

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/204217

発行日 平成31年4月25日 (2019. 4. 25)

(43) 国際公開日 平成29年11月30日 (2017. 11. 30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 3 5 5	3 K 2 4 3
F 2 1 L 4/00 (2006.01)	F 2 1 L 4/00 4 1 1	
F 2 1 L 4/04 (2006.01)	F 2 1 L 4/04	
F 2 1 V 14/06 (2006.01)	F 2 1 V 14/06	
F 2 1 V 14/00 (2018.01)	F 2 1 V 14/00 2 0 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁) 最終頁に続く

出願番号 特願2017-527948 (P2017-527948)
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2017/019207
 (22) 国際出願日 平成29年5月23日 (2017. 5. 23)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-103496 (P2016-103496)
 (32) 優先日 平成28年5月24日 (2016. 5. 24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

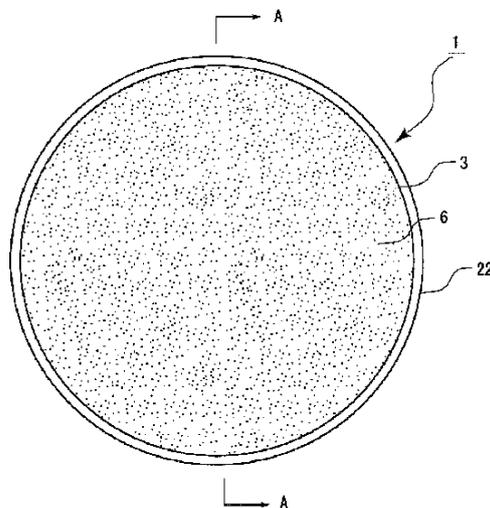
(71) 出願人 000227364
 株式会社 n i t t o h
 長野県諏訪市大字湖南4 5 2 9番地
 (74) 代理人 100169188
 弁理士 寺岡 秀幸
 (72) 発明者 小泉 文明
 長野県諏訪市上川1丁目1 5 3 8番地 株
 式会社 n i t t o h 上諏訪工場内
 Fターム(参考) 3K243 AA01 AC06 BC01 BE02 CB06

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】光源とレンズとの間の距離を変えて照明のスポット径を変えた場合においても、スポット径に関わらず照明の照度の斑の少ない照明装置を提供する。【解決手段】光源(2)と、光源(2)から発せられた光が入射し、この入射した光の配光を制御して出射する照明用レンズ(3)を有する。照明用レンズ(3)は、光源(2)から発せられた光が照明用レンズ(3)内に入射する入射面(4)と、入射面(4)から照明用レンズ(3)内に入射した光の一部を照射方向Bに向けて反射する反射面(5)と、入射面(4)および反射面(5)からの光を照明方向Bに向けて出射する出射面(6)と、を有する。そして光源(2)は、光軸Lに沿って、入射面(4)から最も離れた後端位置Rから、入射面(4)に最も近い前端位置Fまで移動が可能である。光源(2)が後端位置Rから前端位置Fに移動するに従い、反射光が光軸Lと大きい角度で交差するようになる。光源(2)が後端位置Rに配置された状態では、第1反射光P1と第3反射光P3とが、出射面(6)から出射した後に交差しない。【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源と照明用レンズとの間の距離を光軸に沿って所定の範囲内で変えることができ、上記距離を変えることで上記照明用レンズから出射される照明光の照明範囲を変えることができる照明装置であって、

上記照明用レンズは、

上記光源から発せられた光が上記照明用レンズ内に入射する入射面と、

上記入射面から上記照明用レンズ内に入射した光の一部を照明方向に向けて反射する凹面形状の反射面と、

上記入射面から入射した光を照明方向に向けて出射する出射面と、を有し、

10

上記入射面は、上記光源が配置される側に上記光源からの光が進入可能に形成される開口部を有すると共に上記光源が配置される方向に対して反対の方向に凹む凹部の内面に形成される第 1 入射面と第 2 入射面とを有し、

上記第 1 入射面は、上記凹部の底面に配置され、上記光源からの光を集光させるように上記光源側に凸面を有する集光レンズ面であり、

上記第 2 入射面は、上記光源からの光を上記反射面に向けて透過することができるように、上記照明用レンズの光軸の周囲に形成される上記凹部の内側面であり、

上記第 1 入射面は、上記光源と上記照明用レンズとが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、主照明光のうち、上記第 1 入射面を透過し上記出射面から出射する光である非反射照明光の配光角を大きくする形状であり、

20

上記反射面および上記第 2 入射面は、上記主照明光のうち、上記第 2 入射面を透過し上記反射面で反射され上記出射面から出射する光である反射照明光に対して下記(1)(2)(3)の条件を満たす形状である、
ことを特徴とする照明用レンズ。

(1) 上記光源と上記照明用レンズとが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、上記出射面から出射する上記反射照明光の出射方向が、上記反射照明光の上記出射面における出射位置に対して、上記光軸を挟んだ反対側に向けて傾斜させていく。

(2) 上記光源と上記照明用レンズとが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、上記反射照明光の配光角を大きくする。

(3) 上記反射面で反射する反射照明光のうち、上記光源から上記第 2 入射面に到達するまでの光の上記光軸に対する照射角が最小のものを第 1 反射光とし、上記光源から上記第 2 入射面に到達するまでの光の上記光軸に対する照射角が最大のものを第 2 反射光とし、

30

上記光源から上記第 2 入射面に到達するまでの光の上記光軸に対する照射角が、上記第 1 反射光と上記第 2 反射光との中間のものを第 3 反射光としたとき、上記光源と上記照明用レンズとが上記所定の範囲内で最も離れている状態で、上記第 1 から第 3 反射光のうち、上記第 1 反射光が、被照明面において最も上記光軸の近くを照明する。

【請求項 2】

請求項 1 記載の照明装置において、

上記反射面および上記第 2 入射面は、上記光源と上記照明用レンズとが上記所定の範囲内で最も離れている状態で、上記第 1 反射光と上記第 3 反射光とが、上記出射面から出射した後に交差させない形状である、

40

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の照明装置において、

第 1 入射面は、この第 1 入射面を通過する光線の出射角が所定の角度までの範囲で、出射角が大きくなるほど像高を高くし、前記所定の出射角を越えると、逆に出射角が大きくなるほど像高を低くする形状である、

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置において、

50

上記照明レンズの前記出射面にはフライアイレンズが配置されることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光源とレンズとを光軸に沿って相対的に移動させ、両者の距離を変化させることで、照明のスポット径を変えることができる照明装置が、たとえば、特許文献1に開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平10-69801号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

照明光の被照明面における照度の斑は、できるだけ少ないことが好ましい。また、光源とレンズとの間の距離を変えて照明のスポット径を変える場合においても、スポット径に関わらず照明の照度の斑は少ないことが好ましい。

20

【0005】

そこで本発明の目的は、光源とレンズとの間の距離を変えて照明のスポット径を変えた場合においても、スポット径に関わらず照明の照度斑が少ない照明装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の照明装置は、光源と照明用レンズとの間の距離を光軸に沿って所定の範囲内で変えることができ、この距離を変えることで照明用レンズから出射される照明光の照明範囲を変えることができる照明装置であって、照明用レンズは、光源から発せられた光が照明用レンズ内に入射する入射面と、入射面から照明用レンズ内に入射した光の一部を照明方向に向けて反射する凹面形状の反射面と、入射面から入射した光を照明方向に向けて出射する出射面と、を有し、入射面は、光源が配置される側に光源からの光が進入可能に形成される開口部を有すると共に光源が配置される方向に対して反対の方向に凹む凹部の内面に形成される第1入射面と第2入射面とを有し、第1入射面は、凹部の底面に配置され、光源からの光を集光させるように光源側に凸面を有する集光レンズ面であり、第2入射面は、光源からの光を反射面に向けて透過することができるように、照明用レンズの光軸の周囲に形成される凹部の内側面であり、第1入射面は、光源と照明用レンズとが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、主照明光のうち、第1入射面を透過し出射面から出射する光である非反射照明光の配光角を大きくする形状であり、反射面および第2入射面は、主照明光のうち、第2入射面を透過し反射面で反射され出射面から出射する光である反射照明光に対して下記(1)(2)(3)の条件を満たす形状である。

30

40

(1)光源と照明用レンズとが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、出射面から出射する反射照明光の出射方向が、反射照明光の出射面における出射位置に対して、光軸を挟んだ反対側に向けて傾斜させていく。

(2)光源と照明用レンズとが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、反射照明光の配光角を大きくする。

(3)反射面で反射する反射照明光のうち、光源から第2入射面に到達するまでの光の光軸に対する照射角が最小のものを第1反射光とし、光源から第2入射面に到達するまでの

50

光の光軸に対する照射角が最大のものを第2反射光とし、光源から第2入射面に到達するまでの光の光軸に対する照射角が、第1反射光と第2反射光との中間のものを第3反射光としたとき、光源と照明用レンズとが所定の範囲内で最も離れている状態で、第1から第3反射光のうち、第1反射光が、被照明面において最も光軸の近くを照明する。

【0007】

また、反射面および第2入射面は、光源と照明用レンズとが所定の範囲内で最も離れている状態で、第1反射光と第3反射光とが、出射面から出射した後に交差させない形状である、こととしてもよい。

【0008】

また、第1入射面は、この第1入射面を通過する光線の出射角が所定の角度までの範囲で、出射角が大きくなるほど像高を高くし、所定の出射角を越えると、逆に射出角が大きくなるほど像高を低くする形状であることとしてもよい。

