



レーザ光源とコリメータレンズとの間の位置調整を精度よく、且つ、容易に行える発光装置、情報取得装置およびこれを搭載する物体検出装置を提供する。発光装置（１０）は、レーザ光源（１１０）と、コリメータレンズ（１２０）と、DOE（１４０）と、ハウジング（１５０）を備える。CAN（１１０ｂ）とハウジングの開口（１５０ｂ）の間には、XY軸方向に所定の隙間が存在する。レンズホルダ（１２１）とハウジングの間には、Z軸方向に所定の隙間が存在する。レーザ光源は、レーザホルダ（１１１）の段部（１１１ｂ）とハウジングの外側面が当接しながら移動されることによって、XY軸方向に位置調整される。コリメータレンズは、レンズホルダの溝（１２１ｅ）と押さえバネ（１６０）によって、ハウジングの傾斜面（１５０ｄ）に押し付けられながら、Z軸方向に位置調整される。

明 細 書

発明の名称： 発光装置、情報取得装置およびこれを搭載する物体検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、目標領域に光を投射したときの反射光の状態に基づいて目標領域内の物体を検出する物体検出装置、当該物体検出装置に用いて好適な情報取得装置、および当該物体検出装置に搭載される発光装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、光を用いた物体検出装置が種々の分野で開発されている。いわゆる距離画像センサを用いた物体検出装置では、２次元平面上の平面的な画像のみならず、検出対象物体の奥行き方向の形状や動きを検出することができる。かかる物体検出装置では、レーザ光源やＬＥＤ（Light Emitting Diode）から、予め決められた波長帯域の光が目標領域に投射され、その反射光がＣＭＯＳイメージセンサ等の受光素子により受光される。距離画像センサとして、種々のタイプのものが知られている。

[0003] 所定のドットパターンを持つレーザ光を目標領域に照射するタイプの距離画像センサでは、ドットパターンを持つレーザ光の目標領域からの反射光が受光素子によって受光される。そして、ドットの受光素子上の受光位置に基づいて、三角測量法を用いて、検出対象物体の各部（検出対象物体上の各ドットの照射位置）までの距離が検出される（たとえば、非特許文献１）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献１：第１９回日本ロボット学会学術講演会（２００１年９月１８－２０日）予稿集、Ｐ１２７９－１２８０

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記物体検出装置では、ドットパターンを持つレーザ光を生成するために、コリメータレンズと回折光学素子が用いられ得る。

[0006] この場合、コリメータレンズがレーザ光源の光軸上において所期の位置から前後にずれると、コリメータレンズを透過した後のレーザ光の広がり角が変化する。このため、レーザ光が所望の広がり角で回折光学素子に入射しなくなり、ドットパターンのドットの大きさが所期の大きさになくなる。また、コリメータレンズの光軸がレーザ光源の光軸からずれると、コリメータレンズを透過した後のレーザ光の進行方向が変化する。このため、レーザ光が、斜め方向から回折光学素子に入射するようになり、ドットパターンのレーザ光の照射領域が適正位置からずれてしまう。

[0007] このように、コリメータレンズとレーザ光源の相対位置が適正位置からずれると、所望の照射状態でドットパターンが照射されなくなり、測定精度に悪影響を及ぼす可能性がある。

[0008] 本発明は、このような問題を解消するためになされたものであり、レーザ光源とコリメータレンズとの間の位置調整を精度よく、且つ、容易に行える発光装置、情報取得装置およびこれを搭載する物体検出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の態様は、発光装置に関する。本態様に係る発光装置は、レーザ光源と、前記レーザ光源から出射されたレーザ光を平行光に変換するコリメータレンズと、前記平行光に変換されたレーザ光が入射する回折光学素子と、前記レーザ光源、前記コリメータレンズおよび前記回折光学素子を収容するハウジングと、前記レーザ光源の出射光軸に垂直な面内方向において前記レーザ光源の位置を調整するための第1の位置調整部と、前記コリメータレンズの光軸に平行な方向において前記コリメータレンズの位置を調整するための第2の位置調整部と、を有する。

[0010] 本発明の第2の態様は、光を用いて目標領域の情報取得する情報取得装置に関する。本態様にかかる情報取得装置は、上記第1の態様に係る発光装置と、前記目標領域から反射された反射光を受光する受光装置と、を備える。

[0011] 本発明の第3の態様は、物体検出装置に関する。本態様に係る物体検出装

置は、上記第2の態様に係る情報取得装置を備える。

発明の効果

[0012] 以上のとおり、本発明によれば、レーザ光源とコリメータレンズとの間の位置調整を精度よく、且つ、容易に行える発光装置、情報取得装置およびこれを搭載する物体検出装置を提供することができる。

[0013] 本発明の効果ないし意義は、以下に示す実施の形態の説明により更に明らかとなろう。ただし、以下に示す実施の形態は、あくまでも、本発明を実施化する際の一つの例示であって、本発明は、以下の実施の形態により何ら制限されるものではない。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施の形態に係る物体検出装置の構成を示す図である。

[図2]実施の形態に係る情報取得装置と情報処理装置の構成を示す図である。

[図3]実施の形態に係る目標領域に対するレーザ光の照射状態とイメージセンサ上のレーザ光の受光状態を示す図である。

[図4]実施の形態に係る発光装置の分解斜視図を示す図である。

[図5]実施の形態に係る発光装置の構成を示す図である。

[図6]実施の形態に係る情報取得装置の組立過程を示す図である。

[図7]実施の形態に係る情報取得装置の組立過程を示す図である。

[図8]実施の形態に係る情報取得装置の組立過程を示す図である。

[図9]実施の形態に係る発光装置の断面を示す図である。

[図10]実施の形態に係る発光装置の断面を示す図である。

[図11]実施の形態に係る発光装置のレンズの位置調整を示す図である。

[図12]実施の形態に係る発光装置のレーザ光源の位置調整を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態につき図面を参照して説明する。本実施の形態には、所定のドットパターンを持つレーザ光を目標領域に照射するタイプの情報取得装置が例示されている。

