

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年1月20日(20.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/014417 A1

(51) 国際特許分類:

B60R 11/02 (2006.01) *F21S 41/275* (2018.01)
G01C 3/06 (2006.01) *F21S 43/13* (2018.01)
F21Y 115/30 (2016.01) *F21S 43/14* (2018.01)
F21W 105/00 (2018.01) *F21S 43/19* (2018.01)
F21S 41/13 (2018.01) *F21S 43/237* (2018.01)
F21S 41/141 (2018.01) *F21S 45/47* (2018.01)
F21S 41/16 (2018.01) *F21W 102/00* (2018.01)
F21S 41/19 (2018.01) *F21W 103/10* (2018.01)
F21S 41/24 (2018.01) *G01S 17/894* (2020.01)
F21S 41/27 (2018.01) *G01S 17/931* (2020.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/025501

(22) 国際出願日: 2021年7月6日(06.07.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

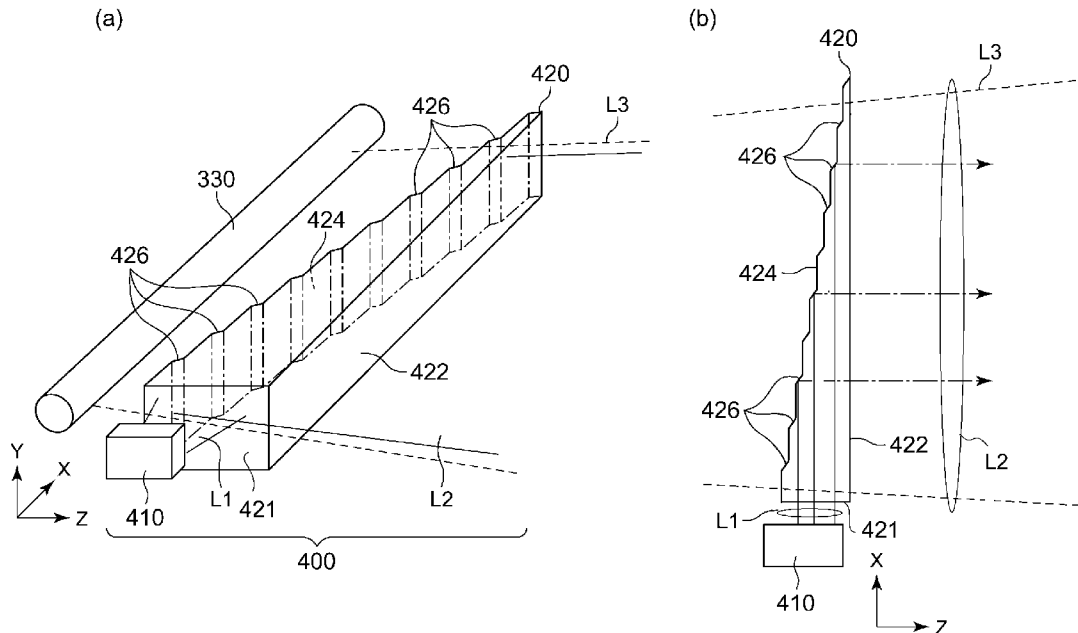
特願 2020-121634 2020年7月15日(15.07.2020) JP
特願 2020-121635 2020年7月15日(15.07.2020) JP
特願 2020-121636 2020年7月15日(15.07.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社小糸製作所(KOITO MANUFACTURING CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪四丁目8番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 米丸 翔太(YONEMARU Shota); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).
本橋 和也(MOTOHASHI Kazuya); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 原

(54) Title: VEHICLE LIGHT, ILLUMINATION DEVICE FOR ACTIVE SENSOR, AND GATING CAMERA

(54) 発明の名称: 車両用灯具、アクティブセンサ用の照明装置、ゲーティングカメラ



(57) Abstract: This vehicle lamp comprises: a clearance lamp (330); and an illumination unit (400) for an active sensor. The illumination unit (400) comprises a near-infrared light source (410) and a light guide body (420). The light guide body (420) receives light emitted from the near-infrared light source (410) and emits illumination light having a prescribed light distribution from an emitting surface (422). The light guide body (420) is disposed so that a back surface (424) thereof faces a light-emitting surface of the clearance lamp (330), and receives, on the back surface (424), the light emitted from

[続葉有]



田 知明(HARADA Tomoaki); 〒4248764 静岡県
静岡市清水区北脇 5 0 0 番地株式会社小糸
製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 森 下 賢 樹 (MORISHITA Sakaki);
〒1530061 東京都目黒区中目黒 1 - 8 - 1 V
O R T 中目黒 1 3 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): 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, IT, JO, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the clearance lamp (330) and emits such light from the emitting surface (422).

(57) 要約: 車両用灯具は、クリアランスランプ (330) とアクティブセンサ用の照明ユニット (400) を備える。照明ユニット (400) は、近赤外光源 (410) と導光体 (420) を備える。導光体 (420) は、近赤外光源 (410) の出射光を受け、所定の配光を有する照明光を射出面 (422) から射出する。導光体 (420) は、その背面 (424) がクリアランスランプ (330) の発光面と対向するように配置され、背面 (424) に受けたクリアランスランプ (330) の出射光を射出面 (422) から射出する。

明 細 書

発明の名称：

車両用灯具、アクティブセンサ用の照明装置、ゲーティングカメラ

技術分野

[0001] 本発明は、アクティブセンサに関する。

背景技術

[0002] 自動運転やヘッドランプの配光の自動制御のために、車両の周囲に存在する物体の位置および種類をセンシングする物体識別システムが利用される。物体識別システムは、センサと、センサの出力を解析する演算処理装置を含む。センサは、カメラ、L i D A R (Light Detection and Ranging、Laser Imaging Detection and Ranging)、ミリ波レーダ、超音波ソナー、アクティブセンサなどの中から、用途、要求精度やコストを考慮して選択される。

[0003] 一般的な単眼のカメラからは、奥行きの情報を得ることができない。したがって、異なる距離に位置する複数の物体が重なっている場合に、それらを分離することが難しい。

[0004] 奥行き情報が得られるカメラとして、T O Fカメラが知られている。T O F (Time Of Flight) カメラは、発光デバイスによって赤外光を投光し、反射光がイメージセンサに戻ってくるまでの飛行時間を測定し、飛行時間を距離情報に変換したT O F画像を得るものである。

[0005] T O Fカメラに代わるアクティブセンサとして、ゲーティングカメラ (Gating CameraあるいはGated Camera) が提案されている (特許文献1, 2)。ゲーティングカメラは、撮影範囲を複数のレンジに区切り、レンジ毎に露光タイミングおよび露光時間を変化させて、撮像する。これにより、対象のレンジ毎にスライス画像が得られ、各スライス画像は対応するレンジに含まれる物体のみを含む。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-257983号公報

特許文献2：国際公開WO2017/110413A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 1. アクティブセンサの照明装置として、近赤外光を用いる場合、そのスペクトルの一部が、人間の目に赤色として認識されてしまうため、それに対策せずにヘッドランプに搭載すると、法規に反することとなる。

[0008] 本開示のある態様は係る状況においてなされたものであり、その例示的な目的のひとつは、法規を満たす車両用灯具の提供にある。

[0009] 2. 本発明者らは、アクティブセンサの照明装置を、車両用灯具に内蔵することを検討した。

[0010] 車両用灯具には、既存のロービーム、ハイビーム、ポジションランプ（クリアランスランプ）や方向指示器が存在する。アクティブセンサ用の照明装置は、アクティブセンサのイメージセンサの視野をカバーする配光が要求される一方で、既存のランプの機能を損なわないように配置する必要がある、サイズや形状の制約がある。

[0011] 本開示のある態様は係る状況においてなされたものであり、その例示的な目的のひとつは、アクティブセンサ用の照明装置を内蔵した車両用灯具の提供にある。

[0012] アクティブセンサの照明装置として、レーザダイオードを用いる場合、視野に適切な配光を形成しつつ、レーザ安全規格を満たす必要がある。

[0013] 本開示のある態様は係る状況においてなされたものであり、その例示的な目的のひとつは、適切な配光と、レーザ安全規格を両立可能な照明装置の提供にある。

課題を解決するための手段

[0014] 1. 本開示のある態様に係る車両用灯具は、白色ランプと、アクティブセンサ用の照明装置と、を備える。照明装置は、近赤外光源と、近赤外光源の出射光を受け、所定の配光を有する照明光を射出面から射出する導光体と、

を備える。導光体は、その背面が白色ランプの発光面と対向するように配置され、背面に受けた白色ランプの出射光を射出面から射出する。

[0015] 2. 本開示のある態様に係る車両用灯具は、アクティブセンサ用の照明装置を備える。照明装置は、赤外光ビームを出射する半導体光源と、入光面に赤外光ビームを受け、射出面から所定の配光を有する照明光を射出する導光体と、を備える。

[0016] 3. 本開示のある態様に係るアクティブセンサ用の照明装置は、複数のレーザダイオードと、それぞれが、複数のレーザダイオードの対応するひとつの出射ビームの光路上に設けられ、出射ビームを平行光に近づける、複数の集光レンズと、複数の集光レンズの出射光を拡散するフライアイレンズと、を備える。

発明の効果

[0017] 本開示のある態様によれば、法規を満たすことができる。本開示のある態様によれば、アクティブセンサ用の照明装置を内蔵した車両用灯具を提供できる。本開示のある態様によれば、適切な配光と、レーザ安全規格を両立できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施形態1に係るセンシングシステムのブロック図である。

[図2]ゲーティングカメラの動作を説明する図である。

[図3]図3 (a)、(b)は、ゲーティングカメラにより得られる画像を説明する図である。

[図4]ゲーティングカメラを備える自動車の斜視図である。

[図5]ヘッドランプの構成を示す図である。

[図6]実施形態1に係るヘッドランプの分解斜視図である。

[図7]図6のヘッドランプの平面図である。

[図8]灯具ユニットの分解斜視図である。

[図9]図9 (a)は、照明ユニットの斜視図であり、図9 (b)は、照明ユニットの平面図である。

[図10]図10(a)、(b)は、実施形態1に係る照明ユニットの配光パターンのシミュレーション結果を示す図である。

[図11]図11(a)、(b)は、配光内の複数のピークの発生原因を説明する図である。

[図12]図12(a)、(b)は、変形例1に係る導光体を示す図である。

[図13]図13(a)、(b)は、変形例1に係る導光体を用いたときの配光パターンのシミュレーション結果を示す図である。

[図14]図14(a)、(b)は、変形例2に係る導光体を示す図である。

[図15]図15(a)、(b)は、変形例2における垂直方向の光量分布のシミュレーション結果を示す図である。

[図16]図16(a)、(b)は、変形例3に係る導光体を示す図である。

[図17]変形例4に係る導光体を示す図である。

[図18]図18(a)、(b)は、照明ユニットのレイアウトを模式的に示す正面図である。

[図19]実施形態2に係るヘッドランプの分解斜視図である。

[図20]図19の照明ユニットの分解斜視図である。

[図21]図21(a)は、集光レンズの構成例を示す図であり、図21(b)は、フライアイレンズの斜視図である。

[図22]図22(a)は、照明ユニットの断面図であり、図22(b)は、照明ユニットの外観斜視図である。

[図23]図23(a)、(b)は、照明ユニットの光線図である。

[図24]照明ユニットの出射ビームの輝度分布（シミュレーション結果）を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 本開示のいくつかの例示的な実施形態の概要を説明する。この概要は、後述する詳細な説明の前置きとして、実施形態の基本的な理解を目的として、1つまたは複数の実施形態のいくつかの概念を簡略化して説明するものであり、発明あるいは開示の広さを限定するものではない。この概要は、考えら

れるすべての実施形態の包括的な概要ではなく、すべての実施形態の重要な要素を特定することも、一部またはすべての態様の範囲を線引きすることも意図していない。便宜上、「一実施形態」は、本明細書に開示するひとつの実施形態（実施例や変形例）または複数の実施形態（実施例や変形例）を指すものとして用いる場合がある。

[0020] 1. 一実施形態に係る車両用灯具は、白色ランプと、アクティブセンサ用の照明装置と、を備える。照明装置は、近赤外光源と、近赤外光源の出射光を受け、所定の配光を有する照明光を射出面から射出する導光体と、を備える。導光体は、その背面が白色ランプの発光面と対向するように配置され、背面に受けた白色ランプの出射光を射出面から射出する。

[0021] この構成によると、近赤外光が白色光と重なって射出されるため、赤く視認されるのを防止でき、法規を満たすことができる。

[0022] 一実施形態において、白色ランプはクリアランスランプであってもよい。クリアランスランプは、ヘッドランプにおいてその意匠を印象づける重要な役割を果たすところ、クリアランスランプとアクティブセンサ用の部材を重ねて配置することにより、ヘッドランプの意匠を損なわずに、アクティブセンサの照明の機能を付加できる。

[0023] 一実施形態において、導光体の背面には、近赤外光源の光軸方向に離間する複数のステップが設けられてもよい。

[0024] 一実施形態において、白色ランプは、白色光源と、白色光源の白色光を導波する導光体と、を含んでもよい。白色光源と近赤外光源は同一基板に実装されてもよい。これにより、白色光源と近赤外光源やそれらの駆動回路を、ヘッドランプ内の1箇所を集約することができる。

[0025] 一実施形態において、照明装置と白色ランプはモジュール化されていてもよい。

[0026] 2. 一実施形態に係る車両用灯具は、アクティブセンサ用の照明装置を備える。照明装置は、赤外光ビームを出射する半導体光源と、入光面に赤外光ビームを受け、射出面から所定の配光を有する照明光を射出する導光体と、

を備える。

- [0027] 導光体を用いることで、レンズ光学系や反射光学系を用いた場合に比べて、照明装置の形状や大きさの自由度が高まり、既存ランプの機能を損なうことなく、ヘッドランプの筐体内に收容することが可能となる。
- [0028] なお、導光体は、白色光を透過させると、内部反射や拡散によって、導光体自体が白く光って視認される。そのため、従来において導光体はクリアランスランプのように外部から視認されることを目的としたランプに利用されることはあったが、ロービームやハイビームのように、物体を照射することを目的としたランプに採用することは難しかった。この点において、アクティブセンサ用の照明光を赤外光とすることで、照明光の配光形成のための光学系に導光体を採用しても、白く光って視認されることはない。
- [0029] 一実施形態において、導光体の背面には、半導体光源の光軸方向に離間する複数のステップ（反射パターン）が設けられていてもよい。複数のステップによる反射を利用することで、車両前方に、水平方向に広がった照明光の配光を形成することができ、イメージセンサの水平方向の視野全体をカバーできる。
- [0030] 一実施形態において、導光体の射出面は、鉛直方向に曲率を有してもよい。これにより、導光体の射出面から射出される照明光の鉛直方向の配光を曲率に応じて制御できる。
- [0031] 一実施形態において、導光体の矢状面は、車両前方に向かって、逆テーパーしていてもよい。導光体の上面および底面において赤外線ビームが反射すると、配光の光度分布が垂直方向に複数のピークを有するところ、逆テーパーを設けることで、導光体の上面および底面における反射を抑制でき、複数のピークの発生を抑制できる。
- [0032] 一実施形態において、導光体の上面および底面の少なくとも一方に貼り付けられ、赤外光ビームを吸収する吸収材をさらに備えてもよい。これにより、導光体の上面および底面における反射光を減らすことができ、複数のピークの発生を抑制できる。

