対応する地点が第2頂点31となることができ、前記第2頂点31はレンズ本体の頂点となることができる。前記第1出射面330は上方に膨らんだ曲面を含むことができる。前記第2出射面335において、前記第2頂点31に隣接したセンター側第1領域A1、A2は負の曲率を持たなくてもよい。前記第2出射

50

面 3 3 5 において、前記第 2 頂点 3 1 に隣接した第 1 領域 A 1、A 2 は、相互異なる正の曲率半径を有することができる。前記第 1 領域 A 1、A 2 の外側サイド領域である第 2 領域 A 3、A 4 は、相互異なる曲率半径を有する曲面に形成される。

【0190】

前記第 1 出射面 3 3 0 は、前記リセス 3 1 5 の底の中心(P 0)との距離が中心軸(Z 0)から離れるほど段々大きくなる。前記第 1 出射面 3 3 0 のうち前記中心軸(Z 0)、すなわち前記第 2 頂点 3 1 に隣接するほど水平な軸に対して傾きがないか、微細な傾きの差を有することができる。すなわち、前記第 1 出射面 3 3 0 のセンター側第 1 領域 A 1、A 2 は、ゆるやかな曲線であるか平坦な直線を含むことができる。前記第 1 出射面 3 3 0 の第 1 領域 A 1、A 2 は、前記リセス 3 1 5 と垂直にオーバーラップする領域を含むことができる。前記第 1 出射面 3 3 0 のサイド側第 2 領域 A 3、A 4 は、前記第 1 領域 A 1、A 2 より急激な曲面を有することができる。前記第 1 出射面 3 3 0 と前記入射面 3 2 0 は凸状の曲面を有するので、前記リセス 3 1 5 の底の中心(P 0)から放出される光を側方に拡散させることができる。前記第 1 出射面 3 3 0 と前記入射面 3 2 0 は、前記中心軸(Z 0)から 70 ± 4 以内の角度範囲で、前記中心軸(Z 0)から離れるほど光が屈折する角度が大きくなる。

10

【0191】

前記第 1 出射面 3 3 0 の第 1 領域 A 1、A 2 の曲率半径は、前記入射面 3 2 0 の曲率半径より大きい曲率半径を有してもよい。前記第 1 出射面 3 3 0 の第 1 領域 A 1、A 2 の曲率半径は、前記第 2 領域 A 3、A 4 の曲率半径より大きい曲率半径を有してもよい。前記第 1 軸(X)方向と第 2 軸(Y)方向の第 1 領域 A 1、A 2 は、相互同一または相互異なる曲率半径を有することができるが、これに対して限定はしない。前記第 1 軸(X)方向と第 2 軸(Y)方向の第 2 領域 A 3、A 4 は、相互同一または相互異なる曲率半径を有することができるが、これに対して限定はしない。

20

【0192】

前記第 1 出射面 3 3 0 の傾きは、前記入射面 3 2 0 の傾きより小さくてもよい。前記光学レンズ 3 0 0 の第 1 出射面 3 3 0 は、指向角内で中心軸(Z 0)を基準に距離が遠くなるにつれて鍛造が増加し、前記第 2 出射面 3 3 5 は光の指向角分布を外れた領域を含み、前記中心軸(Z 0)を基準に距離が遠くなるにつれて鍛造が同一であるか減少することになる。

30

【0193】

前記第 1 出射面 3 3 0 と前記第 2 出射面 3 3 5 との間の境界領域では光が屈折する角度が減少し、例えば 2 度以下の角度範囲に減少することになる。これは、前記第 1 出射面 3 3 0 のうち前記第 2 出射面 3 3 5 に近い面が接線に近くなるか垂直な面で提供されるので、光が屈折する角度が段々減少することになる。

【0194】

前記光学レンズ 3 0 0 の第 2 出射面 3 3 5 は、前記リセス 3 1 5 の底に水平な第 1、2 直線(X 0、Y 0)より高い位置に配置される。前記第 2 出射面 3 3 5 はフラットな面または傾斜した面からなることができ、フランジ(Flange)と定義することができるが、これに対して限定はしない。

40

【0195】

前記第 2 出射面 3 3 5 は、前記水平な第 1、2 直線(X 0、Y 0)に対して垂直または傾斜するように配置される。前記第 2 出射面 3 3 5 は、前記第 1 出射面 3 3 0 の外枠ラインから垂直または傾斜するように延長される。前記第 2 出射面 3 3 5 は第 1 出射面 3 3 0 に隣接した第 3 エッジ 3 5 を含み、前記第 3 エッジ 3 5 は、前記第 1 出射面 3 3 0 の外枠ラインと同一位置であるか、前記第 1 出射面 3 3 0 の外枠ラインより内部または外部に位置することができる。

【0196】

前記第 2 出射面 3 3 5 の第 3 エッジ 3 5 と前記中心軸(Z 0)を連結した直線は、前記リセス 3 1 5 の底の中心(P 0)を基準に前記中心軸(Z 0)から 74 ± 2 度以下の角度に位置

50

することができる。前記第2出射面335の第3エッジ35は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記水平な第1、2直線(X0、Y0)に対して20度以下、例えば 16 ± 2 度の角度で位置することができる。前記リセス315の底の中心(P0)に前記第2出射面335の第2エッジ25と第3エッジ35との間の角度は16度以下、例えば 13 ± 2 度の角度を有することができる。このような第2出射面335の第3エッジ35を通る直線に対する角度は、前記光学レンズ300Aの外部角度である。前記第2出射面335は、前記水平な第1軸(X0)および第2軸(Y0)から離隔した領域から入射する光を屈折させて放射することができる。前記第2出射面335によって屈折された光は、中心軸(Z0)を基準に屈折前の角度より小さい角度で放射されることになる。これによって、第2出射面335は屈折された光が水平な軸または水平な軸より低い方向に放射されることを抑制することができ、隣接した光学部材に干渉を与えたり光が損失することを防止することができる。

10

【0197】

前記中心軸(Z0)と前記底面310の第2エッジ25を通る直線は、前記第1、2直線(X0、Y0)との角度(1)が5度以下、例えば0.4度~4度の範囲を有することができる。このような角度(1)は、前記中心軸(Z0)との距離と前記第2エッジ25の高さによって変わり、前記範囲を外れる場合、光学レンズの厚さが変更されて光の損失が増加することがある。前記第2出射面335は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から半値角を外れる光を屈折させるので、光損失を減らすことができる。

20

【0198】

前記光学レンズ300Aの長さ(D1、D2)は、厚さ(D5)より大きく配置されてもよい。前記光学レンズ300Aの長さ(D1、D2)は、前記厚さ(D5)の2.5倍以上、例えば3倍以上となることができる。前記光学レンズ300Aの長さのうち第1長さ(D1)は15mm以上、例えば16mm~25mmの範囲を有することができ、第2長さ(D2)は16mm以上、例えば17mm~30mmの範囲を有することができる。前記光学レンズ300の厚さ(D5)は6.5mm以上、例えば6.5mm~9mm以下の範囲を有することができる。このような光学レンズ300Aの相互異なる長さ(D1、D2)が厚さ(D5)より大きく配置されるので、照明装置やライトユニットの全領域に均一な輝度分布を提供することができる。また、ライトユニット内でカバーする領域が改善されるので、光学レンズの個数を減らすことができ、光学レンズ300Aの厚さは減らすことができる。

30

【0199】

前記リセス315の深さ(D8)は底の中心(P0)から第1頂点21までの間隔を有する。ここで、前記第1頂点21は入射面320の頂点であるカリセス315の上端地点である。前記リセス315の深さ(D8)は5mm以上、例えば6mm以上有することができ、光学レンズ300Aの厚さ(D5)の75%以上、例えば80%以上の深さを有することができる。前記リセス315の深さ(D8)は、前記第1出射面330の第2頂点31と底の中心(P0)または第1エッジ23との間の距離の80%以上である。前記リセス315の深さ(D8)が深く配置されることで、第1出射面330のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくても、入射面320の第1頂点21の隣接領域においても側方に光を拡散させることができる。前記リセス315が深い深さ(D8)を有するので、前記入射面320は第2頂点31に近い領域から前記第1頂点21の周辺領域に入射した光を側方に屈折させることができる。

40

【0200】

前記リセス315と前記第1出射面330との間の最小距離(D9)は、前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の間隔である。前記距離(D9)は3mm以下、例えば0.6mm~3mmの範囲または0.6mm~2mmの範囲を有することができる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330第2頂点31との間の距離(D9)が3mm以上である場合、前記第1出射面330の第1領域A1、A2と第2領域A3、A4に進行する光量の差が大きくなり、光分布が不均一になる。前記入射面320の

50

第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の距離(D9)が0.6mm未満の場合、光学レンズ300Aのセンター側剛性が弱くなる問題がある。このようなリセス315および第1出射面330との間の距離(D9)を前記範囲で配置することで、第2出射面335の第1領域A1、A2が全反射面または負の曲率を持たなくても、光の経路を外側方向に拡散させることができる。これは入射面320の第1頂点21が前記第1出射面330の凸状の第2頂点31に隣接するほど、前記入射面320を介して第1出射面330の側方に進行する光の光量が増加する。したがって、光学レンズ300Aの側方に拡散する光量を増加させることができる。

【0201】

前記入射面320の第1頂点21は、前記第2出射面335の第3エッジ35から水平に延長した直線よりは第1出射面330のセンターである第2頂点31により隣接するように配置される。

【0202】

前記第2出射面335の幅(D7)は第2エッジ25および第3エッジ35との間の直線距離として、前記リセス315の深さ(D8)より小さくなる。前記第2出射面335の幅(D7)は、例えば1.8mm~2.3mmの範囲を有することができる。前記第2出射面335の幅(D7)が前記範囲を超える場合、第2出射面335に出射される光量が増加して光分布制御が難しい問題があり、前記範囲より小さい場合、レンズ本体を製造する時、ゲート(Gate)領域の確保が難しくなる。

【0203】

図21および図22のように、前記第1出射面330の第1領域A1、A2は、前記リセス315と垂直にオーバーラップする領域として、前記底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から20度以下の角度、例えば14度~18度の領域に位置することができる。前記第1出射面330の第1領域A1、A2が前記角度範囲を超える場合、前記リセス315内の半径がより大きくなり、前記第1領域A1、A2と前記第2領域A3、A4の光量の差が大きくなる問題がある。また前記第1出射面330の第1領域A1、A2が前記角度範囲より小さい場合、前記リセス315内の半径が減り、光源の挿入が不容易となり、第1出射面330の第1領域A1、A2と第2領域A3、A4の光分布が不均一になる。

【0204】

前記光学レンズ300Aにおいて、第2出射面335は第1出射面330の下部周りに配置され、底面310は前記第2出射面335の第2エッジ25より下に配置される。前記底面310は、前記第2出射面335の第2エッジ25の水平線上よりも下に突出する。

【0205】

前記光学レンズ300Aは、他の例として、前記第2出射面335に凹凸面を備えることができる。前記凹凸面は、表面が粗いヘイズ(Haze)面からなることができる。前記凹凸面は、散乱粒子が形成された面であってもよい。前記光学レンズ300Aは、他の例として、前記底面310に凹凸面を備えることができる。前記底面310の凹凸面は、表面が粗いヘイズ面からなるか、散乱粒子が形成されてもよい。

【0206】

実施例に係る光学レンズ300Aは、図32のように、回路基板400の上で第1軸(X)方向に所定間隔で配列される。このような光学レンズ300Aは、図18、図21および図22のように、リセス315の底の長さ(D4<D3)が広い第1軸(X)方向に配列されるので、光学レンズ300A間の間隔は広くしながら光学レンズ300Aの個数を減らすことができ、前記リセス315の非対称構造によって第2軸(Y)方向への輝度分布を改善させることができる。

【0207】

図23は第5実施例に係る光学レンズの背面図であり、図24は図23の光学レンズのC'-C'側断面図であり、図25は図23の光学レンズのD'-D'側断面図である。

10

20

30

40

50

第5実施例の説明において、上記に開示された実施例と同じ部分は上記説明を参照し、重複する構成の詳細な説明は省略し、本実施例に選択的に適用することがある。

【0208】

図23～図25に示すように、第5実施例に係る光学レンズは、底面310、前記底面310のセンター領域に前記底面310から上方に膨らんだリセス(recess)315、前記リセス315の周りに入射面320、前記底面310および前記入射面320の反対側に配置された第1出射面330、前記第1出射面330の下部に配置された第2出射面335を含む。このような第5実施例に係る光学レンズは、上記に開示された第1～4実施例の光学レンズに比べて、第1、2長さ(D1、D2)と、リセス315の底の長さ(D3、D4)と、リセス315の深さが異なる構造である。

10

【0209】

前記光学レンズの底面310には、複数の支持突起350を含むことができる。前記複数の支持突起350は、前記光学レンズ300の底面310から下方に突出して前記光学レンズを支持することになる。

【0210】

前記底面310のボトムビュー形状は楕円形状を含むことができる。前記底面310または第1出射面330の長さは、第1軸(X)方向の第1長さ(D1)と第2軸(Y)方向の第2長さ(D2)が異なる。前記第1長さ(D1)は光学レンズの第1軸(X)方向の長さであり、第2長さ(D2)は第2軸(Y)方向の長さである。前記第2長さ(D2)は第1長さ(D1)より長く配置され、前記第2長さ(D2)が第1長さ(D1)より0.5mm以上、例えば1mm以上大きい。前記長さは $D2 > D1$ の関係を満足し、前記長さの比率($D1 : D2$)の比率は $1 : 1.03 \sim 1 : 1.1$ の範囲を有することができる。実施例に係る光学レンズは、第2長さ(D2)が第1長さ(D1)より長く配置されるので、第2軸(Y)方向の輝度分布が減少しないようにすることができる。

20

【0211】

図26のように、前記リセス315の底の形状は楕円形状を含むことができる。図27および図28のように、前記リセス315は、側断面が鐘(bell)形状、砲弾(shell)形状または楕円形状を含むことができる。前記リセス315は上方に行くほど幅が段々狭くなる形状を有することができる。前記リセス315は、底の周りの第1エッジ23から上端の第1頂点21に向かって徐々に収束される形状を有することができる。前記リセス315のボトムビューが楕円形状である場合、前記第1頂点21に向かって直径が徐々に減少することになる。前記リセス315は中心軸(Z0)を基準に軸対称形状に提供されてもよい。前記入射面320の第1頂点21はドット形状に提供されてもよい。

30

【0212】

前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、光源、すなわち後述される発光素子が挿入され得る幅を有することができる。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、発光素子の幅の3倍以下、例えば2.5倍以下である。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、前記発光素子の幅の1.2倍～2.5倍の範囲であり、前記範囲より小さい場合、発光素子の挿入が不容易であり、前記範囲より大きい場合、前記発光素子と第1エッジ23との間の領域を介した光損失または光干渉を起こすことがある。

40

【0213】

前記リセス315の底の長さは、第1軸(X)方向の長さ(D3)は第2軸(Y)方向の長さ(D4)と異なってもよい。例えば、第1軸(X)方向の長さ(D3)は第2軸方向の長さ(D4)より大きい。前記リセス315の底の長さは $D3 > D4$ の関係を満足し、その差は2mm以上5mm以下、例えば3mm～5mmの範囲の差を有することができる。前記底の長さD3はD4の4倍以下である。前記リセス315の底の長さの比率($D4 : D3$)は $1 : 1.5 \sim 1 : 3$ の範囲の差を有することができる。このような第2軸(Y)方向の長さ(D4)が第1軸(X)方向の長さ(D3)より前記範囲より小さい場合、Y軸方向の輝度改善が微小で、前記範囲より大きい場合、X軸方向の輝度分布が相対的に小さくなる。また、リセス315の底の長さ(D3、D4)間の長さの差が大きくなることで、光源、例えば発光素子から

50

放出された光が、リセス底の長さが長い方向と直交する方向、例えばY軸方向への光抽出効率の改善を誘導することができる。

【0214】

実施例に係る光学レンズは、底面310または第1出射面330の長さD2/D1の比率はaであり、前記リセス315の底の長さD3/D4の比率がbである場合、 $a < b$ の関係を有することができる。前記D2/D1の比率は底面310または第1出射面330の長/短の長さの比率であり、D3/D4の比率はリセス315の底において長/短の長さの比率である。前記bはaの136%以上、例えば136%~290%の範囲または145%~270%の範囲で提供される。前記bはaの1.36倍以上、例えば1.36倍~2.90倍の範囲または1.45倍~2.70倍の範囲で提供される。これは非対称光学レンズにおいて、前記リセス315の入射面315が対称レンズより広く提供されるので、光をさらに広い範囲まで拡散させて提供することができる。これによって、光学レンズは、外形的な長さの差によってY軸方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によってX軸方向および角領域に広く拡散させることができる。これによって、前記光学レンズが配列された光源モジュールのバーの個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

10

【0215】

実施例に係る光学レンズ300は、外形的に第2軸(Y)方向の第2長さ(D2)が第1軸(X)方向の第1長さ(D1)より長く、前記リセス315の底の長さは第2軸(Y)方向の底の長さ(D4)が第1軸(X)方向の底の長さ(D3)より狭く配置されることになる。これによって、光学レンズは、外形的な長さの差によって第2軸(Y)方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によって第2軸(Y)方向およびX-Y軸の間の角領域に広く拡散させることができる。

20

【0216】

前記光学レンズが配列された光源モジュールのバーの個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

【0217】

前記光学レンズ300の第2出射面335は、前記リセス315の底に水平な第1、2直線(X0、Y0)より高い位置に配置される。前記第2出射面335はフラットな面または傾斜した面からなることができ、フランジ(Flange)と定義することができるが、これに対して限定はしない。

30

【0218】

前記第2出射面335は、前記水平な第1、2直線(X0、Y0)に対して垂直または傾斜するように配置される。前記第2出射面335は、前記第1出射面330の外枠ラインから垂直または傾斜するように延長される。前記第2出射面335は第1出射面330に隣接した第3エッジ35を含み、前記第3エッジ35は、前記第1出射面330の外枠ラインと同一位置であるか、前記第1出射面330の外枠ラインより内部または外部に位置することができる。

40

【0219】

前記第2出射面335の第3エッジ35と前記中心軸(Z0)を連結した直線は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から 74 ± 2 度以下の角度に位置することができる。前記第2出射面335の第3エッジ35は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記水平な第1、2直線(X0、Y0)に対して20度以下、例えば 16 ± 2 度の角度で位置することができる。前記リセス315の底の中心(P0)に前記第2出射面335の第2エッジ25と第3エッジ35との間の角度は16度以下、例えば 13 ± 2 度の角度を有することができる。このような第2出射面335の第3エッジ35を通る直線に対する角度は、前記光学レンズの外部角度である。前記第2出射面335は、前記水平な第1、2直線(X0、Y0)から離隔した領域から入射する光を屈折させて放射す

50

ることができる。前記第2出射面335によって屈折された光は、中心軸(Z0)を基準に屈折前の角度より小さい角度で放射されることになる。これによって、第2出射面335は屈折された光が水平な軸または水平な軸より低い方向に放射されることを抑制することができる、隣接した光学部材に干渉を与えたり光が損失することを防止することができる。