【0009】

また、照明レンズの出射面にはフライアイレンズが配置されることとしてもよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明では、光源とレンズとの間の距離を変えて照明のスポット径を変えた場合においても、スポット径に関わらず照明の照度の斑の少ない照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係る照明装置を出射面側から見た平面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る照明装置の照明用レンズを前端位置に配置させた状態で光源を発光させたときの反射照明光のうち、第1反射光、第2反射光および第3反射光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図4】図3に示す第1反射光、第2反射光および第3反射光の光路を出射面から1メートル先の被照明面まで伸ばして示した図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る照明装置の照明用レンズを中間位置に配置させた状態で光源を発光させたときの反射照明光のうち、第1反射光、第2反射光および第3反射光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図6】図5に示す第1反射光、第2反射光および第3反射光の光路を出射面から1メートル先の被照明面まで伸ばして示した図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る照明装置の照明用レンズを後端位置に配置させた状態で光源を発光させたときの反射照明光のうち、第1反射光、第2反射光および第3反射光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図8】図7に示す第1反射光、第2反射光および第3反射光の光路を出射面から1メートル先の被照明面まで伸ばして示した図である。

【図9】本発明の実施の形態に係る照明装置の照明用レンズの反射面の非球面形状の延長線を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る照明装置の照明用レンズを前端位置に配置させた状態で光源を発光させたときに第1入射面から入射し、反射面を経由せずに出射面を出射する非反射照明光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図11】本発明の実施の形態に係る照明装置の照明用レンズを中間位置に配置させた状態で光源を発光させたときの非反射照明光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図12】本発明の実施の形態に係る照明装置の照明用レンズを後端位置に配置させた状態で光源を発光させたときの非反射照明光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図13】本発明の実施の形態に係る非反射照明光が第1入射面を透過する際の光路を詳細に示す図である。

【図14】本発明の実施の形態に係る照明用レンズの図2に示した断面図と、比較例に係る照明用レンズの断面図とを重ね合わせた図である。

10

20

30

40

50

【図 1 5】比較例に係る照明装置の照明用レンズを前端位置に配置させた状態で光源を発光させたときの反射照明光のうち、第 1 反射光、第 2 反射光および第 3 反射光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図 1 6】図 1 5 に示す第 1 反射光、第 2 反射光および第 3 反射光の光路を出射面から 1 メートル先の被照明面まで伸ばして示した図である。

【図 1 7】比較例に係る照明装置の照明用レンズを中間位置に配置させた状態で光源を発光させたときの反射照明光のうち、第 1 反射光、第 2 反射光および第 3 反射光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図 1 8】図 1 7 に示す第 1 反射光、第 2 反射光および第 3 反射光の光路を出射面から 1 メートル先の被照明面まで伸ばして示した図である。

【図 1 9】比較例に係る照明装置の照明用レンズを後端位置に配置させた状態で光源を発光させたときの反射照明光のうち、第 1 反射光、第 2 反射光および第 3 反射光の光路を示す照明装置の断面図である。

【図 2 0】図 1 9 に示す第 1 反射光、第 2 反射光および第 3 反射光の光路を出射面から 1 メートル先の被照明面まで伸ばして示した図である。

【図 2 1】本発明の実施の形態に係る照明装置と比較例に係る照明装置の照明用レンズを前端位置に配置したときの被照明面における照度分布を示す図である。

【図 2 2】本発明の実施の形態に係る照明装置と比較例に係る照明装置の照明用レンズを中間位置に配置したときの被照明面における照度分布を示す図である。

【図 2 3】本発明の実施の形態に係る照明装置と比較例に係る照明装置の照明用レンズを後端位置に配置したときの被照明面における照度分布を示す図である。

【図 2 4】本発明の実施の形態に係る照明装置の出射面にフライアイレンズを配置した変形例に係る照明装置の照明用レンズを前端位置に配置したときの被照明面における照度分布を示す図である。

【図 2 5】本発明の実施の形態に係る変形例の照明装置の照明用レンズを中間位置に配置したときの被照明面における照度分布を示す図である。

【図 2 6】本発明の実施の形態に係る変形例の照明装置の照明用レンズを後端位置に配置したときの被照明面における照度分布を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態に係る照明装置について、図面を参照しながら説明する。

【0013】

(本発明の実施の形態に係る照明装置の構成)

図 1 は、本発明の実施の形態に係る照明装置を出射面側から見た平面図である。図 2 は、図 1 の A - A 断面図である。なお、図 2 に示すべきハッチングは省略している。以降の同様の断面図についてもハッチングを省略する。

【0014】

本発明の実施の形態に係る照明装置 1 は、光源 2 と、光源 2 から発せられた光が入射し、この入射した光の配光を制御して出射する照明用レンズ 3 と、照明用レンズ 3 を光軸 L に沿って移動させる移動機構 2 1 とを有する。光源 2 は、LED (Light Emitting Diode) のチップ部品を用いている。また照明用レンズ 3 は、アクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂あるいはガラスなどの透明な材料 (レンズ素材) の一体成型物である。

【0015】

移動機構 2 1 は、照明用レンズ 3 を保持するレンズ保持筒 2 2 と、固定筒 2 3 とを有する。レンズ保持筒 2 2 と固定筒 2 3 とは、ネジ部 2 4 にて結合している。レンズ保持筒 2 2 は、光軸 L の周りに回転させられると、ネジ部 2 4 にリードされて光軸 L に沿って移動する。レンズ保持筒 2 2 が光軸 L に沿って移動することで、照明用レンズ 3 が光軸 L に沿って移動し、光源 2 と照明用レンズ 3 との間の距離 (間隔) を光軸 L に沿って変えることができる。なお、図 3 以降においては、図面を解り易くするため、移動機構 2 1 の図示を省略する。光源 2 と照明用レンズ 3 との間の距離を光軸 L に沿って変える機構は、光源 2

10

20

30

40

50

を光軸 L に沿って移動させる機構としてもよい。また、照明用レンズ 3 と光源 2 との双方を移動させる構成としてもよい。

【0016】

照明用レンズ 3 は、光源 2 から発せられた光が照明用レンズ 3 内に入射する入射面 4 と、入射面 4 から照明用レンズ 3 内に入射した光の一部を照明方向 B に向けて反射する凹面形状の反射面としての反射面 5 と、入射面 4 から照明用レンズ 3 内に入射した光を照明方向 B に向けて出射する出射面 6 と、を有する。反射面 5 は、光軸 L 側に曲率中心を有する非球面形状の凹面鏡である。照明方向 B は、照明装置 1 から、この照明装置 1 が照明する被照明面 9 に向かう方向である。以下の説明において、照明方向 B を前方（前側）として説明することがある。また、照明方向 B の反対方向を後方（後側）として説明することもある。

10

【0017】

照明用レンズ 3 は、後方の端部に開口部 7 が形成され前方に向けて凹む凹部 8 を有している。凹部 8 は、光源 2 が配置される側に光源 2 から発せられた光が進入可能に形成される。凹部 8 の内面は、入射面 4 となる。入射面 4 は、第 1 入射面 4 A と第 2 入射面 4 B とを有する。ここで第 1 入射面 4 A は、凹部 8 の底面に配置され、光源 2 からの光を集光させるように光源 2 側に（後方に向けて）凸面を有する集光レンズ面である。そして第 2 入射面 4 B は、光源 2 からの光を反射面 5 に向けて透過することができるように、凹部 8 に照明用レンズ 3 の光軸 L の周囲に形成される内側面である。

【0018】

光源 2 は、LED チップ部を封入する蛍光樹脂を介して光を出射させる。つまり、光源 2 の光の出射部は面積を有する。そのため、照明光の光路追跡を行うことで所望の照度分布を得ることができる照明レンズ 3 を設計することは難しい。そこで、照明用レンズ 3 は、面積を有する出射部から出射する光が被照明面 9 において所望の照度分布になるように、シミュレーションソフトや実測の結果に基づいて設計される。

20

【0019】

また、光源 2 の出射部から出射される全ての光を照明したい範囲（被照明面）に導き、この照明範囲を所望の照度分布とするように照明用レンズ 3 を構成することは困難である。そのため、照明用レンズ 3 は、光源 2 から発せられる光が全体として被照明面 9 において所望の照度分布になるように設計される。

30

【0020】

また、光源 2 の出射部の全面から出射する光と照明用レンズ 3 の構成との関係を説明することは困難である。そこで、ここでは、光源 2 の出射部のうち照度分布に大きな影響を与える光として、点光源 2 A から所定の照射角で照射される光を主照明光とし、この主照明光の被照明面 9 における照度分布が所望の照度分布となる照明用レンズ 3 の構成について説明する。

【0021】

点光源 2 A は、LED チップの光軸 L 上の点であり、照明装置 1 においては、照明用レンズ 3 が後述する前端位置 F に配置されているときに、入射面 4 に入射することができる光を主照明光としている。照明装置 1 においては、主照明光の所定の照射角を 148° としている。この所定の照射角は、光源 2 と照明用レンズ 3 の間隔を光軸 L に沿って変えたとしても変化しない固定値となる。また、主照明光のうち、第 2 入射面 4 B から入射し反射面 5 で反射した後に、出射面 6 から出射する光を「反射照明光」と言い、第 1 入射面 4 A から入射し反射面 5 で反射しないで出射面 6 から出射する光を「非反射照明光」と言う。

