

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6317543号
(P6317543)

(45) 発行日 平成30年4月25日(2018.4.25)

(24) 登録日 平成30年4月6日(2018.4.6)

(51) Int. Cl.	F 1	
GO2B 13/00 (2006.01)	GO2B 13/00	
F21S 2/00 (2016.01)	F21S 2/00	330
F21V 5/00 (2018.01)	F21V 5/00	320
F21V 5/04 (2006.01)	F21V 5/04	100
GO2B 5/00 (2006.01)	F21V 5/00	610
請求項の数 5 (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-12968 (P2013-12968)
 (22) 出願日 平成25年1月28日(2013.1.28)
 (65) 公開番号 特開2014-145816 (P2014-145816A)
 (43) 公開日 平成26年8月14日(2014.8.14)
 審査請求日 平成28年1月27日(2016.1.27)

(73) 特許権者 390002668
 株式会社本田電子技研
 東京都町田市旭町1丁目23番19号
 (74) 代理人 100083404
 弁理士 大原 拓也
 (72) 発明者 戸辺 正博
 東京都町田市旭町1丁目23番19号 株式会社本田電子技研内
 審査官 池田 博一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動ドア用反射式センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の凸レンズ素子を一体的に接合した分割レンズと、複数の発光素子とを含み、隣接する上記発光素子が上記分割レンズの光入射面側で上記凸レンズ素子間の境界面を含む面を中心としてほぼ左右対称に配置されており、上記各発光素子から照射された光が上記各凸レンズ素子ごとにその中心を通る複数の光線に分割される自動ドア用反射式センサにおいて、

上記分割レンズの光入射面および/または光出射面自体に、上記発光素子から照射される光のうち隣接する上記凸レンズ素子間の境界面を横切る光による迷光を低減させる遮光性マスクを備えており、

上記光入射面と上記境界面との交点をA、上記光出射面と上記境界面との交点をB、上記発光素子と上記交点Aとを含む第1仮想直線と上記光出射面との交点をS、上記発光素子と上記交点Bとを含む第2仮想直線と上記光入射面との交点をTとして、

上記遮光性マスクは、上記光出射面側の上記交点Sと交点Bとの間および/または上記光入射面側の上記交点Tと交点Aとの間に設けられることを特徴とする自動ドア用反射式センサ。

【請求項2】

上記遮光性マスクが、シボ加工によりレンズ表面に形成された梨地からなることを特徴とする請求項1に記載の自動ドア用反射式センサ。

【請求項3】

上記梨地による上記遮光性マスクの遮光率が80%以上であることを特徴とする請求項2に記載の自動ドア用反射式センサ。

【請求項4】

上記遮光性マスクが、レンズ表面に貼着された遮光性テープもしくはレンズ表面に塗布された遮光性塗膜からなることを特徴とする請求項1に記載の自動ドア用反射式センサ。

【請求項5】

上記発光素子に代えて、受光素子が用いられることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の自動ドア用反射式センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、発光素子からの照射光を複数の光線（スポット光）に分割する自動ドア用反射式センサに好適な分割レンズに関し、さらに詳しく言えば、分割レンズのレンズ素子間の境界面によって生ずる迷光を低減させる技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動ドア用反射式センサにおいては、発光素子（赤外線発光素子）より自動ドア近傍の床面に向けて検出光として赤外光を照射するにあたって、1つの発光素子から複数のスポット光を得るため分割レンズを備えている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

20

分割レンズは、複数の凸レンズ素子を一体的に接合してなるレンズで、一例として、2分割レンズと3素子の組み合わせで6つのスポット光が得られ、3分割レンズと4素子の組み合わせでは12のスポット光が得られる。

【0004】

しかしながら、分割レンズには迷光が発生するという固有の問題がある。迷光は、隣接する凸レンズ素子間の境界面（接合面）によって生ずる。この迷光は、各凸レンズ素子の中心を通る本来のスポット光の間に現れるため、誤検知等の不具合の要因となる。

【0005】

図7に示す2素子、2分割レンズの組み合わせを例にして、迷光の発生メカニズムと、従来の迷光対策について説明する。

30

【0006】

2分割レンズ1は、中心Oaを有する凸レンズ素子1aと、中心Obを有する凸レンズ素子1bとを一体的に含み、その境界面をXとする。通常、この種の分割レンズは、金型内で例えばアクリル樹脂等により一体成型されるため、境界面Xは実際には存在しない仮想の境界面である。

