(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
2020年6月11日(11.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/116104 A1

(51) 国際特許分類:
G01S 7/484 (2006.01)　*H01S 5/022* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/044432

(22) 国際出願日：　2019年11月12日(12.11.2019)

(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 2018-229142　2018年12月6日(06.12.2018)　JP

(71) 出願人: マクセル株式会社 (**MAXELL, LTD.**) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 大泉　俊輔 (**OIZUMI, Shunsuke**); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 下田 望 (**SHIMODA, Nozomu**); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).

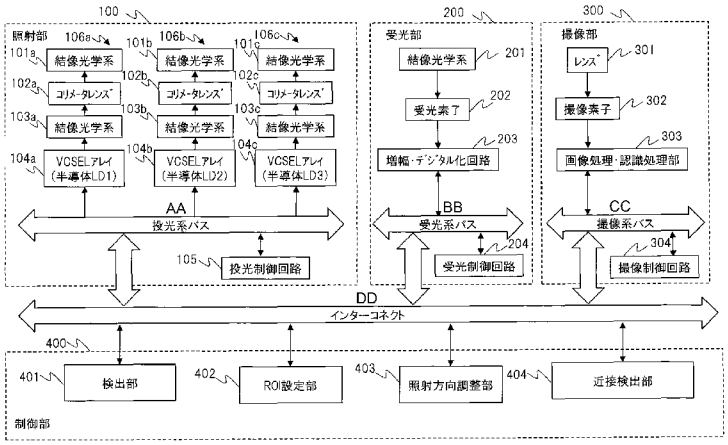
(74) 代理人: 特許業務法人筒井国際特許事務所 (**TSUTSUI & ASSOCIATES**); 〒1600022 東京都新宿区新宿２丁目３番１０号 新宿御苑ビル３階 Tokyo (JP).

(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, JO, 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,

(54) **Title:** IRRADIATION SYSTEM AND IRRADIATION METHOD

(54) 発明の名称： 照射システムおよび照射方法

[図1]



100... IRRADIATION PART
101a, 101b, 101c, 103a,
103b, 103c, 201... IMAGE-FORMING OPTICAL SYSTEM
102a, 102b, 102c... COLLIMATOR LENS
104a... VCSEL ARRAY (SEMICONDUCTOR LD1)
104b... VCSEL ARRAY (SEMICONDUCTOR LD2)
104c... VCSEL ARRAY (SEMICONDUCTOR LD3)
105... PROJECTION CONTROL CIRCUIT
200... LIGHT RECEIVING PART
202... LIGHT RECEIVING ELEMENT
203... AMPLIFICATION/DIGITIZATION CIRCUIT
204... LIGHT RECEPTION CONTROL CIRCUIT
300... IMAGING PART
301... LENS
302... IMAGING ELEMENT
303... IMAGE PROCESSING/RECOGNITION PROCESSING UNIT
304... IMAGING CONTROL CIRCUIT
400... CONTROL PART
401... DETECTION UNIT
402... ROI SETTING UNIT
403... IRRADIATION DIRECTION ADJUSTMENT UNIT
404... PROXIMITY DETECTION UNIT
AA... PROJECTION SYSTEM BUS
BB... LIGHT RECEIVING SYSTEM BUS
CC... IMAGING SYSTEM BUS
DD... INTERCONNECTION

(57) **Abstract:** An irradiation part 100 includes a VCSEL array 104a (VCSEL array 104c) and a VCSEL array 104b, and a light receiving part 200 receives light emitted from a light source unit 106a which has the VCSEL array 104a (light source unit 106c which has the VCSEL array 104c) and light emitted from a light source unit 106b which has the VCSEL array 104b. An irradiation direction adjustment unit 403 of a control part 400 controls the light-emitting position of the light source unit 106b, and a detection unit 401 detects an object. The irradiation direction adjustment unit 403 changes the light-emitting place of the light source unit 106b so as to be aligned with the light-emitting place of the light source unit 106a or 106c when the detection result of the detection unit 401 matches a prescribed condition.

WO 2020/116104 A1

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))

(57) 要約:照射部１００が、ＶＣＳＥＬアレイ１０４ａ(ＶＣＳＥＬアレイ１０４ｃ)およびＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂを含み、受光部２００が、当該ＶＣＳＥＬアレイ１０４ａを有する光源部１０６ａ(当該ＶＣＳＥＬアレイ１０４ｃを有する光源部１０６ｃ)及びＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂを有する光源部１０６ｂから発光された光を受光する。制御部４００の照射方向調整部４０３が、光源部１０６ｂの発光位置を制御し、検出部４０１が、物体を検出する。照射方向調整部４０３は、検出部４０１による検出結果が所定の条件に合致する場合に、光源部１０６ａまたは光源部１０６ｃの発光箇所に合せて、光源部１０６ｂの発光箇所を変更する。

明　細　書

発明の名称 ： 照射システムおよび照射方法

技術分野

[0001]　本発明は、照射システムおよび照射方法に関するものである。

背景技術

[0002]　従来から、複数の半導体レーザ（ＶＣＳＥＬアレイ）と光学素子(レンズ)を組み合わせた車両用ライダーシステムがある（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許５０９６００８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところで、特許文献１に記載のような、複数の半導体レーザを搭載した車両用ライダーシステムでは、複数の半導体レーザ（面発光レーザアレイ）を用いて、より適切に物体までの距離を計測することが望まれる。

[0005]　本発明の目的は、適切に物体までの距離を算出する照射システム、照射方法を提供することを目的とする。

[0006]　本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0007]　本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

[0008]　本発明の代表的な実施の形態による照射システムは、面発光レーザアレイを制御する照射システムであって、第１の面発光レーザアレイおよび第２の面発光レーザアレイを含む照射部と、第１の面発光レーザアレイおよび第２の面発光レーザアレイから発光された光を受光する受光部と、第２の面発光レーザアレイの発光位置を制御する制御部と、物体を検出する検出部と、を

有し、制御部は、検出部による検出結果が所定の条件に合致する場合に、第１の面発光レーザアレイの発光箇所に合せて、第２の面発光レーザアレイの発光箇所を変更するものである。

発明の効果

[0009] 本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

[0010] すなわち、本発明の代表的な実施の形態によれば、適切に物体までの距離を算出することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施の形態である照射システムの構成例についての概要を示した機能ブロック図である。

[図2]複数の固定式の光源部の照射例を示す図である。

[図3]複数の固定式の光源部の照射例を示す図である。

[図4]複数の可動式の光源部の照射例を示す図である。

[図5]複数の光源部と受光素子との概念図である。

[図6]光源部の照射箇所を変更する例を説明する図である。

[図7]光源部の照射制御の例を示す図である。

[図8]本実施の形態における複数の面発光レーザアレイにより、物体までの距離を計測する処理の流れの例について概要を示した図である。

[図9]本実施の形態における複数の面発光レーザアレイにより、物体までの距離を計測する処理の流れの例について概要を示した図である。

[図10]ラインスキャン方式の照射システムの構成例についての概要を示した機能ブロック図である。

[図11]ＸＹスキャン方式とラインスキャン方式とを組み合わせた照射システムの構成例についての概要を示した機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部には原則として同一の符号を

付し、その繰り返しの説明は省略する。一方で、ある図において符号を付して説明した部位について、他の図の説明の際に再度の図示はしないが同一の符号を付して言及する場合がある。

[0013] ＜システム構成＞

図１は、本発明の一実施形態である照射システムを含む構成例についての概要を示した機能ブロック図である。図１に示す照射システム１は、照射部１００、受光部２００、撮像部３００及び制御部４００を有する。

[0014] 照射システム１は、面発光レーザアレイ（ＶＣＳＥＬアレイ）を制御する照射システムであり、具体的には、ＬｉＤＡＲ（ライダー）システムなどである。すなわち、照射システム１は、車両等に搭載されて使用されるシステムである。なお、図１に示す照射システム１は、公知のＸＹスキャン方式を採用したシステムである。例えば、照射システム１は、搭載されている車両周辺に物体があるか否かを検出したり、検出した物体までの距離を算出したりする。

[0015] 照射システム１の照射部１００は、固定式の面発光レーザアレイ（第１の面発光レーザアレイ）および可動式の面発光レーザアレイ（第２の面発光レーザアレイ）を含む。すなわち、照射部１００は、複数の面発光レーザアレイを有する。なお、可動式の面発光レーザアレイの可動方法は、公知の技術を適用することにより実現できる。

[0016] 照射部１００は、複数の光源部１０６（光源部１０６ａ～光源部１０６ｃ）と、投光制御回路１０５を有する。各光源部１０６は、結像光学系１０１、コリメータレンズ１０２、結像光学系１０３、及びＶＣＳＥＬアレイ１０４を有する。

[0017] 結像光学系１０１は、光をステアリングするためのレンズである。また、コリメータレンズ１０２は、光を平行化するためのレンズである。結像光学系１０３は、ビーム径を先鋭化するための集光レンズである。ＶＣＳＥＬアレイ１０４は、面発光レーザアレイである光源（ＶＣＳＥＬアレイ）である。

[0018] なお、光源部１０６ａのＶＣＳＥＬアレイ１０４ａ及び光源部１０６ｃのＶＣＳＥＬアレイ１０４ｃが固定式の面発光レーザアレイである。また、光源部１０６ｂのＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂが、可動式の面発光レーザアレイである。

[0019] 投光制御回路１０５は、レーザの発光タイミングを制御する回路である。また、可動式のＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂを、後述する制御部４００によって定められた方向へ変更する。

[0020] ここで複数の光源部１０６による照射例について図２を用いて説明する。図２は、複数の固定式の光源部１０６の照射例を示す図である。図２の例では、双方の照射箇所が千鳥配列となるように重ねることにより、照射範囲における測定密度を高めるようにした例である。