- [0033] 一実施形態において、導光体の入光面は、水平方向に曲率を有してもよい。曲率を、導光体の内部の赤外線ビームが平行光（コリメート光）に近づくように設計することにより、赤外線ビームが導光体の射出面で全反射するのを防止できる。あるいは、導光体の射出面から射出される照明光の水平方向の配光を入光面の曲率に応じて制御できる。
- [0034] 一実施形態において、半導体光源は、車両用灯具内の車両外側に、その光軸を車両中央に向けて配置されてもよい。
- [0035] 一実施形態において、半導体光源は、車両用灯具内の車両中央側に、その光軸を車両外側に向けて配置されてもよい。
- [0036] 一実施形態において、車両用灯具は、照明装置とともにゲーティングカメラを構成するイメージセンサをさらに備えてもよい。
- [0037] 3. 一実施形態に係るアクティブセンサ用の照明装置は、複数のレーザダイオードと、それぞれが、複数のレーザダイオードの対応するひとつの出射ビームの光路上に設けられ、出射ビームを平行光に近づける、複数の集光レンズと、複数の集光レンズの出射光を拡散するフライアイレンズと、を備える。
- [0038] この構成によれば、集光レンズとフライアイレンズの組み合わせにより、適切な配光を形成しつつ、発光面内で局所的に輝度が高い部分をなくすことができ、レーザ安全規格を満たすことができる。
- [0039] 一実施形態において、複数のレーザダイオードは、水平方向に並べて配置されてもよい。
- [0040] 一実施形態において、複数の集光レンズはそれぞれ、水平方向と垂直方向とで異なるパワーを有してもよい。
- [0041] 一実施形態において、複数の集光レンズは、一体形成されてもよい。これにより組み立てが容易となる。
- [0042] 以下、好適な実施形態について、図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、開示および

発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも開示および発明の本質的なものであるとは限らない。

[0043] (実施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 に係るセンシングシステム 10 のブロック図である。このセンシングシステム 10 は、自動車やバイクなどの車両に搭載され、車両の周囲に存在する物体 OBJ を検出する。

[0044] センシングシステム 10 は、主としてゲーティングカメラ 20 を備える。ゲーティングカメラ 20 は、照明装置 22、イメージセンサ 24、カメラコントローラ 26、画像処理装置 28 を含む。ゲーティングカメラ 20 による撮像は、視野を奥行き方向について複数 N 個 ($N \geq 2$) のレンジ $RNG_1 \sim RNG_N$ に区切って行われる。隣接するレンジ同士は、それらの境界において奥行き方向にオーバーラップしてもよい。

[0045] 照明装置 (投光器) 22 は、カメラコントローラ 26 から与えられる発光タイミング信号 S_1 と同期して、照明光 L_1 を車両前方に照射する。本実施形態において、照明光 L_1 は近赤外光あるいは中赤外光である。

[0046] イメージセンサ 24 は、複数の画素を含み、カメラコントローラ 26 から与えられる露光タイミング信号 S_2 と同期した露光制御が可能であり、複数の画素からなるスライス画像 IMG を生成する。イメージセンサ 24 は、照明光 L_1 と同じ波長に感度を有しており、物体 OBJ が反射した反射光 (戻り光) L_2 を撮影する。 i 番目のレンジ RNG_i に関してイメージセンサ 24 が生成するスライス画像 IMG は、必要に応じて、生画像あるいは一次画像と称して、ゲーティングカメラ 20 の最終的な出力であるスライス画像 IMG_s と区別する。

[0047] カメラコントローラ 26 は、レンジ RNG ごとに、発光タイミング信号 S_1 と露光タイミング信号 S_2 を変化させて、照明装置 22 による発光と、イメージセンサ 24 の露光の時間差を変化させる。発光タイミング信号 S_1 は、発光開始のタイミングと発光時間を規定する。露光タイミング信号 S_2 は

、露光開始のタイミング（発光との時間差）と、露光時間を規定する。

[0048] ゲーティングカメラ20は、複数のレンジ $RNG_1 \sim RNG_N$ に対応する複数のスライス画像 $IMG_1 \sim IMG_N$ を生成する。 i 番目のスライス画像 IMG_i には、対応するレンジ RNG_i に含まれる物体のみが写ることとなる。

[0049] 画像処理装置28は、CPU (Central Processing Unit) やMPU (Micro Processing Unit)、マイコン、GPU (Graphics Processing Unit) などのプロセッサ（ハードウェア）と、プロセッサ（ハードウェア）が実行するソフトウェアプログラムの組み合わせで実装することができる。画像処理装置28はハードウェアのみで構成してもよい。画像処理装置28は、イメージセンサ24の生成する画像を処理し、最終的なスライス画像を出力する。なお、イメージセンサ24の出力をそのままスライス画像として用いる場合、画像処理装置28は省略することができる。

[0050] 図2は、ゲーティングカメラ20の動作を説明する図である。図2には i 番目のレンジ RNG_i を興味レンジ (ROI : Range Of Interest) としてセンシングするときの様子が示される。照明装置22は、発光タイミング信号 $S1$ と同期して、時刻 $t_0 \sim t_1$ の間の発光期間 τ_1 の間、発光する。最上段には、横軸に時間、縦軸に距離をとった光線のダイアグラムが示される。ゲーティングカメラ20から、レンジ RNG_i の手前の境界までの距離を d_{MINi} 、レンジ RNG_i の奥側の境界までの距離を d_{MAXi} とする。

[0051] ある時刻に照明装置22を出発した光が、距離 d_{MINi} に到達してその反射光がイメージセンサ24に戻ってくるまでのラウンドトリップ時間 T_{MINi} は、

$$T_{MINi} = 2 \times d_{MINi} / c$$

である。 c は光速である。

[0052] 同様に、ある時刻に照明装置22を出発した光が、距離 d_{MAXi} に到達してその反射光がイメージセンサ24に戻ってくるまでのラウンドトリップ時間 T_{MAXi} は、

$$T_{MAXi} = 2 \times d_{MAXi} / c$$

である。

[0053] レンジ RNG_i に含まれる物体 OBJ のみを撮影したいとき、カメラコントローラ 26 は、時刻 $t_2 = t_0 + T_{MIN_i}$ に露光を開始し、時刻 $t_3 = t_1 + T_{MAX_i}$ に露光を終了するように、露光タイミング信号 S_2 を生成する。これが 1 回の露光動作である。

[0054] i 番目のレンジ RNG_i を撮影する際に、発光および露光を複数セット、行ってもよい。この場合、カメラコントローラ 26 は、所定の周期 τ_2 で、上述の照射と露光の動作のセットを複数回にわたり繰り返せばよい。イメージセンサ 24 は、複数回の露光によって積算されたスライス画像を出力する。

[0055] 本実施の形態において、露出（スライス画像内の物体像の輝度値）がレンジごとにばらつかないように、ゲーティングカメラ 20 は、レンジ毎に、シャッタースピード（露光時間）、露光回数、感度、照明光の照射強度など（撮影パラメータ）が最適化されている。

[0056] 図 3（a）、（b）は、ゲーティングカメラ 20 により得られる画像を説明する図である。図 3（a）の例では、レンジ RNG_2 に物体（歩行者） OBJ_2 が存在し、レンジ RNG_3 に物体（車両） OBJ_3 が存在している。図 3（b）には、図 3（a）の状況で得られる複数のスライス画像 $IMG_1 \sim IMG_3$ が示される。スライス画像 IMG_1 を撮影するとき、イメージセンサはレンジ RNG_1 からの反射光のみにより露光されるため、スライス画像 IMG_1 にはいかなる物体像も写らない。

[0057] スライス画像 IMG_2 を撮影するとき、イメージセンサはレンジ RNG_2 からの反射光のみにより露光されるため、スライス画像 IMG_2 には、物体像 OBJ_2 のみが写る。同様にスライス画像 IMG_3 を撮影するとき、イメージセンサはレンジ RNG_3 からの反射光のみにより露光されるため、スライス画像 IMG_3 には、物体像 OBJ_3 のみが写る。このようにゲーティングカメラ 20 によれば、レンジ毎に物体を分離して撮影することができる。

[0058] 続いて、照明装置 22 の構成について説明する。図 4 は、ゲーティングカメラ 20 を備える自動車 300 の斜視図である。自動車 300 は、左右のヘ

ッドランプ３０２Ｌ，３０２Ｒを備える。本実施形態において、ゲーティングカメラ２０の照明装置２２は、左右のヘッドランプ３０２Ｌ，３０２Ｒそれぞれに内蔵される照明ユニット４００Ｌ，４００Ｒに分割して構成され、照明ユニット４００Ｌ，４００Ｒそれぞれの出射光が合成され、照明光の配光が形成される。

[0059] 図５は、ヘッドランプ３０２Ｌ，３０２Ｒの構成を示す図である。ヘッドランプ３０２＃（＃＝Ｌ，Ｒ）には、ハイビーム／ロービーム光源３０４や、ターンシグナルランプ３０６に加えて、照明ユニット４００＃が内蔵される。

[0060] ゲーティングカメラ２０のイメージセンサ２４に対応するカメラユニット３０８は、自車の走行車線と、対向車線の両方を視野に入れることができる位置に配置される。たとえばカメラユニット３０８は、ヘッドランプ３０２Ｌ，３０２Ｒの一方（この例ではヘッドランプ３０２Ｒ）に内蔵される。左側通行の国や地域で使用される車両に関しては、カメラユニット３０８は、右側のヘッドランプ３０２Ｒに内蔵し、右側通行の国や地域で使用される車両に関しては、カメラユニット３０８は、左側のヘッドランプ３０２Ｌに内蔵してもよい。

[0061] なおカメラユニット３０８は、ヘッドランプ３０２の外側に設けてもよい。たとえば、カメラユニット３０８は、車室内、たとえばルームミラーの位置に配置してもよいし、車室外、たとえばフロントグリル（ラジエータグリル）に設けてもよい。

[0062] 図６は、ヘッドランプ３０２の分解斜視図である。ヘッドランプ３０２は、ハイビーム／ロービーム光源３０４、カメラユニット３０８、アウターレンズ３１０、エクステンション３１２、ランプボディ３１４および灯具ユニット３２０を備える。灯具ユニット３２０は、エクステンション３１２の裏側に設けられる。エクステンション３１２には、灯具ユニット３２０の出射光が通過できるように開口３１３が設けられる。

[0063] 灯具ユニット３２０は、白色ランプであるクリアランスランプ（フロント

ポジションランプ) 320と、ゲーティングカメラの照明ユニット400を備え、モジュール化されている。

[0064] 図7は、ヘッドランプ302Rの平面図である。この例では、導光体420の射出面422は、ヘッドランプ302Rの形状に沿っており、導光体420は、車両の進行方向と直交する面に対して傾けて配置される。近赤外光源410は、ヘッドランプ302の内部の車両外側に、その光軸を車両中央に向けて配置される。

[0065] 図8は、灯具ユニット320の分解斜視図である。灯具ユニット320は、照明ユニット400、クリアランスランプ330、プリント基板340、ヒートシンク342、ベース350を備える。この灯具ユニット320は、右側のヘッドランプ302R用であり、左側のヘッドランプ302L用は、左右反転した構造を有する。

[0066] 照明ユニット400は、近赤外光源410および導光体420を備える。近赤外光源410は、近赤外の半導体レーザ（レーザダイオード）である。なお、近赤外光源410は、高出力のLED（発光ダイオード）であってもよい。導光体420は、その入光面421に近赤外光源410の出射光である近赤外ビームを受け、所定の配光を有する照明光を射出面422から灯具前方に射出する。

[0067] クリアランスランプ330は、白色光源332および導光体334を備える。白色光源332は、白色のLED（発光ダイオード）である。導光体334は、その端面に白色光源332の出射光を受ける。白色光は、導光体334の内部で反射され、灯具前方に射出される。

[0068] 照明ユニット400の導光体420は、射出面422と対向する背面424を有する。導光体420は、背面424が、クリアランスランプ330の発光面である導光体334の表面336と対向するように配置される。導光体420は、その背面424に受けたクリアランスランプ330の出射光を、射出面422から車両前方に射出する。

[0069] この構成において、近赤外光源410と白色光源332は、共通のプリン

ト基板 340 上に実装される。またプリント基板 340 には、ヒートシンク 342 が取り付けられる。

[0070] 図 9 (a) は、照明ユニット 400 の斜視図であり、図 9 (b) は、照明ユニット 400 の平面図である。

[0071] 導光体 420 の背面 424 には、近赤外光源 410 の光軸方向に離間する複数のステップ 426 が設けられており、ステップ 426 は、光軸に対して、傾斜して形成される。各ステップ 426 の傾斜角は、その表面で反射した光が、車両の進行方向に向かうように設計される。なお、ステップ 426 には、反射率を高めるために、アルミニウムなどの金属を蒸着してもよい。また背面 424 のうち、ステップ 426 以外の部分は、光軸と実質的に並行である。近赤外光源 410 の出射光 L1 は、導光体 420 の内部を光軸方向（図中、X 方向）に伝搬し、背面 424 のステップ 426 において反射し、射出面 422 から、灯具前方の方向（Z 方向）に射出される。図 9 (b) には、近赤外光源 410 から放射される赤外線ビームの代表的な光線が一点鎖線で示される。また図 9 (b) には、導光体 420 の背面のクリアランスランプ 330 の出射光 L3 が破線で示される。

[0072] 以上がヘッドランプ 302 の構成である。このヘッドランプ 302 によれば、ゲーティングカメラの照明装置の光学系を導光体 420 で構成することにより、レンズ光学系や反射光学系を用いた場合に比べて、照明ユニット 400 の形状や大きさの自由度が高まり、既存ランプの機能を損なうことなく、ヘッドランプの筐体内に収容することが可能となる。

[0073] なお、導光体は、白色光を透過させると、内部反射や拡散によって、導光体自体が白く光って視認される。そのため従来において導光体は、クリアランスランプとして利用されることはあったが、ロービームやハイビームのように、物体を照射することを目的としたランプに採用することは難しかった。この点において、本実施形態では、アクティブセンサ用の照明光を赤外光とすることで、照明光の配光形成のための光学系に導光体を採用しても、白く光って視認されることはない。

[0074] それに加えて、ヘッドランプ302によれば、近赤外の照明光を発生する照明ユニット400の後ろに、クリアランスランプ330を配置することにより、照明光に含まれる近赤外のスペクトル成分が、クリアランスランプ330が出射する白色光と重なることにより、赤く視認されるのを防止できる。

[0075] また、導光体420に設けた複数のステップ426による反射を利用して、配光を形成することにより、水平方向に広がった配光を形成することができ、イメージセンサの水平方向の視野全体をカバーできる。

[0076] 図10(a)、(b)は、実施形態1に係る照明ユニット400の配光パターンのシミュレーション結果を示す図である。図10(a)は、仮想鉛直スクリーン上の光度分布を、図10(b)は、垂直方向の光度分布を示す。この構成では、水平方向に $\pm 10^\circ$ 、垂直方向に $\pm 7^\circ$ の範囲が、照明光の半値幅となる。