【0220】

前記中心軸(Z0)と前記底面310の第2エッジ25を通る直線は、前記第1、2直線(X0、Y0)との角度(1)が5度以下、例えば0.4度~4度の範囲を有することができる。このような角度(1)は、前記中心軸(Z0)との距離と前記第2エッジ25の高さによって変わり、前記範囲を外れる場合、光学レンズの厚さが変更されて光の損失が増加することがある。前記第2出射面335は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から半値角を外れる光を屈折させるので、光損失を減らすことができる。

10

【0221】

前記光学レンズの長さ(D1、D2)は、厚さ(D5)より大きく配置されてもよい。前記光学レンズの長さ(D1、D2)は、前記厚さ(D5)の2.5倍以上、例えば3倍以上となることができる。前記光学レンズ300の長さのうち第1長さ(D1)は15mm以上、例えば16mm~25mmの範囲を有することができ、第2長さ(D2)は16mm以上、例えば17mm~30mmの範囲を有することができる。前記光学レンズの厚さ(D5)は6.5mm以上、例えば6.5mm~9mm以下の範囲を有することができる。このような光学レンズの相互異なる長さ(D1、D2)が厚さ(D5)より大きく配置されるので、照明装置やライトユニットの全領域に均一な輝度分布を提供することができる。また、ライトユニット内でカバーする領域が改善されるので、光学レンズの個数を減らすことができ、光学レンズの厚さは減らすことができる。

20

【0222】

前記リセス315の深さ(D8)は底の中心(P0)から第1頂点21までの間隔を有する。ここで、前記第1頂点21は入射面320の頂点であるかりセス315の上端地点である。前記リセス315の深さ(D8)は5mm以上、例えば6mm以上有することができ、前記光学レンズ300の厚さ(D5)の75%以上、例えば80%以上の深さを有することができる。前記リセス315の深さ(D8)は、前記第1出射面330の第2頂点31と底の中心(P0)または第1エッジ23との間の距離の80%以上である。前記リセス315の深さ(D8)が深く配置されることで、第1出射面330のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくても、入射面320の第1頂点21の隣接領域においても側方に光を拡散させることができる。前記リセス315が深い深さ(D8)を有するので、前記入射面320は第2頂点31に近い領域から前記第1頂点21の周辺領域に入射した光を側方に屈折させることができる。

30

【0223】

前記リセス315と前記第1出射面330との間の最小距離(D9)は、前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の間隔である。前記距離(D9)は3mm以下、例えば0.6mm~3mmの範囲または0.6mm~2mmの範囲を有することができる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330第2頂点31との間の距離(D9)が3mm以上である場合、前記第1出射面330のセンター領域とサイド領域に進行する光量の差が大きくなり、光分布が不均一になる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の距離(D9)が0.6mm未満の場合、光学レンズ300のセンター側剛性が弱くなる問題がある。このようなリセス315および第1出射面330との間の距離(D9)を前記範囲で配置することで、第2出射面335のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくても、光の経路を外側方向に拡散させることができる。これは入射面320の第1頂点21が前記第1出射面330の凸状の第2頂点31に隣接するほど、前記入射面320を介して第1出射面330の側方に進行する光の光量が増加する。したがって、光学レンズ300の側方向、例えばY軸方向に拡散する光量を増加させることができる。

40

50

【0224】

前記入射面320の第1頂点21は、前記第2出射面335の第3エッジ35から水平に延長した直線よりは第1出射面330のセンターである第2頂点31により隣接するように配置される。

【0225】

前記第2出射面335の幅(D7)は第2エッジ25および第3エッジ35との間の直線距離として、前記リセス315の深さ(D8)より小さくなる。前記第2出射面335の幅(D7)は、例えば1.8mm~2.3mmの範囲を有することができる。前記第2出射面335の幅(D7)が前記範囲を超える場合、第2出射面335に出射される光量が増加して光分布制御が難しい問題があり、前記範囲より小さい場合、レンズ本体を製造する時、ゲート(Gate)領域の確保が難しくなる。

10

【0226】

前記光学レンズにおいて、第2出射面335は第1出射面330の下部周りに配置され、底面310は前記第2出射面335の第2エッジ25より下に配置される。前記底面310は、前記第2出射面335の第2エッジ25の水平線上よりも下に突出する。前記光学レンズは、他の例として、前記第2出射面335に凹凸面を備えることができる。前記凹凸面は、表面が粗いヘイズ(Haze)面からなることができる。前記凹凸面は、散乱粒子が形成された面であってもよい。前記光学レンズは、他の例として、前記底面310に凹凸面を備えることができる。前記底面310の凹凸面は、表面が粗いヘイズ面からなるか、散乱粒子が形成されてもよい。

20

【0227】

実施例に係る光学レンズ300は、図37のように、回路基板400の上で第2軸(Y)方向に所定間隔で配列される。このような光学レンズ300は、図24~図26のように、リセス315の底の長さ(D4<D3)が広い第1軸(X)方向に配列されるので、光学レンズ300間の間隔は広くしながら光学レンズ300の個数を減らすことができ、前記リセス315の非対称構造によって第2軸(Y)方向への輝度分布を改善させることができる。

【0228】

図26は第6実施例に係る光学レンズの側断面図であり、図27は図26の光学レンズの他の側断面図である。

30

【0229】

図26および図27に示すように、第3実施例に係る光学レンズは、底面310、前記底面310のセンター領域に前記底面310から上方に膨らんだリセス(recess)315、前記リセス315の周りに入射面320、前記底面310および前記入射面320の反対側に配置された第1出射面330、前記第1出射面330の下部に配置された第2出射面335を含む。このような第6実施例に係る光学レンズは、上記に開示された実施例の光学レンズに比べて、第1、2長さ(D1、D2)と、リセス315の底の長さ(D3、D4)と、リセス315の深さを異なるようにした構造である。また、第6実施例に係る光学レンズは、第2出射面335の幅(B1、B2)が領域に応じて異なる構造で提供されてもよい。

40

【0230】

前記光学レンズの底面310のボトムビュー形状は楕円形状を含むことができる。前記底面310または第1出射面330の長さは、第1軸(X)方向の第1長さ(D1)と第2軸(Y)方向の第2長さ(D2)が異なる。前記第1長さ(D1)は光学レンズ300の第1軸(X)方向の長さであり、第2長さ(D2)は第2軸(Y)方向の長さである。前記第2長さ(D2)は第1長さ(D1)より長く配置され、前記第2長さ(D2)が第1長さ(D1)より0.5mm以上、例えば0.5mm以上2mm以下の差を有することができる。前記長さはD2>D1の関係を満足し、前記長さの比率(D1:D2)の比率は1:1.03~1:1.1の範囲を有することができる。実施例に係る光学レンズは、第2長さ(D2)が第1長さ(D1)より長く配置されるので、第2軸(Y)方向の輝度分布が減少しないようにすることができる。

50

【0231】

前記リセス315の底の形状は楕円形状を含むことができる。前記リセス315は、側断面が鐘(bell)形状、砲弾(shell)形状または楕円形状を含むことができる。前記リセス315は上方に行くほど幅が段々狭くなる形状を有することができる。前記リセス315は、底の周りの第1エッジ23から上端の第1頂点21に向かって徐々に収束される形状を有することができる。前記リセス315のボトムビューが楕円形状である場合、前記第1頂点21に向かって直径が徐々に減少することになる。前記リセス315は中心軸(Z0)を基準に軸対称形状に提供されてもよい。前記入射面320の第1頂点21はドット形状に提供されてもよい。

【0232】

10

前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、光源、すなわち後述される発光素子が挿入され得る幅を有することができる。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、発光素子の幅の3倍以下、例えば2.5倍以下である。前記リセス315の底の長さ(D3、D4)は、前記発光素子の幅の1.2倍~2.5倍の範囲であり、前記範囲より小さい場合、発光素子の挿入が不容易であり、前記範囲より大きい場合、前記発光素子と第1エッジ23との間の領域を介した光損失または光干渉を起こすことがある。

【0233】

前記リセス315の底の長さは、第1軸(X)方向の長さ(D3)は第2軸(Y)方向の長さ(D4)と異なってもよい。例えば、第1軸(X)方向の長さ(D4)は第1軸方向の長さ(D3)より小さくなる。前記リセス315の底の長さは $D3 > D4$ の関係を満足し、その差は1.5mm以上5mm以下、例えば1.5mm以上3mm以下の差を有することができる。前記底の長さD3はD4の3倍以下、例えば2倍以下である。前記リセス315の底の長さの比率(D4:D3)は1:1.5~1:3の範囲の差を有することができる。このような第2軸(Y)方向の底の長さ(D4)が第1軸(X)方向の底の長さ(D3)より前記範囲より小さい場合、Y軸方向の輝度改善が微小で、前記範囲より大きい場合、X軸方向の輝度分布が相対的に小さくなる。また、リセス315の底の長さ(D3、D4)間の長さの差が大きなくても光源、例えば発光素子から放出された光が、リセスの長さが長い方向と直交する方向、例えばY軸方向への光抽出効率の改善を誘導することができる。

20

【0234】

実施例に係る光学レンズは、底面310または第1出射面330の長さ $D2/D1$ の比率はaであり、前記リセス315の底の長さ $D3/D4$ の比率がbである場合、 $a < b$ の関係を有することができる。前記 $D2/D1$ の比率は底面310または第1出射面330の長/短の長さの比率であり、 $D3/D4$ の比率はリセス315の底において長/短の長さの比率である。前記bはaの136%以上、例えば136%~290%の範囲または145%~270%の範囲で提供される。前記bはaの1.36倍以上、例えば1.36倍~2.90倍の範囲または1.45倍~2.70倍の範囲で提供される。これは非対称光学レンズにおいて、前記リセス315の入射面315が対称レンズより広く提供されるので、光をさらに広い範囲まで拡散させて提供することができる。これによって、光学レンズは、外形的な長さの差によってY軸方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によってX軸方向および角領域に広く拡散させることができる。これによって、前記光学レンズが配列された光源モジュールのバーの個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

30

40

【0235】

実施例に係る光学レンズ300は、外形的に第2軸(Y)方向の第2長さ(D2)が第1軸(X)方向の第1長さ(D1)より長く、前記リセス315の底の長さは第2軸(Y)方向の長さ(D4)が第1軸(X)方向の長さ(D3)より狭く配置されることになる。これによって、光学レンズ300は、外形的な長さの差によって第2軸(Y)方向の輝度分布を確保することができ、輝度分布の側面で前記リセス315によって第2軸(Y)方向およびX-Y軸の間の対角線方向に広く拡散させることができる。

50

【0236】

前記光学レンズが配列された光源モジュールのバーの個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

【0237】

前記光学レンズの第2出射面335は、前記リセス315の底に水平な第1、2直線より高い位置に配置される。前記第2出射面335はフラットな面または傾斜した面からなることができ、フランジ(Flange)と定義することができるが、これに対して限定はしない。

【0238】

前記第2出射面335は、前記水平な第1、2直線(X0、Y0)に対して垂直または傾斜するように配置される。前記第2出射面335は、前記第1出射面330の外枠ラインから垂直または傾斜するように延長される。前記第2出射面335は第1出射面330に隣接した第3エッジ35を含み、前記第3エッジ35は、前記第1出射面330の外枠ラインと同一位置であるか、前記第1出射面330の外枠ラインより内部または外部に位置することができる。

【0239】

前記第2出射面335の第3エッジ35と前記中心軸(Z0)を連結した直線は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から 74 ± 2 度以下の角度に位置することができる。前記第2出射面335の第3エッジ35は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記水平な第1軸(X0)および第2軸(Y0)に対して20度以下、例えば 16 ± 2 度の角度で位置することができる。前記リセス315の底の中心(P0)に前記第2出射面335の第2エッジ25と第3エッジ35との間の角度は16度以下、例えば 13 ± 2 度の角度を有することができる。このような第2出射面335の第3エッジ35を通る直線に対する角度は、前記光学レンズ300の外部角度である。前記第2出射面335は、前記水平な第1軸(X0)および第2軸(Y0)から離隔した領域から入射する光を屈折させて放射することができる。前記第2出射面335によって屈折された光は、中心軸(Z0)を基準に屈折前の角度より小さい角度で放射されることになる。これによって、第2出射面335は屈折された光が水平な軸または水平な軸より低い方向に放射されることを抑制することができ、隣接した光学部材に干渉を与えたり光が損失することを防止することができる。

【0240】

前記中心軸(Z0)と前記底面310の第2エッジ25を通る直線は、前記第1、2直線(X0、Y0)との角度(θ_1 、 θ_2)が5度以下、例えば0.4度~4度の範囲を有することができる。前記第1、2直線(X0、Y0)との角度(θ_1 、 θ_2)は、相互同一であるか1度以下の差を有することができる。このような角度(θ_1 、 θ_2)は、前記中心軸(Z0)との距離と前記第2エッジ25の高さによって変わり、前記範囲を外れる場合、光学レンズの厚さが増加されて光の損失が増加することがある。前記第2出射面335は、前記リセス315の底の中心(P0)を基準に前記中心軸(Z0)から半値角を外れる光を屈折させるので、光損失を減らすことができる。

【0241】

前記光学レンズ(の長さ(D1、D2)は、厚さ(D5)より大きく配置されてもよい。前記光学レンズの長さ(D1、D2)は、前記厚さ(D5)の2.5倍以上、例えば3倍以上とすることができる。前記光学レンズ300の長さのうち第1長さ(D1)は1.5mm以上、例えば1.6mm~2.5mmの範囲を有することができ、第2長さ(D2)は1.6mm以上、例えば1.7mm~3.0mmの範囲を有することができる。前記光学レンズ300の厚さ(D5)は6.5mm以上、例えば6.5mm~9mm以下の範囲を有することができる。このような光学レンズ300の相互異なる長さ(D1、D2)が厚さ(D5)より大きく配置されるので、照明装置やライトユニットの全領域に均一な輝度分布を提供することができる。また、ライトユニット内でカバーする領域が改善されるので、光学レンズの個数を減らすことができ、光学レ

10

20

30

40

50

ンズ 300 の厚さを減らすことができる。

【0242】

前記リセス 315 の深さ(D8)は底の中心(P0)から第1頂点21までの間隔を有する。ここで、前記第1頂点21は入射面320の頂点であるかりセス315の上端地点である。前記リセス315の深さ(D8)は3mm以上、例えば3.5mm以上有することができる。前記光学レンズ300の厚さ(D5)の55%以上、例えば57%以上の深さを有することができる。前記リセス315の深さ(D8)は、前記第1出射面330の第2頂点31と底の中心(P0)または第1エッジ23との間の距離の80%以上である。前記リセス315の深さ(D8)が第1実施例に比べて深くなくても、第1出射面330のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくなった場合、入射面320の第1頂点21の隣接領域において側方に光を拡散させることができる。前記リセス315が低い深さ(D8)を有し、リセス315の幅の差によってY軸方向への光抽出効率を改善させることができる。

10

【0243】

前記リセス315と前記第1出射面330との間の最小距離(D9)は、前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の間隔である。前記距離(D9)は5mm未満、例えば1mm~3.5mmの範囲を有することができる。前記入射面320の第1頂点21と第1出射面330の第2頂点31との間の距離(D9)が5mm以上である場合、リセス315の低い深さによって光抽出効率が低下することがある。上記した構造を有するリセス315によって、前記第1出射面330の第1軸(X)方向に比べて第2軸(Y)方向への光拡散を効果的に行うことができる。

20

【0244】

前記入射面320の第1頂点21は、前記第2出射面335の第3エッジ35から水平に延長した直線よりは第1出射面330のセンターである第2頂点31により隣接するように配置される。

【0245】

前記第2出射面335の幅(B1、B2)は、第2エッジ25および第3エッジ35との間の直線距離である。前記第2出射面335の幅(B1、B2)は、水平な第1軸(X0)方向の第2エッジ25に近い領域の幅(B2)が最も広く、第2軸(Y0)方向の第2エッジ25に近い領域の幅(B1)が最も狭い。また前記水平な第1軸(X0)方向の第2エッジ25に近いほど幅(B2)が段々広くなり、第2軸(Y0)方向の第2エッジ25に近いほど幅(B1)が段々狭くなる。

30

【0246】

前記第2出射面335の幅(B1、B2)のうち最大幅(B2)は、前記リセス315の深さ(D8)より小さくなる。前記第2出射面335の幅(B1、B2)は、例えば1.5mm~2.3mmの範囲を有することができる。前記第2出射面335の幅(B2)が前記範囲を超える場合、第2出射面335に出射される光量が増加して光分布制御が難しい問題がある。ここで、第2出射面335は幅(B2)を有する領域がレンズ本体を製造する時、ゲート(Gate)領域として使用される。

【0247】

前記光学レンズ300において、第2出射面335は第1出射面330の下部周りに配置され、底面310は前記第2出射面335の第2エッジ25より下に配置される。前記底面310は、前記第2出射面335の第2エッジ25の水平線上よりも下に突出する。前記光学レンズ300は、他の例として、前記第2出射面335に凹凸面を備えることができる。前記凹凸面は、表面が粗いヘイズ(Haze)面からなることができる。前記凹凸面は、散乱粒子が形成された面であってもよい。前記光学レンズは、他の例として、前記底面310に凹凸面を備えることができる。前記底面310の凹凸面は、表面が粗いヘイズ面からなるか、散乱粒子が形成されてもよい。

40

【0248】

実施例に係る光学レンズは、図37のように、回路基板400の上で第1軸(X)方向に所定間隔で配列される。このような光学レンズは、図26および図27のように、リセス

50

315の底の長さ($D4 < D3$)が広い第1軸(X)方向に配列されるので、光学レンズ間の間隔は広くしながら光学レンズの個数を減らすことができ、前記リセス315の非対称構造によって第2軸(Y)方向への輝度分布を改善させることができる。

【0249】

図28は第7実施例に係る光学レンズの斜視図であり、図29は図28の光学レンズの側面図であり、図30は図28の光学レンズのF' - F'側断面図であり、図31は図28の光学レンズのE' - E'側断面図である。

【0250】

図28～図31に示すように、第7実施例に係る光学レンズ300Bは、底面310、前記底面310のセンター領域に前記底面310から上方に膨らんだりセス(recess)315A、前記リセス315Aの周りに入射面320A、前記底面310Aおよび前記入射面320Aの反対側に配置された第1出射面330A、330B、前記第1出射面330A、330Bの下部に配置された第2出射面335A、335Bを含む。

【0251】

前記光学レンズ300Bは底面310の中心を通る2つの軸(X、Y)うち第2軸(Y)方向の第1長さ($D22$)が最大値を有するように形成し、第1軸(X)方向の第1長さ($D23$)が最小値を有するように形成することができる。前記光学レンズ300Aの底面310は第1、2軸(X、Y)方向に第1長さ($D21$)および第2長さ($D22$)を有することができ、その他形状が半円形状を2つ連結した形状を有することができる。前記第1、2出射面330A、330Bにおいて、X軸方向の最大長さ($D21$)はセンター側底面310のX軸方向の長さ($D23$)よりは大きい。前記底面310に隣接した第2出射面335A、335Bは、センター側、例えば2つの半円形状によって区分される境界に沿って1個以上の変曲点を有することができる。これによって、前記底面310は外枠形状が「8」字状または2つの半球形状が重なった形状を有することができる。前記底面310はフラットな内側領域312と傾斜した外側領域314を含むことができるが、これに対して限定はしない。

