

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-212364
(P2019-212364A)

(43) 公開日 令和1年12月12日(2019.12.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
F21V 5/04 (2006.01)	F21V 5/04 650	2H087
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00 310	3K244
F21V 5/00 (2018.01)	F21V 5/00 510	5F142
GO2B 17/08 (2006.01)	GO2B 17/08 A	
GO2B 13/18 (2006.01)	GO2B 13/18	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-104288 (P2018-104288)
(22) 出願日 平成30年5月31日 (2018.5.31)

(71) 出願人 000226057
日亜化学工業株式会社
徳島県阿南市上中町岡491番地100
(74) 代理人 100145403
弁理士 山尾 憲人
(74) 代理人 100138863
弁理士 言上 恵一
(74) 代理人 100132263
弁理士 江間 晴彦
(72) 発明者 岡久 強志
徳島県阿南市上中町岡491番地100
日亜化学工業株式会社内
Fターム(参考) 2H087 KA29 LA24 PA01 PA17 PB01
QA03 QA07 RA03 RA13 RA45
TA01 TA03

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源モジュール

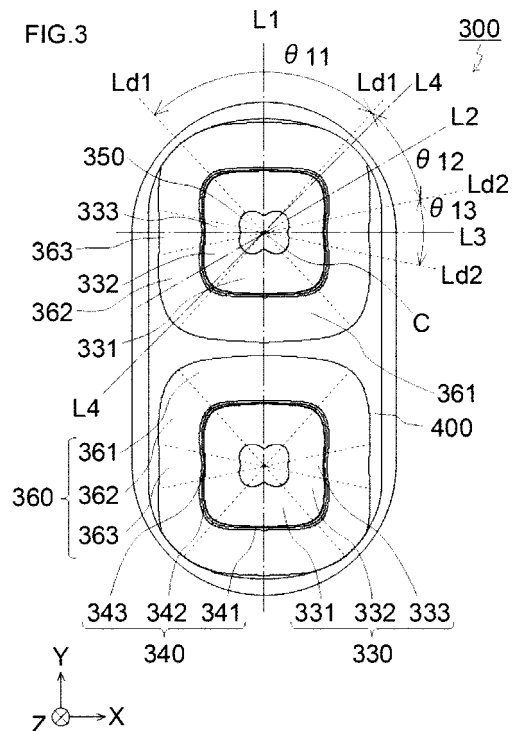
(57) 【要約】

【課題】 撮像領域に、均一な光を照射することができる光源モジュールを提供する。

【解決手段】

上面に発光面を備える光源と、発光面の中心を回転軸とするレンズ部を含む導光部材と、を備える光源モジュールであって、レンズ部は、光源の発光面と対向し光源からの光が入射される凹状の入射面と、入射面の外側に配置され入射面から入射された光の一部を反射する反射面と、入射面から入射された光の一部及び反射面で反射された光を外部に出射する出射面と、を備え、入射面は、回転軸を含む断面において、上側に位置する上側入射領域と、上側入射領域よりも下側に位置する下側入射領域と、を備え、下側入射領域は回転軸に対して2回対称であり、下側入射領域は、第1下側入射領域と、第1下側入射領域から45度回転した位置にある第2下側入射領域と、を備え、第2下側入射領域の高度は、第1下側入射領域よりも高い、光源モジュール。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上面に発光面を備える光源と、
前記発光面の中心を回転軸とするレンズ部を含む導光部材と、
を備える光源モジュールであって、
前記レンズ部は、前記光源の発光面と対向し前記光源からの光が入射される凹状の入射面と、前記入射面の外側に配置され前記入射面から入射された光の一部を反射する反射面と、前記入射面から入射された光の一部及び前記反射面で反射された光を外部に出射する出射面と、を備え、

前記入射面は、回転軸を含む断面において、上側に位置する上側入射領域と、前記上側入射領域よりも下側に位置する下側入射領域と、を備え、

前記下側入射領域は前記回転軸に対して2回対称であり、

前記下側入射領域は、第1下側入射領域と、前記第1下側入射領域から45度回転した位置にある第2下側入射領域と、を備え、

前記第2下側入射領域の高さは、前記第1下側入射領域よりも高い、光源モジュール。

【請求項 2】

前記第2下側入射領域の高さは、前記第1下側入射領域の高さの120%~200%である、請求項1記載の光源モジュール。

【請求項 3】

前記第1下側入射領域の中心角は、前記第2下側入射領域の中心角よりも大きい、請求項1又は請求項2に記載の光源モジュール。

【請求項 4】

前記第1下側入射領域と水平面とがなす角度は、70度~90度である、請求項1~請求項3のいずれか1項に記載の光源モジュール。

【請求項 5】

前記第2下側入射領域と水平面とがなす角度は、70度~90度である、請求項1~請求項4のいずれか1項に記載の光源モジュール。

【請求項 6】

前記下側入射領域と水平面とがなす角度は、前記上側入射領域と水平面とがなす角度よりも大きい、請求項1記載の光源モジュール。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、光源モジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

LED(Light Emitting Diode)などの光源から出射された光の配光特性を制御するレンズ等を備えた光源モジュールが知られている。

【0003】

このような光源モジュールは、例えば、カメラ用照明としてスマートフォンなどに搭載されている。カメラの撮像領域は一般的に四角形であるため、光源モジュールからの光が四角形状に照射されるようなレンズが検討されている(例えば特許文献1)。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2014-209158号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

カメラの撮像領域において、より均一な光が照射されることが求められている。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施形態は、以下の構成を含む。

上面に発光面を備える光源と、発光面の中心を回転軸とするレンズ部を含む導光部材と、を備える光源モジュールであって、レンズ部は、光源の発光面と対向し光源からの光が入射される凹状の入射面と、入射面の外側に配置され入射面から入射された光の一部を反射する反射面と、入射面から入射された光の一部及び反射面で反射された光を外部に出射する出射面と、を備え、入射面は、回転軸を含む断面において、上側に位置する上側入射領域と、上側入射領域よりも下側に位置する下側入射領域と、を備え、下側入射領域は回転軸に対して2回対称であり、下側入射領域は、第1下側入射領域と、第1下側入射領域から45度回転した位置にある第2下側入射領域と、を備え、第2下側入射領域の高さは、第1下側入射領域よりも高い、光源モジュール。

10

【発明の効果】

【0007】

以上により、カメラの撮像領域に、均一な光を照射することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】実施形態に係る光源モジュールの一例を示す概略平面図である。

【図1B】図1Aに示す光源モジュールのIB-IB線における概略断面図である。

【図1C】図1Aに示す光源モジュールのIC-IC線における概略断面図である。

20

【図1D】図1Aに示す光源モジュールのID-ID線における概略断面図である。

【図1E】図1Bに示す光源モジュールの変形例を示す概略断面図である。

【図1F】図1Cに示す光源モジュールの変形例を示す概略断面図である。

【図1G】図1Dに示す光源モジュールの変形例を示す概略断面図である。

【図2A】実施形態に係るカバー部材の一例を示す概略斜視図である。

【図2B】図2Aに示すカバー部材の概略下面図である。

【図3】実施形態に係るレンズ部の一例を示す概略下面図である。

【図4A】図1Bに示すレンズ部を拡大した概略断面図である。

【図4B】図1Cに示すレンズ部を拡大した概略断面図である。

【図4C】図1Dに示すレンズ部を拡大した概略断面図である。

30

【図5A】図1Bに示すレンズ部を拡大した概略断面図である。

【図5B】図1Cに示すレンズ部を拡大した概略断面図である。

【図5C】図1Dに示すレンズ部を拡大した概略断面図である。

【図6A】図5A～図5Cに示すレンズ部のVIA-VIA線における概略端面図である。

。

【図6B】図5A～図5Cに示すレンズ部のVIB-VIB線における概略端面図である。

。

【図7A】実施形態に係る光源の一例を示す概略斜視図である。

【図7B】実施形態に係る光源の一例を示す概略斜視図である。

【図7C】図8に示す光源のVIIII-VIIII線における概略断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明を実施するための形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するための光源モジュールを例示するものであって、本発明は、光源モジュールを以下に限定するものではない。構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限り、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、例示することを意図したものである。各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、理解を容易にする等のために誇張している場合がある。また、各図面はわかりやすさを考慮して一部の図を省略して図示する場合がある。

【0010】

50

以下の説明では、レンズ部の回転軸Cと平行な方向を上下方向（Z方向）とし、上方向を+Z方向、下方向を-Z方向とする。光源モジュールの発光面（光取り出し面）は、+Z方向に位置する。また、Z方向に直交するXY平面において、横方向（X方向）と、横方向に直交する縦方向（Y方向）として説明する。さらに、平面視において回転軸Cからみて+X方向（右方向）を0度方向、+Y方向（上方向）を90度方向、-X方向（左方向）を180度方向、-Y方向（下方向）を270度方向として説明する。また、回転軸Cを含む断面のうち、0度方向及び180度方向に位置する断面を0度断面、45度方向、135度方向、225度方向、315度方向に位置する断面を45度断面、90度方向、270度方向に位置する断面を90度断面として説明する。0度断面はX軸を含む断面であり、90度断面はY軸を含む断面である。

10

【0011】

また、レンズ部の各面（入射面、反射面、出射面）と水平面（XY平面）との間の角度を、各面の傾斜角とする。また、これらの各面が回転軸Cを含む断面において曲面である場合、それぞれの上端及び下端を結ぶ直線を仮想面として規定し、その仮想面と水平面又は垂直面とのなす角度を、その曲面の傾斜角とする。

【0012】

図1Aは、実施形態に係る光源モジュール1000の一例を示す概略平面図である。図1Bは図1AのIB-IB線における概略断面図（0度断面）、図1Cは図1AのIC-IC線における概略断面図（45度断面）、図1Dは図1AのID-ID線における概略断面図（90度断面）である。図2A、図2Bは、図1A等を示す光源モジュール1000に用いられるカバー部材200を入射面側から見た下面図及び斜視図である。図3はカバー部材200の一部を構成する導光部材300を入射面側から見た下面図である。図4A、図5Aは、図1Bの一部を拡大した図であり、図4B、図5Bは、図1Cの一部を拡大した図であり、図4C、図5Cは、図1Dの一部を拡大した図である。

20

【0013】

光源モジュール1000は、光源100と、光源100の上方（+Z方向）に配置される導光部材300と、を備える。光源100は、上面に発光面110を備える。導光部材300は配光制御可能なレンズ機能を備えたレンズ部310を含む。導光部材300のレンズ部310は、発光面110の直上に位置するように配置されており、かつ、発光面110の中心をレンズ部310の回転軸Cとしている。レンズ部310の回転軸Cは、レンズ部310の光軸でもある。図1A等を示す例では、光源100の光軸（中心）とレンズ部310の回転軸Cとは一致している。ただし、光源100の光軸とレンズ部310の回転軸Cとは、必ずしも一致していなくてもよい。

30

【0014】

レンズ部310は、光源100の発光面110と対向し光源100からの光が入射される凹状の入射面320を備える。レンズ部310は、入射面320の外側に配置される反射面360を備える。反射面360は入射面320から入射された光の一部を反射する面である。レンズ部310は、さらに入射面370を備える。出射面370は、入射面320から入射された光の一部と、反射面360で反射された光を外部に出射する面である。

40

【0015】

レンズ部310の入射面320は、回転軸Cを含む断面において、上側に位置する上側入射領域330と、上側入射領域330より下側に位置する下側入射領域340と、を有する。下側入射領域340は回転軸Cに対して2回対称（180度回転対称、2回回転対称とも称する）である。図3に示す平面図において、レンズ部310の下側入射領域340は、X軸に対して線対称（上下対称）であり、かつ、Y軸に対して線対称（左右対称）である。

