(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5月22日(22.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/100514 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 31/12 (2006.01) *G01C 3/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/040888

(22) 国際出願日： 2019年10月17日(17.10.2019)

(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 2018-212133 2018年11月12日(12.11.2018) 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).

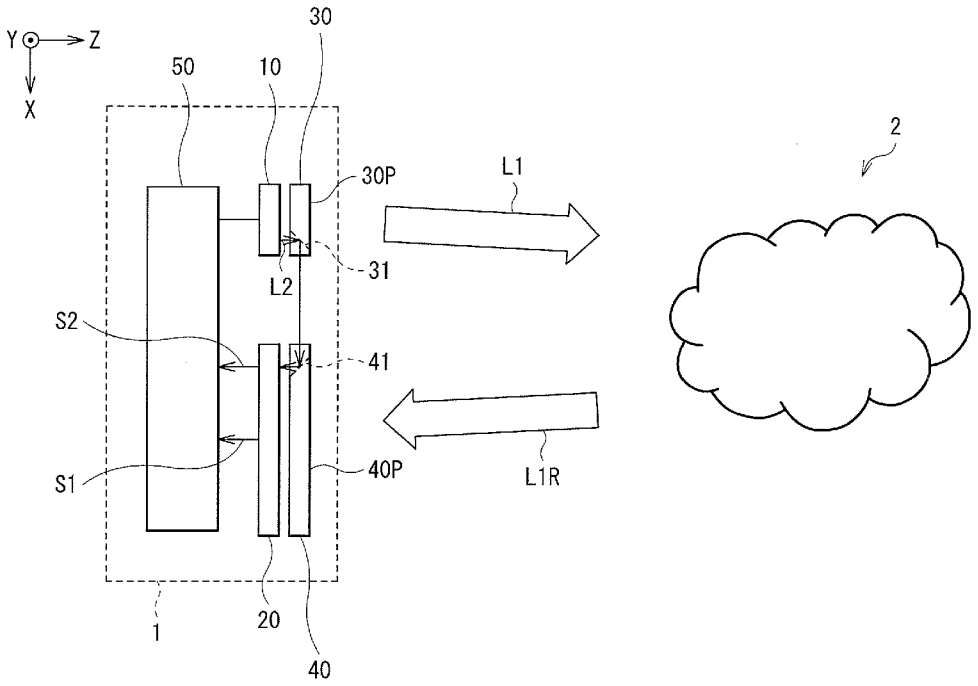
(72) 発明者: 前田 俊治(**MAEDA, Shunji**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人つばさ国際特許事務所 (**TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION**); 〒1600022 東京都新宿区新宿1丁目15番9号さわだビル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,

(54) **Title:** OPTICAL MODULE AND DISTANCE MEASURING DEVICE

(54) 発明の名称： 光モジュール及び測距装置



(57) **Abstract:** An optical module according to the present disclosure is provided with: a light-emitting unit (10) capable of emitting light; a light-receiving unit (20) having a first light-receiving unit and a second light-receiving unit; a first cover unit (30) which is provided on the light-emitting side of the light-emitting unit (10), is capable of guiding, in a direction to a target object (2), a first beam (L1) that is a portion of light among the light emitted from the light-emitting unit (10), and is capable of guiding, in a direction different from the direction to the target object (2), a second beam (L2) that is a

WO 2020/100514 A1

[続葉有]

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, 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, 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)）

portion of light among the light emitted from the light-emitting unit (10); and a second cover unit (40) which is provided on the light-incident side of the light-receiving unit (20), is capable of guiding, in a direction to the first light-receiving unit, a reflected beam (L1R) formed by the first beam (L1) reflected from the target object (2), and is capable of guiding, in a direction to the second light-receiving unit, a second beam (L2) guided from the first cover unit (30).

(57) 要約：本開示の光モジュールは、光を発することが可能な発光部（１０）と、第１の受光部と第２の受光部とを有する受光部（２０）と、発光部（１０）の光出射側に設けられ、発光部（１０）から発せられた光のうちの一部の光である第１の光（Ｌ１）を対象物（２）の方向に導くとともに発光部（１０）から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光（Ｌ２）を対象物（２）の方向とは異なる方向に導くことが可能な第１のカバー部（３０）と、受光部（２０）の光入射側に設けられ、第１の光（Ｌ１）が対象物（２）において反射された反射光（Ｌ１Ｒ）を第１の受光部の方向に導くとともに第１のカバー部（３０）から導かれた第２の光（Ｌ２）を第２の受光部の方向に導くことが可能な第２のカバー部（４０）とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 光モジュール及び測距装置

技術分野

[0001] 本開示は、対象物までの距離を測定する測距装置、およびそのような測距装置に用いられる光モジュールに関する。

背景技術

[0002] 測距装置には、例えば、光を照射しないパッシブ方式と、光を照射するアクティブ方式とがある。パッシブ方式には多眼方式等があり、アクティブ方式にはTOF(time of flight)法等がある。

[0003] TOF法は、測定対象物で反射して戻ってくる光の遅延時間を測定し、その遅延時間に基づいて対象物までの距離を測定する方法である（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許出願公開第２０１８／００２６０５８号明細書

発明の概要

[0005] ところで、測距装置では、測距装置から得られた測距対象物までの距離の較正を行うための光学経路をより容易に設けることが望まれる。

[0006] 測距対象物までの距離の較正を行うための光学経路をより容易に設けることができる測距装置と、その測距装置に用いられる光モジュールを提供することが望ましい。

[0007] 本開示の一実施の形態における光モジュールは、発光部と、受光部と、第１のカバー部と、第２のカバー部とを備える。発光部は、光を発することが可能である。受光部は、第１の受光部と第２の受光部とを有する。第１のカバー部は、発光部の光出射側に設けられる。第１のカバー部は、発光部から発せられた光のうちの一部の光である第１の光を対象物の方向に導くとともに発光部から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光を対象物の

方向とは異なる方向に導くことが可能である。第２のカバー部は、受光部の光入射側に設けられる。第２のカバー部は、第１の光が対象物において反射された反射光を第１の受光部の方向に導くとともに第１のカバー部から導かれた第２の光を第２の受光部の方向に導くことが可能である。

[0008] 本開示の一実施の形態における測距装置は、発光部と、受光部と、第１のカバー部と、第２のカバー部と、処理部とを備える。発光部は、光を発することが可能である。受光部は、第１の受光部と第２の受光部とを有する。第１のカバー部は、発光部の光出射側に設けられる。第１のカバー部は、発光部から発せられた光のうちの一部の光である第１の光を対象物の方向に導くとともに発光部から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光を対象物の方向とは異なる方向に導くことが可能である。第２のカバー部は、受光部の光入射側に設けられる。第２のカバー部は、第１の光が対象物において反射された反射光を第１の受光部の方向に導くとともに第１のカバー部から導かれた第２の光を第２の受光部の方向に導くことが可能である。処理部は、第１の受光部に入射した反射光に応じて第１の受光部から出力される第１の画素信号に基づき対象物までの距離を算出することが可能である。また、処理部は、第２の受光部に入射した第２の光に応じて第２の受光部から出力される第２の画素信号に基づき距離を較正することが可能である。

[0009] 本開示の一実施の形態における光モジュールでは、発光部から発せられた光のうちの一部の光である第１の光が第１のカバー部を透過し対象物に入射し、対象物からの反射光が第２のカバー部を透過し第１の受光部に入射する。一方、発光部から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光が、第１のカバー部で対象物と異なる方向に導かれ、第２のカバー部において第２の受光部へ導かれ、第２の受光部に入射する。

[0010] 本開示の一実施の形態における測距装置では、発光部から発せられた光のうちの一部の光である第１の光が第１のカバー部を透過し対象物に入射し、対象物からの反射光が第２のカバー部を透過し第１の受光部に入射する。そして、第１の受光部からの第１の画素信号に基づき、対象物までの距離が算

出される。一方、発光部から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光が、第１のカバー部で対象物と異なる方向に導かれ、第２のカバー部において第２の受光部へ導かれ、第２の受光部に入射する。そして、第２の受光部からの第２の画素信号に基づき、対象物まで距離が較正される。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本開示の一実施の形態に係る測距装置の一構成例を示す模式図である。

[図2]図１に示した測距装置の要部の一構成例を示す斜視図である。

[図3]図１に示した測距装置の発光部と受光部の一構成例を示す斜視図である。

[図4]図１に示した測距装置の発光部と受光部の一構成例を示す平面図である。

[図5]図１に示した測距装置の第１のカバー部と第２のカバー部の一構成例を示す斜視図である。

[図6]図１に示した測距装置の一構成例を示す断面斜視図である。

[図7]図１に示した測距装置の一動作例を説明する説明図である。

[図8]図１に示した測距装置によりダイレクト方式で測距を行うときの発光部の光出力波形と受光部の光入力波形を示すタイミング図である。

[図9]ダイレクト方式の測距装置による測定距離と実距離のずれを示す説明図である。

[図10]変形例１に係る測距装置の要部の一構成例を示す斜視図である。

[図11]図１０に示した測距装置の第１のカバー部の凹部の一構成例を示す斜視図である。

[図12]図１０に示した測距装置の第１の受光画素と第２の受光画素の一構成例を示す平面図である。

[図13]変形例２に係る測距装置の第１の受光画素と第２の受光画素の一構成例を示す平面図である。

[図14]変形例３に係る測距装置の要部の一構成例を示す斜視図である。

[図15]変形例４に係る測距装置の要部の一構成例を示す斜視図である。

[図16]変形例５に係る測距装置の要部の一構成例を示す斜視図である。

[図17]図１６に示した測距装置の一構成を示す断面斜視図である。

[図18]変形例６に係る測距装置の要部の一構成例を示す斜視図である。

[図19]変形例７に係る測距装置の発光部と受光部の一構成例を示す平面図である。

[図20]インダイレクト方式で測距を行うときの発光部の光出力波形と受光部の光入力波形を示すタイミング図である。

[図21]インダイレクト方式の測距装置による測定距離と実距離のずれを説明する説明図である。

[図22]車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図23]車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

[図24]変形例に係る測距装置の受光部の一構成例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

１．実施の形態（第１及び第２のカバー部に反射面を有する凹部が設けられた例）

２．変形例１（第２のカバー部の反射面と第２の受光部が一の方向に延在するように設けられた例）

３．変形例２（第２の受光部が複数の画素を含むように設けられた例）

４．変形例３（第２のカバー部の反射面と第２の受光部が一の方向に延在するように設けられた例）

５．変形例４（第２のカバー部の反射面が一の方向に延在するように設けられた例）

６．変形例５（第１及び第２のカバー部が一体に構成されている例）

７．変形例６（第１及び第２のカバー部に反射面を有する凸部が設けられた例）

８．変形例７（第２の受光部の位置が、第１の受光部を構成する画素とモニ

タ用の発光体とを最短で結ぶ線上からはずれている例）

９．変形例８（インダイレクト方式により測距を行う例）

１０．移動体への応用例

[0013] ＜１．実施の形態＞

［構成例］

図１は、一実施の形態に係る測距装置（測距装置１）の一構成例を表すものである。測距装置１は、測距対象物２に光Ｌ１を照射し、測距対象物２において反射した反射光Ｌ１Ｒを検出し、その検出結果に基づいて測距対象物２までの距離を計測する装置である。測距装置１は、発光部１０と、受光部２０と、第１のカバー部３０と、第２のカバー部４０と、処理部５０とを備える。測距装置１のうちの、発光部１０、受光部２０、第１のカバー部３０、および第２のカバー部４０が、光モジュールとして構成されていてもよい。

[0014] 発光部１０は、例えば、レーザ（LASER（Light Amplification by Stimulated Emission））、LED（Light Emitting Diode）等の光源となる任意の発光体を有し、光を発するように構成される。レーザは、例えばVCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting LASER)により構成することができる。発光部１０から発せられる光は、例えば赤外光である。また、発光部１０から発せられる光は、例えばパルス光である。発光部１０から発せられた光のうちの一部の光（光Ｌ１）は、第１のカバー部３０を経て外部に出射され、測距対象物２に照射されるようになっている。

[0015] 受光部２０は、入射する光を受光して電気信号に変換するように構成される。受光部２０は、少なくとも発光部１０から発せられる光に対して感度を有する。受光部２０は、第１の受光部２１Ａと、第２の受光部２１Ｂとを有する。第１の受光部２１Ａは、１つ以上の画素を含む。第１の受光部２１Ａは、発光部１０から発せられて測距対象物２において反射した反射光Ｌ１Ｒが第２のカバー部４０を経て入射するように構成されている。第１の受光部２１Ａは、測距対象物２において反射した反射光Ｌ１Ｒを第１の画素信号Ｓ

１に変換し、第１の画素信号Ｓ１を処理部５０に出力する。また、受光部２０の第２の受光部２１Ｂは、１つ以上の画素を含む。第２の受光部２１Ｂが受光する光と第２の受光部２１Ｂで生成される画素信号については後述する。

[0016] 第１のカバー部３０は、発光部１０の光出射側に設けられている。第１のカバー部３０は、例えば発光部１０から離間するようにホルダ等に保持されている。あるいは、発光部１０がパッケージ化された発光部である場合、パッケージの蓋部が第１のカバー部３０である構成であってもよい。第１のカバー部３０は、発光部１０から発せられる光に対して透過性を有する材料から構成されており、例えばガラスあるいはプラスチックで構成されている。第１のカバー部３０は全体として板状の形状を有する。第１のカバー部３０は、発光部１０に埃等が付着することを防止し、発光部１０を外部雰囲気から保護する。

[0017] 本実施の形態においては、第１のカバー部３０の一部に第１の反射面３１が設けられている。第１のカバー部３０の第１の反射面３１が設けられていない部分において、発光部１０から発せられた光のうちの一部の光は第１のカバー部３０を透過して測距対象物２の方向に導かれる。第１のカバー部３０を透過して測距対象物２の方向に導かれる光は、測距対象物２に照射される光Ｌ１に対応する。また、第１のカバー部３０の第１の反射面３１が設けられた部分において、発光部１０から発せられた光のうちの他の一部の光は第１の反射面３１において反射して測距対象物２の方向とは異なる方向に導かれる。第１の反射面３１において反射して測距対象物２の方向とは異なる方向に導かれる光は、図１において光Ｌ２として示されている。本実施の形態においては、第１の反射面３１は第１のカバー部３０の主面３０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面である。ここで、第１のカバー部３０の主面３０Ｐは、第１のカバー部３０の表面のうちのＸＹ平面に略平行な面であり、発光部１０からみてＺ軸方向の奥側に位置する面を指す。第１の反射面３１において反射された光Ｌ２は第２のカバー部４０の方向へと導かれる。

上記のようにして、第１のカバー部３０は、発光部１０から発せられた光のうちの一部の光（光Ｌ１）を測距対象物２の方向に導くとともに発光部１０から発せられた光のうちの他の一部の光（光Ｌ２）を測距対象物２の方向とは異なる方向に導くようになっている。

[0018] 第２のカバー部４０は、受光部２０の光入射側に設けられている。第２のカバー部４０は、例えば受光部２０から離間するようにホルダ等に保持されている。第２のカバー部４０は、第１のカバー部３０と同様に、発光部１０から発せられる光に対して透過性を有する材料から構成されており、例えばガラスあるいはプラスチックで構成されている。第２のカバー部４０は全体として板状の形状を有する。第２のカバー部４０は、受光部２０に埃等が付着することを防止し、受光部２０を外部雰囲気から保護する。

[0019] 本実施の形態においては、第２のカバー部４０の一部に第２の反射面４１が設けられている。第２のカバー部４０の第２の反射面４１が設けられていない部分において、測距対象物２において反射した反射光Ｌ１Ｒは第２のカバー部４０を透過して受光部２０の第１の受光部２１Ａの方向に導かれる。第２の反射面４１は第２のカバー部４０の主面４０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面である。ここで、第２のカバー部４０の主面４０Ｐは、第２のカバー部４０の表面のうちのＸＹ平面に略平行な面であり、受光部２０からみてＺ軸方向の奥側に位置する面を指す。第１の反射面３１において反射されて第２のカバー部４０へと導かれる光Ｌ２は、第２の反射面４１において反射して受光部２０の第２の受光部２１Ｂの方向へと導かれる。上記のようにして、第２のカバー部４０は、測距対象物２において反射された光（反射光Ｌ１Ｒ）を第１の受光部２１Ａの方向に導くとともに第１のカバー部３０から導かれる光（光Ｌ２）を第２の受光部２１Ｂの方向に導くようになっている。

[0020] 測距対象物２において反射した反射光Ｌ１Ｒは、受光部２０の第１の受光部２１Ａに入射して第１の画素信号Ｓ１に変換される。第１の画素信号Ｓ１は、処理部５０に出力される。また、発光部１０から発せられ、第１のカバ

一部３０の第１の反射面３１と第２のカバー部の第２の反射面４１とにおいて反射した他の一部の光（光Ｌ２）は、受光部２０の第２の受光部２１Ｂに入射して第２の画素信号Ｓ２に変換される。第２の画素信号Ｓ２は、処理部５０に出力されるようになっている。

[0021] 処理部５０は、発光部１０の各発光体１１から光を出射させるように発光部１０を駆動するように構成される。また、処理部５０は、受光部２０の第１の受光部２１Ａに入射した反射光Ｌ１Ｒに応じて第１の受光部２１Ａから出力される第１の画素信号Ｓ１に基づき、測距装置１と測距対象物２との間の距離を算出するように構成される。また、処理部５０は、第１のカバー部３０と第２のカバー部４０を経て受光部２０の第２の受光部２１Ｂに入射した光Ｌ２に応じて第２の受光部２１Ｂから出力される第２の画素信号Ｓ２に基づき、測距装置１と測距対象物２との間の距離を較正するようになっている。

[0022] 測距装置１において、発光部１０から発せられた光のうちの一部の光が測距対象物２において反射して受光部２０の第１の受光部２１Ａに入射するまでの光学経路上には、光拡散部、バンドパスフィルタ等の光学フィルタ、レンズ、あるいはその他の光学部材を必要に応じて適宜設けてもよい。同様に、発光部１０から発せられた他の一部の光が第１のカバー部３０と第２のカバー部４０を経て受光部２０の第２の受光部２１Ｂに入射するまでの光学経路上には、光拡散部、バンドパスフィルタ等の光学フィルタ、レンズ、あるいはその他の光学部材を必要に応じて適宜設けてもよい。

[0023] （詳細な構成例）

図２は、測距装置１の要部の一構成例を表すものである。この図２は、測距装置１のうちの、発光部１０、受光部２０、第１のカバー部３０、および第２のカバー部４０を示している。図３，４は、測距装置１の発光部１０と受光部２０の一構成例を表すものである。

[0024] 発光部１０は、発光部基板１０Ｓと、発光部基板１０Ｓにマトリクス状に並べられた複数個の発光体１１（発光体１１Ａ、１１Ｂ、１１Ｃ、１１Ｄ…

）とを含んで構成されている。図面上は４×４個（Ｘ軸方向に４個、Ｙ軸方向に４個）の１６個の発光体１１が並べられているが、この数に限定されるものではなく、１個以上の発光体が設けられていればよい。発光体１１は、例えばVCSEL等のレーザあるいはLED等で構成されている。発光部１０から発せられた光のうちの一部の光は、上記の測距対象物２の方向に導かれて測距対象物２に照射される光（光Ｌ１）である。発光部１０から発せられた光のうちの他の一部の光は、第１のカバー部３０と第２のカバー部４０を経て受光部２０の第２の受光部２１Ｂに入射する光（光Ｌ２）である。光Ｌ２をモニタ用の光とも称し、光Ｌ２を出射する発光体をモニタ用の発光体１１Ｍとも称する。図２及び図３では、１個の発光体１１がモニタ用の発光体１１Ｍとして示されているが、これに限らず、２個以上の発光体１１がモニタ用の発光体１１Ｍであってもよい。また、１個あるいは２個以上の発光体１１が発する光の一部がモニタ用の光として用いられる構成であってもよい。