【0252】

前記リセス315Aは、前記底面310のセンター領域から上方に陥没し、前記リセス315Aの底の長さは、第2軸(Y)方向の長さ($D4$)は第1軸(X)方向の長さ($D3$)より小さくなる。すなわち、長さ($D3$)は長さ($D4$)より広い。前記リセス315Aの底の長さは $D3 > D4$ の関係を満足し、その差は1.5mm以上5mm以下、例えば1.5mm以上3mm以下の差を有することができる。前記底の長さ $D3$ は $D4$ の3倍以下、例えば2倍以下である。前記リセス315の底の長さの比率($D4 : D3$)は1 : 1.5 ~ 1 : 3の範囲の差を有することができる。このような第1軸(X)方向の長さ($D3$)が第2軸(Y)方向の長さ($D4$)より前記範囲より小さい場合、Y軸方向の輝度改善が微小で、前記範囲より大きい場合、X軸方向の輝度分布が相対的に小さくなる。また、リセス315の底の長さ($D3$ 、 $D4$)間の長さの差が大きくなっても光源、例えば発光素子から放出された光が、リセスの長さが長い方向と直交する方向、例えばY軸方向への光抽出効率の改善を誘導することができる。

【0253】

実施例に係る光学レンズ300Bは、外形的に第2軸(Y)方向の第2長さ($D22$)が第1軸(X)方向の第1長さ($D21$)より長く、前記リセス315の幅は第2軸(Y)方向の長さ($D4$)が第1軸(X)方向の長さ($D3$)より狭く配置されることになる。これによって、光学レンズ300Bは、外形的な長さの差によって第2軸(Y)方向の輝度分布を確保することができる。輝度分布の側面で前記リセス315Aによって第1軸(X)方向およびX-Y軸方向の間の角領域に広く拡散させることができる。前記光学レンズ300Bが配列された光源モジュールのバーの個数を2個以下、例えば1個に減らすことができ、バックライトユニットにおける上下コーナー部の輝度分布を改善させることができる。

【0254】

前記入射面320Aは、前記リセス315Aの周りに配置され、頂点21を有する。前

記リセス 3 1 5 の底の形状は楕円形状を含むことができる。前記リセス 3 1 5 は、側断面が鐘(bell)形状、砲弾(shell)形状または楕円形状を含むことができる。前記リセス 3 1 5 は上方に行くほど幅が段々狭くなる形状を有することができる。前記リセス 3 1 5 は、底の周りの第 1 エッジ 2 3 から上端の第 1 頂点 2 1 に向かって徐々に収束される形状を有することができる。前記リセス 3 1 5 のボトムビューが楕円形状である場合、前記第 1 頂点 2 1 に向かって直径が徐々に減少することになる。前記リセス 3 1 5 は中心軸(Z 0)を基準に軸対称形状に提供されてもよい。前記入射面 3 2 0 の第 1 頂点 2 1 はドット形状に提供されてもよい。

【0255】

前記リセス 3 1 5 の底の長さ(D 3、D 4)は、光源、すなわち後述される発光素子が挿入され得る幅を有することができる。前記リセス 3 1 5 の底の長さ(D 3、D 4)は、発光素子の幅の 3 倍以下、例えば 2.5 倍以下である。前記リセス 3 1 5 の底の長さ(D 3、D 4)は、前記発光素子の幅の 1.2 倍 ~ 2.5 倍の範囲であり、前記範囲より小さい場合、発光素子の挿入が不容易であり、前記範囲より大きい場合、前記発光素子と第 1 エッジ 2 3 との間の領域を介した光損失または光干渉を起こすことがある。

【0256】

前記第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B は、Y 軸方向のセンター領域 3 3 6 の変曲部分によって 2 つの曲面または球面形状を有することができる。前記センター領域 3 3 6 の幅および頂点 3 1 A が第 1、2 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の幅および頂点よりは低くなる。前記第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B は、有効径を基準に 30 % ~ 70 % の間に少なくとも 1 つ以上の湾曲点を有している。また、前記光学レンズ 3 0 0 A の中心の厚さが常に最小値を有することができる。前記第 2 出射面 3 3 5 A は、前記光学レンズ 3 0 0 A の外側周りに平坦な面または傾斜した面に形成される。

【0257】

前記光学レンズ 3 0 0 の第 2 出射面 3 3 5 A、3 3 5 B は、前記リセス 3 1 5 A の底に水平な軸より高い位置に配置される。前記第 2 出射面 3 3 5 はフラットな面または傾斜した面からなることができ、フランジ(Flange)と定義することができるが、これに対して限定はしない。

【0258】

前記第 2 出射面 3 3 5 A、3 3 5 B は、前記水平な軸に対して垂直または傾斜するように配置される。前記第 2 出射面 3 3 5 A、3 3 5 B は、前記第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の外枠ラインから垂直または傾斜するように延長される。前記第 2 出射面 3 3 5 A は第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B に隣接した第 3 エッジ 3 5 を含み、前記第 3 エッジ 3 5 は、前記第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の外枠ラインと同一位置であるか、前記第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の外枠ラインより内部または外部に位置することができる。

【0259】

図 3 0 および図 3 1 のように、前記リセス 3 1 5 A の深さ(D 8)は底の中心(P 0)から第 1 頂点 2 1 までの間隔を有する。ここで、前記第 1 頂点 2 1 は入射面 3 2 0 A の頂点であるかリセス 3 1 5 A の上端地点である。前記リセス 3 1 5 A の深さ(D 8)は 5 mm 以上、例えば 6 mm 以上有することができる。前記光学レンズ 3 0 0 A の厚さ(D 5)の 75 % 以上、例えば 80 % 以上の深さを有することができる。前記リセス 3 1 5 A の深さ(D 8)は、前記第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の間の第 2 頂点 3 1 A と底の中心(P 0)または第 1 エッジ 2 3 との間の距離の 80 % 以上である。前記リセス 3 1 5 A の深さ(D 8)が深く配置されることで、第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B のセンター領域が全反射面または負の曲率を持たなくても、入射面 3 2 0 A の第 1 頂点 2 1 の隣接領域においても側方に光を拡散させることができる。前記リセス 3 1 5 A が深い深さ(D 8)を有するので、前記入射面 3 2 0 A は第 2 頂点 3 1 A に近い領域から前記第 1 頂点 2 1 の周辺領域に入射した光を側方に屈折させることができる。

【0260】

前記リセス 3 1 5 A と前記第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の間の最小距離(D 9)は、前

10

20

30

40

50

記入射面 3 2 0 A の第 1 頂点 2 1 と第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の間の第 2 頂点 3 1 A の間の間隔である。前記距離 (D 9) は 3 mm 以下、例えば 0.6 mm ~ 3 mm の範囲または 0.6 mm ~ 2 mm の範囲を有することができる。前記入射面 3 2 0 A の第 1 頂点 2 1 と第 2 頂点 3 1 A の間の距離 (D 9) が 3 mm 以上である場合、領域によって光量の差が大きくなり、光分布が不均一になる。前記入射面 3 2 0 A の第 1 頂点 2 1 と第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の第 2 頂点 3 1 A の間の距離 (D 9) が 0.6 mm 未満の場合、光学レンズ 3 0 0 A のセンター側剛性が弱くなる問題がある。このようなりセス 3 1 5 A および第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の間の距離 (D 9) を前記範囲で配置することで、光の経路を外側方向に拡散させることができる。これは入射面 3 2 0 A の第 1 頂点 2 1 が前記第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の間の第 2 頂点 3 1 A に隣接するほど、前記入射面 3 2 0 A を介して第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の側方に進行する光の光量が増加する。したがって、光学レンズ 3 0 0 A の側方向、例えば X 軸方向に拡散する光量を増加させることができる。

10

【0261】

前記入射面 3 2 0 A の第 1 頂点 2 1 は、前記第 2 出射面 3 3 5 A の第 3 エッジ 3 5 から水平に延長した直線よりは第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の間の第 2 頂点 3 1 A により隣接するように配置される。

【0262】

前記光学レンズ 3 0 0 B において、第 2 出射面 3 3 5 A、3 3 5 B は第 1 出射面 3 3 0 A、3 3 0 B の下部周りに配置され、底面 3 1 0 は前記第 2 出射面 3 3 5 A、3 3 5 B の第 2 エッジ 2 5 より下に配置される。前記底面 3 1 0 は、前記第 2 出射面 3 3 5 A、3 3 5 B の第 2 エッジ 2 5 の水平線上よりも下に突出する。前記光学レンズ 3 0 0 B は、他の例として、前記第 2 出射面 3 3 5 に凹凸面を備えることができる。前記凹凸面は、表面が粗いヘイズ (Haze) 面からなることができる。前記凹凸面は、散乱粒子が形成された面であってもよい。前記光学レンズ 3 0 0 B は、他の例として、前記底面 3 1 0 に凹凸面を備えることができる。前記底面 3 1 0 の凹凸面は、表面が粗いヘイズ面からなるか、散乱粒子が形成されてもよい。

20

【0263】

実施例に係る光学レンズ 3 0 0 B は、図 3 7 のように、回路基板 4 0 0 の上で第 2 軸 (X) 方向に所定間隔で配列される。このような光学レンズ 3 0 0 B は、図 3 0 ~ 図 3 1 のように、リセス 3 1 5 A の底の長さ (D 4 < D 3) が広い第 1 軸 (X) 方向に配列されるので、光学レンズ 3 0 0 B 間の間隔は広くしながら光学レンズ 3 0 0 B の個数を減らすことができ、前記リセス 3 1 5 A の非対称構造によって第 2 軸 (Y) 方向への輝度分布を改善させることができる。

30

【0264】

図 3 2 は実施例に係る光学レンズを有する光源モジュールを示した図であり、図 3 3 は図 3 2 の光源モジュールの G' - G' 側断面図であり、図 3 4 は図 3 2 の光源モジュールの H' - H' 側断面図である。

【0265】

図 3 2 ~ 図 3 4 に示すように、光源モジュール 4 0 0 A は回路基板 4 0 0 の上に複数の光学レンズ 3 0 0 A が配置され、前記光学レンズ 3 0 0 A 内には少なくとも 1 つの発光素子 1 0 0 が配置される。

40

【0266】

前記発光素子 1 0 0 は、1 つまたは複数個が前記回路基板 4 0 0 の上に所定間隔で配列される。前記発光素子 1 0 0 は、前記光学レンズ 3 0 0 A と前記回路基板 4 0 0 との間に配置され、前記回路基板 4 0 0 から電源が供給されて駆動し、光を放出することになる。

【0267】

前記回路基板 4 0 0 は、前記発光素子 1 0 0 と電氣的に連結される回路層を含むことができる。前記回路基板 4 0 0 は、樹脂材質の PCB、金属コアを有する PCB (MCPCB: Metal Core PCB)、フレキシブル PCB (FPCB: Flexible PCB) のうち少なくとも 1 つを含むことができるが、これに対して限定はしない。

50

【0268】

前記光学レンズ300Aは、前記発光素子100から放出された光を入射面320から受けて第1および第2出射面330、335に放出することになる。前記入射面320から入射した一部光は、所定の経路を経て前記底面310によって反射されて第1または第2出射面330、335に放出される。

【0269】

ここで、前記発光素子100の指向角は、発光素子100が有する固有指向角として、130度以上、例えば136度以上に放出される。前記発光素子100は、上面と複数の側面を介して光を放出することができる。すなわち、前記発光素子100は少なくとも5面以上の出射面を有することができる。このような発光素子100から放出された光は、第1および第2出射面330、335を介して拡散された指向角で放射することができる。

10

【0270】

前記光学レンズ300Aにおいて、入射面320は前記発光素子100の上面および側面の外側に配置される。前記光学レンズ300Aの入射面320の下部領域22は、前記発光素子100の多数の側面と相互対面するように配置される。これによって、前記発光素子100の各側面を介して放出された光は、前記入射面320に漏洩することなく入射される。

【0271】

前記発光素子100は5面以上の発光面を提供するので、側面を介して放出された光によって発光素子100の指向角分布は広くなることができる。このような発光素子100の指向角分布が広く提供されることで、前記光学レンズ300Aを利用した光拡散がより容易となる効果がある。前記光学レンズ300から放出された指向角分布は、中心軸(P0)から前記光学レンズ300の第2出射面335の第3エッジ35を通る2つの直線がなす角度より大きい。このような光学レンズ300Aから放出された指向角分布は、前記第2出射面335を介して放出された光の指向分布を含むことで、前記第2出射面335から放出された光分布によって光損失を減らし輝度分布を改善させることができる。

20

【0272】

ここで、前記発光素子100は、サイズ(C0)が第1、2軸(X、Y)方向が同じ長さを有することができる、例えば図36のようにリセス315内に配置される。他の例として、図37のように、前記発光素子100Aは、リセス315の幅に対応するように、第1軸(X)方向の長さ(C1)よりは第2軸(Y)方向の長さ(C2)が大きい。このような発光素子100Aは、側面の長さの差(C1、C2)によってリセス315の入射面320により隣接することになるので、光の入射効率を改善させることができる。

30

【0273】

前記光学レンズ300Aの底面310は、前記回路基板400の上面に対して傾斜した面を提供することができる。前記光学レンズ300Aの底面310は第1軸(X)を基準に傾斜した面で提供される。前記底面310は80%以上の領域、例えば全領域が前記回路基板400の上面に対して傾斜するように配置される。前記底面310は全反射面を含むことができる。前記回路基板400の上面は、光学レンズ300Aの底面310の第2エッジ25よりも第1エッジ23により隣接するように配置される。前記底面310の第1エッジ23は、前記回路基板400の上面に接触することができ、前記第2エッジ25は回路基板400の上面から最大間隔で離隔する。前記第1エッジ23は、発光素子100内の活性層より低い位置に配置され、光の損失を防止することができる。

40

【0274】

前記光学レンズ300Aの第1および第2出射面330、335は、入射した光を屈折させて放出することになる。前記第1出射面330は、全領域が光が出射される曲面に形成される。前記第1出射面330は、第2頂点31から連続的に連結される曲面形状を含む。前記第1出射面330は、入射する光を反射または屈折させて外部に出射させることができる。前記第1出射面330は中心軸(Z0)を基準に、第1出射面330に放出され

50

た光の屈折後の放出角度は屈折前に入射した入射角度より大きい。

【0275】

前記第2出射面335は中心軸(Z0)を基準に、屈折後の光の角度が屈折前に入射した光の角度より小さく屈折させる。これによって、隣接した光学レンズ300A間の光干渉距離を長く提供することができ、第2出射面335を介して出射された一部光と第1出射面330に出射した光が光学レンズ300Aの周辺で相互混色となる。

【0276】

前記第2出射面335は、第1出射面330の下部周りに配置されて入射した光を屈折させて放出する。前記第2出射面335は、傾斜した面またはフラット(flat)な面を含む。前記第2出射面335は、例えば前記回路基板400の上面に対して垂直な面または傾斜した面からなることができる。前記第2出射面335が傾斜した面からなる場合、射出成形時の分離が容易である効果がある。前記第2出射面335は、発光素子100の側面に放出された一部光を受けて屈折させて抽出することになる。このとき、第2出射面335は中心軸(Z0)を基準に、放出された光の出射角が屈折前の入射角より小さくなる。これによって、隣接した光学レンズ300A間の光干渉距離を長く提供することができる。

【0277】

実施例に係る光学レンズ300Aは、リセス315の底の長さが第1軸(X)方向が第2軸(Y)方向より広い構造を有し、回路基板400の上にX軸方向に配列される。これによって、リセス315内に放出された発光素子100の光は、リセス315内で第1軸(X)方向に拡散した後、第2軸(Y)方向および角領域に拡散される。実施例は、非対称構造のリセス315によって、特定の軸方向への光をさらに拡散させることができ、光源モジュールのバー(Bar)の個数を減らすことができる。

【0278】

一方、前記光学レンズ300Aの下部に配置された1つまたは複数の支持突起350は、底面310から下方、すなわち回路基板400の方向に突出する。前記支持突起350は、複数個が回路基板400の上に固定され、前記光学レンズ300Aのティルティングを防止することができる。

【0279】

図35は、実施例に係る光学レンズを有するライトユニットを示した図である。

【0280】

図35に示すように、ライトユニットは、ボトムカバー510、前記ボトムカバー510内に光源モジュール400Aとして複数の回路基板400、発光素子100および前記複数の回路基板400の上に配置された光学レンズ300Aを含む。前記複数の回路基板400はボトムカバー510の底511内に配列される。

【0281】

前記ボトムカバー510の側面カバー512は、前記光源モジュール400Aから放出された光を反射させたり、表示パネル方向に反射することができる。

【0282】

前記光源モジュール301の回路基板400はボトムカバー510内に2個以下、例えば1個が配列される。前記回路基板400は、前記発光素子100と電氣的に連結される回路層を含むことができる。

【0283】

前記ボトムカバー510は、放熱のための金属または熱伝導性樹脂材質を含むことができる。前記ボトムカバー510は収納部を備えることができ、前記収納部の周りには側面カバーを備えることができる。実施例に係る回路基板400の上には反射シート(図示しない)が配置される。前記反射シートは、例えばPET、PC、PVCレジン等からなることができるが、これに対して限定はしない。

【0284】

実施例に係るボトムカバー510の上には光学シート(図示しない)が配置され、前記光学シートは、分散した光を集めるプリズムシート、輝度強化シートおよび光を再拡散させ

る拡散シートのうち少なくとも1つを含むことができる。前記光学シートと光源モジュールとの間の領域には透明材質の導光層(図示しない)が配置されるが、これに対して限定はしない。

【0285】

図51の(A)は比較例の光学レンズの輝度分布であり、(B)は第5実施例に係る光学レンズの輝度分布を示した図である。図51の(B)のように、第5実施例に係る光学レンズの輝度分布がY-Y'軸方向に広い分布を有し、X-X'軸方向に拡散することが分かる。

【0286】

図52の(A)、(B)は比較例および第5実施例に係る光学レンズの放射パターンを比較した図として、比較例の光学レンズは放射パターンが同一であるが、第5実施例に係る光学レンズの放射パターンはY-Y'軸方向(図51のB)とX-X'軸方向(図51のB)の放射パターンの大きさが異なることが分かる。これは、特定の軸方向に拡散させた後他の軸方向に拡散させることができることが分かる。

10

【0287】

図53は比較例および第5実施例に係る光学レンズのY-Y'軸輝度分布を示した図であり、図54は比較例および第5実施例に係る光学レンズのX-X'軸輝度分布を示した図である。第5実施例に係る光学レンズの輝度分布が図51のY-Y'軸方向により高く現れ、X-X'軸方向においては特定距離以内でより高く現れることが分かる。図53および図54のように、Y-Y'軸はリセスの長さが長い方向として、相対的に高い光分布を現わし、X-X'軸はリセスの長さが短い軸方向として、相対的に狭い光分布を現わしていることが分かる。

20

【0288】

図55は第5実施例に係る光学レンズのX-X'およびY-Y'軸方向の光度と比較例の光学レンズ(図51のA)の光度を比較した図として、第5実施例に係る光学レンズのX-X'軸方向の光度は高く、Y-Y'軸方向の光度は分散することが分かる。ここで、対称型放射パターンは156度以下であり、実施例に係る非対称型レンズの放射パターンは160度以上である。また、非対称型レンズは、サイド側ビームの半値幅がより広く現れることが分かる。