[0077] 図10(b)を参照すると、この配光では、垂直方向に2つのピークが現れている。図11(a)、(b)は、配光内の複数のピークの発生原因を説明する図である。本発明者は、複数のピークが発生する一因が、導光体420内の上面や底面における反射に起因するものであることを認識した。以下では、垂直方向の光度分布を改善するためのいくつかの変形例を説明する。

[0078] (変形例1)

図12(a)、(b)は、変形例1に係る導光体420Aを示す図である。この変形例1において、導光体420Aの矢状面(Y-Z断面)は、車両前方に向かって、逆テーパしており、上面428と底面429の距離は、車両前方ほど離れている(特徴1)。また、導光体420Aの射出面422は、鉛直方向に曲率を有している(特徴2)。この例では射出面422は正の曲率を有している。

[0079] 図12(b)には、導光体420Aにおける光路が示される。逆テーパを設けることで、導光体420Aの上面428および底面429における反射を抑制される。導光体420Aのテーパ角が、赤外線ビームの垂直方向

の広がり角より大きいときに、上面４２８と底面４２９における反射は理論上、無くすることができる。なお、本発明はこれに限定されず、テーパ角がビームの広がり角より小さくてもよく、この場合であっても、複数のピークの発生を抑制するという効果は得られる。

[0080] また変形例１によれば、導光体４２０Ａの射出面４２２の曲率に応じて、射出される照明光の鉛直方向の広がり角、すなわち照射範囲を制御できる。

[0081] 図１３（ａ）、（ｂ）は、変形例１に係る導光体を用いたときの配光パターンのシミュレーション結果を示す図である。図１３（ａ）は、仮想鉛直スクリーン上の光度分布を、図１０（ｂ）は、垂直方向の光度分布を示す。図１３（ｂ）に示すように、変形例１によれば、垂直方向の光度分布をシングルピーク化できる。これは、導光体４２０Ａを逆テーパ化した効果である。

[0082] また、変形例１では、垂直方向の照射範囲が $\pm 4^\circ$ となっている。これは、射出面４２２に曲率（ $R = 300\text{ mm}$ ）を付けたことの効果である。

[0083] （変形例２）

図１４（ａ）、（ｂ）は、変形例２に係る導光体４２０Ｂを示す図である。この変形例において、導光体４２０Ｂの上面４２８および底面４２９の少なくとも一方（この例では両方）に、吸収材４３０、４３２が貼り付けられている（特徴３）。吸収材４３０、４３２の吸収率は高いほど好ましく、９０％以上が好適である。吸収材４３０、４３２は、近赤外ビームの波長帯域を吸収する材料であり、その種類は限定されない。

[0084] 図１５（ａ）、（ｂ）は、変形例２における垂直方向の光量分布のシミュレーション結果を示す図である。比較のために、吸収材なしの場合の光量分布を示す。吸収材無しの場合、３個のピークに分割しているのに対して、吸収材を貼り付けることにより、導光体４２０Ｂの上面４２８および底面４２９における反射光を減らすことができ、複数のピークの発生を抑制できる。

[0085] （変形例３）

図１６（ａ）、（ｂ）は、変形例３に係る導光体４２０Ｃを示す図である

。この変形例において、導光体420Cの入光面421は、水平方向に曲率を有する（特徴4）。この例では入光面421は凸面であり、広がり角を有する出射ビームを平行光に近づける。

[0086] 一点鎖線で示すように、導光体420の内部を、広がりを持った赤外線ビームが導波すると、射出面422において全反射し、効率の低下や、迷光、ゴーストの原因となる。これに対して、赤外線ビームを平行光に近づけることにより、射出面422における全反射を抑制し、効率の低下を抑制し、あるいは迷光、ゴーストを抑制できる。

[0087] あるいは入光面421の曲率に応じて、導光体420Cの射出面422から射出される照明光の水平方向の配光を制御できる。

[0088] （変形例4）

図17は、変形例4に係る導光体420Dを示す図である。この変形例において、導光体420Dの入光面421は、鉛直方向に曲率を有する（特徴5）。この例では入光面421は凸面であり、広がり角を有する出射ビームを平行光に近づける。

[0089] これにより、導光体420Dの射出面422から射出される照明光の鉛直方向の配光を入光面の曲率に応じて制御できる。また、ステップ426での反射後の赤外光の水平方向の広がりが抑制されるため、導光体の上面および底面に入射するのを抑制できる。

[0090] なお、変形例1～4で説明した特徴1～5は任意に組み合わせることが可能である。

[0091] 以上、本発明について、実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、こうした変形例について説明する。

[0092] 実施形態では、ゲーティングカメラの照明装置について説明したが本発明の適用はそれに限定されず、さまざまなアクティブセンサの照明装置に適用可能である。

[0093] 実施形態では、照明ユニット400の導光体を、クリアランスランプ330の前に配置したが、白色光源の種類はクリアランスランプ330には限定されず、ロービームランプやADB (Adaptive Driving Beam) ランプ、デイトタイムランニングランプ (DRL : Daytime Running Lamps) の前に配置してもよい。なお、導光体が赤く視認されない場合には、照明ユニット400は、白色光源とは無関係な位置に配置することができる。

[0094] 図18(a)、(b)は、照明ユニット400のレイアウトを模式的に示す正面図である。図18(a)では、近赤外光源410は、ヘッドランプ302の内部の車両外側に、その光軸を車両中央に向けて配置される。図18(b)では、近赤外光源410は、ヘッドランプ302の内部の車両中央側に、その光軸を車両外側に向けて配置される。

[0095] (実施形態2)

実施形態2では、照明ユニットの別の構成について説明する。

[0096] 照明ユニット400は、図1の照明装置22に対応する。実施形態1では、照明ユニット400が照射する照明光は近赤外光あるいは中赤外光であったが、実施形態2では、所定の波長を有する可視光であってもよい。

[0097] 図19は、実施形態2に係るヘッドランプ302の分解斜視図である。ヘッドランプ302は、ハイビーム／ロービーム光源304、カメラユニット308、アウターレンズ310、エクステンション312、ランプボディ314および照明ユニット400を備える。照明ユニット400は、エクステンション312の裏側に設けられる。エクステンション312には、照明ユニット400の出射光が通過できるように開口313が設けられる。照明ユニット400の位置は特に限定されないが、たとえばヘッドランプ302の下の方に設けてもよい。

[0098] 図20は、照明ユニット400の分解斜視図である。照明ユニット400は、複数のレーザダイオード402__1～402__N、ヒートシンク404、筐体406、複数の集光レンズ440__1～440__N、フライアイレンズ450を備える。この例ではN=6である。

- [0099] 複数のレーザダイオード402__1～402__Nは、水平方向（図中、X方向）に並べて配置される。レーザダイオード402は、ある広がり角を持った出射ビームを放射する。
- [0100] ヒートシンク404は、複数のレーザダイオード402を裏面側から支持している。ヒートシンク404とレーザダイオード402は、熱的に結合しており、レーザダイオード402の熱は、ヒートシンク404を介して拡散、放射される。
- [0101] 複数の集光レンズ440__1～440__Nは、複数のレーザダイオード402__1～402__Nに対応して設けられる。各集光レンズ440__i（ $1 \leq i \leq N$ ）は、複数のレーザダイオードの対応するひとつ402__iの出射ビームの光路上に設けられ、出射ビームを平行光に近づけて出射する。
- [0102] 各集光レンズ440は、水平方向（X方向）と垂直方向（Y方向）で異なる焦点距離を有している。複数の集光レンズ440__1～440__Nは、1個のレンズユニット409として一体形成される。
- [0103] 図21（a）は、集光レンズ440の構成例を示す図である。集光レンズ440は、パワー方向が直交する2枚のシリンドリカルレンズ440a、440bの貼り合わせで構成される。光源であるレーザダイオード402側のシリンドリカルレンズ440aは、水平方向（X方向）がパワー方向であり、出射面側のシリンドリカルレンズ440bは、垂直方向（Y方向）がパワー方向である。
- [0104] 図20に戻る。フライアイレンズ450は、複数の集光レンズ440__1～440__Nの出射光を拡散する。図21（b）は、フライアイレンズ450の斜視図である。フライアイレンズ450は、拡散照明素子とも称され、同じ単レンズ452をマトリクス状に配置した結像素子である。
- [0105] 図22（a）は、照明ユニット400の断面図であり、図22（b）は、照明ユニット400の外観斜視図である。
- [0106] 筐体406は、対向する二面が開口されており、一方の開口側に、ヒートシンク404が固定され、他方の開口側には、レンズユニット409および

フライアイレンズ450が固定される。

[0107] 以上が照明ユニット400の構成である。続いてその動作を説明する。図23(a)、(b)は、照明ユニット400の光線図である。図23(a)は、X-Z平面の光線図であり、図23(b)は、Y-Z平面の光線図である。図23(a)に示すように、水平方向に関して、集光レンズ440は第1のパワーを有しており、レーザダイオード402の出射ビームは、水平方向に関して平行光に近づけられる。フライアイレンズ450の出射光は、水平方向に関して、 $\pm\theta$ (°) の角度範囲に放射される。

[0108] 図23(b)に示すように、垂直方向に関して、集光レンズ440は第2のパワーを有しており、レーザダイオード402の出射ビームは、垂直方向に関して平行光に近づけられる。フライアイレンズ450の出射光は、垂直方向に関して、 $\pm\phi$ の角度範囲に放射される。

[0109] 水平方向の広がり角 θ は、集光レンズ440の第1パワー（焦点距離）、レーザダイオード402と集光レンズ440の距離、フライアイレンズ450を構成する単レンズ452のパワー（焦点距離）をパラメータとして設計することができる。同様に垂直方向の広がり角 ϕ は、集光レンズ440の第2パワー、レーザダイオード402と集光レンズ440の距離、フライアイレンズ450を構成する単レンズ452のパワーをパラメータとして設計することができる。

[0110] 図24は、照明ユニット400の出射ビームの輝度分布（シミュレーション結果）を示す図である。この例では、水平方向に $\theta = \pm 17^\circ$ 、垂直方向 $\phi = \pm 10^\circ$ の配光が形成される。

[0111] 照明ユニット400によれば、集光レンズとフライアイレンズの組み合わせにより、適切な配光を形成することができる。また発光面内で局所的に輝度が高い部分をなくすことができ、レーザ安全規格を満たすことができる。具体的には、照明ユニット400は、レーザクラス1に分類され、被ばく放射量(AE)と被爆放射限界(AEL)の比(AE/AEL)が1未満であることが要求されるが、本実施形態によれば、レーザクラス1のレーザ安全規

格を満足することができる。

[0112] 実施の形態にもとづき、具体的な語句を用いて本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用の一側面を示しているにすぎず、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が認められる。

産業上の利用可能性

[0113] 本開示は、アクティブセンサに利用できる。

符号の説明

[0114] S 1 発光タイミング信号
S 2 露光タイミング信号
1 0 センシングシステム
2 0 ゲーティングカメラ
2 2 照明装置
2 4 イメージセンサ
2 6 カメラコントローラ
2 8 画像処理装置
3 0 0 自動車
3 0 2 ヘッドランプ
3 0 4 ハイビーム／ロービーム光源
3 0 6 ターンシグナルランプ
3 0 8 カメラユニット
3 1 0 アウターレンズ
3 1 2 エクステンション
3 1 4 ランプボディ
3 2 0 灯具ユニット
3 3 0 クリアランスランプ
3 3 2 白色光源
3 3 4 導光体

3 4 0 プリント基板
3 4 2 ヒートシンク
3 5 0 ベース
4 0 0 照明ユニット
4 0 2 レーザダイオード
4 0 4 ヒートシンク
4 0 6 筐体
4 1 0 近赤外光源
4 2 0 導光体
4 2 2 射出面
4 2 4 背面
4 2 6 ステップ
4 2 8 上面
4 2 9 底面
4 4 0 集光レンズ
4 5 0 フライアイレンズ
4 5 2 単レンズ

請求の範囲

- [請求項1] 白色ランプと、
 アクティブセンサ用の照明装置と、
 を備え、
 前記照明装置は、
 近赤外光源と、
 前記近赤外光源の出射光を受け、所定の配光を有する照明光を射出
面から射出する導光体と、
 を備え、
 前記導光体は、その背面が、前記白色ランプの発光面と対向するよ
うに配置され、前記背面に受けた前記白色ランプの出射光を前記射出
面から射出することを特徴とする車両用灯具。
- [請求項2] 前記白色ランプはクリアランスランプであることを特徴とする請求
項1に記載の車両用灯具。
- [請求項3] 前記導光体の前記背面には、前記近赤外光源の光軸方向に離間する
複数のステップが設けられることを特徴とする請求項1または2に記
載の車両用灯具。
- [請求項4] 前記白色ランプは、
 白色光源と、
 前記白色光源の白色光を導波する導光体と、
 を含み、
 前記白色光源と前記近赤外光源は同一基板に実装されることを特徴
とする請求項1から3のいずれかに記載の車両用灯具。
- [請求項5] 前記照明装置と前記白色ランプはモジュール化されていることを特
徴とする請求項1から4のいずれかに記載の車両用灯具。
- [請求項6] 前記照明装置とともにゲーティングカメラを構成するイメージセン
サをさらに備えることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載
の車両用灯具。

- [請求項7] アクティブセンサ用の照明装置を備え、
 前記照明装置は、
 赤外光ビームを出射する半導体光源と、
 入光面に前記赤外光ビームを受け、射出面から所定の配光を有する
 照明光を射出する導光体と、
 を備えることを特徴とする車両用灯具。
- [請求項8] 前記導光体の背面には、前記半導体光源の光軸方向に離間する複数の
 ステップが設けられていることを特徴とする請求項7に記載の車両
 用灯具。
- [請求項9] 前記導光体の前記射出面は、鉛直方向に曲率を有することを特徴と
 する請求項1または2に記載の車両用灯具。
- [請求項10] 前記導光体の矢状面は、車両前方に向かって、逆テーパしている
 ことを特徴とする請求項7から9のいずれかに記載の車両用灯具。
- [請求項11] 前記導光体の上面および底面の少なくとも一方に貼り付けられ、前
 記赤外光ビームを吸収する吸収材をさらに備えることを特徴とする請
 求項7から10のいずれかに記載の車両用灯具。
- [請求項12] 前記導光体の前記入光面は、水平方向に曲率を有することを特徴と
 する請求項7から11のいずれかに記載の車両用灯具。
- [請求項13] 前記半導体光源は、前記車両用灯具内の車両外側に、その光軸を車
 両中央に向けて配置されることを特徴とする請求項8に記載の車両用
 灯具。
- [請求項14] 前記半導体光源は、前記車両用灯具内の車両中央側に、その光軸を
 車両外側に向けて配置されることを特徴とする請求項8に記載の車両
 用灯具。
- [請求項15] 前記照明装置とともにゲーティングカメラを構成するイメージセン
 サをさらに備えることを特徴とする請求項7から14のいずれかに記
 載の車両用灯具。
- [請求項16] アクティブセンサ用の照明装置であって、

