

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7012244号
(P7012244)

(45)発行日 令和4年1月28日(2022.1.28)

(24)登録日 令和4年1月20日(2022.1.20)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B	13/18	(2006.01)	G 0 2 B	13/18	
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	1 0 0
F 2 1 S	9/02	(2006.01)	F 2 1 V	5/04	5 0 0
			F 2 1 S	9/02	2 0 0

請求項の数 9 (全17頁)

(21)出願番号	特願2017-42245(P2017-42245)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(22)出願日	平成29年3月6日(2017.3.6)	(74)代理人	110002527 特許業務法人北斗特許事務所
(65)公開番号	特開2018-146808(P2018-146808A)	(72)発明者	中村 恭平 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(43)公開日	平成30年9月20日(2018.9.20)	審査官	岡田 弘
審査請求日	令和1年12月18日(2019.12.18)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ、照明装置、照明器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と共に用いられるレンズであって、
光軸の方向において互いに反対側にある凹面状の入射面及び凸面状の出射面と、
前記凸面状の出射面を備える突出部が設けられた第1面、及び前記第1面に厚み方向に対向する平面状の第2面を具備する基部と、を有し、
前記第2面は、前記光軸の方向に垂直であり、
前記光源は、前記光軸と前記第2面との交点である基準点に配置され、
前記入射面は、前記光軸に直交する所定方向における第1端と前記光軸との間の部位である第1半体が有する第1入射面と、前記所定方向における第2端と前記光軸との間の部位である第2半体が有する第2入射面とを含み、
前記第1入射面は、前記光軸及び前記所定方向を含む基準平面において、前記基準点との第1入射距離が前記光軸との第1入射角度に関わらず一定、又は、前記第1入射角度の増加に伴い単調に増加し、
前記第2入射面は、前記基準平面において、前記基準点との第2入射距離が前記光軸との第2入射角度に関わらず一定、又は、前記第2入射角度の増加に伴い単調に増加又は減少し、
前記第1入射距離は、前記第1入射角度と前記第2入射角度が等しい場合には、前記第2入射距離以上であり、
前記出射面は、前記第1半体が有する第1出射面と、前記第2半体が有する第2出射面と

を含み、

前記基準平面において、前記基準点を通る方向における、前記第 1 出射面と前記第 1 入射面との距離である第 1 面間距離が、前記第 1 入射角度の増加に伴い単調に減少し、
前記基準平面において、前記基準点を通る方向における、前記第 2 出射面と前記第 2 入射面との距離である第 2 面間距離が、前記第 2 入射角度の増加に伴い単調に増加する、
レンズ。

【請求項 2】

前記第 1 入射距離は、前記第 1 入射角度と前記第 2 入射角度が等しい場合には、前記第 2 入射距離より長い、
請求項 1 のレンズ。

10

【請求項 3】

前記第 2 入射面は、前記基準平面において、前記第 2 入射距離が前記第 2 入射角度の増加に伴い単調に増加又は減少する、
請求項 1 又は 2 のレンズ。

【請求項 4】

前記第 2 入射面は、前記基準平面において、前記第 2 入射距離が前記第 2 入射角度の増加に伴い単調に減少する、
請求項 1 ~ 3 のいずれか一つのレンズ。

【請求項 5】

前記第 1 半体は、前記光軸に対して軸対称である、
請求項 1 ~ 4 のいずれか一つのレンズ。

20

【請求項 6】

前記第 2 半体は、前記光軸に直交する面内において、前記光軸の方向及び前記所定方向にそれぞれ直交する方向における寸法が、前記光軸から前記第 2 端に向かうにつれて、単調に減少する、
請求項 1 ~ 5 のいずれか一つのレンズ。

【請求項 7】

前記第 2 半体は、前記光軸に直交する面内において、前記所定方向に沿って前記光軸を通る軸に対して線対称である、
請求項 1 ~ 6 のいずれか一つのレンズ。

30

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一つのレンズと、
前記レンズの前記基準点に位置する光源と、
を備える、
照明装置。

【請求項 9】

常用照明装置と、
非常用照明装置としての請求項 8 の照明装置と、
前記常用照明装置と前記照明装置を支持する器具本体と、
を備える、
照明器具。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ、照明装置、照明器具に関し、特に、光源から放射される光の配光を制御するレンズ、当該レンズを備える照明装置、及び当該照明装置を備える照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、レンズを備える照明器具を開示する。レンズは、各 LED チップの配列方

50

向に沿った凹状の光入射面部と、光入射面部に対して平行、かつ、光入射面部に入射した光が出射する光出射面部とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2012-182056号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1のレンズによれば、光を拡散できるために広い照射範囲を取得できる。一方、照明器具の設置場所によっては、特定の範囲に集中して光を照射したい場合があり、また、レンズの光軸を特定の範囲に向けて照明器具を設置することが難しい場合がある。

10

【0005】

本発明の課題は、光の分布を光軸の方向と光軸に交差する所望の方向との間の範囲に偏らせることができるレンズ、照明装置、及び照明器具を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る一態様の光学レンズは、光源と共に用いられるレンズであって、光軸の方向において互いに反対側にある凹面状の入射面及び凸面状の出射面と、前記凸面状の出射面を備える突出部が設けられた第1面、及び前記第1面に厚み方向に対向する平面状の第2面を具備する基部と、を有する。前記第2面は、前記光軸の方向に垂直である。前記光源は、前記光軸と前記第2面との交点である基準点に配置される。前記入射面は、前記光軸に直交する所定方向における第1端と前記光軸との間の部位である第1半体が有する第1入射面と、前記所定方向における第2端と前記光軸との間の部位である第2半体が有する第2入射面とを含む。前記第1入射面は、前記光軸及び前記所定方向を含む基準平面において、前記基準点との第1入射距離が前記光軸との第1入射角度に関わらず一定、又は、前記第1入射角度の増加に伴い単調に増加する。前記第2入射面は、前記基準平面において、前記基準点との第2入射距離が前記光軸との第2入射角度に関わらず一定、又は、前記第2入射角度の増加に伴い単調に増加又は減少する。前記第1入射距離は、前記第1入射角度と前記第2入射角度が等しい場合には、前記第2入射距離以上である。前記出射面は、前記第1半体が有する第1出射面と、前記第2半体が有する第2出射面とを含む。前記基準平面において、前記基準点を通る方向における、前記第1出射面と前記第1入射面との距離である第1面間距離が、前記第1入射角度の増加に伴い単調に減少する。前記基準平面において、前記基準点を通る方向における、前記第2出射面と前記第2入射面との距離である第2面間距離が、前記第2入射角度の増加に伴い単調に増加する。

20

30

【0007】

本発明に係る一態様の照明装置は、前記レンズと、前記レンズの前記基準点に位置する光源と、を備える。

【0008】

本発明に係る一態様の照明器具は、常用照明装置と、非常用照明装置としての上記照明装置と、前記常用照明装置と前記照明装置を支持する器具本体と、を備える。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る態様のレンズ、照明装置、及び照明器具によれば、光の分布を光軸の方向と光軸に交差する所望の方向との間の範囲に偏らせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1Aは、一実施形態のレンズの前方斜視図である。図1Bは、上記実施形態のレンズの後方斜視図である。