【0289】

図56の(A)、(B)、(C)は第6実施例に係る光学レンズを有する光源モジュールにおける輝度分布および各軸方向の光度を示した図であり、図57は図56の光学レンズを有するライトユニットにおける輝度分布および各軸方向における光度を示した図である。ここで、ライトユニットにおける光源モジュールは、1バー(Bar)で具現した例として、全領域に均一な光分布で分散することが分かる。ここで、前記1バー内には、例えば15個以下、例えば10個以下の発光素子が配置される。

30

【0290】

図58の(A)、(B)、(C)は第7実施例に係る光学レンズを有する光源モジュールにおける輝度分布および各軸方向の光度を示した図であり、図59は図58の光学レンズを有するライトユニットにおける輝度分布および各軸方向における光度を示した図である。ここで、ライトユニットにおける光源モジュールは、1バーで具現した例として、全領域に均一な光分布で分散することが分かる。

40

【0291】

実施例に係る光学レンズは、第2出射面335に少なくとも1つまたは複数の側面突出部を備えることができる。図46のように、前記側面突出部360、361は、第1軸(Y)方向にリセス315の底の中心を通る線上に配列される。前記側面突出部360、361は、図37の回路基板400の領域に沿って配置されることになる。前記複数の光学レンズの側面突出部360、361は、相互同じ軸方向に突出することができる。上記した側面突出部360、361はゲート領域からなることができる。

【0292】

他の例として、図47のように、光学レンズの側面突出部362、363は、第2軸(

50

Y)方向を基準に第2出射面335の相互反対側方向に突出することができる。前記光学レンズの側面突出部362、363は、図37のような回路基板400の領域を外れることがある。上記した側面突出部362、363はゲート領域からなることができる。

【0293】

図40は実施例に係る光学レンズを有するライトユニットとして、第8実施例を示した図である。

【0294】

図40に示すように、ライトユニットは、発光素子100、固定プレート650および光学レンズ300を含むことができる。

【0295】

前記固定プレート650は、金属材質の板からなることができる。前記金属材質は、Ag、Al、Au、Cr、Co、Cu、Fe、Hf、In、Mo、Ni、Si、Sn、Ta、Ti、Wおよびこれら金属の選択的合金のうちいずれか1つからなることができる。前記固定プレート650は、単層または多層からなることができる。

【0296】

前記固定プレート650は、光学レンズ300の幅は、例えば楕円形状の長さと同じまたは大きくなるので、光の漏洩を防止することができる。前記固定プレート650は開口部652を含み、前記開口部652は下部幅(D15)が上部の幅(D16)より狭い。前記開口部652は底の面積が上面面積より狭い。前記開口部652の高さは、前記固定プレート650の厚さより大きい。前記固定プレート650の厚さは0.35mm以下、例えば0.2mm~0.3mmの範囲を有することができ、前記固定プレート650の厚さが前記範囲より厚い場合、材質の無駄使いが多くなり、前記範囲より小さい場合、支持部材としての機能が弱まることになる。

【0297】

前記固定プレート650は、前記発光素子100と物理的に離隔するように配置される。前記固定プレート650は、前記発光素子100と電氣的に分離するように配置される。前記固定プレート650は、前記発光素子100の周りに配置され、前記発光素子100から放出された光を反射させて前記発光素子100を保護し、前記光学レンズ300を支持することになる。

【0298】

前記固定プレート650の支持部651の上面面積は、前記光学レンズ300の底の面積より大きいので、前記光学レンズ300から固定プレート650の上面に進行する光の漏洩を防止することができる。

【0299】

前記固定プレート650の開口部652は、前記651から折り曲げられた側壁653および前記側壁653から折り曲げられた延長部654を含み、前記側壁653は、前記固定プレート650の支持部651から下方または垂直方向から折り曲げられ、前記延長部654は、前記側壁653から発光素子100の方向または開口部652の中心方向、すなわち水平方向に突出する。

【0300】

前記開口部652は、トップビュー形状が多角形状を有することができ、例えば四角形状を有することができる。前記開口部652のトップビュー形状は、前記発光素子100の形状と同じ形状を有することができる。前記開口部652のトップビュー形状は他の形状、例えば円形状または楕円形状を有することができるが、これに対して限定はしない。前記開口部652の上部および下部はオープンされた構造である。

【0301】

前記開口部652のボトムビュー形状は多角形状、例えば、四角形状を有することができる。前記開口部652は、ボトムビュー形状が前記発光素子100の形状と同じ形状を有することができる。前記開口部652の底の長さ(D15)は、前記延長部654がない場合、上部の幅(D16)と同一であるかより狭く、前記発光素子100の幅(C1)より

10

20

30

40

50

は大きい。

【0302】

前記開口部652の上部の幅(D16)は、底の長さ(D15)に比べて1倍以上、例えば1.2倍～1.5倍の範囲に配置され、前記上部の幅(D15)が底の長さ(D16)に比べて前記範囲より小さい場合、光の抽出効率が低下し、前記範囲より大きい場合、光学レンズ300のリセス315の底の長さが大きくなる問題がある。前記開口部652の上部の幅(D16)は2mm以下、例えば1.4mm～1.8mmの範囲を有することができる。前記開口部652の上部の幅(D16)が前記範囲より小さい場合、前記開口部652の延長部654の面積が減って開口部652の支持機能が低下し、前記範囲より大きい場合、前記光学レンズ300のリセス315の底の面積が大きくなる。

10

【0303】

ここで、前記光学レンズ300のリセス315の底の長さは、前記固定プレート650の開口部652の上部の幅(D16)と同一であるか小さい。これによって、前記固定プレート650の開口部652を介して放出された光は、前記光学レンズ300のリセス315に入射し、一部は底面の第1底部312を介して入射する。前記光学レンズ300の底面310の第1底部312の一部は、前記固定プレート650の開口部652に垂直方向にオーバーラップすることができる。

【0304】

前記開口部652の延長部654の上面位置は、前記発光素子100内の活性層より低い位置に配置され、前記活性層の側面に放出された光の損失を減らすことができる。前記開口部652の延長部654の上面位置は、前記発光素子100の厚さの1/3以下の位置に配置される。前記開口部652の延長部654の上面位置が前記範囲より高い場合、前記発光素子100の側面に放出された光の損失が増加することになる。

20

【0305】

前記固定プレート650は、結合手段として、固定溝665または支持突起350を含むことができる。前記固定プレート650の結合手段として、例えば固定溝665が配置された場合、前記固定溝665は前記固定プレート650の厚さの1/2以下の深さに配置される。前記固定溝665は、トップビュー形状が円形状や多角形状または楕円形状を有することができる。前記固定溝665は、側断面が多角形状や半球形状を有することができるが、これに対して限定はしない。前記固定溝665の側断面形状が多角形状や半球形状である場合、前記光学レンズ300の支持突起350と結合が容易となる。前記光学レンズ300の支持突起350は、側断面が前記固定溝665に結合される形状、例えば多角形状や半球形状を有することができる。前記光学レンズ300の支持突起350は、前記固定プレート650の固定溝665に接着剤(図示しない)で接着することができる。

30

【0306】

前記固定溝665および前記支持突起350は、トップビュー形状が連続的な形状や非連続的な形状を有することができる。ここで、前記非連続的な形状は、円に沿って2つ以上の固定溝665または支持突起350が相互離隔した形態に配置される。他の例として、結合手段は、前記固定プレート650に支持突起350および前記光学レンズ300に固定溝665に配置される。

40

【0307】

前記固定プレート650は、光源レンズ300を支持する支持部651から下方に折り曲げられた脚部661、663を含み、前記脚部661、663は、前記固定プレート650の位置を高めることができる。前記脚部661、663は、固定プレート650の相互反対側に配置された第1、2脚部661、663を含み、前記第1、2脚部661、663は、前記固定プレート650から下方に折り曲げられてもよい。前記第1、2脚部661、663は、前記固定プレート650から垂直方向または 90 ± 10 度の範囲内で傾斜するように折り曲げられる。

【0308】

50

前記固定プレート650は、前記各脚部661、663から折り曲げられた固定部662、664を含むことができる。前記固定部662、664は、前記第1脚部661から水平方向に折り曲げられた第1固定部662、前記第2脚部663から水平方向に折り曲げられた第2固定部664を含むことができる。前記第1、2固定部662、664は、前記第1、2脚部661、663から外側方向に折り曲げられることで、水平な底面を提供することができる。前記第1、2固定部662、664は、接着部材によって他の構造物(例えば、回路基板)に接着される。前記第1、2固定部662、664は、前記固定プレート650と平行する方向に配列される。前記第1、2固定部662、664は、前記固定プレート650の両底を固定させることで、前記固定プレート650が流動することを遮断することができる。

10

【0309】

前記固定プレート650は、第1軸(X)方向の両断部に第1、2固定部662、664が配置され、第1軸(X)方向に対して直交する第2軸方向の両断部に固定部662、664および脚部661、663は配置されなくてもよい。

【0310】

他の例として、前記第1、2固定部662、664は、前記第1、2脚部661、663から内側方向または内側/外側方向に折り曲げられてもよい。前記第1、2固定部662、664が前記第1、2脚部661、663から内側方向に折り曲げられると、前記固定プレート650が下方に垂れることを防止することができる。前記第1、2固定部662、664が前記第1、2脚部661、663から内側方向または外側方向に折り曲げられた場合、前記第1、2固定部662、664の一部は内側方向に折り曲げられ、他の部分は外側方向に折り曲げられて、前記固定プレート650が垂れることを防止することができる。

20

【0311】

実施例は、固定プレート650内で折り曲げられた部分は、角を有する構造であるか、曲面を持たせて折り曲げられた部分であるが、これに対して限定はしない。

【0312】

前記固定プレート650は、開口部652の側壁654と、前記第1、2脚部661、663の間にギャップ領域655が配置され、前記ギャップ領域655は、前記固定プレート650を所定間隔で離隔させることができる。

30

【0313】

前記固定プレート650の上面高さは1mm以下、例えば0.6mm~0.9mmの範囲を有することができる。前記固定プレート650の高さが前記範囲より小さい場合、固定プレート650の厚さが薄くなって固定プレート650としての機能が低下し、前記範囲より大きい場合、光源ユニットの高さが大きくなる。前記固定プレート650の上面高さは、前記発光素子100の上面より高く配置され、前記固定プレート650内に配置された発光素子100を保護し、前記発光素子100から放出された光を光学レンズ300にガイドすることができる。

【0314】

前記固定プレート650の上面には、白色層(図示しない)が形成され、前記白色層は、樹脂材質内に金属酸化物、例えば SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 のような金属酸化物が添加された層からなることができる。前記白色層は、前記光学レンズ300の底面310のうち第1底部312に接触することができる。前記白色層は、前記光学レンズ300の底面310から漏洩した光を反射させることができる。

40

【0315】

前記光学レンズ300の底面310は、第1底部312が前記固定プレート650の固定溝665と開口部652との間の領域上に配置され、前記第2底部314が前記固定プレート650の上面から離隔することができる。実施例に係る光学レンズ300の構成は、第1実施例の構成を参照することにする。前記発光素子100から放出された光は、殆どが前記固定プレート650の開口部652を介して前記光学レンズ300のリセス31

50

5 にガイドされ、前記光学レンズ 3 0 0 の底面 3 1 0 に進行して損失した光を減らすことができる。これによって、前記光学レンズ 3 0 0 の幅を前記固定プレート 6 5 0 の上面より大きくすることができる。前記発光素子 1 0 0 は、前記固定プレート 6 5 0 の開口部 6 5 2 に配置される。前記開口部 6 5 2 の側壁 6 5 4 が前記発光素子 1 0 0 の周りに配置されるので、前記発光素子 1 0 0 から放出された光を反射することができる。

【 0 3 1 6 】

前記発光素子 1 0 0 と前記光学レンズ 3 0 0 のリセス 3 1 5 の底との間の距離 (G 5) は 1 mm 以下、例えば 0.7 mm 以下である。これによって、前記発光素子 1 0 0 から放出された光が前記光学レンズ 3 0 0 のリセス 3 1 5 に効果的に入射することができる。

【 0 3 1 7 】

前記固定プレート 6 5 0 は、図 3 7 の回路基板 4 0 0 の上に 1 つまたは複数個が配列される。前記複数個の固定プレート 6 5 0 は、1 列以上配列される。前記発光素子 1 0 0 は、前記回路基板 4 0 0 と連結される。前記固定プレート 6 5 0 は、前記回路基板 4 0 0 と電氣的に連結されなくてもよい。前記固定プレート 6 5 0 の第 1、2 固定部 6 6 2、6 6 4 は、前記回路基板 4 0 0 に接着部材によって接着することができる。前記接着部材は、ハンダのような材質を含むことができる。

【 0 3 1 8 】

実施例に係る発光素子 1 0 0 は、表面に蛍光フィルムが配置される。前記蛍光フィルムは、青色蛍光体、シアン蛍光体、緑色蛍光体、黄色蛍光体および赤色蛍光体のうち少なくとも 1 つまたは複数を含み、単層または多層に配置される。前記蛍光フィルムは、透光性樹脂材料内に蛍光体が添加される。前記透光性樹脂材料は、シリコンまたはエポキシのような物質を含み、前記蛍光体は、YAG、TAG、Silicate、Nitride、Oxy nitride 系物質のいずれからなることができる。前記蛍光フィルムは、量子点 (quantum dot) のような蛍光体を含むことができる。前記量子点は、I I V I 化合物または I I I V 族化合物半導体を含むことができ、赤色、緑色、黄色、赤色の量子点のうち少なくとも 1 つまたは相互異なる種類を含むことができる。前記量子点は、量子拘束 (quantum confinement) から発生する光学特性を有するナノメートル大きさの粒子である。特定の励起源 (excitation source) で刺激した時、所望の波長の光が量子点から発光されるようにするために、量子点の特定組成、構造および / または大きさを選択することができる。量子点は、大きさを変化させることで、可視スペクトル全般にわたって発光するように調整することができる。前記量子点は、1 つ以上の半導体材料を含むことができ、前記半導体材料は、例えば I V 族元素、I I V I 族化合物、I I V 族化合物、I I I V I 族化合物、I I I V 族化合物、I V V I 族化合物、I I I I V I 族化合物、I I I V V I 族化合物、I I I V V 族化合物、上述した任意のものを含む合金、および / または三元および四元混合物または合金を含む、上述した任意のものを含む混合物を含むことができる。前記量子点は、例えば ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdTe、GaN、GaP、GaAs、GaSb、InP、InAs、InSb、AlS、AlP、AlAs、PbS、PbSe、Ge、Si、CuInS₂、CuInSe₂、MgS、MgSe、MgTe 等のようなものおよびこれらの組合からなることができる。

【 0 3 1 9 】

実施例に係る発光素子の例を図 4 1 ~ 図 4 3 を参照して説明することにする。図 4 1 は実施例に係る発光素子の第 1 例を示した図である。図 4 1 を参照して発光素子および回路基板の一例を説明することにする。

【 0 3 2 0 】

図 4 1 に示すように、発光素子 1 0 0 は、発光チップ 1 0 0 A を含む。前記発光素子 1 0 0 は、発光チップ 1 0 0 A と前記発光チップ 1 0 0 A の上に配置された蛍光体層 1 5 0 を含むことができる。前記蛍光体層 1 5 0 は、青色、緑色、黄色、赤色蛍光体のうち少なくとも 1 つまたは複数を含み、単層または多層に配置される。前記蛍光体層 1 5 0 は、透光性樹脂材料内に蛍光体が添加される。前記透光性樹脂材料は、シリコンまたはエポキシのような物質を含み、前記蛍光体は、YAG、TAG、Silicate、Nitride、Oxy nitride 系物質のいずれからなることができる。

【0321】

前記蛍光体層150は、前記発光チップ100Aの上面に配置されるか、前記発光チップ100Aの上面および側面に配置される。前記蛍光体層150は、前記発光チップ100Aの表面のうち光が放出される領域上に配置され、光の波長を変換させることができる。

【0322】

前記蛍光体層150は、単層または相互異なる蛍光体層を含むことができ、前記相互異なる蛍光体層は、第1層が赤色、黄色、緑色蛍光体のうちの少なくとも一種の蛍光体を有することができ、第2層が前記第1層の上に形成され、赤色、黄色、緑色蛍光体のうち前記第1層と異なる蛍光体を有することができる。他の例として、前記相互異なる蛍光体層は、3層以上の蛍光体層を含むことができるが、これに対して限定はしない。

10

【0323】

他の例として、前記蛍光体層150は、フィルムタイプを含むことができる。前記フィルムタイプの蛍光体層は均一な厚さを提供することで、波長変換による色分布が均一となる。

【0324】

前記発光チップ100Aに対して説明すると、前記発光チップ100Aは、基板111、第1半導体層113、発光構造物120、電極層131、絶縁層133、第1電極135、第2電極137、第1連結電極141、第2連結電極143および支持層140を含むことができる。

20

【0325】

前記基板111は、透光性、絶縁性または導電性基板を利用することができ、例えばサファイア(Al_2O_3)、SiC、Si、GaAs、GaN、ZnO、Si、GaP、InP、Ge、 Ga_2O_3 のうち少なくとも1つを利用することができる。前記基板111のトップ面および底面のうち少なくとも1つまたは両方ともには、複数の凸部(図示しない)が形成され、光抽出効率を改善させることができる。各凸部の側断面形状は、半球形状、半楕円形状または多角形状のうち少なくとも1つを含むことができる。ここで、前記基板111は発光チップ100A内から除去することができ、この場合、前記第1半導体層113または第1導電型半導体層115が発光チップ100Aのトップ層として配置される。

【0326】

30

前記基板111の下には、第1半導体層113が形成される。前記第1半導体層113は、Ⅲ族Ⅴ族元素の化合物半導体を利用して形成することができる。前記第1半導体層113は、Ⅲ族Ⅴ族元素の化合物半導体を利用して少なくとも一層または複数の層からなることができる。前記第1半導体層113は、例えばⅢ族Ⅴ族元素の化合物半導体を利用した半導体層、例えばGaN、InN、AlN、InGaN、AlGaN、InAlGaN、AlInN、AlGaAs、GaP、GaAs、GaAsP、AlGaInP、GaPのうち少なくとも1つを含むことができる。前記第1半導体層113は、 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < x + y < 1$)の組成式を有し、バッファ層およびアンドープ(undoped)半導体層のうち少なくとも1つからなることができる。前記バッファ層は、前記基板と窒化物半導体層との間の格子定数の差を減らすことができ、前記アンドープ半導体層は、半導体の結晶品質を改善させることができる。ここで、前記第1半導体層113は形成しなくてもよい。

40

【0327】

前記第1半導体層113の下には、発光構造物120が形成される。前記発光構造物120は、Ⅲ族Ⅴ族元素およびⅢ族Ⅴ族元素の化合物半導体から選択的に形成され、紫外線帯域から可視光線帯域の波長範囲内で所定のピーク波長を発光することができる。

【0328】

前記発光構造物120は、第1導電型半導体層115、第2導電型半導体層119、前記第1導電型半導体層115と前記第2導電型半導体層119との間に形成された活性層117を含み、前記各層115、117、119の上および下のうち少なくとも1つには