40

【0022】

光源 2 と照明用レンズ 3 の出射面 6 との間隔は、移動機構 2 1 により光軸 L に沿って所定の範囲内で変えることができる。光源 2 と出射面 6 との間隔が長くなるほど被照明面 9 における照明範囲が狭くなり、逆に、光源 2 と出射面 6 との間隔が短くなるほど被照明面 9 における照明範囲が広がる。また、照明範囲は、光源 2 と出射面 6 との間隔に加えて、入射面 4 および出射面 6 の面積の大小を含めた形状等にも依存する。

50

【0023】

したがって、光源2と出射面6との間隔の所定の範囲は、入射面4および出射面6の面積の大小を含めた形状等に応じて、被照明面9における照明範囲が所望の広さになるように設定される。所望の広さの照明範囲において、最も狭い照明範囲となるときの光源2と出射面6との間隔が、光源2と出射面6とが最も離れた状態であり、照明範囲が最も広くなるときの光源2と出射面6との間隔が、光源2と出射面6とが最も近づいた状態である。

【0024】

反射面5は、第2入射面4Bから照明用レンズ3内に入射した主照明光の一部を照明方向Bに向けて全反射させる全反射面である。そして照明用レンズ3は、光軸Lに沿って、第1入射面4Aが光源2から最も離れた前端位置Fから、第1入射面4Aが光源2に最も近づき、光源2が凹部8内に配置される後端位置Rまで移動が可能である。

10

【0025】

(本発明の実施の形態に係る照明装置における照明光の光路)

図3は、照明装置1の照明用レンズ3を前端位置Fに配置したときに、反射照明光の光路を説明するための照明装置1の断面図である。図3は図2に示した照明装置1の断面図に反射照明光の一部の光線を追加した図である。

【0026】

照明装置1から出射する主照明光は、光軸Lを中心とする回転対象の配光で出射する。図面および説明を判り易くするため、図3, 4(図4は後述する)における反射照明光の光路は光軸Lに対して片側(一方側)のみ図示し、該片側に対して光軸Lの反対側(他方側)を図示していない。図3, 4には、第1反射光P1、第2反射光P2および第3反射光P3の3光線が例示されている。以上の図3, 4に関する図示の方法は、後述する図5, 図6, 図7, 図8, 図9, 図15, 図16, 図17, 図18, 図19および図20についても同様とする。

20

【0027】

ここで、第1反射光P1、第2反射光P2および第3反射光P3は、反射面5で反射する反射照明光のうち、光源2から発せられ第2入射面4Bに入射する光の光軸Lに対する出射角が、

- (1) 最小のものを第1反射光P1とし、
- (2) 最大のものを第2反射光P2とし、
- (3) 第1反射光P1と第2反射光P2の中間のものを第3反射光P3とする。

30

【0028】

照明用レンズ3が前端位置Fに配置されているとき、第1反射光P1の光軸Lに対する出射角は約26°、第2反射光P2の光軸Lに対する出射角は約74°、そして、第3反射光P3の光軸Lに対する出射角は約50°である。

【0029】

第1反射光P1、第2反射光P2、および第3反射光P3の光軸Lに対する角度出射角は、照明用レンズ3と光源2との間隔により異なる。つまり、照明装置1において、照明用レンズ3が後端位置Rに配置されているとき、第1反射光P1の光軸Lに対する出射角は約38°、第2反射光P2の光軸Lに対する出射角は約74°、そして、第3反射光P3の光軸Lに対する出射角は約56°である。

40

【0030】

また、照明用レンズ3が中間位置Mに配置されているとき、第1反射光P1の光軸Lに対する出射角は約30°、第2反射光P2の光軸Lに対する出射角は約74°、そして、第3反射光P3の光軸Lに対する出射角は約52°である。なお、中間位置Mは、前端位置Fと後端位置Rとの間の位置である。この中間位置Mは、前端位置Fと後端位置Rとの間の厳密な中央(真ん中)の位置である必要はない。たとえば、前端位置Fと後端位置Rとの間の中央位置から、前端位置Fと後端位置Rとの間の距離の3割程度前後していてもよい。

50

【0031】

照明装置1は、たとえば、被照明面を出射面6から約1メートル離れた位置に設定され、この位置で所望の照明範囲で所望の照度分布となるように構成されるものである。図4は、図3に示す第1反射光P1、第2反射光P2および第3反射光P3の光路を出射面6から約1メートル先の被照明面9まで伸ばして示した図である。なお、被照明面9は、該1メートルに限らず、所望の距離とすることができ、この距離に応じて、照明用レンズ3の大きさを含む形状、光源2の形状等を設定する。「所定の距離」は、照明装置1の用途等に応じて決定できる距離である。たとえば、照明装置1をベッドサイドの読書灯として用いる場合には、1メートル前後を所定の距離とすることができ、また、照明装置1を天井から床面を照明する室内照明として用いる場合には、2.5メートル前後を所定の距離とすることができる。さらに、壁面に飾られた絵画を天井側から照明するために照明装置1を用いる場合には、2メートル前後を所定の距離とすることができる。

10

【0032】

また図5は、照明装置1の照明用レンズ3を後端位置Rと前端位置Fとの間の位置である中間位置Mに配置したときの反射照明光の光路を示す照明装置1の断面図である。そして図6は、図5に示す第1反射光P1、第2反射光P2および第3反射光P3の光路を出射面6から1メートル先の被照明面9まで伸ばして示した図である。

【0033】

また図7は、照明装置1の照明用レンズ3を後端位置Rに配置したときの反射照明光の光路を示す照明装置1の断面図である。そして図8は、図7に示す第1反射光P1、第2反射光P2および第3反射光P3の光路を出射面6から1メートル先の被照明面9まで伸ばして示した図である。

20

【0034】

反射面5および第2入射面4Bは、以下の条件(1)(2)(3)を満たす形状とされている。

【0035】

条件(1)

反射面5および第2入射面4Bは、図3、図4、図5、図6、図7および図8からわかるように、光源2から発せられ、入射面4、反射面5および出射面6を経由して出射する反射照明光の出射方向を、照明用レンズ3の前端位置Fから後端位置Rへの移動(光源2と照明用レンズ3とが相対的に近づく移動)にしたがって、光軸Lの一方側から他方側に向けて傾斜させられていく形状とされている。

30

【0036】

条件(2)

また、図4、図6および図8からわかるように、反射面5および第2入射面4Bは、照明用レンズ3の前端位置Fから後端位置Rへの移動(光源2と照明用レンズ3とが相対的に近づく移動)にしたがって、出射面6から出射する反射照明光の配光角(照射範囲)を広くする形状とされている。

【0037】

条件(3)

照明用レンズ3が前端位置Fに配置されている状態で、反射面5で反射する第1反射光P1、第2反射光P2および第3反射光P3のうち、第1反射光P1が、被照明面9において光軸Lの最も近くを照明する。つまり、第1反射光P1が被照明面9において光軸Lの近くを照明する。

40

【0038】

なお、照明装置1に使用される照明用レンズ3は以下の条件を満たす構成とされている。つまり、図9に示すように、光軸L上に配置される反射面5の非球面形状の延長線5A(図9には一点鎖線で円弧状に描写した)上における頂点5Bに光源2が配置されたときに、第1反射光P1の光軸Lに対する角度(出射角) a_1 が 20° 以上 25° 以下となるように、かつ、第2反射光P2の光軸Lに対する出射角 a_2 が 55° 以上 65° 以

50

下となるように、反射面 5 の非球面形状および第 2 入射面 4 B の光軸 L に対する角度等が設定される。

【 0 0 3 9 】

また図 3 , 4 からわかるように、反射面 5 および第 2 入射面 4 B は、照明用レンズ 3 が前端位置 F に配置された状態では、第 1 反射光 P 1 と第 3 反射光 P 3 とを、出射面 6 から出射した後に交差させない形状とされている。

【 0 0 4 0 】

また、第 1 入射面 4 A は、光源 2 と照明用レンズ 3 とが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、非反射照明光の配光角を大きくする形状とされている。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 は、照明装置 1 の照明用レンズ 3 が前端位置 F に配置させたときの、第 1 入射面 4 A から入射し、反射面 5 を経由せずに出射面 6 を出射する非反射照明光の光路を示す照明装置 1 の断面図である。図 1 0 は図 2 に示した照明装置 1 の断面図に非反射照明光の光路を追加したものである。以上の図 1 0 に関する図示の方法は、後述する図 1 1 および図 1 2 についても同様とする。

【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、照明装置 1 の照明用レンズ 3 を後端位置 R と前端位置 F との間の位置である中間位置 M に配置させたときの非反射照明光の光路を示す照明装置 1 の断面図である。図 1 2 は、照明装置 1 の照明用レンズ 3 を後端位置 R に配置させたときの非反射照明光の光路を示す照明装置 1 の断面図である。

【 0 0 4 3 】

第 1 入射面 4 A から入射した光源 2 からの光（非反射照明光）は集光させられる。また、図 1 0 , 図 1 1 および図 1 2 からわかるように、照明用レンズ 3 が前方から後方に移動するに従って非反射照明光の照明範囲は広がっていく。光路 P 4 および光路 P 5 は、非反射照明光の光軸 L を挟んだ周端の光線を示している。