[0021] 図２（ａ）に示すように、光源部１０６ａ及び光源部１０６ｃからレーザ光を照射すると、図２（ｂ）に示すように、光源部１０６ａから照射される照射点Ｐ１及び光源部１０６ｃから照射される照射点Ｐ３が重なるようになる。

[0022] 続いて、複数の光源部１０６による照射例について図３を用いて説明する。図３は、複数の固定式の光源部１０６の照射例を示す図である。図３の例では、双方の照射箇所が重ならないようにすることにより、広い範囲に照射するようにした例である。

[0023] 図３（ａ）に示すように、光源部１０６ａ及び光源部１０６ｃからレーザ光を照射すると、図３（ｂ）に示すように、光源部１０６ａから照射される照射点Ｐ１及び光源部１０６ｂから照射される照射点Ｐ３が重ならないように照射することにより、広い範囲に照射することができる。

[0024] 続いて、複数の光源部１０６による照射例について図４を用いて説明する。図４は、複数の可動式の光源部１０６の照射例を示す図である。図４の例では、複数の可動式の光源部１０６を中央部分へ回転させることにより、広い範囲に照射した状態から照射箇所を集約している例である。

[0025] 図４（ａ）は、光源部１０６ｂ及び光源部１０６ｄが可動式の光源部であ

り、それぞれの光源部１０６が当初の照射方向より中央方向へ６度回転する。この場合、図４（ｂ）に示すように、光源部１０６ｂ及び光源部１０６ｄの照射点（照射点Ｐ２及び照射点Ｐ４）が中央方向へ寄る。

[0026] 図４（ｃ）は、光源部１０６ｂ及び光源部１０６ｄをそれぞれ当初の照射方向より中央方向へ１１度回転する。この場合、図４（ｄ）に示すように、光源部１０６ｂ及び光源部１０６ｄの照射点（照射点Ｐ２及び照射点Ｐ４）がさらに中央方向へ寄る。

[0027] 図１に戻り、受光部２００は、照射部１００から発光された光を受光する部分である。すなわち、受光部２００は、複数の面発光レーザアレイから発光された光を受光する部分である。

[0028] 受光部２００は、結像光学系２０１、受光素子２０２、増幅・デジタル化回路２０３、及び受光制御回路２０４を有する。結像光学系２０１は、受光レンズである。受光素子２０２は、ＰＤ、ＡＰＤ、ＳＰＡＤ及びそのアレイ品等である。

[0029] 増幅・デジタル化回路２０３は、受光信号を増幅し、デジタル化する部分である。受光制御回路２０４は、データの読み出しタイミングを制御する回路である。受光部２００は、受光した結果を制御部４００へ送出する。

[0030] 撮像部３００は、車両等の前方を撮像する部分である。撮像部３００は、レンズ３０１と、撮像素子３０２と、画像処理・認識処理部３０３と、撮像制御回路３０４とを有する。

[0031] レンズ３０１は、いわゆるカメラ用のレンズである。撮像素子３０２は、ＣＭＯＳセンサ等である。画像処理・認識処理部３０３は、レンズ３０１及び撮像素子３０２により得られる画像について処理をする部分である。例えば、画像処理・認識処理部３０３は、画像を補正したり、取得した画像から物体（車両、人物等）を抽出したりする。

[0032] 撮像制御回路３０４は、映像のフレームレートや解像度等の読み出し設定を制御するための回路である。

[0033] 制御部４００は、照射システム１全体を制御する部分である。制御部４０

０は、検出部４０１（測定部）と、ＲＯＩ設定部４０２と、照射方向調整部４０３と、近接検出部４０４とを有する。

[0034] 制御部４００の検出部４０１は、受光部２００による受光結果に基づいて物体を検出する。また、制御部４００の検出部４０１は、撮像部３００による撮像結果に基づいて、画像認識技術を用いて物体を検出する。ここでいう物体とは、車両周辺に位置する物体（車両、人、障害物等）をいう。検出部４０１は、投光タイミングおよび受光タイミングについて、公知技術を用いて特定することにより、物体を検出する。また、検出部４０１は、当該物体までの距離も公知技術を用いて算出するようにしてもよい。検出部４０１は、受光信号を受信した場合に、物体があると検出する。

[0035] また、制御部４００の検出部４０１は、撮像結果に基づいて物体を検出する場合、撮像部３００による情報を元に画像処理・認識処理部３０３で認識した物体位置情報を取得することにより、物体を検出する。なお、検出部４０１は、撮像部３００から撮像結果を取得して、画像解析することにより、物体を検出するようにしてもよい。

[0036] 制御部４００の検出部４０１は、検出した結果（物体の位置）をＲＯＩ設定部４０２へ送出する。

[0037] また、制御部４００の検出部４０１は、照射部１００の発光タイミングと、受光部２００の受光タイミングとに基づいて物体までの距離を、公知技術を用いて算出する。例えば、検出部４０１は、可動式の光源部である光源部１０６ｂの発光箇所を変更した後における、照射部１００の発光タイミングと、受光部２００の受光タイミングとに基づいて物体までの距離を算出する。例えば、制御部４００の検出部４０１は、ＲＯＩ設定部４０２により、ＲＯＩが設定された後に、当該ＲＯＩの範囲における物体までの距離も公知技術を用いて算出するようにしてもよい。

[0038] すなわち、検出部４０１は、光源部１０６ｂの発光箇所を変更した後に、照射部１００で照射した結果を受光部２００で受光した結果に基づいて、上記物体までの距離を算出する。なお、制御部４００の検出部４０１は、当該

ＲＯＩの範囲以外の範囲における物体までの距離についても公知技術を用いて算出するようにしてもよい。

[0039] また、制御部４００のＲＯＩ設定部４０２は、当該物体の検出結果に基づいて、ＲＯＩ（注目範囲）を設定する。ＲＯＩとは、物体までの距離を算出するために照射部１００から集中して照射させる領域（物体検出領域）を示す。ＲＯＩ設定部４０２は、検出部４０１から得られた、検出した結果に基づいて、ＲＯＩを設定する。ＲＯＩ設定部４０２は、設定した結果を照射方向調整部４０３へ送出する。なお、ＲＯＩ設定部４０２は、複数のＲＯＩを設定するようにしてもよい。

[0040] また、制御部４００の照射方向調整部４０３は、ＲＯＩ設定部４０２によって設定された注目範囲に基づいて、照射部１００の面発光レーザアレイの何れかを、他の面発光レーザアレイの何れかの位置に変更し、面発光レーザアレイの発光箇所を変更する。例えば、制御部４００の照射方向調整部４０３は、照射部１００の面発光レーザアレイの何れかを、他の面発光レーザアレイの何れかの位置（例えば、物体への照射先となる部分）に合せて、面発光レーザアレイの発光箇所を変更する。

[0041] ここで、制御部４００の照射方向調整部４０３は、照射部１００の面発光レーザアレイの何れかを、他の面発光レーザアレイの何れかの位置に合せるとは、当該他の面発光レーザアレイの照射範囲の照射密度を上げるように、当該照射範囲に基づいて、面発光レーザアレイの発光箇所の位置を変えることである。

[0042] 具体的に、照射方向調整部４０３は、光源部１０６ｂからもレーザ光を光源部１０６ａまたは光源部１０６ｃの照射方向へ発光箇所を変更する。

[0043] 近接検出部４０４は、検出部４０１によって算出された距離が、予め設定している閾値より少ない場合、物体に近接していると判断し、その旨を出力する。

[0044] 図５に複数の光源部１０６と受光部２００との概念図を示す。図５に示すように、照射システム１は、固定された光源部１０６ａ及び光源部１０６ｃ

からレーザ光を照射して、可動式の光源部１０６ｂを照射して、受光部２００が受光する。

[0045] 例えば、固定された光源部１０６ａの照射箇所（例えば、照射点Ｐ１）と、光源部１０６ｃの照射箇所（例えば、照射点Ｐ３）とが重ならないように広い範囲に照射して、可動式の光源部１０６ｂの照射箇所を固定された光源部１０６ａの照射箇所または光源部１０６ｃの照射箇所の間に合せた箇所（例えば、照射点Ｐ２）に照射するようにする。

[0046] 続いて、図６を用いて、光源部１０６ｂの照射箇所を変更する例を説明する。図６（ａ）に示すように、注目箇所が中央部分である場合、光源部１０６ｂは、光源部１０６ａの照射範囲と、光源部１０６ｃの照射範囲との境界部分周辺にレーザ光を照射する。

[0047] そうすると、図６（ｂ）に示すように、固定された光源部１０６ａ及び光源部１０６ｃは、照射点Ｐ１と照射点Ｐ３とが重ならないように、広い範囲で照射し、可動式の光源部１０６ｂが、光源部１０６ａの照射範囲と、光源部１０６ｃの照射範囲との境界部分周辺に照射するので、照射点Ｐ２が中央部分（上記境界部分周辺）となる。

[0048] 続いて、図６（ｃ）に示すように、右側（光源部１０６ｃ側）に光源部１０６ｂの照射箇所を変更する場合、光源部１０６ｂは、光源部１０６ｃの照射範囲に合せてレーザ光を照射する。

[0049] そうすると、図６（ｄ）に示すように、可動式の光源部１０６ｂが、光源部１０６ｃの照射範囲に合せて照射するので、照射点Ｐ２が光源部１０６ｃの照射範囲に合せた箇所となる。

[0050] 続いて、照射システム１による、光源部１０６ｂの照射制御の例について、図７を用いて説明する。まず、図７（ａ）に示すように、光源部１０６ａ及び光源部１０６ｃが、レーザを照射して、受光部２００が、照射したレーザ光の反射結果を受光する。