複数のレーザダイオードと、

それぞれが、前記複数のレーザダイオードの対応するひとつの出射ビームの光路上に設けられ、前記出射ビームを平行光に近づける、複数の集光レンズと、

前記複数の集光レンズの出射光を拡散するフライアイレンズと、
を備えることを特徴とする照明装置。

[請求項17] 前記複数のレーザダイオードは、水平方向に並べて配置されることを特徴とする請求項16に記載の照明装置。

[請求項18] 前記複数の集光レンズはそれぞれ、水平方向と垂直方向とで異なるパワーを有することを特徴とする請求項16または17に記載の照明装置。

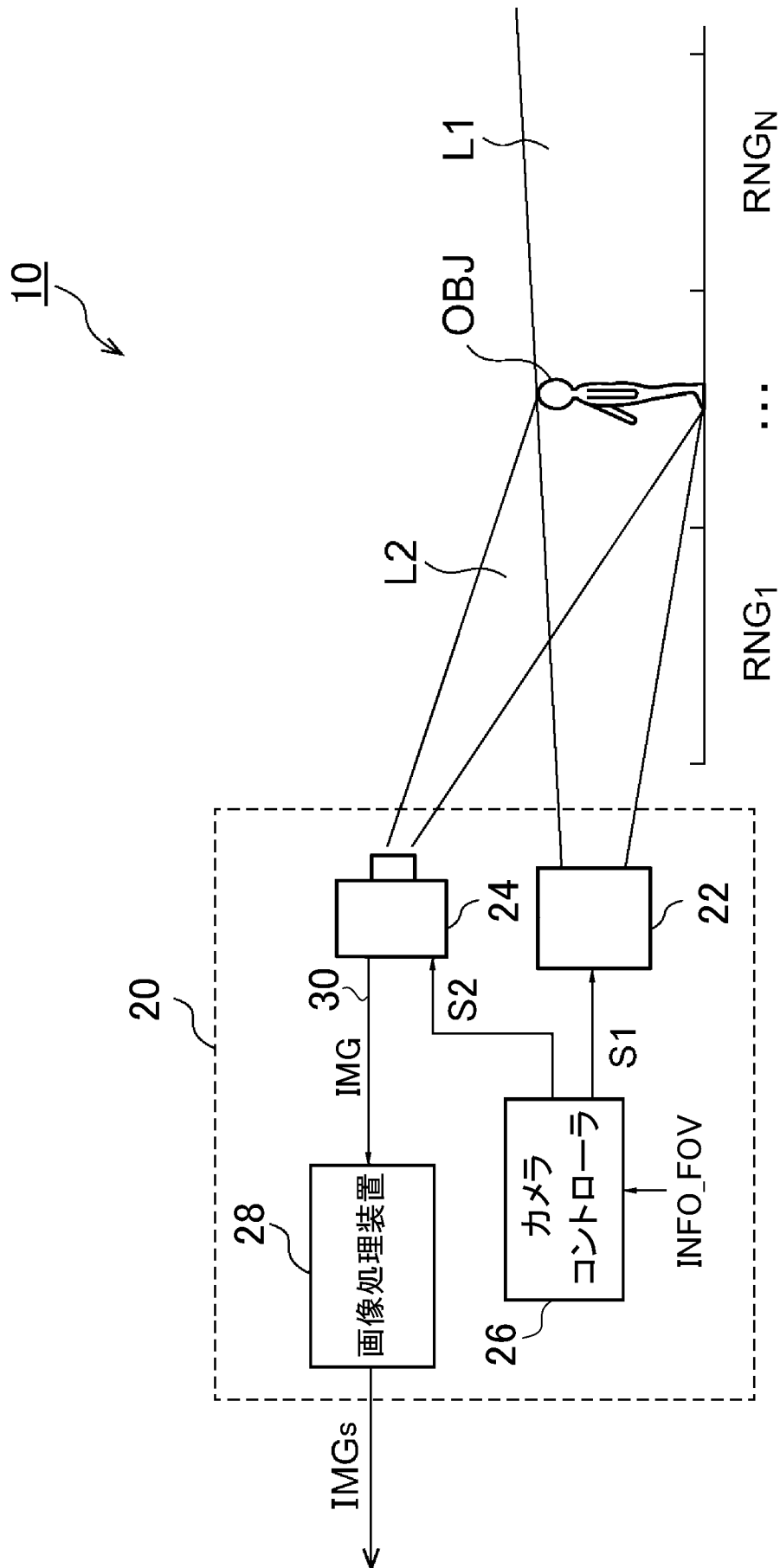
[請求項19] 前記複数の集光レンズは、一体形成されることを特徴とする請求項16から18のいずれかに記載の照明装置。

[請求項20] 対向する二面が開口された筐体と、
前記筐体の一方の開口側に設けられ、前記複数のレーザダイオードを支持するヒートシンクと、
をさらに備え、
前記複数の集光レンズおよび前記フライアイレンズは、前記筐体の他方の開口側に設けられることを特徴とする請求項16から19のいずれかに記載の照明装置。

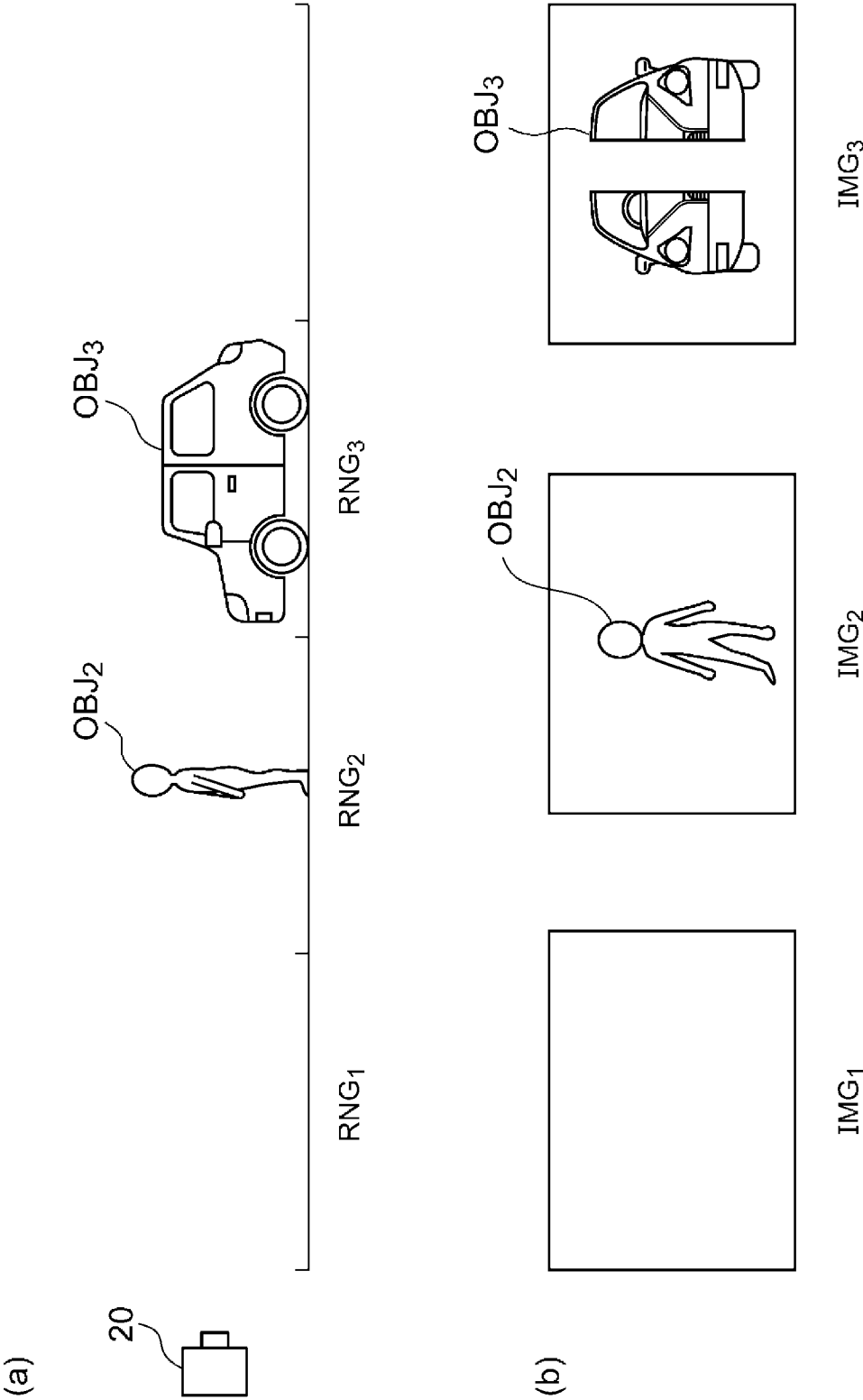
[請求項21] 請求項16から20のいずれかに記載の照明装置と、
イメージセンサと、
前記照明装置の発光と前記イメージセンサの露光を制御するカメラコントローラと、
を備えることを特徴とするゲーティングカメラ。

[請求項22] 請求項16から20のいずれかに記載の照明装置を備えることを特徴とする車両用灯具。

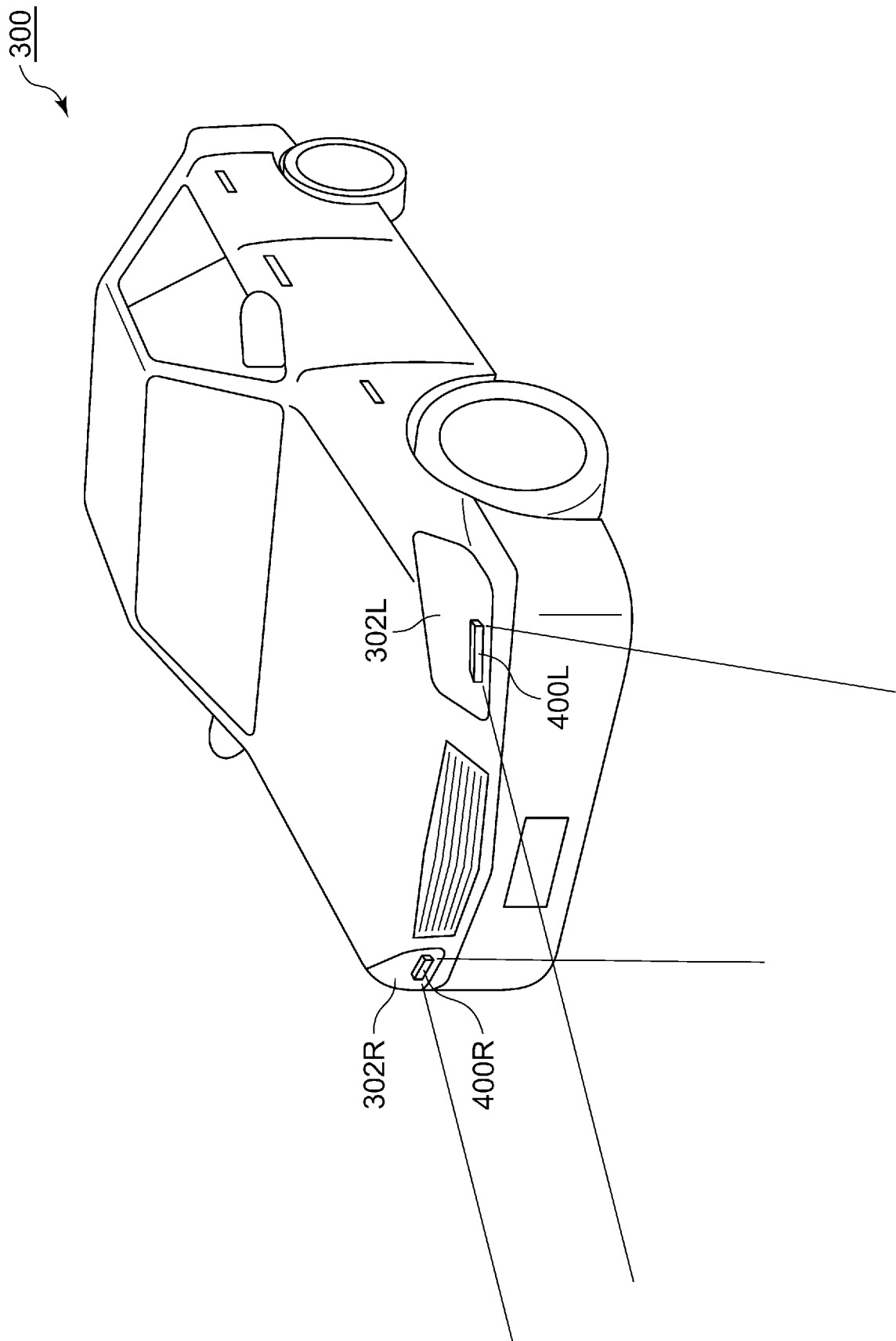
[図1]



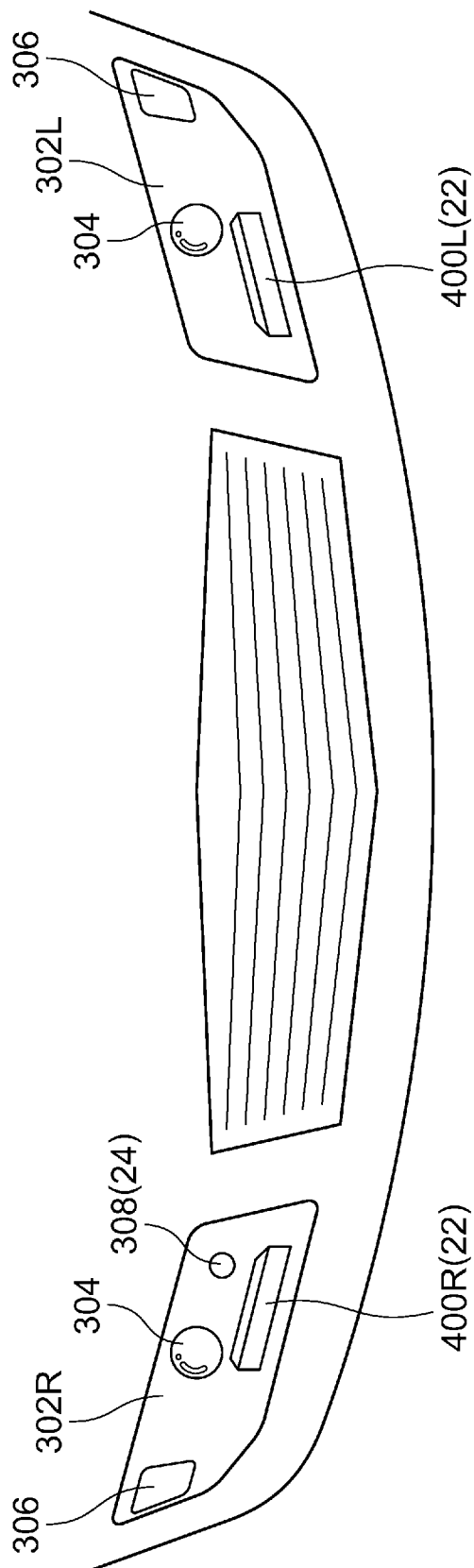
[図3]