【0007】

自動ドア用反射式センサにおいて、素子L1、L2には、通常、赤外線発光素子が用いられ、境界面Xを中心として左右対称に配置される。

【0008】

素子L1から照射される赤外光のうち、各レンズ中心Oa、Obを通る光が床面に照射すべき本来のスポット光SP1a、SP1bであるが、境界面Xを横切る光によって領域F1の部分に迷光が発生する。

40

【0009】

同様に、素子L2から照射される赤外光のうち、各レンズ中心Oa、Obを通る光が床面に照射すべき本来のスポット光SP2a、SP2bであるが、境界面Xを横切る光によって領域F2の部分に迷光が発生する。

【0010】

分割レンズの場合、このような迷光が必ず発生する。そこで、従来においては、分割レンズ1の前面（光射出面側）に透明なレンズカバー2を配置し、迷光が現れる領域F1、F2に対応する部分に遮光テープ3、3を貼り付けて迷光を遮光するようにしている。

50

【 0 0 1 1 】

しかしながら、この遮光方法によると、遮光テープ3によって正規のスポット光の一部までが遮光され感度が低下するおそれがあるため、好ましくない。

【 0 0 1 2 】

また、分割レンズ1とレンズカバー2との距離が離れると、必然的に迷光の遮光エリアも大きくなるため、遮光テープ3の位置合わせや大きさ等の調整にかなりの時間の手間がかかる。

【 0 0 1 3 】

さらには、レンズカバー2と遮光テープ3を必要とするため、その分、コストアップになるばかりでなく、長期間にわたって使用した場合、遮光テープが剥がれたりするおそれ

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 4 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 9 - 2 6 5 0 1 7 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

そこで、本発明の課題は、分割レンズ固有の問題である迷光を簡単な方法によって大幅に低減することにある。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

上記課題を解決するため、本発明は、複数の凸レンズ素子を一体的に接合した分割レンズと、複数の発光素子とを含み、隣接する上記発光素子が上記分割レンズの光入射面側で上記凸レンズ素子間の境界面を含む面を中心としてほぼ左右対称に配置されており、上記各発光素子から照射された光が上記各凸レンズ素子ごとにその中心を通る複数の光線に分割される自動ドア用反射式センサにおいて、

上記分割レンズの光入射面および/または光出射面自体に、上記発光素子から照射される光のうち隣接する上記凸レンズ素子間の境界面を横切る光による迷光を低減させる遮光性マスクを備えており、

30

上記光入射面と上記境界面との交点をA、上記光出射面と上記境界面との交点をB、上記発光素子と上記交点Aとを含む第1仮想直線と上記光出射面との交点をS、上記発光素子と上記交点Bとを含む第2仮想直線と上記光入射面との交点をTとして、

上記遮光性マスクは、上記光出射面側の上記交点Sと交点Bとの間および/または上記光入射面側の上記交点Tと交点Aとの間に設けられることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

本発明において、上記遮光性マスクはシボ加工によりレンズ表面に形成された梨地からなることが好ましい。この場合、自動ドア用反射式センサへの適用を考慮すると、同センサの検知レベルを高水準に維持するうえで、上記梨地による上記遮光性マスクの迷光遮光率が80%以上とすることが好ましい。

40

【 0 0 1 9 】

なお、本発明には、上記遮光性マスクがレンズ表面に貼着された遮光性テープもしくはレンズ表面に塗布された遮光性塗膜からなる態様も含まれる。すなわち、レンズ表面に梨地を形成する以外に、遮光性テープや遮光性塗膜が用いられてもよい。

【 0 0 2 0 】

また、上記した遮光性マスクを有する分割レンズは、自動ドア用反射式センサの受光素子側にも適用することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、複数の凸レンズ素子を一体的に接合してなり、発光素子から照射され

50

た光を各凸レンズ素子ごとにその中心を通る複数の光線に分割する分割レンズの光入射面および/または光出射面自体に、発光素子から照射される光のうち隣接する凸レンズ素子間の境界面を横切る光による迷光を低減させる遮光性マスクを備える、というきわめて簡単な構成により、分割レンズ固有の問題である迷光を大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態に係る分割レンズの(a)正面図、(b)底面図。