[0051] 照射システム１は、光源部１０６ａの照射による照射点Ｐ１または光源部１０６ｃの照射による照射点Ｐ３の反射結果に基づいて、物体（車両Ｃ１お

よび車両Ｃ２）を検出する。照射システム１は、反射結果に基づいて、車両Ｃ１の方が、検出精度が悪いと考えられることから、車両Ｃ１周辺を注目範囲に決定する。具体的に、照射システム１は、車両Ｃ１の領域から得られる反射点の数が、車両Ｃ２の領域から得られる反射点の数より少ないため、車両Ｃ１の方が、検出精度が悪いと特定する。

[0052] 照射システム１は、図７（ｂ）に示すように、注目範囲Ｒ１を設定し、光源部１０６ｂを当該注目範囲Ｒ１に合せて、レーザ光を照射して、その結果に基づいて、車両Ｃ１までの距離を測定する。

[0053] ここで、図７（ｃ）は、照射領域の関係を示す図である。照射システム１は、図７（ｃ）に示すように、最初に光源部１０６ａ及び光源部１０６ｃにより、領域Ａ１の範囲にレーザ光を照射し、その結果に基づき、車両Ｃ１の範囲に光源部１０６ｂが領域Ａ２（注目範囲に対応する領域）に照射する。これにより、照射システム１は、車両Ｃ１までの距離をより確実に測定することができる。

[0054] 続いて、図８を用いて、本実施の形態における複数の面発光レーザアレイを用いて物体までの距離を計測する処理の流れを説明する。

[0055] 図８は、本実施の形態における複数の面発光レーザアレイにより、物体までの距離を計測する処理の流れの例について概要を示した図である。

[0056] まず、照射部１００の光源部１０６ａおよび光源部１０６ｃにより発光し、受光部２００は、当該発光による光を受光する。このように、照射システム１は、複数の光源を用いることにより、広域にスキャンする（ステップＳ０１）。

[0057] 制御部４００の検出部４０１は、受光部２００による受光結果に基づき、物体の有無を判断することにより、物体検出をする（ステップＳ０２）。制御部４００の検出部４０１が、物体を検出しなかった場合（ステップＳ０２：Ｎｏ）、ステップＳ０１へ進む。

[0058] 検出部４０１が、物体を検出した場合（ステップＳ０２：Ｙｅｓ）、その物体が複数であれば（ステップＳ０３：Ｙｅｓ）、制御部４００のＲＯＩ設

定部４０２は、最も測定点数の少ない物体の領域をＲＯＩに設定する（ステップＳ０４）。また、ステップＳ０３において、検出した物体が単数の場合（ステップＳ０３：Ｎｏ）、制御部４００のＲＯＩ設定部４０２は、物体の領域をＲＯＩに設定する（ステップＳ０５）。

[0059] 制御部４００の照射方向調整部４０３は、ＲＯＩ設定部４０２による設定内容に基づいて、照射部１００の光源部１０６ｂの照射位置を変更する。そして、照射部１００は、光源部１０６ａ、光源部１０６ｂ及び光源部１０６ｃから発光させる。受光部２００は、当該発光による光を受光して、検出部４０１は、当該受光した結果に基づいて距離を計測する（ステップＳ０６）。

[0060] 制御部４００は、近接検出部４０４で比較した結果が、指定距離以下である場合（ステップＳ０７：Ｙｅｓ）、物体が近接している旨出力（通知）する（ステップＳ０８）。また、制御部４００は、計測した距離が、指定距離以下でない場合（ステップＳ０７：Ｎｏ）、ステップＳ００１へ進む。ステップＳ０８において、通知した後、測定終了を示す命令が発行された場合（ステップＳ０９：Ｙｅｓ）、処理を終了する。また、ステップＳ０９において、当該測定終了を示す命令が発行されていない場合（ステップＳ０９：Ｎｏ）、ステップＳ０１へ進む。

[0061] 続いて、図９を用いて、本実施の形態における複数の面発光レーザアレイを用いて物体までの距離を計測する処理の流れを説明する。

[0062] 図９は、本実施の形態における複数の面発光レーザアレイにより、物体までの距離を計測する処理の流れの例について概要を示した図である。

[0063] まず、撮像部３００は、撮像処理をすることにより、撮像画像を取得する（ステップＳ１１）。

[0064] 続いて、制御部４００の検出部４０１は、撮像部３００による撮像結果（撮像部３００の画像処理・認識処理部３０３による結果）に基づき、画像処理技術を用いて物体の有無を判断する（ステップＳ１２）。制御部４００の検出部４０１が、物体を検出しなかった場合（ステップＳ１２：Ｎｏ）、ス

テップＳ１１へ進む。なお、検出部４０１に替えて、画像処理・認識処理部３０３が、画像処理技術を用いて、物体の有無を検出するようにしてもよい。

[0065] 検出部４０１が、撮像部３００の画像処理・認識処理部３０３の処理結果に基づいて、物体を検出した場合（ステップＳ１２：Ｙｅｓ）、その物体が複数であれば（ステップＳ１３：Ｙｅｓ）、制御部４００のＲＯＩ設定部４０２は、検出した物体の領域をそれぞれＲＯＩに設定する（ステップＳ１４）。また、ステップＳ１３において、検出した物体が単数の場合（ステップＳ１３：Ｎｏ）、制御部４００のＲＯＩ設定部４０２は、物体の領域をＲＯＩに設定する（ステップＳ１５）。

[0066] 制御部４００の照射方向調整部４０３は、ＲＯＩ設定部４０２による設定内容に基づいて、照射部１００の光源部１０６ｂの照射位置を変更する。そして、照射部１００は、光源部１０６ａ、光源部１０６ｂ及び光源部１０６ｃから発光させる。受光部２００は、当該発光による反射光を受光して、検出部４０１は、当該受光した結果に基づいて距離を計測する（ステップＳ１６）。

[0067] なお、ＲＯＩ設定部４０２により設定されているＲＯＩが複数ある場合、制御部４００の照射方向調整部４０３は、光源部１０６ｂの照射位置を複数のＲＯＩの何れかの位置に変更する。その後に、照射部１００は、光源部１０６ａ、光源部１０６ｂ及び光源部１０６ｃから発光させる。そして、制御部４００の照射方向調整部４０３は、光源部１０６ｂの照射位置を他のＲＯＩの位置に変更する。その後に、照射部１００は、光源部１０６ａ、光源部１０６ｂ及び光源部１０６ｃから発光させる。このように、照射システム１は、順次ＲＯＩを変更し、照射部１００が照射できる範囲全体の照射結果を得る。

[0068] 制御部４００は、近接検出部４０４で比較した結果が、指定距離以下である場合（ステップＳ１７：Ｙｅｓ）、物体が近接している旨出力する（ステップＳ１８）。また、制御部４００は、計測した距離が、指定距離以下でな

い場合（ステップＳ１７：Ｎｏ）、ステップＳ１１へ進む。ステップＳ１８において、通知した後、測定終了を示す命令が発行された場合（ステップＳ１９：Ｙｅｓ）、処理を終了する。また、ステップＳ１９において、当該測定終了を示す命令が発行されていない場合（ステップＳ１９：Ｎｏ）、ステップＳ１１へ進む。

[0069] 上述の例では、ＸＹスキャン方式の照射システムの例を説明したが、公知のラインスキャン方式の照射システムに適用するようにしてもよい。図１０に、ラインスキャン方式の照射システムのブロック図を示す。

[0070] 図１０に示す照射システム１は、ラインスキャン方式に対応する固定式の光源部１０６ｅ及び可動式の光源部１０６ｆを有する。それ以外は、図１に示した照射システム１と同様であるので、説明を省略する。

[0071] 固定式の光源部１０６ｅ及び可動式の光源部１０６ｆのそれぞれは、絞り１０７、拡散板１０８、結像光学系１０３、及びＶＣＳＥＬアレイ１０４を有する。絞り１０７は、投光領域を規定するための絞りである。また、拡散板１０８は、光を拡散するための拡散板である。ここで、ラインスキャン方式とは、いわゆるフラッシュＬｉＤＡＲ（ライダー）の一種で、ＸＹの片方の軸を面発光とし、もう一方の軸に沿って順次スキャンし、受光素子アレイで各画素に分解する測定方式である。

[0072] 図１０に示す照射システム１において、例えば、固定式の光源部１０６ｅによる照射結果に基づいて、当該光源部１０６ｅの照射範囲に物体があることを検出した場合、可動式の光源部１０６ｆが、光源部１０６ｅの照射範囲から少しずらした範囲に照射するように可動式の光源部１０６ｆの照射範囲を調整する。具体的には１ラインの半分程度照射領域がずれるよう光源を調整する。

[0073] また、図１１に示すように、ラインスキャン方式とＸＹスキャン方式とを組み合わせた照射システム１に適用するようにしてもよい。図１１は、ラインスキャン方式とＸＹスキャン方式とを組み合わせた照射システムのブロック図である。

[0074] 図１１に示すように、ＸＹスキャン方式である固定式の光源部１０６ａと、ＸＹスキャン方式である固定式の光源部１０６ｃと、ラインスキャン方式である可動式の光源部１０６ｆとを有する。

[0075] 図１１に示す照射システム１において、例えば、固定式の光源部１０６ａ及び光源部１０６ｃによる照射結果に基づいて、当該光源部１０６ａの照射範囲に物体があることを検出した場合、可動式の光源部１０６ｆが、光源部１０６ａの照射範囲の内、物体検出領域に合せて照射するように可動式の光源部１０６ｆの照射範囲を調整する。また、上記では、可動部をラインスキャン方式とする場合について述べたが、固定部をラインスキャン方式として、可動部をＸＹスキャン方式にするようにしてもよい。