[0025] 受光部２０は、発光部１０のＸ軸方向側に設けられている。受光部２０は、受光部基板２０Ｓと、受光部基板２０Ｓに設けられた第１の受光部２１Ａと第２の受光部２１Ｂとを含んで構成されている。発光部１０からみてＸ軸方向の奥側に第１の受光部２１Ａが設けられ、手前側に第２の受光部２１Ｂが設けられている。第１の受光部２１Ａと第２の受光部２１Ｂの各画素は、それぞれ、入射する光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する。第１の受光部２１Ａは画素アレイであり、例えばマトリクス状に並べられたｎ×ｍ個（Ｘ軸方向にｍ個、Ｙ軸方向にｎ個）の画素（画素Ａ１１～Ａｎｍ）を含む。各画素は、PD（フォトダイオード、photodiode）等の受光素子を含む。また、第２の受光部２１Ｂは、１つの画素を含む。図面上は１つの画素を有することを示しているが、２つ以上の画素を有していてもよい。第２の受光部２１ＢはPD等の受光素子により構成されている。この例では、第１の受光部２１Ａおよび第２の受光部２１Ｂを別体として構成している。図４に示した発光部１０と受光部２０の構成では、本実施の形態では、第２の受光部２１Ｂは、Ｘ軸方向及びＹ軸方向ともに第１の受光部２１Ａより

も小さく形成されている。第２の受光部２１Ｂは、Ｙ軸方向において、第１の受光部２１の中央付近に対応する位置に局在するように設けられている。第２の受光部２１Ｂは、第１の受光部２１Ａを構成する画素とモニタ用の発光体１１Ｍとを最短で結ぶ線（一点鎖線１０Ｃ）上に位置している。

[0026] 図５は、測距装置１の第１のカバー部３０と第２のカバー部４０の一構成例を表すものである。第１のカバー部３０は板状の形状を有し、一部に第１の凹部３２が設けられている。第１の凹部３２の内壁面の一部が、第１のカバー部３０の主面３０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面である第１の反射面３１である。第１の凹部３２の内壁面は、空気と接している。第１のカバー部３０がガラスで構成されている場合、ザグリ加工あるいはブラスト加工等により第１の凹部３２を形成することができる。また、第１のカバー部３０がプラスチックで構成されている場合、成型により第１に凹部３２を形成することができる。第１の反射面３１は、第１のカバー部３０を構成する材料の屈折率と空気の屈折率の差に応じて、モニタ用の発光体１１Ｍから発せられたモニタ用の光を反射し、モニタ用の光を測距対象物２の方向とは異なる方向に導く。第１の反射面３１における光の反射率を高めるために、第１の反射面３１に銀あるいはその他の金属膜等からなる反射膜を設けてもよい。あるいは、第１の反射面３１に遮光性材料膜を設けてもよい。あるいは、第１のカバー部３０を構成する材料と屈折率が異なる材料で第１の凹部３２を埋め込んでもよい。あるいは、第１の凹部３２を遮光性材料で埋め込んでもよい。また、第１の反射面３１は必ずしも全反射あるいは高反射でなくてもよい。例えば、第１の凹部３２の部分に入射したモニタ用の発光体１１Ｍから発せられた光のうちの一部を反射させてモニタ用の光として用い、残部を透過させて測距対象物２の方向に導いて測距対象物２に照射される光（光Ｌ１）として用いるようにしてもよい。

[0027] 第２のカバー部４０は板状の形状を有し、一部に第２の凹部４２が設けられている。第２の凹部４２の内壁面の一部が、第２のカバー部４０の主面４０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面である第２の反射面４１である

。第２の凹部４２の内壁面は、空気と接している。第２の凹部４２は、第１の凹部３２と同様にして形成することができる。第２の反射面４１は、第２のカバー部４０を構成する材料の屈折率と空気の屈折率の差に応じて、モニタ用の発光体１１Ｍから発せられ第１の反射面３１において反射したモニタ用の光を反射し、第２の受光部２１Ｂの方向に導く。第２の反射面４１における光の反射率を高めるために、例えば、第２の反射面４１に銀あるいはその他の金属膜等からなる反射膜を設けてもよいし、第２の反射面４１に遮光性材料膜を設けてもよいし、第２のカバー部４０を構成する材料と屈折率が異なる材料で第２の凹部４２を埋め込んでもよいし、第２の凹部４２を遮光性材料で埋め込んでもよい。また、第２の反射面４１は必ずしも全反射あるいは高反射でなくてもよい。

[0028] 第１のカバー部３０と第２のカバー部４０は、モニタ用の光Ｌ２の光学経路が設けられるように位置合わせされている。第１のカバー部３０と第２のカバー部４０は、モニタ用の光Ｌ２の光学経路の調整を容易に行うことができる程度に十分な大きさを有している。

[0029] 図６は、測距装置１の断面構造の一例を表すものである。基板１００にホルダ１０１が配置されている。ホルダ１０１には、発光部用開口部１０１Ａと受光部用開口部１０１Ｂとが設けられている。発光部用開口部１０１Ａの内部において、基板１００上に、パッケージ化された発光部１０が配置されている。パッケージ化された発光部１０は、パッケージの蓋部として第１のカバー部３０が設けられている。第１のカバー部３０には、第１の反射面３１が設けられている。また、第１のカバー部３０には、発光部１０から測距対象物２の方向に出射される光を拡散させるための光拡散膜３３が形成されている。

[0030] また、受光部用開口部１０１Ｂの内部において、基板１００上に、受光部２０が配置されている。受光部２０の光入射側に第２のカバー部４０が設けられている。第２のカバー部４０には、第２の反射面４１が設けられている。また、第２のカバー部４０には、発光部１０からの光である赤外光を透過

するための赤外フィルタ４３が設けられている。また、受光部用開口部１０１Ｂの内部にはレンズホルダ１０２が設けられている。レンズホルダ１０２は、レンズ１０３、１０４を保持する。また、基板１００には、発光部１０及び
受光部２０に接続された処理部５０が設けられていてもよい。あるいは、発光部１０及び受光部２０は、基板１００を介して別途設けられている処理部５０に接続されていてもよい。また、発光部用開口部１０１Ａ及び受光部用開口部１０１Ｂには、上記以外にさらなる光学部材を適宜設けることができる。

[0031] ここで、発光部１０は、本開示における「発光部」の一具体例に対応する。受光部２０は、本開示における「受光部」の一具体例に対応する。第１のカバー部３０は、本開示における「第１のカバー部」の一具体例に対応する。第２のカバー部４０は、本開示における「第２のカバー部」の一具体例に対応する。処理部５０は、本開示における「処理部」の一具体例に対応する。

[0032] ［動作及び作用］

続いて、本実施の形態の測距装置の動作及び作用について説明する。

[0033] （全体動作概要）

まず、図１を参照して、測距装置の全体動作概要を説明する。処理部５０の駆動により、発光部１０は光を出射する。発光部１０から発せられた光のうちの一部の光（光Ｌ１）は、第１のカバー部３０を透過して測距対象物２の方向に導かれ、測距対象物２に照射される。光Ｌ１は測距対象物２において反射して反射光Ｌ１Ｒとなり、受光部２０の第１の受光部２１Ａに入射する。第１の受光部２１Ａは、反射光Ｌ１Ｒを受光して第１の画素信号Ｓ１を処理部５０に出力する。処理部５０は、第１の画素信号Ｓ１に基づき、発光部１０から発せられた光が測距対象物２において反射して受光部２０に入射するまでの時間に基づいて、測距対象物２までの距離を算出する。一方、発光部１０から発せられた光のうちの他の一部の光（モニタ用の光Ｌ２）は、

第１のカバー部３０の第１の反射面３１において反射して第２のカバー部４０の方向に導かれ、第２のカバー部４０の第２の反射面４１において反射して受光部２０の第２の受光部２１Ｂに入射する。第２の受光部２１Ｂは、モニタ用の光Ｌ２を受光して第２の画素信号Ｓ２を処理部５０に出力する。処理部５０は、予め、第２の画素信号Ｓ２に基づき測定距離の補正値テーブルを作成する。処理部５０は、第１の画素信号Ｓ１に基づき測距対象物２までの距離を算出し、補正値テーブルを参照して第１の画素信号Ｓ１から得られる距離に対応する補正値を取得し、得られた補正値により測距対象物２までの距離を較正する。

[0034]（詳細動作）

図７は、測距装置１の一動作例を表すものである。処理部５０の駆動により、発光部１０の各発光体１１は、第１のカバー部３０の方向へ光を出射する。

[0035] 第１のカバー部３０の第１の凹部３２が設けられていない部分に入射した光のうちの一部の光（光Ｌ１）は、第１のカバー部３０を透過して測距対象物２の方向に導かれ、測距対象物２に照射される。光Ｌ１は測距対象物２において反射して反射光Ｌ１Ｒとなり、受光部２０の第１の受光部２１Ａに入射する。

[0036] 一方、第１のカバー部３０の第１の凹部３２が設けられた部分に入射した光のうちの他の一部の光（モニタ用の光Ｌ２）は、第１の凹部３２に設けられた第１の反射面３１において反射して第２のカバー部４０の方向に導かれる。第２のカバー部４０へと導かれたモニタ用の光Ｌ２は、第２の凹部４２に設けられた第２の反射面４１において反射して受光部２０の第２の受光部２１Ｂに入射する。

[0037] 第１の受光部２１Ａは、反射光Ｌ１Ｒを受光して第１の画素信号Ｓ１を処理部５０に出力する。第１の受光部２１Ａにおける、マトリクス状に並べられたｎ×ｍ個の画素のそれぞれが第１の画素信号Ｓ１を出力する。また、第２の受光部２１Ｂは、モニタ用の光Ｌ２を受光して第２の画素信号Ｓ２を処

理部５０に出力する。

[0038] 図１に示した測距装置１による測距対象物２までの距離の測定には、例えばダイレクト方式とインダイレクト方式が適用可能であるが、本実施の形態においてはダイレクト方式により説明する。処理部５０は、第１の画素信号Ｓ１に基づき、発光部１０から発せられた光が測距対象物２において反射して受光部２０に入射するまでの時間を計測し、得られた時間から測距対象物２までの距離を算出する。第１の受光部２１Ａのｎ×ｍ個の画素毎に、発光部１０から発せられた光が測距対象物２において反射して受光部２０に入射するまでの時間の計測と、得られた時間に基づく測距対象物２までの距離の算出が行われる。また、処理部５０は、第２の画素信号Ｓ２に基づき測距対象物２までの距離を較正する。較正の詳細については後述する。第２の画素信号Ｓ２に基づく測距対象物２までの距離の較正は、第１の受光部２１Ａのｎ×ｍ個の画素毎に行われる。

[0039] 処理部５０は、以下のようにして、ダイレクト方式で受光部２０の第１の受光部２１Ａから出力される第１の画素信号Ｓ１に基づき、発光部１０から発せられた光が測距対象物２において反射して受光部２０に入射するまでの時間を計測し、得られた時間に基づいて測距装置１と測距対象物２との間の距離を算出する。

[0040] 図８は、測距装置１によりダイレクト方式で測距を行うときの一動作例を表すものであり、（Ａ）は発光部１０の光出力波形（出射パルス）を示し、（Ｂ）は受光部の光入力波形（入射パルス）を示す。発光部１０の光出力波形（図８（Ａ））は、発光部１０から出射された直後の光の出力波形であり、例えばパルス形状を有する。

[0041] 受光部２０の光入力波形（図８（Ｂ））は、発光部１０から発せられ測距対象物２において反射した光（反射光Ｌ１Ｒ）が受光部２０の第１の受光部２１Ａに到達したときの光の波形である。受光部２０の光入力波形は、図８（Ａ）に示したパルス形状に対して、遅延時間ＤＬ分遅延したパルス形状を有する。遅延時間ＤＬは、発光部１０から発せられた光が測距対象物２にお

いて反射して受光部２０で受光されるまでの時間に対応する。従って、遅延時間ＤＬを求めることで、測距対象物２までの距離を算出することができる。

[0042] 上記の測距対象物２までの距離の算出において、算出で得られた距離（測定距離）と実際の距離（実距離）との間にずれが生じてしまうことがある。このずれは、例えば発光部１０、受光部２０、処理部５０における回路遅延等に起因する。

[0043] 図９は、本技術をダイレクト方式に適用した場合の測距装置１による測定距離と実距離のずれの一例を表すものである。図９において、横軸は実距離ｄ１を示し、縦軸は較正前の測定距離ｄ２を示す。測定距離ｄ２と実距離ｄ１の間にずれがない理想的な場合、実距離ｄ１および測定距離ｄ２の関係は、傾きが“ａ１”（ａ１＝１）であり、切片が“０”である直線ＬＮ１で表される。しかしながら、実際には、実距離ｄ１および測定距離ｄ２の関係は、しばしば、直線ＬＮ２で示したようになる。この直線ＬＮ２の傾きは“ａ２”であり、切片は“ｂ”である。すなわち、直線ＬＮ２の傾きおよび切片は、直線ＬＮ１の傾きおよび切片と互いに異なっている。

[0044] 本実施の形態では、以下のように測定距離の較正を行う。処理部５０は、第２の受光部２１Ｂに入射した他の一部の光（モニタ用の光Ｌ２）に応じて第２の受光部２１Ｂから出力される第２の画素信号Ｓ２に基づき測定距離を較正する。具体的には、処理部５０は補正値テーブル作成動作と通常動作（測距）を行う。補正値テーブル作成動作は、例えば通常動作に先立って行う。補正値テーブル作成動作は、通常動作を行っていないタイミングであればいつでも行うことができる。補正値テーブル作成動作では、処理部５０は、第２の画素信号Ｓ２に基づき補正値テーブルを作成する。具体的には、処理部５０は、モニタ用の光Ｌ２の出射タイミングを種々のタイミングに変化させる制御を行いながら、第２の受光部２１Ｂがモニタ用の光Ｌ２を受光する受光タイミングを検出し、第２の画素信号Ｓ２に基づき各出射タイミングに対応する測定距離を得る。一方で処理部５０は、処理部５０にとって既知で

ある出射タイミングの変化量（時間）に光の速度を乗算して実距離を得る。処理部５０は、第２の画素信号Ｓ２に基づき得られた測定距離と、出射タイミングの変化量（時間）から得られた実距離の差分を算出する。算出された差分の値は、第２の画素信号Ｓ２に基づき得られた測定距離に対応する補正値である。処理部５０は、各出射タイミングにおいてそれぞれ補正値を取得することで、補正値テーブルを作成する。通常動作（測距）では、処理部５０は、第１の画素信号Ｓ１に基づき、発光部１０から発せられた光が測距対象物２において反射して受光部２０に入射するまでの時間を計測し、得られた時間から測距対象物２までの距離を算出する。第１の受光部２１Ａのｎ×ｍ個の画素毎に、発光部１０から発せられた光が測距対象物２において反射して受光部２０に入射するまでの時間の計測と、得られた時間に基づく測距対象物２までの測定距離の算出が行われる。また、処理部５０は、第２の画素信号Ｓ２に基づいて予め作成されている補正値テーブルを参照して、第１の画素信号Ｓ１から得られた測定距離に対応する補正値を取得し、得られた補正値により測距対象物２までの測定距離を較正する。測距対象物２までの距離の較正は、第１の受光部２１Ａのｎ×ｍ個の画素毎に行われる。

[0045] 以上のように、測距装置１では、第１のカバー部３０において、発光部１０から発せられる光のうちの一部の光が測距対象物２に照射されてその反射光Ｌ１Ｒが受光部２０の第１の受光部２１Ａに入射し、他の一部の光が第１のカバー部３０および第２のカバー部４０を経て受光部２０の第２の受光部２１Ｂに入射するようにした。これにより、モニタ用の光Ｌ２の光学経路を設けることができる。モニタ用の光Ｌ２を第２の受光部２１Ｂで受光して出力される第２の画素信号Ｓ２から、距離の較正に用いられる補正値テーブルを作成することができる。このため、補正値テーブルを参照して測距対象物２までの距離を補正することができ、測距対象物２までの距離の正確性が高められる。即ち、第２の受光部２１Ｂから出力される第２の画素信号Ｓ２に基づき、測距対象物２までの距離を較正することができる。

[0046] また、測距装置１では、第１の反射面３１を有する第１のカバー部３０を

発光部１０の光出射側に配置し、第２の反射面４１を有する第２のカバー部４０を受光部２０の光入射側に配置することにより、モニタ用の光Ｌ２の光学経路を容易に設けることができる。さらに、第１のカバー部３０と第２のカバー部４０は、モニタ用の光Ｌ２の光学経路を調整するのに十分な大きさを有しているので、モニタ用の光Ｌ２の光学経路の調整を容易に行うことができる。

[0047] ［効果］

以上のように本実施の形態では、第１の反射面を有する第１のカバー部と第２の反射面を有する第２のカバー部を備えるようにしたので、第２の画素信号を取得するためのモニタ用の光の光学経路を容易に設けることができる。このため、第２の画素信号に基づき測距対象物までの距離の較正を容易に行うことができる。

[0048] ＜２．変形例１＞

上記の実施の形態では、第２の受光部２１Ｂが、Ｙ軸方向における第１の受光部２１の中央付近に対応する位置に局在するような大きさを有するようにしたが、これに限定されるものではない。これに代えて、例えば、第２の受光部２１Ｂが、一の方向Ｄ（Ｙ軸方向と平行な方向）に細長く延在するようにしてもよい。また、一の方向Ｄ延在する第２の受光部２１Ｂに対応して、第２のカバー部４０の第２の反射面４１も一の方向Ｄに延在していてもよい。

[0049] 図１０は、変形例１に係る測距装置１Ａの要部の一構成例を表すものである。この例では、第２のカバー部４０の第２の凹部４２が一の方向Ｄに細長く延在しており、第２の反射面４１が一の方向Ｄに細長く延在するように設けられている。また、第２の受光部２１Ｂが一の方向Ｄに細長く延在するように設けられている。第２のカバー部４０の第２の反射面４１と第２の受光部２１Ｂが延在する一の方向Ｄは、例えば第１の受光部２１Ａの発光部１０側の一辺の延伸方向（Ｙ軸方向）である。

[0050] 図１１は、測距装置１Ａの第１のカバー部３０の第１の凹部３２の一構成

例を拡大して表すものである。第１のカバー部３０の一部に設けられた第１の凹部３２の第１の反射面３１は第１のカバー部３０の主面３０Ｐに対して斜めに設けられ、さらに受光部２０側に凸である曲面となっている。曲面である第１の反射面３１は、図１０に示されるように、モニタ用の光Ｌ２を一の方向Ｄと同じ方向に拡げるように測距対象物２の方向とは異なる方向に反射させる。

[0051] 図１２は、測距装置１Ａの第１の受光部２１Ａと第２の受光部２１Ｂの一構成例を表すものである。本変形例では、第２の受光部２１Ｂは一の方向Ｄに細長く延在する形状の単一の画素である。第１の受光部２１Ａについては、図４に示される第１の受光部２１Ａと同様である。

