(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
2023年10月5日(05.10.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/189458 A1

(51) 国際特許分類:
G01S 7/481 (2006.01) *G01S 17/89* (2020.01)
G01C 3/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/009512

(22) 国際出願日： 2023年3月13日(13.03.2023)

(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 2022-051130 2022年3月28日(28.03.2022) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(**SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 永田 一博 (**NAGATA Kazuhiro**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

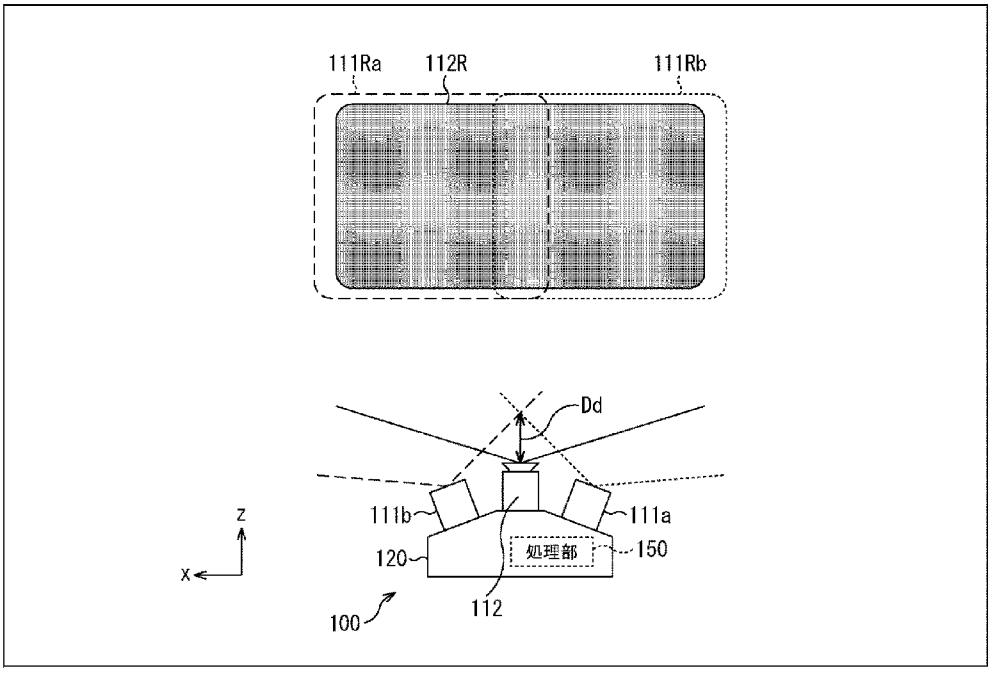
(74) 代理人: 西川 孝，外 (**NISHIKAWA Takashi** et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋３丁目９番１０号 池袋ＦＮビル４階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** DISTANCE MEASUREMENT MODULE

(54) 発明の名称： 測距モジュール

FIG. 2



150 Processing unit

(57) **Abstract:** The present disclosure relates to a distance measurement module that makes it possible to achieve both wide-angle distance measurement and reduction of device size. This distance measurement module (100) comprises a plurality of light-emitting devices (111a, 111b) for emitting irradiation light to a distance measurement object, and an imaging device (112) for capturing an image of reflected light from reflection of the irradiation light off the distance measurement object, the plurality of light-emitting devices (111a, 111b) being arranged at positions and angles so that

WO 2023/189458 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

a synthetic irradiation range that includes an overlapping portion of irradiation ranges (111Ra, 111Rb) of the irradiation light from the respective light-emitting devices includes an imaging range (112R) of the imaging device (112). The present disclosure is applicable to a ToF camera.

(57) 要約：本開示は、広角な測距と装置の小型化をともに実現することができるようにする測距モジュールに関する。 本開示の測距モジュール（１００）は、測距対象物に対する照射光を発光する複数の発光デバイス（１１１ａ，１１１ｂ）と、照射光が測距対象物に反射した反射光を撮像する撮像デバイス（１１２）とを備え、複数の発光デバイス（１１１ａ，１１１ｂ）は、それぞれの照射光の照射範囲（１１１Ｒａ，１１１Ｒｂ）の重複部分を含む合成照射範囲が、撮像デバイス（１１２）の撮像範囲（１１２Ｒ）を含むような位置および角度で配置される。 本開示は、ＴｏＦカメラに適用することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 測距モジュール

技術分野

[0001] 本開示は、測距モジュールに関し、特に、広角な測距と装置の小型化をともに実現できるようにする測距モジュールに関する。

背景技術

[0002] 対象物までの距離を測定して距離画像を得る手法として、照射光が対象物で反射して戻ってくるまでの飛行時間により距離を測定するＴｏＦ（Time of Flight）方式が知られている。

[0003] 例えば、特許文献１には、ＴｏＦセンサを、中心軸の周りに互いに接近させて放射状に配置することで、広い検知範囲をカバーする全方位測距装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０２１－９９２７８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ＴｏＦ方式を用いた測距モジュールにおいて広角な測距を実現するためには、特許文献１に開示されているように、測距モジュールを複数配置することが考えられるが、装置が大型化してしまう。

[0006] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、広角な測距と装置の小型化をともに実現できるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の測距モジュールは、測距対象物に対する照射光を発光する複数の発光デバイスと、前記照射光が前記測距対象物に反射した反射光を撮像する撮像デバイスとを備え、複数の前記発光デバイスは、それぞれの前記照射光の照射範囲の重複部分を含む合成照射範囲が、前記撮像デバイスの撮像範囲

を含むような位置および角度で配置される測距モジュールである。

[0008] 本開示においては、測距対象物に対する照射光を発光する複数の発光デバイスと、前記照射光が前記測距対象物に反射した反射光を撮像する撮像デバイスとを備える測距モジュールにおいて、複数の前記発光デバイスは、それぞれの前記照射光の照射範囲の重複部分を含む合成照射範囲が、前記撮像デバイスの撮像範囲を含むような位置および角度で配置される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]従来の測距モジュールの構成例を示す図である。

[図2]第１の実施形態の測距モジュールの構成例を示す図である。

[図3]第１の実施形態に係るＴｏＦカメラの構成例を示す斜視図である。

[図4]第１の実施形態に係るＴｏＦカメラの構成例を示す正面図である。

[図5]ＴｏＦカメラにおけるＬＤとカメラの位置関係について説明する図である。

[図6]第２の実施形態の測距モジュールの構成例を示す図である。

[図7]第３の実施形態の測距モジュールの構成例を示す図である。

[図8]測距モジュールの適用例について説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示を実施するための形態（以下、実施形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

[0011] １．従来の測距モジュールとその問題点

２．第１の実施形態（筐体フレームを支持構造として有する構成）

３．第２の実施形態（支持基板を支持構造として有する構成）

４．第３の実施形態（垂直方向に広角な測距を実現する構成）

５．適用例

[0012] ＜１．従来の測距モジュールとその問題点＞

図１は、従来の測距モジュールの構成例を示す図である。

[0013] 図１に示される測距モジュール１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃはいずれも、光の飛行時間を利用して三次元情報を計測可能なＴｏＦ（Time Of Flight）カメ

ラを構成する。

[0014] 測距モジュール１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃは、ＴｏＦ方式により、ＬＥＤ（Light-Emitting Diode）やＬＤ（Laser Diode）などの発光デバイスからの光を測距対象物に照射し、その反射光を撮像デバイス（カメラ）で検出するまでの時間差を利用して測距対象物までの距離を測定する。

[0015] 測距モジュール１０Ａは、発光デバイス１１と撮像デバイス１２を備えている。

[0016] 発光デバイス１１は、その発光方向が、撮像デバイス１２の撮像方向（受光方向）と同じ方向に向かうように配置される。

[0017] 発光デバイス１１は、測距対象物に対する照射光を発光し、撮像デバイス１２は、発光デバイス１１が発光した照射光が測距対象物に反射した反射光を撮像する。測距モジュール１０Ａは、撮像デバイス１２の撮像範囲１２Ｒが、照射光の照射範囲１１Ｒに含まれるように構成されることで、測距対象物の距離画像を得ることができる。

[0018] 一般的に、撮像デバイスの撮像範囲は、例えば１６０°などの画角の広角レンズを用いることにより、それを広角化することが可能である。一方、発光デバイスの照射範囲を決定する発光角度は、１４０°程度が上限であった。そのため、撮像デバイスの撮像範囲も１４０°程度に制限されてしまい、測距モジュール１０Ａにおいてより広角な測距を実現するには限界があった。