[0076] 上述のように、照射部１００が、ＶＣＳＥＬアレイ１０４ａ（ＶＣＳＥＬアレイ１０４ｃ）およびＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂを含み、受光部２００が、当該ＶＣＳＥＬアレイ１０４ａを有する光源部１０６ａ（当該ＶＣＳＥＬアレイ１０４ｃを有する光源部１０６ｃ）及びＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂを有する光源部１０６ｂから発光された光を受光する。制御部４００の照射方向調整部４０３が、光源部１０６ｂの発光位置を制御し、検出部４０１が、物体を検出する。照射方向調整部４０３は、検出部４０１による検出結果が所定の条件に合致する場合に、光源部１０６ａの物体検出領域に合せて、光源部１０６ｂの発光箇所を変更する。

[0077] この場合、照射システム１は、例えば、ＶＣＳＥＬアレイ１０４ａの照射方向に物体を検出した場合、ＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂの照射方向を当該ＶＣＳＥＬアレイ１０４ａの物体検出領域に合せることで、より適切に当該物体の距離を測定することができる。すなわち、照射システム１は、適切に物体までの距離を算出することができる。

[0078] また、検出部４０１は、光源部１０６ａまたは光源部１０６ｃにより発光された光を受光した結果に基づいて物体を検出する。この場合、照射システム１は、光源部１０６ａまたは光源部１０６ｃにより発光された光の受光結果に基づいて物体を検出するので、物体の位置を適切に検出した上で、ＶＣ

ＳＥＬアレイ１０４ｂの照射方向を決定することができる。

[0079] また、検出部４０１または撮像部３００の画像処理・認識処理部３０３は、撮像部３００による撮像結果に基づいて物体を検出する。この場合、照射システム１は、撮像結果から物体の位置を特定するので、物体の位置を適切に検出した上で、ＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂの照射方向を決定することができる。

[0080] また、検出部４０１または撮像部３００の画像処理・認識処理部３０３によって、複数の物体が検出された場合、照射方向調整部４０３は、当該複数の物体の内、検出精度の低い物体への照射先となる部分に合せて、ＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂの発光箇所を変更する。この場合、照射システム１は、より距離を測定することが困難である物体に対して、集中的に照射させることで、当該物体の距離を適切に測定することができる。

[0081] また、検出部４０１は、照射方向調整部４０３によりＶＣＳＥＬアレイ１０４ｂの照射方向を変更した後の、照射部１００により発光された光を受光した結果に基づいて、物体までの距離を測定する。これにより、照射システム１は、物体の距離を適切に測定することができる。

[0082] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、上記の実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、上記の実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0083] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実現することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハ

ードディスク、ＳＳＤ（Solid State Drive）等の記録装置、または、ＩＣカード、ＳＤカード、ＤＶＤ等の記録媒体に置くことができる。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明は、面発光レーザアレイを制御する照射システムに利用可能である。

符号の説明

[0085] １…照射システム、１００…照射部、１０１…結像光学系、１０２…コリメータレンズ、１０３…結像光学系、１０４…ＶＣＳＥＬアレイ、１０５…投光制御回路、１０６…光源部、２００…受光部、２０１…結像光学系、２０２…受光素子、２０３…増幅・デジタル化回路、２０４…受光制御回路、３００…撮像部、３０１…レンズ、３０２…撮像素子、３０３…画像処理・認識処理部、３０４…撮像制御回路、４００…制御部、４０１…検出部、４０２…ＲＯＩ設定部、４０３…照射方向調整部、４０４…近接検出部。

請求の範囲

[請求項1] 面発光レーザアレイを制御する照射システムであって、

第１の面発光レーザアレイおよび第２の面発光レーザアレイを含む照射部と、

前記第１の面発光レーザアレイまたは前記第２の面発光レーザアレイから発光された光を受光する受光部と、

物体を検出する検出部と、

前記第２の面発光レーザアレイの発光位置を制御する制御部と、

を有し、

前記制御部は、前記検出部による検出結果が所定の条件に合致する場合に、前記第１の面発光レーザアレイの発光箇所に合せて、前記第２の面発光レーザアレイの発光箇所を変更する、照射システム。

[請求項2] 請求項１に記載の照射システムであって、

前記検出部は、前記第１の面発光レーザアレイにより発光された光を受光した結果に基づいて物体を検出する、照射システム。

[請求項3] 請求項１に記載の照射システムであって、

撮像部をさらに有し、

前記検出部は、前記撮像部による撮像結果に基づいて物体を検出する、照射システム。

[請求項4] 請求項１～３の何れか一項に記載の照射システムであって、

前記制御部は、前記検出部によって、複数の物体を検出した場合、前記第１の面発光レーザアレイの内、検出精度の低い物体への照射先となる部分に合せて、前記第２の面発光レーザアレイの発光箇所を変更する、照射システム。

[請求項5] 請求項１～４の何れか一項に記載の照射システムであって、

前記制御部により前記第２の面発光レーザアレイの発光箇所を変更した後の、前記第１の面発光レーザアレイおよび前記第２の面発光レーザアレイから発光された光を受光した結果に基づいて、前記物体ま

での距離を測定する測定部をさらに備える、照射システム。

[請求項6] 面発光レーザアレイを制御する照射方法であって、

第１の面発光レーザアレイおよび第２の面発光レーザアレイを含む照射ステップと、

前記第１の面発光レーザアレイまたは前記第２の面発光レーザアレイから発光された光を受光する受光ステップと、

物体を検出する検出ステップと、

前記第２の面発光レーザアレイの発光位置を制御する制御ステップと、

を有し、

前記制御ステップでは、前記検出ステップにおける検出結果が所定の条件に合致する場合に、前記第１の面発光レーザアレイの発光箇所に合せて、前記第２の面発光レーザアレイの発光箇所を変更する、照射方法。

[図1]

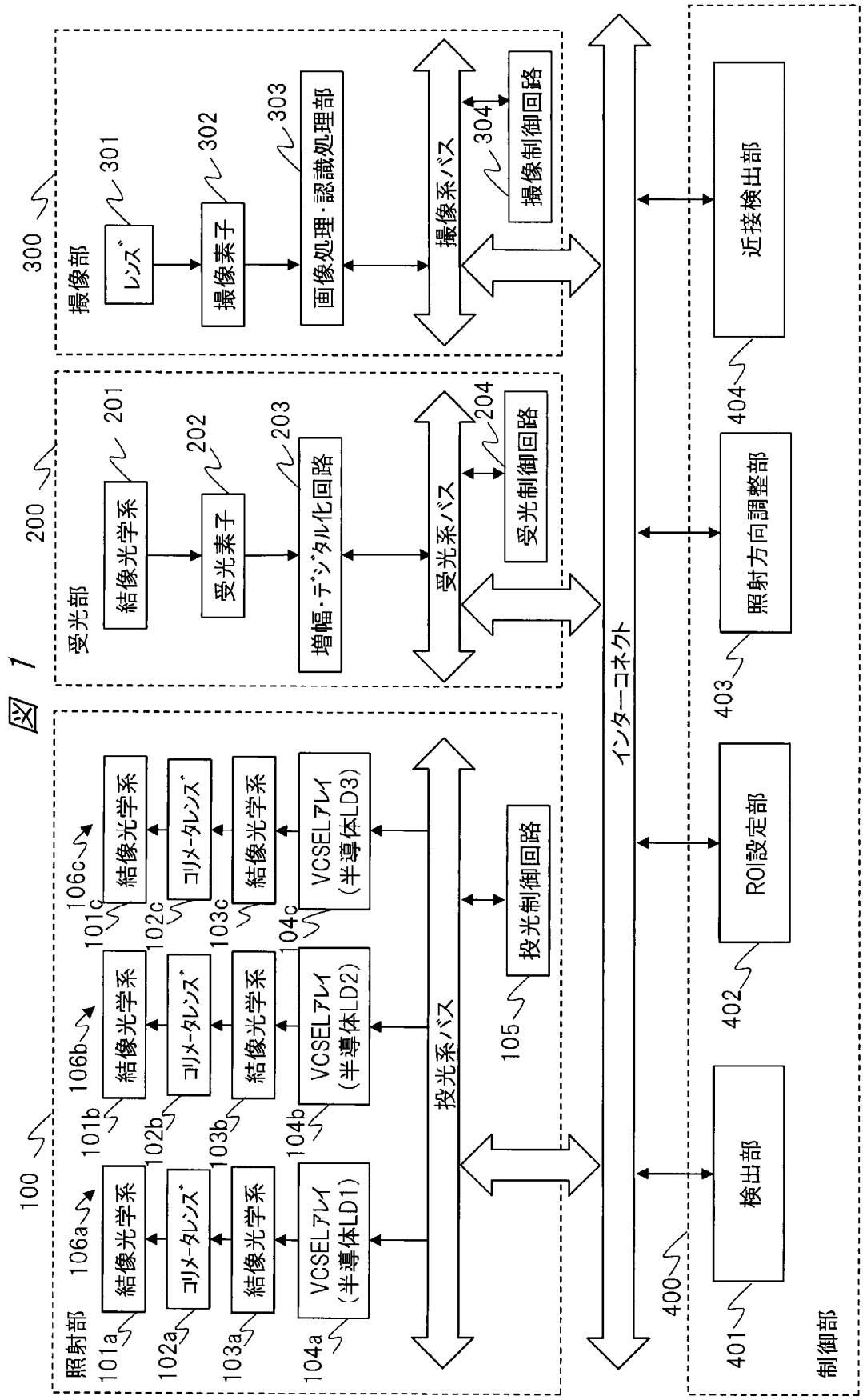
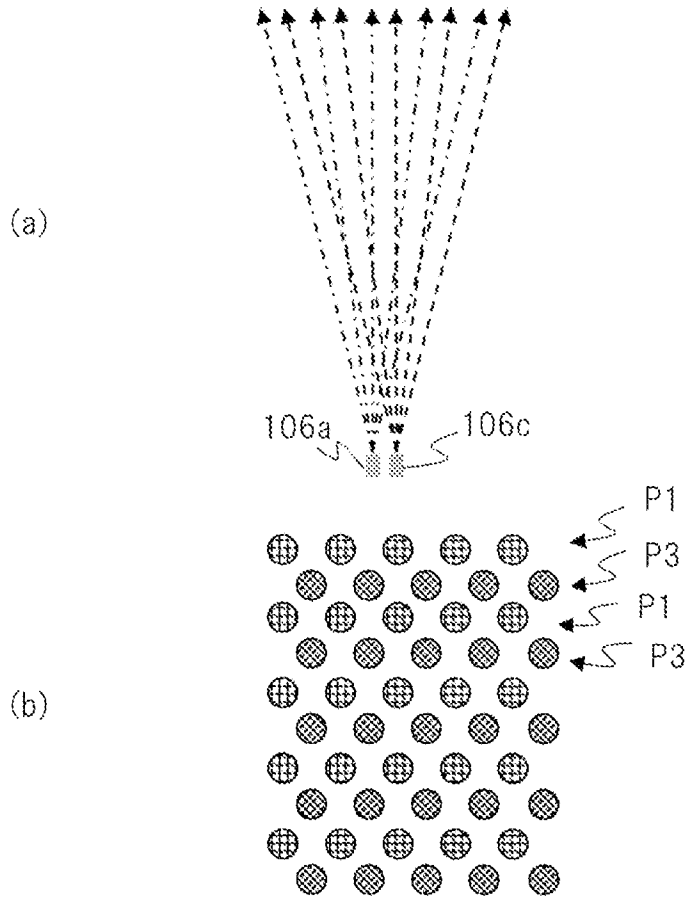