50

、他の半導体層がさらに配置されるが、これに対して限定はしない。

【0329】

前記第1導電型半導体層115は第1半導体層113の下に配置され、第1導電型ドーパントがドーピングされた半導体、例えばn型半導体層から具現することができる。前記第1導電型半導体層115は、 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < x + y < 1$)の組成式を有する。前記第1導電型半導体層115は、III族V族元素の化合物半導体、例えばGaN、AlN、AlGa_N、InGa_N、InN、InAlGa_N、AlIn_N、AlGaAs、GaP、GaAs、GaAsP、AlGaInPから選択することができる。前記第1導電型ドーパントは、n型ドーパントとしてSi、Ge、Sn、Se、Te等のようなドーパントを含む。

【0330】

前記活性層117は第1導電型半導体層115の下に配置され、単一量子井戸、多重量子井戸(MQW)、量子線(quantum wire)構造または量子点(quantum dot)構造を選択的に含み、井戸層と障壁層の周期を含む。前記井戸層/障壁層の周期は、例えばInGa_N/Ga_N、Ga_N/AlGa_N、AlGa_N/AlGa_N、InGa_N/AlGa_N、InGa_N/InGa_N、AlGaAs/GaAs、InGaAs/GaAs、InGaP/GaP、AlInGaP/InGaP、InP/GaAsのペアのうち少なくとも1つを含む。

【0331】

前記第2導電型半導体層119は、活性層117の下に配置される。前記第2導電型半導体層119は、第2導電型ドーパントがドーピングされた半導体、例えば $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < x + y < 1$)の組成式を有する。前記第2導電型半導体層119は、Ga_N、In_N、Al_N、InGa_N、AlGa_N、InAlGa_N、AlIn_N、AlGaAs、GaP、GaAs、GaAsP、AlGaInPのような化合物半導体のうち少なくとも1つからなることができる。前記第2導電型半導体層119がp型半導体層であり、前記第1導電型ドーパントはp型ドーパントとして、Mg、Zn、Ca、Sr、Baを含むことができる。

【0332】

前記発光構造物120は、他の例として、前記第1導電型半導体層115をp型半導体層、前記第2導電型半導体層119をn型半導体層から具現することができる。前記第2導電型半導体層119の上には、前記第2導電型と反対極性を有する第3導電型半導体層を形成することもできる。また前記発光構造物120は、n-p接合構造、p-n接合構造、n-p-n接合構造、p-n-p接合構造のうちいずれか1つの構造で具現することができる。

【0333】

前記第2導電型半導体層119の下には、電極層131が形成される。前記電極層131は反射層を含むことができる。前記電極層131は、前記発光構造物120の第2導電型半導体層119に接触したオーミック接触層を含むことができる。前記反射層は、反射率が70%以上の物質、例えばAl、Ag、Ru、Pd、Rh、Pt、Irの金属と前記金属の2以上の合金から選択することができる。前記反射層の金属は、前記第2導電型半導体層119の下に接触することができる。前記オーミック接触層は、透光性材質、金属または非金属材料から選択することができる。

【0334】

前記電極層131は、透光性電極層/反射層の積層構造を含むことができ、前記透光性電極層は、例えばITO(indium tin oxide)、IZO(indium zinc oxide)、IZTO(indium zinc tin oxide)、IAZO(indium aluminum zinc oxide)、IGZO(indium gallium zinc oxide)、IGTO(indium gallium tin oxide)、AZO(aluminum zinc oxide)、ATO(antimony tin oxide)、GZO(gallium zinc oxide)、Ag、Ni、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Au、Hfおよびこれらの選択的な組合で構成された物質からなることができる。前記透光性電極層の下には金属材質の反射層が配置され、例えばAg、Ni、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Au、Hfおよびこれらの選択的な組合で構成された物質からなることができる。前記反射層は、他の例として、相互異なる屈折率を有する二層が交互に配置されたDBR(distributed bragg reflection)構造からなることができる。

【0335】

10

20

30

40

50

前記第2導電型半導体層119および前記電極層131中の少なくとも1つの表面にはラフネスのような光抽出構造が形成され、このような光抽出構造は入射する光の臨界角を変化させて、光抽出効率を改善させることができる。

【0336】

前記絶縁層133は、前記電極層131の下に配置され、前記第2導電型半導体層119の下面、前記第2導電型半導体層119および前記活性層117の側面、前記第1導電型半導体層115の一部領域に配置される。前記絶縁層133は、前記発光構造物120の下部領域のうち前記電極層131、第1電極135および第2電極137を除いた領域に形成され、前記発光構造物120の下部を電氣的に保護することになる。

【0337】

前記絶縁層133は、Al、Cr、Si、Ti、Zn、Zrのうち少なくとも1つを有する酸化物、窒化物、フッ化物および硫化物のうち少なくとも1つから形成された絶縁物質または絶縁性樹脂を含む。前記絶縁層133は、例えば SiO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 、 TiO_2 から選択的になることができる。前記絶縁層133は、単層または多層からなることができるが、これに対して限定はしない。前記絶縁層133は、発光構造物120の下にフリップボンディングするための金属構造物を形成する時、前記発光構造物120の層間ショートを防止するために形成される。

【0338】

前記絶縁層133は、相互異なる屈折率を有する第1層と第2層が交互に配置されたDBR(distributed bragg reflector)構造からなることができ、前記第1層は SiO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 、 TiO_2 のいずれか1つからなり、前記第2層は、前記第1層以外の物質のうちいずれか1つからなることができるが、これに対して限定はしない。または前記第1層および第2層が同じ物質で形成されるか、3層以上の層を有するペア(Pair)からなってもよい。この場合、前記電極層は形成しなくてもよい。

【0339】

前記第1導電型半導体層115の一部領域の下には第1電極135が配置され、前記電極層131の一部の下には第2電極137が配置される。前記第1電極135の下には第1連結電極141が配置され、前記第2電極137の下には第2連結電極143が配置される。

【0340】

前記第1電極135は、前記第1導電型半導体層115と前記第1連結電極141に電氣的に連結され、前記第2電極137は、前記電極層131を介して前記第2導電型半導体層119と第2連結電極143に電氣的に連結される。

【0341】

前記第1電極135および第2電極137は、Cr、Ti、Co、Ni、V、Hf、Ag、Al、Ru、Rh、Pt、Pd、Ta、Mo、Wのうち少なくとも1つまたは合金からなることができ、単層または多層からなることができる。前記第1電極135と前記第2電極137は同じ積層構造または異なる積層構造からなることができる。前記第1電極135および前記第2電極137のうち少なくとも1つは、アーム(arm)またはフィンガー(finger)構造のような電流拡散パターンがさらに形成されてもよい。また前記第1電極135および前記第2電極137は、1つまたは複数形成されるが、これに対して限定はしない。前記第1および第2連結電極141、143のうち少なくとも1つは複数に配置されるが、これに対して限定はしない。

【0342】

前記第1連結電極141および前記第2連結電極143は、電源を供給するリード(lead)機能と放熱経路を提供することになる。前記第1連結電極141および前記第2連結電極143は、円形状、多角形状、円柱または多角柱のような形状のうち少なくとも1つを含むことができる。前記第1連結電極141および第2連結電極143は、金属パウダー材質、例えばAg、Al、Au、Cr、Co、Cu、Fe、Hf、In、Mo、Ni、Si、Sn、Ta、Ti、Wおよびこれら金属の選択的合金のうちいずれか1つからなることができる。前記第1連結電極1

10

20

30

40

50

4 1 および第 2 連結電極 1 4 3 は、前記第 1 電極 1 3 5 および第 2 電極 1 3 7 との接着力を向上させるために、In、Sn、Ni、Cu およびこれらの選択的な合金のうちのいずれか 1 つの金属でメッキすることができる。

【 0 3 4 3 】

前記支持層 1 4 0 は熱伝導性材質を含み、前記第 1 電極 1 3 5、前記第 2 電極 1 3 7、前記第 1 連結電極 1 4 1 および前記第 2 連結電極 1 4 3 の周りに配置される。前記支持層 1 4 0 の下面には、前記第 1 および第 2 連結電極 1 4 1、1 4 3 の下面が露出される。

【 0 3 4 4 】

前記支持層 1 4 0 は、発光素子 1 0 0 を支持する層として使用される。前記支持層 1 4 0 は絶縁性材質から形成され、前記絶縁性材質は、例えばシリコンまたはエポキシのような樹脂層から形成される。他の例として、前記絶縁性材質は、ペーストまたは絶縁性インクを含むことができる。前記絶縁性材質の材質の種類としては、polyacrylate resin、epoxy resin、phenolic resin、polyamides resin、polyimides resin、unsaturated polyesters resin、polyphenylene ether resin(PPE)、polyphenylene oxide resin(PPO)、polyphenylenesulfides resin、cyanate ester resin、benzocyclobutene(BCB)、Polyamidoamine Dendrimers(PAMAM)、およびPolypropylene imine、Dendrimers(PPI)、およびPAMAM 内部構造および有機シリコン外面を有するPAMAM OS(organosilicon)を単独またはこれらの組合を含む樹脂から構成されることができる。前記支持層 1 4 0 は、前記絶縁層 1 3 3 と異なる物質からなることができる。

【 0 3 4 5 】

前記支持層 1 4 0 内には、Al、Cr、Si、Ti、Zn、Zrのうち少なくとも 1 つを有する酸化物、窒化物、フッ化物、硫化物のような化合物のうち少なくとも 1 つが添加することができる。ここで、前記支持層 1 4 0 内に添加された化合物は、熱拡散剤からなることができる。前記熱拡散剤は所定大きさの粉末粒子、粒子、フィラー(filler)、添加剤として使用することができる。前記熱拡散剤はセラミック材質を含み、前記セラミック材質は、同時焼成される低温焼成セラミック(LTCC: low temperature co fired ceramic)、高温焼成セラミック(HTCC: high temperature co fired ceramic)、アルミナ(alumina)、水晶(quartz)、カルシウムジルコネート(calcium zirconate)、カンラン石(forsterite)、SiC、黒鉛、溶融シリカ(fused silica)、ムライト(mullite)、堇青石(cordierite)、ジルコニア(zirconia)、ベリリア(beryllia)および窒化アルミニウム(aluminum nitride)のうち少なくとも 1 つを含む。前記セラミック材質は、窒化物または酸化物のような絶縁性物質のうち、熱伝導度が窒化物や酸化物より高い金属窒化物からなることができ、前記金属窒化物は、例えば熱伝導度が 1 4 0 W/mK 以上の物質を含むことができる。前記セラミック材質は、例えば SiO_2 、 Si_xO_y 、 Si_3N_4 、 Si_xN_y 、 SiO_xN_y 、 Al_2O_3 、BN、 Si_3N_4 、SiC(SiC BeO)、BeO、CeO、AlN のようなセラミック(Ceramic)系列をあげることができる。前記熱伝導性物質は C (ダイヤモンド、CNT) の成分を含むことができる。

【 0 3 4 6 】

前記発光チップ 1 0 0 A は、前記回路基板 4 0 0 の上にフリップ方式で搭載される。前記回路基板 4 0 0 は、金属層 4 7 1、前記金属層 4 7 1 の上に絶縁層 4 7 2、前記絶縁層 4 7 2 の上に複数のリード電極 4 7 3、4 7 4 を有する回路層(図示しない)および前記回路層を保護する保護層 4 7 5 を含む。前記金属層 4 7 1 は放熱層として、熱伝導性が高い金属、例えば Cu または Cu 合金のような金属を含み、単層または多層構造からなることができる。

【 0 3 4 7 】

前記絶縁層 4 7 2 は、前記金属層 4 7 1 と回路層との間を絶縁する。前記絶縁層は、エポキシ、シリコン、ガラス繊維、プリプレグ(prepreg)、ポリフタラミド(PPA: Polyphthalamide)、LCP(Liquid Crystal Polymer)、PA9T(Polyamide9T)のような樹脂材質のうち少なくとも 1 つを含むことができる。また前記絶縁層 4 7 2 内には金属酸化物、例えば TiO_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 のような添加剤が添加されるが、これに対して限定はしない

10

20

30

40

50

。他の例として、前記絶縁層 472 は、グラフェンのような材質をシリコンまたはエポキシのような絶縁物質内に添加して用いることができるが、これに対して限定はしない。

【0348】

前記絶縁層 472 は、前記金属層 471 が陽極酸化(anodizing)過程によって形成された陽極酸化(anodizing)された領域からなることができる。ここで、前記金属層 471 はアルミニウム材質であり、前記陽極酸化された領域は Al_2O_3 のような材質で配置される。

【0349】

前記第 1 および第 2 リード電極 473、474 は、発光チップ 100A の第 1 および第 2 連結電極 141、143 と電気的に連結される。前記第 1 および第 2 リード電極 473、474 と前記発光チップ 100A の連結電極 141、143 との間には伝導性接着剤 461、462 が配置される。前記伝導性接着剤 461、462 は溶剤材質のような金属材質を含むことができる。前記第 1 リード電極 473 および第 2 リード電極 474 は回路パターンとして、電源を供給することになる。

【0350】

前記保護層 475 は、前記回路層の上に配置される。前記保護層 475 は反射材質を含み、例えばレジスト材質、例えば白色のレジスト材質からなることができるが、これに対して限定はしない。前記保護層 475 は反射層として機能することができ、例えば吸収率よりも反射率が高い材質からなることができる。他の例として、前記保護層 475 は光を吸収する材質からなることができ、前記光吸収材質は黒色レジスト材質を含むことができる。

【0351】

図 42 を参照して発光素子の第 2 例を説明することにする。

【0352】

図 42 に示すように、発光素子 100 は、発光チップ 100B を含む。前記発光素子 100 は、発光チップ 100B と前記発光チップ 100B の上に配置された蛍光体層 150 を含むことができる。前記蛍光体層 150 は、青色、緑色、黄色、赤色蛍光体のうち少なくとも 1 つまたは複数を含み、単層または多層に配置される。前記蛍光体層 150 は、透光性樹脂材料内に蛍光体が添加される。前記透光性樹脂材料は、シリコンまたはエポキシのような物質を含み、前記蛍光体は、YAG、TAG、Silicate、Nitride、Oxy nitride 系物質のいずれからなることができる。

【0353】

前記蛍光体層 150 は、前記発光チップ 100B の上面に配置されるか、前記発光チップ 100B の上面および側面に配置される。前記蛍光体層 150 は、前記発光チップ 100B の表面のうち光が放出される領域上に配置され、光の波長を変換させることができる。

【0354】

前記発光チップ 100B は、基板 111、第 1 半導体層 113、発光構造物 120、電極層 131、絶縁層 133、第 1 電極 135、第 2 電極 137、第 1 連結電極 141、第 2 連結電極 143 および支持層 140 を含むことができる。前記基板 111 および第 2 半導体層 113 は除去されてもよい。

【0355】

発光素子 100 の発光チップ 100B と回路基板 400 は、連結電極 161、162 に連結され、前記連結電極 161、162 は伝導性バンプ、すなわち溶剤バンプを含むことができる。前記伝導性バンプは、各電極 135、137 の下に 1 つまたは複数配列されるが、これに対して限定はしない。前記絶縁層 133 は、第 1 および第 2 電極 135、137 を露出させ、前記第 1 および第 2 電極 135、137 は連結電極 161、162 と電気的に連結される。

【0356】

図 43 を参照して発光素子の第 3 例を説明することにする。

【0357】

図43に示すように、発光素子100は、回路基板400に連結された発光チップ200Aを含む。前記発光素子100は、発光チップ200Aの表面に配置された蛍光体層250を含むことができる。前記蛍光体層250は入射する光の波長を変換することになる。前記発光素子100の上には、図4のように光学レンズ(図4の300)が配置されて、前記発光チップ200Aから放出された光の指向特性を調節することになる。

【0358】

前記発光チップ200Aは、発光構造物225および複数のパッド245、247を含む。前記発光構造物225は、Ⅲ族Ⅴ族元素の化合物半導体層、例えばⅢ族Ⅴ族元素の化合物半導体層またはⅢ族Ⅴ族元素の化合物半導体層からなることができる。前記複数のパッド245、247は、前記発光構造物225の半導体層に選択的に連結され、電源を供給することになる。

10

【0359】

前記発光構造物225は、第1導電型半導体層222、活性層223および第2導電型半導体層224を含む。前記発光チップ200Aは、基板221を含むことができる。前記基板221は、前記発光構造物225の上に配置される。前記基板221は、例えば透光性、絶縁性基板または伝導性基板からなることができる。このような構成は、図4の発光構造物および基板に対する説明を参照することにする。

【0360】

前記発光チップ200Aは、下部にパッド245、247が配置され、前記パッド245、247は、第1および第2パッド245、247を含む。前記第1および第2パッド245、247は、前記発光チップ200Aの下に相互離隔して配置される。前記第1パッド245は前記第1導電型半導体層222と電気的に連結され、前記第2パッド247は第2導電型半導体層224と電気的に連結される。前記第1および第2パッド245、247は、底の形状が多角形または円形状であるか、回路基板400の第1および第2リード電極415、417の形状と対応する形状を有することができる。前記第1および第2パッド245、247のそれぞれの下面面積は、例えば第1および第2リード電極415、417のそれぞれの上面の大きさと対応する大きさを有することができる。

20

【0361】

前記発光チップ200Aは、前記基板221と前記発光構造物225との間にバッファ層(図示しない)およびアンドープ半導体層(図示しない)のうち少なくとも1つを含むことができる。前記バッファ層は、前記基板221と半導体層との格子定数の差を緩和させるための層として、Ⅲ族Ⅴ族化合物半導体から選択的になることができる。前記バッファ層の下には、アンドープされたⅢ族Ⅴ族化合物半導体層がさらに形成されるが、これに対して限定はしない。前記基板221は除去されてもよい。前記基板221が除去された場合、蛍光体層250は、前記第1導電型半導体層222の上面や他の半導体層の上面に接触することができる。

30

【0362】

前記発光チップ200Aは、第1および第2電極層241、242、第3電極層243、絶縁層231、233を含む。前記第1および第2電極層241、242のそれぞれは、単層または多層からなることができ、電流拡散層として機能することができる。前記第1および第2電極層241、242は、前記発光構造物225の下に配置された第1電極層241と、前記第1電極層241の下に配置された第2電極層242を含むことができる。前記第1電極層241は電流を拡散させ、前記第2電極層241は入射する光を反射させることになる。

40

【0363】

前記第1および第2電極層241、242は、相互異なる物質からなることができる。前記第1電極層241は透光性材質からなることができ、例えば金属酸化物または金属窒化物からなることができる。前記第1電極層は、例えばITO(indium tin oxide)、ITON(ITO nitride)、IZO(indium zinc oxide)、IZON(IZO nitride)、IZTO(indium zinc tin oxid

50

e)、IAZO(indium aluminum zinc oxide)、IGZO(indium gallium zinc oxide)、IGTO(indium gallium tin oxide)、AZO(aluminum zinc oxide)、ATO(antimony tin oxide)、GZO(gallium zinc oxide)から選択的にすることができる。前記第2電極層242は、前記第1電極層241の下面と接触して反射電極層として機能することができる。前記第2電極層242は金属、例えばAg、AuまたはAlを含む。前記第2電極層242は、前記第1電極層241の一部領域が除去された場合、前記発光構造物225の下面に部分的に接触することができる。