[0016] まず、図1に本実施の形態に係る物体検出装置の概略構成を示す。図示の

如く、物体検出装置は、情報取得装置 1 と、情報処理装置 2 とを備えている。テレビ 3 は、情報処理装置 2 からの信号によって制御される。

[0017] 情報取得装置 1 は、目標領域全体に赤外光を投射し、その反射光を C M O S イメージセンサにて受光することにより、目標領域にある物体各部の距離（以下、「3次元距離情報」という）を取得する。取得された 3次元距離情報は、ケーブル 4 を介して情報処理装置 2 に送られる。

[0018] 情報処理装置 2 は、たとえば、テレビ制御用のコントローラやゲーム機、パーソナルコンピュータ等である。情報処理装置 2 は、情報取得装置 1 から受信した 3次元距離情報に基づき、目標領域における物体を検出し、検出結果に基づきテレビ 3 を制御する。

[0019] たとえば、情報処理装置 2 は、受信した 3次元距離情報に基づき人を検出するとともに、3次元距離情報の変化から、その人の動きを検出する。たとえば、情報処理装置 2 がテレビ制御用のコントローラである場合、情報処理装置 2 には、受信した 3次元距離情報からその人のジェスチャを検出するとともに、ジェスチャに応じてテレビ 3 に制御信号を出力するアプリケーションプログラムがインストールされている。この場合、ユーザは、テレビ 3 を見ながら所定のジェスチャをすることにより、チャンネル切り替えやボリュームの U p / D o w n 等、所定の機能をテレビ 3 に実行させることができる。

[0020] また、たとえば、情報処理装置 2 がゲーム機である場合、情報処理装置 2 には、受信した 3次元距離情報からその人の動きを検出するとともに、検出した動きに応じてテレビ画面上のキャラクタを動作させ、ゲームの対戦状況を変化させるアプリケーションプログラムがインストールされている。この場合、ユーザは、テレビ 3 を見ながら所定の動きをすることにより、自身がテレビ画面上のキャラクタとしてゲームの対戦を行う臨場感を味わうことができる。

[0021] 図 2 は、情報取得装置 1 と情報処理装置 2 の構成を示す図である。図 2 には、便宜上、投射光学系 1 0 0 と受光光学系 2 0 0 に関する方向を示すため

に、互いに直交するX-Y-Z軸が付されている。

[0022] 情報取得装置1は、光学部の構成として、投射光学系100と受光光学系200とを備えている。投射光学系100と受光光学系200は、Z軸方向に並ぶように、情報取得装置1に配置される。

[0023] 投射光学系100は、レーザ光源110と、コリメータレンズ120と、立ち上げミラー130と、回折光学素子(DOE: Diffractive Optical Element) 140とを備えている。また、受光光学系200は、フィルタ210と、アパーチャ220と、撮像レンズ230と、CMOSイメージセンサ240とを備えている。この他、情報取得装置1は、回路部の構成として、CPU (Central Processing Unit) 21と、レーザ駆動回路22と、撮像信号処理回路23と、入出力回路24と、メモリ25を備えている。

[0024] レーザ光源110は、受光光学系200から離れる方向(Z軸正方向)に波長830nm程度の狭波長帯域のレーザ光を出力する。コリメータレンズ120は、レーザ光源110から出射されたレーザ光を平行光から僅かに広がった光(以下、単に「平行光」という)に変換する。立ち上げミラー130は、コリメータレンズ120側から入射されたレーザ光をDOE140に向かう方向(Y軸正方向)に反射する。

[0025] DOE140は、入射面に回折パターンを有する。この回折パターンによる回折作用により、DOE140に入射したレーザ光は、ドットパターンのレーザ光に変換されて、目標領域に照射される。回折パターンは、たとえば、ステップ型の回折ホログラムが所定のパターンで形成された構造とされる。回折ホログラムは、コリメータレンズ120により平行光とされたレーザ光をドットパターンのレーザ光に変換するよう、パターンとピッチが調整されている。

[0026] DOE140は、立ち上げミラー130から入射されたレーザ光を、放射状に広がるドットパターンのレーザ光として、目標領域に照射する。ドットパターンの各ドットの大きさは、DOE140に入射する際のレーザ光のビームサイズに応じたものとなる。DOE140にて回折されないレーザ光(

0次光)は、DOE140を透過してそのまま直進する。

[0027] なお、投射光学系100の詳細な構成は、追って図4ないし図12を参照して、説明する。

[0028] 目標領域から反射されたレーザ光は、フィルタ210とアパーチャ220を介して撮像レンズ230に入射する。

[0029] フィルタ210は、レーザ光源110の出射波長(830nm程度)を含む波長帯域の光を透過し、可視光の波長帯域をカットするバンドパスフィルタである。アパーチャ220は、撮像レンズ230のFナンバーに合うように、外部からの光に絞りを掛ける。撮像レンズ230は、アパーチャ220を介して入射された光をCMOSイメージセンサ240上に集光する。

[0030] CMOSイメージセンサ240は、撮像レンズ230にて集光された光を受光して、画素毎に、受光光量に応じた信号(電荷)を撮像信号処理回路23に出力する。ここで、CMOSイメージセンサ240は、各画素における受光から高レスポンスでその画素の信号(電荷)を撮像信号処理回路23に出力できるよう、信号の出力速度が高速化されている。

[0031] CPU21は、メモリ25に格納された制御プログラムに従って各部を制御する。かかる制御プログラムによって、CPU21には、レーザ光源110を制御するためのレーザ制御部21aと、3次元距離情報を生成するための距離演算部21bの機能が付与される。

[0032] レーザ駆動回路22は、CPU21からの制御信号に応じてレーザ光源110を駆動する。撮像信号処理回路23は、CMOSイメージセンサ240を制御して、CMOSイメージセンサ240で生成された各画素の信号(電荷)をライン毎に順次取り込む。そして、取り込んだ信号を順次CPU21に出力する。CPU21は、撮像信号処理回路23から供給される信号(撮像信号)をもとに、情報取得装置1から検出対象物の各部までの距離を、距離演算部21bによる処理によって算出する。入出力回路24は、情報処理装置2とのデータ通信を制御する。