[0019] これに対して、測距モジュール１０Ｂは、発光デバイス１１ａと撮像デバイス１２ａの対と、発光デバイス１１ｂと撮像デバイス１２ｂの対を備えている。

[0020] 測距モジュール１０Ｂは、撮像デバイス１２ａの撮像範囲１２Ｒａが、発光デバイス１１ａの照射範囲１１Ｒａに含まれ、撮像デバイス１２ｂの撮像範囲１２Ｒｂが、発光デバイス１１ｂの照射範囲１１Ｒｂに含まれるように構成される。また、測距モジュール１０Ｂにおいて、撮像デバイス１２ａと撮像デバイス１２ｂは、それぞれの撮像範囲１２Ｒａ，１２Ｒｂの一部が互

いに重複するように配置されている。

[0021] このように、撮像デバイスと発光デバイスの対からなるモジュールを複数配置することで、測距モジュール１０Ｂにおいて広角な測距を実現することができる。しかしながら、発光デバイスと撮像デバイスをそれぞれ複数配置することで、装置が大型化してしまう。

[0022] 一方、測距モジュール１０Ｃは、一対の発光デバイス１１ｃ，１１ｄと撮像デバイス１２を備えている。発光デバイス１１ｃ，１１ｄは、撮像デバイス１２を挟むようにして、発光デバイス１１ｃ，１１ｄそれぞれの発光方向が撮像デバイス１２の撮像方向（受光方向）と同じ方向に向かうように配置される。

[0023] 測距モジュール１０Ｃは、撮像デバイス１２の撮像範囲１２Ｒが、例えば１６０°の画角の広角レンズを用いることにより、測距モジュール１０Ａと比較して広角になるように構成されている。しかしながら、２つの発光デバイス１１ｃ，１１ｄが設けられたとしても、それぞれの発光方向が同じ方向に向かうように配置されていることから、その照射範囲１１Ｒｃｄは、それぞれ単体の場合の照射範囲と大きく変わらない。したがって、測距モジュール１０Ｃにおいても広角な測距を実現するには限界があった。

[0024] そこで、本開示に係る技術においては、広角な測距と装置の小型化をともに実現可能な測距モジュールの構成を提案する。具体的には、複数の発光デバイスと１の撮像デバイスを備え、複数の発光デバイスは、それぞれの照射光の照射範囲の重複部分を含む合成照射範囲が、撮像デバイスの撮像範囲を含むような位置および範囲で配置される測距モジュールを提案する。

[0025] ＜２．第１の実施形態＞

図２は、本開示に係る技術を適用した第１の実施形態の測距モジュールの構成例を示す図である。

[0026] 測距モジュール１００は、ＴｏＦ方式により、ＬＥＤやＬＤなどの発光デバイスからの光を測距対象物に照射し、その反射光を撮像デバイスで検出するまでの時間差を利用して測距対象物までの距離を測定する。

[0027] 測距モジュール１００において用いられるＴｏＦ方式は、反射光を検知するまでの時間差をシンプルに計測するDirect ＴｏＦ（ｄＴｏＦ）方式であってもよいし、反射光を蓄積して発光との位相差を検出することで距離を測定するIndirect ＴｏＦ（ｉＴｏＦ）方式であってもよい。

[0028] 図２に示される測距モジュール１００は、一対の発光デバイス１１１ａ，１１１ｂと撮像デバイス１１２を備えている。

[0029] 発光デバイス１１１ａ，１１１ｂは、ＬＥＤやＬＤなどで構成され、測距対象物に対する照射光を発光する。撮像デバイス１１２は、１または複数のレンズと撮像素子を有するカメラで構成され、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂが発光した照射光が測距対象物に反射した反射光を撮像する。撮像デバイス１１２が有するレンズは、１４０°以上、例えば１６０°の画角を有する広角レンズとされる。

[0030] 以下においては、撮像デバイス１１２が有するレンズの光軸方向に直交する面において互いに直交する２軸としてｘ軸とｙ軸を定義し、撮像デバイス１１２が有するレンズの光軸方向としてｚ軸を定義する。撮像デバイス１１２の撮像面は、ｘｙ平面上にあるものとする。

[0031] 測距モジュール１００において、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂは、それぞれの照射光の照射範囲１１１Ｒａ，１１１Ｒｂの重複部分を含む合成照射範囲が、撮像デバイス１１２の撮像範囲１１２Ｒを含むような位置および角度で配置される。

[0032] 具体的には、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂは、撮像デバイス１１２を挟むようにして、それぞれの発光方向が、撮像デバイス１１２が有するレンズの光軸に対して傾きを持つように配置される。より詳細には、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂは、それぞれの発光方向が、レンズの光軸方向（ｚ軸方向）に対して線対称となるように配置される。

[0033] また、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂは、図示はしないが、それぞれの発光面の中心と、撮像デバイス１１２が有するレンズの中心とが、略同一直線上に（図中ｘ軸方向に）並ぶように配置される。

[0034] さらに、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂは、それぞれの照射範囲１１１Ｒａ，１１１Ｒｂの一部が、撮像デバイス１１２が有するレンズから遠くとも５０ｃｍ以内、例えば３０ｃｍの距離Ｄｄにおいて重複するように配置される。

[0035] また、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂは、それぞれ同じタイミングで、それぞれ同じ発光強度の照射光を発光する。

[0036] 以上のようにして発光デバイス１１１ａ，１１１ｂが配置されることで、それぞれの照射光の照射範囲１１１Ｒａ，１１１Ｒｂの重複部分を含む合成照射範囲に、撮像デバイス１１２の撮像範囲１１２Ｒが含まれるようになる。

[0037] また、測距モジュール１００は、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂと撮像デバイス１１２を支持する支持構造１２０を備えている。支持構造１２０は、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂの発光や、撮像デバイス１１２の撮像を制御する制御回路などを内包する筐体フレームとして構成されてもよい。また、支持構造１２０は、発光デバイス１１１ａ，１１１ｂや撮像デバイス１１２、上述した制御回路などが搭載される支持基板として構成されてもよい。

[0038] すなわち、支持構造１２０により、上述した発光デバイス１１１ａ，１１１ｂの配置が実現されることで、それぞれの照射光の照射範囲１１１Ｒａ，１１１Ｒｂの重複部分を含む合成照射範囲に、撮像デバイス１１２の撮像範囲１１２Ｒが含まれるようになる。

[0039] また、支持構造１２０に内包または搭載される制御回路は、処理部１５０を実現し得る。処理部１５０は、撮像デバイス１１２により撮像された距離画像に画像処理を施すことで、物体検出や物体認識を行い、その検出結果や認識結果を出力する。すなわち、測距モジュール１００は、全体として物体検出や物体認識を実行可能な電子機器として構成され得る。

[0040] ここで、図３および図４を参照して、図２の測距モジュール１００の構成を実現する本実施形態に係るＴｏＦカメラの構成例について説明する。図３

は、ＴｏＦカメラの構成例を示す斜視図であり、図４は、ＴｏＦカメラの構成例を示す正面図である。

[0041] ＴｏＦカメラ２００は、発光デバイスとしての一対のＬＤ２１１ａ，２１１ｂと、撮像デバイスとしてのカメラ２１２を備えている。

[0042] さらに、ＴｏＦカメラ２００は、測距対象物に正対した、カメラ２１２が有するレンズが露出する正対面と、正対面を挟んだ両側でカメラ２１２の撮像方向（ｚ軸方向）とは逆方向に同角度だけ傾斜した傾斜面を有する筐体フレーム２２０を備えている。ＴｏＦカメラ２００において、一対のＬＤ２１１ａ，２１１ｂは、それぞれ筐体フレーム２２０の傾斜面に設けられた基板ＢＡそれぞれに搭載されている。一対のＬＤ２１１ａ，２１１ｂに代えて、一対のＬＥＤが基板ＢＡそれぞれに搭載されてもよい。

[0043] 図４に示されるように、ＴｏＦカメラ２００において、ＬＤ２１１ａ，２１１ｂは、それぞれの発光面の中心と、カメラ２１２が有するレンズの中心とが、直線ＨＬ上に（図中ｘ軸方向に）並ぶように配置されている。

[0044] 図５は、ＴｏＦカメラ２００におけるＬＤ２１１ａ，２１１ｂとカメラ２１２の位置関係について説明する図である。図５には、上面視でのＴｏＦカメラ２００の構造の概略が示されている。

[0045] 図５に示されるように、筐体フレーム２２０において、ＬＤ２１１ａが設けられる傾斜面ＩＳａは、カメラ２１２のレンズが露出する正対面に対して、角度θａだけ傾斜している。同様に、ＬＤ２１１ｂが設けられる傾斜面ＩＳｂは、カメラ２１２のレンズが露出する正対面に対して、角度θｂだけ傾斜している。角度θａと角度θｂの大きさは同じ値とされ、例えば、３５°乃至３９°の間の値とされる。これにより、ＬＤ２１１ａ，２１１ｂそれぞれの発光方向Ｅａ，Ｅｂは、カメラ２１２が有するレンズの光軸Ａｘに対して線対称となる。