【0016】

図4Aは0度断面における断面図であり、第1下側入射領域341を含む。図4Bは、45度断面における断面図であり、第2下側入射領域342を含む。図4Cは、90度断面における断面図であり、第3下側入射領域343を含む。そして、第2下側入射領域3

50

42の高さT2は、第1下側入射領域341の高さT1よりも高い。なお、ここでの高さは、それぞれの下側入射領域の下端及び上端の間の垂直距離を指す。

【0017】

実施形態に係る光源モジュール1000の導光部材300のレンズ部310は、光源100からの光が入射される凹状の入射面320が、上側入射領域330と下側入射領域340とを備えている。上側入射領域330から入射された光は、主として出射面370に向けて進行し、レンズ部310の回転軸Cを含む方向、すなわち、光源100の上方に向けて出射される。下側入射領域340から入射された光は、主として反射面360に向けて進行し、反射面360で反射された後、出射面370から、レンズ部310の回転軸Cから広がる方向（外方向）に向けて出射される。つまり、入射面320を上側と下側とに分けることで、そのまま出射面370から出射される光と、反射面360を介して出射面370から出射される光と、に分けている。これにより、全ての出射光を制御して、効率よく撮像領域を均一に照射することができる。

10

【0018】

さらに、下側に位置する下側入射領域340を、90度方向に位置する第1下側入射領域341と、そこから45度回転した45度方向に位置する第2下側入射領域342との高さを変えることで、これらの面に入射される光の量を調整している。詳細には、45度方向に位置する第2下側入射領域342の高さT2が、90度方向に位置する第1下側入射領域341の高さT1よりも高くすることで、第2下側入射領域342に入射される光の量を、第1下側入射領域341に入射される光の量よりも多くすることができる。そのため、第2下側入射領域342から入射された後、第2反射領域362で反射され、その後出射面370から出射される出射光の量は、第1下側入射領域341から入射された後、第1反射領域361で反射され、その後出射面370から出射される出射光の量よりも多くなる。これにより、90度方向よりも45度方向に出射される光、すなわち撮像領域の角に出射される出射光の量が多くなる。

20

【0019】

第2下側入射領域342が第1下側入射領域341から45度回転した位置に配置される、とは、それぞれの中心線が、回転軸Cを中心に45度回転された位置に配置されることを意味する。具体的には、回転軸Cを通り第1下側入射領域341を2等分割する第1中心線L1から45度回転された位置に、回転軸Cを通り第2下側入射領域342を2等分割する第2中心線L2が位置する。同様に、第3下側入射領域343が第1下側入射領域341から90度回転した位置に配置される、とは、回転軸Cを通り第1下側入射領域341を2等分割する第1中心線L1から90度回転した位置に、回転軸Cを通り第3下側入射領域343を2等分割する第2中心線L3が位置することを意味する。本明細書において、第1下側入射領域341、第2下側入射領域342、第3下側入射領域343に関する説明は、特に説明が無い限り、主としてこの第1中心線L1、第2中心線L2、第3中心線L3に位置する部分に関する説明である。尚、上側入射領域、反射面、出射面についても同様である。

30

【0020】

このような配光特性を備える光源モジュール1000をカメラ用照明として用いる場合、レンズ部310の回転軸C方向にある被写体を含む撮像領域に向けて、回転軸Cを中心にX方向（0度方向、180度方向）及びY方向（90度方向、270度方向）に広がる光、すなわち第1下側入射領域から入射した光を含む光の量よりも、これらから45度回転した4つの方向に広がる光、すなわち、第2下側入射領域から入射した光を含む光の量を多くすることができる。カメラの撮像領域は四角形であるため、その四角形の4つの角部に対応する位置に第2下側入射領域が位置するように、カメラのレンズと光源モジュール1000とを配置することで、4つの角部に向けて照射される出射光の量を多くすることができる。これにより、四角形の撮像領域に照射される光をより均一にすることができる。

40

【0021】

50

以下、実施形態に係る光源モジュールの各構成について詳説する。

【0022】

<カバー部材>

図2A、図2Bは、図1A等を示す光源モジュール1000に用いられるカバー部材200を入射面側から見た下面図及び斜視図である。カバー部材200は、配光特性の制御に寄与するレンズ部310を備えた導光部材300と、その導光部材300の周囲に配置され導光部材300を支持する支持部材500と、を備える。

【0023】

カバー部材200は、光源100を覆うように設けられるものである。配線基板600とカバー部材200とで囲まれた領域に空間を形成しており、この空間内に光源100が配置される。なお、光源100以外にも、ツェナーダイオード(ZD)、トランジェントボルテージサプレッサー(TVS)等の保護素子や、明るさや色度、赤外線等の光学センサー等の電子部品等が、同じ空間内に配置されていてもよい。

10

【0024】

カバー部材200は、1又は複数の導光部材300と、導光部材300を支持する1又は複数の支持部材500と、を備える。ここでは、1つの支持部材500に1つの導光部材300が支持されたカバー部材200を例示する。

【0025】

[導光部材]

図3はカバー部材200の一部を構成する導光部材300を入射面側から見た下面図である。導光部材300は、光源100の発光面110から出射される光の配光を制御するレンズ機能を備えたレンズ部310と、レンズ部310を保持する鍔部400と、を備える。導光部材300は、光源100からの光を透過可能な透光性の部材で構成される。レンズ部310と鍔部400とは一体成形された部材である。導光部材300は、ポリカーボネイト、アクリル、シリコン樹脂、エポキシ樹脂等の透光性部材で形成することができる。ここで透光性とは、光源100からの光を50%以上透過することを指し、好ましくは80%以上、更に好ましくは90%以上透過することを指す。

20

【0026】

導光部材300は、1又は複数のレンズ部310を備えることができる。図3は、2つのレンズ部310として、第1レンズ部311と第2レンズ部312とを備える導光部材300を例示する。尚、第1レンズ部311と第2レンズ部312の両方に共通する事項については、これらを区別せずレンズ部310として説明をする。

30

【0027】

1つの導光部材300が2以上の複数のレンズ部310を備える場合、レンズ部310間に配置される鍔部400を介して複数のレンズ部310が一体成形されていてもよい。あるいは、1つのレンズ部を備える導光部材を複数備えていてもよい。

【0028】

(レンズ部)

レンズ部310は、光源100から出射された光の配光を制御する部材である。レンズ部310は、主として下面を構成する入射面320と、主として側面を構成する反射面360と、主として上面を構成する出射面370と、を備える。レンズ部310は、光源100の発光面110の中心にそれぞれ回転軸Cを備えている。導光部材300が複数のレンズ部310を備える場合、例えば、図1Bに示すように第1レンズ部311と第2レンズ部312とを備える場合は、それぞれのレンズ部が回転軸Cを備えており、各回転軸Cは、それぞれ光源100の発光面110の中心に配置される。レンズ部310の入射面320と出射面370は回転軸Cを含む位置にそれぞれ配置される。反射面360は回転軸Cからは離間する位置に配置されている。

40

【0029】

(レンズ部の入射面)

先ず、入射面320について説明する。入射面320は、光源100からの光が入射さ

50

れる面であり、空気層を介して光源 100 の発光面 110 と対向する面である。入射面 320 は、レンズ部 310 の下面側において全体的に凹状に窪んだ形状である。換言すると、レンズ部 310 の入射面 320 は、レンズ部 310 の下側に開口部を備える凹部の内面であるともいえる。入射面 320 の下端における開口の大きさ（開口径）は、光源 100 の発光面 110 の面積と同程度である。これにより、発光面 110 から出射される光を効率よく入射面 320 から入射させることができる。なお、入射面 320 の下端は、全周にわたって同一平面上に位置することが好ましい。

【0030】

レンズ部 310 の回転軸 C に位置する部分が入射面 320 の中心であり、入射面 320 の中心は図 1 B 等に示すように + Z 方向において最も高い位置に配置されている。そして、入射面 320 は、回転軸 C を含む任意の断面において、上側入射領域 330 と下側入射領域 340 と、を備える。

10

【0031】

平面視において、上側入射領域 330 は内側に位置し、下側入射領域 340 は上側入射領域 330 の外側に位置している。つまり、上側入射領域 330 は内側入射領域ともいうことができ、下側入射領域 340 は外側入射領域ともいうことができる。

【0032】

回転軸 C を含む断面において、上側入射領域 330 と下側入射領域 340 とでは傾斜角度が異なる。詳細には、回転軸 C を含む断面において、下側入射領域 340 と水平面（XY 平面）となす角度は、上側入射領域 330 と水平面となす角度よりも大きい。これにより、下側入射領域 340 から入射した光は、横方向（X 方向）に進み易くなる。

20

【0033】

上側入射領域 330 と下側入射領域 340 とは、その境界が明確であってもよく、あるいは、滑らかに形状が変化してもよい。このような境界は、上側入射領域 330 の下端でもあり、下側入射領域 340 の上端でもある。さらに、上側入射領域 330 の上端は入射面 320 の上端であってもよく、下側入射領域 340 の下端は入射面 320 の下端でもあってもよい。また、上側入射領域 330 と下側入射領域 340 の間において滑らかに形状が変化する場合は、そのいずれにも属さない領域とみなすこともでき、このような領域を備えていてもよい。なお、上側入射領域 330 と下側入射領域 340 との境界は明確に視認できてもよい。

30

【0034】

（レンズ部の入射面：下側入射領域）

下側入射領域 340 は、回転軸 C に対して 2 回対称である。2 回対称とは、回転軸 C を中心に 180 度回転すると同じ形状となる形状である。換言すると、平面視において左右対称で、且つ、上下対称である。

【0035】

下側入射領域 340 は、第 1 下側入射領域 341 と、第 1 下側入射領域 341 から 45 度回転した位置に配置される第 2 下側入射領域 342 と、を備える。さらに、第 1 下側入射領域 341 から 90 度回転した位置に第 3 下側入射領域 343 を備える。例えば、図 3 等に示すように、第 1 下側入射領域 341 は 90 度断面に位置しており、第 2 下側入射領域 342 は 45 度断面に位置する。また、第 3 下側入射領域 343 は 0 度断面に位置する。そして、第 2 下側入射領域 342 の高さ T2 は、第 1 下側入射領域 341 の高さ T1 よりも高い。例えば、T2 は T1 の 100% ~ 200% とすることができ、好ましくは 150% ~ 200% である。なお、前述のように入射面 320 の下端は同一面上に位置するため、第 1 下側入射領域 341 の高さ T1 が高いということは、第 2 下側入射領域 342 よりも + Z 方向の長さが長いことを意味する。

40

【0036】

第 1 下側入射領域 341 と第 2 下側入射領域 342 とは、その境界において滑らかに形状が変化することが好ましい。図 3 に示すように、回転軸 C を中心にして放射状に延びる破線で示す境界線 Ld1 によって区画することができる。ただし、形状が滑らかに変化す

50

る場合は、境界線 L d 1 は視認することができない場合がある。

【 0 0 3 7 】

第 3 下側入射領域 3 4 3 と第 2 下側入射領域 3 4 2 との境界も、滑らかに形状が変化することが好ましい。図 3 に示すように、回転軸 C を中心にして放射状に延びる破線で示す境界線 L d 2 によって区画することができる。ただし、形状が滑らかに変化する場合、境界線 L d 2 は視認することができない場合がある。