【 0 0 4 4 】

第 1 入射面 4 A の形状は、点光源 2 A から出射し第 1 入射面 4 A を透過する各光線（非反射照明光の光線）の被照明面 9 における像高を、該各光線の光軸 L に対する角度（出射角）に応じて、次のように変える形状となっている。つまり、第 1 入射面 4 A の形状は、該各光線の出射角が 0 °（光軸 L と一致）から所定の角度までの範囲で、出射角が大きくなるほど像高が高くなり、所定の出射角を越えると、逆に出射角が大きくなるほど像高が低くなる形状となっている。このように第 1 入射面 4 A の形状を形成することで、被照明面 9 における非反射照明光による照明範囲の周縁側の照度を高めることができ、反射照明光と相まって被照明面 9 の照明範囲の照度の均一化を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態においては、該所定の出射角は、第 1 入射面 4 A に入射する非反射照明の最大出射角の 5 / 1 0 程度としている。つまり、出射角が 0 ° から最大出射角の 5 / 1 0 程度までは各光線の出射角が大きくなるほど各光線の像高は高くなり、最大出射角の 5 / 1 0 程度以上の各光線については、逆に出射角が大きくなるほど像高が低くなるように、第 1 入射面 4 A の形状を形成する。

【 0 0 4 6 】

なお、該所定の角度（最大出射角の 5 / 1 0 ）の前後で照度分布が急激に変わることはなく、該所定の出射角は、最大出射角の 4 / 1 0 以上 7 / 1 0 以下の範囲であれば照度の均一化を好適に図ることができ、好ましくは 5 / 1 0 以上 6 / 1 0 以下の範囲であることが好ましい。上述したように、該所定の出射角を越える光線について出射角が大きくなるほど被照明面 9 における像高が低くなるように第 1 入射面 4 の形状を形成することにより、図 1 3 に示すように、図中 X で囲われた領域（非反射照明光のうち該所定の出射角を越える領域）内の光は、この領域内の内側の光線と外側の光線とが出射面 6 と被照明面 9 との間で互いに交差する。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

(比較例に係る照明装置の構成)

図14は、本発明の実施の形態に係る照明用レンズ3の図2に示した断面図と、比較例に係る照明用レンズ3'の断面図とを重ね合わせた図である。実線で示しているのが本発明の実施の形態に係る照明用レンズ3であり、破線で示しているのが比較例に係る照明用レンズ3'である。本発明に係る照明用レンズ3の反射面5の方が、比較例に係る照明用レンズ3'の反射面5'よりも若干凹部8側(前方から後方)に向かうに従い曲率が小さくなっている。

【0048】

この反射面5'の形状以外の比較例に係る照明用レンズ3'の形状は、本発明の実施の形態に係る照明用レンズ3の形状と同一である。また、比較例に係る照明装置11(図15参照)は、本発明の実施の形態に係る照明装置1と同様に光源2を使用し、光源2の移動範囲も照明装置1と同一である。そのため、比較例に係る照明装置11の説明に際しては、各部材に付する符号のうち、比較例に係る照明装置11そのものを示す「照明装置11」およびその構成要素の「照明用レンズ3'」「反射面5'」を除き、本発明の実施の形態に係る照明装置1の各要素に相当する符号を付して説明し、また各要素の説明を省略する。

10

【0049】

(比較例に係る照明装置の光路)

ここで、比較例に係る反射光のうち、上述の第1反射光P1に相当するものを第1反射光P1'とし、上述の第2反射光P2に相当するものを第2反射光P2'とし、上述の第3反射光P3に相当するものを第3反射光P3'とする。なお、光源2から第2入射面4Bに到達するまでの第1反射光P1'、第2反射光P2'および第3反射光P3'の光軸Lに対する照射角は、それぞれ上述の第1反射光P1、上述の第2反射光P2および上述の第3反射光P3と同一である。

20

【0050】

図15は、照明装置11の照明用レンズ3を前端位置Fに配置させたときの反射照明光の光路を説明するための照明装置11の断面図である。図16は、図15に示す第1反射光P1'、第2反射光P2'および第3反射光P3'の光路を出射面6から1メートル先の被照明面9まで伸ばして示した図である。

【0051】

図17は、照明装置11の照明用レンズ3を後端位置Rと前端位置Fとの中間の中間位置Mに配置したときの反射照明光の光路を説明するための照明装置1の断面図である。そして図18は、図17に示す第1反射光P1'、第2反射光P2'および第3反射光P3'の光路を出射面6から1メートル先の被照明面9まで伸ばして示した図である。

30

【0052】

また図19は、照明装置11の照明用レンズ3を後端位置Rに配置させたときの反射照明光の光路を説明するための照明装置11の断面図である。そして図20は、図19に示す第1反射光P1'、第2反射光P2'および第3反射光P3'の光路を出射面6から1メートル先の被照明面9まで伸ばして示した図である。

【0053】

反射面5および第2入射面4Bは、図15、図17および図19からわかるように、光源2から発せられ、入射面4、反射面5'および出射面6を経由して出射する反射照明光の出射方向を、照明用レンズ3の前端位置Fから後端位置Rへの移動(光源2と照明用レンズ3とが相対的に近づく移動)に従って、光軸Lの一方側から他方側に向かわせる(振る)形状とされるとともに、照射範囲(配光角)を広くする形状とされ、また、第1反射光P1'が被照明面9において光軸Lの近傍を照明している。これらの点については、照明装置1と照明装置11とは同様である。

40

【0054】

しかしながら、照明装置11においては、図15からわかるように、反射面5および第2入射面4Bは、照明用レンズ3が前端位置Fに配置された状態では、第1反射光P1'

50

と第3反射光P3'とを、出射面6から出射した後に交差させる形状とされている。この点が比較例に係る照明装置11と本発明の実施の形態に係る照明装置1との違いである。

【0055】

なお比較例に係る照明装置11の非反射照明光の光路は、図10、図11および図12に示す本発明の実施の形態に係る照明装置1の非反射照明光の光路と同一である。

【0056】

(本発明の実施の形態および比較例に係る照明装置の照度分布)

図21は、本発明の実施の形態に係る照明装置1と比較例に係る照明装置11において、照明用レンズ3を前端位置Fに配置したときの照度分布を示す図である。図22は、本発明の実施の形態に係る照明装置1と比較例に係る照明装置11において、照明用レンズ3を後端位置Rと前端位置Fとの中間の中間位置Mに配置したときの照度分布を示す図である。図23は、本発明の実施の形態に係る照明装置1と比較例に係る照明装置11において、光源2を照明用レンズ3を後端位置Rに配置したときの照度分布を示す図である。これらの照度分布は、出射面6から1メートル先の被照明面9における照度分布である。

10

【0057】

なお、図21、図22と図23のうち、照度分布の下に文字「本発明」が付されたもの(たとえば(本発明-R反射光)など)は、本発明の実施の形態に係る照明装置1の照度分布である。また、図21、図22と図23のうち、照度分布の下に文字「比較例」が付されたもの(たとえば(比較例-R反射光)など)は、比較例に係る照明装置11の照度分布である。

20

【0058】

また、図21、図22と図23のうち、照度分布の下に数字「反射照明光」が付されたもの(たとえば(本発明-R反射照明光)など)は、本発明の実施の形態に係る照明装置1と比較例に係る照明装置11の「反射照明光」の照度分布である。また、図21、図22と図23のうち、照度分布の下に文字「非反射照明光」が付されたもの(たとえば(本発明-R非反射照明光)など)は、本発明の実施の形態に係る照明装置1と比較例に係る照明装置11の「非反射照明光」の照度分布である。さらに、図21、図22と図23のうち、照度分布の下に文字「合成照明光」が付されたもの(たとえば(本発明-R合成照明光)など)は、本発明の実施の形態に係る照明装置1と比較例に係る照明装置11の実際の使用時に射出される光である、「反射照明光」と「非反射照明光」を合成した「合成照明光」の照度分布である。

30

【0059】

本発明の実施の形態に係る照明装置1の照度分布は、特に照明用レンズ3を中間位置Mまたは後端位置Rに配置したときに、比較例に係る照明装置11に比べて合成光の照度分布が均一になり、また照度分布の変化が滑らかになっていることがわかる。ここで図22に示すように、照明用レンズ3を中間位置Mに配置したときは、照明装置1の合成照明光の照明範囲がほぼ均一に明るいに対して、照明装置11の合成照明光の照明範囲は、明るい箇所が照明範囲全体の僅か中央部に限られていることがわかる。この傾向は図23に示すように、照明用レンズ3を後端位置Rに配置したときの照度分布でも表れている。

40

【0060】

この理由は、光源2を中間位置Mに配置したときの反射照明光の光路を示す図6と図18を比較すればわかりやすい。照明装置1の第3反射光P3は、照明装置11の第3反射光P3'に比べて、光軸Lから離れた照明範囲の外縁の光路をとっている(図6、18参照)。光の強さは、第1反射光P1、P1'が最も強く、次いで第3反射光P3、P3'、最も弱い光が第2反射光P2、P2'である。照明装置1は、第3反射光P3の光路を、照明装置11の第3反射光P3'よりも外側(第2反射光P2側)に配光している。つまり照明装置1は、照度の弱い光である第2反射光P2の照度を補うように第3反射光P3を配光している。これに対し、照明装置11の第2反射光P2'は、照明装置1の第2反射光P2に比べて照明範囲の中央側に配光されている。そのため図22に示す照度分布

50

の違いとなる。

【0061】

このような照明装置1の光路の特徴は、照明用レンズ3を後端位置Rに配置したときにも同様にみられる(図8, 図20, 図23参照)。この点が照明装置1の照度分布が比較例に係る照明装置11に比べて、合成光の照度分布が均一になることの一因である。そしてこのような照明装置1の光路の特徴は、照明用レンズ3を前端位置Fに配置した状態で、第1反射光P1と第3反射光P3とが、出射面6から出射した後に交差しないように第2入射面4Bおよび反射面5の形状を設定することで得られることが、本発明者の鋭意検討により判明した。