[0046] また、図５に示されるように、カメラ２１２は、撮像素子２３１とレンズ群２３２を有している。レンズ群２３２は、広角レンズとして構成され、その画角ＦＯＶは、例えば１４０°乃至１６０°の間の値とされる。

[0047] 以上の構成によれば、１の撮像デバイスに対して、一対の発光デバイスが、それぞれの発光方向が撮像デバイスの光軸に対して傾きを持つように配置されることで、例えば１６０°などの広角な撮像範囲に対しても、発光デバイスの照射範囲を確保することができる。これにより、撮像デバイスと発光デバイスの対からなるモジュールを複数配置することなく、広角な測距と装置の小型化をともに実現することが可能となる。

[0048] また、測距モジュール１００（ＴｏＦカメラ２００）においては、１のみの撮像デバイスが設けられればよいので、撮像デバイスと発光デバイスの対からなるモジュールを複数配置する構成と比べて、省電力化と低コスト化を図ることが可能となる。

[0049] さらに、照射範囲を決定する発光デバイスの配置は、支持構造１２０（筐体フレーム２２０）により規定されるので、撮像デバイスの撮像範囲に合わせた位置や角度の調整を必要とすることなく、キャリブレーションなどに係る工数を削減することが可能となる。

[0050] なお、図５に示されるように、筐体フレーム２２０は、カメラ２１２が有する撮像素子２３１の撮像面と平行な載置面ＰＳを有する。すなわち、ＴｏＦカメラ２００は、測距対象物に正対する面に設置され得る。

[0051] 図５に示される構造によれば、ＬＤ２１１ａ，２１１ｂに係る構成は、筐体フレーム２２０外の面に設けられる。したがって、筐体フレーム２２０内に内蔵される部品次第では、載置面ＰＳを、撮像素子２３１（カメラ２１２）の撮像面とは反対側の面に近づけることにより、ＴｏＦカメラ２００全体の低背化を図ることができる。なお、ＴｏＦカメラ２００全体の高さは、レンズ群２３２の設計・仕様によって制限されることから、ＬＤ２１１ａ，２１１ｂそれぞれの照射光がレンズ群２３２によって遮られない範囲で、ＬＤ２１１ａ，２１１ｂの高さ方向の配置を、レンズ群２３２の上面より低くすることが求められる。

[0052] ＜３．第２の実施形態＞

本実施形態の測距モジュールにおいては、一対の発光デバイスが、撮像デ

バイスを挟むように配置されるのではなく、撮像デバイスの一方に隣接して並ぶように配置されるものとする。

[0053] 図６は、本開示に係る技術を適用した第２の実施形態の測距モジュールの構成例を示す図である。図６には、異なる態様の測距モジュール３００と測距モジュール４００が示されている。

[0054] 図６左に示される測距モジュール３００は、一対の発光デバイス３１１ａ，３１１ｂと撮像デバイス３１２を備えている。

[0055] 測距モジュール３００においても、図示はしないが、発光デバイス３１１ａ，３１１ｂは、それぞれの照射光の照射範囲の重複部分を含む合成照射範囲が、撮像デバイス３１２の撮像範囲を含むような位置および角度で配置される。

[0056] 具体的には、発光デバイス３１１ａ，３１１ｂは、撮像デバイス３１２の左側（ｘ軸方向側）に隣接して並ぶようにして、それぞれの発光方向が、撮像デバイス３１２が有するレンズの光軸に対して傾きを持つように配置される。もちろん、発光デバイス３１１ａ，３１１ｂは、撮像デバイス３１２の右側（ｘ軸方向逆側）に隣接して並ぶように配置されてもよい。

[0057] さらに、発光デバイス３１１ａ，３１１ｂは、それぞれ同じタイミングで、それぞれ同じ発光強度の照射光を発光する。

[0058] また、測距モジュール３００は、発光デバイス３１１ａ，３１１ｂと撮像デバイス３１２を支持する支持構造として、発光デバイス３１１ａ，３１１ｂと撮像デバイス３１２が搭載される支持基板３２０を備えている。

[0059] 測距モジュール３００においては、発光デバイス３１１ａ，３１１ｂは、撮像デバイス３１２の撮像面に対して、その撮像方向（ｚ軸方向）とは逆方向に同角度だけ傾斜した傾斜面を有するマウント部材３２１を介して、支持基板３２０に搭載される。特に、発光デバイス３１１ａ，３１１ｂは、それぞれの発光方向の中心軸が、互いに交差しないように、マウント部材３２１に搭載される。マウント部材３２１は、ＬＥＤマウントやＬＤマウントなどで構成され得る。

[0060] 図６右に示される測距モジュール４００は、一対の発光デバイス４１１ａ，４１１ｂと撮像デバイス３１２を備えている。

[0061] 測距モジュール４００においても、図示はしないが、発光デバイス４１１ａ，４１１ｂは、それぞれの照射光の照射範囲の重複部分を含む合成照射範囲が、撮像デバイス４１２の撮像範囲を含むような位置および角度で配置される。

[0062] 具体的には、発光デバイス４１１ａ，４１１ｂは、撮像デバイス４１２の左側（ｘ軸方向側）に隣接して並ぶようにして、それぞれの発光方向が、撮像デバイス４１２が有するレンズの光軸に対して傾きを持つように配置される。もちろん、発光デバイス４１１ａ，４１１ｂは、撮像デバイス４１２の右側（ｘ軸方向逆側）に隣接して並ぶように配置されてもよい。

[0063] さらに、発光デバイス４１１ａ，４１１ｂは、それぞれ同じタイミングで、それぞれ同じ発光強度の照射光を発光する。

[0064] また、測距モジュール４００は、発光デバイス４１１ａ，４１１ｂと撮像デバイス４１２を支持する支持構造として、発光デバイス４１１ａ，４１１ｂと撮像デバイス４１２が搭載される支持基板４２０を備えている。

[0065] 測距モジュール４００においては、発光デバイス４１１ａ，４１１ｂは、撮像デバイス４１２の撮像面に対して、撮像方向（ｚ軸方向）とは逆方向に同角度だけ傾斜した傾斜面を有するマウント部材４２１を介して、支持基板４２０に搭載される。特に、発光デバイス４１１ａ，４１１ｂは、それぞれの発光方向の中心軸が、互いに交差するように、マウント部材４２１に搭載される。マウント部材４２１は、ＬＥＤマウントやＬＤマウントなどで構成され得る。

[0066] 以上の構成によっても、１の撮像デバイスに対して、一対の発光デバイスが、それぞれの発光方向が撮像デバイスの光軸に対して傾きを持つように配置されることで、例えば１６０°などの広角な撮像範囲に対しても、発光デバイスの照射範囲を確保することができる。これにより、撮像デバイスと発光デバイスの対からなるモジュールを複数配置することなく、広角な測距と

装置の小型化をともに実現することが可能となる。

[0067] さらに、本実施形態の測距モジュール３００や測距モジュール４００においては、第１の実施形態の測距モジュール１００（図２）と比較して、一対の発光デバイスを近接して配置することができる。特に、測距モジュール４００においては、測距モジュール３００よりもさらに、一対の発光デバイスを近接して配置することができる。これにより、さらなる装置の小型化を図ることが可能となる。

[0068] ＜４．第３の実施形態＞

本実施形態の測距モジュールにおいては、上述した実施形態のように水平方向に広角な測距ではなく、垂直方向に広角な測距を実現する。

[0069] 図７は、本開示に係る技術を適用した第３の実施形態の測距モジュールの構成例を示す図である。

[0070] 図７に示される測距モジュール５００は、一対の発光デバイス５１１ａ，５１１ｂと撮像デバイス５１２を備えている。

[0071] 測距モジュール５００においても、図示はしないが、発光デバイス５１１ａ，５１１ｂは、それぞれの照射光の照射範囲の重複部分を含む合成照射範囲が、撮像デバイス５１２の撮像範囲を含むような位置および角度で配置される。

[0072] 具体的には、発光デバイス５１１ａ，５１１ｂは、撮像デバイス５１２を挟むようにして、それぞれの発光方向が、撮像デバイス５１２が有するレンズの光軸に対して傾きを持つように配置される。より詳細には、発光デバイス５１１ａ，５１１ｂは、それぞれの発光方向が、レンズの光軸方向（ｚ軸方向）に対して線対称となるように配置される。