【 0 0 3 8 】

第 1 下側入射領域 3 4 1 及び第 2 下側入射領域 3 4 2 は、図 3 に示すように、それぞれ所定の中心角 θ_{11} 、 θ_{12} をそなえた領域である。中心角 θ_{11} は、中心角 θ_{12} よりも大きいことが好ましい。これにより、90 度方向よりも 45 度方向の光量を多くすることができる。中心角 θ_{11} は、例えば、40 度～88 度が好ましく、さらに 60 度～85 度が好ましい。図 3 に示すように、Y 軸と一致する中心線 L 1 から 45 度回転した位置を示す直線 L 4 (45 度線 L 4 と称する) は、近接して配置している。また、第 2 下側入射領域 3 4 2 の中心角 θ_{12} は、例えば、10 度～45 度が好ましく、さらに 15 度～30 度が好ましい。

【 0 0 3 9 】

第 3 下側入射領域 3 4 3 は、図 3 に示すように、中心角 θ_{13} を備えた領域である。中心角 θ_{13} は、中心角 θ_{11} 及び θ_{12} よりも小さいことが好ましい。これにより、0 度方向の光を 45 度方向へ進ませることができる。中心角 θ_{13} は、例えば、5 度～40 度が好ましく、さらに 10 度～30 度が好ましい。

【 0 0 4 0 】

(入射面の第 1 下側入射領域)

第 1 下側入射領域 3 4 1 は、図 3 に示すように、平面視において回転軸 C を通る Y 軸を含む断面 (90 度断面) において回転軸 C を挟んで配置される 2 つの領域である。第 1 下側入射領域 3 4 1 は、それぞれ Y 軸に対して線対称 (左右対称) である。X 軸を挟んで配置される 2 つの第 1 下側入射領域 3 4 1 は、X 軸に対して線対称 (上下対称) である。また、各第 1 下側入射領域 3 4 1 を 2 等分割する第 1 中心線 L 1 は、Y 軸に一致している。第 1 下側入射領域 3 4 1 は、その左右に位置する第 2 下側入射領域 3 4 2 に挟まれている。

【 0 0 4 1 】

第 1 下側入射領域 3 4 1 は、90 度断面において、入射面 3 2 0 の中心の高さ T C の 20 %～60 % とすることが好ましい。図 4 A に示す例では、30 %～40 % である。90 度断面において第 1 下側入射領域 3 4 1 が占める割合は、レンズ部の厚みや光源のサイズ等により適宜選択することができる。

【 0 0 4 2 】

第 1 下側入射領域 3 4 1 の上端 3 4 1 U は、反射面 3 6 0 (第 1 反射領域 3 6 1) の上端 3 6 1 U よりも低い位置であることが好ましい。これにより、第 1 下側入射領域 3 4 1 から入射した光のほとんどを、反射面 3 6 0 で反射させることができる。つまり、第 1 下側入射領域 3 4 1 から入射した光を、直接出射面 3 7 0 から出射されにくくすることができる。

【 0 0 4 3 】

第 1 下側入射領域 3 4 1 は、90 度断面において凹曲面とすることができ。これにより第 1 下側入射領域 3 4 1 の下端から入射した光と上端から入射した光の屈折角を同じにすることができる。凹曲面とする場合の曲率は 1 mm～20 mm とすることが好ましい。また、第 1 下側入射領域 3 4 1 は、平面であってもよい。

【 0 0 4 4 】

第 1 下側入射領域 3 4 1 と、水平面とがなす角度 (第 1 下側入射領域の傾斜角 θ_{31}) は、70 度～90 度が好ましく、80 度～87 度がより好ましい。これにより、反射面 3 6 0 に入射する光量を多くすることができる。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

第1下側入射領域341の下端341Dと回転軸Cとの距離W1は、第2下側入射領域342の下端342Dと回転軸Cとの距離W2よりも小さいことが好ましい。これにより、光源の45度方向の光をロスなくレンズへ取り込むことができる。なお、この距離W1及びW2は、図4A、図4Bではそれぞれ下端の距離を示しているが、回転軸Cに直交する任意の水平面においてW1はW2よりも小さいことが好ましい。

【0046】

図6Aは、図5Aに示すVIA-VIAにおける概略端面図、図6Bは、図5Bに示すVIB-VIBにおける概略端面図である。図6Aは、上側入射領域330を含む概略端面図であり、図6Bは、下側入射領域340を含む概略端面図である。図6Aについては後述する。

10

【0047】

(入射面の第2下側入射領域)

第2下側入射領域342は、図3に示すように、平面視において第1下側入射領域341を左右から挟む位置に配置されている4つの領域である。回転軸Cを含み、回転軸Cに対して対称位置に配置される2つの第2下側入射領域342のそれぞれの中心角 θ_{12} を当分に分割する中心線L2は、45度線L4から0度の方向にずれた位置にある。また、Y軸(L1)を挟んで右側に配置される2つの第2下側入射領域342と、左側に配置される2つの第2下側入射領域342とは、Y軸(L1)に対して線対称(左右対称)である。同様に、X軸(L3)を挟んで上側に配置される2つの第2下側入射領域342と、下側に配置される2つの第2下側入射領域342とは、X軸(L3)に対して線対称(上下対称)である。さらに、各第2下側入射領域342は、その中心線L2に対してそれぞれ対称形ではなく、非対称である。

20

【0048】

第2下側入射領域342は、図4Bに示すように、45度断面において、入射面320の中心の高さTCの40%~80%とすることが好ましく、より好ましくは60%~80%である。つまり、45度断面において第2下側入射領域342が占める割合は、第2上側入射領域332が占める割合より大きいことが好ましい。これにより、四角い撮像領域の角を照射する光を多くすることができる。

【0049】

第2下側入射領域342の上端342Uは、反射面360(第2反射領域362)の上端362Uよりも低い位置にあることが好ましい。これにより、第2下側入射領域342から入射した光のほとんどを、反射面360で反射させることができる。つまり、第2下側入射領域342から入射した光を、直接出射面370から出射されにくくすることができる。

30

【0050】

第2下側入射領域342は、45度断面において凹曲面が好ましい。これにより第2下側入射領域342の下端から入射した光と上端から入射した光の屈折角を同じにすることができる。凸曲面とする場合の曲率は1mm~20mmとすることが好ましい。また、第2下側入射領域342は、平面であってもよい。

【0051】

第2下側入射領域342と、水平面とがなす角度(第2下側入射領域の傾斜角 θ_{32})は、70度~90度が好ましく、80度~87度がより好ましい。これにより、反射面362に入射する光量を多くすることができる。

40

【0052】

(入射面の第3下側入射領域)

第3下側入射領域343は、図3に示すように、平面視において回転軸Cを通るX軸を含む断面(0度断面)に配置される2つの領域である。第3下側入射領域343は、それぞれX軸に対して線対称(上下対称)である。Y軸を挟んで配置される2つの第3下側領域343は、Y軸に対して線対称(左右対称)である。また、各第3下側入射領域343を2等分割する第1中心線L3は、X軸に一致している。第3下側入射領域343は、そ

50

の上下に位置する第2下側入射領域342に挟まれている。

【0053】

第1下側入射領域343は、0度断面において、入射面320の中心の高さTCの20%~60%とすることができる。図4Cに示す例では30%~40%である。

【0054】

第3下側入射領域343の上端343Uは、反射面360(第3反射領域363)の上端363Uよりも低い位置であることが好ましい。これにより、第3下側入射領域343から入射した光のほとんどを、反射面360で反射させることができる。つまり、第3下側入射領域343から入射した光を、直接出射面370から出射されにくくすることができる。

10

【0055】

第3下側入射領域343は、0度断面において凹曲面とすることができる。これにより第3下側入射領域343の下端から入射した光と上端から入射した光の屈折角を同じにすることができる。凹曲面とする場合の曲率は1mm~20mmとすることが好ましい。また、第3下側入射領域343は、0度断面において平面であってもよい。

【0056】

第3下側入射領域343と、水平面とがなす角度(第3下側入射領域の傾斜角33)は、70度~90度が好ましく、80度~87度がより好ましい。これにより、反射面360に入射する光量を多くすることができる。

【0057】

第3下側入射領域343の下端343Dと回転軸Cとの距離W3は、第2下側入射領域342の下端342Dと回転軸Cとの距離W2よりも小さいことが好ましい。これにより、光源の45度方向の光をロスなくレンズへ取り込むことができる。なお、この距離W2及びW2は、図4A、図4Bではそれぞれ下端の距離を示しているが、回転軸Cに直交する任意の水平面においてW1はW2よりも小さいことが好ましい。

20

【0058】

図6Aは、図5A~図5Cに示すVIA-VIAにおける概略端面図、図6Bは、図5A~図5Cに示すVIB-VIBにおける概略端面図である。図6Aは、上側入射領域330を含む概略端面図であり、図6Bは、下側入射領域340を含む概略端面図である。まず、下側入射領域340について説明する。図6Aについては後述する。

30

【0059】

(入射面：上側入射領域)

入射面320は、下側入射領域340と回転軸Cとの間に、上側入射領域330を備える。上側入射領域330は、下側入射領域340と同様に、回転軸Cに対して2回対称である。詳細には、第1下側入射領域341と回転軸Cとの間に第1上側入射領域331が位置する。第2下側入射領域342と回転軸Cとの間に第2上側入射領域332が位置する。第3下側入射領域343とか回転軸Cとの間に第3上側入射領域333が位置する。

【0060】

図3等に示すように、第1上側入射領域331は90度断面に位置しており、第2上側入射領域332は45度断面に位置する。また、第3上側入射領域333は0度断面に位置している。

40

【0061】

第1上側入射領域331と第2上側入射領域332と、第2上側入射領域332と第3上側入射領域333との境界は、下側入射領域340における各入射領域の界面と同様に、滑らかに形状が変化することが好ましい。

【0062】

第1上側入射領域331~第3上側入射領域333は、それぞれ第1下側入射領域341~第3下側入射領域343と同様の中心角11~13をそなえた領域であることが好ましい。

【0063】

50

これらの図面に示すように、第 1 上側入射領域 3 3 1 と第 2 上側入射領域 3 3 2 と第 3 上側入射領域 3 3 3 とが 2 回対称であり、かつ、T 1 より T 2 が大きい、かつ、T 3 より T 2 が大きいことにより、45 度方向（四角い撮像領域の角に向かう光）の光が多く出射される。

【0064】

（入射面の第 1 上側入射領域）

第 1 上側入射領域 3 3 1 は、図 3 に示すように、平面視において回転軸 C を通る Y 軸を含む位置において、回転軸 C を挟んで配置される 2 つの領域である。第 1 上側入射領域 3 3 1 は、それぞれ Y 軸に対して線対称（左右対称）である。X 軸を挟んで配置される 2 つの第 1 上側入射領域 3 3 1 は、X 軸に対して線対称（上下対称）である。また、各第 1 上側入射領域 3 3 1 を 2 等分割する第 1 中心線 L 1 は、Y 軸に一致している。第 1 上側入射領域 3 3 1 は、その左右に位置する第 2 上側入射領域 3 3 2 に挟まれている。

10

【0065】

第 1 上側入射領域 3 3 1 の下端 3 3 1 D は、反射面 3 6 0（第 1 反射領域 3 6 1）の上端 3 6 1 U よりも低い位置であることが好ましい。これにより、入射領域 3 4 1 で屈折された光が直接外側出射領域 3 9 0 から出射されずに反射面 3 6 0 で反射することができる。さらに、第 1 上側入射領域 3 3 1 の上端 3 3 1 U は、第 1 反射領域 3 6 1 の上端 3 6 1 U よりも高い位置であることが好ましい。これにより、成形時に樹脂材料を流れやすくすることができる、成形性を向上させることができる。