[0052] 本変形例の測距装置１Ａでは、発光部１０から発せられた光のうちのモニタ用の光Ｌ２は、第１のカバー部３０の第１の反射面３１において反射して一の方向Ｄと同じ方向に拡げるように第２のカバー部４０の方向に導かれる。一の方向Ｄと同じ方向に拡げられたモニタ用の光Ｌ２は、一の方向Ｄに細長く延在する第２の反射面４１において反射して一の方向Ｄに細長く延在する第２の受光部２１Ｂの方向に導かれ、入射する。上記を除いては、上記の実施の形態と同様である。

[0053] 本変形例の測距装置１Ａでは、モニタ用の光Ｌ２が一の方向Ｄと同じ方向に拡げられ、第２の反射面４１において反射して一の方向Ｄに細長く延在する第２の受光部２１Ｂに入射することから、モニタ用の光Ｌ２を第２の受光部２１Ｂに入射させやすい構成である。これにより、第１のカバー部３０と第２のカバー部４０との間の、一の方向Ｄにおける位置合わせの許容範囲が広がる。また、第２のカバー部４０と受光部２０（第２の受光部２１Ｂ）との間の、一の方向Ｄにおける位置合わせの許容範囲が広がる。これにより、モニタ用の光Ｌ２の光学経路の調整を容易に行うことができる。

[0054] ＜３．変形例２＞

上記の変形例１では、第２の受光部２１Ｂは一の方向Ｄに細長く延在する形状の単一の画素である構成としたが、これに限定されるものではない。こ

れに代えて、例えば、第２の受光部２１Ｂは一の方向Ｄに細長く配列された複数の画素を含んでいてもよい。

[0055] 図１３は、変形例２に係る測距装置１Ｂの第１の受光部２１Ａと第２の受光部２１Ｂの一構成例を表すものである。第２の受光部２１Ｂは一の方向Ｄに細長く配列された複数の画素（画素Ｂ１、Ｂ２、…、Ｂｎ）を含んでいる。図１３では複数の画素が１列に配列されているが、複数の列であってもよい。本変形例では、複数の画素（画素Ｂ１、Ｂ２、…、Ｂｎ）のそれぞれは、第１の受光部２１Ａのｎ×ｍ個の画素（画素Ａ１１～Ａｎｍ）のそれぞれと同じ構造とすることができる。上記を除いては、上記の変形例１と同様である。

[0056] 本変形例の測距装置１Ｂでは、モニタ用の光Ｌ２が一の方向Ｄと同じ方向に拡げられ、第２の反射面４１において反射して一の方向Ｄに細長く配列する第２の受光部２１Ｂに入射することから、モニタ用の光Ｌ２を第２の受光部２１Ｂに入射させやすい構成である。これにより、第１のカバー部３０と第２のカバー部４０との間の、一の方向Ｄにおける位置合わせの許容範囲が広がる。また、第２のカバー部４０と受光部２０（第２の受光部２１Ｂ）との間の、一の方向Ｄにおける位置合わせの許容範囲が広がる。これにより、モニタ用の光Ｌ２の光学経路の調整を容易に行うことができる。

[0057] ＜４．変形例３＞

上記の変形例１では、第２のカバー部４０の第２の凹部４２が一の方向Ｄに細長く延在し、第２の反射面４１が一の方向Ｄに細長く延在するようにしたが、これに限定されるものではない。これに代えて、例えば、第２のカバー部４０の端面が第２の反射面４４であってもよい。

[0058] 図１４は、変形例３に係る測距装置１Ｃの要部の一構成例を表すものである。この例では、第２のカバー部４０の発光部１０側の端面が第２のカバー部４０の主面４０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面であり、この斜めの面が第２の反射面４４である。第２の反射面４１は一の方向Ｄに細長く延在するように設けられている。また、第２の受光部２１Ｂが一の方向Ｄに

細長く延在するように設けられている。上記の第２のカバー部４０の端面が第２のカバー部４０の主面４０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面となっている点を除いては、上記の変形例１と同様である。

[0059] 本変形例の測距装置１Ｃでは、第２の反射面４４となる面を第２のカバー部４０の端面に設けており、第２のカバー部４０の端面を第２のカバー部４０の主面４０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面に加工することは、変形例１のように第２の凹部を形成することよりも容易に実施できる。

[0060] また、同様に、第１のカバー部３０の端面に第１の反射面が設けられていてもよい。即ち、第１のカバー部３０の受光部２０側の端面が第１のカバー部３０の主面３０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面であり、この斜めの面が第１の反射面である構成とすることができる。この場合は、発光部１０から発せられる光のうちの第１のカバー部３０の端面に入射する光がモニタ用の光Ｌ２となる。

[0061] ＜５．変形例４＞

上記の変形例３では、第２の受光部２１Ｂが一の方向Ｄに細長く延在するようにしたが、これに限定されるものではない。これに代えて、例えば、第２の受光部２１Ｂが、一の方向Ｄに細長く延在せず、Ｙ軸方向における第１の受光部２１の中央付近に対応する位置に局在するような大きさを有していてもよい。

[0062] 図１５は、変形例４に係る測距装置１Ｄの要部の一構成例を表すものである。この例では、第２のカバー部４０の端面が一の方向Ｄに細長く延在する第２の反射面４４であり、第２の反射面４４が一の方向Ｄに細長く延在するように設けられている。また、第２の受光部２１Ｂが一の方向Ｄに細長く延在しておらず、Ｙ軸方向における第１の受光部２１の中央付近に対応する位置に局在するように設けられている。第２の反射面４４が延在する一の方向Ｄは、例えば第１の受光部２１Ａの発光部１０側の一辺の延伸方向（Ｙ軸方向）である。

[0063] 本変形例の測距装置１Ｄでは、発光部１０から発せられた光のうちのモニ

タ用の光Ｌ２は、第１のカバー部３０の第１の反射面３１において反射して第２のカバー部４０の方向に導かれる。モニタ用の光Ｌ２は、第２の反射面４４において反射して第２の受光部２１Ｂの方向に導かれ、入射する。第１の反射面３１は、モニタ用の光Ｌ２を一の方向Ｄに拡げるように反射してもよく、拡げないように反射してもよい。第１の反射面３１がモニタ用の光Ｌ２を一の方向Ｄに拡げる場合は、一の方向Ｄに拡げられたモニタ用の光Ｌ２の一部のみが第２の受光部２１Ｂに入射する。この場合、モニタ用の光Ｌ２の光学経路が一の方向Ｄにずれても第２の受光部２１Ｂに入射する光の変動はほとんどない。このため、第２のカバー部４０と受光部２０（第２の受光部２１Ｂ）との間の、一の方向Ｄにおける位置合わせの許容範囲が広がる。これにより、モニタ用の光Ｌ２の光学経路の調整を容易に行うことができる。第１の反射面３１がモニタ用の光Ｌ２を一の方向Ｄに拡げない場合は、図２に示される構成に対して第２の反射面４４が第２の凹部４２ではなく第２のカバー部４０の端面に設けられている点において異なる。第２の凹部４２よりも第２のカバー部４０の端面の方が加工しやすい利点がある。

[0064] ＜６．変形例５＞

上記の実施の形態では、第１のカバー部３０と第２のカバー部４０とは別々の部材であるが、これに限定されるものではない。これに代えて、例えば、第１のカバー部３０と第２のカバー部４０とは一体に構成されていてもよい。

[0065] 図１６は、変形例５に係る測距装置１Ｅの要部の一構成例を表すものである。発光部１０の光出射側と受光部２０の光入射側に第１のカバー部３０と第２のカバー部４０を一体化した共通カバー部６０が設けられている。共通カバー部６０は、例えば発光部１０と受光部２０とから離間するようにホルダ等に保持されている。共通カバー部６０は、発光部１０から発せられる光に対して透過性を有する材料から構成されており、例えばガラスあるいはプラスチックで構成されている。共通カバー部６０は全体として板状の形状を有する。共通カバー部６０は、発光部１０および受光部２０に埃等が付着す

ることを防止し、発光部１０と受光部２０とを外部雰囲気から保護する。

[0066] 本変形例においては、共通カバー部６０の発光部１０側の一部に第１の反射面６１が設けられている。第１の反射面６１は、共通カバー部６０の発光部１０側の一部に設けられた第１の凹部６２の内壁面に設けられる。第１の反射面６１は、共通カバー部６０の主面６０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面である。また、共通カバー部６０の受光部２０側の一部に第２の反射面６３が設けられている。第２の反射面６３は、共通カバー部６０の受光部２０側の一部に設けられた第２の凹部６４の内壁面に設けられる。第２の反射面６３は、共通カバー部６０の主面６０Ｐに対して４５°の角度を有する斜めの面である。

[0067] 発光部１０から発せられた光のうちの一部の光は、図１に示した光Ｌ１と同様に、共通カバー部６０を透過して測距対象物２の方向に導かれ測距対象物２において反射して共通カバー部６０を再び透過して第１の受光部２１Ａへ入射する。また、発光部１０から発せられた光のうちの他の一部の光は、図１に示した光Ｌ２と同様に、第１の反射面６１において反射して測距対象物２の方向とは異なる方向である第２の反射面６３の方向に導かれ第２の反射面６３において反射して第２の受光部２１Ｂへ入射する。発光部１０から発せられた光のうちの他の一部の光が、第１の反射面６１において反射して第２の反射面６３の方向に導かれ第２の反射面６３において反射して第２の受光部２１Ｂへ入射する光学経路をとることができるように、第１の反射面６１と第２の反射面６３の相対的位置が決められている。上記を除いては、上記の実施の形態と同様である。

[0068] 図１７は、測距装置１Ｅの一構成例を表すものである。基板１００にホルダ１０１が配置されている。発光部１０の光出射側と受光部２０の光入射側とに共通カバー部６０が設けられている。共通カバー部６０はホルダ１０１に保持されている。共通カバー部６０の発光部１０と重なる領域の一部に第１の反射面６１が設けられており、受光部２０の第２の受光部２１Ｂと重なる領域の一部に第２の反射面６３が設けられている。共通カバー部６０の発

光部１０と重なる領域には、発光部１０から測距対象物２の方向に出射される光を拡散させるための光拡散膜６５が形成されている。共通カバー部６０の受光部２０と重なる領域には、発光部１０からの光である赤外光を透過するための赤外フィルタ６６が設けられている。

[0069] 本変形例の測距装置１Ｅでは、共通カバー部６０が設けられており、共通カバー部６０は、第１のカバー部と第２のカバー部が一体化した構成であるので、第１の反射面６１と第２の反射面６３との間の相対的位置は既に決められている。発光部１０の光出射側と受光部２０の光入射側とに１枚の共通カバー部６０を配置させるだけでモニタ用の光（光Ｌ２）の光学経路を設けることができる。発光部１０及び受光部２０に対する第１の反射面６１及び第２の反射面６３の位置合わせは、共通カバー部６０と受光部２０（第２の受光部２１Ｂ）との間の位置合わせの調整だけで行うことが可能であり、モニタ用の光Ｌ２の光学経路の調整を容易に行うことができる。

[0070] ＜７．変形例６＞

上記の実施の形態では、第１の凹部３２の内壁面の一部を第１の反射面３１として機能させるとともに、第２の凹部４２の内壁面の一部を第２の反射面４１として機能させたが、これに限定されるものではない。これに代えて、例えば、第１のカバー部３０の一部に、表面が第１の反射面として機能する第１の凸部が設けられてもよく、また、第２のカバー部４０の一部に表面が第２の反射面として機能する第２の凸部が設けられてもよい。

[0071] 図１８は、変形例６に係る測距装置１Ｆの要部の一構成例を表すものである。この例では第１のカバー部３０の一部に第１の凸部３５が設けられ、第１の凸部３５の表面の一部が第１の反射面３４である。また、第２のカバー部４０の一部に第２の凸部４６が設けられ、第２の凸部４６の表面の一部が第２の反射面４５である。

[0072] 発光部１０から発せられた光のうちの一部の光は、図１に示した光Ｌ１と同様に、第１のカバー部３０を透過して測距対象物２の方向に導かれ測距対象物２において反射して第２のカバー部４０を透過して第１の受光部２１Ａ

へ入射する。また、発光部１０から発せられた光のうちの他の一部の光は、第１の凸部３５の表面に設けられた第１の反射面３４において反射して測距対象物２の方向とは異なる方向である第２の反射面４５の方向に導かれ第２の凸部４６の表面である第２の反射面４５において反射して第２の受光部２１Ｂへ入射する。

[0073] 本変形例の測距装置１Ｆでは、第１のカバー部３０と第２のカバー部４０のそれぞれに反射面を有する凸部が設けられている。プラスチックの成形等、カバー部の表面に凸形状を設けることが容易である場合には、好ましく実施することができる。

[0074] ＜８．変形例７＞

上記の実施の形態では、第２の受光部２１Ｂが、第１の受光部２１Ａを構成する画素とモニタ用の発光体１１Ｍとを最短で結ぶ線上に位置しているが、これに限定されるものではない。これに代えて、例えば、第２の受光部２１Ｂが、第１の受光部２１Ａを構成する画素とモニタ用の発光体１１Ｍとを最短で結ぶ線上からずれた位置に設けられていてもよい。

[0075] 図１９は、変形例７に係る測距装置１Ｇの発光部と受光部の一構成例を表すものである。第２の受光部２１Ｂが、第１の受光部２１Ａを構成する画素とモニタ用の発光体１１Ｍとを最短で結ぶ線上からずれた位置に設けられている。第１の受光部２１Ａを構成する画素とモニタ用の発光体１１Ｍとを最短で結ぶ線を一点鎖線１０Ｃで示しており、第２の受光部２１Ｂが一点鎖線１０Ｃ上からずれた位置に設けられている。本変形例では、第１の反射面３１がモニタ用の光Ｌ２を第２の反射面４１の方向に反射させるように、第１の反射面３１の角度が調整されて構成されている。また、第２の反射面４１は第１の反射面３１から入射してきた光を第２の受光部２１Ｂの方向に反射させるように、第２の反射面４１の角度が調整されて構成されている。上記を除いては、上記の実施の形態と同様である。

[0076] 第２の受光部２１Ｂは、第１の受光部２１Ａを構成する画素とモニタ用の発光体１１Ｍとを最短で結ぶ線上に必ずしも位置していなくてもよい。

[0077] ＜９．変形例８＞

上記の実施の形態では、測距装置１による測距対象物２までの距離の測定をダイレクト方式で行う例で説明したが、これに限定されるものではない。これに代えて、例えば、この距離の測定をインダイレクト方式で行ってもよい。この距離の測定をインダイレクト方式により行う例について以下に説明する。

[0078] 図２０は、測距装置１によりインダイレクト方式で測距を行うときの一動作例を表すものであり、（Ａ）は発光部１０の光出力波形（出射パルス）を示し、（Ｂ），（Ｃ）は受光部の光入力波形（入射パルス）を示す。この例では、発光部１０の光出力波形（図２０（Ａ））は、例えばデューティ比が５０％のパルス波形である。

[0079] 受光部２０の光入力波形（図２０（Ｂ，（Ｃ））は、図２０（Ａ）に示したパルス形状に対して所定の時間遅延したパルス形状となっている。パルスの遅延時間は、発光部１０から発せられ測距対象物２において反射した光（反射光Ｌ１Ｒ）が受光部２０の第１の受光部２１Ａに到達するまでの時間に相当する。従って、遅延時間に基づいて測距対象物２までの距離を算出することができる。

[0080] インダイレクト方式では、第１の受光部２１Ａの画素は、発光部１０が光を出射する期間Ｔ１において任意の期間で信号電荷Ｑ１を蓄積するとともに、発光部１０が光を出射しない期間Ｔ２において任意の期間で信号電荷Ｑ２を蓄積し、信号電荷Ｑ１と信号電荷Ｑ２との電荷比を求める。図２０（Ｂ），（Ｃ）の例では、第１の受光部２１Ａの画素は、期間Ｔ１のうちの期間ＴＡにおいて入射パルスを検出することにより信号電荷Ｑ１を蓄積し、期間Ｔ２のうちの期間ＴＢにおいて入射パルスを検出することにより信号電荷Ｑ２を蓄積する。図２０（Ｂ）の例では、信号電荷Ｑ１と信号電荷Ｑ２の電荷比は３：１程度であり、図２０（Ｃ）の例では、信号電荷Ｑ１と信号電荷Ｑ２の電荷比は１：１程度である。このように、信号電荷Ｑ１と信号電荷Ｑ２の電荷比は、入射パルスの遅延時間に応じて変化する。よって、この電荷比を

求めることにより、例えばピコ秒からナノ秒の単位の高い精度で遅延時間を求めることができる。遅延時間を測距対象物２までの距離に換算すると、例えばピコ秒からナノ秒のオーダーの遅延時間を測定した場合、０．３ｍｍから３０ｃｍの分解能で測距対象物２までの距離を求めることができる。なお、発光部１０が光を出射する期間Ｔ１における信号電荷Ｑ１を蓄積する期間と、発光部１０が光を出射しない期間Ｔ２において信号電荷Ｑ２を蓄積する期間とは、適宜変更することができる。

[0081] 上記の測距対象物２までの距離の算出において、算出で得られた距離（測定距離）と実際の距離（実距離）との間にずれが生じてしまうことがある。これは、例えば発光部１０、受光部２０、処理部５０における回路遅延、受光部２０の回路構成、出射パルスの形状等に起因する。

[0082] 図２１は、本技術をインダイレクト方式に適用した場合の測距装置１による測定距離と実距離のずれの一例を表すものである。測定距離と実距離の間にずれがない理想的な場合、実距離ｄ１および測定距離ｄ２の関係は、傾きが“ａ１”（ａ１＝１）であり、切片が“０”である直線ＬＮ３で表される。しかしながら、実際には、実距離ｄ１および測定距離ｄ２の関係は、しばしば曲線ＬＮ４で示したようになる。この曲線ＬＮ４は、うねり成分ｃを有する。この曲線ＬＮ４からうねり成分ｃを除去した直線ＬＮ５の傾きは“ａ２”であり、切片は“ｂ”である。すなわち、直線ＬＮ５の傾きおよび切片は、直線ＬＮ３の傾きおよび切片と互いに異なっている。

[0083] 本実施の形態では、以下のように測定距離の較正を行う。処理部５０は、第２の受光部２１Ｂに入射した他の一部の光（モニタ用の光Ｌ２）に応じて第２の受光部２１Ｂ画素から出力される第２の画素信号Ｓ２に基づき測定距離を較正する。具体的には、上記のダイレクト方式での動作と同様にして、処理部５０は補正値テーブル作成動作と通常動作（測距）を行う。補正値テーブル作成動作では、処理部５０は、モニタ用の光Ｌ２の出射タイミングを種々のタイミングに変化させる制御を行いながら、第２の受光部２１Ｂがモニタ用の光Ｌ２を受光する受光タイミングを検出することによって補正値テ

ーブルを作成する。通常動作（測距）では、処理部５０は、第１の画素信号Ｓ１に基づき測距対象物２までの距離を算出し、補正値テーブルを参照して補正値を取得し、測距対象物２までの測定距離を較正する。

[0084] 以上のように、本技術は、インダイレクト方式にも適用可能であり、発光部１０から発せられた光が測距対象物２において反射して受光部２０で受光されるまでの時間とその時間から換算される測距対象物２までの距離をより精密に計測できる。また、インダイレクト方式によって求められる測距対象物２までの距離についても、第２の受光部２１Ｂから出力される第２の画素信号Ｓ２に基づき較正することができる。

[0085] 上記の実施の形態と変形例１～８は、必要に応じて適宜組み合わせることが可能である。

[0086] ＜１０．移動体への応用例＞

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット等のいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

[0087] 図２２は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例である車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