[0073] また、発光デバイス５１１ａ，５１１ｂは、それぞれの発光面の中心と、撮像デバイス５１２が有するレンズの中心とが、直線ＶＬ上に（図中ｙ軸方向に）並ぶように配置される。

[0074] また、測距モジュール５００は、発光デバイス５１１ａ，５１１ｂと撮像デバイス５１２を支持する、筐体フレームや支持基板として構成される支持

構造５２０を備えている。

[0075] 以上の構成によれば、垂直方向に広角な撮像範囲に対しても、発光デバイスの照射範囲を確保することができ、結果として、広角な測距と装置の小型化をともに実現することが可能となる。

[0076] ＜５．適用例＞

本開示に係る技術を適用した測距モジュールによれば、近距離でかつ広範囲な測距対象物の距離画像を取得することができる。

[0077] 本開示に係る技術を適用した測距モジュールは、図８に示されるように、自動車内のルームミラー付近の領域Ｐ１に設置され得る。これにより、測距モジュールによって取得される距離画像に基づいて、乗員の動作検知や視線検知、骨格推定などを行うことで、ドライバの運転状態や、同乗者の着座状況を把握することが可能となる。

[0078] また、本開示に係る技術を適用した測距モジュールは、図８に示されるように、運転席側のドアミラー付近の領域Ｐ２に設置されてもよい。これにより、測距モジュールによって取得される距離画像に基づいて、少なくともドライバの運転状態を把握することは可能となる。

[0079] なお、上述した実施形態の測距モジュールにおいては、１の撮像デバイスに対して、一対の（２の）発光デバイスが設けられるものとした。しかしながら、発光デバイスによる合成照射範囲が、撮像デバイスの撮像範囲を含むような位置および角度で配置されればよく、１の撮像デバイスに対して、３以上の発光デバイスが設けられてもよい。

[0080] 本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0081] また、本開示に係る技術を適用した実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示に係る技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0082] さらに、本開示は以下のような構成をとることができる。

（１）

測距対象物に対する照射光を発光する複数の発光デバイスと、

前記照射光が前記測距対象物に反射した反射光を撮像する撮像デバイスと

を備え、

複数の前記発光デバイスは、それぞれの前記照射光の照射範囲の重複部分を含む合成照射範囲が、前記撮像デバイスの撮像範囲を含むような位置および角度で配置される

測距モジュール。

（２）

複数の前記発光デバイスは、それぞれの発光方向が、前記撮像デバイスが有するレンズの光軸に対して傾きを持つように配置される

（１）に記載の測距モジュール。

（３）

複数の前記発光デバイスは、それぞれ同じ発光タイミングで、それぞれ同じ発光強度の前記照射光を発光する

（２）に記載の測距モジュール。

（４）

一対の前記発光デバイスは、それぞれの発光方向が、前記レンズの光軸に対して線対称となるように配置される

（３）に記載の測距モジュール。

（５）

一対の前記発光デバイスは、それぞれの発光面の中心と、前記レンズの中心とが略同一直線上に並ぶように配置される

（４）に記載の測距モジュール。

（６）

一対の前記発光デバイスは、それぞれの前記照射範囲の一部が、前記レンズから遠くとも５０ｃｍ以内の距離において重複するように配置される

（５）に記載の測距モジュール。

（７）

一対の前記発光デバイスは、前記撮像デバイスを挟むように配置される

（１）乃至（６）のいずれかに記載の測距モジュール。

（８）

前記測距対象物に正対した、前記レンズが露出する正対面と、前記正対面を挟んだ両側で前記撮像デバイスの撮像方向とは逆方向に互いに同角度だけ傾斜した傾斜面を有する筐体フレームを備え、

一対の前記発光デバイスは、それぞれ前記傾斜面上に設けられる

（７）に記載の測距モジュール。

（９）

前記筐体フレームは、前記撮像デバイスの撮像面と平行な載置面を有する

（８）に記載の測距モジュール。

（１０）

一対の前記発光デバイスは、前記撮像デバイスの一方に隣接して並ぶように配置される

（１）乃至（６）のいずれかに記載の測距モジュール。

（１１）

前記撮像デバイスと一対の前記発光デバイスが搭載される支持基板を備え、

一対の前記発光デバイスは、前記撮像デバイスの撮像方向とは逆方向に互いに同角度だけ傾斜した傾斜面を有するマウント部材を介して、前記支持基板に搭載される

（１０）に記載の測距モジュール。

（１２）

一対の前記発光デバイスは、それぞれの発光方向の中心軸が、互いに交差しないように、前記マウント部材に搭載される

（１１）に記載の測距モジュール。

（１３）

一対の前記発光デバイスは、それぞれの発光方向の中心軸が、互いに交差

するように、前記マウント部材に搭載される

（１１）に記載の測距モジュール。

（１４）

前記撮像デバイスが有するレンズは、１４０°以上の画角を有する広角レンズである

（１）乃至（６）のいずれかに記載の測距モジュール。

（１５）

前記発光デバイスは、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）またはＬＤ（Laser Diode）で構成される

（１）乃至（６）のいずれかに記載の測距モジュール。

符号の説明

[0083] １００　測距モジュール，　１１１ａ，１１１ｂ　発光デバイス，　１１２　撮像デバイス，　１２０　支持部材，　２００　ＴｏＦカメラ，　２１１ａ，２１１ｂ　ＬＤ，　２１２　カメラ，　２２０　筐体フレーム，　３００　測距モジュール，　３１１ａ，３１１ｂ　発光デバイス，　３１２　撮像デバイス，　３２０　支持基板，　３２１　マウント部材，　４００　測距モジュール，　４１１ａ，４１１ｂ　発光デバイス，　４１２　撮像デバイス，　４２０　支持基板，　４２１　マウント部材

請求の範囲

[請求項1] 測距対象物に対する照射光を発光する複数の発光デバイスと、

前記照射光が前記測距対象物に反射した反射光を撮像する撮像デバイスと

を備え、

複数の前記発光デバイスは、それぞれの前記照射光の照射範囲の重複部分を含む合成照射範囲が、前記撮像デバイスの撮像範囲を含むような位置および角度で配置される

測距モジュール。

[請求項2] 複数の前記発光デバイスは、それぞれの発光方向が、前記撮像デバイスが有するレンズの光軸に対して傾きを持つように配置される

請求項１に記載の測距モジュール。

[請求項3] 複数の前記発光デバイスは、それぞれ同じ発光タイミングで、それぞれ同じ発光強度の前記照射光を発光する

請求項２に記載の測距モジュール。

[請求項4] 一対の前記発光デバイスは、それぞれの発光方向が、前記レンズの光軸に対して線対称となるように配置される

請求項３に記載の測距モジュール。

[請求項5] 一対の前記発光デバイスは、それぞれの発光面の中心と、前記レンズの中心とが略同一直線上に並ぶように配置される

請求項４に記載の測距モジュール。

[請求項6] 一対の前記発光デバイスは、それぞれの前記照射範囲の一部が、前記レンズから遠くとも５０ｃｍ以内の距離において重複するように配置される

請求項５に記載の測距モジュール。

[請求項7] 一対の前記発光デバイスは、前記撮像デバイスを挟むように配置される

請求項６に記載の測距モジュール。

[請求項8] 前記測距対象物に正対した、前記レンズが露出する正対面と、前記正対面を挟んだ両側で前記撮像デバイスの撮像方向とは逆方向に互いに同角度だけ傾斜した傾斜面を有する筐体フレームを備え、