【0066】

第 1 上側入射領域 3 3 1 は、図 4 A 等 に示すように、回転軸 C を含む断面（90 度断面）においてほぼ平面に近い面とすることができる。詳細には、第 1 上側入射領域 3 3 1 は、第 1 上側入射領域 3 3 1 の上端 3 3 1 U と下端 3 3 1 D とを結ぶ直線よりも内側（回転軸 C に近い側）に位置する。凸曲面とする場合の曲率は 1 mm ~ 20 mm とすることができる。

20

【0067】

第 1 上側入射領域 3 3 1 と、水平面とがなす角度（第 1 上側入射領域 3 3 1 の傾斜角 2 1）は、10 度 ~ 40 度が好ましく、15 度 ~ 30 度がより好ましい。第 1 上側入射領域 3 3 1 の傾斜角 2 1 は、第 2 上側入射領域 3 3 2 と、水平面とがなす角度（第 2 上側入射領域 3 3 2 の傾斜角 2 2）よりも、大きいのが好ましい。これにより T 1 より T 2 が大きくなり、撮像領域の端を照射する光を多くすることができる。

30

【0068】

（入射面の第 2 上側入射領域）

第 2 上側入射領域 3 3 2 は、図 3 に示すように、平面視において第 1 上側入射領域 3 3 1 を左右から挟む位置に配置されている 4 つの領域である。回転軸 C を含み、回転軸 C に対して対称位置に配置される 2 つの第 2 上側入射領域 3 3 2 のそれぞれの中心角 1 2 を当分に分割する中心線 L 2 は、45 度線 L 4 から 0 度の方向にずれた位置にある。また、Y 軸（L 1）を挟んで右側に配置される 2 つの第 2 上側入射領域 3 3 2 と、左側に配置される 2 つの第 2 上側入射領域 3 3 2 とは、Y 軸（L 1）に対して線対称（左右対称）である。同様に、X 軸（L 3）を挟んで上側に配置される 2 つの第 2 上側入射領域 3 3 2 と、下側に配置される 2 つの第 2 上側入射領域 3 3 2 とは、X 軸（L 3）に対して線対称（上下対称）である。さらに、各第 2 上側入射領域 3 3 2 は、その中心線 L 2 に対してそれぞれ対称形ではなく、非対称である。

40

【0069】

第 2 上側入射領域 3 3 2 の上端 3 3 2 U は、反射面 3 6 0（第 2 反射領域 3 6 2）の上端 3 6 2 U よりも高い位置にあることが好ましい、これにより、成形時の樹脂の流れをよくし、成形性を向上させることができる。

【0070】

第 2 上側入射領域 3 3 2 は、図 4 B 等 に示すように、回転軸 C を含む断面（45 度断面）において平面、又は、ほぼ平面に近い凹曲面とすることができる。

50

【0071】

第2上側入射領域332と、水平面とがなす角度（第2上側入射領域332の傾斜角22）は、10度～40度が好ましく、15度～30度がより好ましい。第2上側入射領域332の傾斜角22は、第1上側入射領域331の傾斜角21よりも、小さい方が好ましい。これによりT1よりT2が大きくなり、撮像領域の端を照射する光を多くすることができる。

【0072】

（入射面の第3上側入射領域）

第3上側入射領域333は、図3に示すように、平面視において回転軸Cを通るX軸を含む断面（0度断面）に配置される2つの領域である。第3上側入射領域333は、それぞれX軸に対して線対称（上下対称）である。Y軸を挟んで配置される2つの第3上側入射領域333は、Y軸に対して線対称（左右対称）である。また、各第3上側入射領域333を2等分割する第1中心線L3は、X軸に一致している。第3上側入射領域333は、その上下に位置する第2上側入射領域332に挟まれている。

10

【0073】

第3上側入射領域333の上端333Uは、反射面360（第3反射領域363）の上端363Uよりも低い位置であることが好ましい。これにより、成形時の樹脂の流れをよくし、成形性を向上させることができる。

【0074】

第3上側入射領域333と、水平面とがなす角度（第3上側入射領域333の傾斜角23）は、20度～45度が好ましく、25度～40度がより好ましい。また、第3上側入射領域333の傾斜角23は、第2上側入射領域332の傾斜角22よりも、大きい方が好ましい。これによりT3よりT2が大きくなり、撮像領域の端を照射する光を多くすることができる。

20

【0075】

第3上側入射領域333の下端333Dと回転軸Cとの距離W3は、第2下側入射領域342の下端342Dと回転軸Cとの距離W2よりも小さいことが好ましい。これにより、撮像領域の端を照射する光を多くすることができる。なお、この距離W2及びW2は、図4A、図4Bではそれぞれ下端の距離を示しているが、回転軸Cに直交する任意の水平面においてW1はW2よりも小さいことが好ましい。

30

【0076】

（入射面の第4入射領域）

また、図1B等に示すように、回転軸Cに位置する入射面320は、回転軸Cに直交する水平面（XY平面）に、平坦な面である第4入射領域350を有することができる。第4入射領域350は、2つの第1上側入射領域331と、4つの第2上側入射領域332と、2つの第3上側入射領域333とで囲まれた領域である。

【0077】

このような第4入射領域350を備えることで、導光部材300の強度の低下を抑制できる。凹状の入射面320を備える導光部材300は、回転軸Cに位置する部分で最も薄くなる。そのため、回転軸Cに位置する部分にこのような平面状の第4入射領域350を設けることで、導光部材300の厚みを厚くして導光部材300の強度の低下を抑制することができる。また、導光部材300を形成する際に、例えば液状の樹脂を金型内に注入する際に、第4入射領域350に相当する領域の金型を平坦な面とすることで、下面と上面との間の隙間を広くすることができる。これにより、樹脂の流れを抑制しにくくし、金型内に樹脂が流動し易くすることができる。第4入射領域350は、入射面320の開口部の大きさに比べて0%～70%程度とすることができる。第4入射領域350の大きさにより直上の明るさを制御することができる。

40

【0078】

平面の第4入射領域350を備える場合は、図2Bに示すように、その外縁は明確である。換言すると、上側入射領域330（第1上側入射領域331、第2上側入射領域33

50

2、第3上側入射領域333)と、第4入射領域350との境界は明確である。なお、上側入射領域330と第4入射領域350との境界は、滑らかに形状が変化することで明確となっていなくてもよい。

【0079】

図1E～図1Gに示す光源モジュール1000Aは、図1A～図1Dに示す光源モジュール1000の変形例である。詳細には、光源モジュール1000Aに用いられるカバー部材200Aは、導光部材300Aとして、回転軸Cを含む入射面320Aに第4入射領域を備えないレンズ部310Aを備える点が異なる。レンズ部310Aの入射面320Aは、回転軸Cを含む断面において、回転軸Cに位置する部分が最も高い位置となる凹曲面の第1上側入射領域331A、第2上側入射領域332A、及び第3上側入射領域333Aと、を備える。このように回転軸Cに対して直交する水平な面を備えないことで、回転軸C方向に照射される光の配光角度を広げることができ、撮像領域において中心が他所より明るくなりすぎることの抑制し、撮像領域に均一な光を照射することができる。

10

【0080】

(レンズ部の反射面)

レンズ部310の反射面360は、レンズ部310の側面に配置されており、主として入射面320の下側入射領域340から入射した光を反射する面である。反射面360は、図4A、図4B等に示すように、回転軸Cを含む断面において、反射面360の上端は、反射面360の下端よりも外側(回転軸Cから遠い側)に位置するように傾斜した面である。反射面360は、その上端が下端よりも外側に位置しているため、図3に示す下面図に示すように、入射面320の外周を囲むように視認することができる。

20

【0081】

反射面360は、回転軸Cに対して2回対称、または4回対称とすることができる。あるいは、回転軸Cを中心とする円形とすることができる。図3に示す例では、反射面360は回転軸Cに対して2回対称である。詳細には、反射面360は、回転軸Cを含む0度断面に位置する第1反射領域361と、回転軸Cを含む45度断面に位置する第2反射領域362と、回転軸Cを含む90度断面に位置する第3反射領域363と、を含む。

【0082】

例えば、図3に示すように、第1下側入射領域341の外側に、下面視において凸曲面の第1反射領域361を備える。さらに、第2下側入射領域342の外側に、下面視において凹曲面の第2反射領域362を備える。さらに、第3下側入射領域343の外側に、下面視において凸曲面の第3反射領域363を備える。

30

【0083】

反射面360が2回対称であり、90度断面に位置する第1反射領域361と、45度断面に位置する第2反射領域362と、0度断面に位置する第3反射領域と、を備える場合、これらの形成範囲、比率、中心角等は、それぞれ2回対称である第1下側入射領域341、第2下側入射領域342、第3下側入射領域343にそれぞれ対応するように調整される。また、第1反射領域361、第2反射領域362、第3反射領域363の境界は、緩やかに形状が変化してもよく、その場合は、これらの境界は明確に視認しにくい場合がある。

40

【0084】

図5Aに示すように、第1反射領域361の上端361Uと下端(第1下側入射領域の下端)とを結ぶ直線と水平面との間の角度(第1反射領域361の傾斜角 θ_{41})は、20度～50度とすることができる。図5Bに示すように、第2反射領域362の上端362Uと下端(第2下側入射領域の下端)とを結ぶ直線と水平面との間の角度(第2反射領域362の傾斜角 θ_{42})は、20度～50度とすることができる。図5Cに示すように、第3反射領域363の上端363Uと下端(第3下側入射領域の下端)とを結ぶ直線と水平面との間の角度(第3反射領域363の傾斜角 θ_{43})は、20度～50度とすることができる。第2反射領域362の傾斜角 θ_{42} は、第1反射領域361の傾斜角 θ_{41} よりも大きくすることが好ましい。これにより、第2下側入射領域342から入射された光

50

を、第2反射領域362によって、より広い配光角度で外部に出射できるような角度で反射させることができる。

【0085】

(レンズ部の出射面)

次に、出射面370について説明する。レンズ部310の出射面370は、レンズ部310の上面に配置されており、光源からの光を外部に向けて光を出射する面である。出射面370は、回転軸Cを含む中央に位置する内側出射領域380と、内側出射領域380の外周に位置する外側出射領域390と、を備える。内側出射領域380は+Z方向に凸となる凸曲面であり、外側出射領域390は回転軸Cに直交する平面である。

【0086】

内側出射領域380と外側出射領域390とは、連続していてもよく、あるいは、図4A~図4C等に示すように、内側出射領域380と外側出射領域390との間に、内向面371を備えていてもよい。内向面371は、外側出射領域390の内端に連続し、かつ、内側出射領域380の外端に連続する面である。

【0087】

(出射面の内側出射領域)

出射面370の内側出射領域380は、主として上側入射領域330から入射された光を外部に出射させる面である。内側出射領域380は、回転軸Cに対して2回対称、または、4回対称とすることができる。また、内側出射領域380は回転体であってもよい。以下において、内側出射領域380が2回対称である場合について説明する。内側出射領域380は、90度断面に位置する第1内側出射領域381と、45度断面に位置する第2内側出射領域382と、0度断面に位置する第3内側出射領域383と、を備える。第1内側出射領域381は、第1上側入射領域331の上方に位置し、第2内側出射領域382は、第2上側入射領域332の上方に位置し、第3内側出射領域383は、第3上側入射領域333の上方に位置する。