【0062】

(本発明の実施の形態によって得られる主な効果)

本発明の実施の形態に係る照明装置1は、光源1と照明用レンズ3との間の距離を光軸Lに沿って所定の範囲内で変えることができ、この距離を変えることで照明用レンズ3から出射する照明光の照明範囲を変えることができる照明装置である。照明用レンズ3は、光源2から発せられた光が照明用レンズ3内に入射する入射面4と、入射面4から照明用レンズ3内に入射した光の一部を照明方向に向けて反射する凹面形状の反射面としての反射面5と、入射面4から入射した光を照明方向に向けて出射する出射面6とを有する。

【0063】

入射面4は、光源2が配置される側に光源2からの光が進入可能に形成される開口部7を有すると共に光源2が配置される方向に対して反対の方向に凹む凹部8の内面に形成される第1入射面4Aと第2入射面4Bとを有する。第1入射面4Aは、凹部8の底面に配置され、光源2からの光を集光させるように光源2側に凸面を有する集光レンズ面である。第2入射面4Bは、光源2からの光を反射面5に向けて透過することができるように、照明用レンズ3の光軸の周囲に形成される凹部8の内側面である。

【0064】

第1入射面4Aは、光源2と照明用レンズ3とが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、主照明光のうち、第1入射面4Aを透過し出射面6から出射する光である非反射照明光の配光角を大きくする形状である。反射面5および第2入射面4Bは、主照明光のうち、第2入射面4Bを透過し反射面5で反射され出射面6から出射する光である反射照明光に対して下記(1)(2)(3)の条件を満たす形状である。

【0065】

(1)光源2と照明用レンズ3とが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、出射面6から出射する反射照明光の出射方向が、反射照明光の出射面6における出射位置に対して、光軸2を挟んだ反対側に向けて傾斜させていく。

(2)光源2と照明用レンズ3とが相対的に近づく方向に移動するにしたがって、反射照明光の配光角を大きくする。

(3)光源2と照明用レンズ3とが所定の範囲内で最も離れている状態(照明用レンズ3が前端位置Fに配置されている状態)で、反射面5で反射する第1反射光P1、第2反射光P2および第3反射光P3のうち、第1反射光P1が、被照明面9において光軸Lの最も近くを照明する。つまり、第1反射光P1が被照明面9において光軸Lの近くを照明する。

【0066】

照明装置1は、上述の構成を有しているため、光源2と照明用レンズ3との間の距離を変えて照明のスポット径を変える場合においても、スポット径に関わらず照度の斑と照度分布の変化の少ない照明とすることができる。

【0067】

また、本発明の実施の形態に係る照明装置1において、反射面5で反射する反射照明光のうち、光源2から第2入射面4Bに到達するまでの光の光軸Lに対する出射角が最小のものを第1反射光P1とし、光源2から第2入射面4Bに到達するまでの光の光軸Lに対する出射角が最大のものを第2反射光P2とし、光源2から第2入射面4Bに到達するま

10

20

30

40

50

での光の光軸 L に対する出射角が、第 1 反射光 P 1 と第 2 反射光 P 2 との中間のものを第 3 反射光 P 3 としたとき、反射面 5 および第 2 入射面 4 B は、光源 2 と照明用レンズ 3 とが所定の範囲内で最も離れている状態で、第 1 反射光 P 1 と第 3 反射光 P 3 とが、出射面 6 から出射した後に交差させない形状としている。

【 0 0 6 8 】

照明装置 1 は、上述の構成を有することで、光源 2 と照明用レンズ 3 との間の距離を変えて照明範囲を変化させる場合、図 2 1 から図 2 3 に示すように、照明範囲の照度分布の斑の発生を抑えながら照明範囲を変化させることができる。

【 0 0 6 9 】

また、図 2 2 および図 2 3 に示されるように、反射照明光の中心部分に生じる暗部の照度を、非反射照明光で効果的に補完することにより、被照明面 9 における主照明光の照度分布をより均一化できることを、本発明者は、鋭意検討により見出した。

【 0 0 7 0 】

図 2 2 , 2 3 に示すように、照明用レンズ 3 が中間位置 M あるいは後端位置 R に配置された状態のとき、被照明面 9 における反射照明光の照度分布は、中央部の照度が低いものとなる。一方、第 1 入射面 4 A を透過する非反射照明光の被照明面 9 における照度分布は、中央側ほど照度の高いものとなる。したがって、照明装置 1 は、被照明面 9 において、反射照明光の中央部の照度分布の低い部分を非反射照明光により補うことで、主照明光の照度分布の均一化を図ることができる。しかしながら、非反射照明光の中央部の照度が高すぎると、主照明光の照度分布の均一化を好適に図ることができない。

【 0 0 7 1 】

そこで、本発明の実施の形態に係る照明装置 1 の第 1 入射面 4 A は、この第 1 入射面 4 A を通過する光線の出射角が所定の角度までの範囲で、出射角が大きくなるほど像高を高くし、所定の出射角を越えると、逆に、出射角が大きくなるほど像高を低くする形状とされている。これにより、非反射照明光は、被照明面 9 における照明範囲の中央側の照度の高まりが抑えられながら周縁側の照度が高められている。このため、反射照明光の中央部の照度分布の低い部分を非反射照明により補う際に、適度に中央部の照度を高めつつ、周縁側の照度も高めることができる。したがって、主照明光全体の被照明面 9 における照度分布の均一化を好適に図ることができる。

【 0 0 7 2 】

(他の形態)

上述した本発明の実施の形態に係る照明装置 1 は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々の変形実施が可能である。

【 0 0 7 3 】

たとえば、本発明の実施の形態に係る照明装置 1 の出射面 6 にフライアイレンズを配置する構成としてもよい。図 2 4 は、本発明の実施の形態に係る照明装置 1 の出射面 6 にフライアイレンズを配置した変形例に係る照明装置の照明用レンズを前端位置 F に配置したときの照度分布を示す図である。図 2 5 は、変形例の照明装置の照明用レンズを後端位置 R と前端位置 F との中間の中間位置 M に配置したときの照度分布を示す図である。図 2 6 は、変形例の照明装置の照明用レンズを後端位置 R に配置したときの照度分布を示す図である。これらの照度分布は、出射面 6 から 1 メートル先の被照明面 9 における照度分布である。

【 0 0 7 4 】

ここで、図 2 4 , 図 2 5 と図 2 6 のうち、照度分布の下に文字「変形例」が付されたもの(たとえば(変形例 - R 反射照明光)など)は、本発明の実施の形態に係る変形例の照明装置の照度分布である。

【 0 0 7 5 】

また、図 2 4 , 図 2 5 と図 2 6 のうち、照度分布の下に文字「反射光」が付されたもの(たとえば(変形例 - R 反射照明光)など)は、本発明の実施の形態に係る変形例の照明

10

20

30

40

50

装置の「反射照明光」の照度分布である。また、図 2 4 , 図 2 5 と図 2 6 のうち、照度分布の下に文字「非反射照明光」が付されたもの（たとえば（変形例 - R 非反射照明光）など）は、変形例の照明装置の「非反射照明光」の照度分布である。さらに、図 2 4 , 図 2 5 と図 2 6 のうち、照度分布の下に文字「合成照明光」が付されたもの（たとえば（変形例 - R 合成照明光）など）は、変形例の照明装置の実際の使用時に射出される光である、「反射照明光」と「非反射照明光」を合成した「合成照明光」の照度分布である。

【 0 0 7 6 】

また、図 2 4 , 図 2 5 と図 2 6 には、フライアイレンズの効果を確認しやすいように、本発明の実施の形態に係る照明装置 1 の照度分布も併せて示した。この照明装置 1 の照度分布は、それぞれ図 2 1 , 図 2 2 および図 2 3 からの転載である。

10

【 0 0 7 7 】

フライアイレンズを出射面 6 に配置し、射出光がフライアイレンズを透過するようにすることで、照度分布の変化がより滑らかになっていることがわかる。

【 0 0 7 8 】

また照明用レンズ 3 は、光軸 L に沿って、光源 2 から最も離れた前端位置 F から、光源 2 が第 1 入射面 4 A に近づき凹部 8 内に入り込む位置の後端位置 R まで移動が可能としている。すなわち照明用レンズ 3 が移動する範囲は光源 2 が凹部 8 の外に配置される位置から光源 2 が凹部 8 内に入り込む位置までである。しかしながら、照明用レンズ 3 が移動する範囲は、光源 2 が凹部 8 の外に配置される範囲に限定しても良いし、光源 2 が凹部 8 内に配置される範囲に限定しても良い。

20

【 0 0 7 9 】

また光源 2 には、LED のチップ部品を用いているが、有機 EL 等の他の発光素子を用いても良く、発光素子の形状もチップ部品でなくリード付き部品等であっても良い。