[0088] 車両制御システム１２０００は、通信ネットワーク１２００１を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図２２に示した例では、車両制御システム１２０００は、駆動系制御ユニット１２０１０、ボディ系制御ユニット１２０２０、車外情報検出ユニット１２０３０、車内情報検出ユニット１２０４０、及び統合制御ユニット１２０５０を備える。また、統合制御ユニット１２０５０の機能構成として、マイクロコンピュータ１２０５１、音声画像出力部１２０５２、及び車載ネットワークＩ／Ｆ（Interface）１２０

５３が図示されている。

[0089] 駆動系制御ユニット１２０１０は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット１２０１０は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

[0090] ボディ系制御ユニット１２０２０は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット１２０２０は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット１２０２０には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット１２０２０は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0091] 車外情報検出ユニット１２０３０は、車両制御システム１２０００を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット１２０３０には、撮像部１２０３１が接続される。車外情報検出ユニット１２０３０は、撮像部１２０３１に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像を受信する。車外情報検出ユニット１２０３０は、受信した画像に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。

[0092] 撮像部１２０３１は、光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する光センサである。撮像部１２０３１は、電気信号を画像として出力することもできるし、測距の情報として出力することもできる。また、撮像部１２０３１が受光する光は、可視光であっても良いし、赤外線等の非可視光であっても良い。

[0093] 車内情報検出ユニット１２０４０は、車内の情報を検出する。車内情報検

出ユニット１２０４０には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部１２０４１が接続される。運転者状態検出部１２０４１は、例えば運転者を撮像するカメラを含み、車内情報検出ユニット１２０４０は、運転者状態検出部１２０４１から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。

[0094] マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット１２０１０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両のレーン逸脱警告等を含むＡＤＡＳ（Advanced Driver Assistance System）の機能実現を目的とした協調制御を行うことができる。

[0095] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御することにより、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0096] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット１２０２０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0097] 音声画像出力部１２０５２は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図２２の例では、出力装置として、オ

ーディオスピーカ１２０６１、表示部１２０６２及びインストルメントパネル１２０６３が例示されている。表示部１２０６２は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでいてもよい。

[0098] 図２３は、撮像部１２０３１の設置位置の例を示す図である。

[0099] 図２３では、撮像部１２０３１として、撮像部１２１０１、１２１０２、１２１０３、１２１０４、１２１０５を有する。

[0100] 撮像部１２１０１、１２１０２、１２１０３、１２１０４、１２１０５は、例えば、車両１２１００のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部１２１０１及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部１２１０５は、主として車両１２１００の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部１２１０２、１２１０３は、主として車両１２１００の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部１２１０４は、主として車両１２１００の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部１２１０５は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

[0101] なお、図２３には、撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲１２１１１は、フロントノーズに設けられた撮像部１２１０１の撮像範囲を示し、撮像範囲１２１１２，１２１１３は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部１２１０２，１２１０３の撮像範囲を示し、撮像範囲１２１１４は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部１２１０４の撮像範囲を示す。例えば、撮像部１２１０１ないし１２１０４で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両１２１００を上方から見た俯瞰画像が得られる。

[0102] 撮像部１２１０１ないし１２１０４の少なくとも１つは、距離情報を取得する機能を有していてもよい。例えば、撮像部１２１０１ないし１２１０４

の少なくとも１つは、複数の撮像素子からなるステレオカメラであってもよいし、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

[0103] 例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１ないし１２１０４から得られた距離情報を基に、撮像範囲１２１１１ないし１２１１４内における各立体物までの距離と、この距離の時間的変化（車両１２１００に対する相対速度）を求めることにより、特に車両１２１００の進行路上にある最も近い立体物で、車両１２１００と略同じ方向に所定の速度（例えば、０km/h以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ１２０５１は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御（追従停止制御も含む）や自動加速制御（追従発進制御も含む）等を行うことができる。このように運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0104] 例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１ないし１２１０４から得られた距離情報を元に、立体物に関する立体物データを、２輪車、普通車両、大型車両、歩行者、電柱等その他の立体物に分類して抽出し、障害物の自動回避に用いることができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車両１２１００の周辺の障害物を、車両１２１００のドライバが視認可能な障害物と視認困難な障害物とに識別する。そして、マイクロコンピュータ１２０５１は、各障害物との衝突の危険度を示す衝突リスクを判断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ１２０６１や表示部１２０６２を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット１２０１０を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

[0105] 撮像部１２１０１ないし１２１０４の少なくとも１つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像中に歩行者が存在するか否かを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識

は、例えば赤外線カメラとしての撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ１２０５１が、撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部１２０５２は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部１２０６２を制御する。また、音声画像出力部１２０５２は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部１２０６２を制御してもよい。

[0106] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、撮像部１２０３１に適用され得る。具体的には、図１に示される測距装置１を撮像部１２０３１に適用することができる。撮像部１２０３１に本開示に係る技術を適用することにより、例えば前方車両、後方車両あるいはその他の物体との距離を精度よく測定することが可能になる。

[0107] 以上、いくつかの実施の形態及び変形例を挙げて説明したが、本技術はこれらの実施の形態等には限定されず、種々の変形が可能である。

[0108] 上記実施の形態では、測距対象物までの距離を測定する測距装置について説明したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、対象物に光を照射して戻ってくるまでの時間を計測する時間計測装置としてもよい。

[0109] 上記の実施の形態及び変形例では、図１３等に示したように、第１の受光部２１Ａ及び第２の受光部２１Ｂをそれぞれ個別に設けるようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば図２４に示す測距装置１Ｈのように第１の受光部２１Ａ及び第２の受光部２１Ｂを一体に構成してもよい。具体的には、例えば１つの画素アレイを２つの領域に区分して、一方を第１の受光部２１Ａとし、他方を第２の受光部２１Ｂとすることができる。図２４では、第２の受光部２１Ｂの複数の画素（画素Ｂ１、Ｂ２、…、Ｂｎ）のそれぞれは、第１の受光部２１Ａのｎ×ｍ個の画素（画素Ａ１１～

Ａｎｍ）のそれぞれと同じ構造とすることができる。

[0110] なお、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、また他の効果があってよい。

[0111] なお、本技術は以下のような構成とすることができる。以下の構成の本技術によれば、測距対象物までの距離の較正を行うための光学経路をより容易に設けることができる。

[0112] （１）光を発することが可能な発光部と、

第１の受光部と第２の受光部とを有する受光部と、

前記発光部の光出射側に設けられ、前記発光部から発せられた光のうちの一部の光である第１の光を対象物の方向に導くとともに前記発光部から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光を前記対象物の方向とは異なる方向に導くことが可能な第１のカバー部と、

前記受光部の光入射側に設けられ、前記第１の光が前記対象物において反射された反射光を前記第１の受光部の方向に導くとともに前記第１のカバー部から導かれた前記第２の光を前記第２の受光部の方向に導くことが可能な第２のカバー部と

を備えた光モジュール。

（２）前記第１のカバー部は、前記第１のカバー部の一部において、前記第１のカバー部の主面に対して斜めに設けられ、前記第２の光を前記対象物の方向とは異なる方向に反射させることが可能な第１の反射面を有する

前記（１）に記載の光モジュール。

（３）前記第１のカバー部は、前記第１のカバー部の一部に設けられた第１の凹部を有し、

前記第１の反射面は、前記第１の凹部の内壁面である

前記（２）に記載の光モジュール。

（４）前記第１の反射面は、前記第１のカバー部の端面である

前記（２）に記載の光モジュール。

（５）前記第２のカバー部は、前記第２のカバー部の一部において、前記第

２のカバー部の主面に対して斜めに設けられ、前記第２の光を前記第２の受光部の方向に反射させることが可能な第２の反射面を有する

前記（１）から（４）のいずれかに記載の光モジュール。

（６）前記第２のカバー部は、前記第２のカバー部の一部に設けられた第２の凹部を有し、

前記第２の反射面は、前記第２の凹部の内壁面である

前記（５）に記載の光モジュール。

（７）前記第２の反射面は、前記第２のカバー部の端面である

前記（５）に記載の光モジュール。

（８）前記第２の受光部は、一の方向に細長く延在するように設けられ、

前記第１のカバー部は、前記第１のカバー部の一部において、前記第１のカバー部の主面に対して斜めに設けられ、前記第２の光を前記一の方向と同じ方向に拡げるように前記対象物の方向とは異なる方向に反射させることが可能な第１の反射面を有し、

前記第２のカバー部は、前記第２のカバー部の一部において、前記第２のカバー部の主面に対して斜めに設けられ、前記第１の反射面において反射された前記第２の光を前記第２の受光部の方向に反射させることが可能な第２の反射面を有する

前記（１）から（７）のいずれかに記載の光モジュール。

（９）前記第２の受光部は、前記一の方向に細長く延在する形状の単一の画素である

前記（８）に記載の光モジュール。

（１０）前記第２の受光部は、前記一の方向に細長く配列された複数の画素を含む

前記（８）に記載の光モジュール。

（１１）前記第１のカバー部および前記第２のカバー部は一体に構成されている

前記（１）から（１０）のいずれかに記載の光モジュール。

（１２）前記第１の受光部および前記第２の受光部は一体に構成されている

前記（１）から（１１）のいずれかに記載の光モジュール。

（１３）光を発することが可能な発光部と、

第１の受光部と第２の受光部とを有する受光部と、

前記発光部の光出射側に設けられ、前記発光部から発せられた光のうちの一部の光である第１の光を対象物の方向に導くとともに前記発光部から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光を前記対象物の方向とは異なる方向に導くことが可能な第１のカバー部と、

前記受光部の光入射側に設けられ、前記第１の光が前記対象物において反射された反射光を前記第１の受光部の方向に導くとともに前記第１のカバー部から導かれた前記第２の光を前記第２の受光部の方向に導くことが可能な第２のカバー部と、

前記第１の受光部に入射した前記反射光に応じて前記第１の受光部から出力される第１の画素信号に基づき前記対象物までの距離を算出することが可能であり、前記第２の受光部に入射した前記第２の光に応じて前記第２の受光部から出力される第２の画素信号に基づき前記距離を較正することが可能である処理部と

を備えた測距装置。

（１４）前記処理部は、ダイレクト方式で前記距離を算出することが可能である

前記（１３）に記載の測距装置。

（１５）前記処理部は、インダイレクト方式で前記距離を算出することが可能である

前記（１３）に記載の測距装置。

符号の説明

[0113] １…測距装置、２…測距対象物、１０…発光部、１０Ｓ…発光部基板、１１…発光体、２０…受光部、２０Ｓ…受光部基板、２１Ａ…第１の受光部、２１Ｂ…第２の受光部、３０…第１のカバー部、３０Ｐ…主面、３１，６１

…第１の反射面、３２，６２…第１の凹部、３３，６５…光拡散膜、４０…第２のカバー部、４０Ｐ…主面、４１，６３…第２の反射面、４２，６４…第２の凹部、４３，６６…赤外フィルタ、５０…処理部、６０…共通カバー部、６０Ｐ…主面、Ｓ１…第１の画素信号、Ｓ２…第２の画素信号、１００…基板、１０１…ホルダ、１０１Ａ…発光部用開口部、１０１Ｂ…受光部用開口部、１０２…レンズホルダ、１０３，１０４…レンズ。

[0114] 本出願は、日本国特許庁において２０１８年１１月１２日に出願された日本特許出願番号２０１８－２１２１３３号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。

[0115] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

請求の範囲

[請求項1] 光を発することが可能な発光部と、

第１の受光部と第２の受光部とを有する受光部と、

前記発光部の光出射側に設けられ、前記発光部から発せられた光のうちの一部の光である第１の光を対象物の方向に導くとともに前記発光部から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光を前記対象物の方向とは異なる方向に導くことが可能な第１のカバー部と、

前記受光部の光入射側に設けられ、前記第１の光が前記対象物において反射された反射光を前記第１の受光部の方向に導くとともに前記第１のカバー部から導かれた前記第２の光を前記第２の受光部の方向に導くことが可能な第２のカバー部と

を備えた光モジュール。

[請求項2] 前記第１のカバー部は、前記第１のカバー部の一部において、前記第１のカバー部の主面に対して斜めに設けられ、前記第２の光を前記対象物の方向とは異なる方向に反射させることが可能な第１の反射面を有する

請求項１に記載の光モジュール。

[請求項3] 前記第１のカバー部は、前記第１のカバー部の一部に設けられた第１の凹部を有し、

前記第１の反射面は、前記第１の凹部の内壁面である

請求項２に記載の光モジュール。

[請求項4] 前記第１の反射面は、前記第１のカバー部の端面である

請求項２に記載の光モジュール。

[請求項5] 前記第２のカバー部は、前記第２のカバー部の一部において、前記第２のカバー部の主面に対して斜めに設けられ、前記第２の光を前記第２の受光部の方向に反射させることが可能な第２の反射面を有する

請求項１に記載の光モジュール。

[請求項6] 前記第２のカバー部は、前記第２のカバー部の一部に設けられた第

２の凹部を有し、

前記第２の反射面は、前記第２の凹部の内壁面である

請求項５に記載の光モジュール。

[請求項7] 前記第２の反射面は、前記第２のカバー部の端面である

請求項５に記載の光モジュール。

[請求項8] 前記第２の受光部は、一の方向に細長く延在するように設けられ、

前記第１のカバー部は、前記第１のカバー部の一部において、前記第１のカバー部の主面に対して斜めに設けられ、前記第２の光を前記一の方向と同じ方向に拡げるように前記対象物の方向とは異なる方向に反射させることが可能な第１の反射面を有し、

前記第２のカバー部は、前記第２のカバー部の一部において、前記第２のカバー部の主面に対して斜めに設けられ、前記第１の反射面において反射された前記第２の光を前記第２の受光部の方向に反射させることが可能な第２の反射面を有する

請求項１に記載の光モジュール。

[請求項9] 前記第２の受光部は、前記一の方向に細長く延在する形状の単一の画素である

請求項８に記載の光モジュール。

[請求項10] 前記第２の受光部は、前記一の方向に細長く配列された複数の画素を含む

請求項８に記載の光モジュール。

[請求項11] 前記第１のカバー部および前記第２のカバー部は一体に構成されている

請求項１に記載の光モジュール。

[請求項12] 前記第１の受光部および前記第２の受光部は一体に構成されている

請求項１に記載の光モジュール。

[請求項13] 光を発することが可能な発光部と、

第１の受光部と第２の受光部とを有する受光部と、

前記発光部の光出射側に設けられ、前記発光部から発せられた光のうちの一部の光である第１の光を対象物の方向に導くとともに前記発光部から発せられた光のうちの他の一部の光である第２の光を前記対象物の方向とは異なる方向に導くことが可能な第１のカバー部と、

前記受光部の光入射側に設けられ、前記第１の光が前記対象物において反射された反射光を前記第１の受光部の方向に導くとともに前記第１のカバー部から導かれた前記第２の光を前記第２の受光部の方向に導くことが可能な第２のカバー部と、

前記第１の受光部に入射した前記反射光に応じて前記第１の受光部から出力される第１の画素信号に基づき前記対象物までの距離を算出することが可能であり、前記第２の受光部に入射した前記第２の光に応じて前記第２の受光部から出力される第２の画素信号に基づき前記距離を較正することが可能である処理部と

を備えた測距装置。

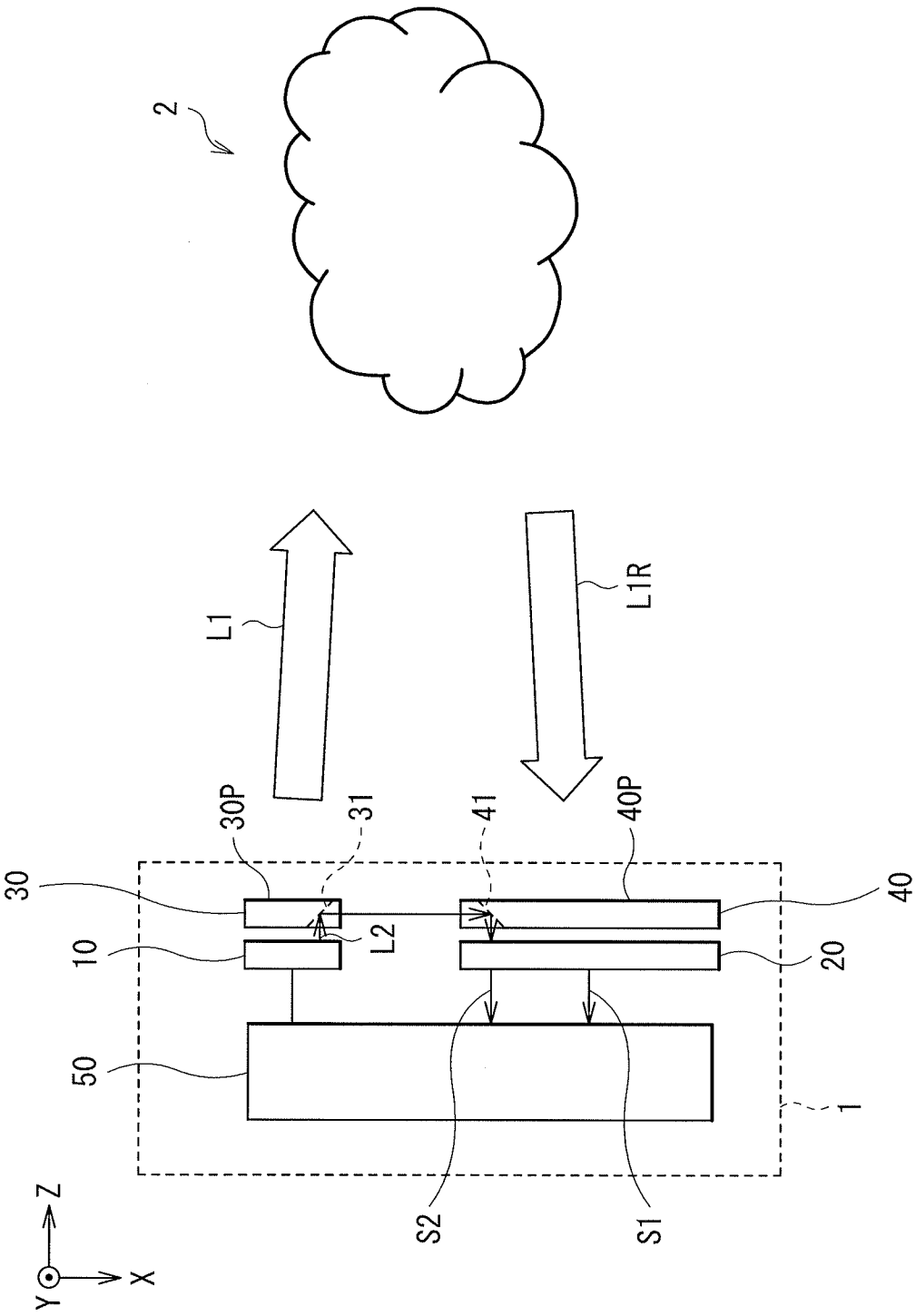
[請求項14] 前記処理部は、ダイレクト方式で前記距離を算出することが可能である