[0033] 情報処理装置2は、CPU31と、入出力回路32と、メモリ33を備え

ている。なお、情報処理装置 2 には、同図に示す構成の他、テレビ 3 との通信を行うための構成や、CD-ROM等の外部メモリに格納された情報を読み取ってメモリ 33 にインストールするためのドライブ装置等が配されるが、便宜上、これら周辺回路の構成は図示省略されている。

[0034] CPU 31 は、メモリ 33 に格納された制御プログラム（アプリケーションプログラム）に従って各部を制御する。かかる制御プログラムによって、CPU 31 には、画像中の物体を検出するための物体検出部 31a の機能が付与される。かかる制御プログラムは、たとえば、図示しないドライブ装置によって CD-ROM から読み取られ、メモリ 33 にインストールされる。

[0035] たとえば、制御プログラムがゲームプログラムである場合、物体検出部 31a は、情報取得装置 1 から供給される 3 次元距離情報から画像中の人およびその動きを検出する。そして、検出された動きに応じてテレビ画面上のキャラクタを動作させるための処理が制御プログラムにより実行される。

[0036] また、制御プログラムがテレビ 3 の機能を制御するためのプログラムである場合、物体検出部 31a は、情報取得装置 1 から供給される 3 次元距離情報から画像中の人およびその動き（ジェスチャ）を検出する。そして、検出された動き（ジェスチャ）に応じて、テレビ 3 の機能（チャンネル切り替えやボリューム調整、等）を制御するための処理が制御プログラムにより実行される。

[0037] 入出力回路 32 は、情報取得装置 1 とのデータ通信を制御する。

[0038] 図 3（a）は、目標領域に対するレーザ光の照射状態を模式的に示す図、図 3（b）は、CMOS イメージセンサ 240 におけるレーザ光の受光状態を模式的に示す図である。なお、同図（b）には、便宜上、目標領域に平坦な面（スクリーン）が存在するときの受光状態が示されている。

[0039] 投射光学系 100 からは、ドットパターンを持ったレーザ光（以下、このパターンを持つレーザ光の全体を「DP 光」という）が、目標領域に照射される。同図（a）には、DP 光の光束領域が実線の枠によって示されている。DP 光の光束中には、DOE 140 による回折作用によってレーザ光の強

度が高められたドット領域（以下、単に「ドット」という）が、DOE 140による回折作用によるドットパターンに従って点在している。

[0040] なお、図3（a）では、便宜上、DP光の光束が、マトリックス状に並ぶ複数のセグメント領域に区分されている。各セグメント領域には、ドットが固有のパターンで点在している。一つのセグメント領域におけるドットの点在パターンは、他の全てのセグメント領域におけるドットの点在パターンと相違する。これにより、各セグメント領域は、ドットの点在パターンをもって、他の全てのセグメント領域から区別可能となっている。

[0041] 目標領域に平坦な面（スクリーン）が存在すると、これにより反射されたDP光の各セグメント領域は、同図（b）のように、CMOSイメージセンサ240上においてマトリックス状に分布する。たとえば、同図（a）に示す目標領域上におけるセグメント領域S0の光は、CMOSイメージセンサ240上では、同図（b）に示すセグメント領域Spに入射する。なお、図3（b）においても、DP光の光束領域が実線の枠によって示され、便宜上、DP光の光束が、マトリックス状に並ぶ複数のセグメント領域に区分されている。

[0042] 上記距離演算部21bでは、CMOSイメージセンサ240上における各セグメント領域の位置が検出され、検出された各セグメント領域の位置から、三角測量法に基づいて、検出対象物体の各セグメント領域に対応する位置までの距離が検出される。かかる検出手法の詳細は、たとえば、上記非特許文献1（第19回日本ロボット学会学術講演会（2001年9月18－20日）予稿集、P1279－1280）に示されている。

[0043] ところで、本実施の形態において、レーザ光源110とコリメータレンズ120は、両者の光軸が一致するように配置される。また、光軸方向におけるレーザ光源110とコリメータレンズ120の配置は、レーザ光源110の発光点がコリメータレンズ120の焦点位置から僅かにコリメータレンズ120側に変位するように調整される。さらに、DOE 140は、入射面（回折パターンが形成された面）が、図2のY軸に垂直となるように配置され

る。これにより、レーザ光は、平行光から僅かに広がり、且つ、光軸がDOE 140の入射面に垂直となるように、DOE 140に入射する。こうして、所望のドットパターンのDP光が、目標領域の所望の範囲に照射される。

[0044] しかしながら、レーザ光源110とコリメータレンズ120の設置位置にずれが生じると、レーザ光源110とコリメータレンズ120の光軸にずれが生じ、または、レーザ光源110の発光点が所期の位置からずれてしまい、これに応じて、目標領域におけるDP光の照射状態が変化する。

[0045] たとえば、コリメータレンズ120の位置が、レーザ光源110の光軸上において所期の位置からずれると、コリメータレンズ120を透過した後のレーザ光の広がり角が変化する。このため、レーザ光が所望の広がり角でDOE 140に入射しなくなり、目標領域におけるDP光のドットの大きさが所期の大きさになくなる。このようにドットが変化すると、セグメント領域の位置検出のためのドットパターンの照合が適正に行われなくなる。

[0046] また、コリメータレンズ120の光軸がレーザ光源110の光軸からずれると、コリメータレンズ120を透過した後のレーザ光の進行方向が、コリメータレンズ120の光軸に対して傾く。このため、レーザ光が、斜め方向からDOE 140に入射するようになり、目標領域におけるDP光の照射範囲が受光光学系200の撮像範囲からずれてしまう。

これにより、物体検出を適正に行えなくなる惧れがある。

[0047] このような問題を解消するために、本実施の形態では、製造時において、レーザ光源110とコリメータレンズ120の相対位置をX軸、Y軸、Z軸方向に沿って容易に調整するための構成が、以下に示す発光装置10に配備されている。