【0364】

他の例として、前記第1および第2電極層241、242の構造は、ODR(Omni Directional Reflector layer)構造で積層されてもよい。前記ODR(Omni Directional Reflector layer)構造は、低い屈折率を有する第1電極層241と、前記第1電極層241と接触した高反射材質の金属材質である第2電極層242の積層構造からなることができる。前記電極層241、242は、例えばITO/Agの積層構造からなることができる。このような前記第1電極層241と第2電極層242との間の界面で全方位反射角を改善させることができる。

【0365】

他の例として、前記第2電極層242は除去されてもよく、異なる材質の反射層からなることができる。前記反射層は、DBR(distributed bragg reflector)構造からなることができ、前記DBR(distributed bragg reflector)構造は、相互異なる屈折率を有する2つの誘電体層が交互に配置された構造を含み、例えばSiO₂層、Si₃N₄層、TiO₂層、Al₂O₃層およびMgO層のうち相互異なるいずれか1つをそれぞれ含むことができる。他の例として、前記電極層241、242は、DBR(distributed bragg reflector)構造とODR(Omni Directional Reflector layer)構造を両方とも含むことができ、この場合98%以上の光反射率を有する発光チップ200Aを提供することができる。前記フリップ方式で搭載された発光チップ200Aは、前記第2電極層242から反射された光が基板221を介して放出されるので、垂直上方向に殆どの光を放出することができる。また前記発光チップ200Aの側面に放出された光は、反射シート600によって光学レンズの入射面領域に反射される。

【0366】

前記第3電極層243は、前記第2電極層242の下に配置され、前記第1および第2電極層241、242と電氣的に絶縁される。前記第3電極層243は、金属、例えばチタニウム(Ti)、銅(Cu)、ニッケル(Ni)、金(Au)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、白金(Pt)、錫(Sn)、銀(Ag)、リン(P)のうち少なくとも1つを含む。前記第3電極層243の下には、第1パッド245および第2パッド247が配置される。前記絶縁層231、233は、第1および第2電極層241、242、第3電極層243、第1および第2パッド245、247、発光構造物225の層間の不必要な接触を遮断することになる。前記絶縁層231、233は、第1および第2絶縁層231、233を含む。前記第1絶縁層231は、前記第3電極層243と第2電極層242との間に配置される。前記第2絶縁層233は、前記第3電極層243と第1/2パッド245、247との間に配置される。前記第1および第2パッド245、247は、前記第1および第2リード電極415、417と同じ物質を含むことができる。

【0367】

前記第3電極層243は、前記第1導電型半導体層222と連結される。前記第3電極層243の連結部244は、前記第1、2電極層241、242および発光構造物225の下部を介してビア構造で突出し、第1導電型半導体層222と接触する。前記連結部244は複数配置される。前記第3電極層243の連結部244の周りには、前記第1絶縁層231の一部232が延長されて、第3電極層(243と前記第1および第2電極層241、242、第2導電型半導体層224および活性層223との間の電氣的な連結を遮断する。前記発光構造物225の側面には、側面保護のために絶縁層が配置されるが、これに対して限定はしない。

10

20

30

40

50

【0368】

前記第2パッド247は、前記第2絶縁層233の下に配置され、前記第2絶縁層233のオープン領域を介して前記第1および第2電極層241、242のうち少なくとも1つと接触または連結される。前記第1パッド245は、前記第2絶縁層233の下に配置され、前記第2絶縁層233のオープン領域を介して前記第3電極層243と連結される。これによって、前記第1パッド247の突起248は、第1、2電極層241、242を介して第2導電型半導体層224に電氣的に連結され、第2パッド245の突起246は、第3電極層243を介して第1導電型半導体層222に電氣的に連結される。

【0369】

前記第1および第2パッド245、247は、前記発光チップ200Aの下部で相互離隔し、前記回路基板400の第1および第2リード電極415、417と対面する。前記第1および第2パッド245、247には、多角形状のリセス271、273を含むことができ、前記リセス271、273は、前記発光構造物225の方向に膨らむように形成される。前記リセス271、273は、前記第1および第2パッド245、247の厚さと同一または小さい深さで形成され、このようなリセス271、273の深さは、前記第1および第2パッド245、247の表面積を増加させることができる。

【0370】

前記第1パッド245と第1リード電極415との間の領域および前記第2パッド247と第2リード電極417との間の領域には、接合部材255、257が配置される。前記接合部材255、257は電気伝導性物質を含むことができ、一部は前記リセス271、273に配置される。前記第1および第2パッド215、217は、前記接合部材255、257がリセス271、273に配置されるので、前記接合部材255、257と第1および第2パッド245、247との間の接着面積が増加する。これによって、第1および第2パッド245、247と第1および第2リード電極415、417が接合されるので、発光チップ200Aの電氣的な信頼性および放熱効率を改善させることができる。

【0371】

前記接合部材255、257は、溶ダペースト材質を含むことができる。前記溶ダペースト材質は、金(Au)、錫(Sn)、鉛(Pb)、銅(Cu)、ビスマス(Bi)、インジウム(In)、銀(Ag)のうち少なくとも1つを含む。前記接合部材255、257は、熱伝達を回路基板400に直接伝導するので、熱伝導効率がパッケージを利用した構造より改善される。また前記接合部材255、257は、発光チップ200Aの第1および第2パッド245、247との熱膨張係数の差が少ない物質であるので、熱伝導効率を改善させることができる。

【0372】

前記接合部材255、257は、他の例として伝導性フィルムを含むことができ、前記伝導性フィルムは、絶縁性フィルム内に1つ以上の導電性粒子を含む。前記導電性粒子は、例えば、金属、金属合金、炭素のうち少なくとも1つを含むことができる。前記導電性粒子は、ニッケル、銀、金、アルミニウム、クロム、銅および炭素のうち少なくとも1つを含むことができる。前記伝導性フィルムは、異方性(Anisotropic)伝導フィルムまたは異方性導電接着剤を含むことができる。

【0373】

前記発光チップ200Aと前記回路基板400との間には、接着部材、例えば熱伝導性フィルムを含むことができる。前記熱伝導性フィルムは、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート等のポリエーテル樹脂と、ポリイミド樹脂と、アクリル樹脂と、ポリスチレンおよびアクリロニトリル スチレン等のスチレン系樹脂と、ポリカーボネート樹脂と、ポリ乳酸樹脂と、ポリウレタン樹脂等を用いることができる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン プロピレン共重合体のようなポリオレフィン樹脂と、ポリビニルクロライド、ポリビニリデンクロライド等のビニル樹脂と、ポリアミド樹脂と、スルホン系樹脂と、ポリエーテル エーテルケトン系樹脂と、アリレート系樹脂または前記樹脂のブレンドのうち

10

20

30

40

50

少なくとも１つを含むことができる。

【０３７４】

前記発光チップ２００Ａは、回路基板４００の表面および発光構造物２２５の側面および上面を介して光を放出することで、光抽出効率を改善させることができる。このような回路基板４００の上に発光チップ２００Ａを直接ボンディングすることができるので、工程を簡素化することができる。また、発光チップ２００Ａの放熱が改善されることで、照明分野等に有用に活用することができる。

【０３７５】

図４８および図４９は第５実施例に係る光学レンズにおいて、リセスの深さに応じたＸ軸方向とＹ軸方向の輝度分布であり、図５０はＹ軸方向の色差分布を示した図である。

10

【０３７６】

図４８～図５０において、光学レンズの例１、例２、例３は７mm～７.５mmの範囲でリセスの底の長さは $D_3 > D_4$ の関係を有し、前記リセスの深さを漸減させた構造である。このようなリセスの深さを低くすることで、半値幅がより狭くなるということが分かり、図５０のように側方向に広く分布することが分かる。

【０３７７】

実施例は、相互異なる軸方向の輝度分布が異なる光学レンズを提供することができる。実施例は、光学レンズの個数を減らすことができる。実施例は、光学レンズから抽出された光によるホットスポットのようなノイズを減らすことができる。実施例は、回路基板の上に配置された光学レンズ間の干渉を減らすことができる。実施例は、ライトユニット内に配置される発光素子および光学レンズの個数を減らすことができる。実施例は、１つのバー形状の光源モジュールを有する表示装置用ライトユニットを提供することができる。実施例は、光学レンズを有する光源モジュールおよびライトユニットの信頼性を改善させることができる。実施例は、隣接した光学レンズ間の干渉を最小化して画像を改善することができる。実施例は、光源モジュールを有する照明システムの信頼性を改善させることができる。実施例に係る光学レンズおよびこれを備えた光源モジュールを有する表示装置は、携帯端末機、ノートパソコンのモニター、ラップトップコンピュータのモニター、テレビ等に適用することができる。実施例に係る光源モジュールは、ライトユニットに適用することができる。前記ライトユニットは、１つまたは複数の光源モジュールを有する構造を含み、３次元ディスプレイ、各種照明灯、信号灯、車両前照灯、電光掲示板等を含むことがある。

20

30

【０３７８】

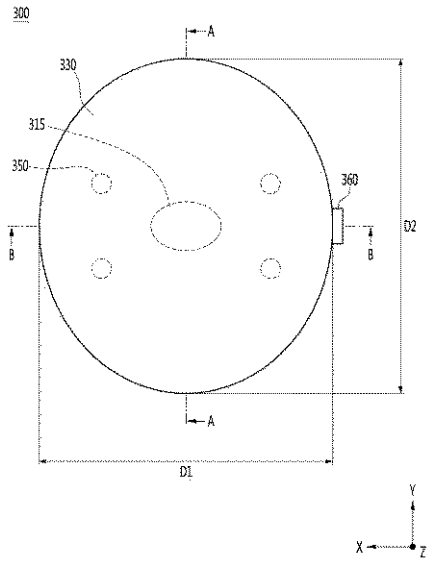
以上、各実施例で説明された特徴、構造、効果等は本発明の少なくとも一つの実施例に含まれ、必ずしも一つの実施例にのみ限定されるものではない。また、各実施例で例示された特徴、構造、効果等は本発明が属する分野の通常の知識を有する者によって他の実施例に対しても組合せまたは変形して実施可能である。よってそのような組合せと変形に係る内容は、本発明の範囲に含まれると解釈されるべきである。

【０３７９】

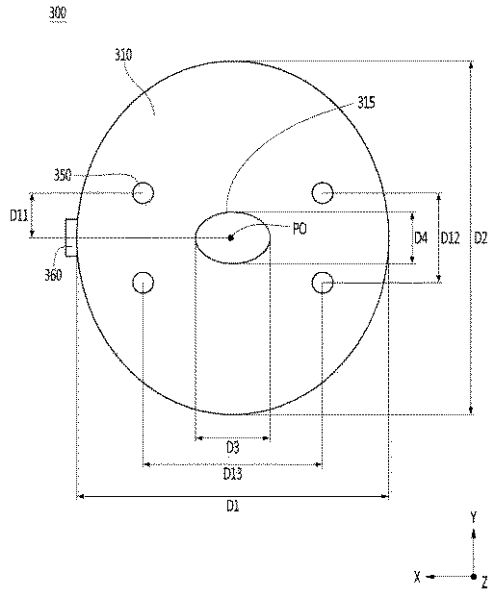
また、以上では実施例を中心に説明したが、これは単に例示に過ぎず、本発明を限定するものではなく、本発明が属する分野の通常の知識を有した者であれば、本実施例の本質的な特性を逸脱しない範囲で、以上に例示されていない様々な変形と応用が可能であることは自明である。例えば、実施例に具体的に示された各構成要素は変形して実施できるものである。そして、このような変形と応用に係る差異点は、添付された請求の範囲で規定する本発明の範囲に含まれるものと解釈されるべきである。