請求項１３に記載の測距装置。

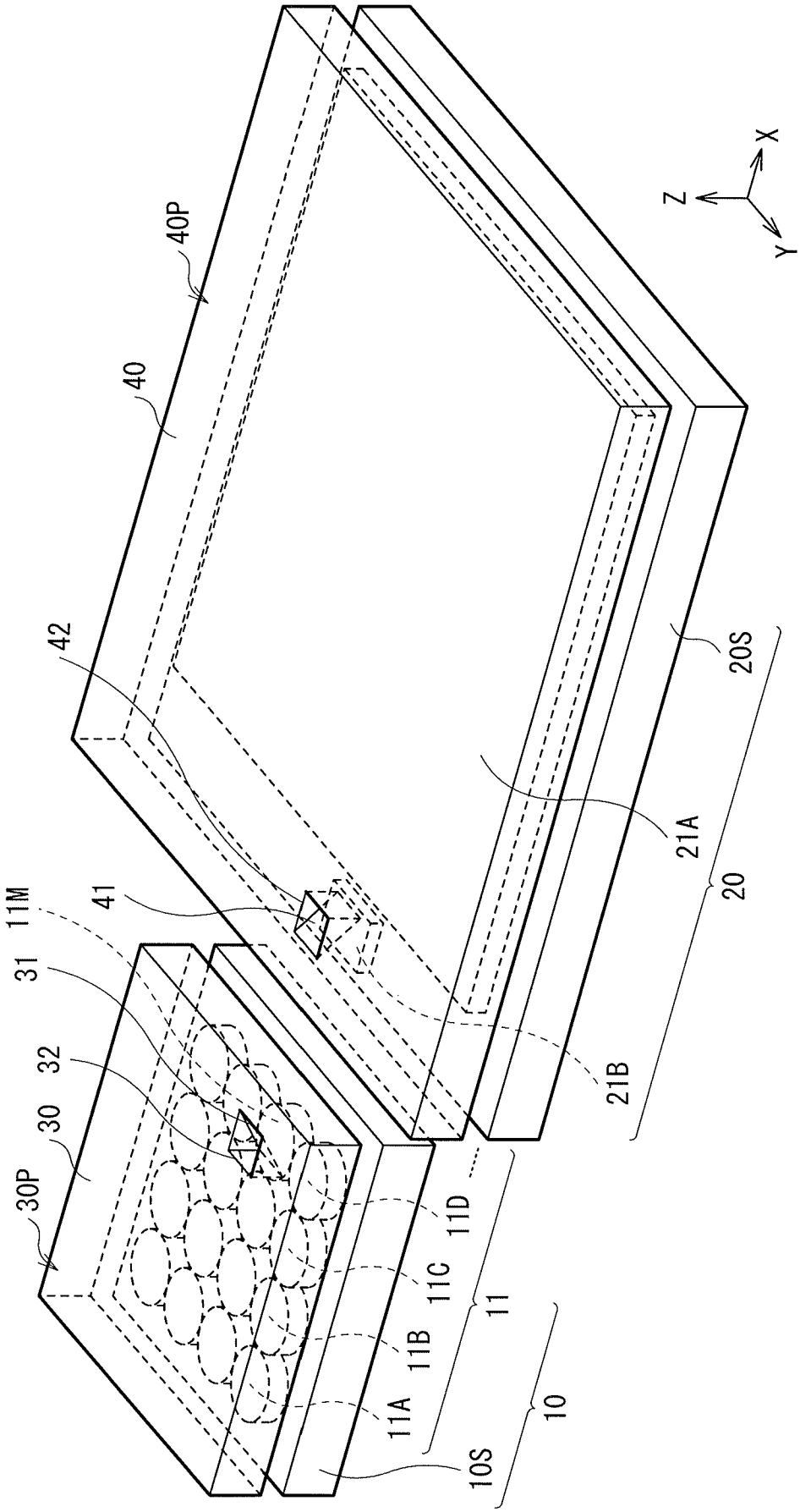
[請求項15] 前記処理部は、インダイレクト方式で前記距離を算出することが可能である

請求項１３に記載の測距装置。

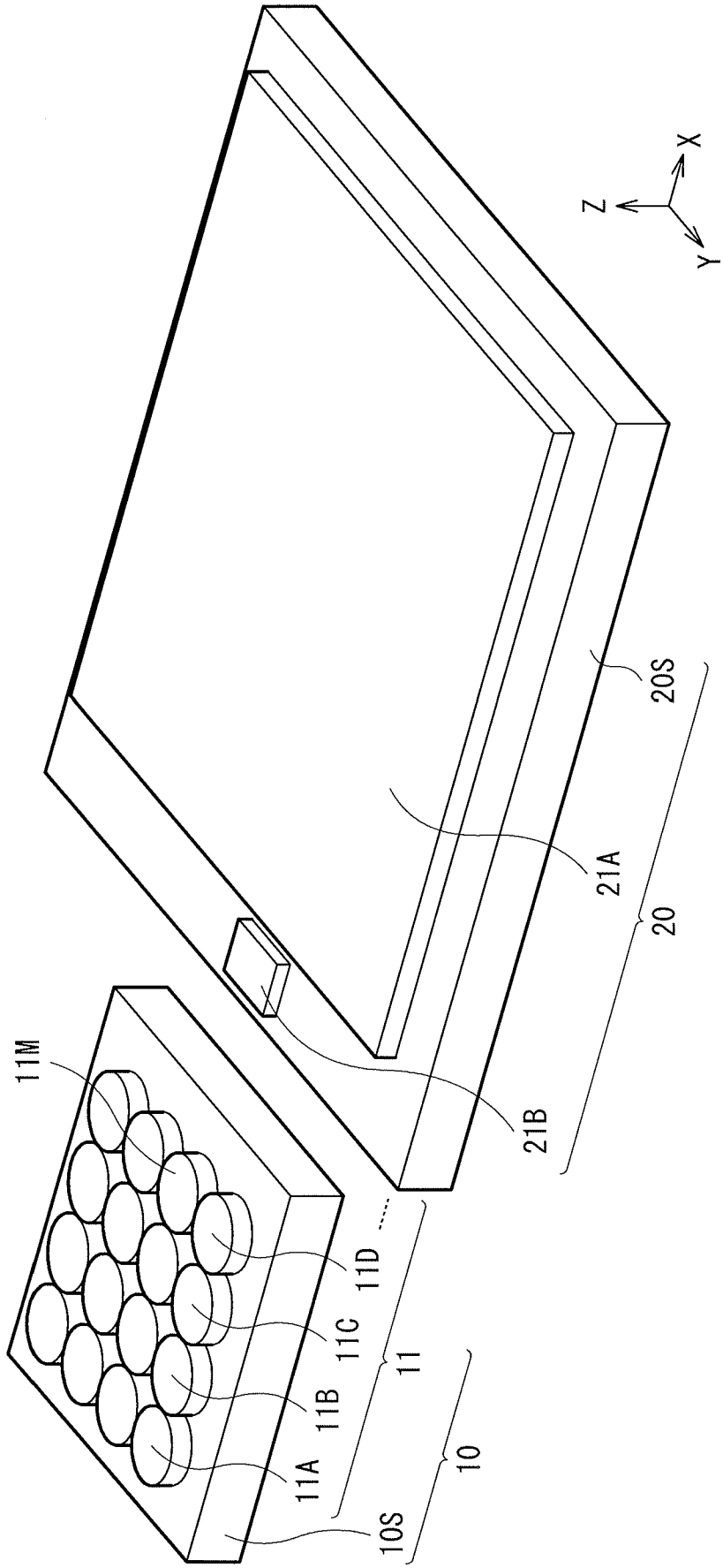
[図1]



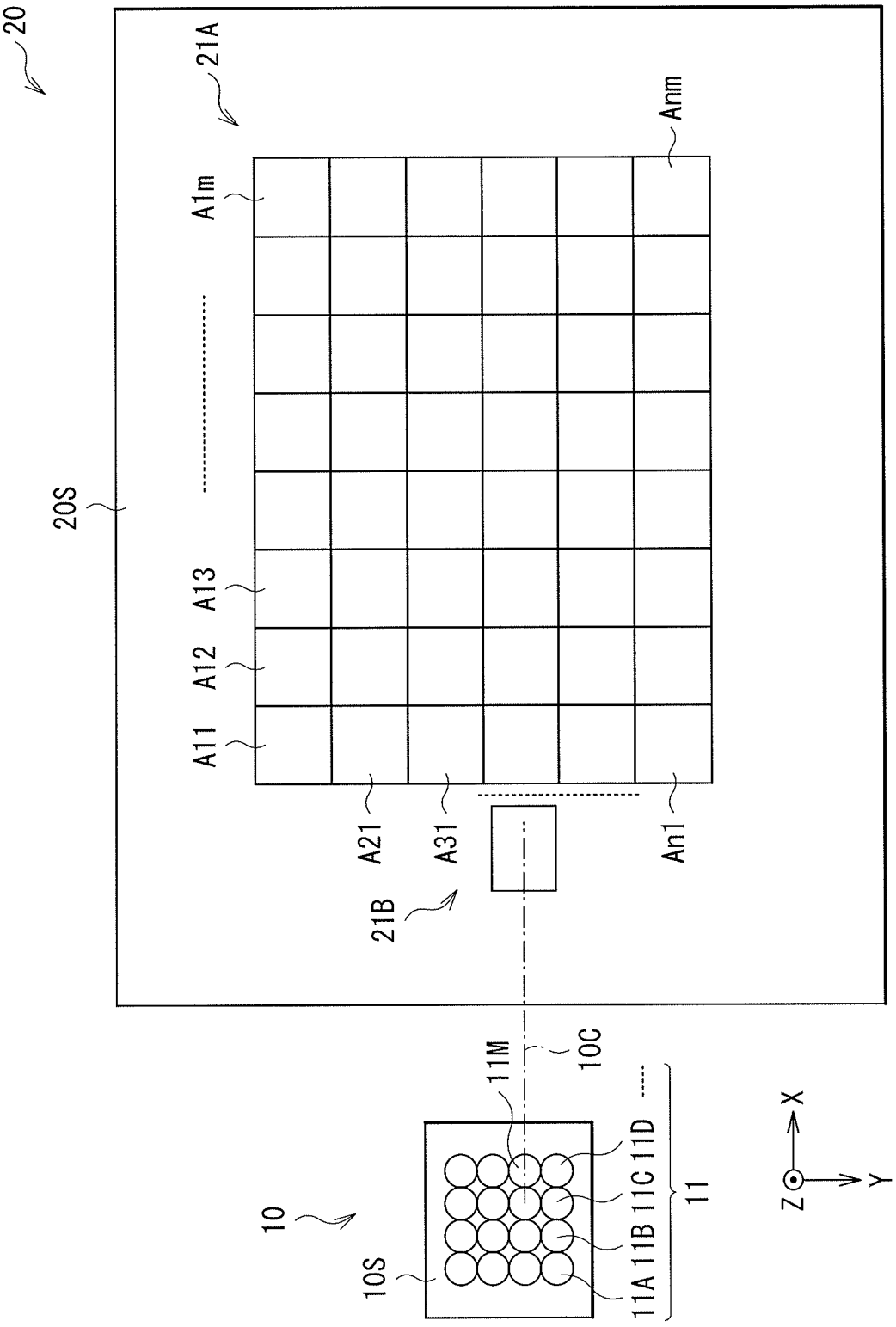
[図2]


X
Z
Y
40P
40
42
20S
21A
20
41
11M
31
32
30
30P
21B
11D
11C
11B
11A
11
10
10S

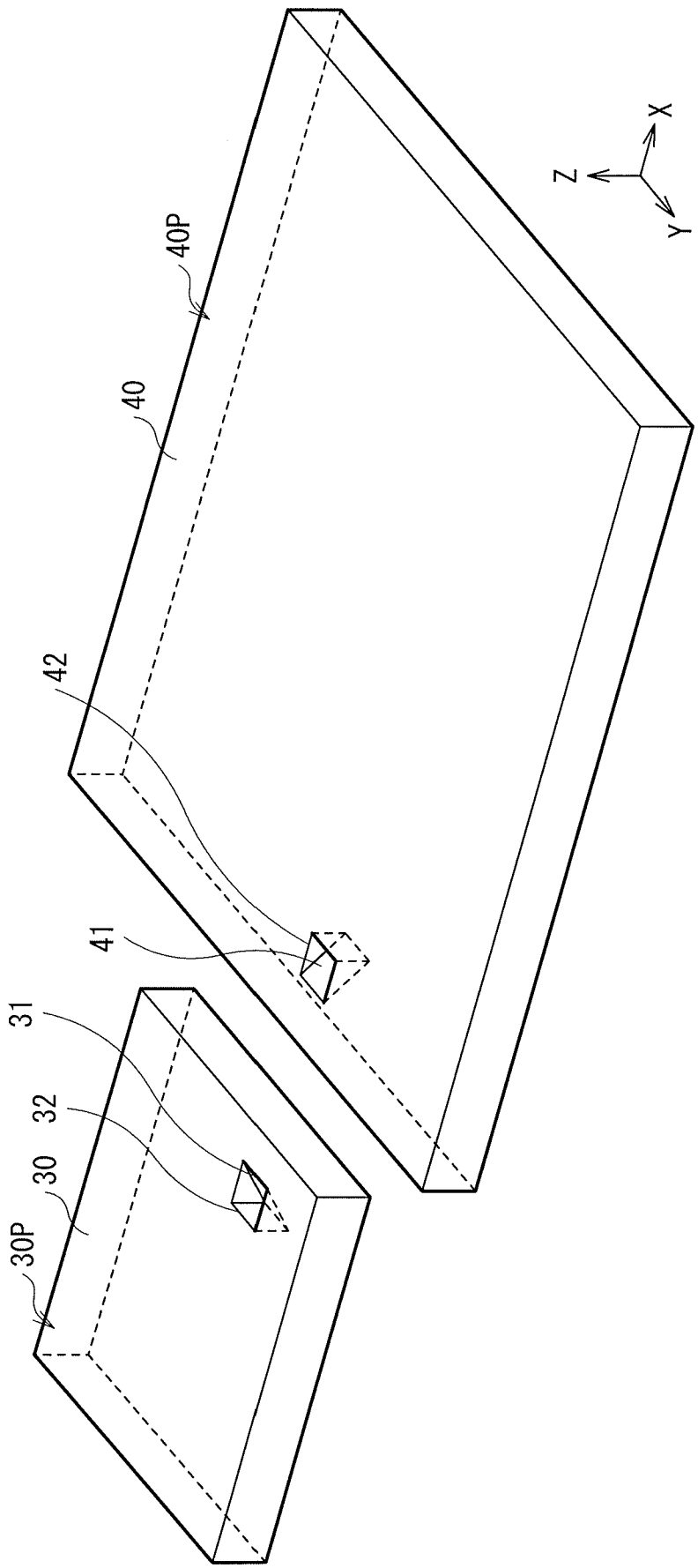
[図3]



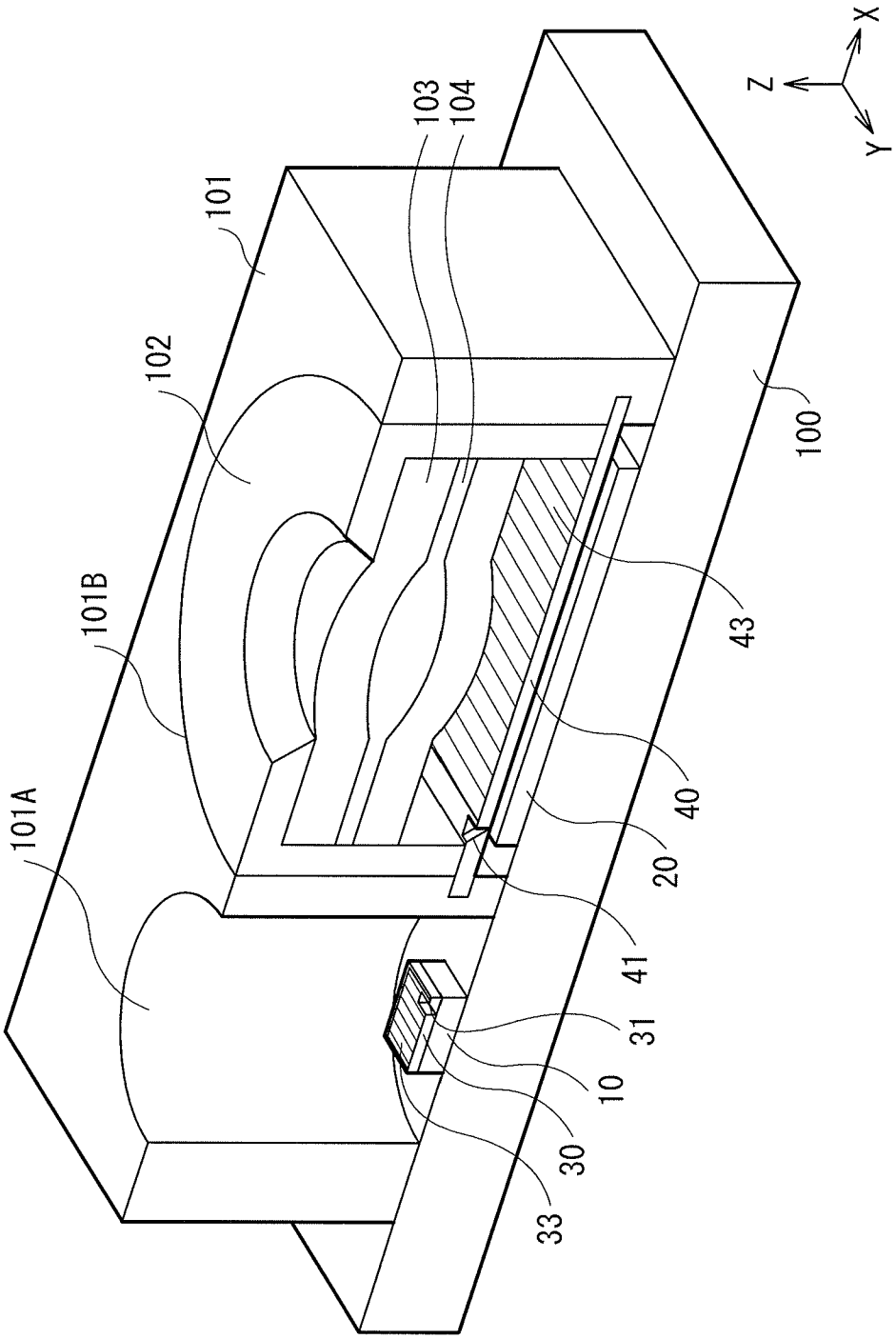
[図4]


20
21A
Anm
A1m
20S
A13
A12
A11
A21
A31
An1
21B
11M
10C
10
10S
11A 11B 11C 11D
11
Z
X
Y

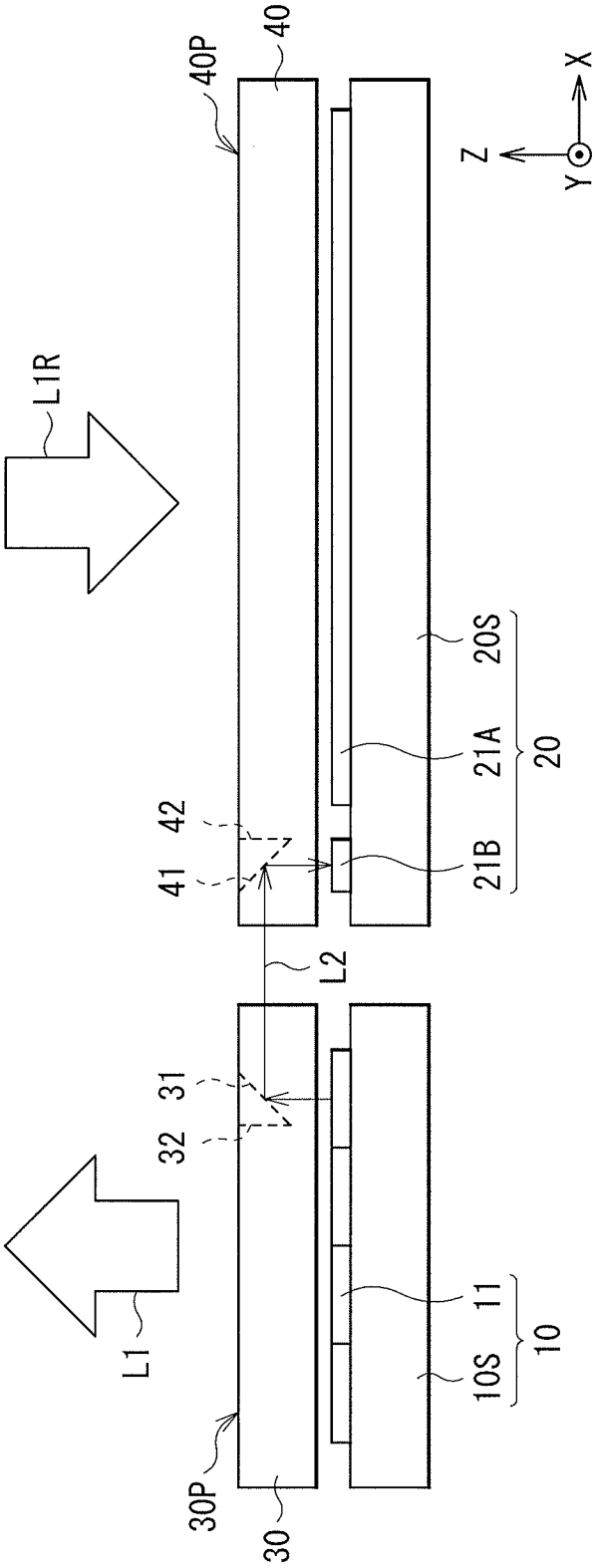
[図5]