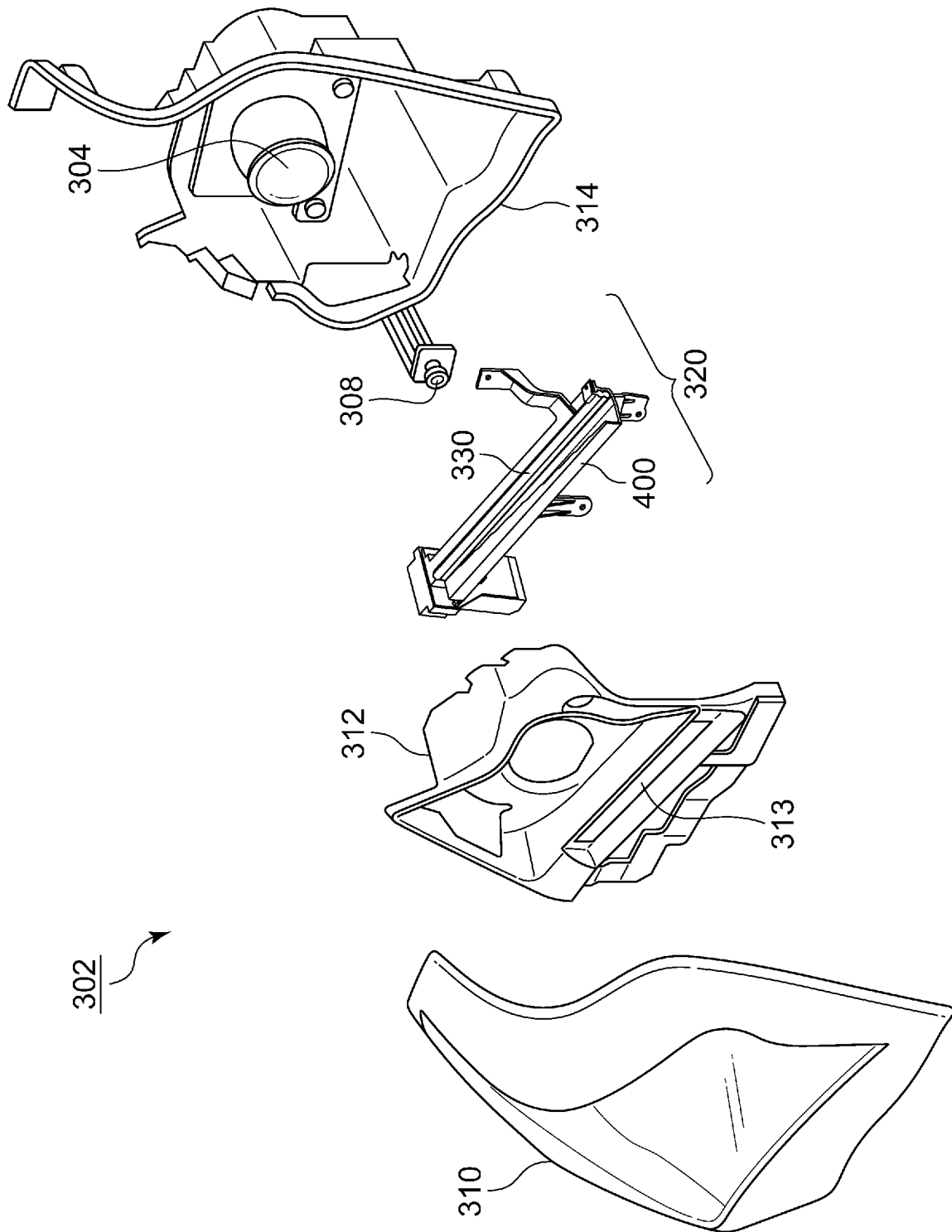
[図4]



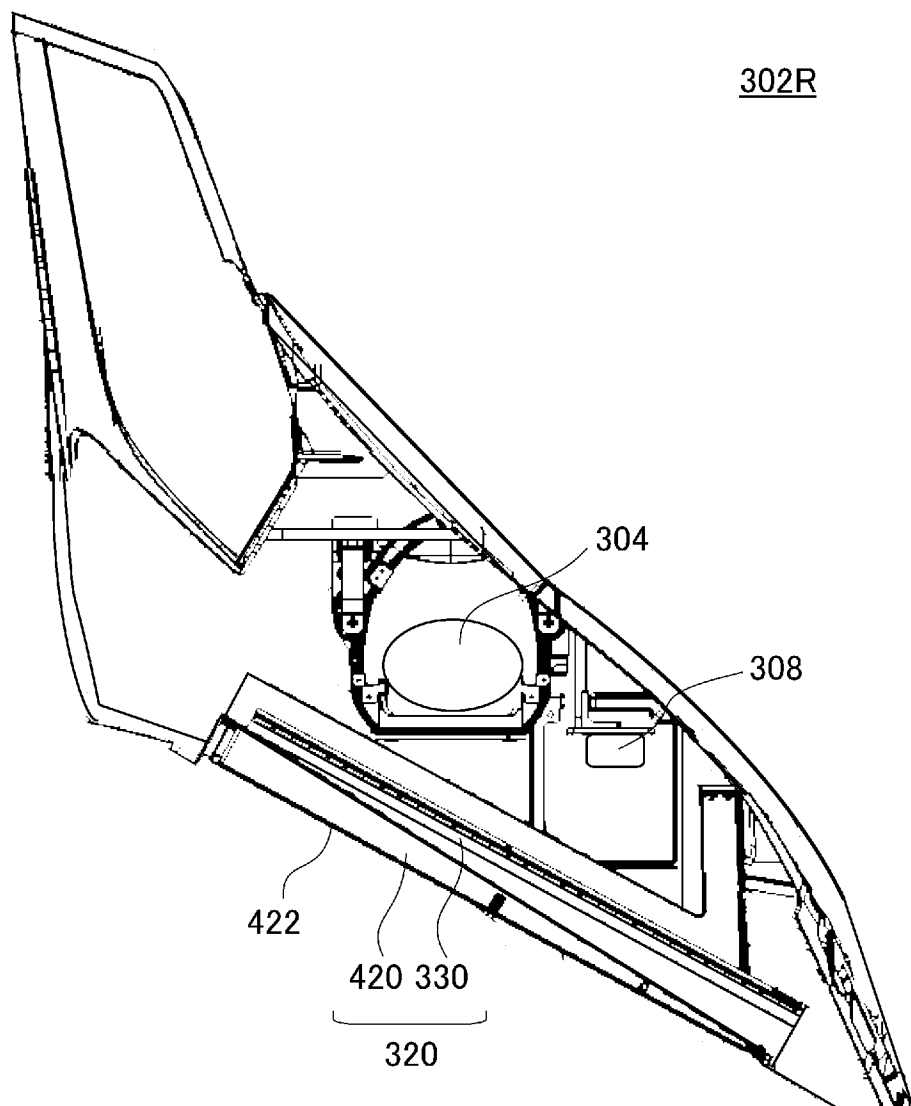
[図5]



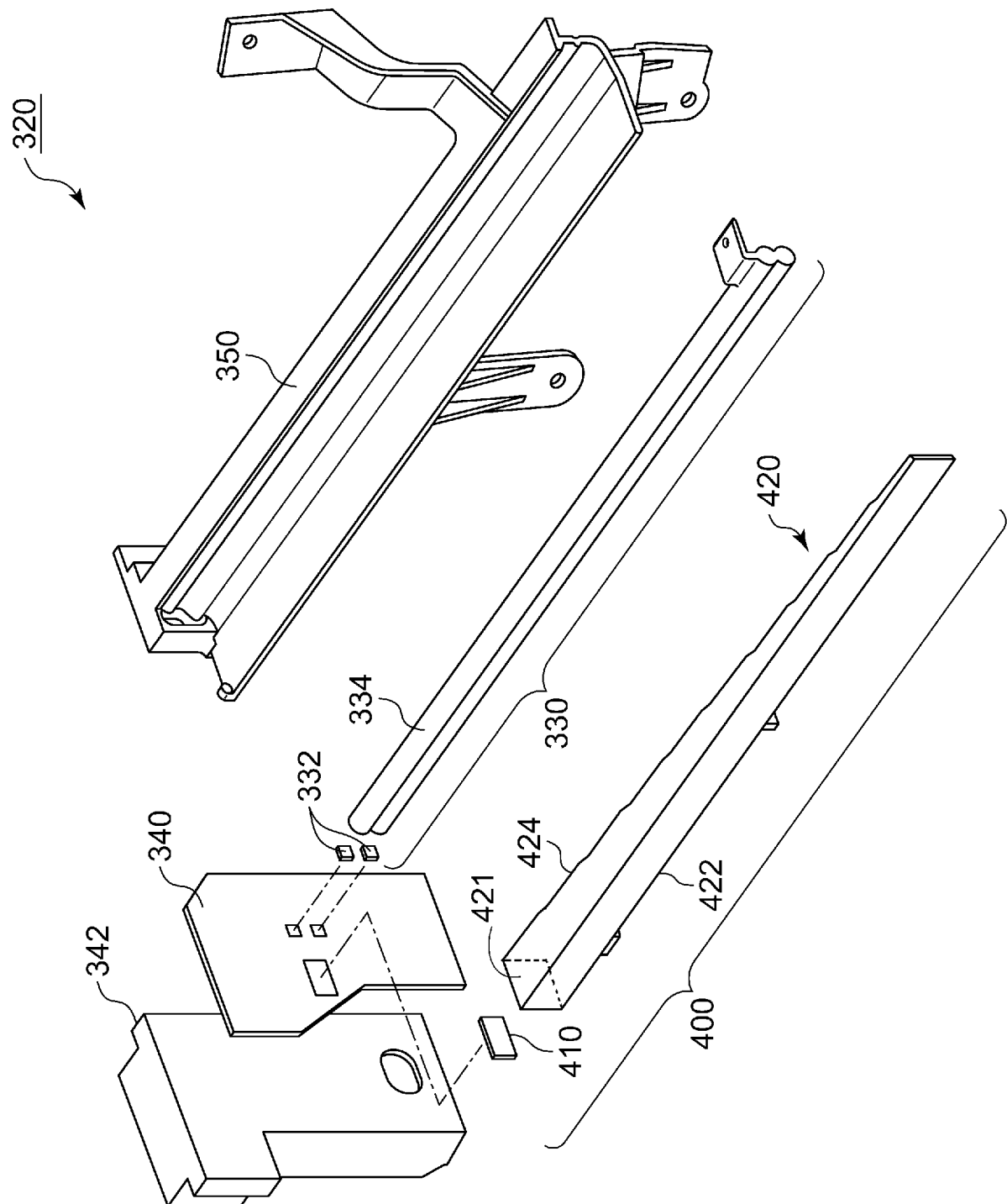
[図6]



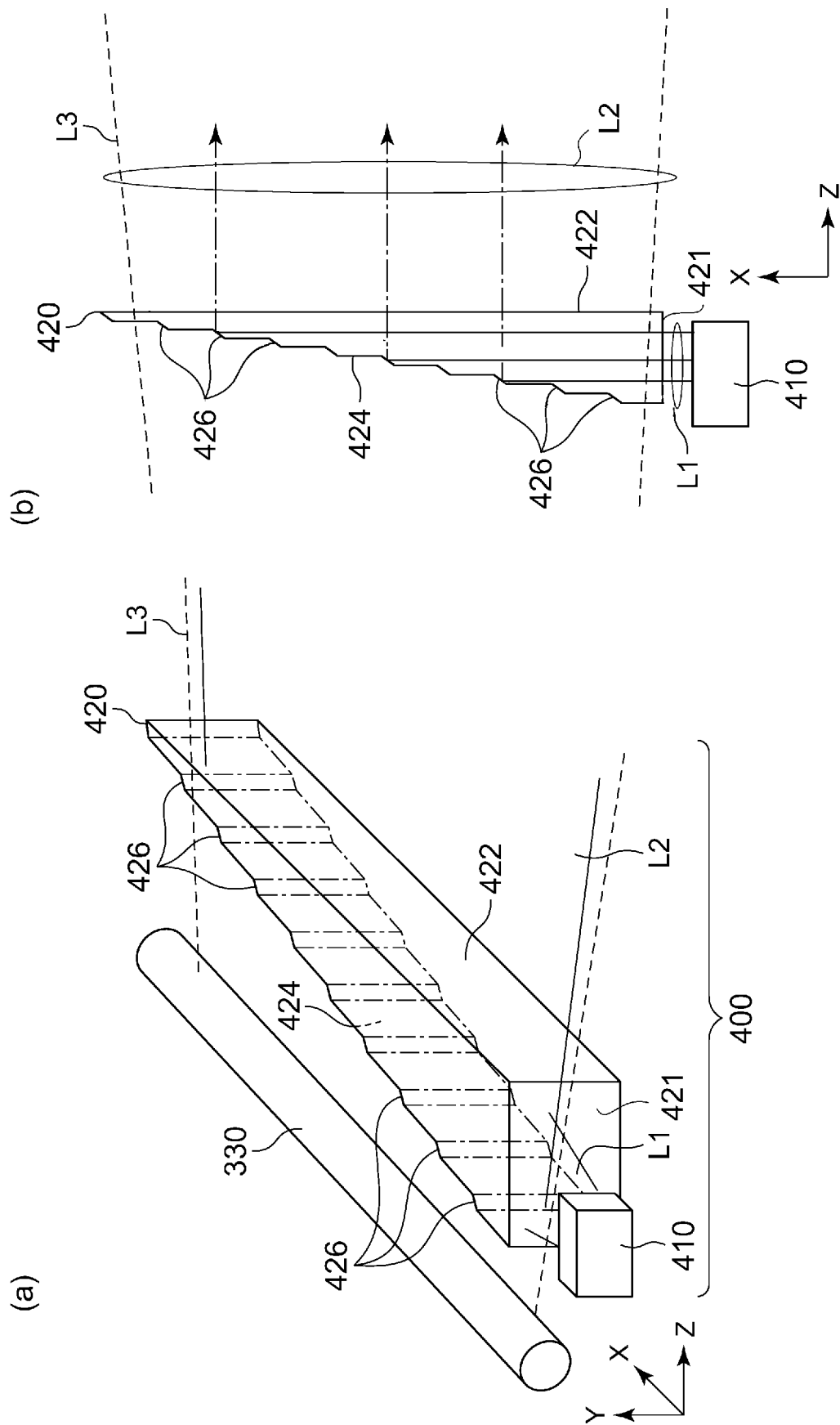
[図7]



[図8]

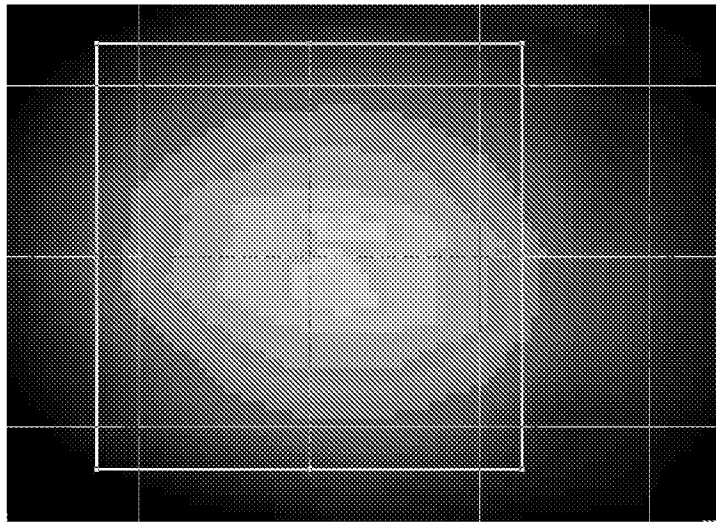


[図9]