図 1
100
照射部
101a
結像光学系
102a
コリメータレンズ
103a
結像光学系
104a
VCSELアレイ
(半導体LD1)
106a
101b
結像光学系
102b
コリメータレンズ
103b
結像光学系
104b
VCSELアレイ
(半導体LD2)
106b
101c
結像光学系
102c
コリメータレンズ
103c
結像光学系
104c
VCSELアレイ
(半導体LD3)
106c
投光系バス
投光制御回路
105
200
受光部
結像光学系
201
受光素子
202
増幅・デジタル化回路
203
受光系バス
受光制御回路
204
300
撮像部
レンズ
301
撮像素子
302
画像処理・認識処理部
303
撮像系バス
撮像制御回路
304
インターコネクト
400
制御部
検出部
401
RO設定部
402
照射方向調整部
403
近接検出部
404

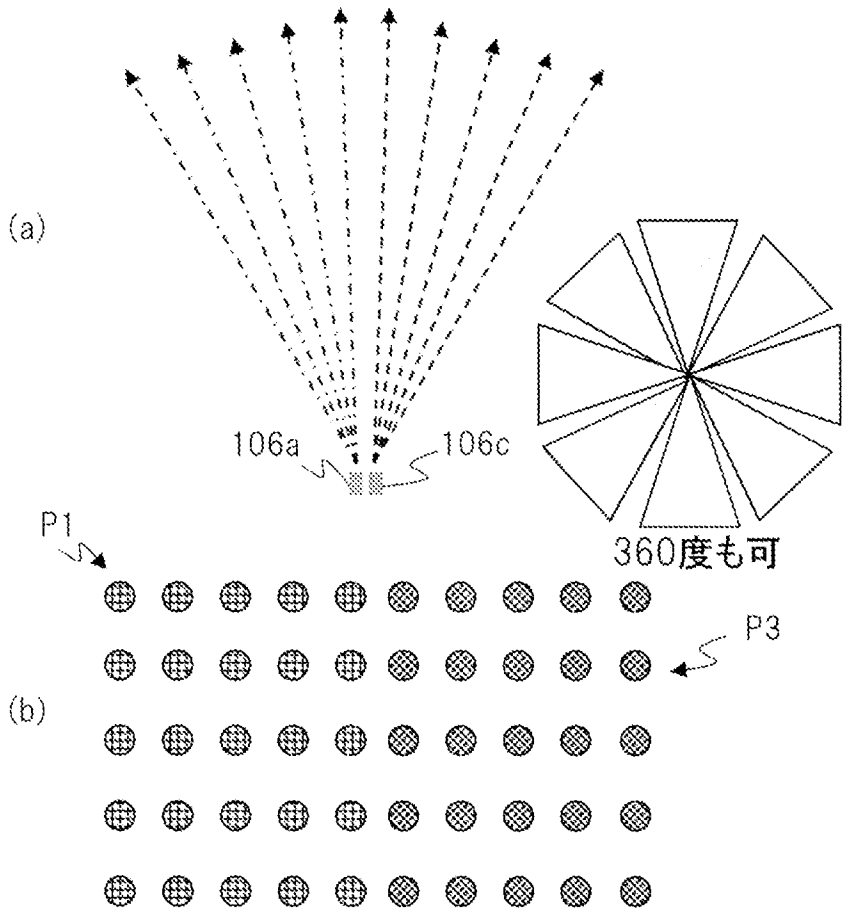
[図2]

図 2



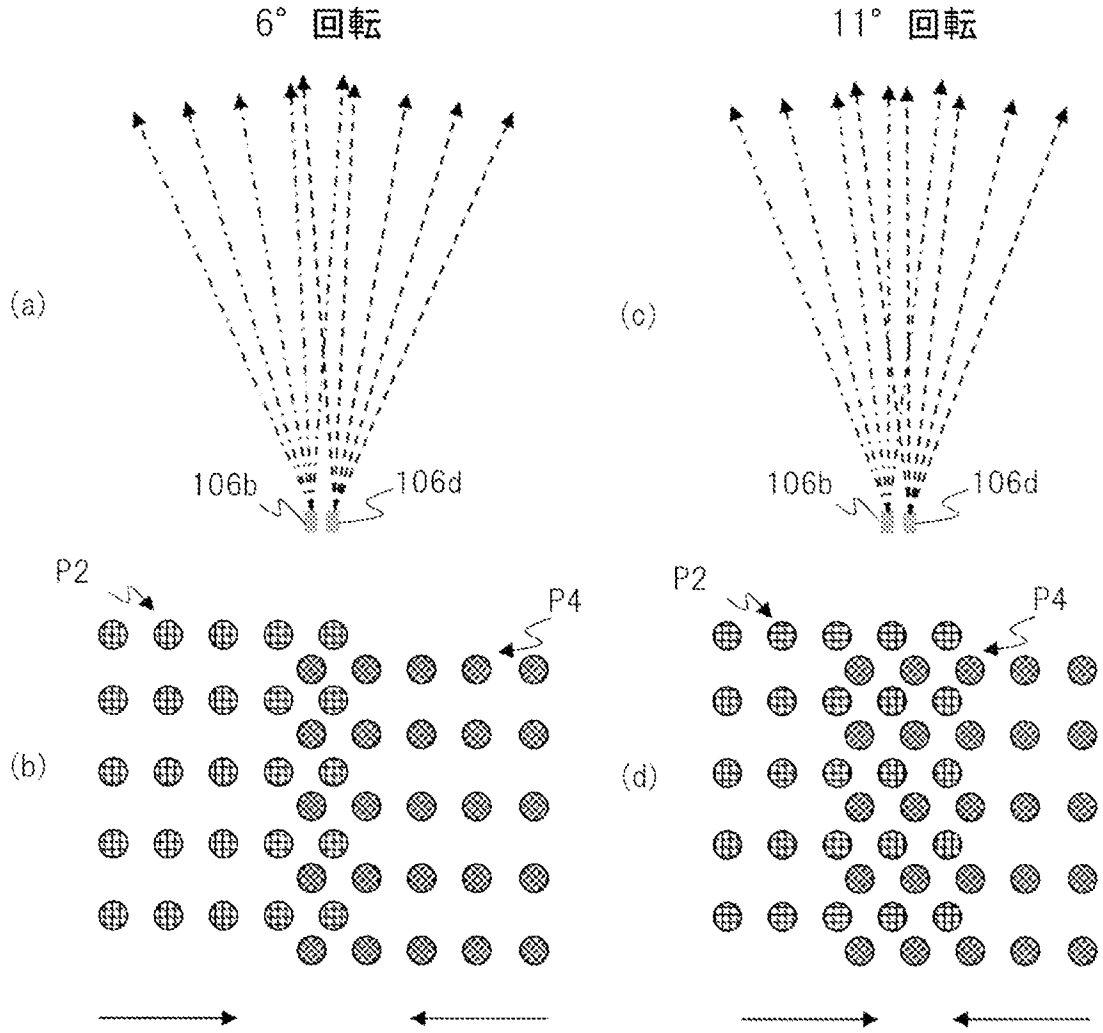
[図3]

図 3



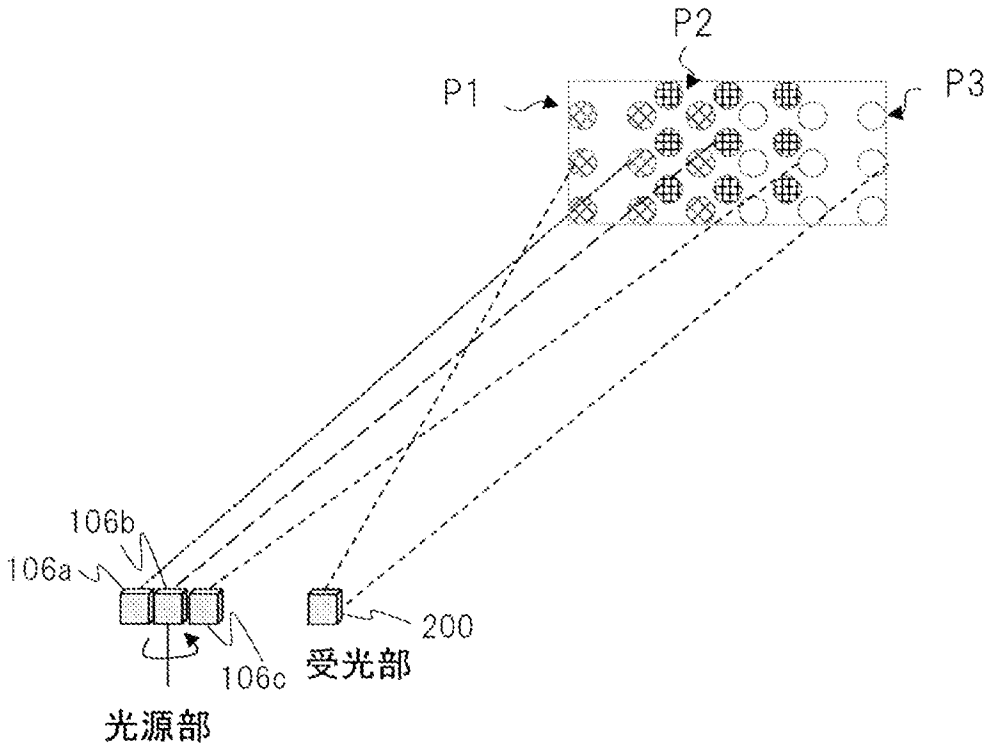
[図4]