[0048] 図4は、本実施の形態に係る発光装置10の構成例を示す分解斜視図である。発光装置10は、図2中の投射光学系100が他の部品とともにユニット化された装置である。なお、図4(a)には、図2で示したX-Y-Z軸とともに、前後左右上下の方向が示されている。上下方向はY軸方向に平行、左右方向はX軸方向に平行、前後方向はZ軸方向に平行である。

[0049] 図4（a）を参照して、発光装置10は、上述のレーザ光源110と、コリメータレンズ120と、立ち上げミラー130と、DOE140の他に、レーザホルダ111と、レンズホルダ121と、DOEホルダ141と、ハウジング150と、押さえバネ160を備えている。

[0050] 図示の如く、レーザ光源110は、ベース110aとCAN110bとを有する。ベース110aは、正面視において、外周が一部切り欠かれた円形の輪郭を有する。また、コリメータレンズ120は、円柱状の外周面を有する大径部120aと、大径部よりも径が小さい小径部120bを有する。

[0051] レーザホルダ111は、正面視において正方形の輪郭を有し、中央に円形の開口111aが形成された枠部材からなっている。開口111aは、レーザホルダ111を前後方向に貫通しており、径が異なる円柱状の2つの穴が同軸上に並んだ構成となっている。開口111aの前方の穴の径は後方の穴の径よりも大きくなっており、径が変化する境界には、リング状の段差が形成されている。開口111aの前方の穴の径は、レーザ光源110のベース110aの径よりも僅かに大きい。レーザ光源110のベース110aの後面が開口111a内の段差に当接するまで、前側からベース110aを開口111aに嵌め込むことにより、レーザ光源110がレーザホルダ111に対して位置決めされる。この状態で、ベース110a外周の切り欠きに接着材が注入され、レーザ光源110がレーザホルダ111に接着固定される。レーザホルダ111は、亜鉛等の熱伝導性の高い物質からなり、一般的なダイカスト鑄造によって製造される。

[0052] 図4（b）に示すように、レーザホルダ111の背面の外周部には、他の部分より1段高くなっている4つの段部111bが形成されている。4つの段部111bは、同じ高さ、同じ形状である。4つの段部111bの高さ方向の端面は、何れも、X-Y平面に平行である。後述するように、段部111bをハウジング150の外側面に当接させた状態で、レーザホルダ111をX-Y平面の面内方向に変位させることにより、レーザ光源110の位置が調整される。このとき、段部111bとハウジング150の外側面との間

の接触面積が小さいため、レーザホルダ 1 1 1 の変位がスムーズに行われ得る。

[0053] なお、このように 4 つの段部 1 1 1 b を設けることにより、レーザホルダ 1 1 1 用の金型を容易に調整できるとの効果も奏され得る。すなわち、金型調整時には、Z 軸に垂直な基準面に対して 4 つの段部 1 1 1 b の位置ずれを計測し、修正対象の段部 1 1 1 b に対応する金型部分を調整すればよい。

[0054] 図 4 (a) に戻り、レンズホルダ 1 2 1 は、正面視において略円形の輪郭を有し、中央に開口 1 2 1 a が形成された枠部材からなっている。開口 1 2 1 a は、レンズホルダ 1 2 1 を前後方向に貫通しており、径が異なる円柱状の 2 つの穴が同軸上に並んだ構成となっている。開口 1 2 1 a の前方の穴の径は後方の穴の径よりも大きくなっており、径が変化する境界には、リング状の段差が形成されている。開口 1 2 1 a の前方の穴の径は、コリメータレンズ 1 2 0 の大径部 1 2 0 a の径よりも僅かに大きい。コリメータレンズ 1 2 0 の大径部 1 2 0 a の後面が開口 1 2 1 a 内の段差に当接するまで、前側から大径部 1 2 0 a を開口 1 2 1 a に嵌め込むことにより、コリメータレンズ 1 2 0 がレンズホルダ 1 2 1 に対して位置決めされる。この状態で、コリメータレンズ 1 2 0 がレンズホルダ 1 2 1 に接着固定される。

[0055] レンズホルダ 1 2 1 の上面には、前後に延びる凹部 1 2 1 c が形成されている。凹部 1 2 1 c には、前後に延びる凸部 1 2 1 d が形成されている。レンズホルダ 1 2 1 の側面には、それぞれ、コリメータレンズ 1 2 0 とレンズホルダ 1 2 1 を接着固定する際に接着剤を流入させるための 2 つの溝 1 2 1 b が形成されている。

[0056] レンズホルダ 1 2 1 の下側面には、左右方向 (X 軸方向) に直線状に延びる矩形状の溝 1 2 1 e が形成されている (図 5 (b) 参照)。この溝 1 2 1 e は、後述のように、レンズホルダ 1 2 1 の位置を前後方向 (Z 軸方向) に調整する際に用いられる。なお、レンズホルダ 1 2 1 の周方向における凸部 1 2 1 d の中心と溝 1 2 1 e の中心は、互いに 1 8 0 度ずれた状態にある。したがって、凸部 1 2 1 d が真上を向くと、溝 1 2 1 e は真下を向く。

[0057] DOEホルダ141は、下面に、DOE140を装着するための段部（図示せず）が形成されている。また、DOEホルダ141の中央には、レーザー光を目標領域に導くための開口141aが形成されている。DOE140は、DOEホルダ141の下方向から、DOEホルダ141に嵌め込まれ、接着固定される。また、DOEホルダ141の左右の端部には、DOEホルダ141をハウジング150に固定するための段部141bが形成されている。

[0058] ハウジング150は、上面視において長方形の輪郭の、有底の枠部材からなっている。ハウジング150は、ネジ孔150iの形状を除いて、Y-Z平面に平行な面に対して左右対称な形状となっている。ハウジング150は、アルミ等の熱伝導性の高い物質からなり、一般的なダイカスト鋳造によって製造される。