【図2】図2は、上記実施形態のレンズの前面図である。

50

【図 3】図 3 A は、図 2 の A - A 線断面図である。図 3 B は、図 2 の B - B 線断面図である。

【図 4】図 4 A は、図 2 の C - C 線断面図である。図 4 B は、図 2 の D - D 線断面図である。

【図 5】図 5 A は、図 2 の A - A 線断面における配光曲線を示すグラフである。図 5 B は、図 2 の B - B 線断面における配光曲線を示すグラフである。

【図 6】図 6 A は、図 2 の C - C 線断面における配光曲線を示すグラフである。図 6 B は、図 2 の D - D 線断面における配光曲線を示すグラフである。

【図 7】図 7 は、上記実施形態のレンズを備える照明装置の断面図である。

【図 8】図 8 は、上記照明装置を備える照明器具の斜視図である。

【図 9】図 9 は、上記照明器具の使用状況の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

1. 実施形態

1.1 レンズ

1.1.1 構成

一実施形態のレンズ 10 は、図 1 A、図 1 B 及び図 2 に示すように、基部 11 と、突出部（レンズ部）12 と、を備える。基部 11 と突出部 12 とは、光透過性材料により一体に形成されている。光透過性材料としては、ガラス、及び、合成樹脂材料（例えば、ポリカーボネート樹脂）が挙げられる。なお、合成樹脂材料は、ガラス繊維が混入されることで耐熱性（難燃性）が向上されていてもよい。

【0012】

基部 11 は、その厚み方向（図 2 の紙面に垂直な方向）において互いに反対側となる第 1 面 111 及び第 2 面 112 を有する長円形の板状である。基部 11 の厚み方向は、図 3 A、図 3 B、図 4 A、及び図 4 B に示すように、レンズ 10 の光軸（Lens Axis）A10 の方向と平行である。突出部 12 は、基部 11 の第 1 面 111 から第 2 面 112 とは反対側に突出している。突出部 12 は、基部 11 の第 1 面 111 の外周部分以外の中央部分に設けられている。突出部 12 は、非球面状の表面を有している。

【0013】

また、レンズ 10 は、図 1 B に示すように、第 1 凹部 13 と、第 2 凹部 14 と、を有する。第 1 凹部 13 は、図 1 B 及び図 2 に示すように、基部 11 の第 2 面 112 の中央部分に形成されている。第 1 凹部 13 は、基部 11 の厚み方向に直交する面内において、突出部 12 の内側に位置する。第 1 凹部 13 は、図 2 に示すように、正円形状である。第 2 凹部 14 は、第 1 凹部 13 の底面に形成されている。第 2 凹部 14 は、非球面状の底面を有している。また、レンズ 10 は、図 1 B 及び図 2 に示すように、複数（4 つ）の位置決め穴 15 を有する。複数の位置決め穴 15 は、第 1 凹部 13 を囲うように基部 11 の第 2 面 112 に形成されている。

【0014】

レンズ 10 において、第 2 凹部 14 の底面が凹面状の入射面 101 を規定し、突出部 12 の表面が凸面状の出射面 102 を規定する。このように、レンズ 10 では、光軸 A10 の方向（図 2 における紙面に垂直な方向）において互いに反対側にある凹面状の入射面 101 及び凸面状の出射面 102 を有する。

【0015】

以下に、図 2、図 3 A、図 3 B、図 4 A、及び図 4 B を参照して、入射面 101 及び出射面 102 の形状について詳細に説明する。なお、図 3 A は、光軸 A10 と光軸 A10 に直交する所定方向（図 2 の左右方向）を含む平面（基準平面）におけるレンズ 10 の断面を示す。図 3 B は、基準平面から光軸 A10 の回りに 30° 回転した平面におけるレンズ 10 の断面を示す。図 4 A は、基準平面から光軸 A10 の回りに 60° 回転した平面におけるレンズ 10 の断面を示す。図 4 B は、基準平面から光軸 A10 の回りに 90° 回転した平面におけるレンズ 10 の断面を示す。

10

20

30

40

50

【0016】

レンズ10では、入射面101及び出射面102の形状を定めるために、基準点P10が設定されている。基準点P10は、入射面101の出射面102とは反対側における光軸A10上の点である。基準点P10は、例えば、光源に対するレンズ10の配光特性が最も良く発揮される光源の位置に設定される。言い換えれば、基準点P10は、レンズ10に対して光源を配置する位置を定める。したがって、光源は、レンズ10の基準点P10に配置することが好ましい。なお、本実施形態において、基準点P10は、基部11の第2面112と光軸A10との交点として定められている。

【0017】

入射面101は、図2に示すように、第1入射面101Aと、第2入射面101Bと、を有する。第1入射面101Aは、入射面101の一部であって、レンズ10の第1半体10Aに対応する。ここで、第1半体10Aは、レンズ10の一部であって、光軸A10の方向(図2の紙面に垂直な方向)に直交する所定方向(図2の左右方向)における第1端(図2の左端)と光軸A10との間の部位である。第2入射面101Bは、第1入射面101Aとは異なる入射面101の一部であって、レンズ10の第2半体10Bに対応する。第2半体10Bは、第1半体10Aとは異なるレンズ10の一部であって、所定方向(図2の左右方向)における第2端(図2の右端)と光軸A10との間の部位である。

10

【0018】

第1入射面101Aは、図3Aに示すように、光軸A10及び所定方向を含む基準平面において、基準点P10との第1入射距離L11が光軸A10との第1入射角度 θ_1 の増加に伴い単調に増加する。つまり、基準平面において、第1入射面101A上の点と基準点P10とを結ぶ線分の長さ(L11)は、当該線分と光軸A10との角度(θ_1)の増加に伴い単調に増加する。第1入射距離L11は、光軸A10上において(第1入射角度 θ_1 が0°であるときに)、最小値となる。最小値は、光軸A10に沿った方向における、入射面101と基準点P10との間の距離L13である。L13は、例えば、4.5mmである。第1入射距離L11は、レンズ10の第1端側の入射面101の端(図3Aの左端)において、最大値となる。このとき、第1入射角度 θ_1 は、約83°であるから、第1入射距離L11の最大値は、所定方向(図3Aの左右方向)における、レンズ10の第1端側の入射面101の端と基準点P10との間の距離L14とほぼ等しい。L14は、例えば、7.63mmである。したがって、本実施形態に限っては、L14を第1入射距離L11の最大値としてみなしてよい。