図 4



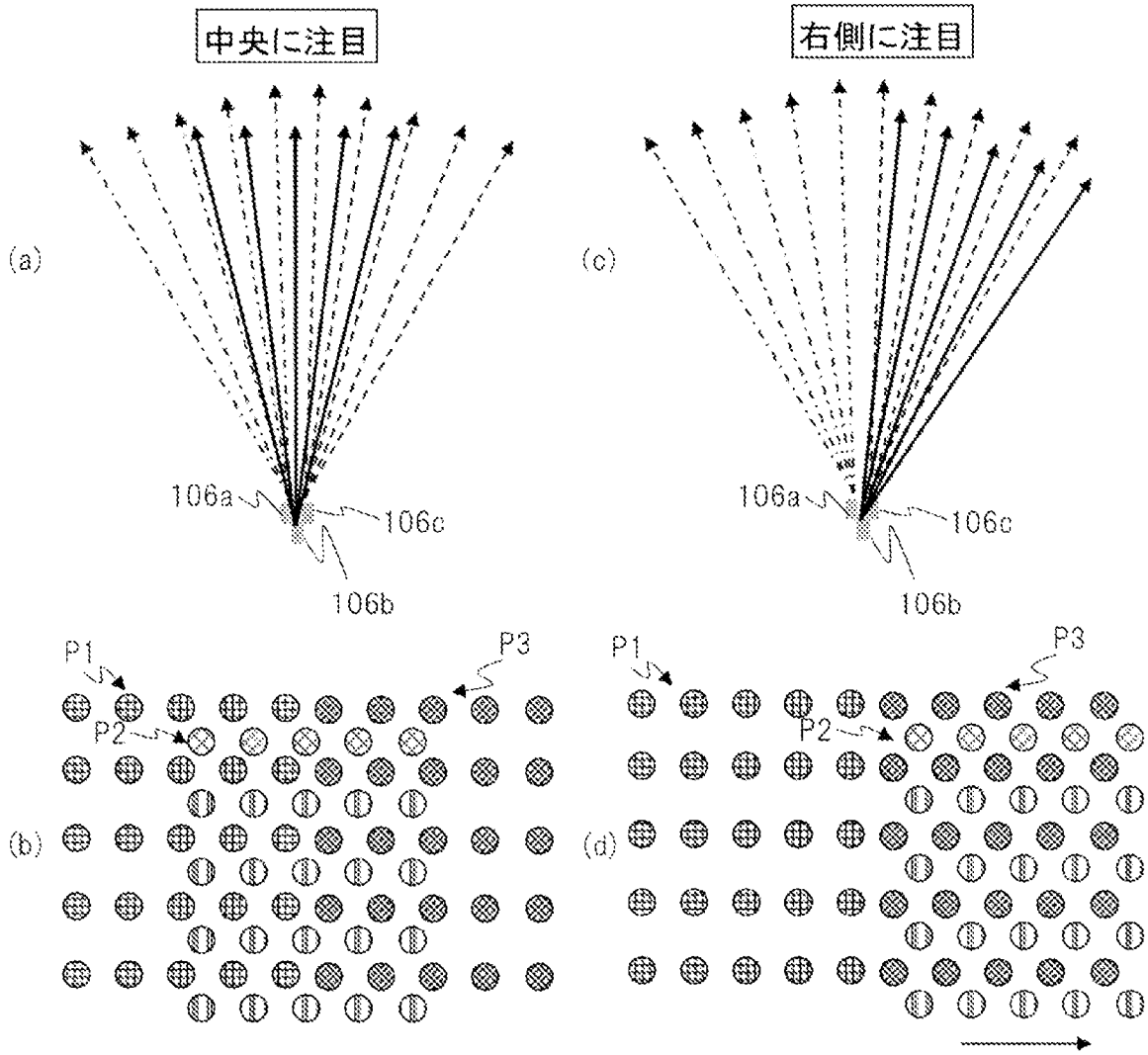
[図5]

図 5



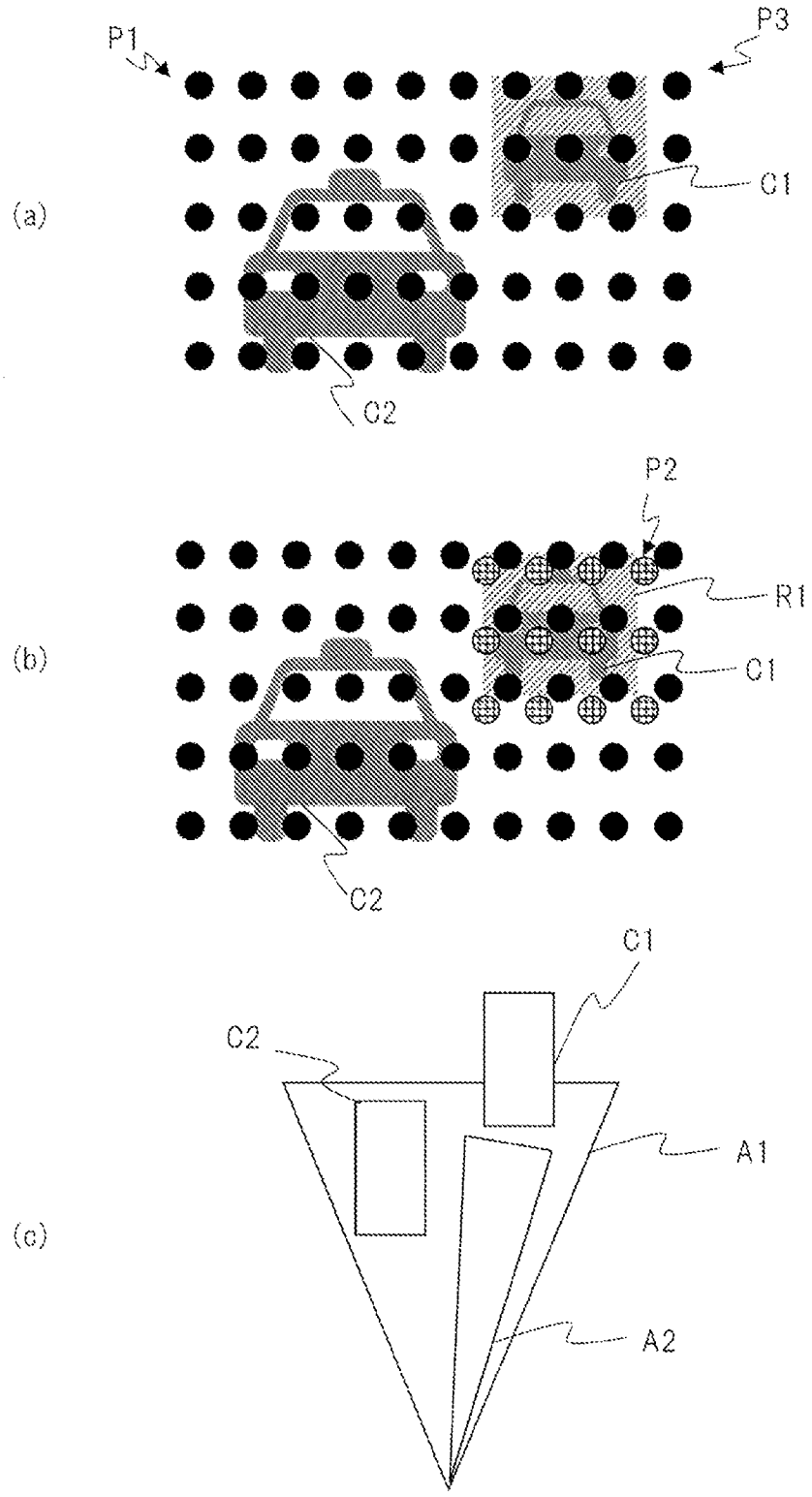
[図6]

図 6


中央に注目
右側に注目
(a)
(c)
106a
106c
106b
106a
106c
106b
P1
P2
P3
P1
P2
P3
(b)
(d)