【0088】

第1内側出射領域381と第2内側出射領域382と第3内側出射領域383は、その境界において滑らかに形状が変化することが好ましい。図1Aに示すように、回転軸Cを中心にして放射状に延びる破線で示す境界線で区画することができる。ただし、形状が滑らかに変化しない場合は、境界線は視認することができない場合がある。また、第1内側出射領域と第2内側出射領域と第3内側出射領域の中心角は、それぞれ第1上側入射領域331の中心角 θ_1 、第2上側入射領域332の中心角 θ_2 、第3上側入射領域333の中心角 θ_3 、と同じ角度とすることが好ましい。

【0089】

(内側出射領域の第1内側出射領域)

第1内側出射領域381は、図1Aに示すように、平面視において回転軸Cを通るY軸を含む断面(90度断面)において回転軸Cを挟んで配置される2つの領域である。第1内側出射領域381は、それぞれY軸に対して線対称(左右対称)である。X軸を挟んで配置される2つの第1内側出射領域381は、X軸に対して線対称(上下対称)である。また、各第1内側出射領域381を2等分割する中心線は、Y軸に一致している。第1内側出射領域381は、その左右に位置する第2内側出射領域382に挟まれている。

【0090】

第1内側出射領域381の外端381Dは、反射面360(第1反射領域361)の上端361Uよりも低い位置、又は、高い位置とすることができる。

【0091】

第1内側出射領域381の外端381Dは、第1上側入射領域331の下端331Dよりも外側に位置することが好ましい。これにより、第1上側入射領域331から入射した光のほとんどを、第1内側出射領域381から外部に出射させることができる。さらに、第1内側出射領域381の外端381Dは、第1下側入射領域341の下端341Dよりも外側に位置することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0092】

第1内側出射領域381は、90度断面において凸曲面とすることができる。これにより出射面での屈折角を調整し、撮像領域内へ光を制御することができる。凸曲面とする場合の曲率は0.5~5(単位mm)とすることが好ましい。また、レンズ部310の厚みが厚い場合は、第1内側出射領域381は、90度断面において、凹曲面とすることができる。また、レンズ部310の厚みが薄い場合は、第1内側出射領域381は、90度断面において、凸曲面又は平面とすることができる。

【0093】

第1内側出射領域381と、水平面とがなす角度(第1内側出射領域381の傾斜角)は、0度~30度が好ましい。これにより、出射面での屈折角を調整し、撮像領域内へ光を制御することができる。また、第1内側出射領域381の傾斜角は、第2内側出射領域382と、水平面とがなす角度(第2内側出射領域の傾斜角)よりも、大きいのが好ましい。これにより撮像領域内を均一に照射することができる。

10

【0094】

(内側出射領域の第2内側出射領域)

第2内側出射領域382は、図1Aに示すように、平面視において第1内側出射領域381を左右から挟む位置に配置されている4つの領域である。回転軸Cを含み、回転軸Cに対して対称位置に配置される2つの第2内側出射領域382のそれぞれの中心角を当分に分割する中心線は、45度方向から0度の方向にずれた位置にある。また、Y軸を挟んで右側に配置される2つの第2内側出射領域382と、左側に配置される2つの第2内側出射領域382とは、Y軸に対して線対称(左右対称)である。同様に、X軸を挟んで上側に配置される2つの第2内側出射領域382と、下側に配置される2つの第2内側出射領域382とは、X軸に対して線対称(上下対称)である。さらに、各第2内側出射領域382は、それぞれの中心線に対して対称形ではなく、非対称である。

20

【0095】

第2内側出射領域382の外端382Dは、反射面360(第2反射領域362)の上端362Uよりも高い位置、又は、低い位置とすることができる。

【0096】

第2内側出射領域382の外端382Dは、第2上側入射領域332の下端332Dよりも外側に位置することが好ましい。これにより、第2上側入射領域332から入射した光のほとんどを、第2内側出射領域382から外部に出射させることができる。さらに、第2内側出射領域382の外端382Dは、第2下側入射領域342の下端342Dよりも外側に位置することが好ましい。

30

【0097】

第2内側出射領域382は、45度断面において凸曲面とすることができる。これにより出射面での屈折角を調整し、撮像領域内へ光を制御することができる。凸曲面とする場合の曲率は0.5mm~10mmとすることが好ましい。また、レンズ部310の厚みが厚い場合は、第2内側出射領域382は、45度断面において凹曲面とすることができる。また、レンズ部310の厚みが薄い場合は、第2内側出射領域382は、45度断面において、凸曲面又は平面とすることができる。

40

【0098】

第2内側出射領域382と、水平面とがなす角度(第2内側出射領域382の傾斜角)は、0度~20度が好ましい。これにより、出射面での屈折角を調整し、撮像領域内へ光を制御することができる。また、第2内側出射領域382の傾斜角は、第1内側出射領域381の傾斜角よりも、小さいのが好ましい。これにより撮像領域内を均一に照射することができる。

【0099】

(内側出射領域の第3内側出射領域)

第3内側出射領域383は、図1Aに示すように、平面視において回転軸Cを通るX軸を含む断面(0度断面)に配置される2つの領域である。第3内側出射領域383は、そ

50

れぞれ X 軸に対して線対称（上下対称）である。Y 軸を挟んで配置される 2 つの第 3 内側出射領域 3 8 3 は、Y 軸に対して線対称（左右対称）である。また、各第 3 内側出射領域 3 8 3 を 2 等分割する中心線は、X 軸に一致している。第 3 内側出射領域 3 8 3 は、その上下に位置する第 2 内側出射領域 3 8 2 に挟まれている。

【 0 1 0 0 】

第 3 内側出射領域 3 8 3 の外端 3 8 3 D は、反射面 3 6 0（第 3 反射領域 3 6 3）の上端 3 6 3 U よりも高い位置、又は、低い位置とすることができる。

【 0 1 0 1 】

第 3 内側出射領域 3 8 3 の外端 3 8 3 D は、第 3 上側入射領域 3 3 3 の下端 3 3 3 D よりも外側に位置することが好ましい。これにより、第 3 上側入射領域 3 3 3 から入射した光のほとんどを、第 3 内側出射領域 3 8 3 から外部に出射させることができる。さらに、第 3 内側出射領域 3 8 3 の外端 3 8 3 D は、第 3 下側入射領域 3 4 3 の下端 3 4 3 D よりも外側に位置することが好ましい。

10

【 0 1 0 2 】

第 3 内側出射領域 3 8 3 は、0 度断面において凸曲面とすることができる。これにより出射面での屈折角を調整し、撮像領域内へ光を制御することができる。凸曲面とする場合の曲率は 0.5 mm ~ 5 mm とすることが好ましい。また、レンズ部 3 1 0 の厚みが厚い場合は、第 3 内側出射領域 3 8 3 は、0 度断面において凹曲面とすることができる。また、レンズ部 3 1 0 の厚みが薄い場合は、第 3 内側出射領域 3 8 3 は、0 度断面において凸曲面又は平面とすることができる。

20

【 0 1 0 3 】

第 3 内側出射領域 3 8 3 と、水平面とがなす角度（第 3 内側出射領域 3 8 3 の傾斜角）は、0 度 ~ 3 0 度が好ましい。これにより、出射面での屈折角を調整し、撮像領域内へ光を制御することができる。また、第 3 内側出射領域 3 8 3 の傾斜角は、第 2 内側出射領域 3 8 2 の傾斜角よりも、大きいのが好ましい。これにより撮像領域内を均一に照射することができる。

【 0 1 0 4 】

（出射面の外側出射領域）

出射面 3 7 0 の外側出射領域 3 9 0 は、主として下側入射領域 3 4 0 から入射され、反射面 3 6 0 で反射された光を外部に出射させる面である。外側出射領域 3 9 0 は、回転軸 C に対して直交する平面状であり、回転軸 C から離間している。

30

【 0 1 0 5 】

外側出射領域 3 9 0 の内端は、上側入射領域 3 3 0 及び下側入射領域 3 4 0 よりも外側に位置することが好ましい。

【 0 1 0 6 】

内向面 3 7 1 を備えることで、レンズ部 3 1 0 の高さを低くすることができる。具体的には、凸状の内側出射領域 3 8 0 の外端を、外側出射領域 3 9 0 よりも低い位置にすることができる。そのため、内側出射領域 3 8 0 は凸状でありながら、その頂部の高さが外側出射領域 3 9 0 と同じか、それよりも低い位置とすることができる。これにより光源モジュール 1 0 0 0 の高さを低くすることができる。そのため、例えばスマートフォン等のカメラ用光源として光源モジュール 1 0 0 0 を搭載する場合、スマートフォンの厚みを薄くすることができる。

40

【 0 1 0 7 】

以上のように、本実施形態に係る光源モジュールに用いられるレンズ部は、2 回対称であるため、出射される光も 2 回対称となる。そのため、レンズ部を複数用いる場合は、それぞれのレンズ部の向きを調整することが好ましい。

【 0 1 0 8 】

例えば、図 1 A に示すように 1 つの光源モジュール 1 0 0 0 が 1 つの 2 つのレンズ部 3 1 0（3 1 1、3 1 2）を備える導光部材 3 0 0 を用いる場合、2 つのレンズ部 3 1 0 を合わせたもの（レンズ群と称する）が、線対称となるよう各レンズ部 3 1 0 の向きを調整

50

して配置することが好ましい。詳細には、図1A、図3等に示すように、第1レンズ部311と第2レンズ部312とを、それぞれの回転軸CがY方向に並んで配置されるようにした場合、それぞれの入射面の2つの第1上側入射領域331が、Y方向に配置されるように(90度断面に位置するように)配置することが好ましい。このように2つのレンズ部310を配置することで、上面視において、0度方向及び180度方向に出射される出射光の量よりも、それから45度方向に出射される出射光の量を多くすることができる。

【0109】

このような光源モジュール1000の被照射領域は長方形である。カメラの撮像領域は、例えば、縦横比が4:3、16:9等と長方形となる場合が多く、そのような場合は、上述のように配置された2つのレンズ部310を備える光源モジュール1000とすることで、撮像領域に対して均一な光を照射することができる。

10

【0110】

(鍔部)

次に、レンズ部310を囲む鍔部400について説明する。導光部材300の一部である鍔部400は、光の配光制御には寄与しない部位に備えられる部材であり、後述の支持部材500の支持部510と接合される部分に位置する部材でもある。鍔部400は、レンズ部310と一体成形されており、同じ部材で構成される。

【0111】

鍔部400は、断面視においてレンズ部310の出射面370側、つまり上側に位置している。鍔部400は、出射面370の周囲において光源モジュール1000の上面で露出されており、光源モジュール1000の上面の一部を構成する。さらに、鍔部400の上面は、レンズ部310の出射面370の外側出射領域390と連続した同一面とすることができる。鍔部400の下面は、レンズ部310の反射面360の上端と連続しており、反射面360の下端から離間している。

20

【0112】

鍔部400は、その外縁において下側に突出する凸部を備えていてもよい。この凸部は図1B、図1Cに示すように、レンズ部310から離間しており、支持部材500の開口部の内壁と接続される部分である。鍔部400の外周にこのような凸部を設けることで、導光部材300の強度を向上させることができる。また、支持部材500との接合強度を向上させることができる。

30

【0113】

導光部材300が複数のレンズ部310(例えば、第1レンズ部311及び第2レンズ部312の2つのレンズ部)を備える場合、これらの間にも鍔部400を配置することができる。これにより複数のレンズ部310を一体的に有する導光部材300とすることができる。上述の凸部は、2つのレンズ部310の外周を囲むように設けることができる。鍔部400の凸部は、後述の支持部材500の脚部520の長さより小さい長さとするのが好ましい。さらに、レンズ部310の反射面360の下端よりも上側に、鍔部400の下端(凸部の下端)が位置することが好ましい。