20

30

【0019】

第2入射面101Bは、図3Aに示すように、基準平面において、基準点P10との第2入射距離L12が光軸A10との第2入射角度 θ_2 の増加に伴い単調に増加する。つまり、基準平面において、第2入射面101B上の点と基準点P10とを結ぶ線分の長さ(L12)は、当該線分と光軸A10との角度(θ_2)の増加に伴い単調に増加する。第2入射距離L12は、光軸A10上において(第2入射角度 θ_2 が0°であるときに)、最小値となる。最小値は、光軸A10に沿った方向における、入射面101と基準点P10との間の距離L13である。第2入射距離L12は、レンズ10の第2端側の入射面101の端(図3Aの右端)において、最大値となる。このとき、第2入射角度 θ_2 は、約78°であるから、第2入射距離L12の最大値は、所定方向(図3Aの左右方向)における、レンズ10の第2端側の入射面101の端と基準点P10との間の距離L15とほぼ等しい。L15は、例えば、4.77mmである。したがって、本実施形態に限っては、L15を第2入射距離L12の最大値としてみなしてよい。

40

【0020】

入射面101では、第1入射面101Aと第2入射面101Bとは、いずれも、光軸A10との角度(θ_1 , θ_2)が増加するにつれて、基準点P10との距離(L11, L12)が増加する。ただし、入射面101は、第1入射角度 θ_1 と第2入射角度 θ_2 が等しい場合には、第1入射距離L11が第2入射距離L12よりも長くなるように設計されている。つまり、第1入射距離L11は、第1入射角度 θ_1 と第2入射角度 θ_2 が等しい場合

50

には、第2入射距離 L_{12} よりも長い。

【0021】

レンズ10では、第2凹部14内の空間よりもレンズ10のほうが高い屈折率を有することから、入射面101に関して、入射角に対して屈折角が小さくなる。そのため、基準平面において、所定の条件を満たす限りは、入射面101によって、基準点P10からの光が、光軸A10とは反対側へ屈折される。当該所定の条件は、基準点P10からの光と入射面101との交点における入射面101の法線が入射面101の光学中心（入射面101と光軸A10との交点）と基準点P10との間で光軸A10と交差することである。そして、当該法線が、基準点P10における入射面101の光学中心と反対側で光軸A10と交差する場合、入射面101によって、基準点P10からの光が、光軸A10側へ屈折される。

10

【0022】

ここで、第1入射面101Aは、図3Aに示すように、基準平面において、基準点P10との第1入射距離 L_{11} が光軸A10との第1入射角度 θ_1 の増加に伴い単調に増加する。そのため、第1入射面101Aでは、基準点P10からの光と入射面101との交点における入射面101の法線が入射面101の光学中心と基準点P10の間では光軸A10と交差しない。そのため、第1入射面101Aによって、基準点P10からの光を光軸A10側へ屈折させることができる。また、第2入射面101bは、図3Aに示すように、基準平面において、基準点P10との第2入射距離 L_{12} が光軸A10との第2入射角度 θ_2 の増加に伴い単調に増加する。そのため、第2入射面101Bでは、基準点P10からの光と入射面101との交点における入射面101の法線が入射面101の光学中心と基準点P10の間では光軸A10と交差しない。そのため、第2入射面101Bによって、基準点P10からの光を光軸A10側へ屈折させることができる。

20

【0023】

このように、入射面101全体としては、基準点P10からの光を光軸A10側へ集光する。ここで、第1入射距離 L_{11} は、第1入射角度 θ_1 と第2入射角度 θ_2 が等しい場合には、第2入射距離 L_{12} よりも長い。そのため、第1入射角度 θ_1 と第2入射角度 θ_2 が等しい場合には、第1入射面101Aのほうが第2入射面101Bよりも、基準点P10からの光の入射角が大きくなりやすい。そのため、基準平面において、第2入射面101Bよりも第1入射面101Aにおいて基準点P10からの光をより光軸A10側へ屈折させることができる。

30

【0024】

出射面102は、図2に示すように、第1出射面102Aと、第2出射面102Bと、を有する。第1出射面102Aは、出射面102の一部であって、レンズ10の第1半体10Aに対応する。第2出射面102Bは、第1出射面102Aとは異なる出射面102の一部であって、レンズ10の第2半体10Bに対応する。

【0025】

第1出射面102Aは、図3Aに示すように、基準平面において、第1入射面101Aとの第1面間距離 L_{21} が光軸A10との第1入射角度 θ_1 の増加に伴い単調に減少する。つまり、基準平面において、基準点P10を通る直線上における第1入射面101Aと第1出射面102A間の距離 (L_{21}) は、当該直線と光軸A10との角度 (θ_1) の増加に伴い単調に減少する。第1面間距離 L_{21} は、光軸A10上において (第1入射角度 θ_1 が 0° であるときに)、最小値となる。最小値は、光軸A10に沿った方向における、出射面102と入射面101との間の距離 L_{23} である。 L_{23} は、例えば、12mmである。第1面間距離 L_{21} は、レンズ10の第1端側の出射面102の端 (図3Aの左端) において、最大値となる。このとき、第1入射角度 θ_1 は、約 84° であるから、第1面間距離 L_{21} の最大値は、所定方向 (図3Aの左右方向) における、レンズ10の第1端側の出射面102の端とレンズ10の第1端側の入射面101の端との間の距離 L_{24} とほぼ等しい。 L_{24} は、例えば、17.78mmである。したがって、本実施形態に限っては、 L_{24} を第1面間距離 L_{21} の最大値としてみなしてよい。

40

50

【 0 0 2 6 】

第2出射面102Bは、図3Aに示すように、基準平面において、第2入射面101Bとの第2面間距離 L_{22} が光軸A10との第2入射角度 θ_2 の増加に伴い単調に増加する。つまり、基準平面において、基準点P10を通る直線上における第2入射面101Bと第2出射面102B間の距離(L_{22})は、当該直線と光軸A10との角度(θ_2)の増加に伴い単調に増加する。第2面間距離 L_{22} は、光軸A10上において(第2入射角度 θ_2 が 0° であるときに)、最小値となる。最小値は、光軸A10に沿った方向における、出射面102と入射面101との間の距離 L_{23} である。第2面間距離 L_{22} は、レンズ10の第2端側の出射面102の端(図3Aの右端)において、最大値となる。このとき、第2入射角度 θ_2 は、約 84° であるから、第2面間距離 L_{22} の最大値は、所定方向(図3Aの左右方向)における、レンズ10の第2端側の出射面102の端とレンズ10の第2端側の入射面101の端との間の距離 L_{25} とほぼ等しい。 L_{25} は、例えば、 19.5mm である。したがって、本実施形態に限っては、 L_{25} を第2面間距離 L_{22} の最大値とみなしてよい。

10

【 0 0 2 7 】

出射面102では、第1出射面102Aは、光軸A10との角度(θ_1)が増加するにつれて、第1入射面101Aとの距離(L_{11})が減少する。一方で、第2出射面102Bは、光軸A10との角度(θ_2)が増加するにつれて、第2入射面101Bとの距離(L_{12})が増加する。よって、出射面102は、第1入射角度 θ_1 と第2入射角度 θ_2 が等しい場合には、第2面間距離 L_{22} が第1面間距離 L_{21} よりも長くなるように設計されている。つまり、第2面間距離 L_{22} は、第1入射角度 θ_1 と第2入射角度 θ_2 が等しい場合には、第1面間距離 L_{21} よりも長い。