[0059] ハウジング150の内部後側には、図示のごとく、YZ平面の面内方向に45°の傾いたミラー装着部150aが形成されている。立ち上げミラー130は、ミラー装着部150aに装着され、接着固定される。また、ハウジング150の前方の側面には、U字型の開口150bが形成されている。開口150bの左右方向の幅は、レーザー光源110のCAN110bの径よりも大きい。なお、本実施の形態では、ハウジング150は、ダイカスト鋳造にて製造されるため、150bは、円形の開口とするよりもU字型の開口としたほうが、金型からハウジング150を外すための可動駒が不要となり、製造コストを低減することができる。

[0060] ハウジング150の底面には、後述するZ軸調整用治具601をレンズホルダ121の溝121eに案内するための孔150cが形成されている（図5（b）参照）。孔150cの径は、レンズホルダ121の溝121eのZ軸方向の幅よりも大きくなっている。ハウジング150の左右方向にならぶ2つの側面には、それぞれ、ハウジング150の内部にUV接着剤を流入させるための2つの孔150eが形成されている。

[0061] また、ハウジング150の左右方向にならぶ2つの内側面の下端には、互

いに向き合う一対の傾斜面 150 d が形成されている。2つの傾斜面 150 d は、それぞれ、X-Z 平面に平行な面に対して下方方向に同じ角度だけ傾いている。2つの傾斜面 150 d にレンズホルダ 121 を載せると、レンズホルダ 121 は、X 軸方向（左右方向）において、変位が規制される。

[0062] ハウジング 150 の上面には、DOE ホルダ 141 を装着するための段部 150 f と、4つのネジ穴 150 g が形成されている。Z 軸方向における段部 150 f の幅は、DOE ホルダ 141 の左右の段部 141 b の幅よりも僅かに大きい。ハウジング 150 の左右方向にならぶ2つの外側面の下端には、ハウジング 150 の外側方向に突出した2つの鰐部 150 h が形成されている。2つの鰐部 150 h には、それぞれ、後述するベースプレート 300 にハウジング 150 を固定するためのネジ孔 150 i が形成されている。

[0063] 押さえバネ 160 は、バネ性のある板ばねであり、中央に、一段低い段部 160 a を有する。押さえバネ 160 は、左右対称な形状を有する。押さえバネ 160 には、押さえバネ 160 をハウジング 150 に上部から固定するための4つのネジ孔 160 b が形成されている。

[0064] 発光装置 10 の組立時には、まず、立ち上げミラー 130 が、ハウジング 150 内のミラー装着部 150 a に装着される。これにより、立ち上げミラー 130 が、X-Z 平面に対して Y-Z 平面の面内方向に 45 度の傾きを持つように、ハウジング 150 内に設置される。

[0065] 次に、コリメータレンズ 120 が装着されたレンズホルダ 121 が、溝 121 e と孔 150 c が合うように、一対の傾斜面 150 d 上に載せられ、ハウジング 150 の内部に収容される。このとき、凸部 121 d が真上を向くようにレンズホルダ 121 を傾斜面 150 d 上に載せることで、溝 121 e と孔 150 c とを整合させることができる。

[0066] そして、押さえバネ 160 の4つのネジ孔 160 b がハウジング 150 の4つのネジ穴 150 g に合うように、押さえバネ 160 がハウジング 150 の上部に当てられる。この状態で、上方から、4つのネジ孔 160 b を介して、4つのネジ 161 が4つのネジ穴 150 g に螺着される。このとき、レ

レンズホルダ 121 の凸部 121 d が、押さえバネ 160 の段部 160 a によって、下方向に押し付けられる。これにより、レンズホルダ 121 は、押さえバネ 160 の付勢によって、ハウジング 150 の傾斜面 150 d に押し付けられ、X 軸方向（左右方向）、Y 軸方向（上下方向）に動かないように仮固定される。

[0067] なお、押さえバネ 160 がハウジング 150 に装着されると、凸部 121 d が段部 160 a の真中に位置付けられ、押さえバネ 160 は段部 160 a を中心として左右均等に撓む。このため、レンズホルダ 121 は、周方向に位置ずれを起こしにくくなる。また、凸部 121 d が段部 160 a の真中からずれている場合は、凸部 121 d を目印として、凸部 121 d が段部 160 a の真中に位置付けられるように、レンズホルダ 121 を周方向に回転させればよい。これにより、溝 121 e と孔 150 c とを整合させることができる（図 5（b）参照）。

[0068] こうしてレンズホルダ 121 がハウジング 150 に仮固定されると、レンズホルダ 121 と、ハウジング 150 の内側面の間には、レンズホルダ 121 が Z 軸方向（前後方向）に移動可能なように、所定の隙間が存在する。なお、レンズホルダ 121 とハウジング 150 との位置関係については、追って、図 9、図 10 を参照して説明する。

[0069] 次に、レーザ光源 110 の CAN 110 b がハウジング 150 の U 字型の開口 150 b に挿入されるよう、レーザホルダ 111 の後面がハウジング 150 に外側面に当てられる。このとき、ハウジング 150 に当接するのは、同図（b）に示すレーザホルダ 111 の段部 111 b のうち、上側の段部 111 b を除く 3 つの段部 111 b である。レーザ光源 110 の CAN 110 b とハウジング 150 の開口 150 b との間には、レーザ光源 110 が X Y 軸方向（上下左右方向）に移動可能なように、所定の隙間が存在する。なお、レーザホルダ 111 とハウジング 150 との位置関係については、追って、図 9、図 10 を参照して説明する。

[0070] この状態で、X Y 軸調整用治具（図示せず）により、レーザホルダ 111

をハウジング１５０に押し付けつつ、レーザ光源１１０がＸＹ軸方向（上下左右方向）に変位され、ＸＹ軸方向（上下左右方向）の位置調整が行われる。これにより、レーザ光源１１０の光軸とコリメータレンズ１２０の光軸が整合する。また、ハウジング１５０の下部に形成された孔１５０ｃを介して、レンズホルダ１２１の溝１２１ｅにＺ軸調整用治具（図４には図示せず）に係合され、レンズホルダ１２１のＺ軸方向（前後方向）の位置調整が行われる。これにより、コリメータレンズ１２０の焦点位置がレーザ光源１１０の発光点に対して適正に位置付けられる。