【図2】上記第1実施形態で迷光のマスク範囲を説明する説明図。

【図3】本発明の第2実施形態に係る分割レンズの(a)正面図、(b)平面図。

【図4】本発明の第3実施形態に係る分割レンズの(a)正面図、(b)底面図。

【図5】上記第3実施形態で迷光のマスク範囲を説明する説明図。

【図6】本発明の第4実施形態に係る分割レンズの(a)正面図、(b)平面図。

【図7】従来の分割レンズの迷光対策を説明する説明図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

次に、図1ないし図6により、本発明のいくつかの実施形態について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0025】

まず、図1を参照して、この第1実施形態に係る分割レンズ10Aは、先の図7で説明したのと同じく、レンズ中心Oa、Obをそれぞれ有する2つの凸レンズ素子1a、1bを成形金型内で例えばアクリル樹脂等にて一体成形してなる2分割レンズであり、素子間の境界面をXとする。なお、別個に形成された2つの凸レンズ素子1a、1bを一体的に接合した2分割レンズであってもよいが、一体成形の2分割レンズにおいて、境界面Xは実際には存在しない仮想の境界面である。

【0026】

また、この第1実施形態においても、図2に示すように、分割レンズ10Aの上方に2つの素子L1、L2が配置され、したがって、レンズ上面が光入射面12で、レンズ下面が光出射面11である。素子L1、L2は、ともに赤外線発光素子である。

【0027】

この第1実施形態では、分割レンズ10Aの出射面11側に、迷光を低減(削減)するための遮光性マスク20Aが設けられる。この第1実施形態において、遮光性マスク20Aは、シボ加工によりレンズ表面に形成された梨地からなる(以下に説明する各実施形態も同様)。

【0028】

好ましい例として、梨地(シボ)の深さ平均値を24~29 μm とすることにより、梨地の有り無しで、迷光部分の反射レベルを比較すると、80%以上の光線を遮ることができる。この意味において、本明細書における「遮光性マスク」なる用語は、光線を100%完全に遮ることを意図するものでなく、好ましくは80%以上の光線を遮るもしくは分散させる手段であることを理解されたい。

【0029】

なお、上記のような深さ平均値を24~29 μm の梨地を得るにあたっては、成形金型面の抜き勾配を、現在の技術での限界値である3~4 $^\circ$ とし、また、成形金型面をあらかじめ#320~#400番手のサンドペーパーで仕上げるとよい。

【0030】

次に、図2により、分割レンズ10Aの光出射面11側に、遮光性マスク20Aを形成する範囲について説明する。なお、図2の2素子x2分割レンズの組み合わせの場合、4つのスポット光が得られるが、図2にはレンズ中心Oa、Obを通るスポット光線は省略されている。

【0031】

素子L1、L2が凸レンズ素子1a、1bの境界面Xを中心としてほぼ左右対称に配置

10

20

30

40

50

されており、分割レンズ10Aの光入射面12と境界面Xとの交点をA、光出射面11と境界面Xとの交点をBとする。

【0032】

素子L1から照射される赤外光のうち境界面Xを横切るのは、素子L1と交点Bとを含む仮想直線L1aと、素子L1と交点Aとを含む仮想直線L1bとの間に存在する光線であるから、素子L1による迷光は、仮想直線L1bと光出射面11との交点S1と、交点Bとの間の範囲内に現れる。

【0033】

同様に、素子L2から照射される赤外光のうち境界面Xを横切るのは、素子L2と交点Bとを含む仮想直線L2bと、素子L2と交点Aとを含む仮想直線L2aとの間に存在する光線であるから、素子L2による迷光は、仮想直線L2aと光出射面11との交点S2と、交点Bとの間の範囲内に現れる。

10

【0034】

したがって、この第1実施形態においては、分割レンズ10Aの光出射面11のうちのS1-B-S2の範囲にかけて、梨地からなる遮光性マスク20Aが設けられることになる。

【0035】

なお、境界面Xを横切る光線とは、分割レンズ内で一方の凸レンズ素子から他方の凸レンズ素子に向かう光線であり、境界面Xの真上に配置される素子から迷光は生じない。

【0036】

第1実施形態の別の態様として、迷光を低減するには、境界面Xを横切る光線を分割レンズの光入射面側で遮ってもよい。図2において、素子L1と交点Bとを含む仮想直線L1aと光入射面12との交点をT1、素子L2と交点Bとを含む仮想直線L2bと光入射面12との交点をT2とすると、素子L1、L2から照射される赤外光のうち、境界面Xに向かうのはT1-A-T2の範囲内の光線である。