20

【 0 0 2 8 】

レンズ10では、外部空間よりもレンズ10のほうが高い屈折率を有することから、出射面102に関して、入射角に対して屈折角が大きくなる。そのため、基準平面において、所定の条件を限りは、出射面102によって、入射面101の所定位置からの光が、光軸A10側へ屈折される。当該所定の条件は、入射面101の所定位置からの光と出射面102との交点における出射面102の法線が出射面102の光学中心(出射面102と光軸A10との交点)と所定位置とを結ぶ線分と交差することである。そして、当該法線が、出射面102の光学中心と所定位置とを結ぶ線分と交差しない場合、出射面102によって、基準点P10からの光が、光軸A10とは反対側へ屈折される。

30

【 0 0 2 9 】

ここで、第1出射面102Aは、図3Aに示すように、基準平面において、第1入射面101Aとの第1面間距離 L_{21} が光軸A10との第1入射角度 θ_1 の増加に伴い単調に減少する。そのため、第1出射面102Aでは、入射面101の所定位置からの光と出射面102との交点における出射面102の法線が、出射面102の光学中心と所定位置とを結ぶ線分と交差する。そのため、第1出射面102Aによって、入射面101からの光を光軸A10側へ屈折させることができる。したがって、第1出射面102Aによって光軸A10側へ屈折される第1入射角度 θ_1 の範囲を広げることができる。これによって、第1出射面102Aから光軸A10に対してレンズ10の第1端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度を減らして、第1出射面102Aから光軸A10の方向へ向かう光の強度を増やすことができる。一方、第2出射面102Bは、図3Aに示すように、基準平面において、第2入射面101Bとの第2面間距離 L_{22} が光軸A10との第2入射角度 θ_2 の増加に伴い単調に増加する。そのため、第2出射面102bでは、入射面101の所定位置からの光と出射面102との交点における出射面102の法線が、出射面102の光学中心と所定位置とを結ぶ線分と交差しない。そのため、第2出射面102Bによって、入射面101からの光を光軸A10とは反対側へ屈折させることができる。したがって、第2出射面102Bによって光軸A10とは反対側へ屈折される第2入射角度 θ_2 の範囲を広げることができる。これによって、第2出射面102Bから光軸A10に対してレンズ10の第2端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度を増やして、第2出射面102Bから光軸A

40

50

10の方向へ向かう光の強度を減らすことができる。

【0030】

このように、出射面102全体としては、第1出射面102Aから光軸A10に対してレンズ10の第1端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度を減らすことができる。また、出射面102全体としては、第2出射面102Bから光軸A10に対してレンズ10の第2端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度を増やすことができる。したがって、レンズ10によれば、光の分布を光軸A10の方向と光軸に交差する所望の方向（光軸A10に対してレンズ10の第2端側へ傾斜した方向）との間の範囲に偏らせることができる。

【0031】

また、レンズ10では、入射面101によって、基準点P10からの光を光軸A10の方向へ集光させている。そのため、第1入射面101Aから光軸A10に対してレンズ10の第1端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度を減らすことができる。この場合、第2入射面101Bから光軸A10に対してレンズ10の第2端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度も減ることになる。しかしながら、第2出射面102Bは、第2出射面102Bから光軸A10に対してレンズ10の第2端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度を増やして、第2出射面102Bから光軸A10の方向へ向かう光の強度を減らすことができる。結果として、光の分布を光軸A10の方向と光軸に交差する所望の方向（光軸A10に対してレンズ10の第2端側へ傾斜した方向）との間の範囲に偏らせることができる。

10

【0032】

また、レンズ10では、第1半体10Aは、図2に示すように、光軸A10に対して軸対称である。言い換えれば、第1半体10Aは、基準平面における形状（図3A参照）を、光軸A10の回りに180°回転させて得られる半回転体である。したがって、第1半体10Aは、図3A、図3B、図4A、及び図4Bに示すように、光軸A10を通る平面における断面はいずれも同じである。換言すれば、第1入射面101A及び第1出射面102Aも、光軸A10に対して軸対称である。したがって、第1入射面101Aは、図4Bに示すように、所定方向に直交し光軸A10を通る平面において、基準点P10との距離が光軸A10との角度の増加に伴い単調に増加する。上述したように、第1入射面101Aは光軸A10に対して軸対称であるから、所定方向に直交し光軸A10を通る平面において、第1入射面101Aと基準点P10との距離は、L13からL14まで単調に増加する。同様に、第1出射面102Aは、図4Bに示すように、所定方向に直交し光軸A10を通る平面において、第1入射面101Aとの距離が光軸A10との角度の増加に伴い単調に減少する。上述したように、第1出射面102Aは光軸A10に対して軸対称であるから、所定方向に直交し光軸A10を通る平面において、第1出射面102Aと第1入射面101Aとの距離は、L23からL24まで単調に減少する。

20

30

【0033】

また、第2半体10Bは、図2に示すように、光軸A10に直交する面内において、光軸A10の方向及び所定方向にそれぞれ直交する方向（図2の上方向）における寸法が、光軸A10からレンズ10の第2端（図2の右端）に向かうにつれて、単調に減少する。換言すれば、第2入射面101B及び第2出射面102Bも、光軸A10に直交する面内において、特定方向（図2の上方向）における寸法が、光軸A10からレンズ10の第2端（図2の右端）に向かうにつれて、単調に減少する。当該特定方向は、光軸A10の方向及び所定方向にそれぞれ直交する方向である。ここで、当該寸法の光軸A10からの距離に対する減少率は、一定ではなく、距離が長くなるほど減少率が大きくなるようになっている。また、第2半体10Bは、図4Bに示すように、光軸A10に直交する面内において、所定方向（図4Bの紙面に垂直な方向）に沿って光軸A10を通る軸に対して線対称である。

40

【0034】

このように、レンズ10は、光軸A10に直交する面内において、所定方向に沿って光軸A10を通る軸に対して線対称である。そして、光軸A10に直交する面内において、入射面101は凹面状であり、出射面102は凸面状であるから、基準点P10に配置され

50

た光源からの光を、光軸 A 1 0 に沿った方向に集中させることができる。これによって、光軸 A 1 0 及び所定方向に直交する方向への光の拡散を抑制できる。

【 0 0 3 5 】

1 . 1 . 2 配光特性

図 5 A、図 5 B、図 6 A、及び図 6 B は、レンズ 1 0 の配光特性についてシミュレーションを行った結果を示す。なお、配光特性のシミュレーションにおいては、光源自体の配光特性は、均等拡散配光とした。

【 0 0 3 6 】

図 5 A は、基準平面におけるレンズ 1 0 の断面（図 3 A 参照）についての配光曲線を示す。図 5 A から明らかなように、レンズ 1 0 では、第 1 出射面 1 0 2 A から光軸 A 1 0 に対してレンズ 1 0 の第 1 端側へ傾斜した方向（図 5 A の左側の 3 0 ° 及び 6 0 ° 方向）へ向かう光の強度を減らすことができる。また、レンズ 1 0 では、第 2 出射面 1 0 2 B から光軸 A 1 0 に対してレンズ 1 0 の第 2 端側へ傾斜した方向（図 5 A の右側の 3 0 ° 及び 6 0 ° 方向）へ向かう光の強度を増やすことができる。したがって、レンズ 1 0 によれば、光の分布を光軸 A 1 0 の方向と光軸に交差する所望の方向（光軸 A 1 0 に対してレンズ 1 0 の第 2 端側へ傾斜した方向）との間の範囲に偏らせることができる。