【0114】

(支持部材)

支持部材500は、カバー部材200の一部を構成する部材であり、導光部材300を支持する部材である。支持部材500は、導光部材300のレンズ部310が、光源100の直上に配置されるよう、詳細には、光源100の直上であって、光源100の発光面110に接しないような位置に導光部材300を支持する部材である。

40

【0115】

支持部材500は、導光部材300を支持する支持部510と、支持部510の下側に位置する脚部520と、を備える。支持部510は導光部材300の外周を囲んでおり、導光部材300の鍔部400と接合されている。脚部520は、光源100の外側に配置されており、光源100が載置されている配線基板600上に接着剤等を用いて接合される。支持部材500の上面は光源モジュール1000の上面の一部を構成し、支持部材5

50

00の側面は光源モジュール1000の側面の一部を構成する。

【0116】

支持部材500は、光源100からの光が透過しない遮光性の部材で形成することができる。ここで、遮光性とは、光源100からの光が50%以上遮光されることを指し、好ましくは80%以上、さらに好ましくは90%以上遮光されることを指す。支持部材500は、ポリカーボネイト、アクリル、シリコン樹脂、エポキシ樹脂等の透光性部材で形成することができる。さらに、これらを母材として、遮光性の部材を含むことが好ましい。光反射性の遮光部材としては、酸化チタン、酸化アルミナ、酸化ジルコニウム等が挙げられる。また、光吸収性の遮光部材としては、カーボン、塗料等が挙げられる。これらは1種類、又は複数種類を混合して用いてもよい。

10

【0117】

(光源)

光源100は、LED(Light Emitting Diode)等の半導体発光素子、又は、半導体発光素子を含む発光装置等を用いることができる。例えば、図7A~図7Cに示す光源100は、半導体発光素子を含む発光装置の一例である。詳細には、光源100である発光装置は、半導体発光素子120と、半導体発光素子120上に接合部材140を介して配置される透光性部材130を備える。接合部材140は、半導体発光素子120の側面にも配置されている。半導体発光素子120の側面は、接合部材140を介して被覆部材150で被覆されている。光源100は、上面に発光面110を備える。光源100は、側面にも発光面を備えていてもよい。好ましくは、上面のみ、又は、上面と側面の上端近傍に発光面を備える。発光面110の上面視形状は、四角形、三角形、五角形、六角形等の多角形や円形や楕円形とすることができる。好ましくは、発光面110の上面視形状、正方形である。発光面110が四角形の場合、レンズ部310の入射面320の上側入射領域330(第2下側入射領域342)と発光面110の4つの角が対応するように、位置を調整することが好ましい。

20

【0118】

半導体発光素子120は、半導体積層体121と、素子電極122と、を備える。半導体積層体121は、発光層を含む半導体層を含む。半導体積層体121は、さらに、サブファイア等の透光性基板を備えていてもよい。半導体積層体の一例としては、第1導電型半導体層(例えばn型半導体層)、発光層(活性層)および第2導電型半導体層(例えばp型半導体層)の3つの半導体層を含むことができる。紫外光や、青色光から緑色光の可視光を発光可能な半導体層としては、例えば、III-V族化合物半導体等の半導体材料から形成することができる。具体的には、 $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ ($0 < x, 0 < y, x + y < 1$)等の窒化物系の半導体材料を用いることができる。赤色を発光可能な半導体積層体としては、GaAs、GaAlAs、GaP、InGaAs、InGaAsP等を用いることができる。半導体積層体121の厚みは、例えば $3\mu m \sim 500\mu m$ とすることができる。このような半導体発光素子120は、これを単独で用いてもよい。

30

【0119】

素子電極122は、その側面が被覆部材150で被覆されており、下面は被覆部材150から露出している。素子電極122の下面は、そのまま外部に露出されていてもよいし、図7B、図7Cに示すように金属層160で被覆してもよい。

40

【0120】

素子電極122は、当該分野で公知の材料及び構成で、任意の厚みで形成することができる。例えば、素子電極122の厚みは、 $1\mu m \sim 300\mu m$ が好ましい。また、素子電極122としては、電気良導体を用いることができ、例えばCu等の金属が好適である。

【0121】

被覆部材150は光反射性であり、半導体発光素子120の側面を直接的又は間接的に被覆する。被覆部材150は、半導体発光素子120からの光を反射可能な部材であり、例えば光反射性物質を含有する樹脂材料を用いることができる。被覆部材150は、半導体発光素子120からの光に対する反射率が70%以上であることが好ましく、更に、8

50

0%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。

【0122】

被覆部材150としては、例えば、シリコーン樹脂、シリコーン変性樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂を主成分とする樹脂材料を母材とすることが好ましい。樹脂材料中に含有させる光反射性物質としては、例えば、白色物質を用いることができる。具体的には、例えば、酸化チタン、酸化ケイ素、酸化ジルコニウム、チタン酸カリウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、ムライトなどが好適である。光反射性物質は、粒状、繊維状、薄板片状などが利用できる。

【0123】

透光性部材130は、半導体発光素子120からの光を透過可能な部材であり、光源100の発光面110を構成する。透光性部材130は、透光性の樹脂材料、ガラス等を用いることができる。例えば、シリコーン樹脂、シリコーン変性樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂を用いることができる。また、ポリカーボネイト樹脂、アクリル樹脂、メチルペンテン樹脂、ポリノルボルネン樹脂などの熱可塑性樹脂を用いることができる。特に、耐光性、耐熱性に優れるシリコーン樹脂が好適である。透光性部材130は、半導体発光素子からの光に対する透過率が70%以上であることが好ましく、更に、80%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。透光性部材130は、後述の蛍光体や拡散材等を含んでもよい。

【0124】

蛍光体は、半導体発光素子120からの光を吸収し、異なる波長の光に変換するものが使用される。換言すると、半導体発光素子120からの発光で励起可能なものが使用される。例えば、青色発光素子又は紫外線発光素子で励起可能な蛍光体としては、セリウムで賦活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体(YAG:Ce)、セリウムで賦活されたルテチウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体(LAG:Ce)、ユウロピウムおよび/又はクロムで賦活された窒素含有アルミノ珪酸カルシウム系蛍光体(CaO-Al₂O₃-SiO₂)、ユウロピウムで賦活されたシリケート系蛍光体((Sr,Ba)₂SiO₄)、サイアロン蛍光体、CASN系蛍光体、SCASN系蛍光体等の窒化物系蛍光体、KSF系蛍光体(K₂SiF₆:Mn)、硫化物系蛍光体、量子ドット蛍光体などが挙げられる。これらの蛍光体と、青色発光素子又は紫外線発光素子と組み合わせることにより、様々な色の発光装置(例えば白色系の発光装置)を製造することができる。これら蛍光体は、1種類又は複数用いることができる。複数用いる場合は、混合させてもよく、積層させてもよい。

また、波長変換部材には、粘度を調整する等の目的で、各種のフィラー等を含有させてもよい。

【0125】

接合部材140は、半導体発光素子120と透光性部材130を接合する部材である。さらに、接合部材140は半導体発光素子120の側面を被覆し、半導体発光素子120の側面から出射される光を透光性部材130に導光させるための部材である。接合部材140は、透光性の樹脂材料を用いることができる。例えば、シリコーン樹脂、シリコーン変性樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂を主成分とする樹脂材料が好ましい。接合部材140は、半導体発光素子からの光に対する透過率が70%以上であることが好ましく、更に、80%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。

【0126】

金属層160は、半導体発光素子120の素子電極122よりも耐腐食性や耐酸化性に優れたものを選択することが好ましい。金属層160は単一の材料の一層のみで構成されてもよく、異なる材料の層が積層されて構成されていてもよい。特に、高融点の金属材料を用いるのが好ましく、例えば、Ru、Mo、Ta等を挙げることができる。また、これら高融点の金属材料を、半導体発光素子の素子電極と最表面の層との間に設けることにより、はんだに含まれるSnが、発光素子の電極や電極に近い層に拡散することを低減する

ことが可能な拡散防止層とすることができる。このような拡散防止層を備えた積層構造の例としては、Ni/Ru/Au、Ti/Pt/Au等が挙げられる。また、拡散防止層（例えばRu）の厚みとしては、10 ~ 1000 程度が好ましい。

【0127】

（配線基板）

配線基板600は、光源100を配置するための部材である。配線基板600は、基台と、その上面に配置された配線と、を備える。配線と光源100とは、導電性の接着剤等で電氣的に接続され、固定される。なお、図1B等において、接着剤は省略している。基台としては、例えば、セラミック、ガラエポ、紙フェノール等の絶縁性の材料を用いることができる。あるいは、基台として、アルミ等の金属を用いた導電性の材料を用いることもでき、その場合は、導電性の基台と配線との間に絶縁層を備える。また、配線基板の形状は、例えば、四角形や円形等とすることができる。配線の材料としては、例えば、Cu、Agを用いることができる。さらに、配線の表面にはAuめっきや半田めっき等を用いることができる。また、配線は、上述のめっきに代えて、水溶性フラックスを備えていてもよい。絶縁層は、例えば、エポキシ樹脂、シリコン等を用いることができる。