40

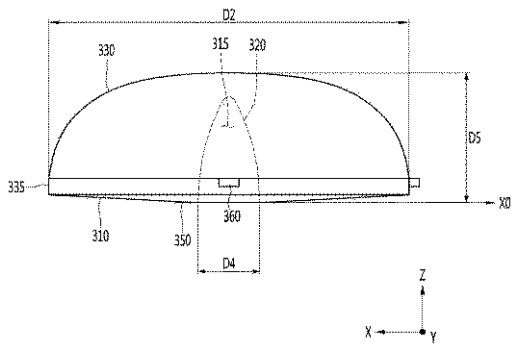
【図 1】



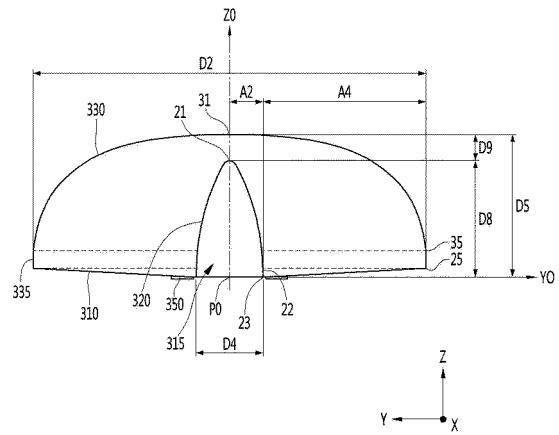
【図 2】



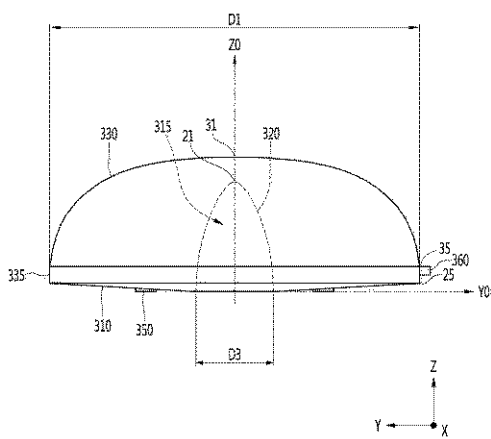
【図 3】



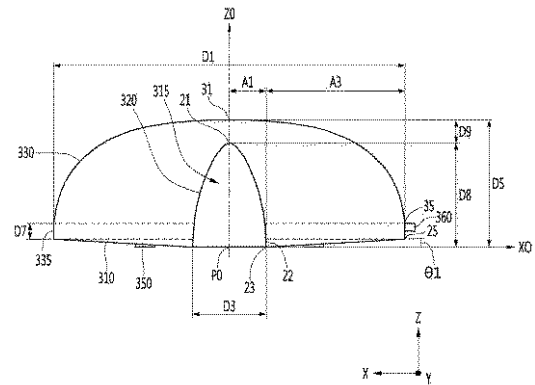
【図 5】



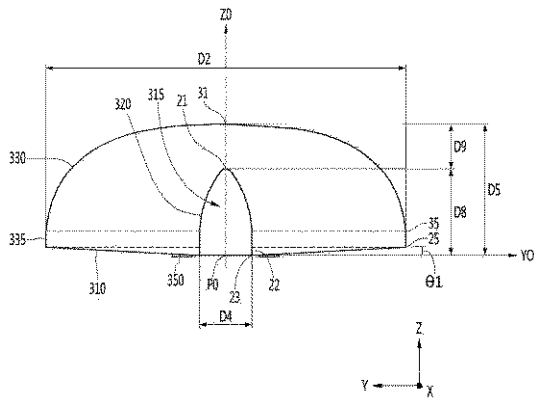
【図 4】



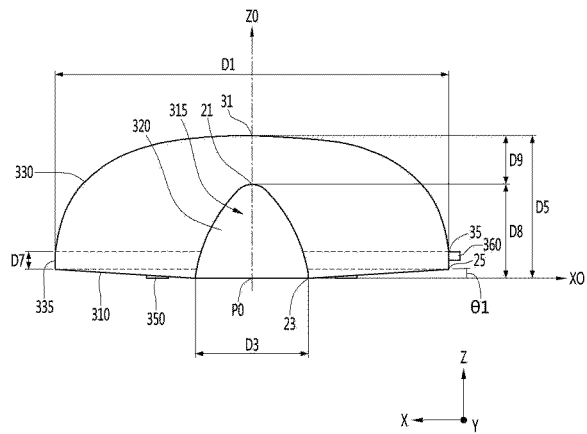
【図 6】



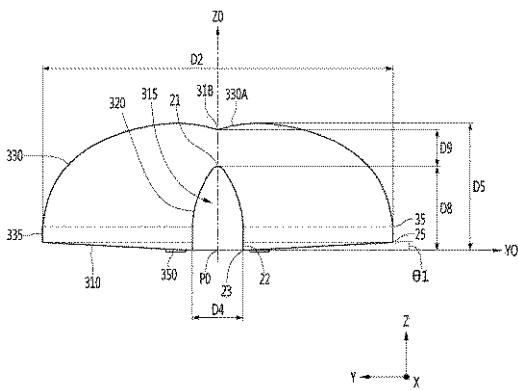
【図 7】



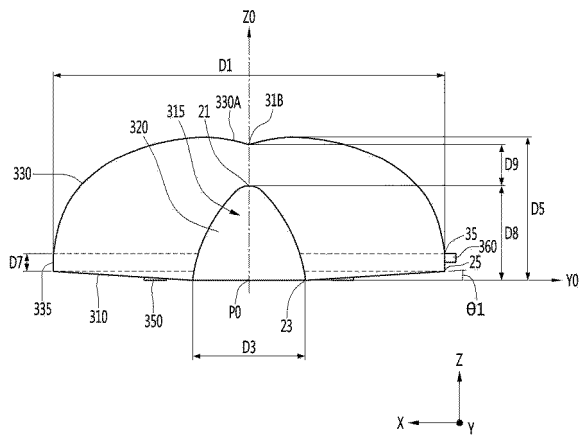
【図 8】



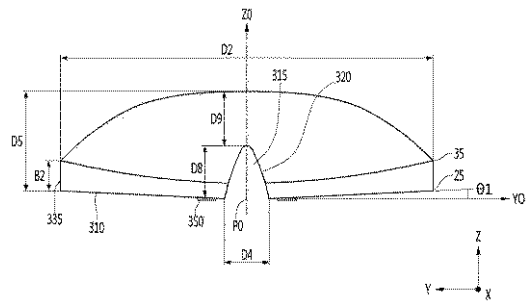
【図 11】



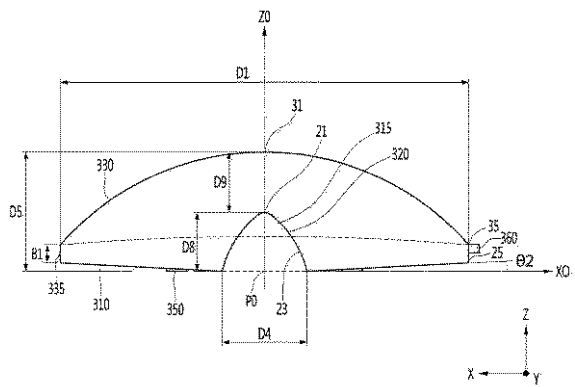
【図 12】



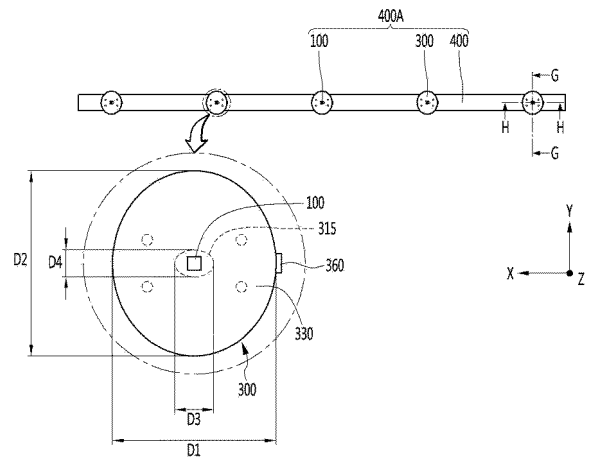
【図 9】



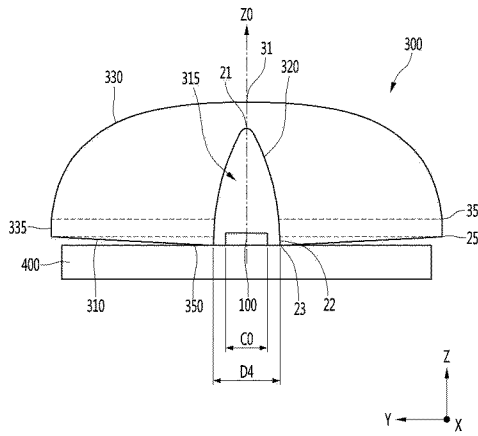
【図 10】



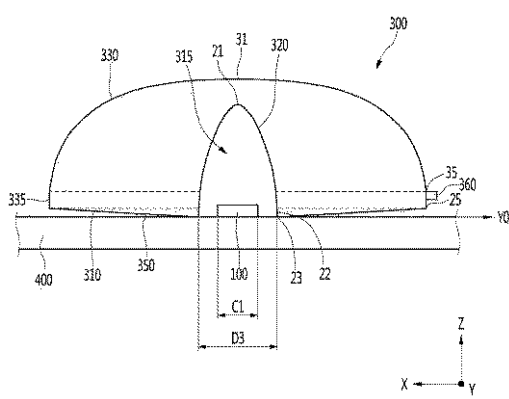
【図 13】



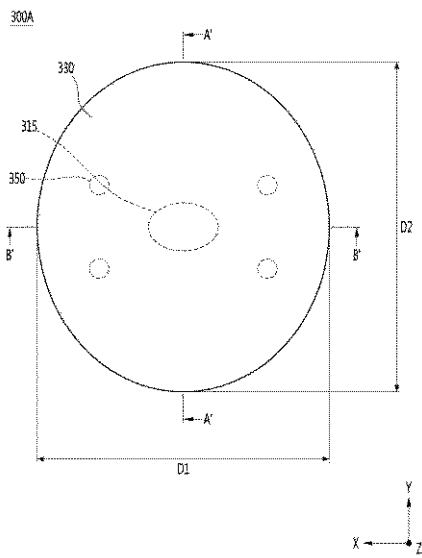
【図 14】



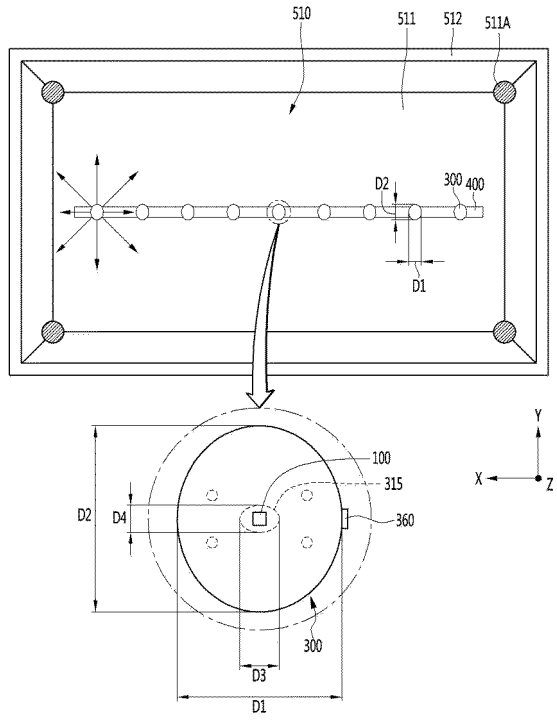
【図 15】



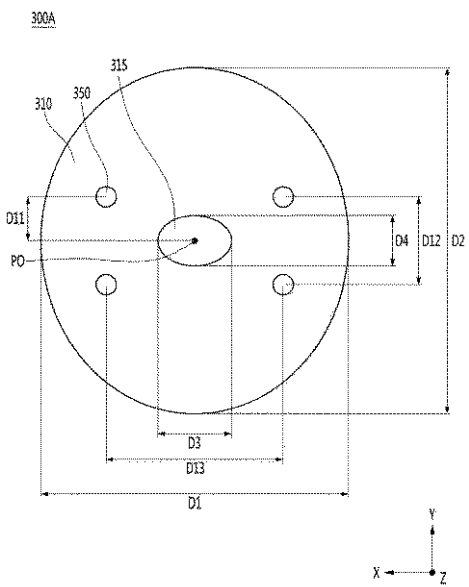
【図 17】



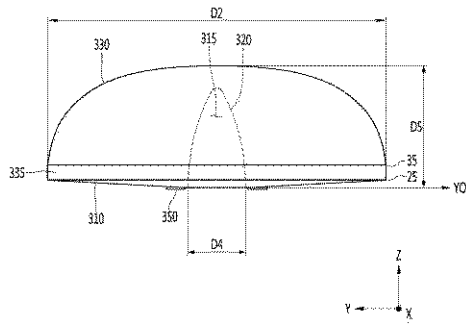
【図 16】



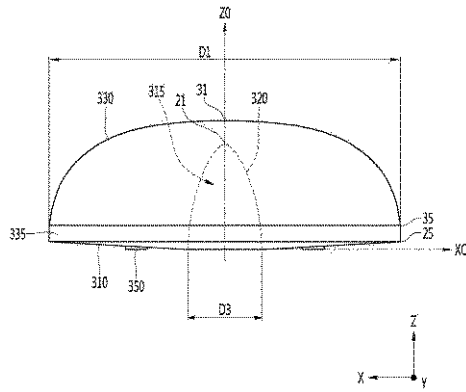
【図 18】



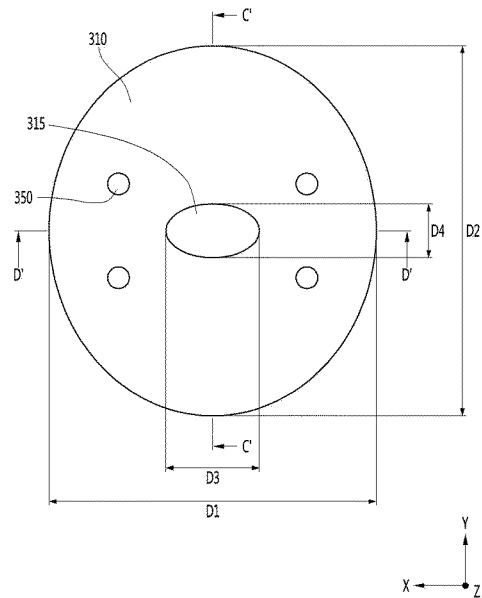
【 図 1 9 】



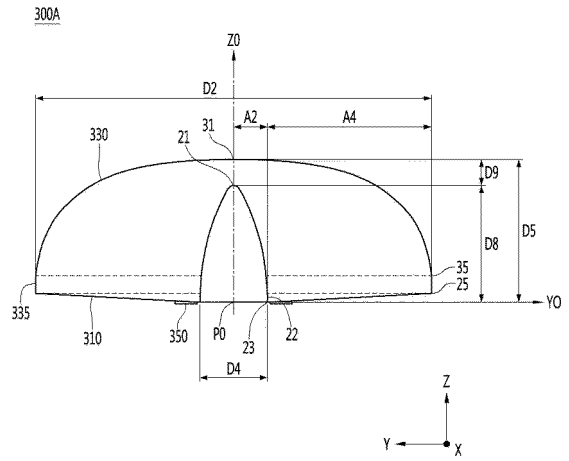
【 図 2 0 】



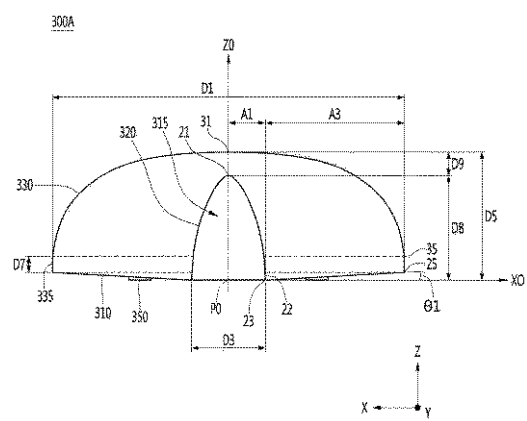
【 図 2 3 】



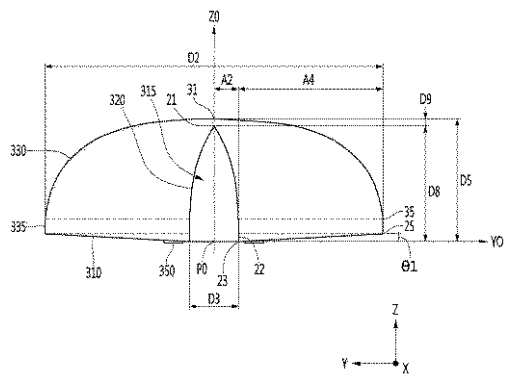
【 図 2 1 】



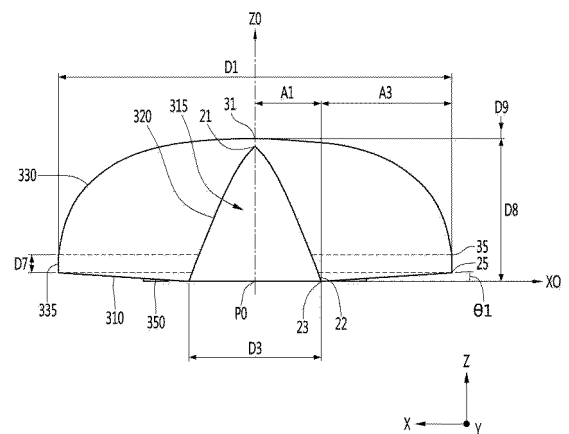
【 図 2 2 】



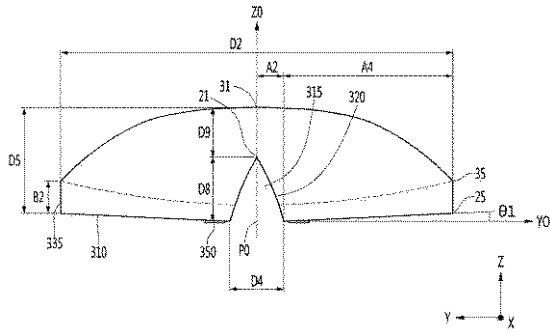
【圖 24】



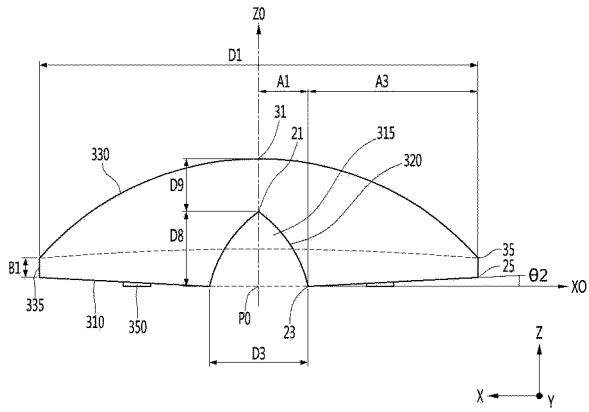
【 図 2 5 】



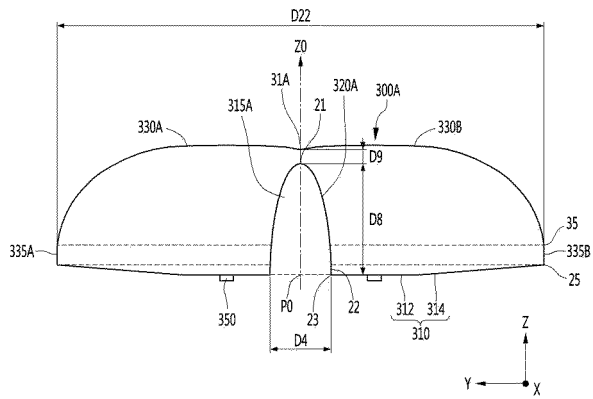
【図 26】



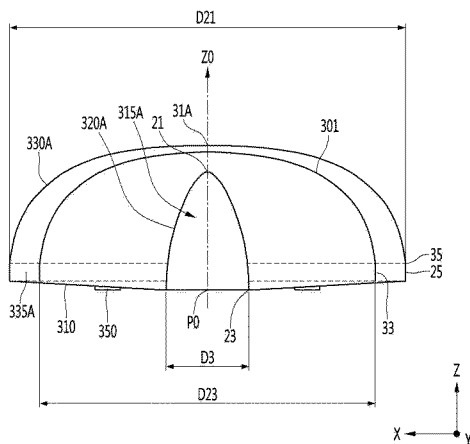
【図 27】



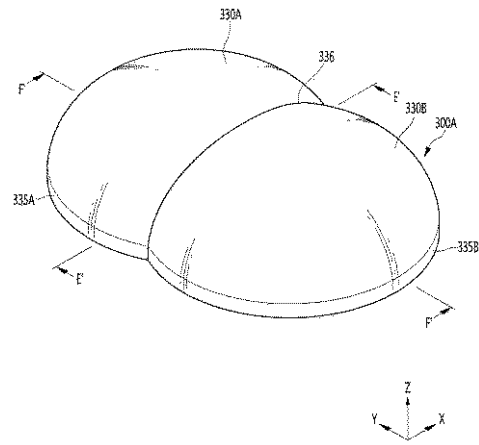
【図 30】



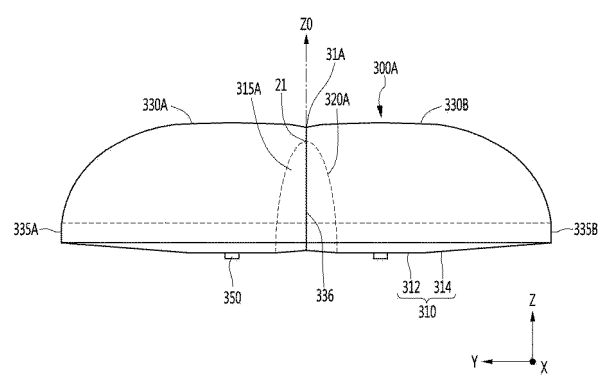
【図 31】



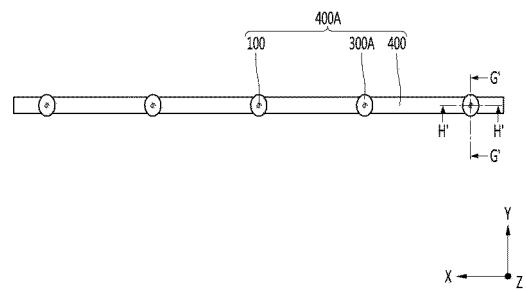
【図 28】



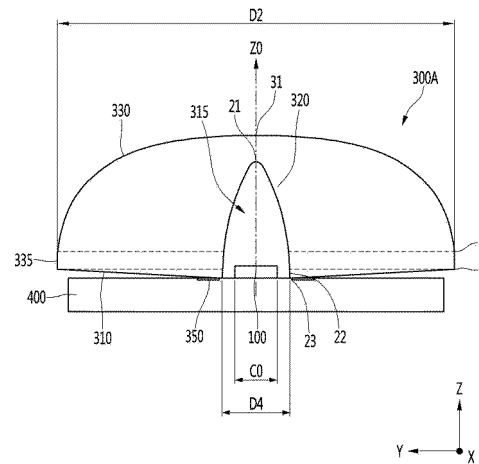
【図 29】



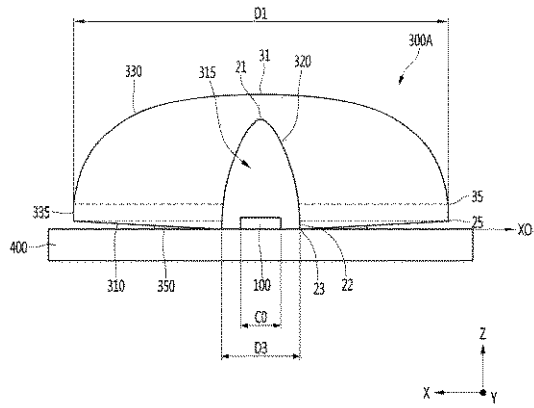
【図 32】



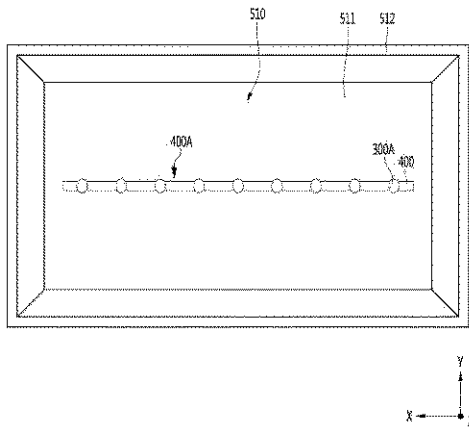
【図 33】



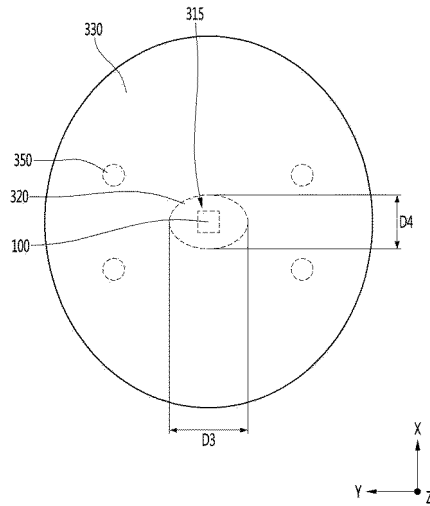
【図 3 4】



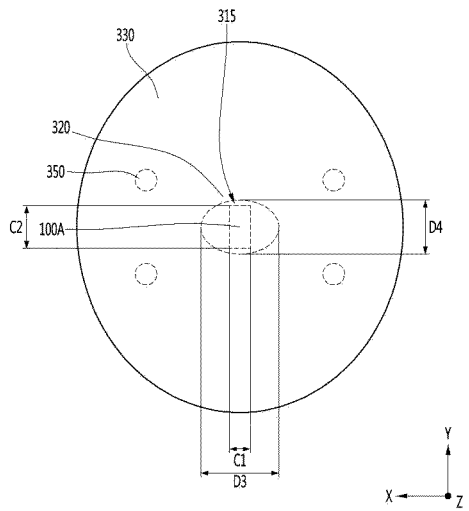
【図 3 5】



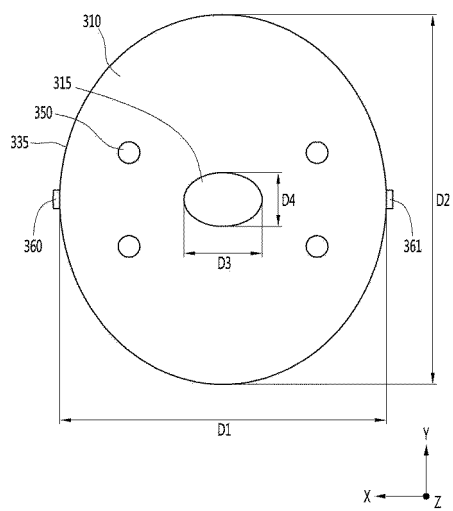
【図 3 6】



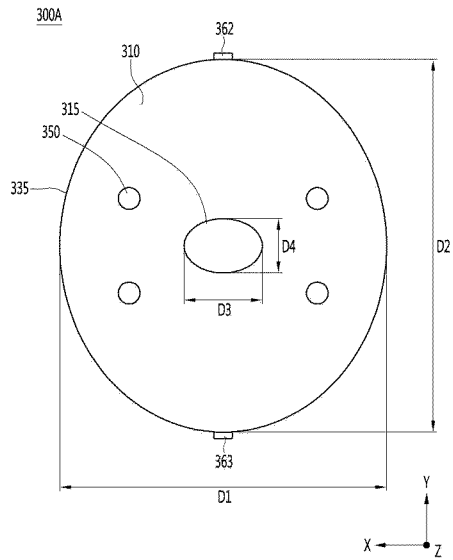
【図 3 7】



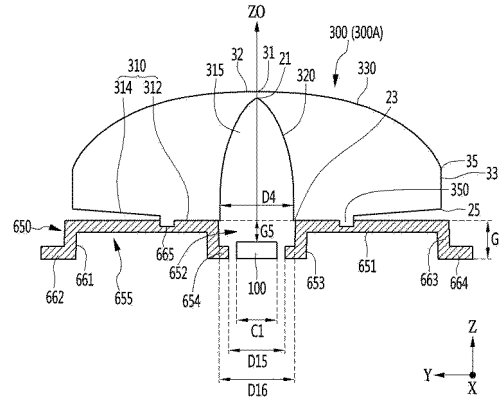
【図 3 8】



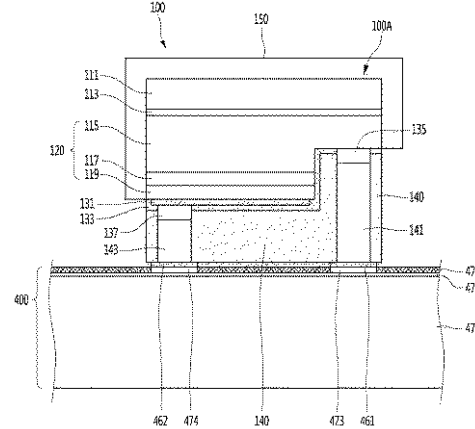
【図 39】



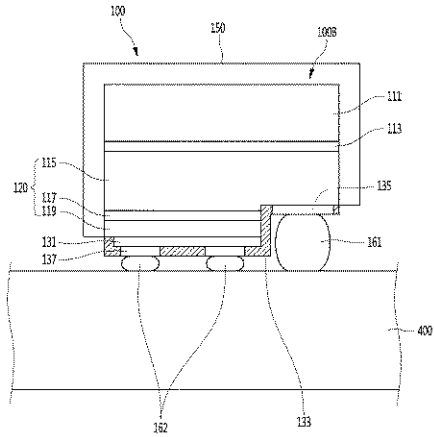
【図 40】



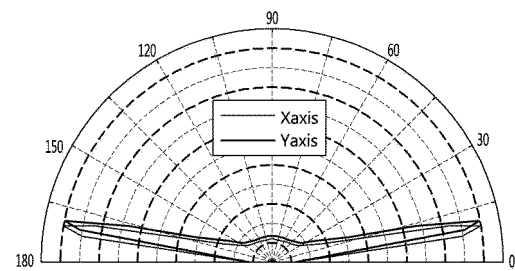
【図 41】



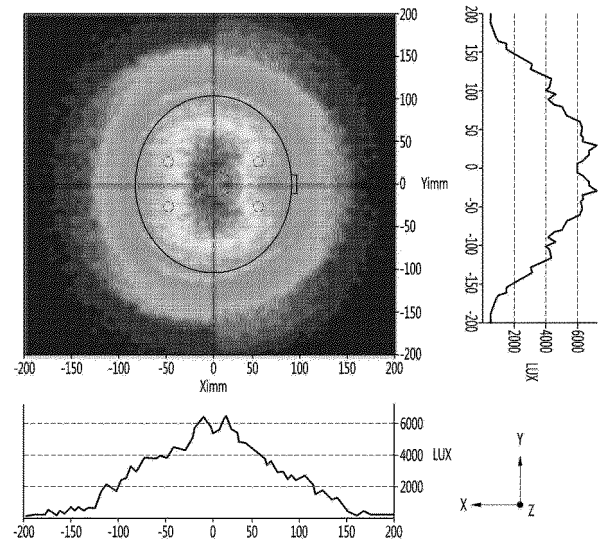