[0071] 以上の位置調整によって、目標領域において所望のドットパターンが得られるようになる。なお、ＸＹＺ軸方向の位置調整については、追って、図１１、図１２を参照して説明する。

[0072] こうして位置調整がなされた後、レーザホルダ１１１の左右の２つの側面とハウジング１５０の側面との境界に、左右均等にＵＶ接着剤が添着される。ＵＶ接着剤が添着された後、再度、レーザ光の光軸のずれが確認され、問題なければ、ＵＶ接着剤に紫外線が照射されて、レーザホルダ１１１がハウジング１５０に接着固定される。なお、レーザ光の光軸のずれの確認において問題があった場合には、再度、レーザホルダ１１１が微調整された後に、ＵＶ接着剤に紫外線が照射され、レーザホルダ１１１がハウジング１５０に接着固定される。

[0073] さらに、ハウジング１５０の左右の側面に形成された孔１５０ｅを介して、レンズホルダ１２１とハウジング１５０内部の傾斜面１５０ｄとが互いに当接する位置に、左右均等にＵＶ接着剤が添着される。ＵＶ接着剤が添着された後、再度、レーザ光源１１０とコリメータレンズ１２０の位置関係が確認され、問題なければ、ＵＶ接着剤に紫外線が照射されて、レンズホルダ１２１がハウジング１５０に接着固定される。なお、レーザ光源１１０とコリメータレンズ１２０の位置関係の確認において問題があった場合には、再度、レンズホルダ１２１が微調整された後に、ＵＶ接着剤に紫外線が照射され、レンズホルダ１２１がハウジング１５０に接着固定される。このように、

本実施の形態では、ハウジング 150 の側面に孔 150 e が形成されているため、ハウジング 150 内部に收容されたレンズホルダ 121 を容易にハウジング 150 に接着固定できる。

[0074] こうして、ハウジング 150 に対するレーザ光源 110 とコリメータレンズ 120 の設置が完了した後、DOE 140 が装着された DOE ホルダ 141 の段部 141 b がハウジング 150 の段部 150 f が嵌め込まれ、DOE ホルダ 141 がハウジング 150 に固着される。こうして、図 5 (a) に示すように、発光装置 10 の組立が完了する。図 5 (a) は、発光装置 10 を上方向から見た斜視図、図 5 (b) は、発光装置 10 を下方向から見た斜視図である。

[0075] 図 6 ないし図 8 は、情報取得装置 1 の組立過程を示す斜視図である。なお、便宜上、受光装置 20 の組立過程と受光装置 20 のベースプレート 300 への装着過程は図示を省略する。受光装置 20 は、図 2 中の受光光学系 200 が他の部品とともにユニット化された装置である。

[0076] 図 6 において、300 は、発光装置 10 と受光装置 20 を支持するベースプレートである。

[0077] ベースプレート 300 には、発光装置 10 と受光装置 20 が配置される。ベースプレート 300 は、長方形の板状であり、ステンレス等の耐可撓性に優れ、熱伝導性の高い物質からなる。ベースプレート 300 には、発光装置 10 をベースプレート 300 に固定するための 2 つのネジ穴 300 a が形成されている。また、ベースプレート 300 には、発光装置 10 の設置位置を決める段部 301 が形成されている。発光装置 10 の設置位置は、あらかじめ、発光装置 10 の発光中心と受光装置 20 の受光中心が、互いに Z 軸方向に並ぶように設定される。

[0078] また、発光装置 10 と受光装置 20 の設置間隔は、情報取得装置 1 と目標領域の基準面との距離に応じて、設定される。基準面は、どの程度離れた目標物を検出対象とするかによって、情報取得装置 1 との距離が変わる。検出対象の目標物までの距離が近くなるほど、発光装置 10 と受光装置 20 の設

置間隔は狭くなる。逆に、検出対象の目標物までの距離が遠くなるほど、発光装置 10 と受光装置 20 の設置間隔は広くなる。

[0079] ベースプレート 300 の中央下部には、レーザ光源 110 の配線をベースプレート 300 の背部に取り出すための孔 302 が形成されている。また、ベースプレート 300 の受光装置 20 の設置位置の下部には、受光装置 20 のコネクタ 202 をベースプレート 300 の背部に露出させるための開口 303 が形成されている。さらに、ベースプレート 300 には、図示のごとく、鰐部 304 が形成されており、鰐部 304 には、後述するカバー 400 をベースプレート 300 に固定するためのネジ穴 304 a が形成されている。

[0080] 受光装置 20 は、図 2 で示したように、フィルタ 210 と、アパーチャ 220 と、撮像レンズ 230 と、CMOS イメージセンサ 240 とを備えている。受光装置 20 は、基板固定部 201 により、ベースプレート 300 に固定されている。ベースプレート 300 の背面には、ベースプレート 300 に形成された開口 303 を介して、受光装置 20 のコネクタ 202 が露出している。

[0081] 発光装置 10 は、ハウジング 150 の側面がベースプレート 300 の段部 301 に当接するように、配置される。この状態で、2つのネジ穴 300 a と 2つのネジ孔 150 i とが合わされ、2つのネジ 305 がそれぞれネジ孔 150 i とネジ穴 300 a に螺着される。これにより、発光装置 10 が、ベースプレート 300 に固着される。

[0082] こうして、図 7 に示す構成体が組み立てられる。その後、この構成体にカバー 400 が装着される（図 8）。このとき、ベースプレート 300 のネジ穴 304 a と、カバー 400 のネジ孔 400 a が合わされ、カバー 400 がベースプレート 300 にネジ止めされる。これにより、図 8 に示す構成体の組立が完了する。図 8（a）は、この構成体を前面から見た斜視図であり、図 8（b）は、この構成体を背面から見た斜視図である。