10

【符号の説明】

【0128】

1000 ... 光源モジュール

100 ... 光源

110 ... 発光面

120 ... 半導体発光素子

121 ... 半導体積層体

122 ... 素子電極

130 ... 透光性部材

140 ... 接合部材

150 ... 被覆部材

160 ... 金属層

200 ... カバー部材

300 ... 導光部材

310 ... レンズ部（311 ... 第1レンズ部、312 ... 第2レンズ部）

320 ... 入射面

330 ... 上側入射領域

331 ... 第1上側入射領域

332 ... 第2上側入射領域

333 ... 第3上側入射領域

340 ... 下側入射領域

341 ... 第1下側入射領域

341U ... 第1下側入射領域の上端

341D ... 第1下側入射領域の下端

342 ... 第2下側入射領域

342U ... 第2下側入射領域の上端

342D ... 第2下側入射領域の下端

343 ... 第3下側入射領域

343U ... 第3下側入射領域の上端

343D ... 第3下側入射領域の下端

Ld ... 境界線

L1 ... 第1中心線

L2 ... 第2中心線

L3 ... 第3中心線

11 ... 第1上側入射領域の中心角

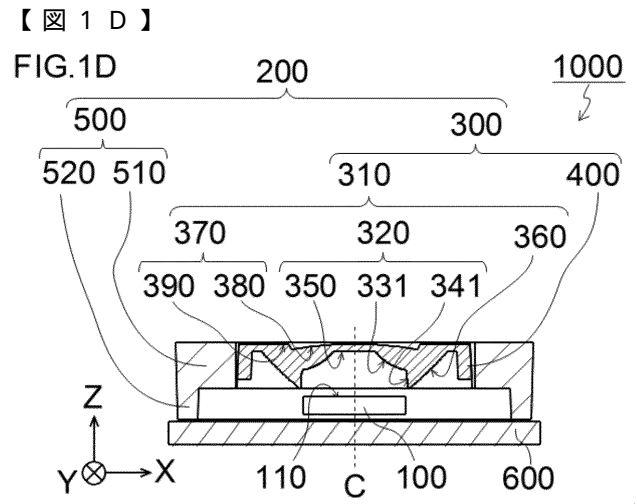
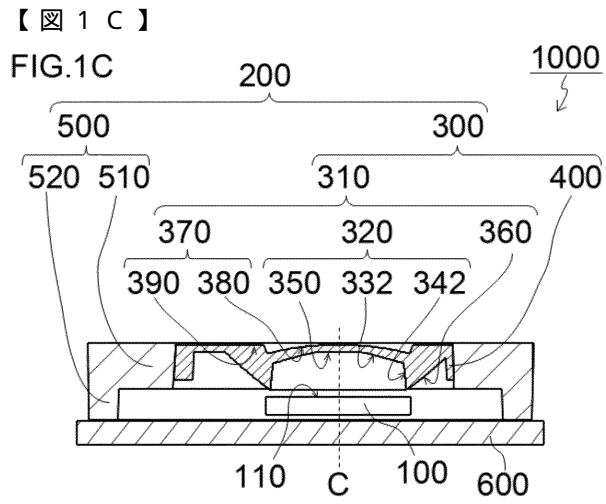
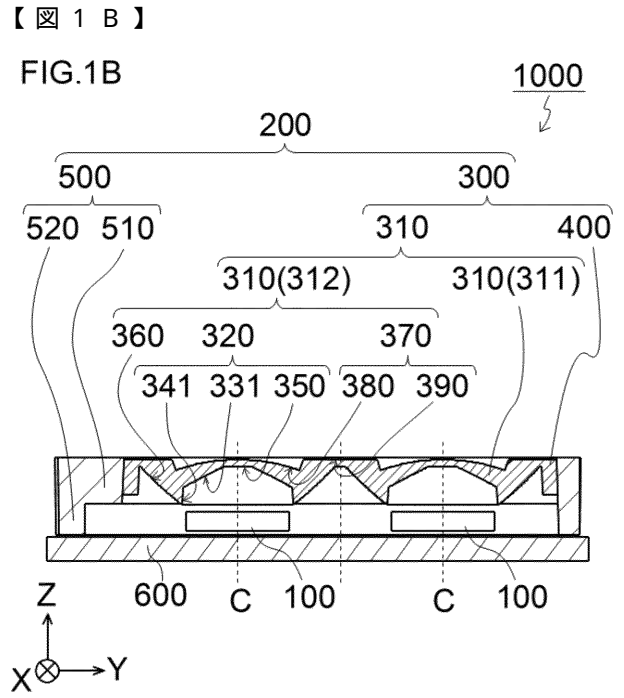
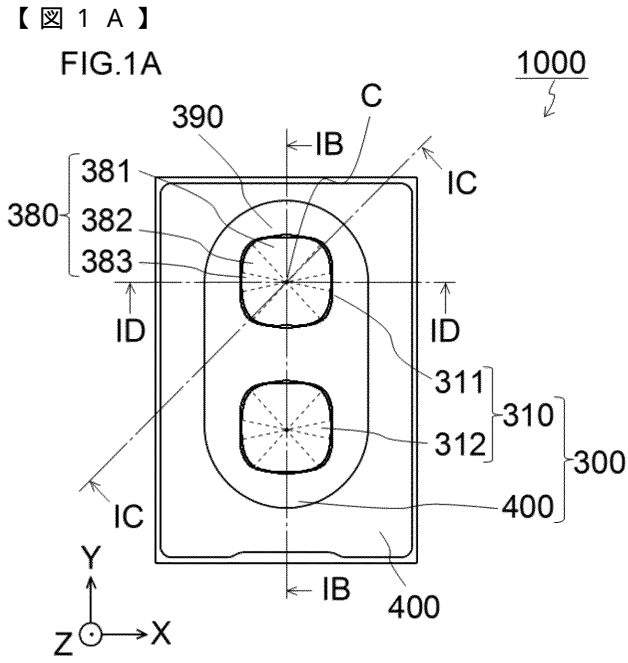
20

30

40

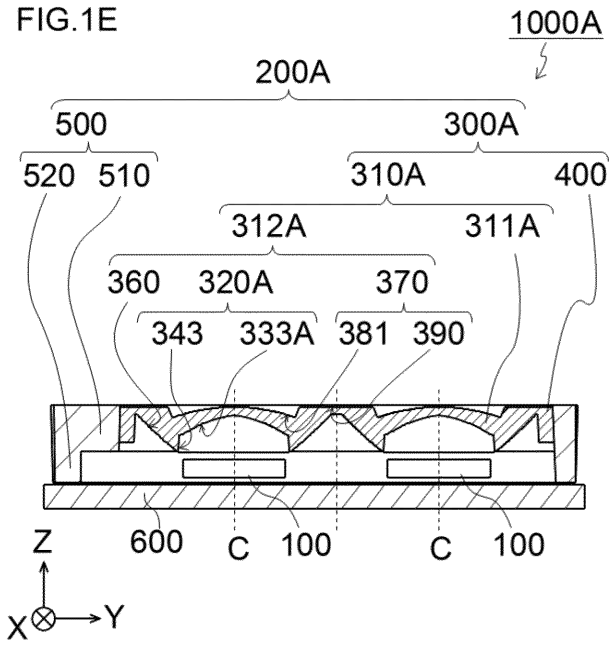
50

1 2 ...	第 2 上側入射領域の中心角	
1 3 ...	第 3 上側入射領域の中心角	
2 1 ...	第 1 上側入射領域の傾斜角	
2 2 ...	第 2 上側入射領域の傾斜角	
2 3 ...	第 3 上側入射領域の傾斜角	
3 1 ...	第 1 下側入射領域の傾斜角	
3 2 ...	第 2 下側入射領域の傾斜角	
3 3 ...	第 3 下側入射領域の傾斜角	
3 5 0 ...	第 4 入射領域	
3 6 0 ...	反射面	10
3 6 1 ...	第 1 反射領域	
3 6 1 U ...	第 1 反射領域の上端	
3 6 2 ...	第 2 反射領域	
3 6 2 U ...	第 2 反射領域の上端	
3 6 3 ...	第 3 反射領域	
3 6 3 U ...	第 3 反射領域の上端	
4 1 ...	第 1 反射領域の傾斜角	
4 2 ...	第 2 反射領域の傾斜角	
4 3 ...	第 3 反射領域の傾斜角	
3 7 0 ...	出射面	20
3 7 1 ...	内向面	
3 8 0 ...	内側出射領域	
3 8 1 ...	第 1 内側出射領域	
3 8 1 D ...	第 1 内側出射領域の外端	
3 8 2 ...	第 2 内側出射領域	
3 8 2 D ...	第 2 内側出射領域の外端	
3 8 3 ...	第 3 内側出射領域	
3 8 3 D ...	第 3 内側出射領域の外端	
3 9 0 ...	外側出射領域	
4 0 0 ...	鍔部	30
C ...	回転軸	
5 0 0 ...	支持部材	
5 1 0 ...	支持部	
5 2 0 ...	脚部	
6 0 0 ...	配線基板	