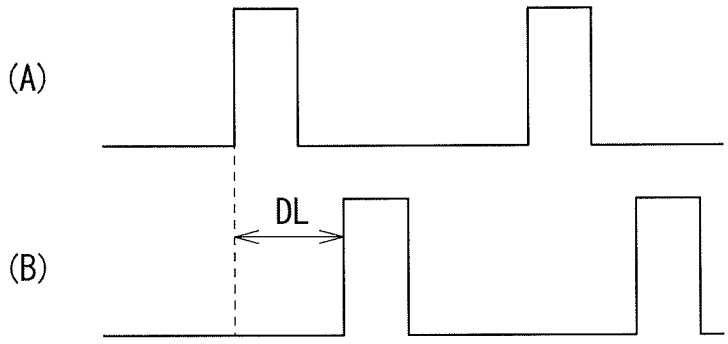
[図6]



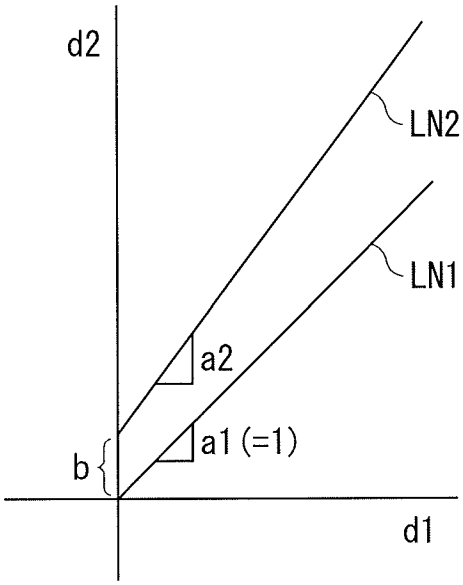
[図7]



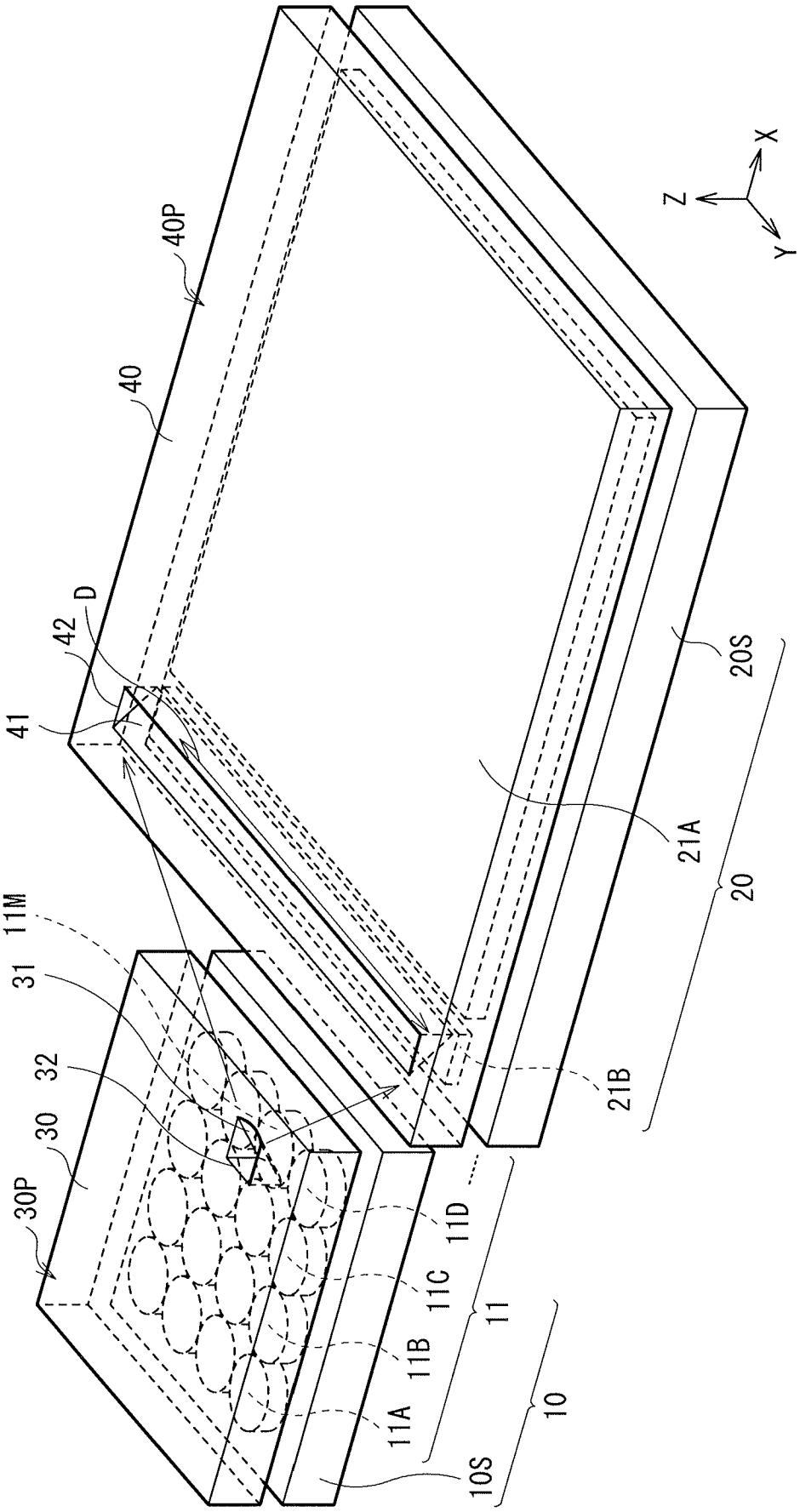
[図8]



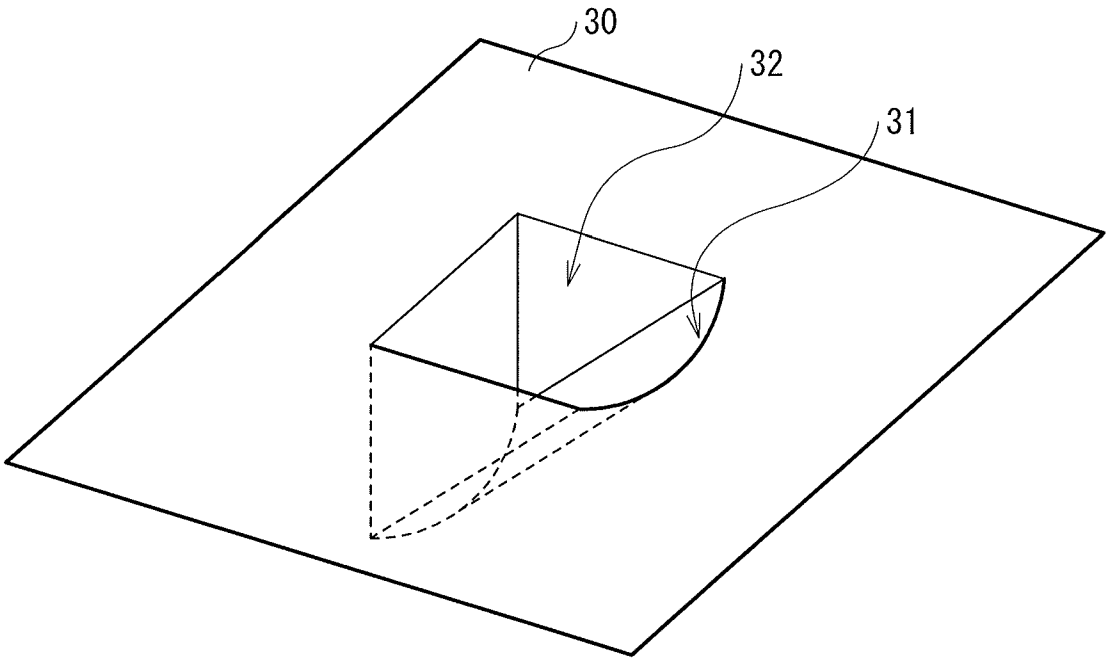
[図9]



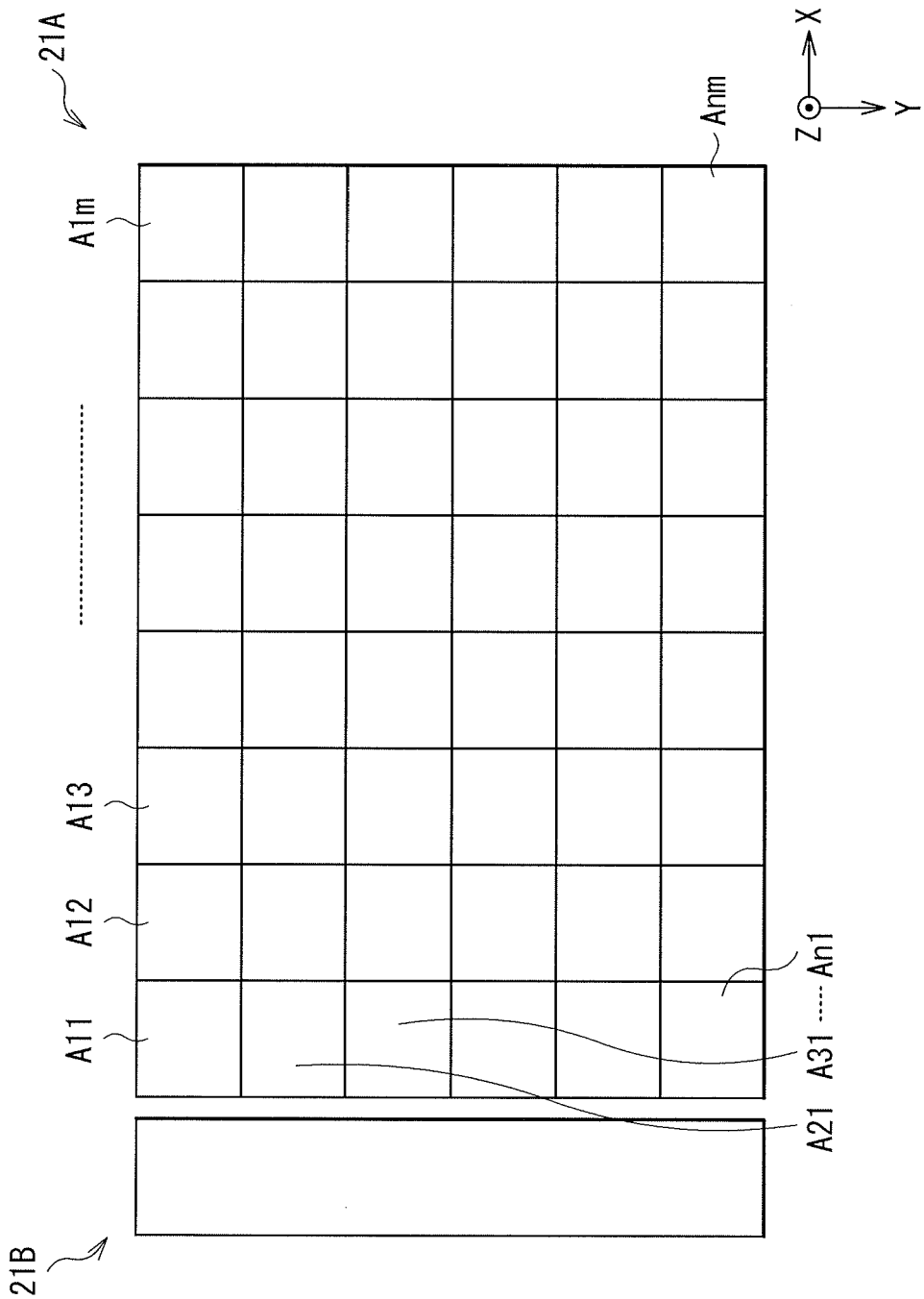
[図10]


40P
40
D
42
41
11M
31
32
30
30P
11D
11C
11B
11A
10S
10
11
21B
21A
20
20S
X
Z
Y

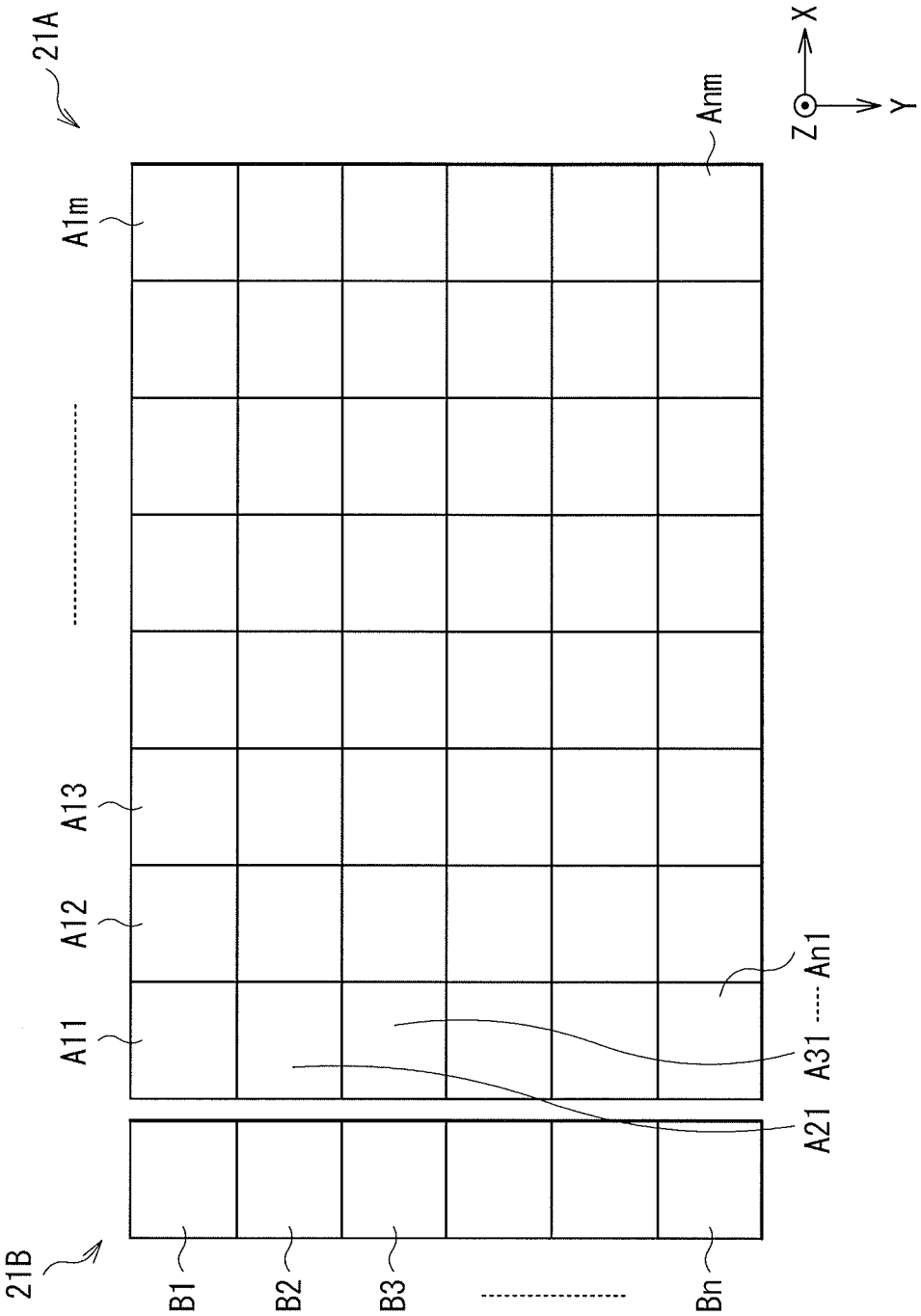
[図11]



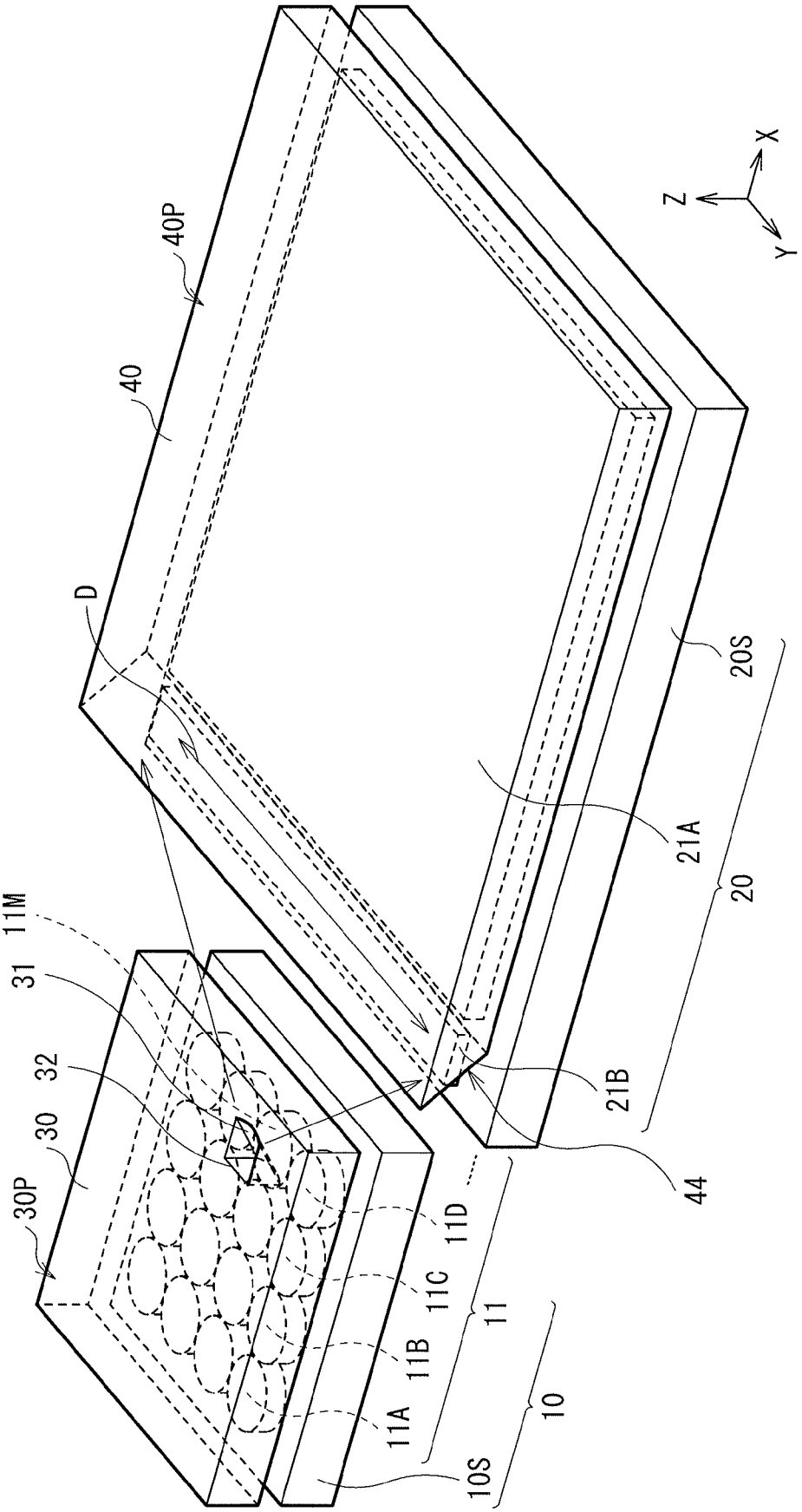
[図12]