20

【0037】

このことから、図3に示す第2実施形態に係る分割レンズ(2分割レンズ)10Bにおいては、その光入射面12のうちのT1-A-T2の範囲にかけて、梨地からなる遮光性マスク20Bを備えている。

【0038】

次に、図4、5を参照して、本発明の第3実施形態に係る分割レンズ10Cについて説明する。

30

【0039】

この分割レンズ10Cは、レンズ中心Oa、Ob、Ocをそれぞれ有する3の凸レンズ素子1a、1b、1cを成形金型内で例えばアクリル樹脂等にて一体成形してなる3分割レンズであり、素子1a、1b間の境界面をX1とし、素子1b、1c間の境界面をX2とする。なお、別個に形成された2つの凸レンズ素子1a、1b、1cを一体的に接合した3分割レンズであってもよい。

【0040】

この第3実施形態においては、図5に示すように、分割レンズ10Cの上方に3つの素子L1、L2、L3が配置される。素子L1、L2、L3は、ともに赤外線発光素子であり、3素子×3分割レンズの組み合わせであることから、9個のスポット光が得られるが、図6にはレンズ中心Oa、Ob、Ocを通るスポット光線は省略されている。

40

【0041】

この第3実施形態では、分割レンズ10Cが3分割レンズで、その内部に2つの境界面X1、X2があることから、光出射面11の2箇所に迷光を低減するための遮光性マスク20C、20Dが設けられる。

【0042】

これについて図5により説明するが、まず、光入射面12と第1境界面X1との交点をA1、光入射面12と第2境界面X2との交点をA2、光出射面11と第1境界面X1と

50

の交点をB 1 , 光出射面 1 1 と第 2 境界面 X 2 との交点を B 2 とする。また、素子 L 2 を挟んで素子 L 1 がその右側 , 素子 L 3 がその左側に配置されているものとする。

【 0 0 4 3 】

素子 L 1 から照射される赤外光のうち第 1 境界面 X 1 を横切るのは、素子 L 1 と交点 B 1 とを含む仮想直線 L 1 a と、素子 L 1 と交点 A 1 とを含む仮想直線 L 1 b との間に存在する光線であり、また、第 2 境界面 X 2 を横切るのは、素子 L 1 と交点 B 2 とを含む仮想直線 L 1 c と、素子 L 1 と交点 A 2 とを含む仮想直線 L 1 d との間に存在する光線である。

【 0 0 4 4 】

したがって、光出射面 1 1 において、素子 L 1 による迷光は、仮想直線 L 1 b と光出射面 1 1 との交点 S 1 と、交点 B 1 との間と、仮想直線 L 1 d と光出射面 1 1 との交点 S 2 と、交点 B 2 との間にそれぞれ現れる。

10

【 0 0 4 5 】

同様に、素子 L 2 から照射される赤外光のうち第 1 境界面 X 1 を横切るのは、素子 L 2 と交点 B 1 とを含む仮想直線 L 2 b と、素子 L 2 と交点 A 1 とを含む仮想直線 L 2 a との間に存在する光線であり、また、第 2 境界面 X 2 を横切るのは、素子 L 2 と交点 B 2 とを含む仮想直線 L 2 c と、素子 L 2 と交点 A 2 とを含む仮想直線 L 2 d との間に存在する光線である。

【 0 0 4 6 】

したがって、光出射面 1 1 において、素子 L 2 による迷光は、仮想直線 L 2 a と光出射面 1 1 との交点 S 3 と、交点 B 1 との間と、仮想直線 L 2 d と光出射面 1 1 との交点 S 4 と、交点 B 2 との間にそれぞれ現れる。

20

【 0 0 4 7 】

同様に、素子 L 3 から照射される赤外光のうち第 1 境界面 X 1 を横切るのは、素子 L 3 と交点 B 1 とを含む仮想直線 L 3 b と、素子 L 3 と交点 A 1 とを含む仮想直線 L 3 a との間に存在する光線であり、また、第 2 境界面 X 2 を横切るのは、素子 L 3 と交点 B 2 とを含む仮想直線 L 3 d と、素子 L 3 と交点 A 2 とを含む仮想直線 L 3 c との間に存在する光線である。

【 0 0 4 8 】

したがって、光出射面 1 1 において、素子 L 3 による迷光は、仮想直線 L 3 a と光出射面 1 1 との交点 S 5 と、交点 B 1 との間と、仮想直線 L 3 c と光出射面 1 1 との交点 S 6 と、交点 B 2 との間にそれぞれ現れる。