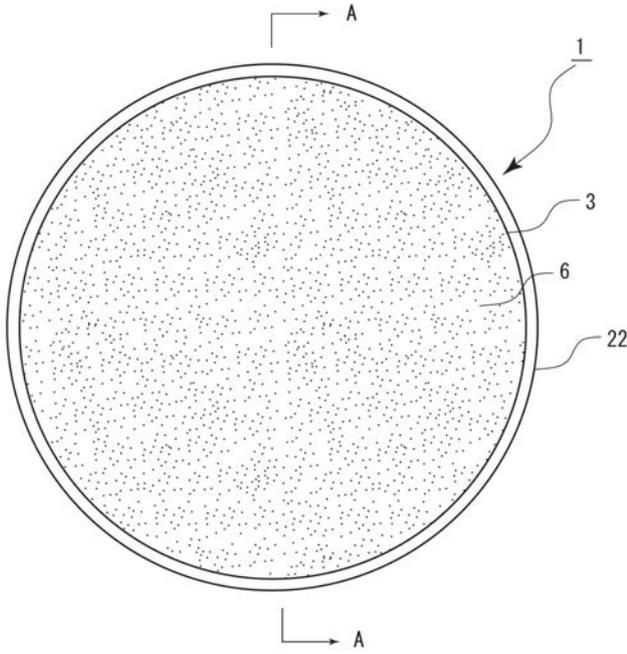
【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

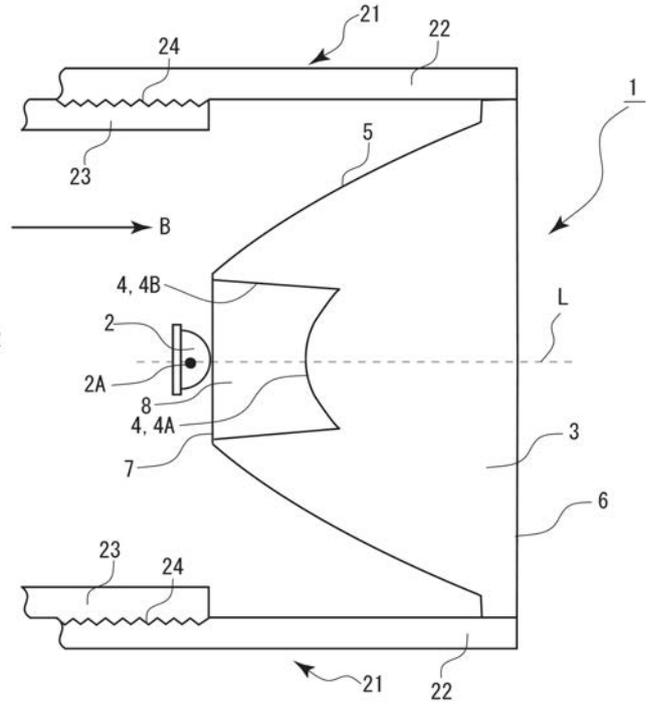
- 1 照明装置
- 2 光源
- 3 照明用レンズ
- 4 入射面
- 5 反射面
- 6 出射面
- 7 開口部
- 8 凹部