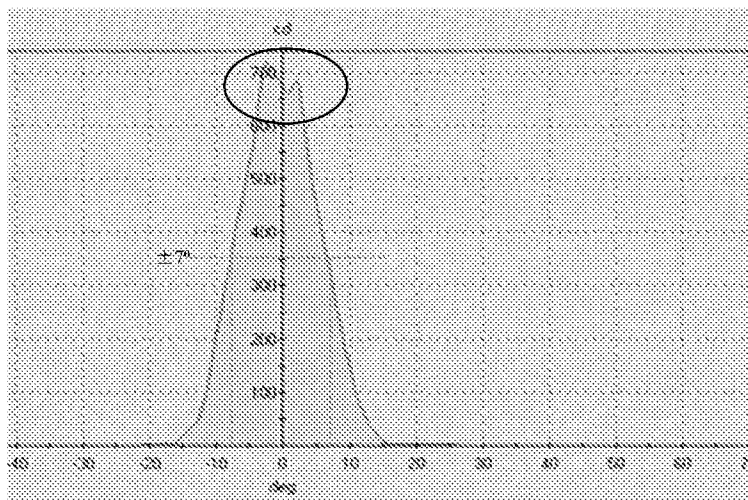


[図10]

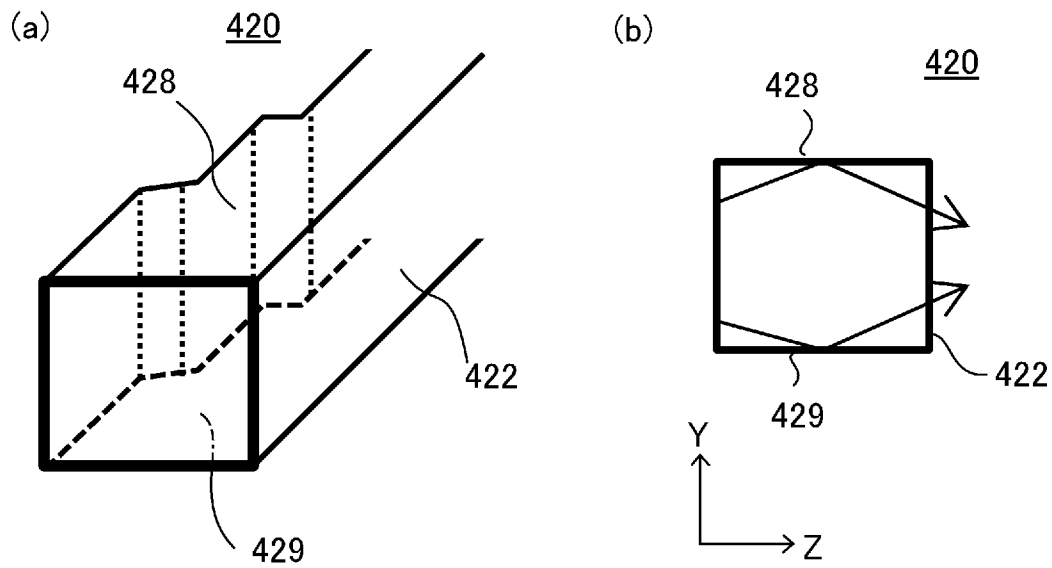
(a)



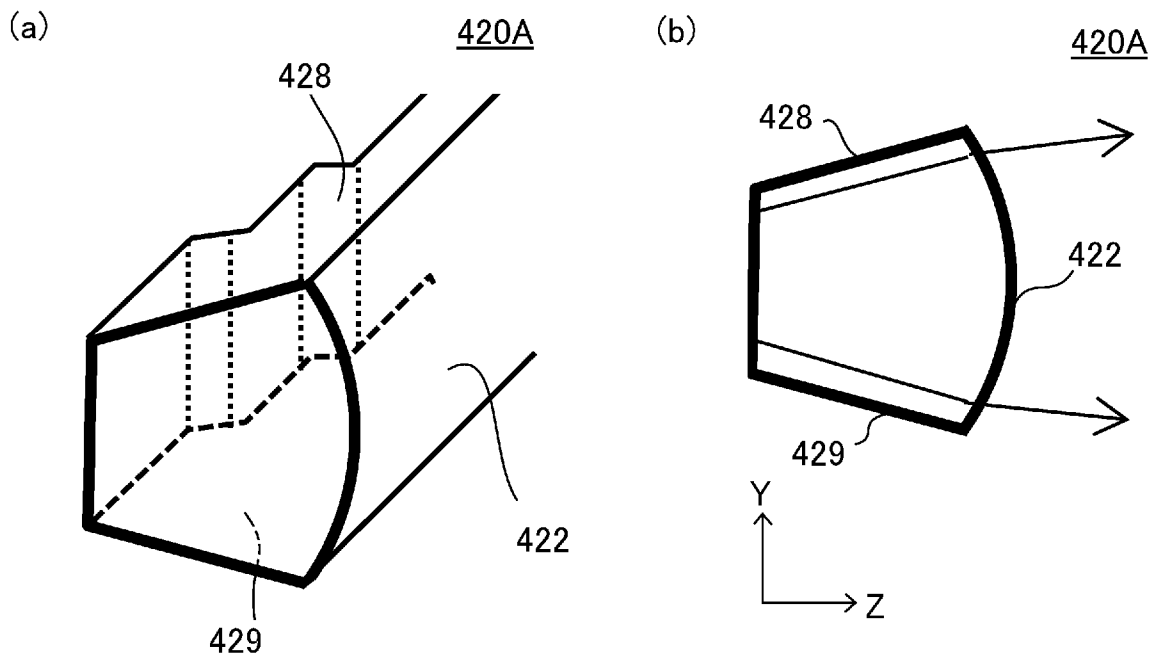
(b)



[図11]

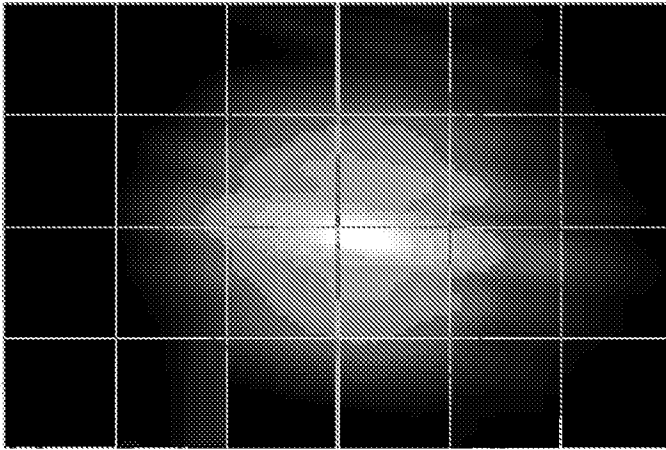


[図12]

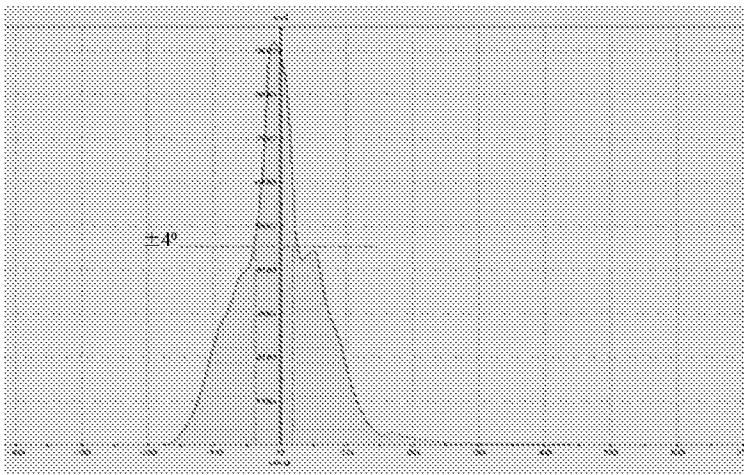


[図13]

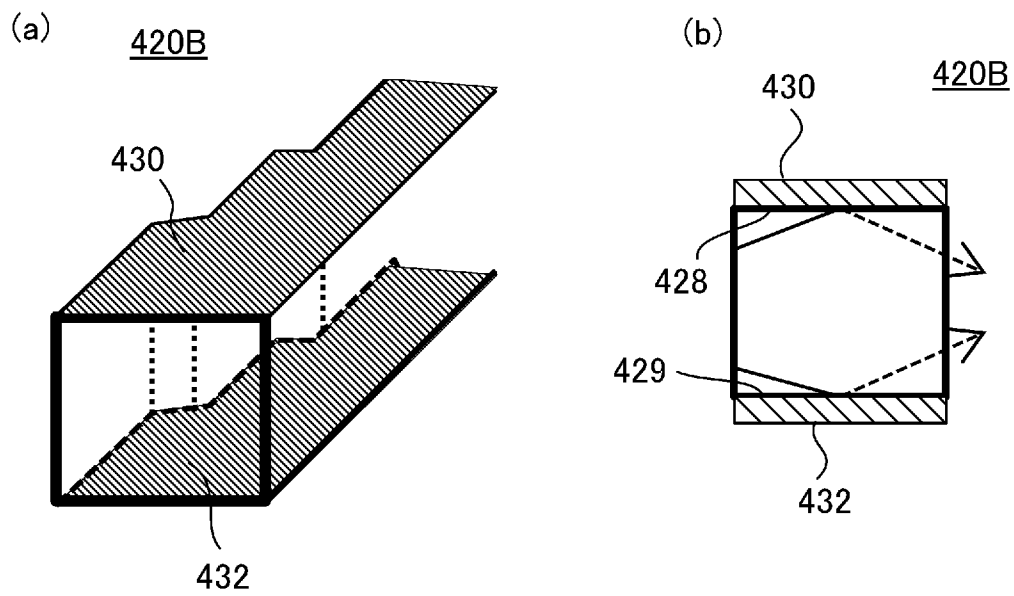
(a)



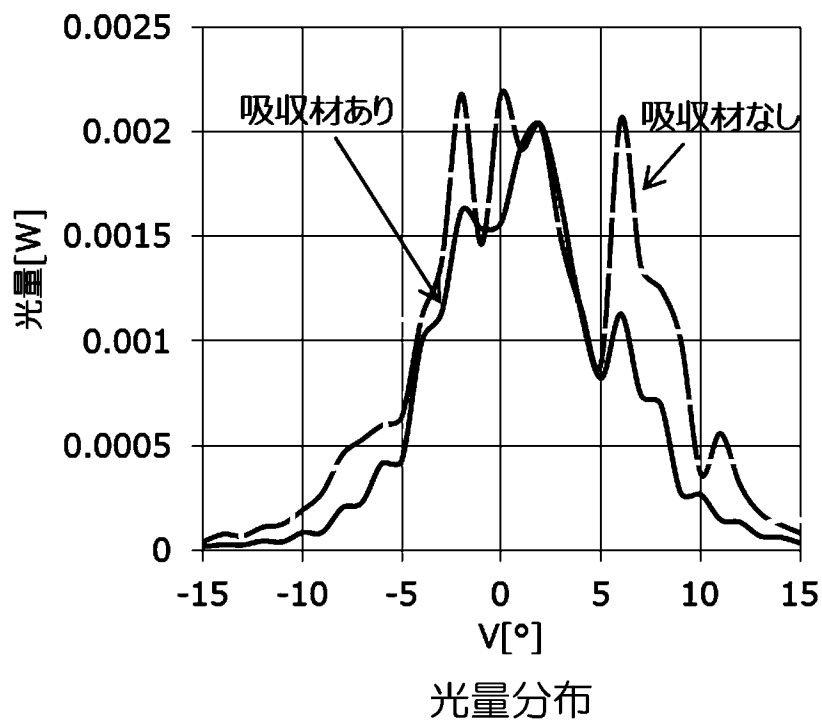
(b)



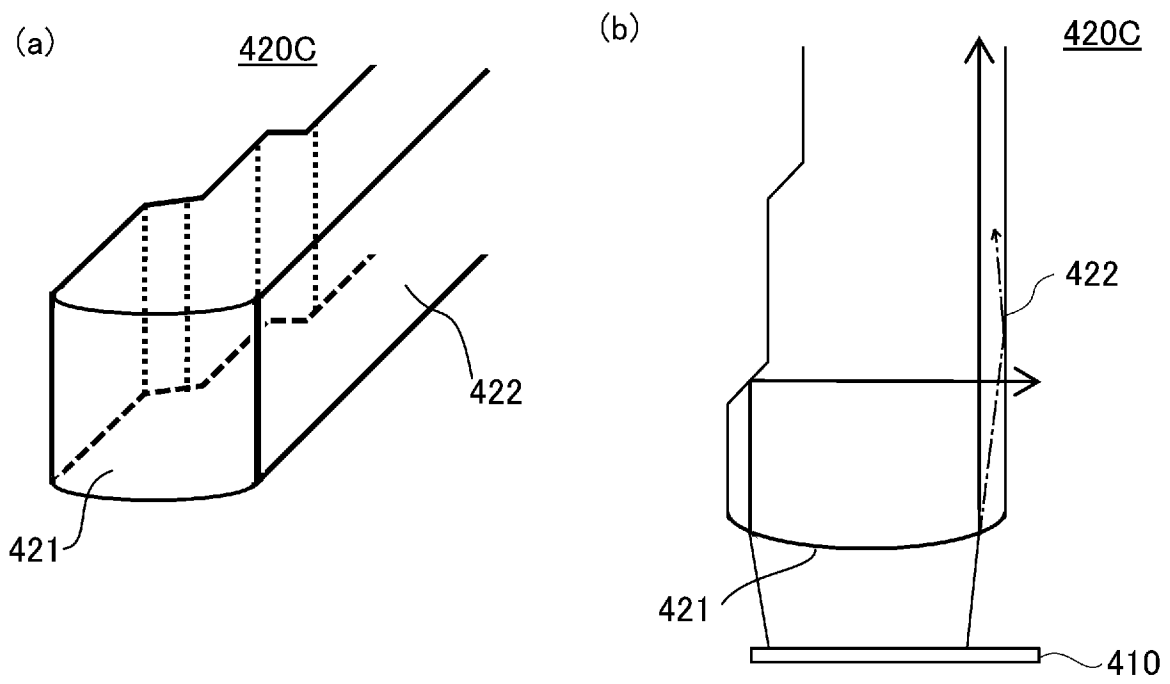
[図14]



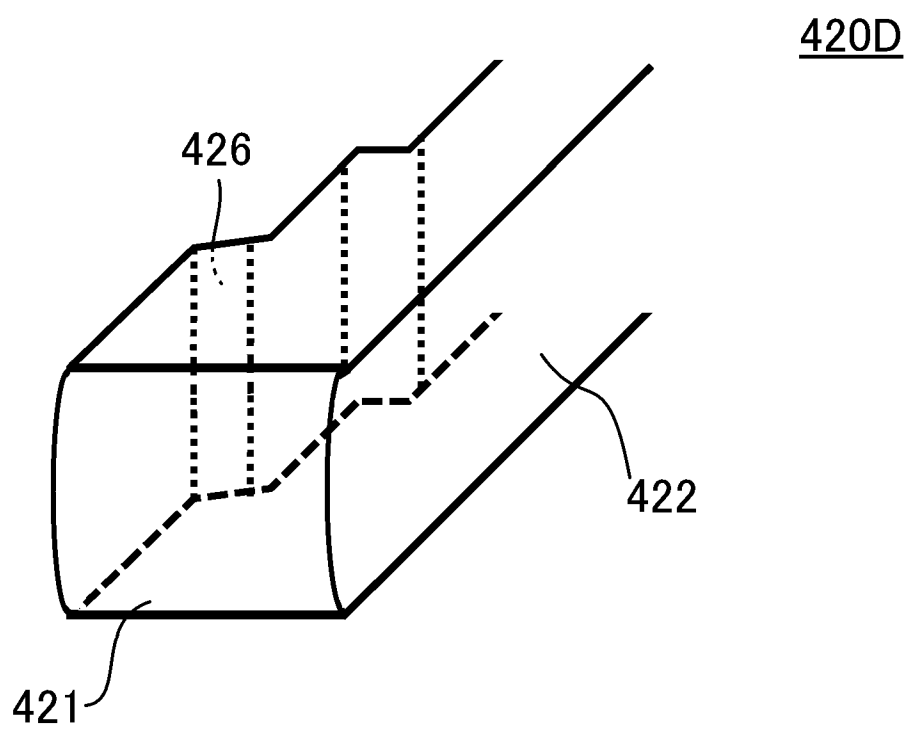
[図15]