30

【 0 0 4 9 】

このことから、この第 3 実施形態においては、図 4 , 図 5 に示すように、分割レンズ 1 0 C の光出射面 1 1 のうちの第 1 境界面 X 1 側の S 1 - B 1 - S 3 - S 5 にかけての範囲と、第 2 境界面 X 2 側の S 2 - S 4 - B 2 - S 6 にかけての範囲とに、梨地からなる遮光性マスク 2 0 C , 2 0 D を備える。

【 0 0 5 0 】

第 3 実施形態の別の態様として、上記第 2 実施形態と同じく、迷光を低減するには、境界面 X を横切る光線を分割レンズの光入射面側で遮ってもよい。

40

【 0 0 5 1 】

図 5 において、素子 L 1 と交点 B 1 とを含む仮想直線 L 1 a と光入射面 1 2 との交点を T 1 , 素子 L 1 と交点 B 2 とを含む仮想直線 L 1 c と光入射面 1 2 との交点を T 2 , 素子 L 2 と交点 B 1 とを含む仮想直線 L 2 b と光入射面 1 2 との交点を T 3 , 素子 L 2 と交点 B 2 とを含む仮想直線 L 2 c と光入射面 1 2 との交点を T 4 , 素子 L 3 と交点 B 1 とを含む仮想直線 L 3 b と光入射面 1 2 との交点を T 5 , 素子 L 3 と交点 B 2 とを含む仮想直線 L 3 d と光入射面 1 2 との交点を T 6 とする。

【 0 0 5 2 】

この場合、素子 L 1 , L 2 , L 3 から照射される赤外光のうち、第 1 境界面 X 1 に向かうのは T 1 - A 1 - T 3 - T 5 にかけての範囲内の光線であり、また、第 2 境界面 X 2 に

50

向かうのは T 2 - T 4 - A 2 - T 6 にかけての範囲内の光線である。

【 0 0 5 3 】

このことから、図 6 に示す第 4 実施形態に係る分割レンズ (3 分割レンズ) 1 0 D においては、その光入射面 1 2 のうちの第 1 境界面 X 1 側の T 1 - A 1 - T 3 - T 5 にかけての範囲と、第 2 境界面 X 2 側の T 2 - T 4 - A 2 - T 6 にかけての範囲とに、梨地からなる遮光性マスク 2 0 E , 2 0 F を備える。

【 0 0 5 4 】

上記各実施形態において、遮光性マスク 2 0 A ~ 2 0 F は、分割レンズの光出射面 1 1 または光入射面 1 2 のいずれか一方に形成するようにしているが、光出射面 1 1 と光入射面 1 2 の両面に形成してもよい。

10

【 0 0 5 5 】

また、遮光性マスク 2 0 A ~ 2 0 F をシボ加工による梨地面としているが、これ以外に遮光テープを貼り付けてもよいし、遮光塗料を塗布してもよく、自動ドア用反射式センサについて言えば、迷光による誤検知が生じないように、迷光の遮光率が好ましくは 8 0 % 以上となるマスク処理であれば、仕様に応じて任意に選択されてよい。

【 0 0 5 6 】

また、上記各実施形態において、分割レンズは発光素子を有する発光部側用として説明しているが、本発明の分割レンズは受光部側に用いられてもよい。また、本発明は 4 分割以上の分割レンズにも適用可能である。

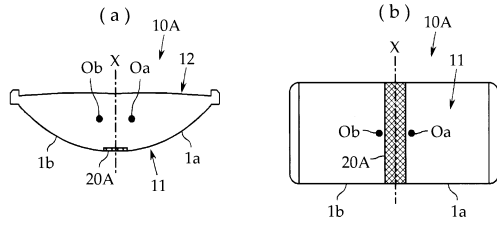
20

【 符号の説明 】

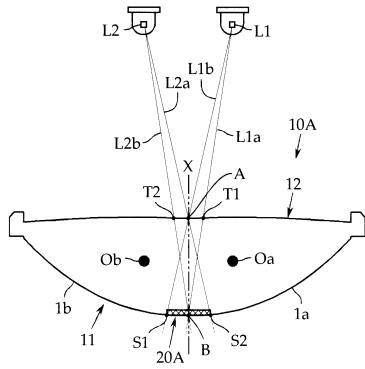
【 0 0 5 7 】

- 1 0 A ~ 1 0 D 分割レンズ
- 1 1 光出射面
- 1 2 光入射面
- 2 0 A ~ 2 0 F 遮光性マスク
- 1 a ~ 1 c 凸レンズ素子
- O a ~ O c レンズ中心
- L 1 ~ L 3 発光素子
- X 1 , X 2 境界面