一対の前記発光デバイスは、それぞれ前記傾斜面上に設けられる

請求項７に記載の測距モジュール。

[請求項9] 前記筐体フレームは、前記撮像デバイスの撮像面と平行な載置面を有する

請求項８に記載の測距モジュール。

[請求項10] 一対の前記発光デバイスは、前記撮像デバイスの一方に隣接して並ぶように配置される

請求項６に記載の測距モジュール。

[請求項11] 前記撮像デバイスと一対の前記発光デバイスが搭載される支持基板を備え、

一対の前記発光デバイスは、前記撮像デバイスの撮像方向とは逆方向に互いに同角度だけ傾斜した傾斜面を有するマウント部材を介して、前記支持基板に搭載される

請求項１０に記載の測距モジュール。

[請求項12] 一対の前記発光デバイスは、それぞれの発光方向の中心軸が、互いに交差しないように、前記マウント部材に搭載される

請求項１１に記載の測距モジュール。

[請求項13] 一対の前記発光デバイスは、それぞれの発光方向の中心軸が、互いに交差するように、前記マウント部材に搭載される

請求項１１に記載の測距モジュール。

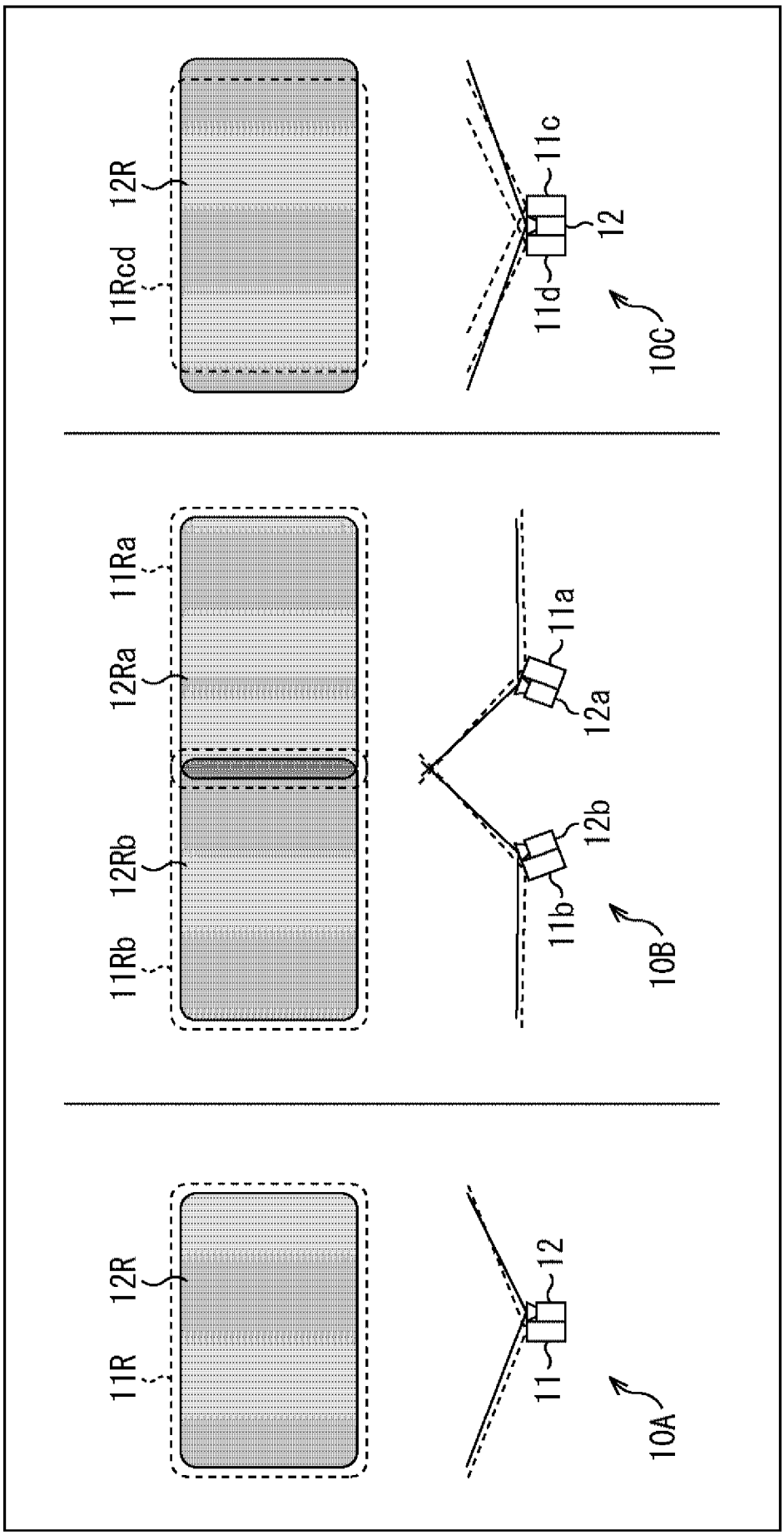
[請求項14] 前記撮像デバイスが有するレンズは、１４０°以上の画角を有する広角レンズである

請求項１に記載の測距モジュール。

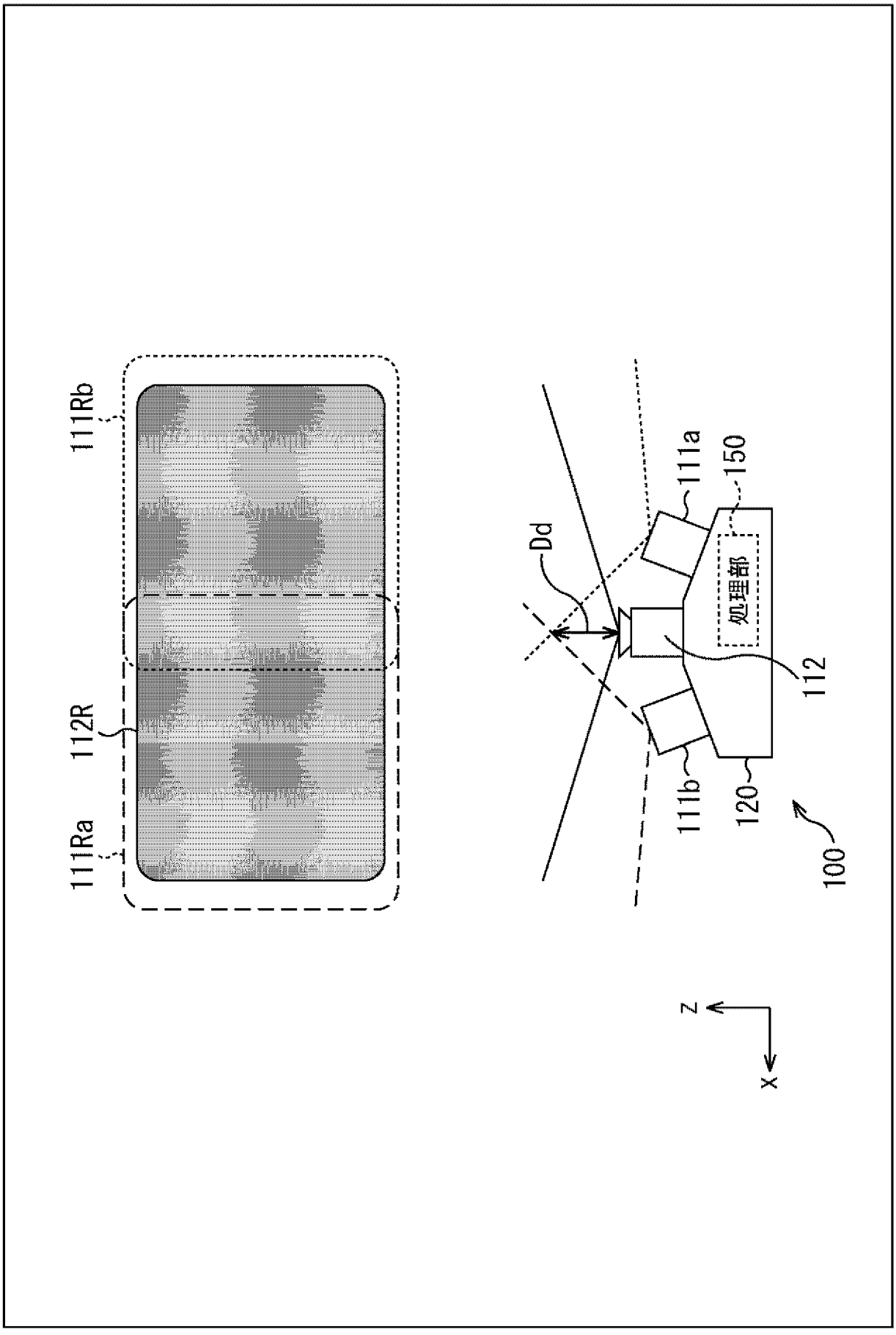
[請求項15] 前記発光デバイスは、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）またはＬＤ（Laser Diode）で構成される