[0083] カバー 400 の前面には、発光装置 10 から出射された光を目標物に導くための投射窓 401 と、目標物からの反射光を受光装置 20 に導くための受

光窓４０２が形成されている。ベースプレート３００の背面には、さらに、回路基板５００が設置される（図示せず）。この回路基板５００に対し、ベースプレート３００の背部に形成された孔３０２を介して、レーザ光源１１０が接続される。また、回路基板５００は、ベースプレート３００の背部に形成された開口３０３を介して、受光装置２０のコネクタ２０２と接続される。回路基板５００には、図２に示すＣＰＵ２１やレーザ駆動回路２２等の情報取得装置１の回路部が実装されている。

[0084] 図９、図１０は、ハウジング１５０内部の各部材の位置関係を説明する図である。図９（ａ）は、発光装置１０の上面図、図９（ｂ）は、図９（ａ）のＡ－Ａ断面図である。図１０（ａ）は、発光装置１０の側面図、図１０（ｂ）は、図１０（ａ）のＢ－Ｂ断面図である。

[0085] 図９（ｂ）を参照して、レンズホルダ１２１は、Ｚ軸正方向において、ＤＯＥホルダ１４１およびミラー装着部１５０ａとの間に所定の隙間を有している（図中破線）。また、レンズホルダ１２１は、Ｚ軸負方向において、ハウジング１５０のレーザホルダ１１１と当接する内側面との間に所定の隙間を有している（図中破線）。さらに、押さえバネ１６０の段部１６０ａは、レンズホルダ１２１の凹部１２１ｃよりも小さい幅であり、段部１６０ａと、レンズホルダ１２１との間に所定の隙間が存在している（図中破線）。

[0086] また、レンズホルダ１２１は、Ｙ軸負方向において、傾斜面１５０ｄに当接しており、Ｙ軸正方向から、押さえバネ１６０の段部１６０ａによって、押し付けられているため、Ｙ軸方向には移動しない。なお、レンズホルダ１２１は、ＸＹ平面における断面が略円形であるため、レンズホルダ１２１と傾斜面１５０ｄとの接触面積は小さく、レンズホルダ１２１と傾斜面１５０ｄとの間に発生する摩擦力は小さい。また、押さえバネ１６０は、レンズホルダ１２１上面の凸部１２１ｄに接触し、押さえバネ１６０と凸部１２１ｄとの接触面積は小さいため、押さえバネ１６０と凸部１２１ｄとの間に発生する摩擦力は小さい。

[0087] したがって、図１１で後述する方法によって、レンズホルダ１２１にＺ軸

方向に力を加えると、押さえバネ１６０の付勢により、ハウジング１５０の傾斜面１５０ｄに押し付けられながら、Ｚ軸方向に滑らか、かつ安定的にレンズホルダ１２１を可動させることができる。

[0088] また、レーザホルダ１１１の下側の段部１１１ｂがハウジング１５０のＵ字型の開口１５０ｂが形成された外側面と当接している。また、レーザホルダ１１１に装着されたレーザ光源１１０のＣＡＮ１１０ｂは、Ｙ軸負方向において、ハウジング１５０のＵ字型の開口１５０ｂの内側面との間に、所定の隙間を有している（図中破線）。

[0089] 図１０（ｂ）を参照して、レーザホルダ１１１の左右の段部１１１ｂがハウジング１５０のＵ字型の開口１５０ｂが形成された外側面と当接している。また、レーザホルダ１１１に装着されたレーザ光源１１０のＣＡＮ１１０ｂは、Ｘ軸正方向とＸ軸負方向において、ハウジング１５０のＵ字型の開口１５０ｂの内側面との間に、所定の隙間を有している（図中破線）。

[0090] したがって、図１２で後述する方法によって、レーザホルダ１１１の３つの段部１１１ｂをハウジング１５０の外側面に押し付けながら、Ｘ軸方向、Ｙ軸方向に力を加えると、これらの隙間においてレーザホルダ１１１をＸ軸方向、およびＹ軸方向に移動させることができる。

[0091] 図１１は、レンズホルダ１２１をＺ軸方向に調整する方法を説明する模式図である。同図（ａ）は、ハウジング１５０を背面からみた斜視図、同図（ｂ）は、偏心ピン６０１ａの回転とレンズホルダ１２１への力の関係を示す図、同図（ｃ）は、図９（ａ）におけるＡ－Ａ断面図である。便宜上、同図（ｃ）にはハッチが省略されている。

[0092] 図１１（ａ）には、レンズホルダ１２１をＺ軸方向に調整するためのＺ軸調整用治具６０１が示されている。Ｚ軸調整用治具６０１は、ハウジング１５０の孔１５０ｃよりも径が小さい円筒状の形状をしており、先端面において、Ｚ軸調整用治具６０１の回転の中心から偏った位置に偏心ピン６０１ａが突設されている。偏心ピン６０１ａは、溝１２１ｅのＺ軸方向の幅よりも小さい径の円筒状である。

- [0093] 調整時には、まず、Z軸調整用治具601は、ハウジング150の背部に形成された孔150cを介して、レンズホルダ121の溝121eに、Z軸調整用治具601の偏心ピン601aを差し込むようにして嵌合させる。
- [0094] この状態で、Z軸調整用治具601を点線矢印の方向に回転させると、同図(b)に示すように、偏心ピン601aは、Z軸調整用治具601の回転軸を中心として、回動する(図中点線)。偏心ピン601aの回動に伴い、偏心ピン601aが溝121eをZ軸負方向に押し、レンズホルダ121がZ軸負方向に移動される。このとき、偏心ピン601aは、円軌道で回動するため、X軸方向にも力が発生するが、前述のとおり、レンズホルダ121は、傾斜面150dに当接することによってX軸方向の移動が規制されているため、X軸方向には移動されない。偏心ピン601aは、溝121eの幅よりも十分小さい径(半分程度)であるため、レンズホルダ121に対するX軸方向への力が大きく掛からず、円滑にZ軸調整用治具601を回動させることができる。
- [0095] なお、偏心ピン601aにて、レンズホルダ121をZ軸方向に円滑に移動させるためには、レンズホルダ121に形成された溝121eが孔150cの直径の位置にあり、且つ、溝121eが孔150cの直径の全長に亘って孔150cから外部に臨むのが望ましい。調整時に偏心ピン601aを半周させる必要がある場合には、少なくとも、溝121eのX軸方向の長さが、偏心ピン601aの円軌道(同図(b)中点線)の直径よりも大きい必要がある。
- [0096] 図11(c)を参照して、Z軸調整用治具601をレンズホルダ121の溝121eに嵌合させて、点線矢印の方向に回転させることで、レンズホルダ121の位置を、Z軸正負の方向(図中矢印方向)に調整することができる。こうして、レーザ光源110とコリメータレンズ120との間の距離を、容易に調整することができる。
- [0097] 図12は、レーザホルダ111をX軸方向、Y軸方向に調整する方法を説明する模式図である。同図(a)は、Y軸方向の調整方法を説明する図、同