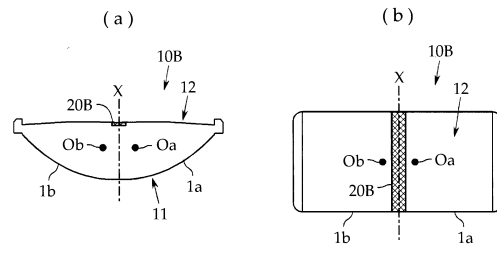
【図1】



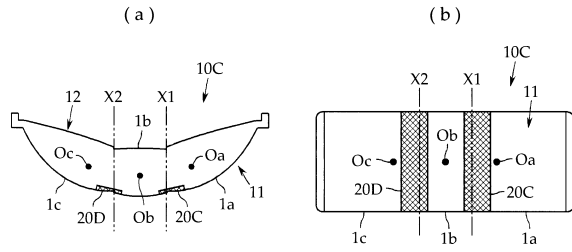
【図2】



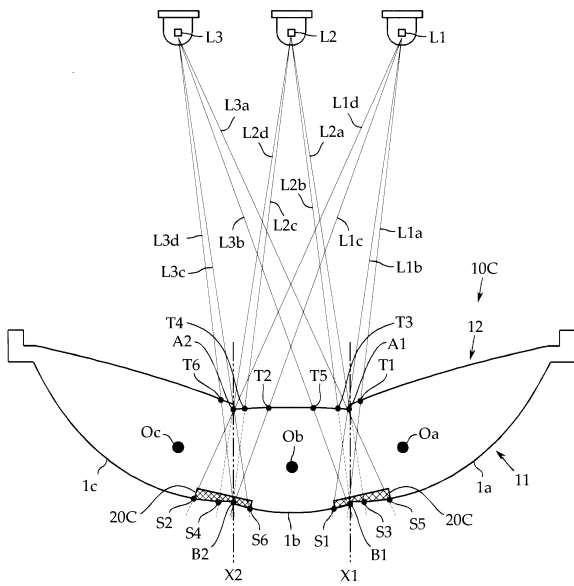
【図3】



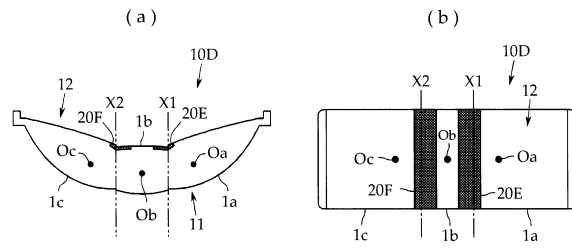
【図4】



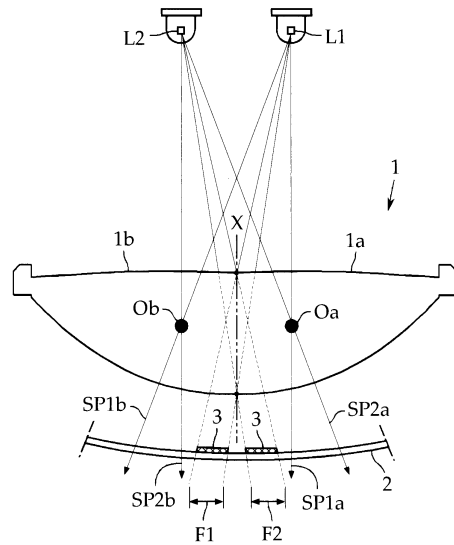
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
G 0 2 B	3/00	(2006.01)	G 0 2 B	5/00	B
G 0 1 V	8/12	(2006.01)	G 0 2 B	3/00	A
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	G 0 1 V	9/04	D
			F 2 1 Y	101:02	

- (56) 参考文献 特開平 0 8 - 2 9 7 1 6 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 4 4 4 4 8 (W O , A 1)
特開昭 6 3 - 1 5 3 5 0 1 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 4 3 4 7 6 (U S , A 1)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 2 B 3 / 0 0
G 0 2 B 5 / 0 0
G 0 2 B 1 3 / 0 0
G 0 1 V 8 / 1 2