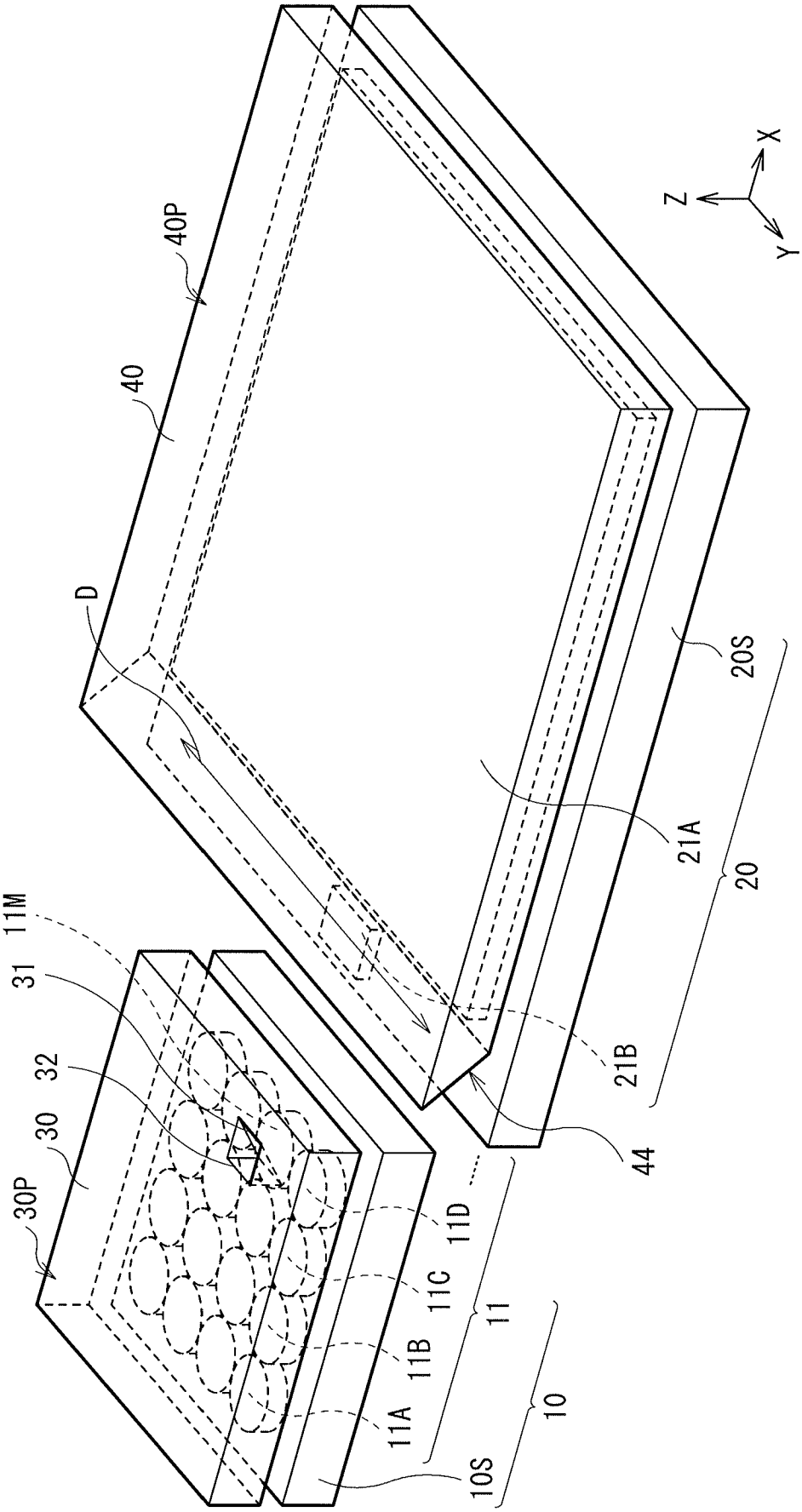
[図13]



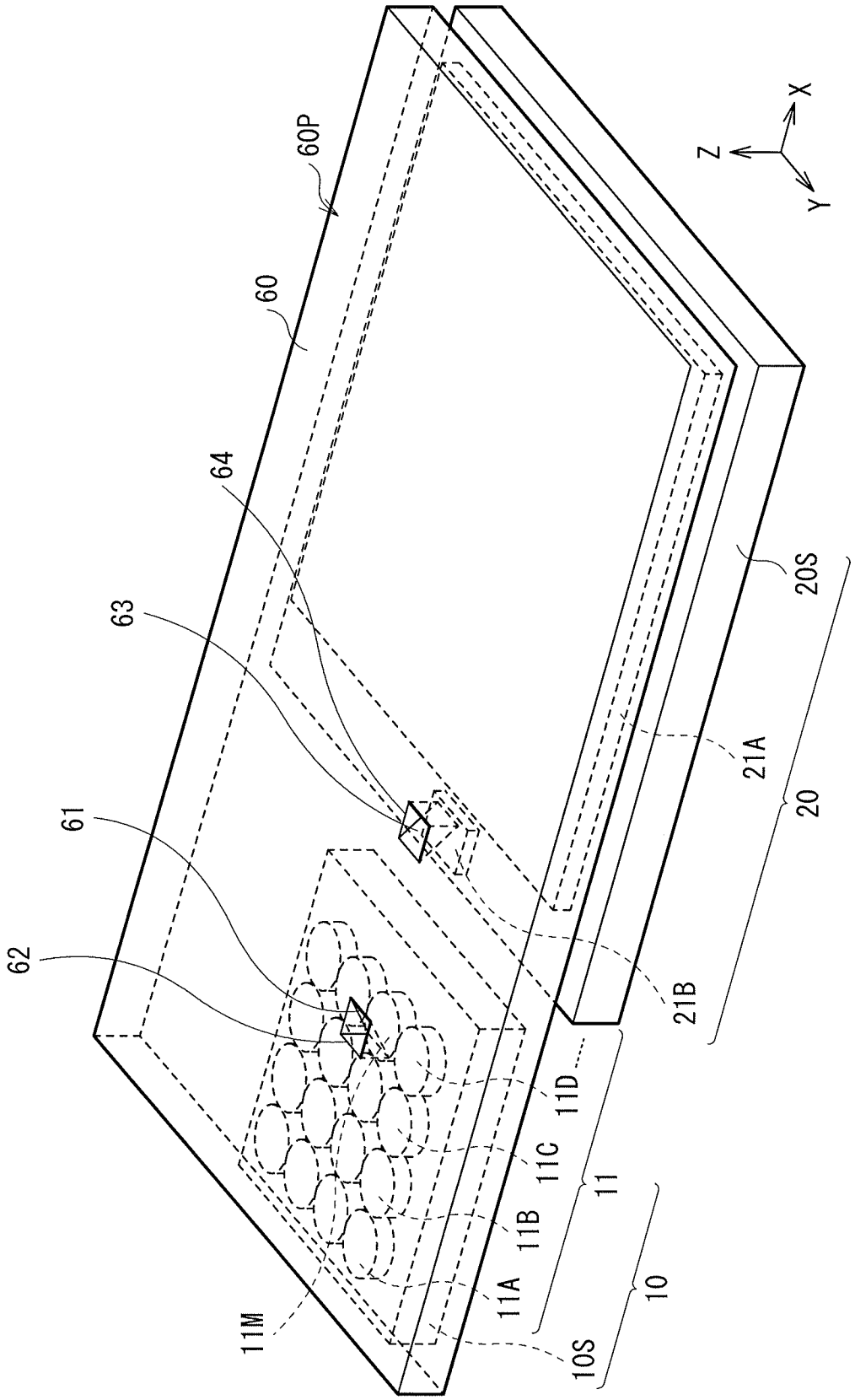
[図14]


40P
40
D
Z
X
Y
20S
21A
20
11M
31
32
30
30P
21B
44
11D
11C
11B
11A
11
10
10S

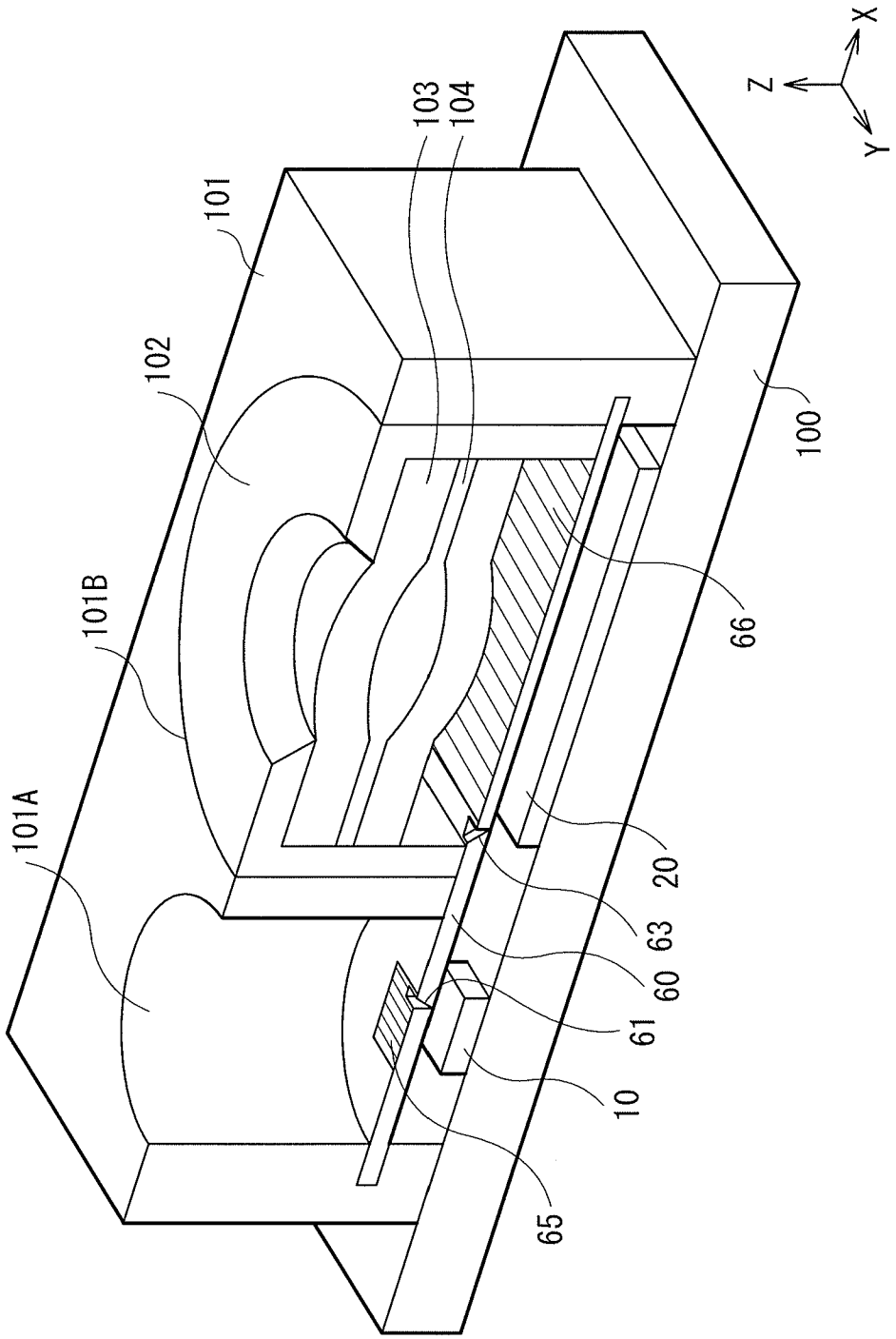
[図15]


40P
40
D
Z
X
Y
20S
21A
20
11M
31
32
30
30P
21B
44
11D
11C
11B
11A
11
10
10S

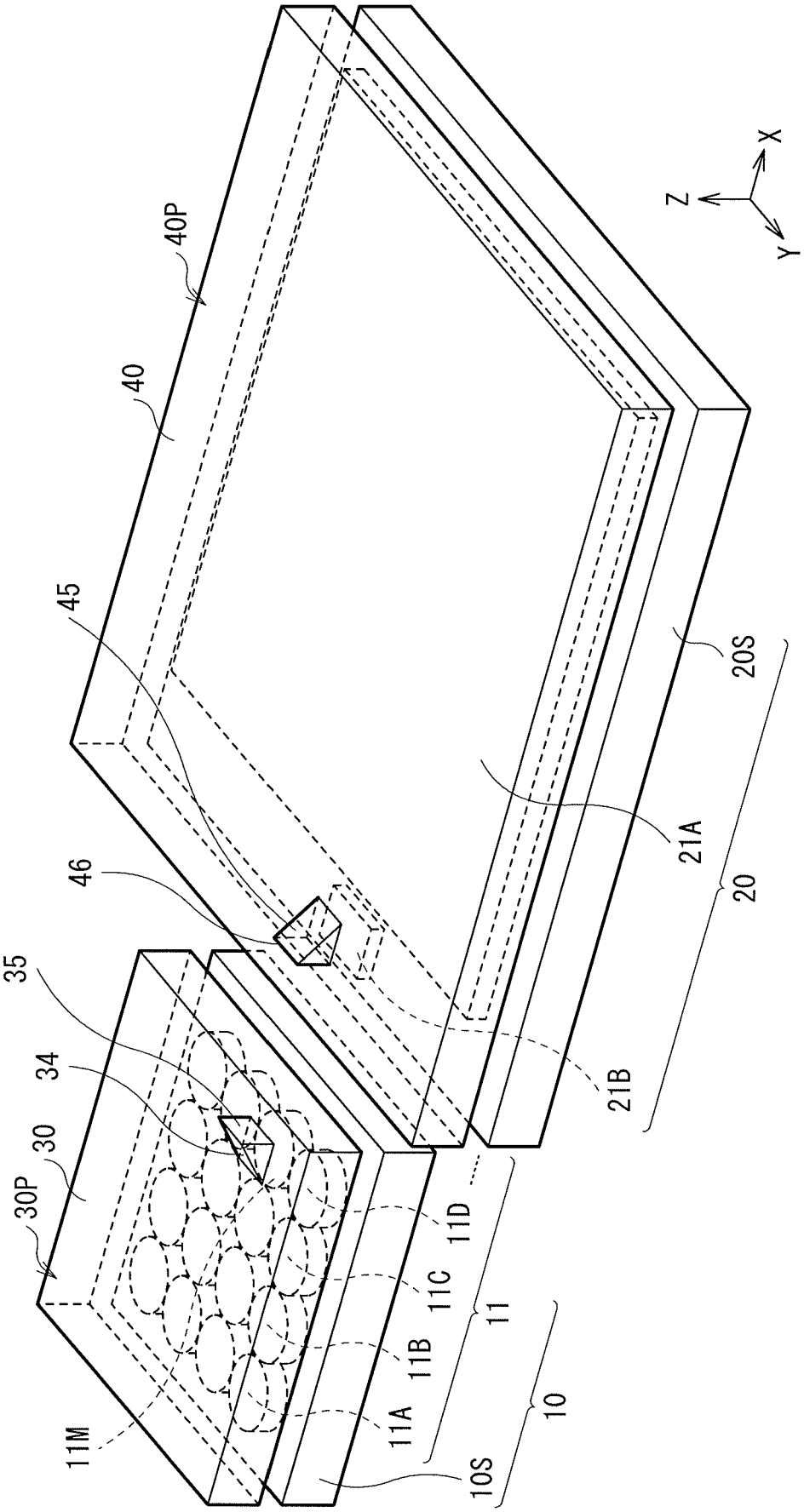
[図16]



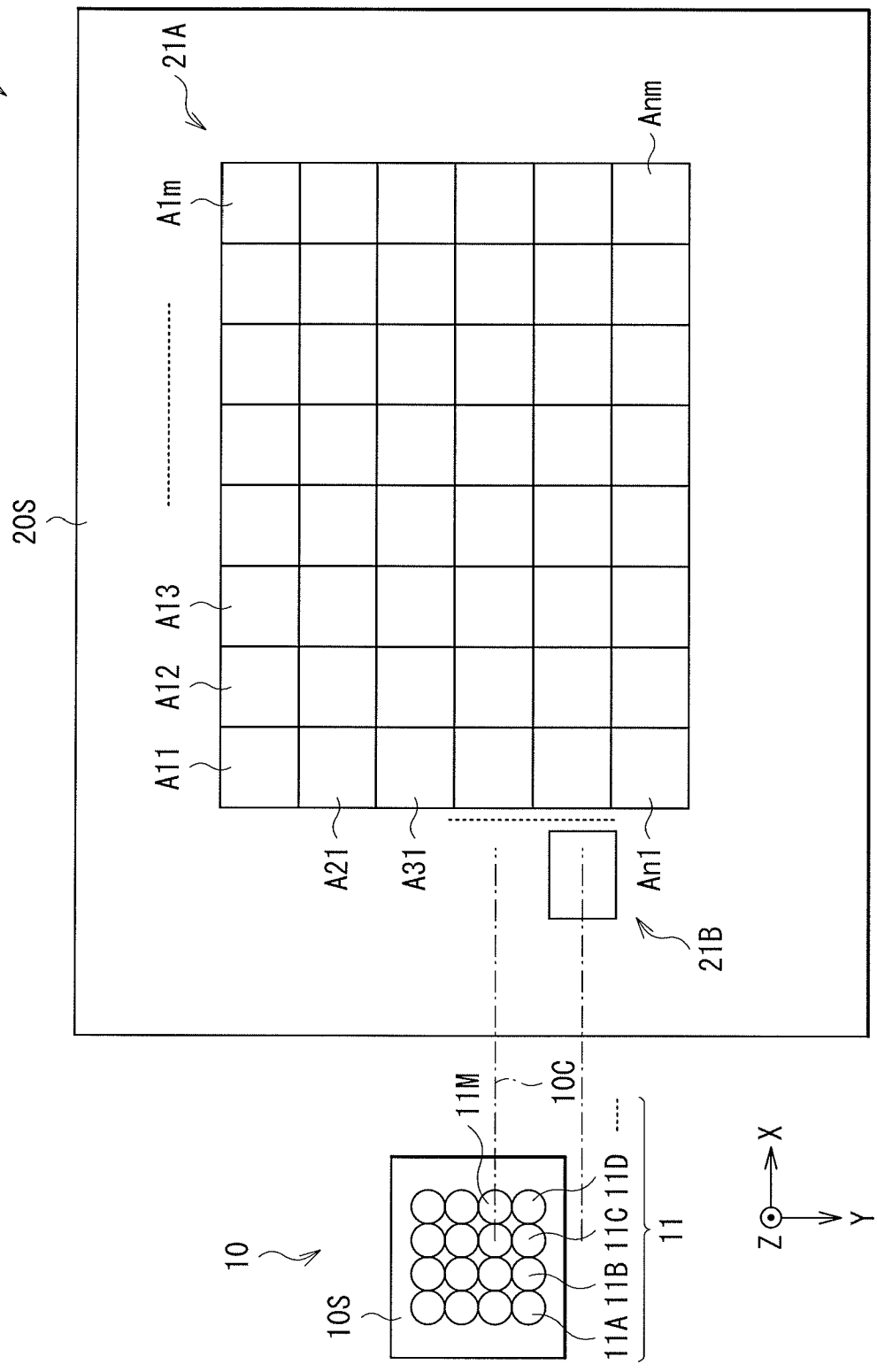
[図17]