請求項１に記載の測距モジュール。

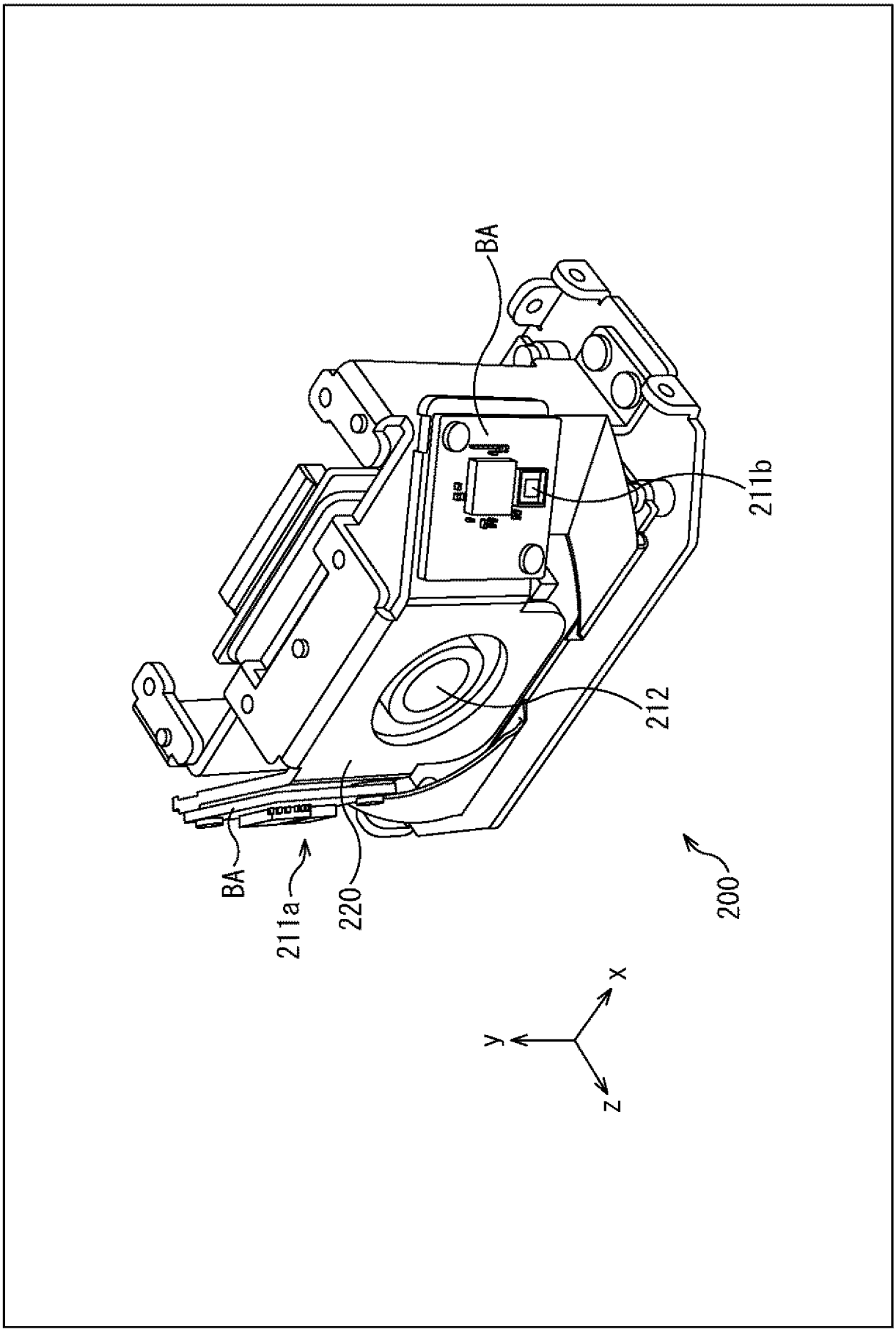
[図1]
FIG. 1


12R
11Rcd
11c
12
11d
10C
11Ra
12Ra
12Rb
11Rb
11a
12a
12b
11b
10B
12R
11R
12
11
10A