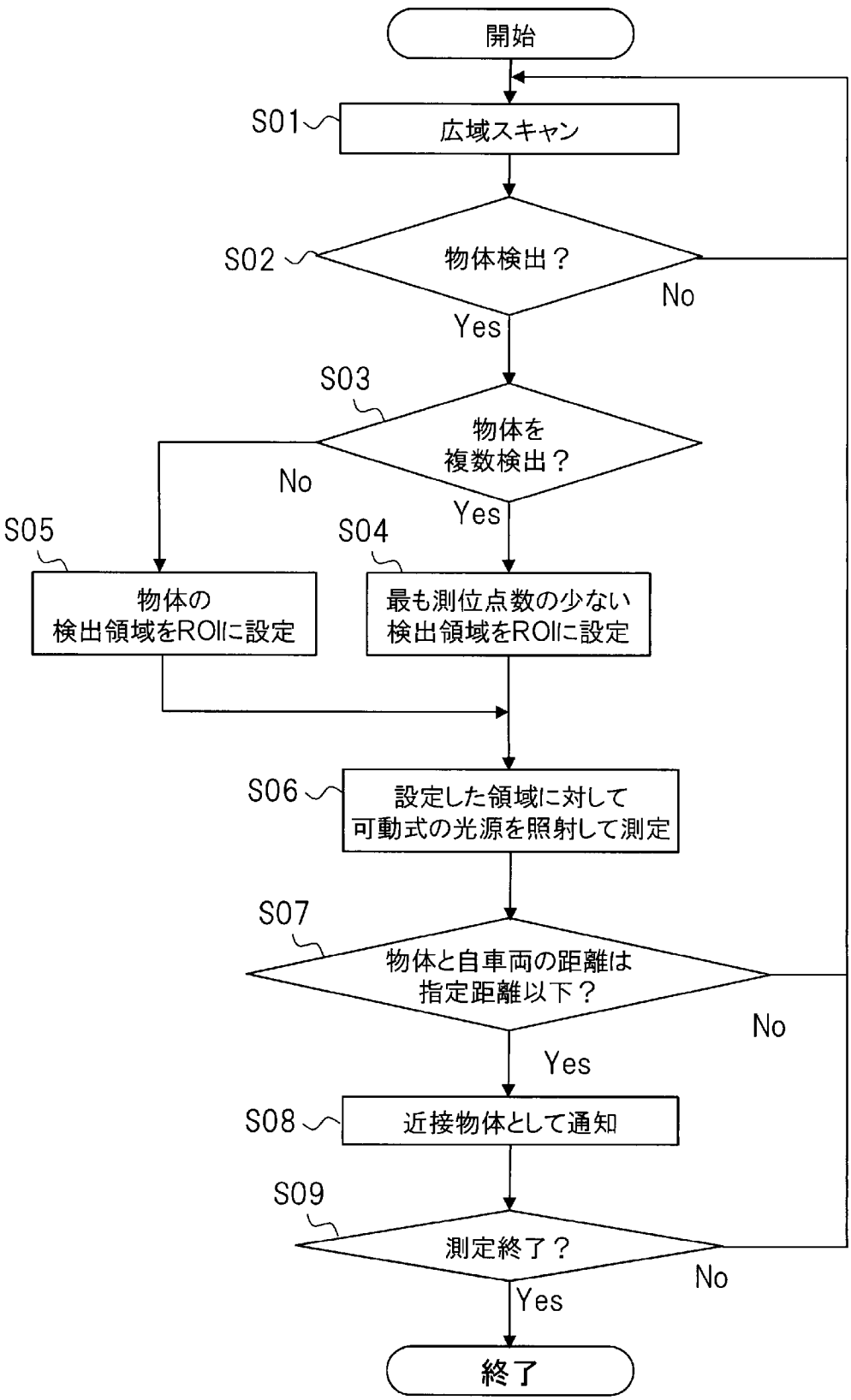
[図7]

図 7



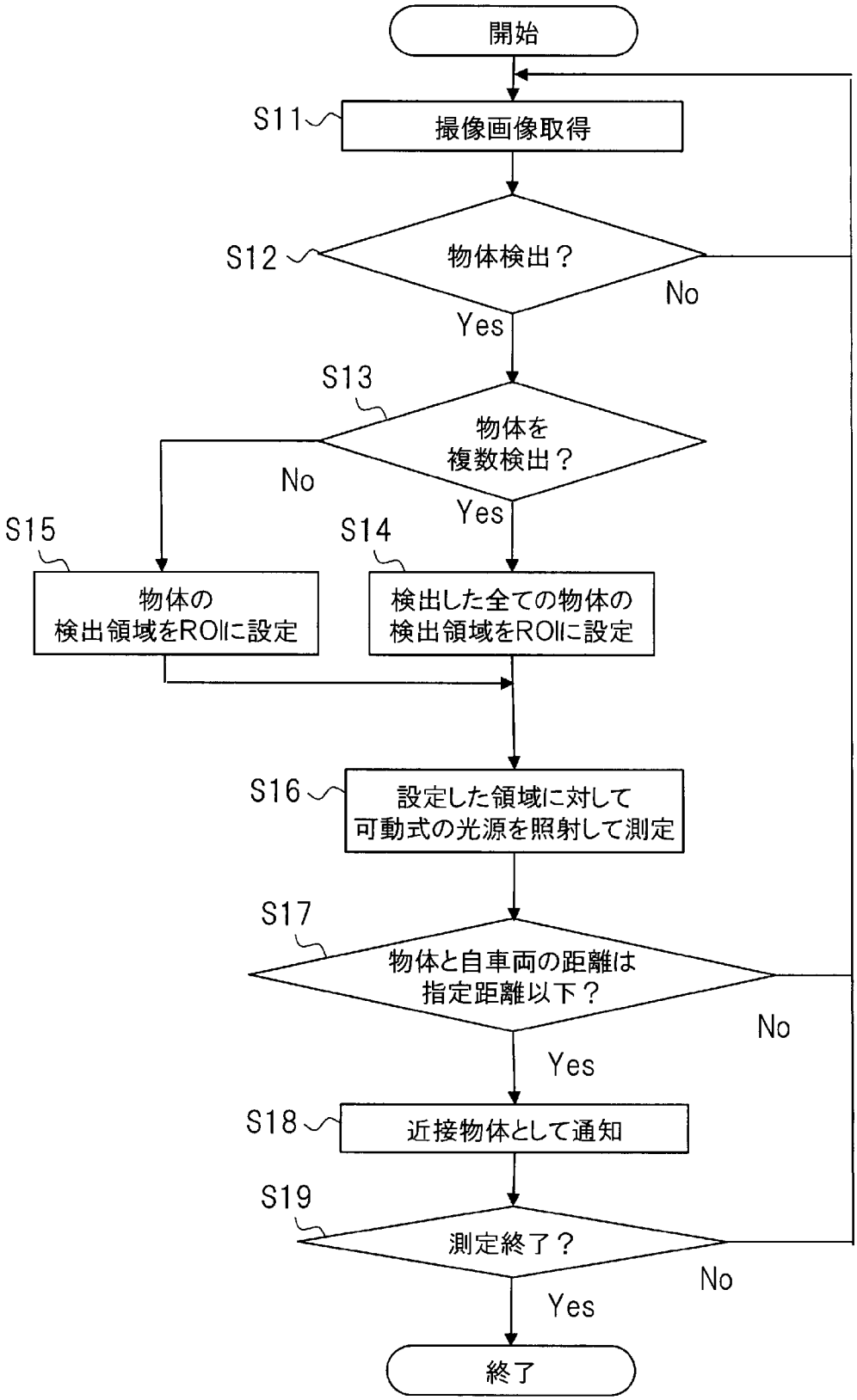
[図8]

図 8


開始
S01
広域スキャン
S02
物体検出？
No
Yes
S03
物体を
複数検出？
No
Yes
S05
物体の
検出領域をROIに設定
S04
最も測位点数の少ない
検出領域をROIに設定
S06
設定した領域に対して
可動式の光源を照射して測定
S07
物体と自車両の距離は
指定距離以下？
No
Yes
S08
近接物体として通知
S09
測定終了？
No
Yes
終了

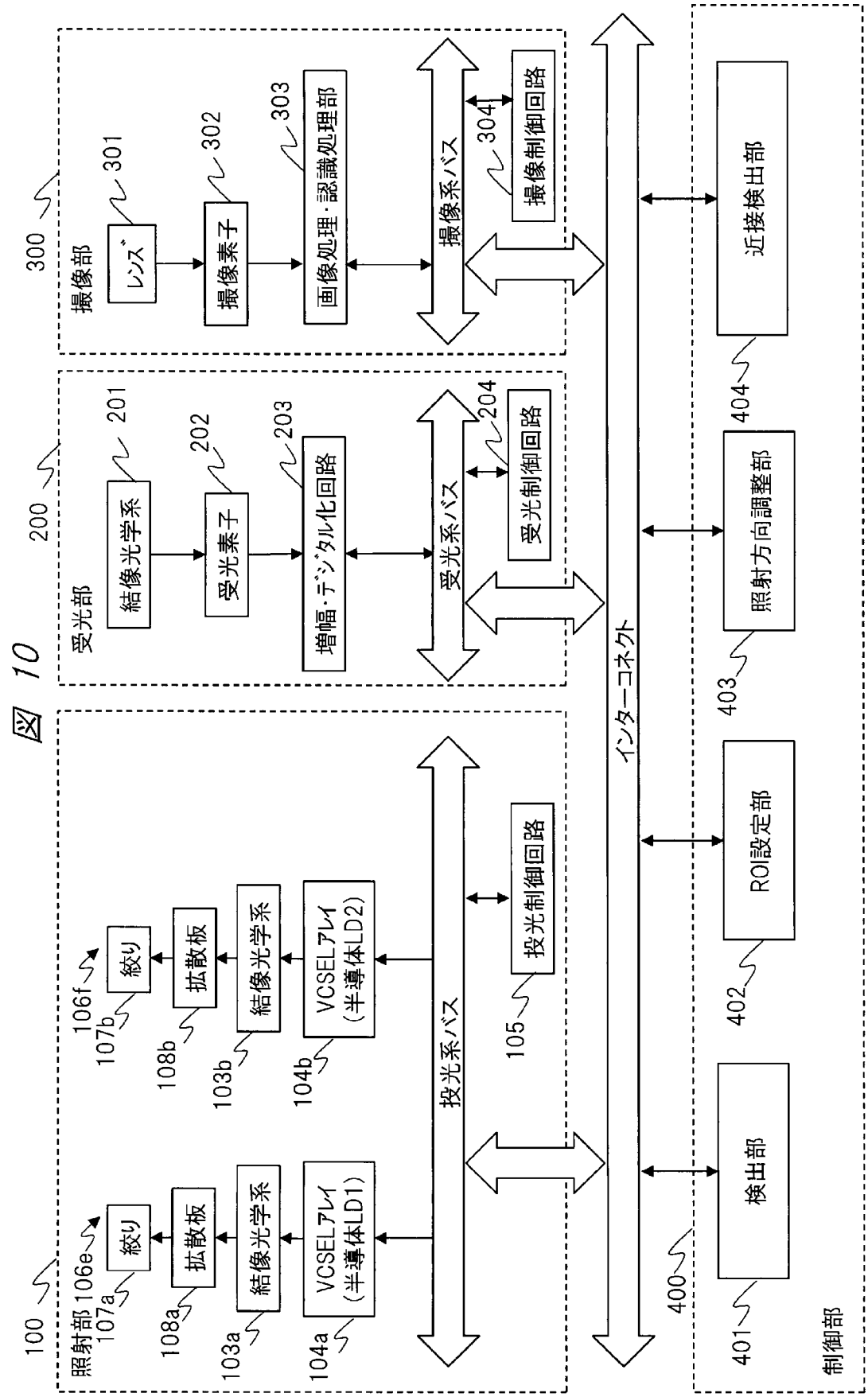
[図9]