[図16]

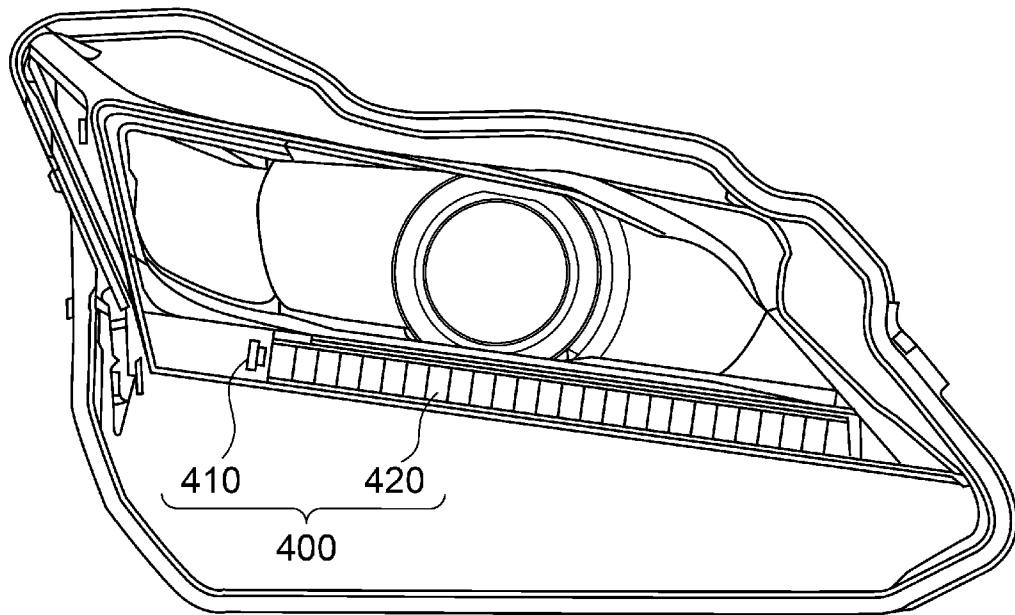


[図17]

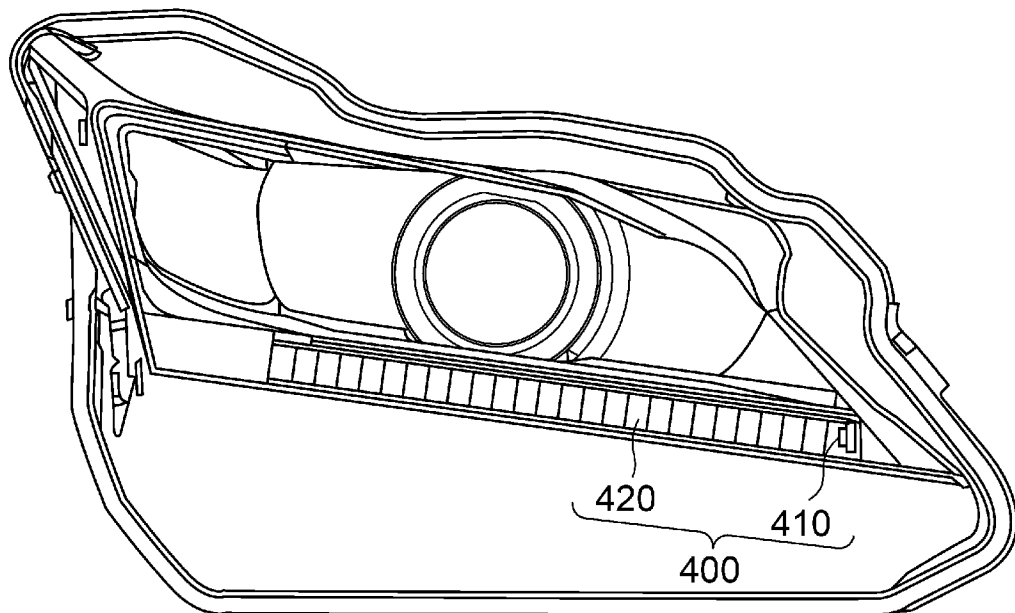


[図18]

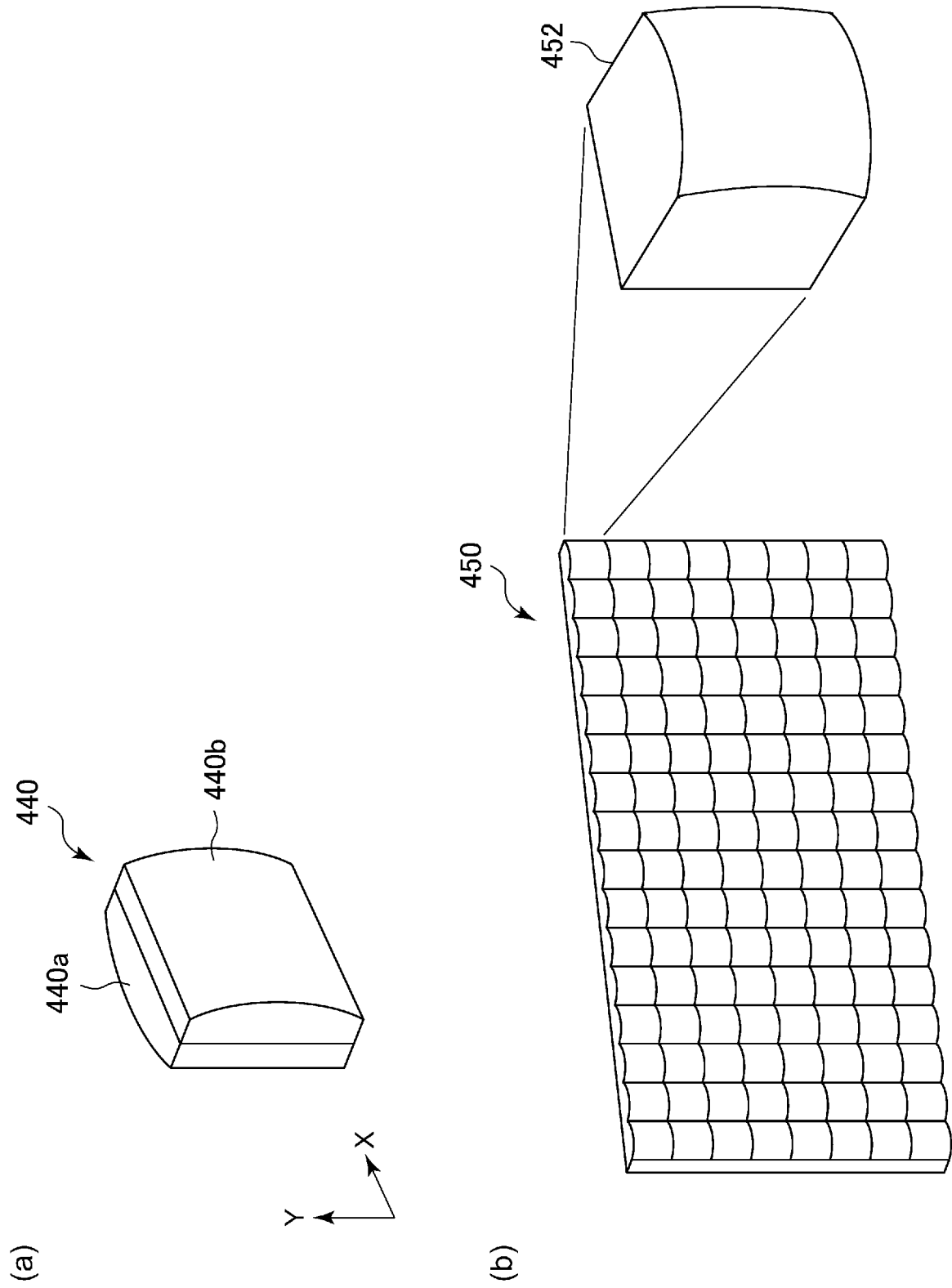
(a)



(b)

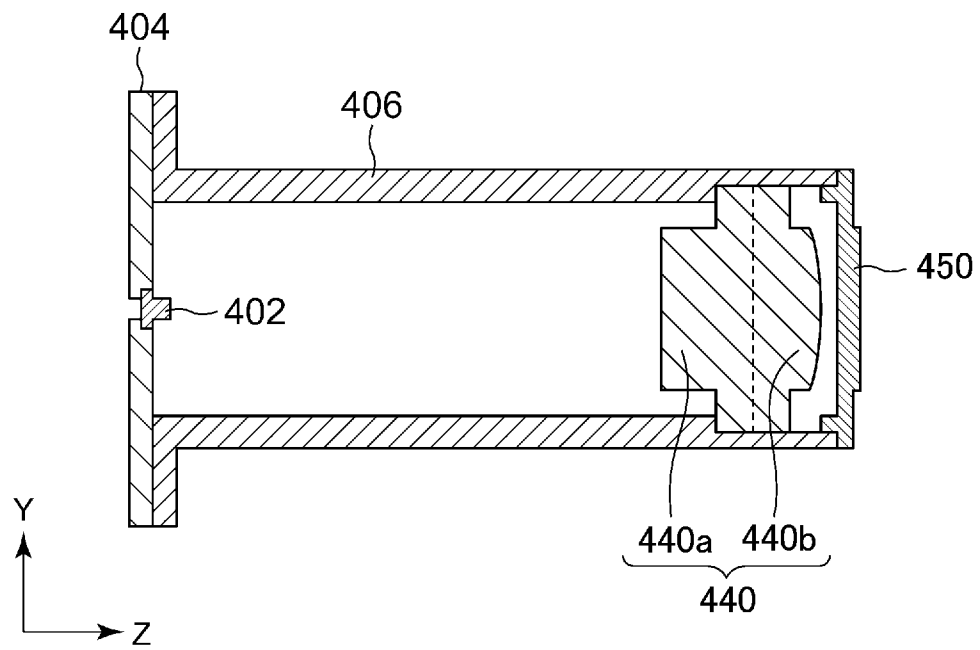


[図21]

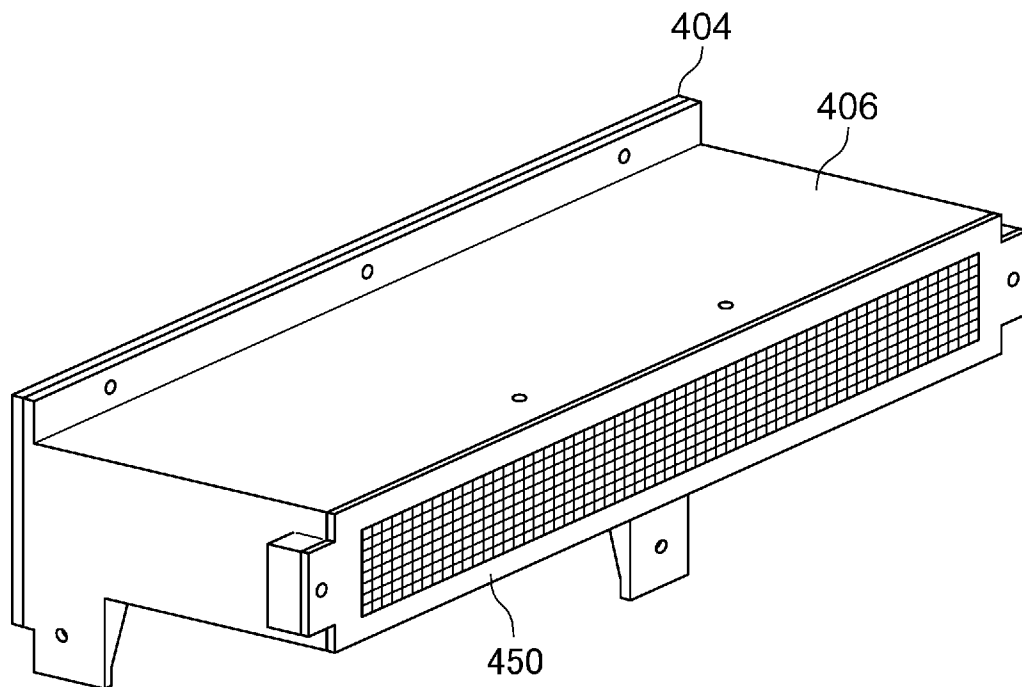


[図22]

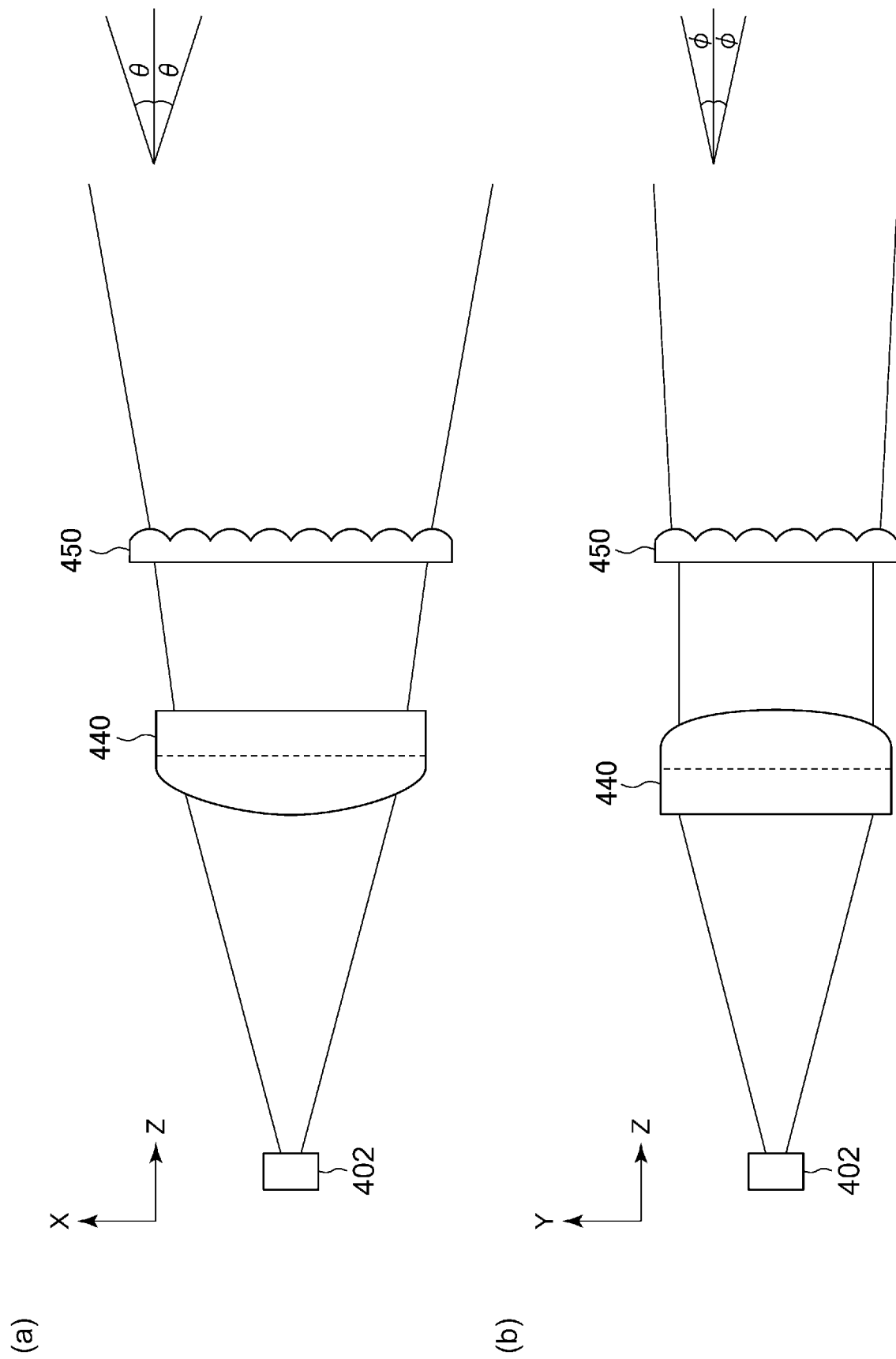
(a)