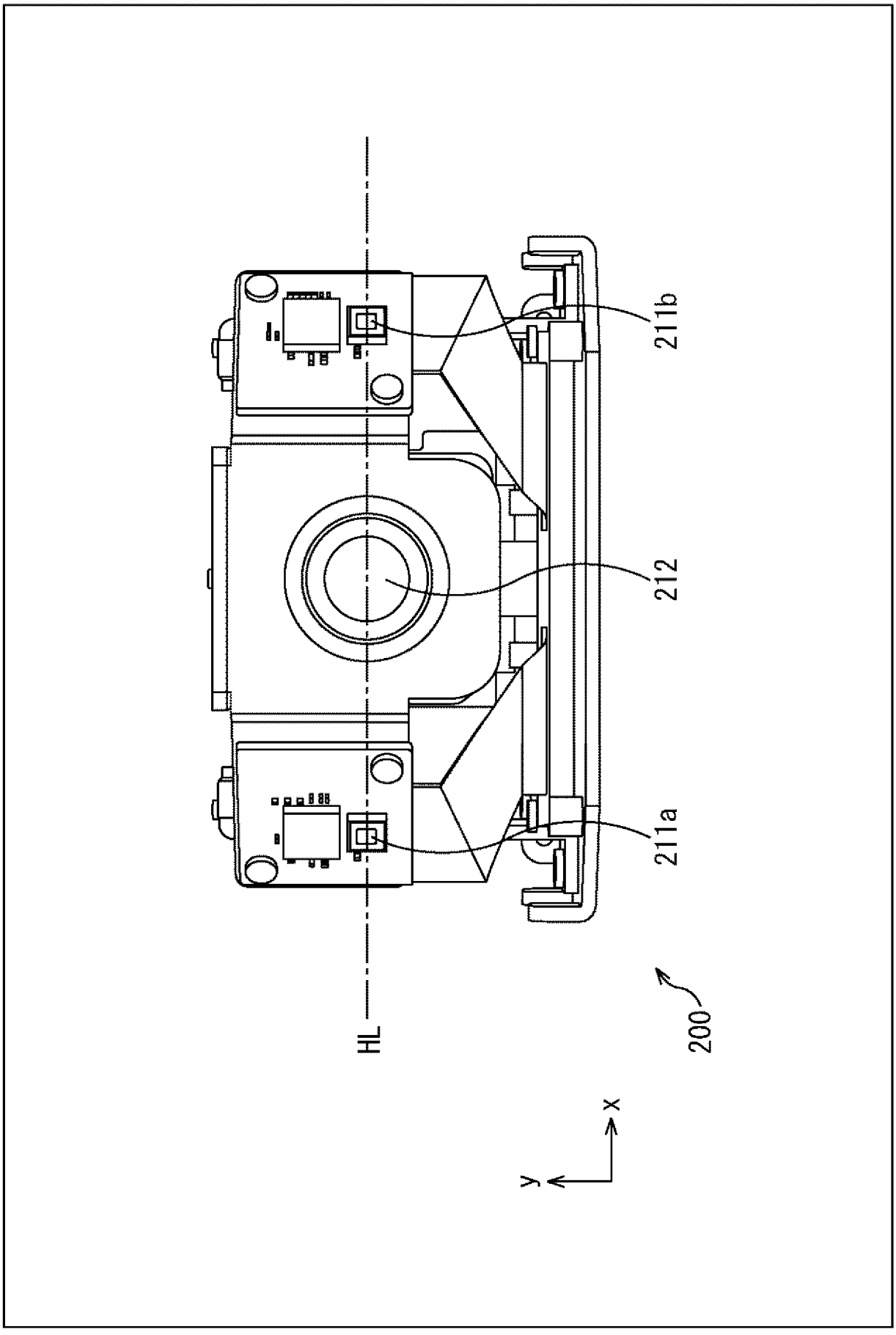
[図2]
FIG. 2



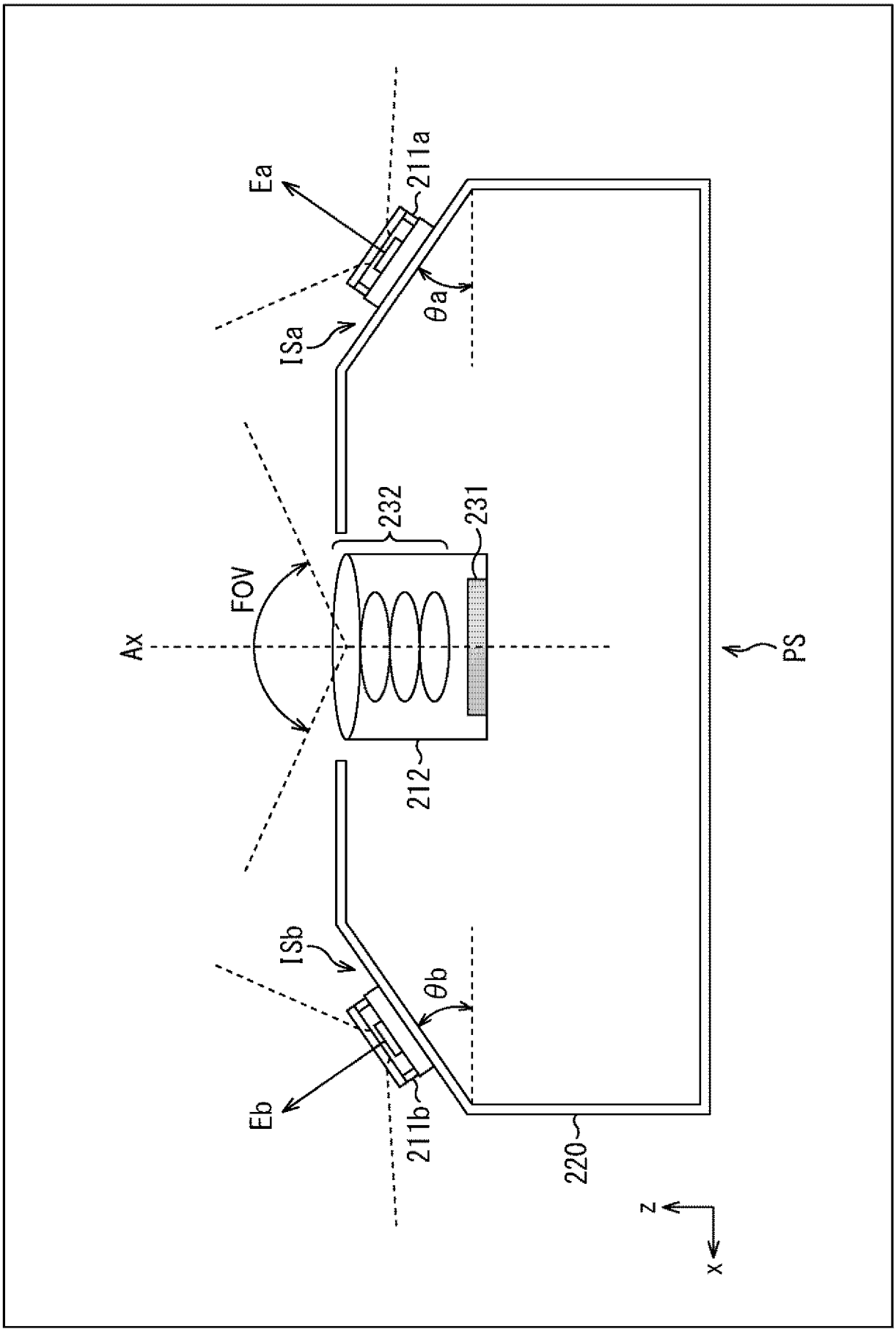
[図3]
FIG. 3



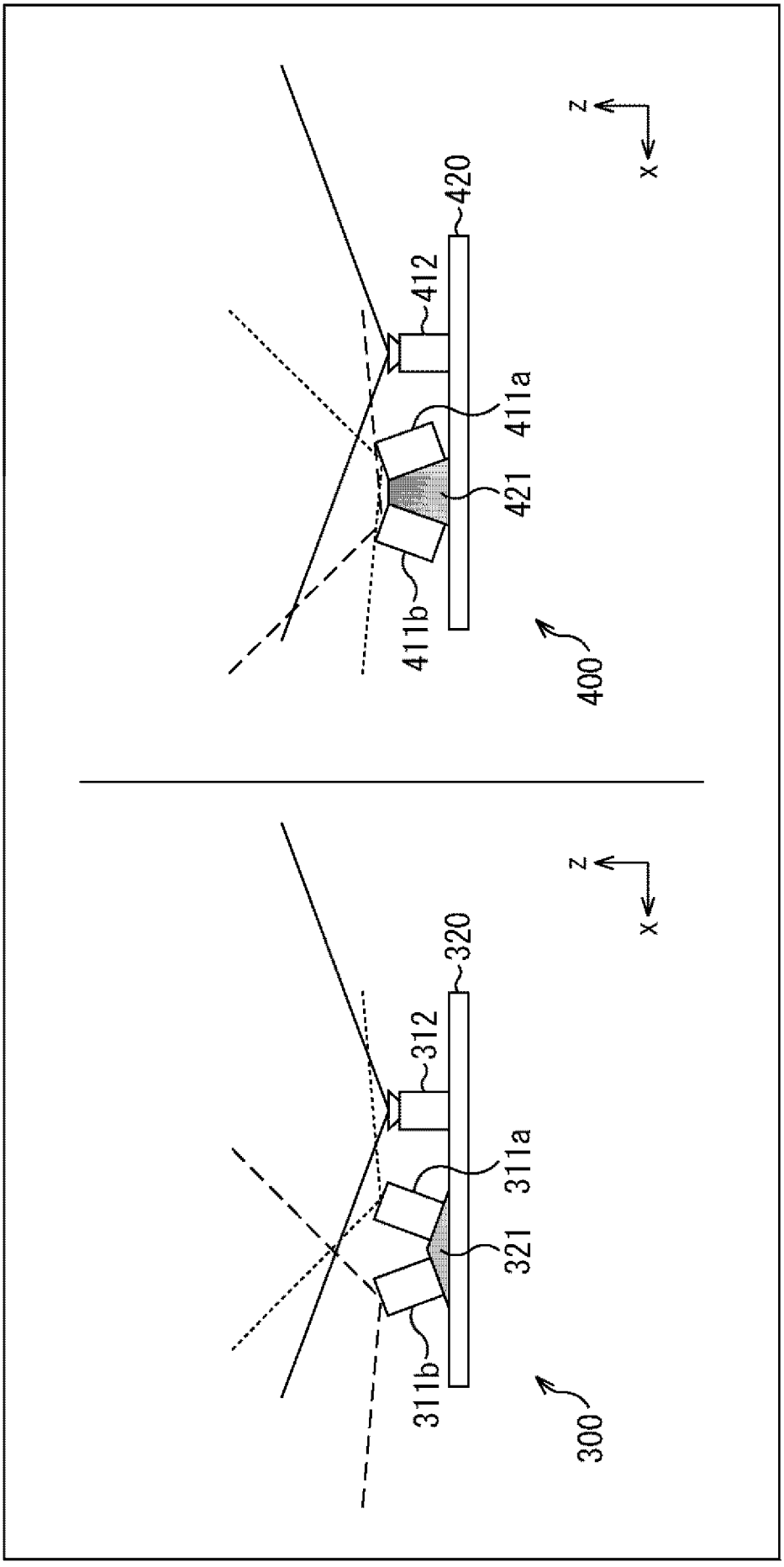
[図4]
FIG. 4



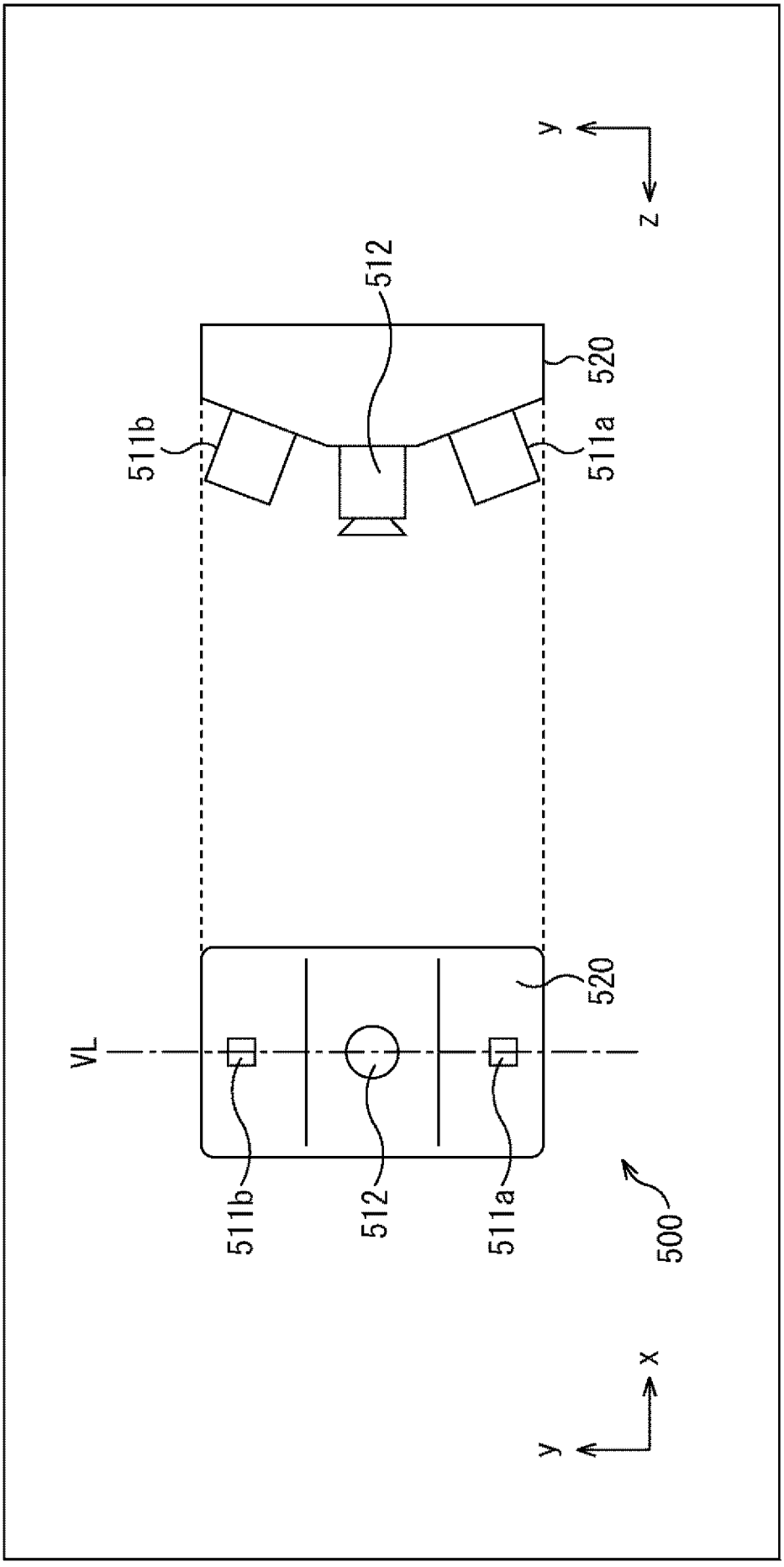
[図5]
FIG. 5



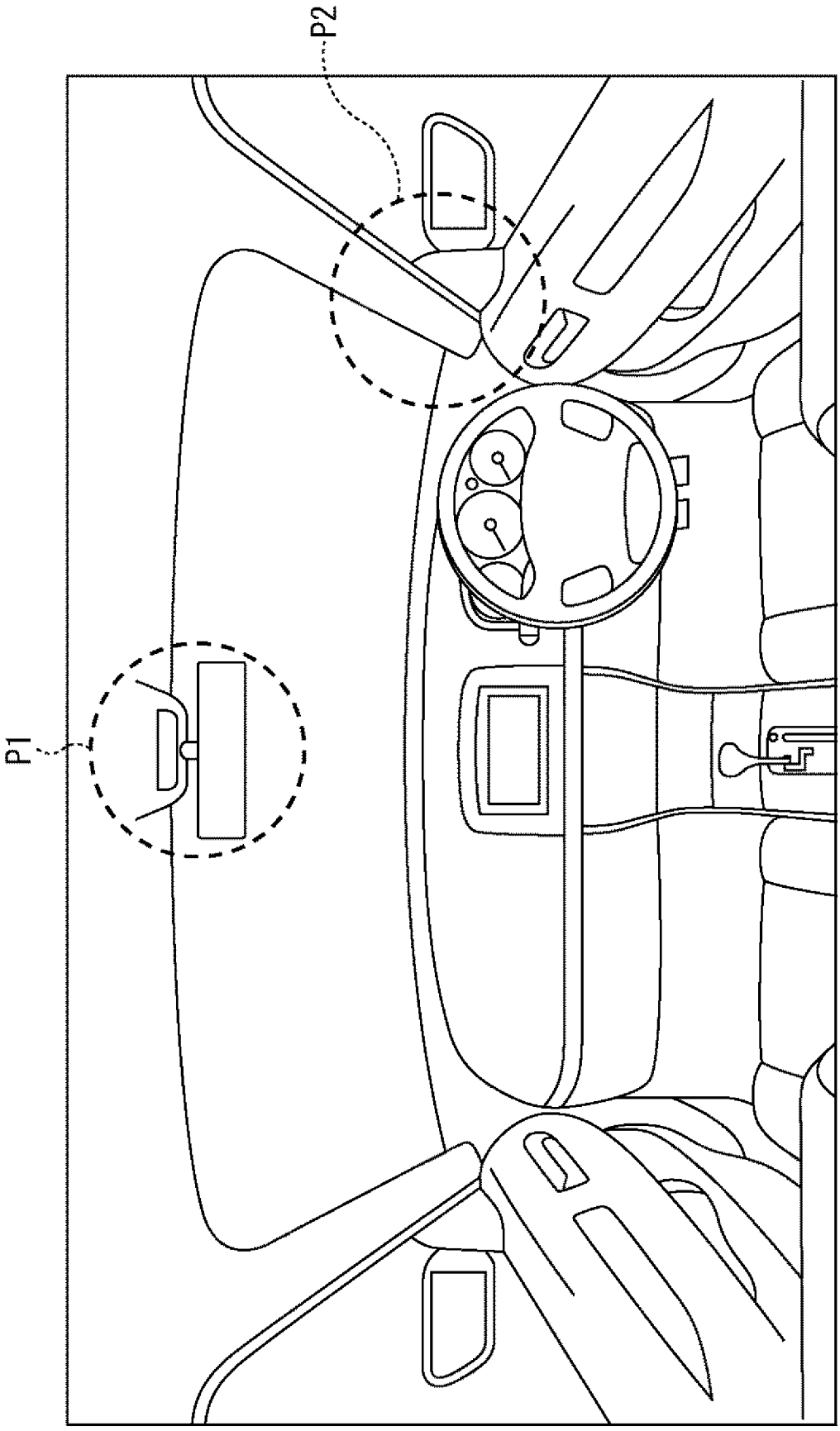
[図6]
FIG. 6



[図7]
FIG. 7



[図8]
FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/009512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 7/481(2006.01)i; ***G01C 3/06***(2006.01)i; ***G01S 17/89***(2020.01)i
FI: G01S7/481 Z; G01S17/89; G01C3/06 120Q; G01C3/06 140

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)

G01S7/48 - G01S7/51; G01S17/00 - G01S17/95; G01C3/00 - G01C3/32

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
X	CN 113126060 A (ZHEJIANG SUNNY INTELLIGENT OPTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 July 2021 (2021-07-16) paragraphs [0043]-[0066], fig. 1-6	1, 15
Y		2-9, 14
Y	JP 2021-99278 A (HITACHI LG DATA STORAGE INC) 01 July 2021 (2021-07-01) paragraphs [0034]-[0038], fig. 8-9	2-9, 14
X	WO 2017/213052 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 14 December 2017 (2017-12-14) paragraphs [0035]-[0053], fig. 1-3	1-6, 10-15
A	CN 111025329 A (SHENZHEN ORBBEC CO., LTD.) 17 April 2020 (2020-04-17) entire text, all drawings	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 April 2023	**09 May 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/009512

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113126060 A	16 July 2021	(Family: none)	
JP 2021-99278 A	01 July 2021	US 2021/0190917 A1 paragraphs [0046]-[0051], fig. 8-9 CN 113030994 A	
WO 2017/213052 A1	14 December 2017	US 2019/0107626 A1 paragraphs [0063]-[0081], fig. 1-3 EP 3470880 A1 CN 109313267 A	