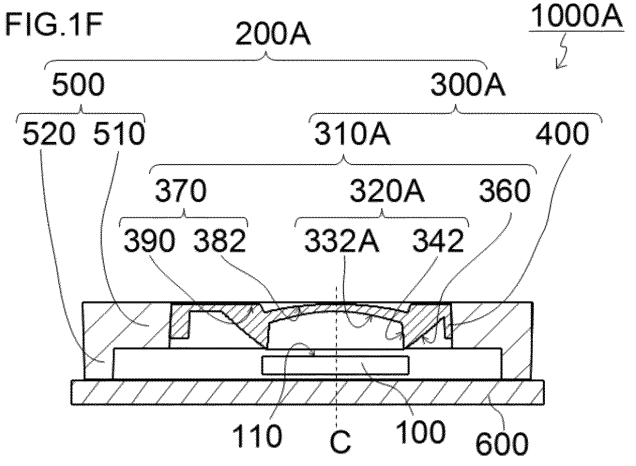
【図1E】

FIG.1E



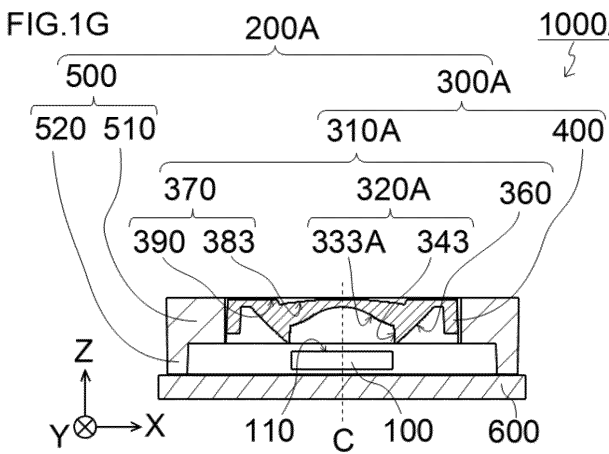
【図1F】

FIG.1F



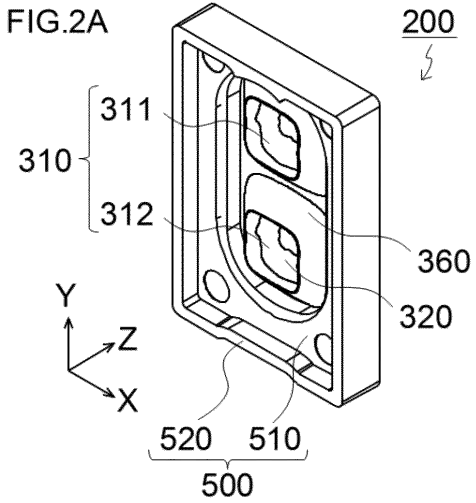
【図1G】

FIG.1G

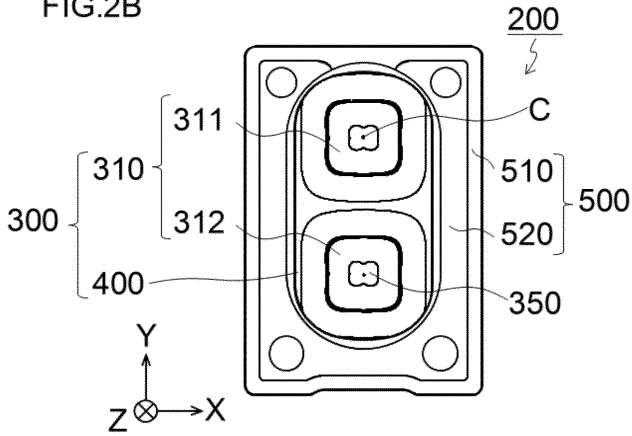


【図2A】

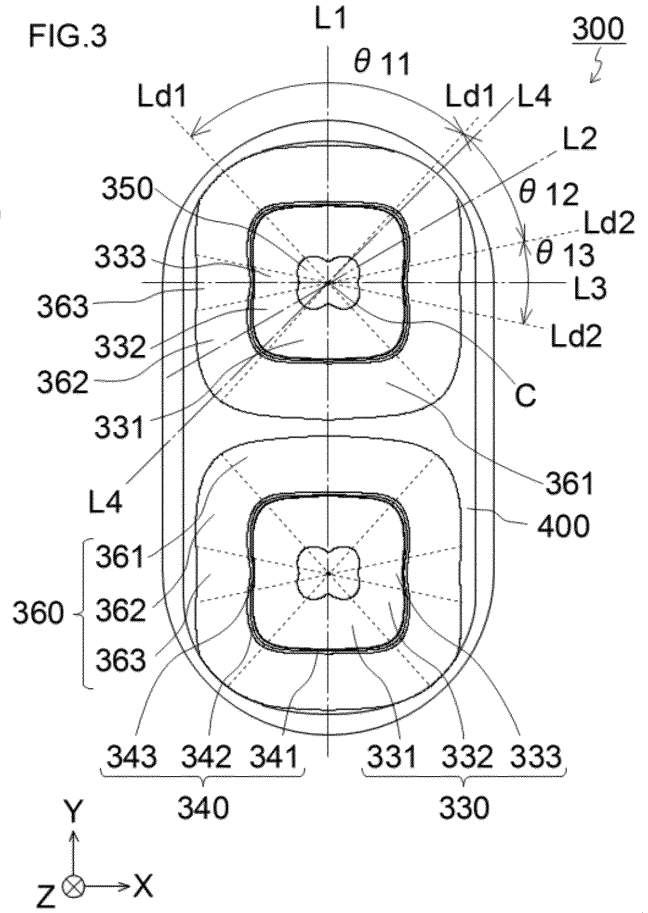
FIG.2A



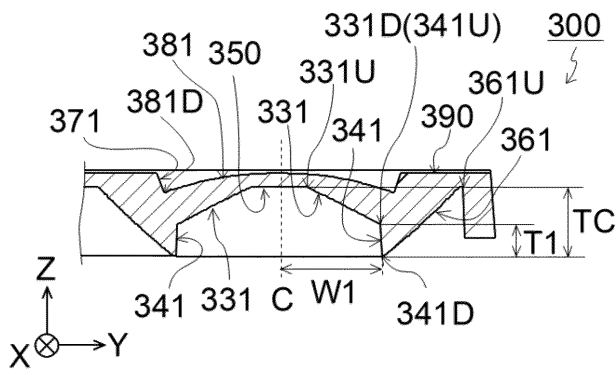
【 図 2 B 】
FIG.2B



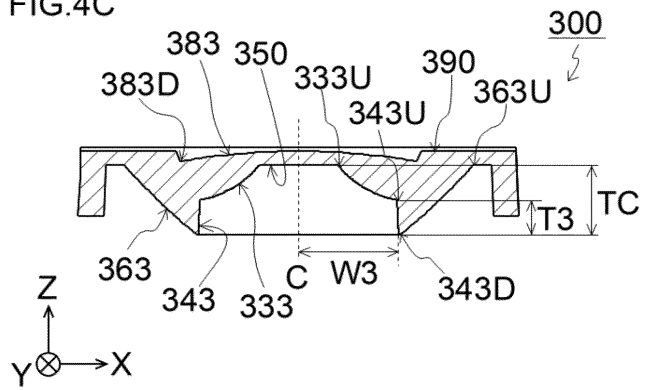
【 図 3 】
FIG.3



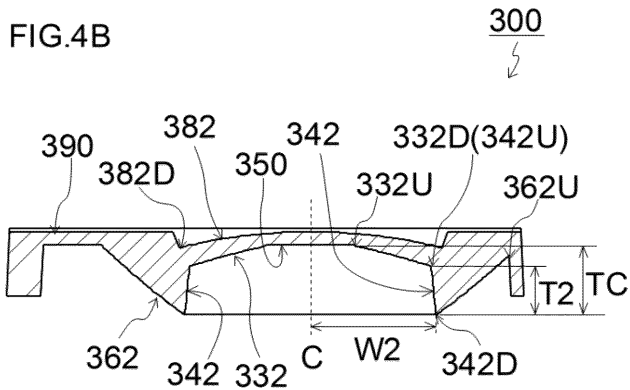
【 図 4 A 】
FIG.4A



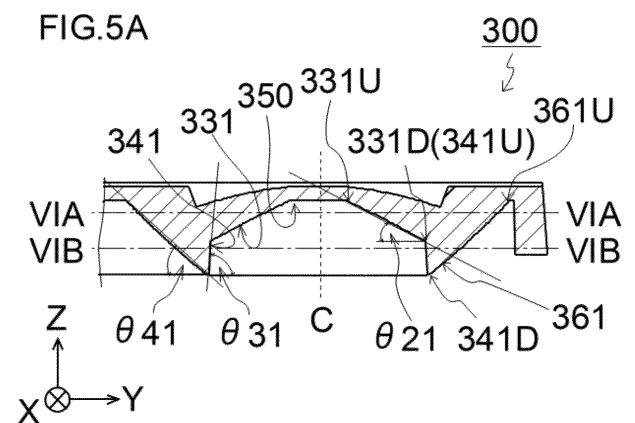
【 図 4 C 】
FIG.4C



【 図 4 B 】
FIG.4B

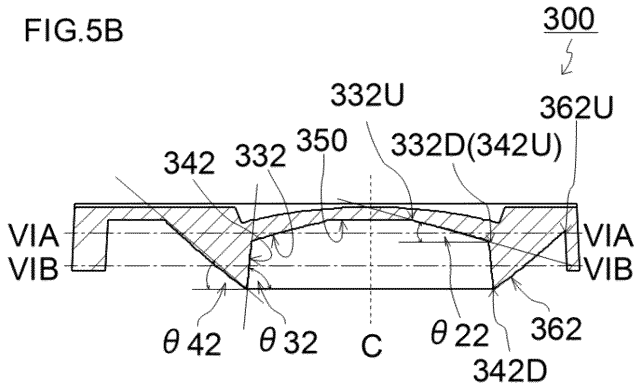


【 図 5 A 】
FIG.5A



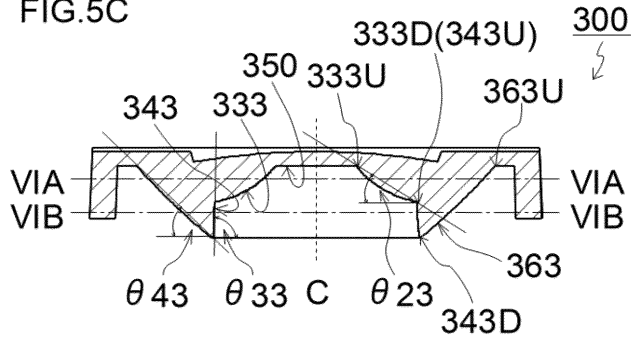
【図5B】

FIG.5B



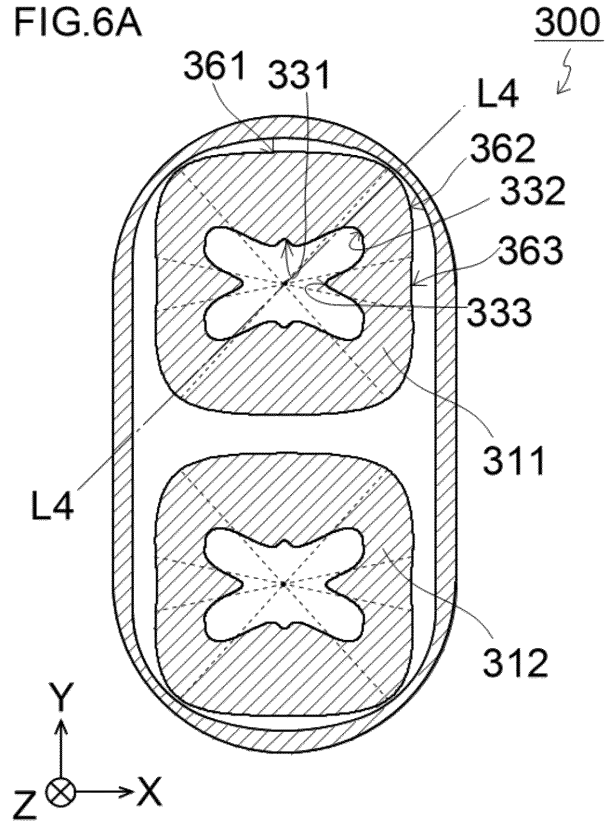
【図5C】

FIG.5C



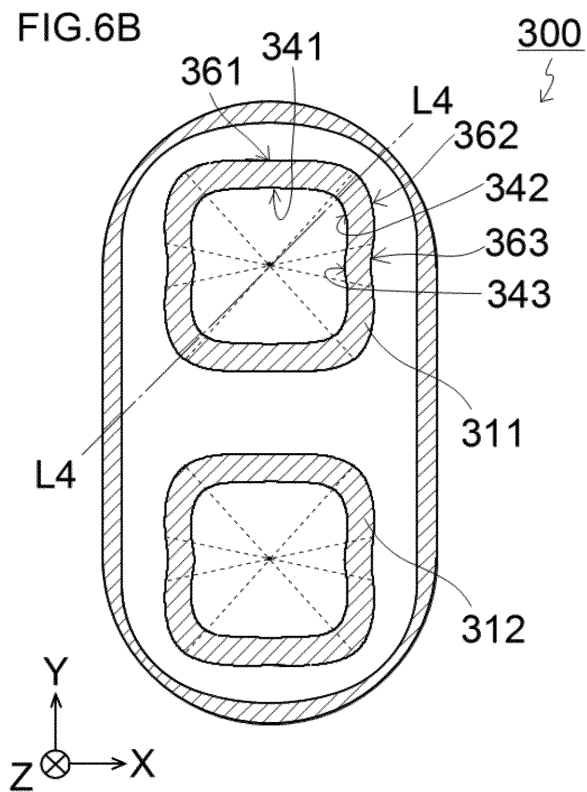
【図6A】

FIG.6A



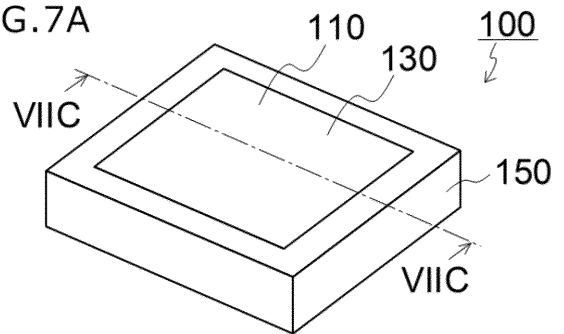
【図6B】

FIG.6B



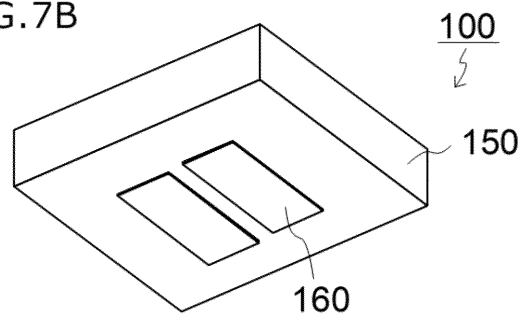
【図7A】

FIG.7A



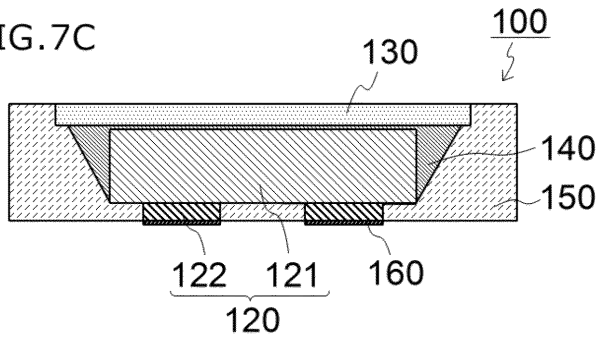
【図7B】

FIG.7B



【図7C】

FIG.7C



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
G 0 2 B	3/08	(2006.01)	G 0 2 B	3/08		
H 0 1 L	33/58	(2010.01)	H 0 1 L	33/58		

Fターム(参考) 3K244 AA05 BA08 BA48 CA02 DA01 EA01 EA06 EA16 EB02 EC01
EC05 EC12 GA02 GA04
5F142 AA13 BA32 CA11 CA13 CB12 CD02 CD17 CD18 CG03 CG04
CG05 CG24 CG43 DA02 DA12 DA73 DB12 GA21