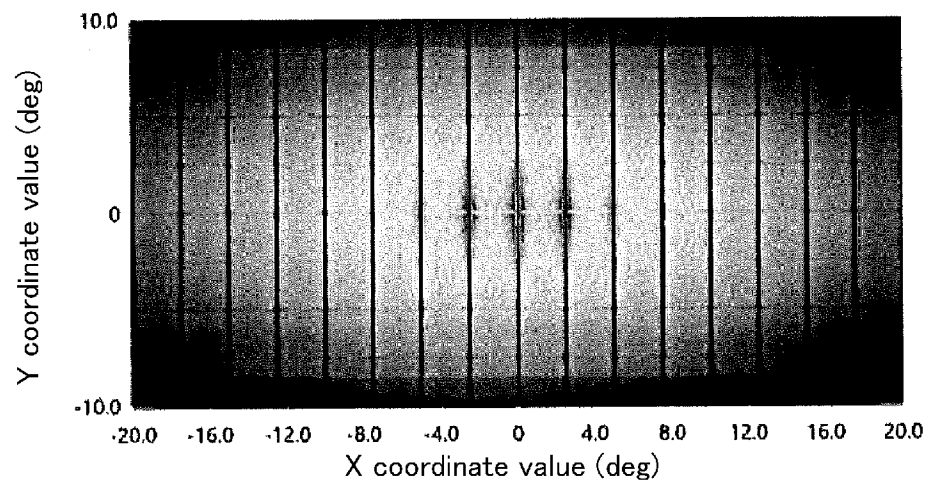
(b)



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60R11/02(2006.01)i, G01C3/06(2006.01)i, F21Y115/30(2016.01)n, F21W105/00(2018.01)n, F21S41/13(2018.01)i, F21S41/141(2018.01)i, F21S41/16(2018.01)i, F21S41/19(2018.01)i, F21S41/24(2018.01)i, F21S41/27(2018.01)i, F21S41/275(2018.01)i, F21S43/13(2018.01)i, F21S43/14(2018.01)i, F21S43/19(2018.01)i, F21S43/237(2018.01)i, F21S45/47(2018.01)i, F21W102/00(2018.01)n, F21W103/10(2018.01)n, G01S17/894(2020.01)i, G01S17/931(2020.01)i
FI: F21S41/13, F21S43/237, F21S43/14, F21S43/13, F21S41/19, F21S43/19, F21S41/24, G01C3/06 120Q, G01S17/931, F21S41/275, F21S41/141, F21S41/27, F21S45/47, B60R11/02 Z, G01S17/894, F21S41/16, F21W102/00, F21W103/10, F21W105/00, F21Y115/30

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)

Int. Cl. B60R11/02, G01C3/06, F21Y115/30, F21W105/00, F21S41/13, F21S41/141, F21S41/16, F21S41/19, F21S41/24, F21S41/27, F21S41/275, F21S43/13, F21S43/14, F21S43/19, F21S43/237, F21S45/47, F21W102/00, F21W103/10, G01S17/894, G01S17/931

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
Y	WO 2016/051491 A1 (HITACHI MAXELL, LTD.) 07 April 2016 (2016-04-07), paragraphs [0015]-[0056], fig. 1-13, 16	1-15
Y	WO 2019/021693 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 31 January 2019 (2019-01-31), paragraphs [0094]-[0590], fig. 1-42	1-15
Y	WO 2019/194218 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 10 October 2019 (2019-10-10), paragraphs [0023], [0024], fig. 6, 7	6, 15, 21
Y	JP 2020-107595 A (EXCELLENCE OPTOELECTRONICS INC.) 09 July 2020 (2020-07-09), paragraphs [0035]-[0038], fig. 8, 9	9-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
01.09.2021

Date of mailing of the international search report
14.09.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025501

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-61233 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 16 April 2020 (2020-04-16), paragraphs [0025]-[0069], fig. 1-7	16-22
Y	JP 2014-17094 A (SHARP CORP.) 30 January 2014 (2014-01-30), paragraphs [0171]-[0388], fig. 1-35	16-22
Y	JP 2018-150029 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 27 September 2018 (2018-09-27), paragraphs [0015], [0039]-[0046], [0064], fig. 3-5	20-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025501

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet.)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/025501

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2016/051491 A1	07.04.2016	US 2017/0219179 A1 paragraphs [0031]- [0075], fig. 1-13, 16 CN 106574759 A	
WO 2019/021693 A1	31.01.2019	US 2020/0174100 A1 paragraphs [0179]- [0675], fig. 1-42 EP 3659861 A1 CN 110997406 A	
WO 2019/194218 A1	10.10.2019	(Family: none)	
JP 2020-107595 A	09.07.2020	EP 3674138 A1 paragraphs [0034]- [0037], fig. 8, 9 KR 10-2020-0080105 A CN 111434984 A	
JP 2020-61233 A	16.04.2020	WO 2020/071413 A1	
JP 2014-17094 A	30.01.2014	US 2013/0258689 A1 paragraphs [0370]- [1047], fig. 28-69	
JP 2018-150029 A	27.09.2018	US 2018/0264995 A1 paragraphs [0026], [0053]-[0060], [0078], fig. 3-5 EP 3376095 A1 CN 108571697 A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025501

(Continuation of Box No. III)

Document: WO 2019/021693 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 31 January 2019 (2019-01-31), paragraphs [0094]-[0590], fig. 1-42

The claims are classified into the following two inventions.

(Invention 1) Claims 1-15

Claims 1-6 and 9-15 have the special technical feature of "a vehicle lamp provided with a lighting device for an active sensor, the lighting device comprising an infrared light source, and a light guide body for receiving the light emitted by the infrared light source and emitting, from an emission surface, illumination light that has a prescribed light distribution." Claims 7-8 also have the same special technical feature as claim 1. As such, claims 1-15 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 16-22

Claims 16-22 share with claim 1 classified as invention 1 the feature of "a vehicle lamp comprising a lighting device for an active sensor." However, this feature does not make a contribution over the prior art in the light of the content disclosed in the above document (in particular, see paragraphs [0094]-[0590] and fig. 1-42), and thus this feature cannot be said to be a special technical feature. Moreover, no other identical or corresponding special technical feature exists between claims 16-22 and claim 1.

In addition, claims 16-22 are not dependent claims of claim 1. Furthermore, claims 16-22 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

As such, claims 16-22 cannot be classified as invention 1.

Claims 16-22 do have a special technical feature of "a lighting device for an active sensor, the lighting device being characterized by comprising a plurality of laser diodes, a plurality of condenser lenses that are individually provided on one corresponding emission beam optical path of the plurality of laser diodes and that bring the emission beam closer to parallel light, and a fly-eye lens for diffusing the emitted light of the plurality of condenser lenses," and are therefore classified as invention 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60R 11/02(2006.01)i; G01C 3/06(2006.01)i; F21Y 115/30(2016.01)n; F21W 105/00(2018.01)n; F21S 41/13(2018.01)i; F21S 41/141(2018.01)i; F21S 41/16(2018.01)i; F21S 41/19(2018.01)i; F21S 41/24(2018.01)i; F21S 41/27(2018.01)i; F21S 41/275(2018.01)i; F21S 43/13(2018.01)i; F21S 43/14(2018.01)i; F21S 43/19(2018.01)i; F21S 43/237(2018.01)i; F21S 45/47(2018.01)i; F21W 102/00(2018.01)n; F21W 103/10(2018.01)n; G01S 17/894(2020.01)i; G01S 17/931(2020.01)i FI: F21S41/13; F21S43/237; F21S43/14; F21S43/13; F21S41/19; F21S43/19; F21S41/24; G01C3/06 120Q; G01S17/931; F21S41/275; F21S41/141; F21S41/27; F21S45/47; B60R11/02 Z; G01S17/894; F21S41/16; F21W102:00; F21W103:10; F21W105:00; F21Y115:30																													
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）） B60R11/02; G01C3/06; F21Y115/30; F21W105/00; F21S41/13; F21S41/141; F21S41/16; F21S41/19; F21S41/24; F21S41/27; F21S41/275; F21S43/13; F21S43/14; F21S43/19; F21S43/237; F21S45/47; F21W102/00; F21W103/10; G01S17/894; G01S17/931 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年																			
日本国実用新案公報	1922-1996年																												
日本国公開実用新案公報	1971-2021年																												
日本国実用新案登録公報	1996-2021年																												
日本国登録実用新案公報	1994-2021年																												
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2016/051491 A1（日立マクセル株式会社）07.04.2016（2016-04-07） 段落[0015]-[0056], 図1-13, 16</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2019/021693 A1（株式会社小糸製作所）31.01.2019（2019-01-31） 段落[0094]-[0590], 図1-42</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2019/194218 A1（株式会社小糸製作所）10.10.2019（2019-10-10） 段落[0023]-[0024], 図6-7</td> <td>6, 15, 21</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-107595 A（エクセレンス オプトエレクトロニクス インコーポレイテッド） 09.07.2020（2020-07-09） 段落[0035]-[0038], 図8-9</td> <td>9-15</td> </tr> </tbody> </table> ☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。 <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			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	Y	WO 2016/051491 A1（日立マクセル株式会社）07.04.2016（2016-04-07） 段落[0015]-[0056], 図1-13, 16	1-15	Y	WO 2019/021693 A1（株式会社小糸製作所）31.01.2019（2019-01-31） 段落[0094]-[0590], 図1-42	1-15	Y	WO 2019/194218 A1（株式会社小糸製作所）10.10.2019（2019-10-10） 段落[0023]-[0024], 図6-7	6, 15, 21	Y	JP 2020-107595 A（エクセレンス オプトエレクトロニクス インコーポレイテッド） 09.07.2020（2020-07-09） 段落[0035]-[0038], 図8-9	9-15	* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"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	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	"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	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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の日の後に公表された文献	
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																											
Y	WO 2016/051491 A1（日立マクセル株式会社）07.04.2016（2016-04-07） 段落[0015]-[0056], 図1-13, 16	1-15																											
Y	WO 2019/021693 A1（株式会社小糸製作所）31.01.2019（2019-01-31） 段落[0094]-[0590], 図1-42	1-15																											
Y	WO 2019/194218 A1（株式会社小糸製作所）10.10.2019（2019-10-10） 段落[0023]-[0024], 図6-7	6, 15, 21																											
Y	JP 2020-107595 A（エクセレンス オプトエレクトロニクス インコーポレイテッド） 09.07.2020（2020-07-09） 段落[0035]-[0038], 図8-9	9-15																											
* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																												
"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	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの																												
"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	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの																												
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献																												
"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の日の後に公表された文献																													
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日																												
01.09.2021	14.09.2021																												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 河村 勝也 3X 3923 電話番号 03-3581-1101 内線 3371																												

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
Y	JP 2020-61233 A (株式会社小糸製作所) 16.04.2020 (2020 - 04 - 16) 段落[0025]-[0069], 図1-7	16-22
Y	JP 2014-17094 A (シャープ株式会社) 30.01.2014 (2014 - 01 - 30) 段落[0171]-[0388], 図1-35	16-22
Y	JP 2018-150029 A (ヤマハ発動機株式会社) 27.09.2018 (2018 - 09 - 27) 段落[0015], [0039]-[0046], [0064], 図3-5	20-22

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献：W0 2019/021693 A1（株式会社小糸製作所）31.01.2019(2019-01-31) 段落[0094]-[0590], 図1-42

請求の範囲は、以下の2つの発明に区分される。

（発明1） 請求項1-15 請求項1-6、9-15には「アクティブセンサ用の照明装置を備え、前記照明装置は、赤外光源と、前記赤外光源の出射光を受け、所定の配光を有する照明光を射出面から射出する導光体と、を備える車両用灯具」という特別な技術的特徴を有しており、請求項7-8も請求項1と同一の特別な技術的特徴を有している。したがって、請求項1-15を発明1に区分する。

（発明2） 請求項16-22 請求項16-22は、発明1に区分された請求項1と、「アクティブセンサ用の照明装置を備える車両用灯具」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、上記文献の開示内容（特に段落0094-0590, 図1-42参照）に照らして先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項16-22と請求項1との間に、他に同一又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項16-22は請求項1の従属請求項ではない。また、請求項16-22は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項16-22は発明1に区分できない。

そして、請求項16-22は、「アクティブセンサ用の照明装置であって、複数のレーザダイオードと、それぞれが、前記複数のレーザダイオードの対応するひとつの出射ビームの光路上に設けられ、前記出射ビームを平行光に近づける、複数の集光レンズと、前記複数の集光レンズの出射光を拡散するフライアイレンズと、を備えることを特徴とする照明装置」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/025501

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2016/051491	A1	07.04.2016	US 2017/0219179 A1 段落[0031]-[0075], 図1-13, 16 CN 106574759 A	
WO	2019/021693	A1	31.01.2019	US 2020/0174100 A1 段落[0179]-[0675], 図1-42 EP 3659861 A1 CN 110997406 A	
WO	2019/194218	A1	10.10.2019	(ファミリーなし)	
JP	2020-107595	A	09.07.2020	EP 3674138 A1 段落[0034]-[0037], 図8-9 KR 10-2020-0080105 A CN 111434984 A	
JP	2020-61233	A	16.04.2020	WO 2020/071413 A1	
JP	2014-17094	A	30.01.2014	US 2013/0258689 A1 段落[0370]-[1047], 図28-69	
JP	2018-150029	A	27.09.2018	US 2018/0264995 A1 段落[0026], [0053]-[0060], [0078], 図3-5 EP 3376095 A1 CN 108571697 A	