10

【 0 0 3 7 】

図 5 B は、基準平面から光軸 A 1 0 の回りに 3 0 ° 回転した平面におけるレンズ 1 0 の断面（図 3 B 参照）についての配光曲線を示す。図 6 A は、基準平面から光軸 A 1 0 の回りに 6 0 ° 回転した平面におけるレンズ 1 0 の断面（図 4 A 参照）についての配光曲線を示す。図 5 B 及び図 6 A から明らかなように、レンズ 1 0 によれば、第 1 半体 1 0 A では、第 1 出射面 1 0 2 A から光軸 A 1 0 に対してレンズ 1 0 の第 1 端側へ傾斜した方向（図 5 B 及び図 6 A の左側の 3 0 ° 及び 6 0 ° 方向）へ向かう光の強度を減らすことができる。一方で、第 2 半体 1 0 B では、基準平面において、第 2 出射面 1 0 2 B から光軸 A 1 0 に対してレンズ 1 0 の第 2 端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度が最も強くなっていることがわかる。

20

【 0 0 3 8 】

図 6 B は、基準平面から光軸 A 1 0 の回りに 9 0 ° 回転した平面におけるレンズ 1 0 の断面（図 4 B 参照）についての配光曲線を示す。図 6 B から明らかなように、レンズ 1 0 によれば、光軸 A 1 0 及び所定方向に直交する方向（特に図 6 B の左右方向）への光の拡散を抑制できていることがわかる。

30

【 0 0 3 9 】

1 . 1 . 3 まとめ

以上述べた本実施形態のレンズ 1 0 では、図 3 A に示すように、基準平面においては、第 1 出射面 1 0 2 A の第 1 入射面 1 0 1 A との第 1 面間距離 L 2 1 が光軸 A 1 0 との第 1 入射角度 θ_1 の増加に伴い単調に減少する。これにより、第 1 出射面 1 0 2 A から光軸 A 1 0 に対してレンズ 1 0 の第 1 端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度を減らして、第 1 出射面 1 0 2 A から光軸 A 1 0 の方向へ向かう光の強度を増やすことができる。一方、基準平面においては、第 2 出射面 1 0 2 B の第 2 入射面 1 0 1 B との第 2 面間距離 L 2 2 が光軸 A 1 0 との第 2 入射角度 θ_2 の増加に伴い単調に増加する。これによって、第 2 出射面 1 0 2 B から光軸 A 1 0 に対してレンズ 1 0 の第 2 端側へ傾斜した方向へ向かう光の強度を増やして、第 2 出射面 1 0 2 B から光軸 A 1 0 の方向へ向かう光の強度を減らすことができる。したがって、出射面 1 0 2 全体としては、光の分布を光軸 A 1 0 の方向と光軸に交差する所望の方向（光軸 A 1 0 に対してレンズ 1 0 の第 2 端側へ傾斜した方向）との間の範囲に偏らせることができる。

40

【 0 0 4 0 】

1 . 2 照明装置

図 7 は、一実施形態の照明装置 2 0 を示す。照明装置 2 0 は、支持板 2 0 0 と、支持板 2 0 0 上に配置される光源ユニット 2 1 0 と、光源ユニット 2 1 0 上に配置されるレンズ 1 0 と、レンズ 1 0 を光源ユニット 2 1 0 に固定するカバー 2 2 0 と、を有する。支持板 2

50

00は、例えば、放熱板である。光源ユニット210は、光源211を有している。光源211は、例えば、1以上の発光ダイオード(Light Emitting Diode; LED)を備えるLEDモジュールである。光源ユニット210は、支持板200上に配置される。レンズ10は、光源211がレンズ10の基準点P10に位置するように、光源ユニット210上に配置される。カバー220は、レンズ10用の開口221を有する。カバー220は、開口221からレンズ10の突出部12を露出させ、基部11の外周部でレンズ10を光源ユニット210に固定する。

【0041】

このように、照明装置20は、レンズ10と、レンズ10の基準点P10に位置する光源211と、を備える。照明装置20は、レンズ10を備えているから、光の分布を光軸A10の方向と光軸に交差する所望の方向(光軸A10に対してレンズ10の第2端側へ傾斜した方向)との間の範囲に偏らせることができる。

10

【0042】

1.3 照明器具

図8は、一実施形態の照明器具30を示す。照明器具30は、非常用照明器具である。より詳細には、照明器具30は、図9に示すように、建物の避難経路となる階段401, 402の踊り場410の天井411(次の階段403の先の踊り場の下面)に設置される階段通路誘導灯である。なお、照明器具30は、踊り場410の壁412に設置されてもかまわない。

【0043】

照明器具30は、図8に示すように、常用照明装置300と、非常用照明装置としての一対の照明装置20と、器具本体310とを備える。また、照明器具30は、センサ装置320を備える。

20

【0044】

器具本体310は、長尺状である。常用照明装置300は、長尺状であり、器具本体310の中央部分に配置されている。一対の照明装置20は、器具本体310の長手方向において、常用照明装置300の両側に配置されている。センサ装置320は、器具本体310の中央部分に配置されている。

【0045】

照明器具30は、例えば、センサ装置320が人(移動体)を検知した際に、外部電源(例えば商用交流電源)からの電力により常用照明装置300を点灯させる。また、照明器具30は、外部電源からの電力が得られない場合、内蔵のバッテリーにより、常用照明装置300の代わりに一対の照明装置20を点灯させる。

30

【0046】

このように、照明器具30は、常用照明装置300と、非常用照明装置としての照明装置20と、常用照明装置300と照明装置20を支持する器具本体310と、を備える。照明装置20は、上述したように、レンズ10と、レンズ10の基準点P10に位置する光源211と、を備える。そのため、照明器具30においても、光の分布を光軸A10の方向と光軸に交差する所望の方向(光軸A10に対してレンズ10の第2端側へ傾斜した方向)との間の範囲に偏らせることができる。

40

【0047】

ここで、照明器具30では、階段401, 402の両方を照らすことができることが望ましい。特に、レンズ10の第1半体10Aを天井411側、第2半体10Bを床側(踊り場側)410に向ければ、階段403側への光を抑えて、階段401, 402に効率よく光を照射できる。

【0048】

2. 変形例

以上説明した実施形態は、本発明の様々な実施形態の一つに過ぎない。また、上記実施形態は、本発明の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。以下に、上記実施形態の変形例を列挙する。

50

【 0 0 4 9 】

上記実施形態では、第 1 入射面 1 0 1 A は、基準平面において、第 1 入射距離 L 1 1 が第 1 入射角度 θ_1 の増加に伴い単調に増加するが、第 1 入射角度 θ_1 に関わらず一定であってもよい。