CN 111025329 A	17 April 2020	WO 2021/114497 A1 entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/009512

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01S 7/481(2006.01)i; G01C 3/06(2006.01)i; G01S 17/89(2020.01)i
FI: G01S7/481 Z; G01S17/89; G01C3/06 120Q; G01C3/06 140

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））

G01S7/48 - G01S7/51; G01S17/00 - G01S17/95; G01C3/00 - G01C3/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	CN 113126060 A (ZHEJIANG SUNNY INTELLIGENT OPTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 16.07.2021 (2021-07-16) 段落 [0043]-[0066], 図 1-6	1, 15
Y		2-9, 14
Y	JP 2021-99278 A (株式会社日立エルジーデータストレージ) 01.07.2021 (2021-07-01) 段落 [0034]-[0038], 図 8-9	2-9, 14
X	WO 2017/213052 A1 (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 14.12.2017 (2017-12-14) 段落 [0035]-[0053], 図 1-3	1-6, 10-15
A	CN 111025329 A (SHENZHEN ORBBEC CO., LTD.) 17.04.2020 (2020-04-17) 全文, 全図	1-15

☐ 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。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"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
"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
"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
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
13.04.2023	09.05.2023

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）
藤田　都志行 2M 3014

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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/JP2023/009512

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN 113126060 A	16.07.2021	（ファミリーなし）	
JP 2021-99278 A	01.07.2021	US 2021/0190917 A1 段落 [0046]-[0051], 図 8-9 CN 113030994 A	
WO 2017/213052 A1	14.12.2017	US 2019/0107626 A1 段落 [0063]-[0081], 図 1-3 EP 3470880 A1 CN 109313267 A	
CN 111025329 A	17.04.2020	WO 2021/114497 A1 全文, 全図	