【図 42】



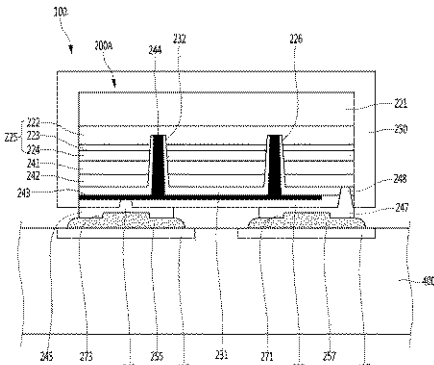
【図 44】



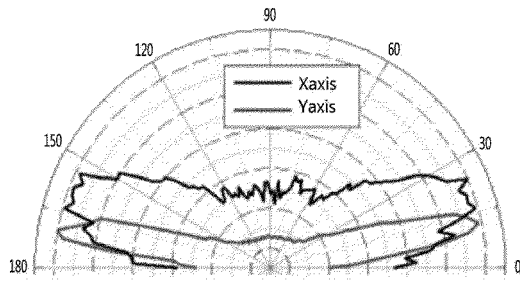
【図 45】



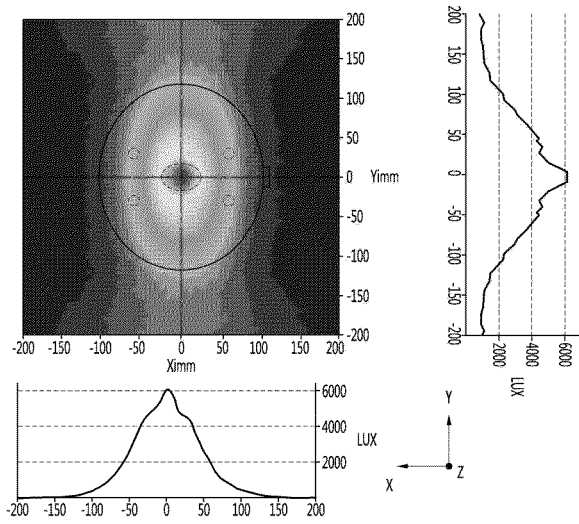
【図 43】



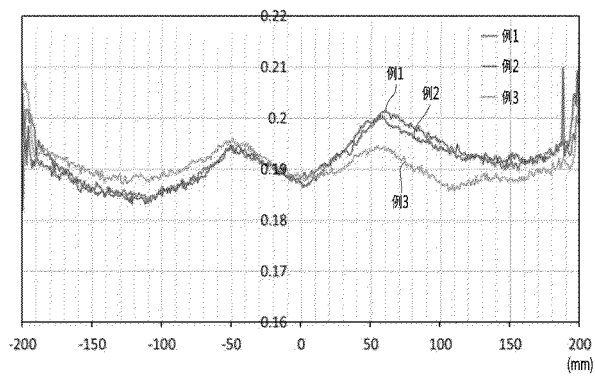
【図 46】



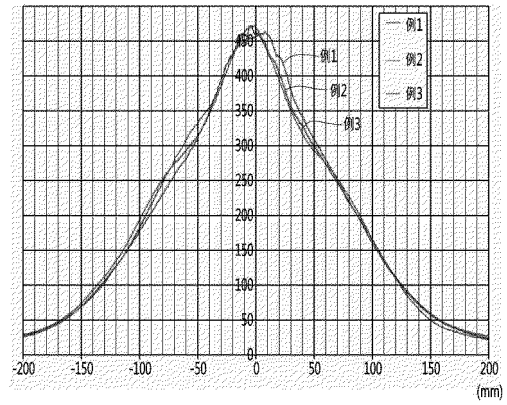
【図 47】



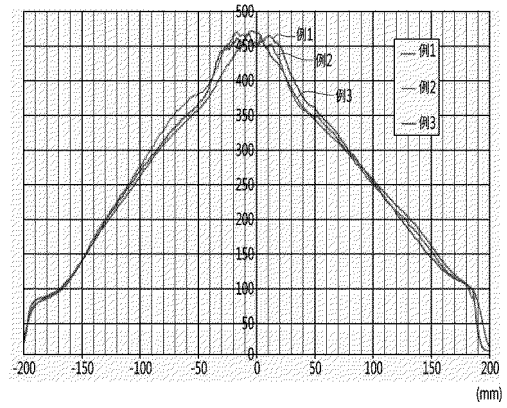
【図 50】



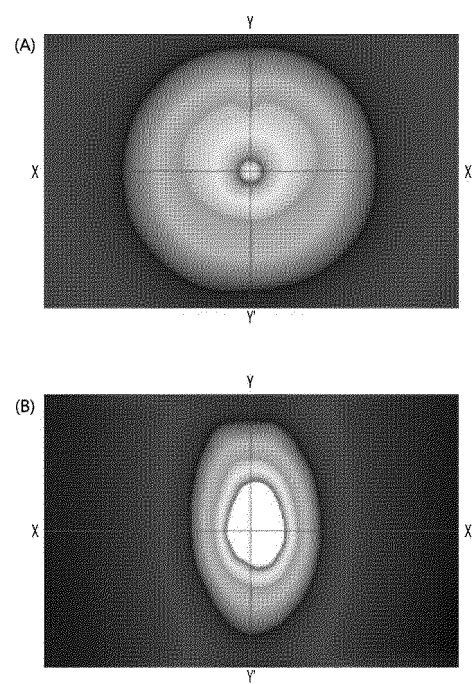
【図 48】



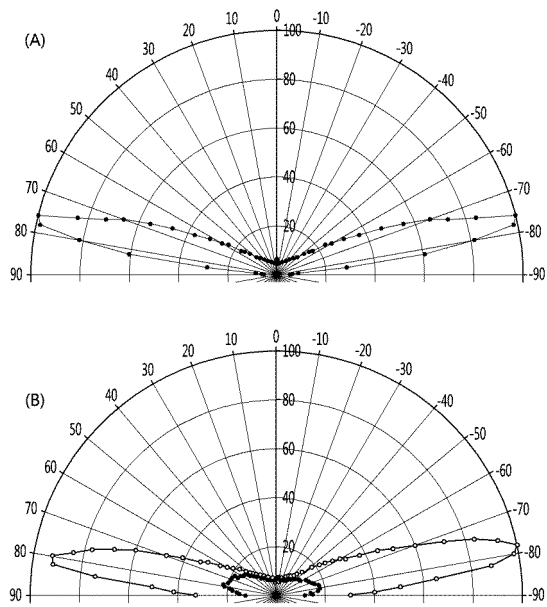
【図 49】



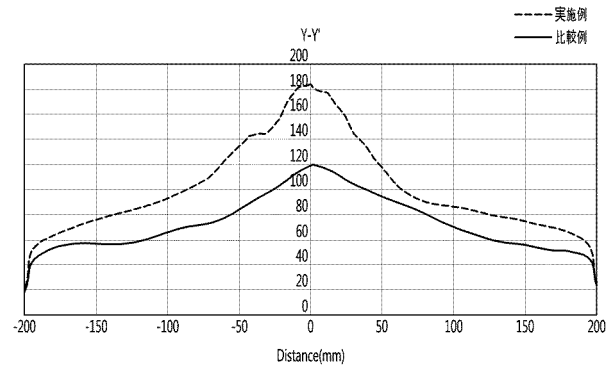
【図 51】



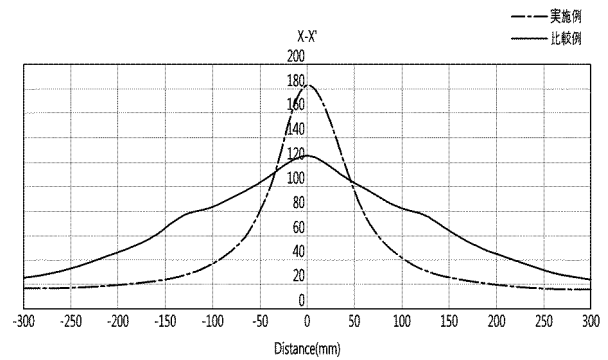
【図 5 2】



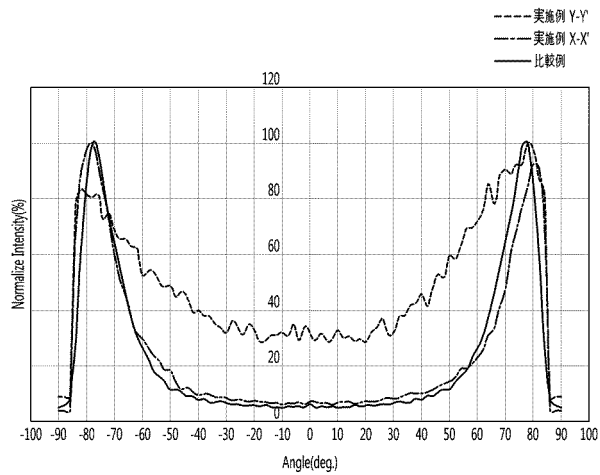
【図 5 3】



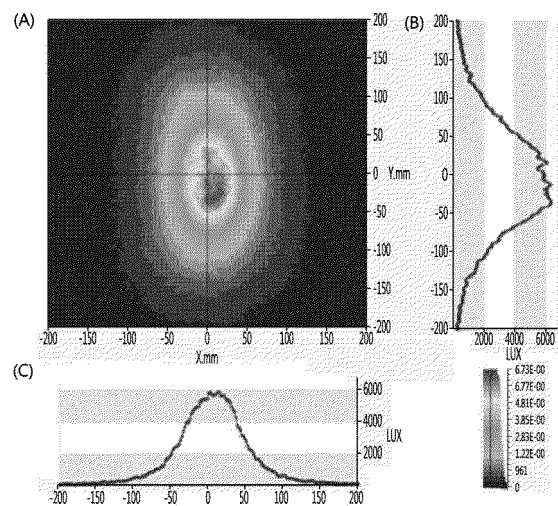
【図 5 4】



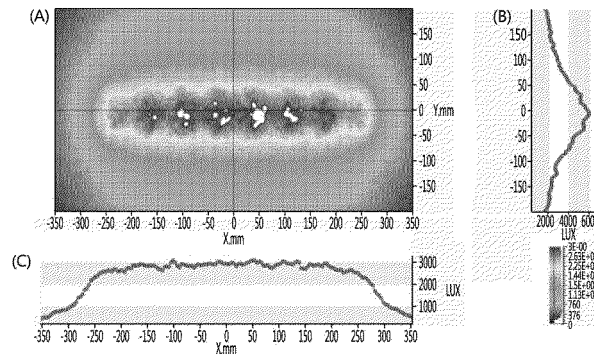
【図 5 5】



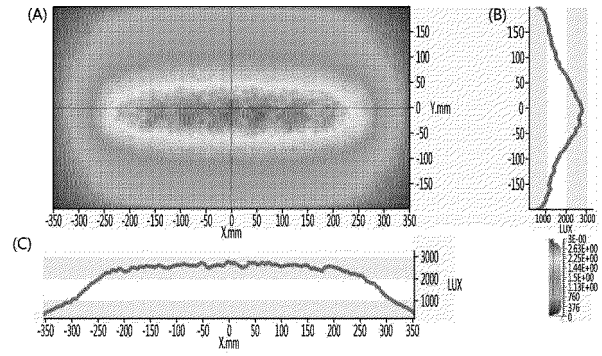
【図 5 6】



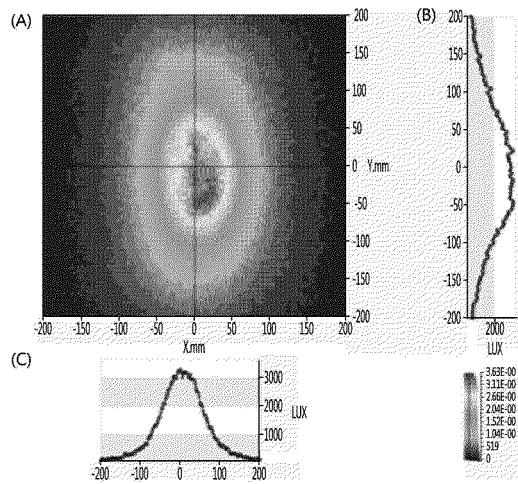
【図 5 7】



【図 5 9】



【図 5 8】



フロントページの続き

| | | | |
|----------------|----------------|------------------|------------------------|
| (51)Int.Cl. | | F I | |
| G 0 2 B | 5/00 | (2006.01) | G 0 2 B 5/00 Z |
| G 0 2 F | 1/13357 | (2006.01) | G 0 2 F 1/13357 |
| F 2 1 Y | 107/70 | (2016.01) | F 2 1 Y 107:70 |
| F 2 1 Y | 115/10 | (2016.01) | F 2 1 Y 115:10 |

(74)代理人 100143823
弁理士 市川 英彦

(74)代理人 100151448
弁理士 青木 孝博

(74)代理人 100183519
弁理士 櫻田 芳恵

(74)代理人 100196483
弁理士 川崎 洋祐

(74)代理人 100203035
弁理士 五味渕 琢也

(74)代理人 100185959
弁理士 今藤 敏和

(74)代理人 100160749
弁理士 飯野 陽一

(74)代理人 100160255
弁理士 市川 祐輔

(74)代理人 100202267
弁理士 森山 正浩

(74)代理人 100146318
弁理士 岩瀬 吉和

(72)発明者 カン, ミンス
大韓民国, 0 4 6 3 7 , ソウル, ジュン - グ, ハンガン - テーロ, 4 1 6 , ソウル スクエア

審査官 田中 友章

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 0 1 3 6 8 8 (J P , A)
韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 4 - 0 0 9 7 7 2 4 (K R , A)
特表 2 0 1 5 - 5 3 3 0 2 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 1 / 1 1 4 6 0 8 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 6 4 7 9 2 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

| | |
|---------|---------------|
| F 2 1 V | 5 / 0 0 |
| F 2 1 S | 2 / 0 0 |
| F 2 1 V | 5 / 0 4 |
| F 2 1 V | 5 / 0 8 |
| G 0 2 B | 3 / 0 4 |
| G 0 2 B | 5 / 0 0 |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 5 7 |
| F 2 1 Y | 1 0 7 / 7 0 |
| F 2 1 Y | 1 1 5 / 1 0 |