【 0 0 5 0 】

また、第 2 入射面 1 0 1 B は、基準平面において、第 2 入射距離 L 1 2 が第 2 入射角度 θ_2 の増加に伴い単調に増加するが、第 2 入射角度 θ_2 に関わらず一定であってもよい。また、第 2 入射面 1 0 1 B は、基準平面において、第 2 入射距離 L 1 2 が第 2 入射角度 θ_2 の増加に伴い単調に減少してもよい。この場合、第 2 入射面 1 0 1 B では、基準点 P 1 0 からの光と入射面 1 0 1 との交点における入射面 1 0 1 の法線が入射面 1 0 1 の光学中心と基準点 P 1 0 との間で光軸 A 1 0 と交差する。そのため、第 2 入射面 1 0 1 B によって、基準点 P 1 0 からの光を光軸 A 1 0 とは反対側へ屈折させることができる。これにより、光軸 A 1 0 の方向と光軸に交差する所望の方向との間の範囲を広げることができる。

10

【 0 0 5 1 】

また、入射面 1 0 1 は、非球面状ではなく球面状であってもよい。この場合、第 1 入射面 1 0 1 A は、基準平面において、第 1 入射距離 L 1 1 が第 1 入射角度 θ_1 に関わらず一定になり、第 2 入射面 1 0 1 B も、基準平面において、第 2 入射距離 L 1 2 が第 2 入射角度 θ_2 に関わらず一定になる。さらに、第 1 入射距離 L 1 1 は、第 1 入射角度 θ_1 と第 2 入射角度 θ_2 が等しい場合には、第 2 入射距離 L 1 2 と等しくなる。

【 0 0 5 2 】

また、レンズ 1 0 は、光軸 A 1 0 に直交する面内において、所定方向に沿って光軸 A 1 0 を通る軸に対して線対称ではなく、非対称であってもよい。

20

【 0 0 5 3 】

また、レンズ 1 0 の入射面 1 0 1 は、所定方向に直交する面内において、凹面状でなくてもよく、例えば、平面状であってもよい。同様に、出射面 1 0 2 は、所定方向に直交する面内において、凸面状でなくてもよく、平面状であってもよい。例えば、レンズ 1 0 は、基準平面における形状（図 3 A 参照）を光軸 A 1 0 及び所定方向にそれぞれ直交する方向に延長して得られるシリンダカルレンズであってもよい。また、入射面 1 0 1 と出射面 1 0 2 との少なくとも一方は、所定方向に直交する面内において、非球面状であってもよい。つまり、所定方向に直交する面内における光の配光については、所望の配光となるようにレンズ 1 0 の形状を変更してもよい。

30

【 0 0 5 4 】

また、第 1 入射距離 L 1 1 が最大となる第 1 入射角度 θ_1 は、上記の例に限定されない。このような第 1 入射角度 θ_1 は、実際のレンズ 1 0 の設計等に応じて変更可能である。この点は、第 1 面間距離 L 2 1 が最大となる第 1 入射角度 θ_1 についても同様である。

【 0 0 5 5 】

また、第 2 入射距離 L 1 2 が最大となる第 2 入射角度 θ_2 は、上記の例に限定されない。このような第 2 入射角度 θ_2 は、実際のレンズ 1 0 の設計等に応じて変更可能である。この点は、第 2 面間距離 L 2 2 が最大となる第 2 入射角度 θ_2 についても同様である。

【 0 0 5 6 】

また、基部 1 1 の外周形状は、長円形に限定されず、例えば、長円形以外の円形（例えば正円又は楕円）、又は多角形であってもよい。また、突出部 1 2 は、基部 1 1 の第 1 面 1 1 1 の全体に形成されていてもよい。また、レンズ 1 0 において、第 1 凹部 1 3 及び位置決め穴 1 5 は任意の要素である。

40

【 0 0 5 7 】

3. 態様

以上述べた実施形態及び変形例から明らかなように、第 1 の態様のレンズ（1 0）は、光軸（A 1 0）の方向において互いに反対側にある凹面状の入射面（1 0 1）及び凸面状の出射面（1 0 2）を有する。前記入射面（1 0 1）は、第 1 半球（1 0 A）に対応する第 1 入射面（1 0 1 A）と、第 2 半球（1 0 B）に対応する第 2 入射面（1 0 1 B）とを含

50

む。前記第1半体(10A)は、前記レンズ(10)における前記光軸(A10)に直交する所定方向における第1端と前記光軸(A10)との間の部位である。前記第2半体(10B)は、前記レンズ(10)における前記所定方向における第2端と前記光軸(A10)との間の部位である。前記第1入射面(101A)は、基準平面において、基準点(P10)との第1入射距離(L11)が前記光軸(A10)との第1入射角度(θ_1)に関わらず一定、又、前記第1入射角度(θ_1)の増加に伴い単調に増加する。前記基準平面は、前記光軸(A10)及び前記所定方向を含む平面である。前記基準点(P10)は、前記入射面(101)の前記出射面(102)とは反対側における前記光軸(A10)上の点である。前記第2入射面(101B)は、前記基準平面において、前記基準点(P10)との第2入射距離(L12)が前記光軸(A10)との第2入射角度(θ_2)に関わらず一定、又、前記第2入射角度(θ_2)の増加に伴い単調に増加又は減少する。前記第1入射距離(L11)は、前記第1入射角度(θ_1)と前記第2入射角度(θ_2)が等しい場合には、前記第2入射距離(L12)以上である。前記出射面(102)は、前記第1半体(10A)に対応する第1出射面(102A)と、前記第2半体(10B)に対応する第2出射面(102B)とを含む。前記第1出射面(102A)は、前記基準平面において、前記第1入射面(101A)との第1面間距離(L21)が前記第1入射角度(θ_1)の増加に伴い単調に減少する。前記第2出射面(102B)は、前記基準平面において、前記第2入射面(101B)との第2面間距離(L22)が前記第2入射角度(θ_2)の増加に伴い単調に増加する。第1の態様によれば、光の分布を光軸に交差する一方向へ偏らせることができる。

10

20

【0058】

第2の態様のレンズ(10)は、第1の態様との組み合わせにより実現され得る。第2の態様では、前記第1入射距離(L11)は、前記第1入射角度(θ_1)と前記第2入射角度(θ_2)が等しい場合には、前記第2入射距離(L12)より長い。第2の態様によれば、基準平面において、第2入射面(101B)よりも第1入射面(101A)において基準点(P10)からの光をより光軸(A10)側へ屈折させることができる。その結果、光の分布を光軸に交差する一方向へより偏らせることができる。

【0059】

第3の態様のレンズ(10)は、第1又は第2の態様との組み合わせにより実現され得る。第3の態様では、前記第2入射面(101B)は、前記基準平面において、前記第2入射距離(L12)が前記第2入射角度(θ_2)の増加に伴い単調に増加又は減少する。第3の態様によれば、第2入射面(101B)によって、基準点(P10)からの光を光軸(A10)側、又は、光軸(A10)とは反対側へ屈折させることができる。ここで、基準点(P10)からの光を光軸(A10)側へ屈折させれば、光の分布を光軸に交差する一方向へより偏らせることができる。一方、基準点(P10)からの光を光軸(A10)とは反対側へ屈折させれば、光軸(A10)に交差する一方向における光の照射範囲を広げることができる。