図 9


開始
S11
撮像画像取得
S12
物体検出？
No
Yes
S13
物体を
複数検出？
No
Yes
S15
物体の
検出領域をROIに設定
S14
検出した全ての物体の
検出領域をROIに設定
S16
設定した領域に対して
可動式の光源を照射して測定
S17
物体と自車両の距離は
指定距離以下？
No
Yes
S18
近接物体として通知
S19
測定終了？
No
Yes
終了

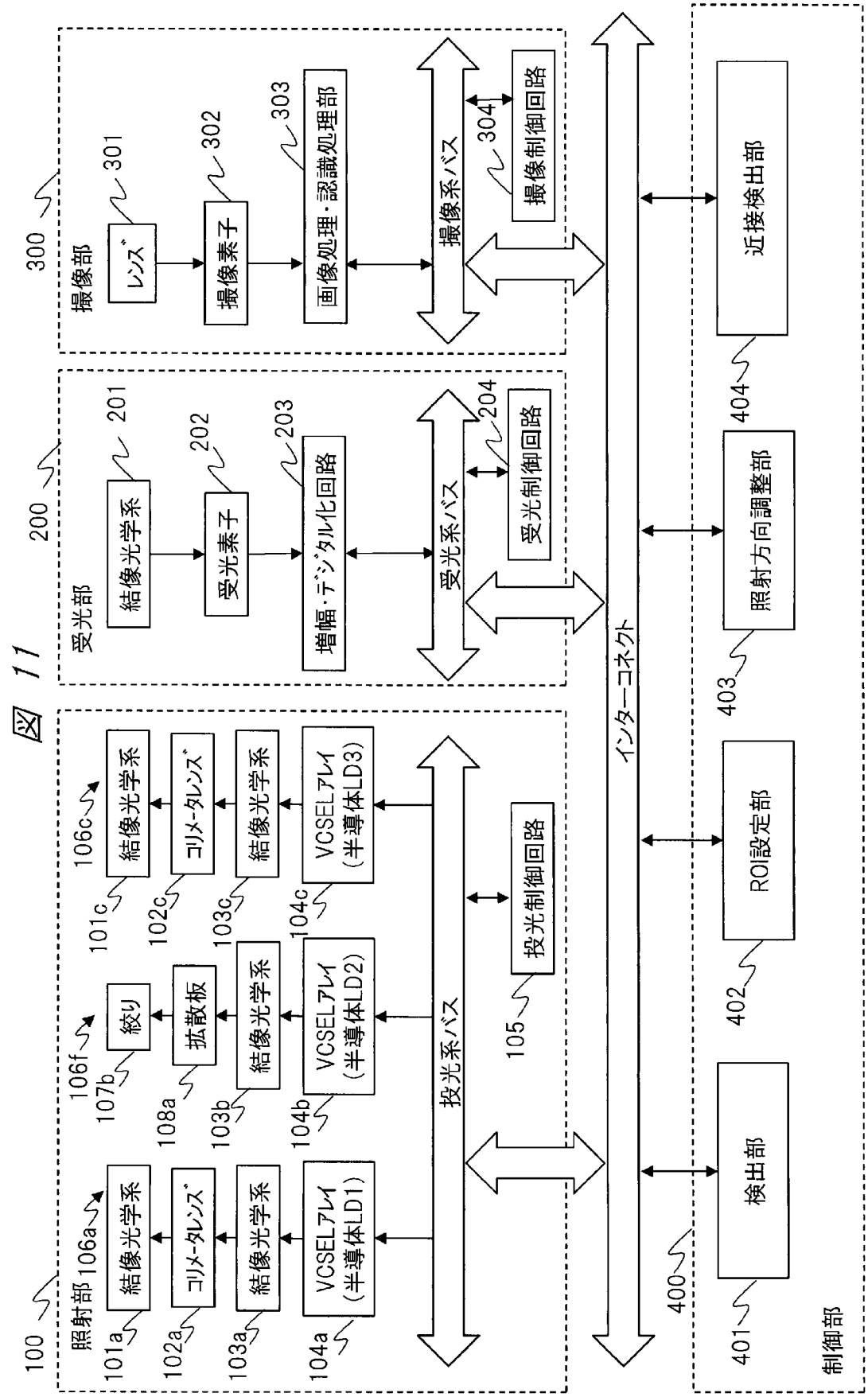
[図10]

図 10


100
照射部
106e
107a
絞り
108a
拡散板
103a
結像光学系
104a
VCSELアレイ
(半導体LD1)
106f
107b
絞り
108b
拡散板
103b
結像光学系
104b
VCSELアレイ
(半導体LD2)
投光系バス
105
投光制御回路
200
受光部
201
結像光学系
202
受光素子
203
増幅・デジタル化回路
受光系バス
204
受光制御回路
300
撮像部
301
レンズ
302
撮像素子
303
画像処理・認識処理部
撮像系バス
304
撮像制御回路
インターコネクト
400
制御部
401
検出部
402
ROI設定部
403
照射方向調整部
404
近接検出部

[図11]

図 11


100
照射部
101a
結像光学系
106a
102a
コリメータレンズ
103a
結像光学系
104a
VCSELアレイ
(半導体LD1)
106f
絞り
107b
108a
拡散板
103b
結像光学系
104b
VCSELアレイ
(半導体LD2)
101c
結像光学系
106c
102c
コリメータレンズ
103c
結像光学系
104c
VCSELアレイ
(半導体LD3)
投光系バス
105
投光制御回路
200
受光部
結像光学系
201
受光素子
202
増幅・デジタル化回路
203
受光系バス
204
受光制御回路
300
撮像部
レンズ
301
撮像素子
302
画像処理・認識処理部
303
撮像系バス
304
撮像制御回路
インターコネクト
400
制御部
検出部
401
ROI設定部
402
照射方向調整部
403
近接検出部
404

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/044432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01S 7/484(2006.01)i; H01S 5/022(2006.01)i
FI: G01S7/484; H01S5/022

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; H01S5/022

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	JP 2017-173298 A (RICOH CO., LTD.) 28.09.2017 (2017-09-28) paragraphs [0010]-[0014], [0022], [0027]-[0035], [0053], fig. 1-2, 6-7	1-6
Y	US 2017/0307736 A1 (DONOVAN, Mark J.) 26.10.2017 (2017-10-26) paragraphs [0125]-[0128], fig. 18-19	1-6
A	JP 2006-329971 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 07.12.2006 (2006-12-07) entire text, all drawings	1-6
A	US 2016/0182891 A1 (KO, Jamyuen et al.) 23.06.2016 (2016-06-23) entire text, all drawings	1-6

☐ 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
05 February 2020 (05.02.2020)	18 February 2020 (18.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/044432

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-173298 A	28 Sep. 2017	US 2017/0273161 A1 paragraphs [0046]-[0049], [0057], [0062]-[0072], [0093], fig. 1-26-7	
US 2017/0307736 A1	26 Oct. 2017	KR 10-2018-0128447 A paragraphs [0093]-[0096], fig. 18-19	
JP 2006-329971 A	07 Dec. 2006	US 2006/0244978 A1 entire text, all drawings	
US 2016/0182891 A1	23 Jun. 2016	CN 106574964 A entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/044432

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01S 7/484(2006.01)i; H01S 5/022(2006.01)i
FI: G01S7/484; H01S5/022

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; H01S5/022

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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
Y	JP 2017-173298 A (株式会社リコー) 28.09.2017 (2017-09-28) 段落[0010]-[0014],[0022],[0027]-[0035],[0053],図1-2,6-7	1-6
Y	US 2017/0307736 A1 (DONOVAN, Mark J.) 26.10.2017 (2017-10-26) 段落[0125]-[0128],図18-19	1-6
A	JP 2006-329971 A (三洋電機株式会社) 07.12.2006 (2006-12-07) 全文，全図	1-6
A	US 2016/0182891 A1 (KO, Jamyuen et al.) 23.06.2016 (2016-06-23) 全文，全図	1-6

☐ 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
05.02.2020	18.02.2020

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）

安井　英己 2S 6001

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/JP2019/044432

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-173298 A	28.09.2017	US 2017/0273161 A1 段落[0046]-[0049],[0057],[0062]-[0072],[0093],図1-2,6-7	
US 2017/0307736 A1	26.10.2017	KR 10-2018-0128447 A 段落[0093]-[0096],図18-19	
JP 2006-329971 A	07.12.2006	US 2006/0244978 A1 全文，全図	
US 2016/0182891 A1	23.06.2016	CN 106574964 A 全文，全図	