30

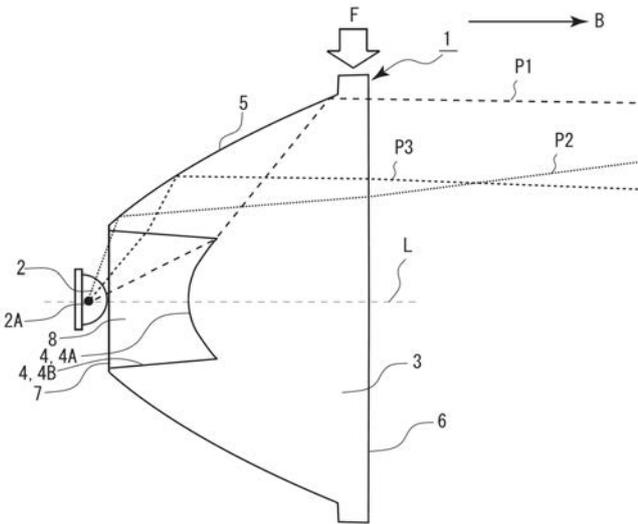
【 図 1 】



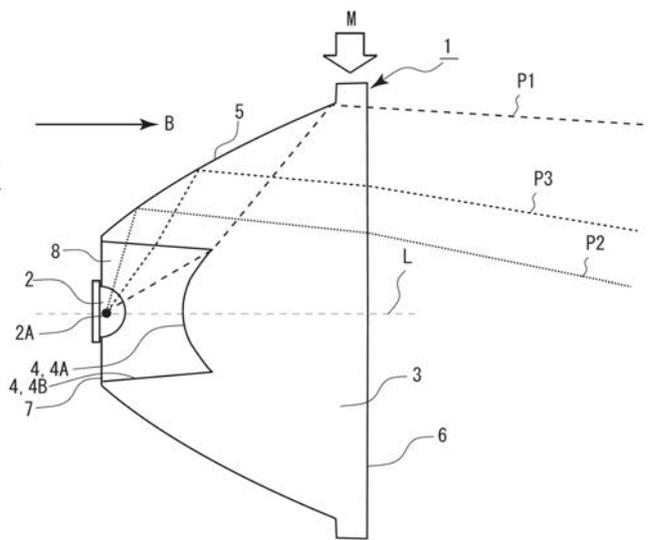
【 図 2 】



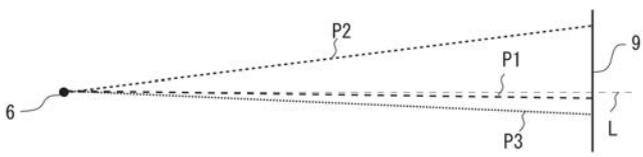
【 図 3 】



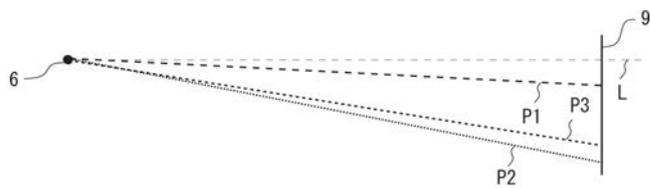
【 図 5 】



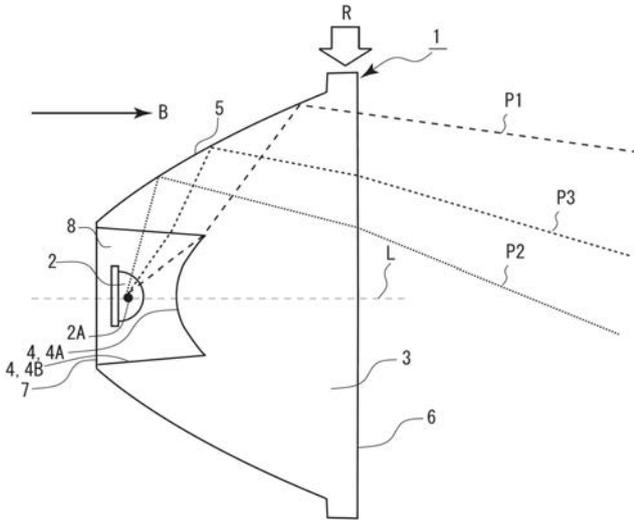
【 図 4 】



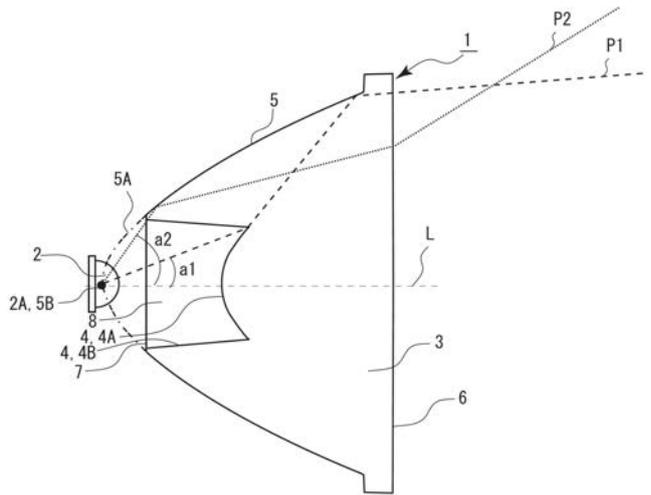
【 図 6 】



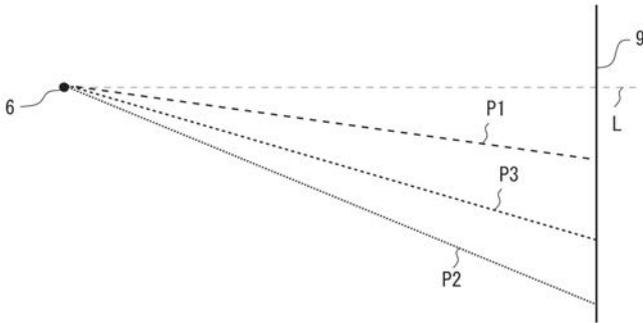
【 図 7 】



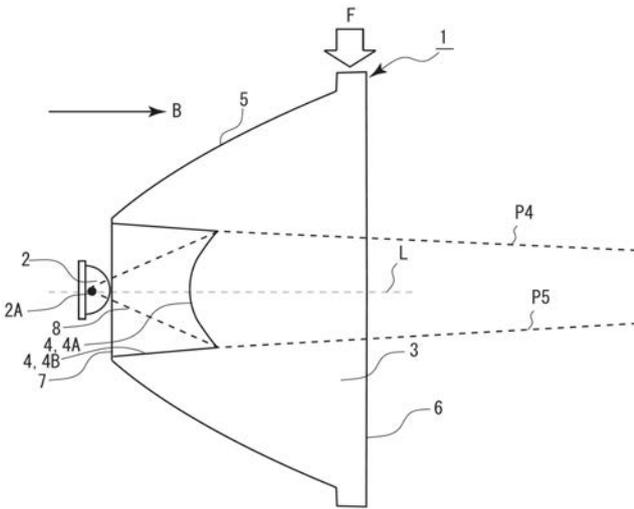
【 図 9 】



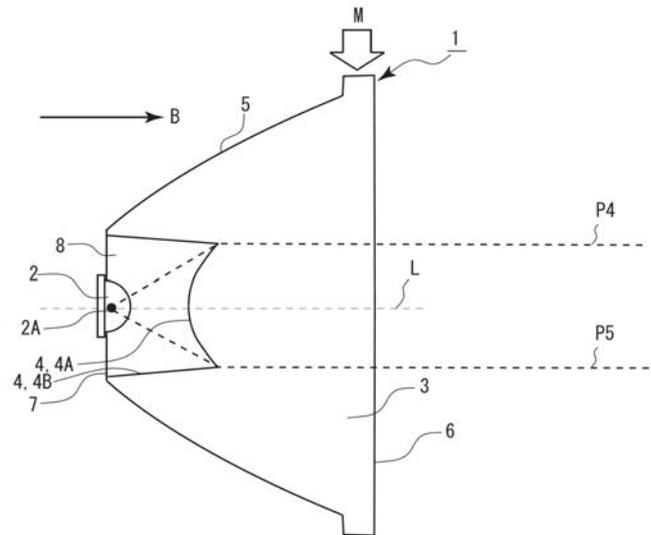
【 図 8 】



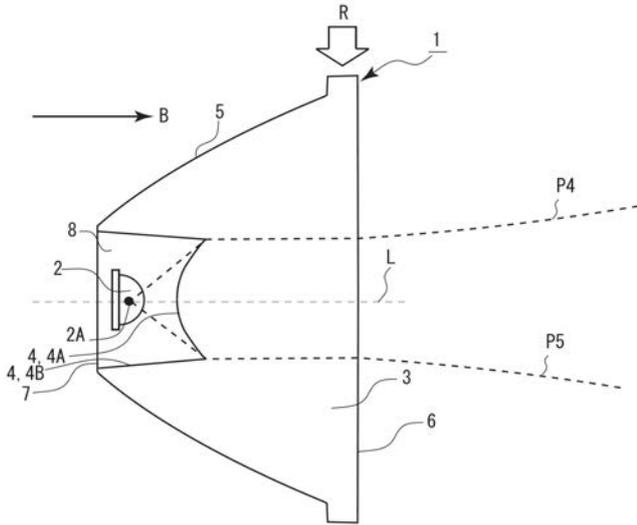
【 図 10 】



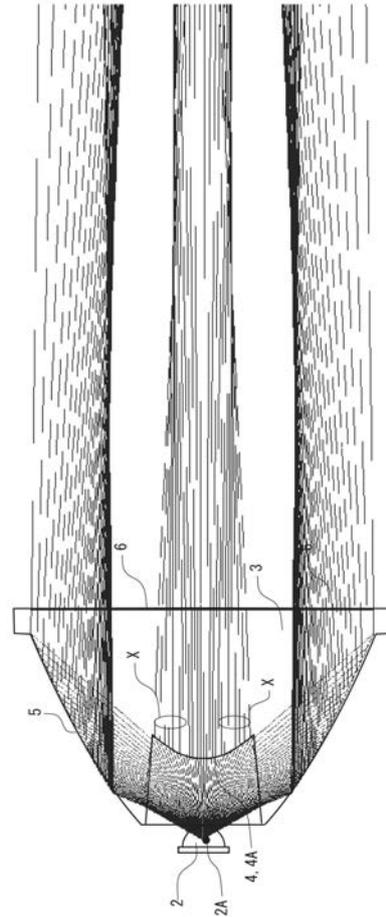
【 図 11 】



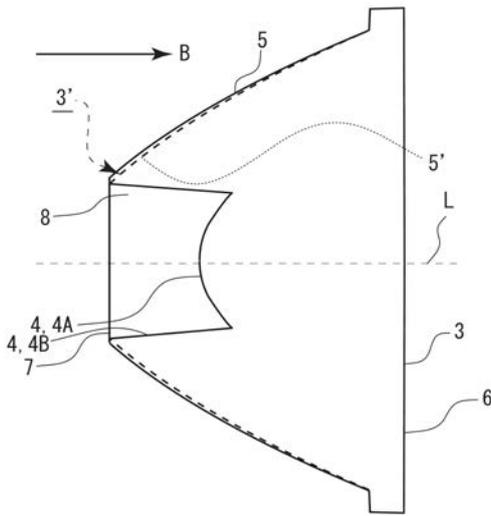
【 図 1 2 】



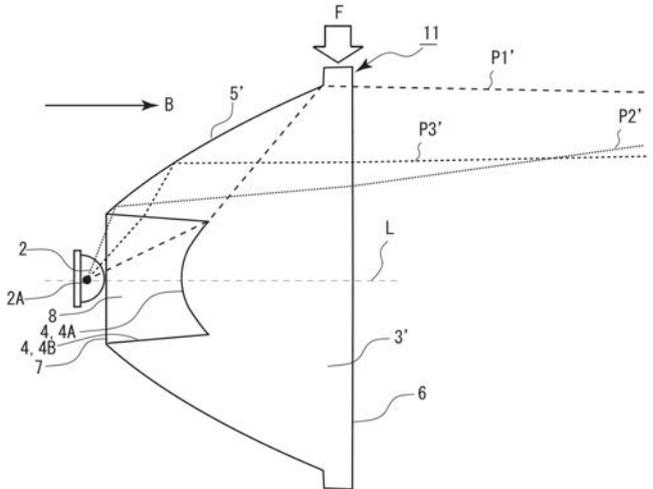
【 図 1 3 】



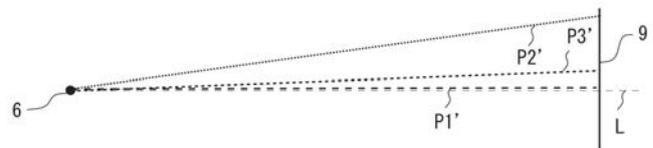
【 図 1 4 】



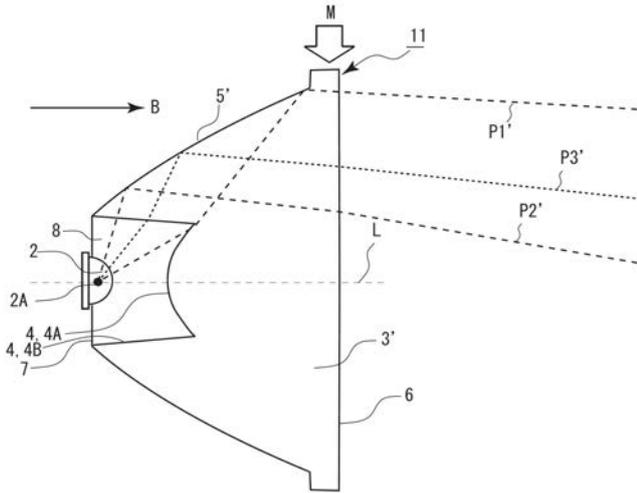
【 図 1 5 】



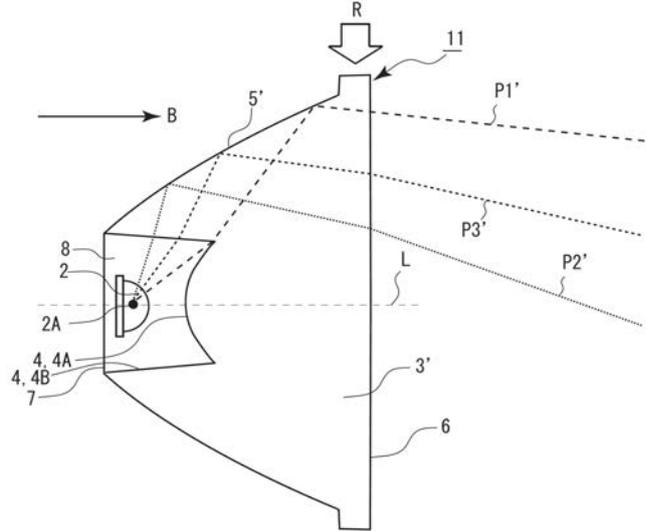
【 図 1 6 】



【図17】



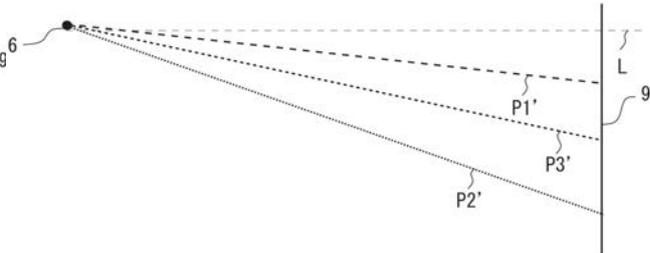
【図19】



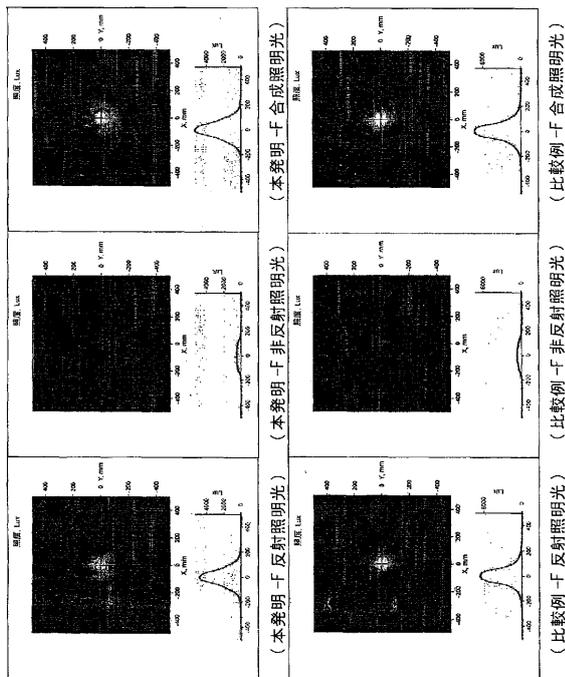
【図18】



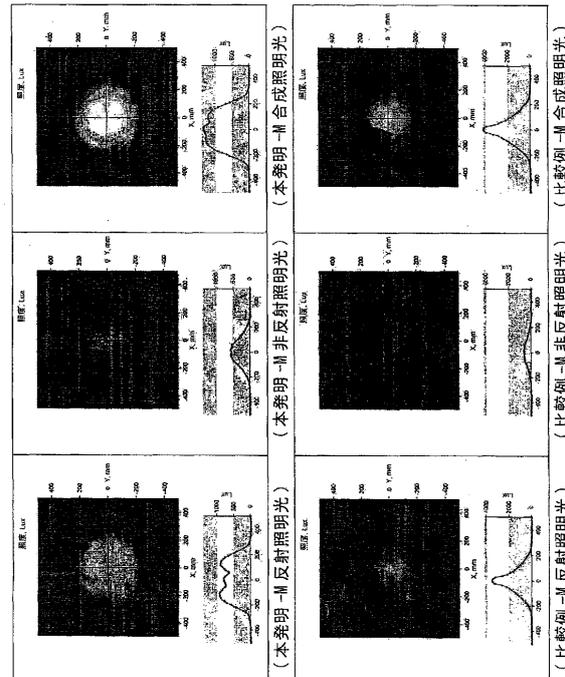
【図20】



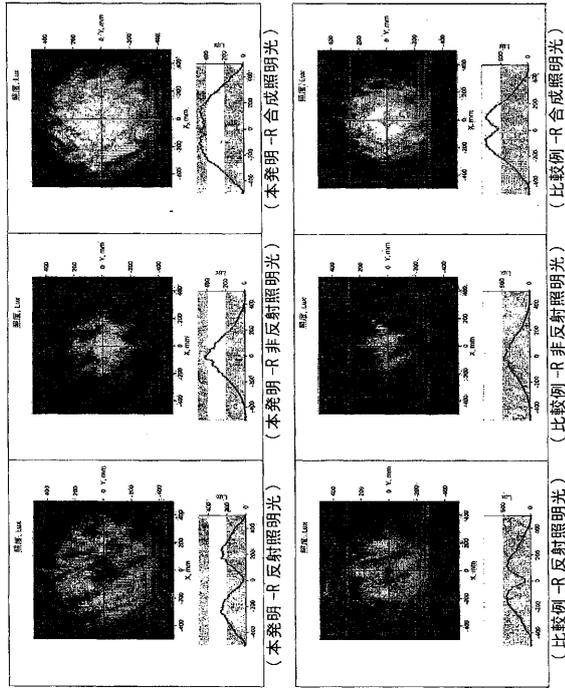
【図21】



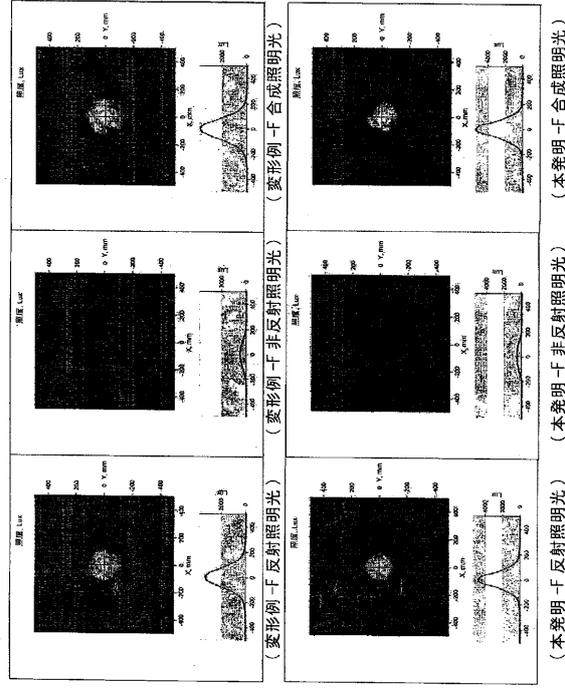
【図22】



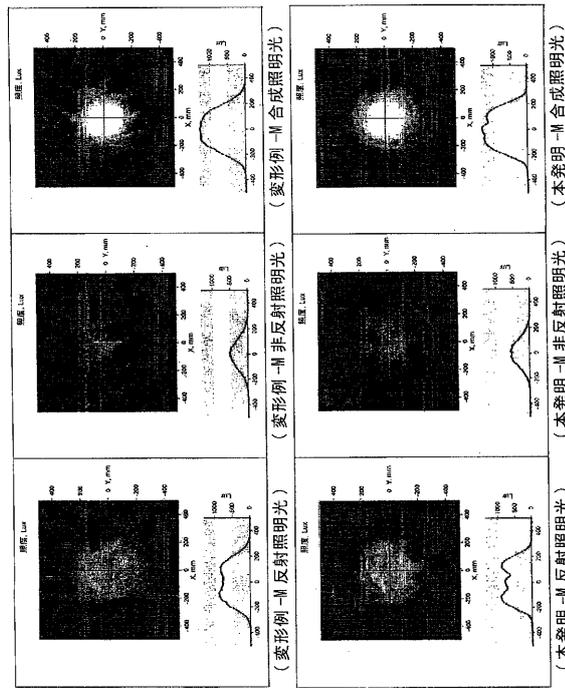
【 図 2 3 】



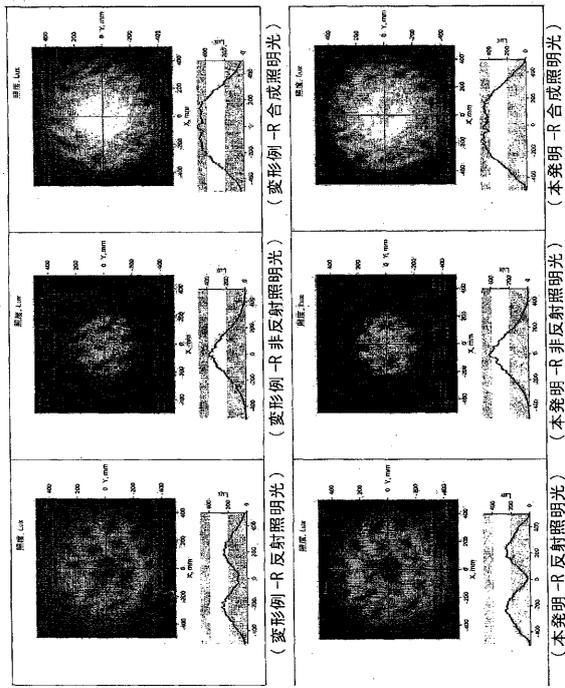
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2017/019207
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F21S2/00(2016.01)i, F21V5/04(2006.01)i, F21V14/06(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B3/04(2006.01)i, G02B17/08(2006.01)i, F21Y115/10(2016.01)n</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>F21S2/00, F21V5/04, F21V14/06, G02B3/00, G02B3/04, G02B17/08, F21Y115/10</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-544431 A (Coast Cutlery Co.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraph [0037]; fig. 1 to 8 & US 2011/0080736 A1 paragraph [0037]; fig. 1 to 8 & WO 2012/102783 A1 & EP 2646745 A1 & EP 2646745 A4 & CN 102792092 A	1-4