30

【0060】

第4の態様のレンズ(10)は、第1～第3の態様のいずれか一つとの組み合わせにより実現され得る。第4の態様では、前記第2入射面(101B)は、前記基準平面において、前記第2入射距離(L12)が前記第2入射角度(θ_2)の増加に伴い単調に減少する。第4の態様によれば、第2入射面(101B)によって、基準点(P10)からの光を光軸(A10)とは反対側へ屈折させることができる。これにより、光軸(A10)に交差する一方向における光の照射範囲を広げることができる。

40

【0061】

第5の態様のレンズ(10)は、第1～第4の態様のいずれか一つとの組み合わせにより実現され得る。第5の態様では、前記第1半体(10A)は、前記光軸(A10)に対して軸対称である。第5の態様によれば、光軸(A10)及び所定方向に直交する方向への光の拡散を抑制できる。

【0062】

50

第6の態様のレンズ(10)は、第1～第5の態様のいずれか一つとの組み合わせにより実現され得る。第6の態様では、前記第2半体(10B)は、前記光軸(A10)に直交する面内において、前記光軸(A10)の方向及び前記所定方向にそれぞれ直交する方向における寸法が、前記光軸(A10)から前記第2端に向かうにつれて、単調に減少する。第6の態様によれば、光軸(A10)及び所定方向に直交する方向への光の拡散を抑制できる。

【0063】

第7の態様のレンズ(10)は、第1～第6の態様のいずれか一つとの組み合わせにより実現され得る。第7の態様では、前記第2半体(10B)は、前記光軸(A10)に直交する面内において、前記所定方向に沿って前記光軸(A10)を通る軸に対して線対称である。第7の態様によれば、光軸(A10)及び所定方向に直交する方向への光の拡散を抑制できる。

10

【0064】

第8の態様の照明装置(20)は、第1～第7の態様のいずれか一つのレンズ(10)と、前記レンズ(10)の前記基準点(P10)に位置する光源(211)と、を備える。第8の態様によれば、光の分布を光軸に交差する一方向へ偏らせることができる。

【0065】

第9の態様の照明器具(30)は、常用照明装置(300)と、非常用照明装置としての第8の態様の照明装置(20)と、前記常用照明装置(300)と前記照明装置(20)を支持する器具本体(310)と、を備える。第9の態様によれば、光の分布を光軸に交差する一方向へ偏らせることができる。

20

【符号の説明】

【0066】

- 10 レンズ
- 10A 第1半体
- 10B 第2半体
- 101 入射面
- 101A 第1入射面
- 101B 第2入射面
- 102 出射面
- 102A 第1出射面
- 102B 第2出射面
- 20 照明装置
- 211 光源
- 30 照明器具
- 300 常用照明装置
- 310 器具本体
- A10 光軸
- P10 基準点
- L11 第1入射距離
- L12 第2入射距離
- L21 第1面間距離
- L22 第2面間距離
- 1 第1入射角度
- 2 第2入射角度