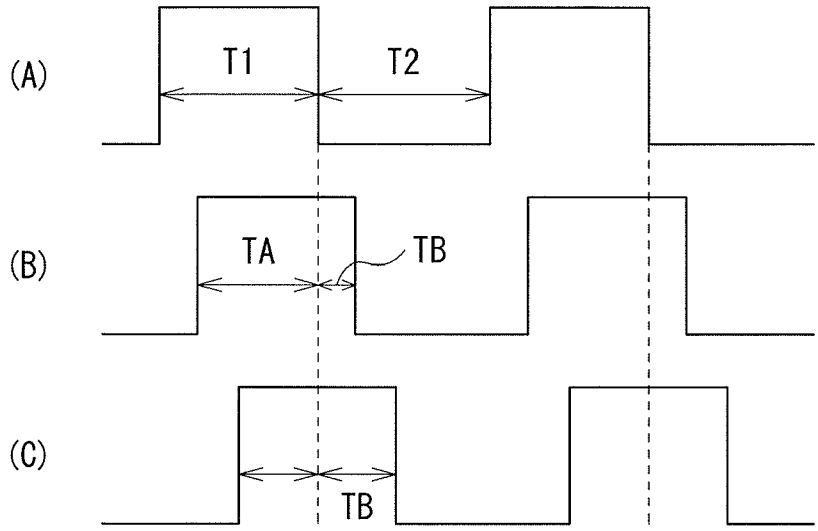
[図18]


X
Z
Y
40P
40
45
46
35
34
30
30P
11M
11A
11B
11C
11D
11
10S
10
21B
21A
20S
20

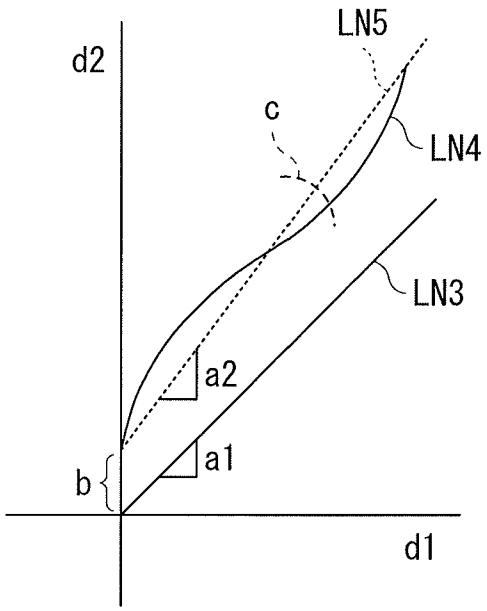
[図19]


20
21A
Anm
A1m
20S
A13
A12
A11
A21
A31
An1
21B
11M
10C
10
11
11A 11B 11C 11D
10S
Z
X
Y

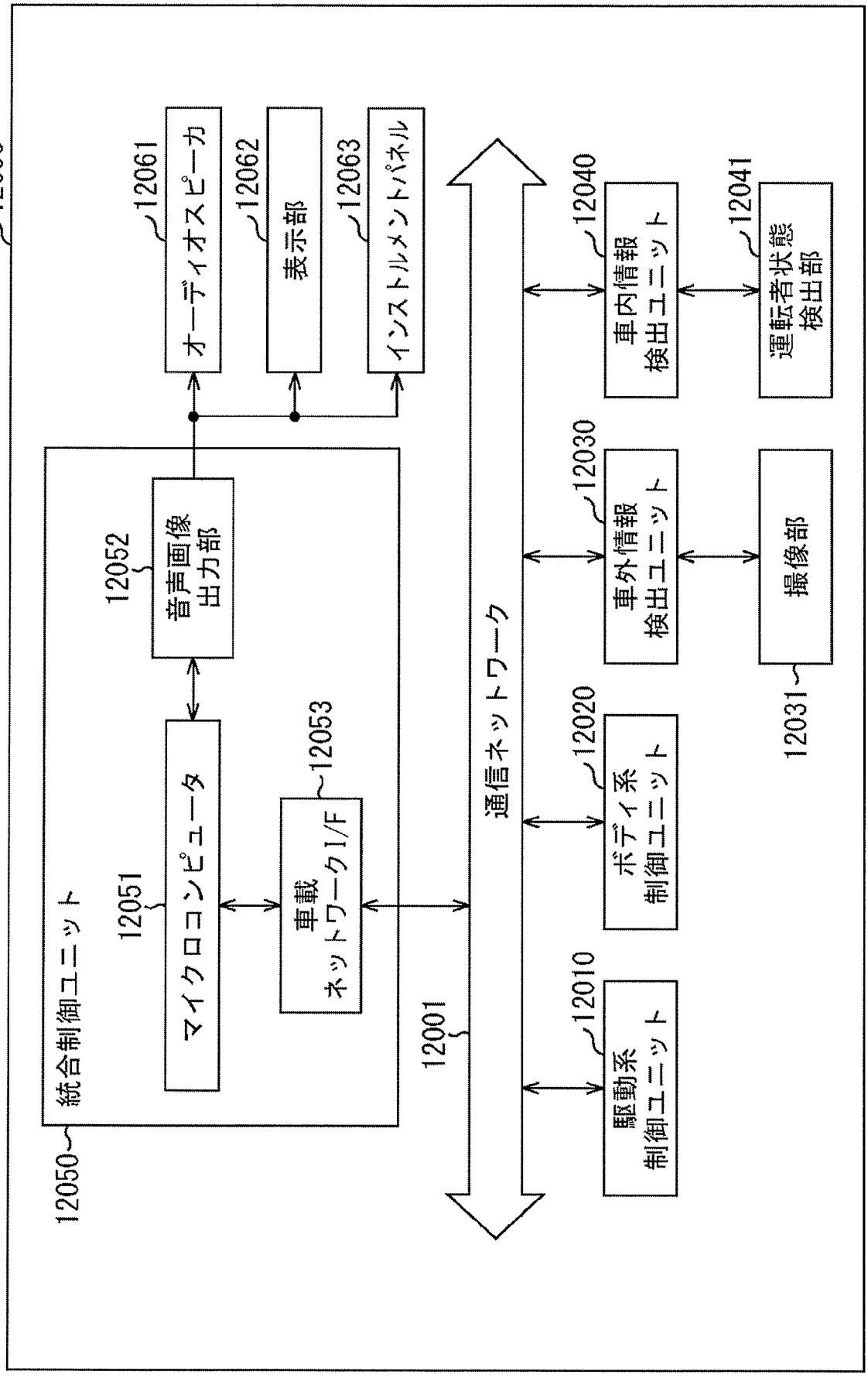
[図20]



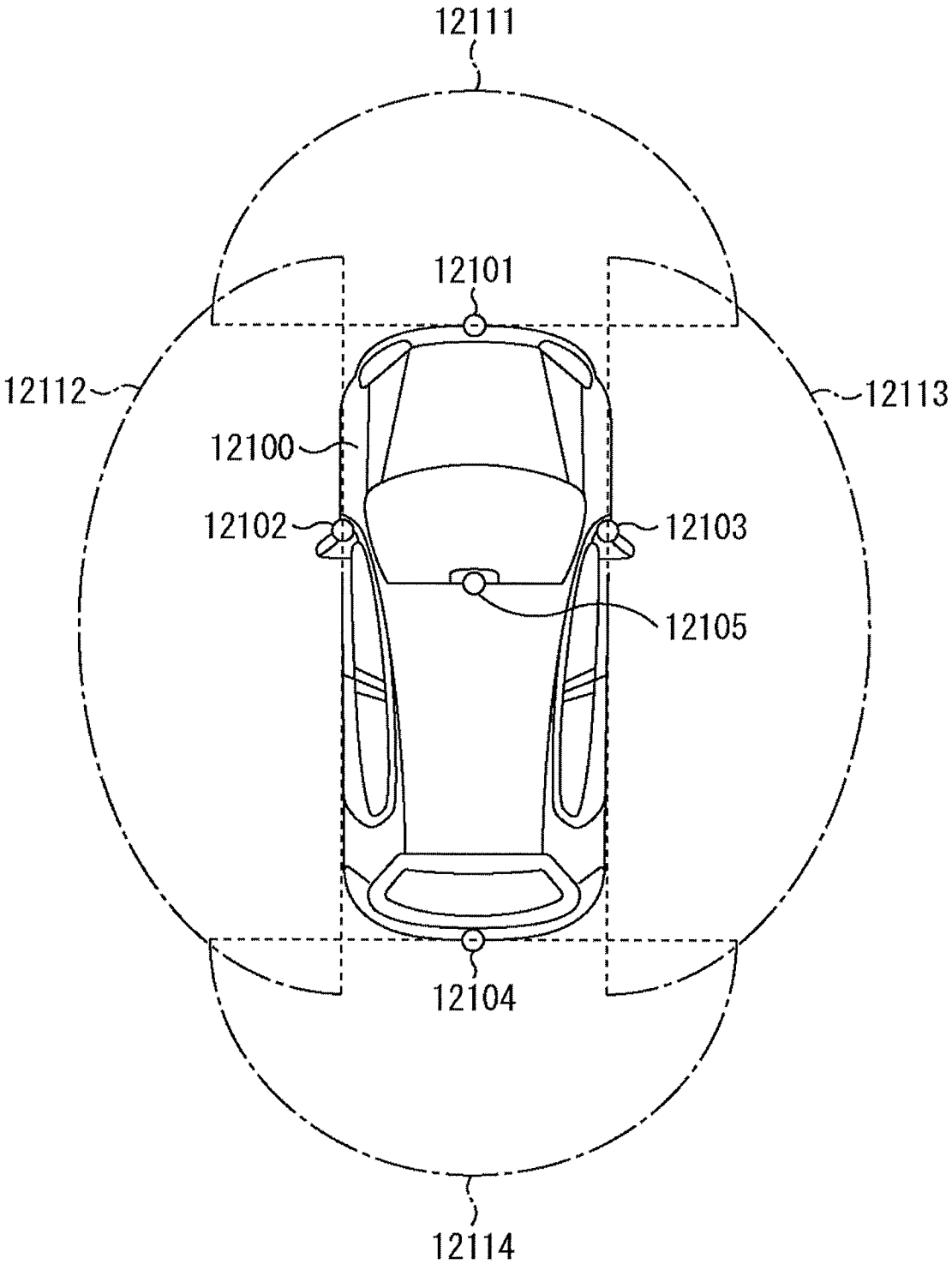
[図21]



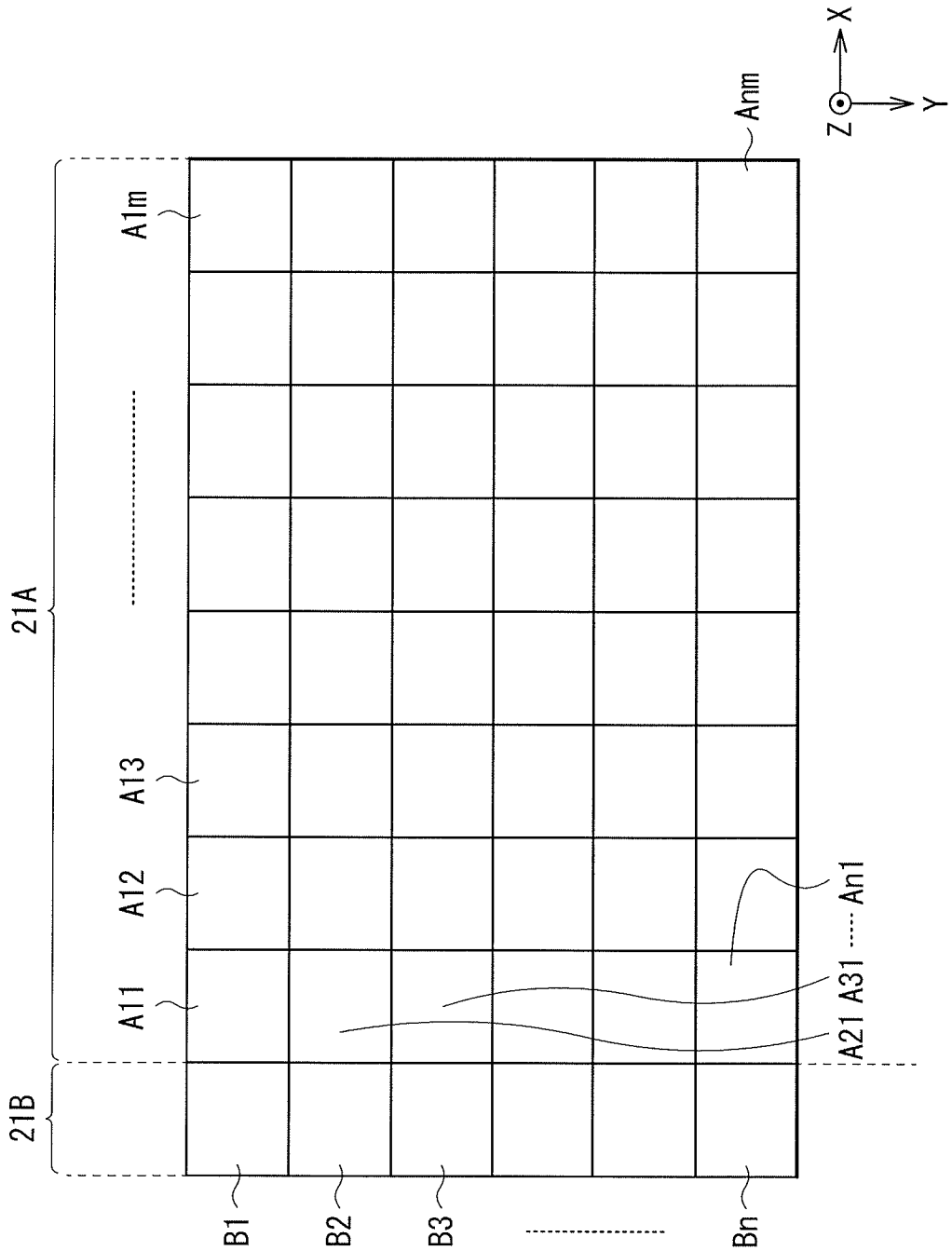
[図22]


12000
12061
オーディオスピーカ
12062
表示部
12063
インストルメントパネル
12040
車内情報
検出ユニット
12041
運転者状態
検出部
12052
音声画像
出力部
12030
車外情報
検出ユニット
撮像部
12031
12051
マイクロコンピュータ
12053
車載
ネットワークI/F
通信ネットワーク
12020
ボディ系
制御ユニット
12001
12010
駆動系
制御ユニット
統合制御ユニット
12050

[図23]


12111
12101
12112
12113
12100
12102
12103
12105
12104
12114

[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/040888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L31/12(2006.01)i, G01C3/06(2006.01)i

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. H01L31/12, G01C3/06-3/08, G01S7/48-7/487

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2010-286448 A (THE NIPPON SIGNAL CO., LTD.) 24 December 2010, paragraphs [0021]-[0025], fig. 1 (Family: none)	1-2, 5, 11-15
Y	JP 2006-147836 A (SHARP CORP.) 08 June 2006, paragraphs [0004]-[0006], [0014], [0024], [0032]-[0052], fig. 1-2E (Family: none)	1-2, 5, 11-15
Y	JP 2008-3075 A (SHARP CORP.) 10 January 2008, paragraphs [0009], [0029]-[0054], fig. 5-9 & US 2007/0272882 A1, paragraphs [0010], [0104]-[0115], fig. 5-9 & CN 101078771 A	12

☒ 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
26 November 2019 (26.11.2019)	10 December 2019 (10.12.2019)
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/JP2019/040888

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2018/131514 A1 (SONY CORP.) 19 July 2018, paragraphs [0046]-[0048], [0069]-[0084], fig. 5-6 & US 2019/0339366 A1, paragraphs [0086]-[0089], [0111]-[0121], fig. 5-6 & EP 3570066 A1	15
A	WO 2017/209206 A1 (SHARP CORP.) 07 December 2017, entire text, all drawings & US 2019/0259902 A1, the whole document & CN 109196662 A	1-15
A	WO 2006/016504 A1 (OMRON CORP.) 16 February 2006, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	WO 2017/169122 A1 (SONY CORP.) 05 October 2017, entire text, all drawings & US 2019/0074312 A1, the whole document & KR 10-2018-0125468 A & TW 201735406 A	1-15
A	JP 2017-147400 A (ROHM CO., LTD.) 24 August 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	US 2016/0124089 A1 (CEDES SAFETY & AUTOMATION AG) 05 May 2016, entire text, all drawings & EP 3015881 A2, the whole document & CN 105572681 A	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０４０８８８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L31/12(2006.01)i, G01C3/06(2006.01)i

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））

Int.Cl.　H01L31/12, G01C3/06-3/08, G01S7/48-7/487

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 2010-286448 A (日本信号株式会社) 2010.12.24, [0021]-[0025], 図１（ファミリーなし）	1-2, 5, 11-15
Y	JP 2006-147836 A (シャープ株式会社) 2006.06.08, [0004]-[0006], [0014], [0024], [0032]-[0052], 図 1-図 2E（ファミリーなし）	1-2, 5, 11-15
Y	JP 2008-3075 A (シャープ株式会社) 2008.01.10, [0009], [0029]-[0054], 図 5-9 & US 2007/0272882 A1, [0010], [0104]-[0115], 図 5-図 9 & CN 101078771 A	12

☑　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矛盾するものではなく、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
２６．１１．２０１９	１０．１２．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｋ　１７６４
吉岡　一也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

C（続き）．　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	WO 2018/131514 A1（ソニー株式会社）2018.07.19, [0046]-[0048], [0069]-[0084], 図 5-6 & US 2019/0339366 A1, [0086]-[0089], [0111]-[0121], 図 5-6 & EP 3570066 A1	15
A	WO 2017/209206 A1（シャープ株式会社）2017.12.07, 全文, 全図 & US 2019/0259902 A1, the whole document & CN 109196662 A	1-15
A	WO 2006/016504 A1（オムロン株式会社）2006.02.16, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-15
A	WO 2017/169122 A1（ソニー株式会社）2017.10.05, 全文, 全図 & US 2019/0074312 A1, the whole document & KR 10-2018-0125468 A & TW 201735406 A	1-15
A	JP 2017-147400 A（ローム株式会社）2017.08.24, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-15
A	US 2016/0124089 A1 (CEDES SAFETY & AUTOMATION AG) 2016.05.05, 全文, 全図 & EP 3015881 A2, the whole document & CN 105572681 A	1-15