A	JP 2012-99409 A (Nittoh Kogaku Kabushiki Kaisha), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0015] to [0017]; fig. 1 to 2 & US 2012/0113653 A1 paragraphs [0024] to [0029]; fig. 1 to 2	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 August 2017 (01.08.17)		Date of mailing of the international search report 22 August 2017 (22.08.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 1 9 2 0 7	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, F21V5/04(2006.01)i, F21V14/06(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B3/04(2006.01)i, G02B17/08(2006.01)i, F21Y115/10(2016.01)n			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F21S2/00, F21V5/04, F21V14/06, G02B3/00, G02B3/04, G02B17/08, F21Y115/10			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2013-544431 A (コスト カトラリー カンパニー) 2013.12.12, 段落[0037], 図1-8 & US 2011/0080736 A1, 段落[0037], FIG.1-8 & WO 2012/102783 A1 & EP 2646745 A1 & EP 2646745 A4 & CN 102792092 A	1-4	
A	JP 2012-99409 A (日東光学株式会社) 2012.05.24, 段落[0015]-[0017], 図1-2 & US 2012/0113653 A1, 段落[0024]-[0029], FIG.1-2	1-4	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 01.08.2017		国際調査報告の発送日 22.08.2017	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 安食 泰秀	3 X 3740
		電話番号 03-3581-1101 内線 3371	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 S	2/00	3 0 0	
G 0 2 B 3/00 (2006.01)	F 2 1 V	5/04	3 5 0	
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	G 0 2 B	3/00	A	
	F 2 1 Y	115:10		

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。