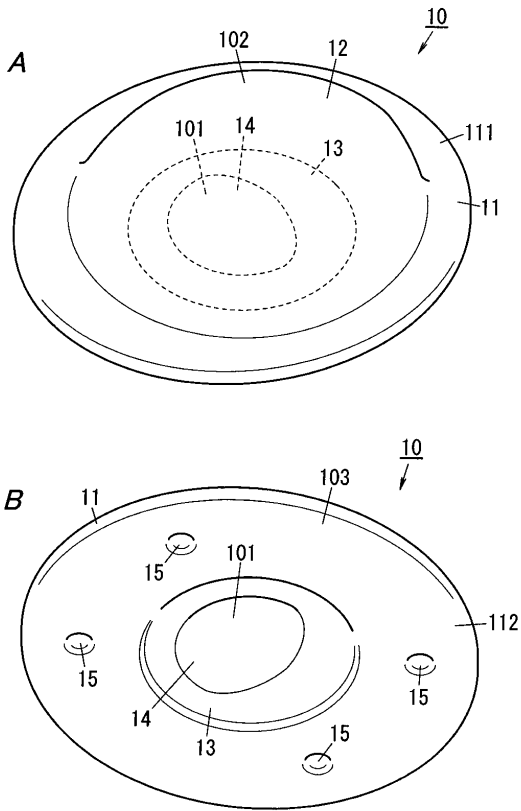
30

40

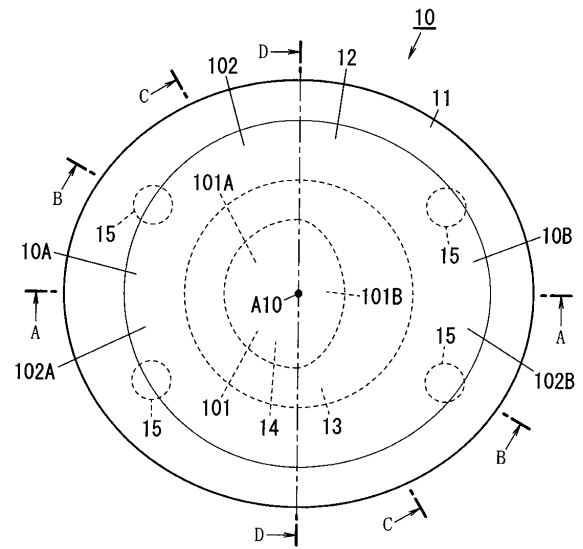
50

【図面】

【図 1】



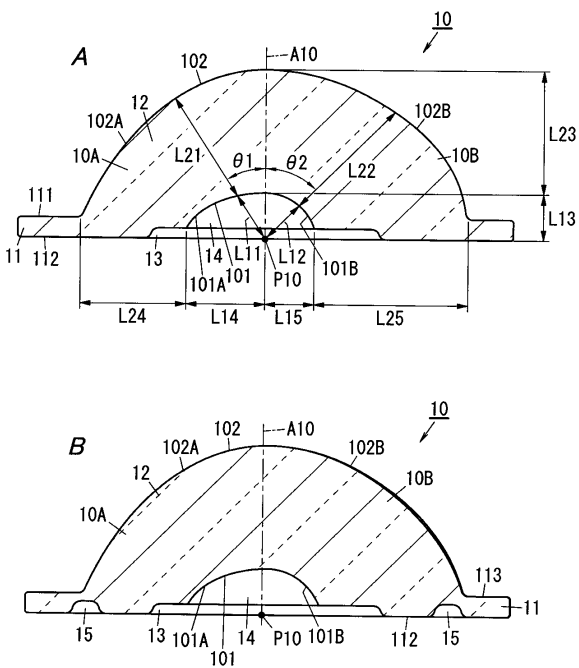
【図 2】



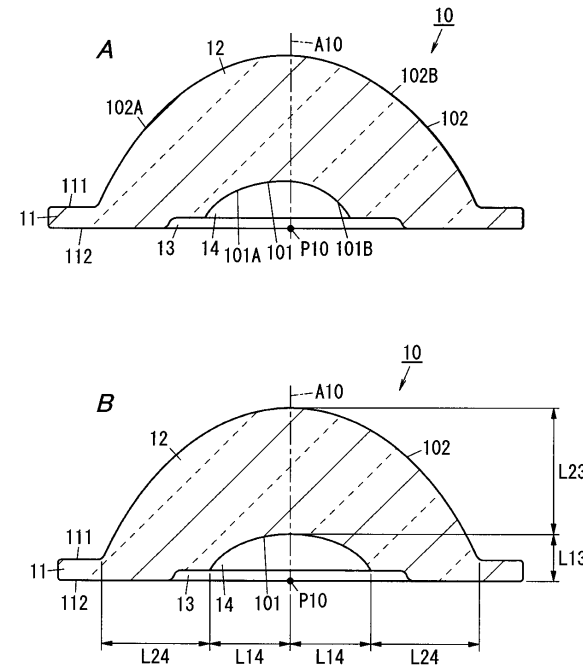
10

20

【図 3】



【図 4】

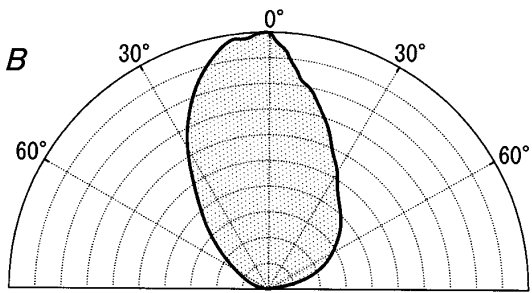
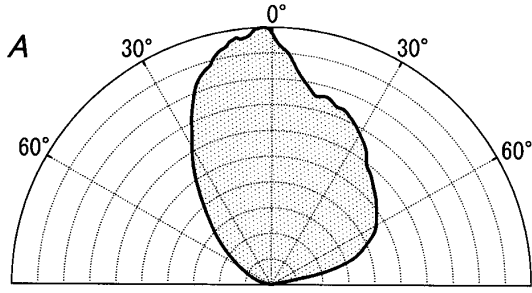


30

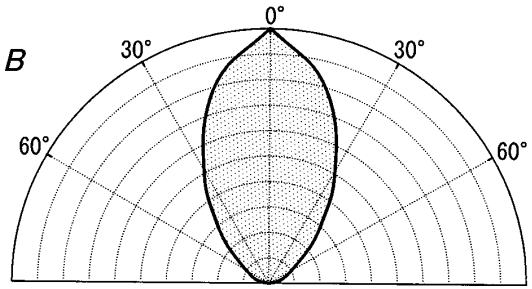
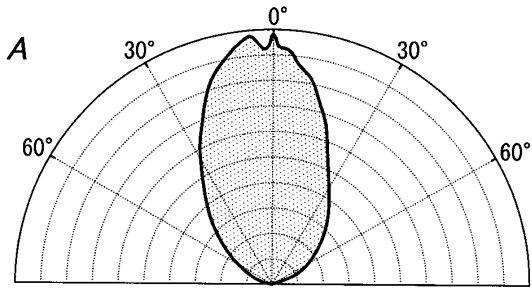
40

50

【 図 5 】



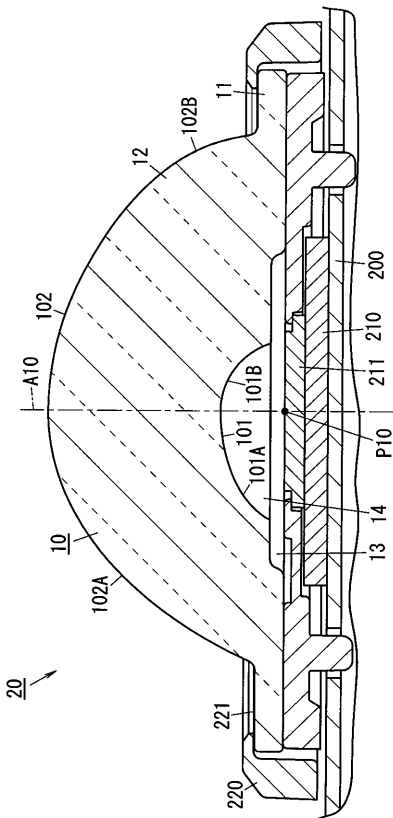
【 図 6 】



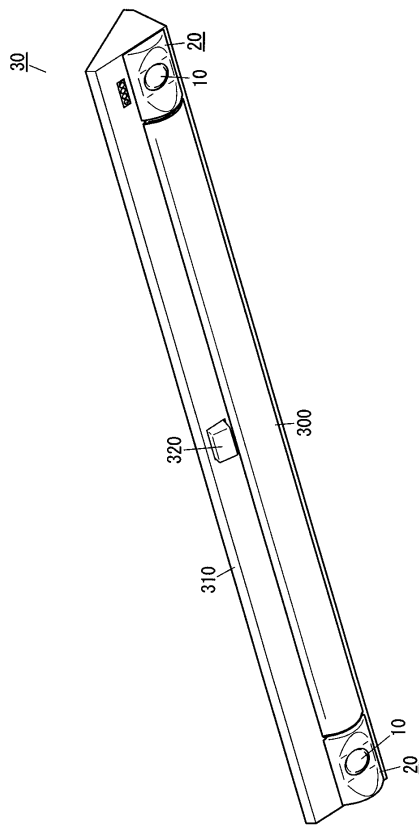
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

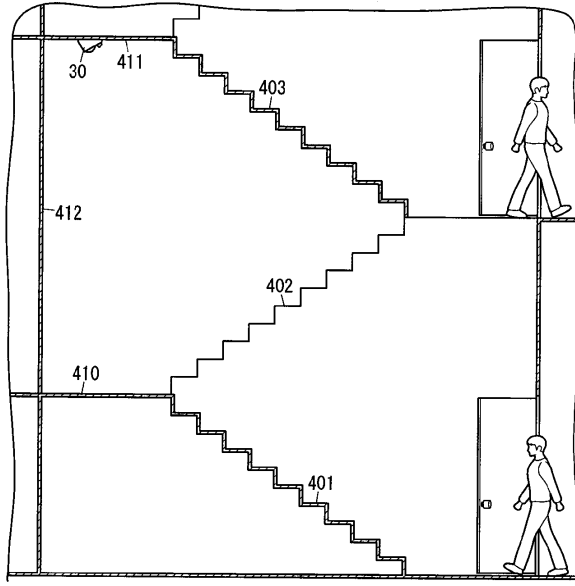


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2012 - 186019 (JP, A)

特開 2016 - 139509 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G02B 9/00 - 17/08

G02B 21/02 - 21/04

G02B 25/00 - 25/04

F21K 9/00 - 9/90

F21S 2/00 - 45/70

H01L 33/00

H01L 33/48 - 33/64

G02B 1/00 - 1/08

G02B 3/00 - 3/14