図（b）は、X軸方向の調整方法を説明する図である。図12（a）は、図9（a）におけるA-A断面図、図12（b）は、図10（a）におけるB-B断面図である。便宜上、図12（a）、（b）にはハッチが省略されている。

[0098] 図12（a）、（b）を参照して、前述のとおり、レーザ光源110のCAN110bとハウジング150の開口150bの内側面には、所定の隙間が存在する（図中破線）。また、レーザホルダ111の段部111bは、ハウジング150の開口150bが形成された外側面と当接している。

[0099] この状態で、XY軸調整用治具（図示せず）を用いて、図中上方（Z軸負方向）からレーザホルダ111を、ハウジング150の外側面に押しつけつつ、Y軸方向（図12（a）の矢印方向）およびX軸方向（図12（b）の矢印方向）に移動させる。これにより、容易に、レーザ光源110とコリメータレンズ120の光軸を合わせるよう調整することができる。

[0100] なお、XY軸調整用治具には、XYZ軸にて駆動可能な精密ステージを用いたものや、XY軸に駆動可能な精密ステージとZ軸方向にばね性をもつ機構とを組み合わせたものなどが用いられる。

[0101] レーザ光源110とコリメータレンズ120の位置調整は、たとえば、DOEホルダ141をハウジング150に装着する前の状態において、レーザ光源110を駆動してレーザ光を出射させ、そのときにミラー130によって反射されたレーザ光のビームを測定することによって行われる。この場合、まず、レーザ光のビームプロファイルが最良となるように、レーザホルダ111のXY軸方向の調整が行われる。次に、レーザ光のビームサイズが最良となるように、コリメータレンズ120のZ軸方向の位置調整が行われる。かかる調整の後、DOEホルダ141がハウジング150に装着される。

[0102] 以上、本実施の形態によれば、レーザ光源110をX軸方向、Y軸方向に容易に位置調整することができ、また、コリメータレンズ120をZ軸方向に容易に位置調整することができる。これにより、コリメータレンズ120やレーザ光源110の設置位置がずれた場合においても、精度よく容易に位

置調整を行うことができる。

[0103] また、レンズホルダ１２１は、XY平面における断面が略円形であるため、レンズホルダ１２１と傾斜面１５０dとの接触面積は小さく、レンズホルダ１２１と傾斜面１５０dとの間に発生する摩擦力は小さい。また、凸部１２１dに押さえバネ１６０の段部１６０aが押しつけられるため、凸部１２１dと段部１６０aとの接触面積は小さく、レンズホルダ１２１と押さえバネ１６０との間に発生する摩擦力は小さい。よって、押さえバネ１６０の付勢により、ハウジング１５０の傾斜面１５０dにレンズホルダ１２１を押し付けられながら、Z軸方向に滑らかに、かつ安定的に、レンズホルダ１２１を移動させることができる。

[0104] また、本実施の形態によれば、前後に延びる凸部１２１dが真上を向くようにレンズホルダ１２１をハウジング１５０に收容することで、図５（b）のように、孔１５０cと溝１２１eとを整合させることができる。また、押さえバネ１６０をハウジング１５０に装着すると、凸部１２１dを頂点として押さえバネ１６０が左右均等に撓むため、周方向におけるレンズホルダ１２１のずれを抑制することができる。

[0105] また、本実施の形態によれば、レーザホルダ１１１の背面に段部１１１bが設けられているため、レーザホルダ１１１とハウジング１５０の外側面の当接範囲を制限でき、XY軸方向におけるレーザホルダ１１１の位置調整を円滑かつ安定的に行うことができる。

[0106] また、本実施の形態によれば、ハウジング１５０の開口１５０bがU字型に形成されているため、ダイカスト鑄造において、金型からハウジング１５０を容易に取り外すことができる。よって、製造コストを削減することができる。

[0107] さらに、本実施の形態によれば、偏心ピン６０１aを溝１２１eに係合させて回転させるといった簡易な作業により、コリメータレンズ１２０の位置調整を行うことができる。

[0108] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施の形

態に何ら制限されるものではなく、また、本発明の実施の形態も上記の他に種々の変更が可能である。

[0109] たとえば、上記実施の形態では、発光装置 10 の光学系として、レーザ光源 110 から出射されたレーザ光の光路が立ち上げミラー 130 によって折り曲げられる構成が示されたが、レーザ光源 110 から出射されたレーザ光の光路が折り曲げられずに、そのまま DOE 140 へと向かうように構成されても良い。この場合、立ち上げミラー 130 は不要となり、たとえば、立ち上げミラー 130 の位置に開口と DOE が設置される。

[0110] また、上記実施の形態では、偏心ピン 601a は、溝 121e の幅の半分程度の径とされたが、溝 121e の幅と同程度の径であってもよい。また、溝 121e は直線状であったが、円、楕円等の曲線状でもよい。

[0111] また、上記実施の形態では、レーザ光源 110 の光軸とコリメータレンズ 120 の光軸が互いに一致する位置が、XY 軸方向におけるレーザ光源 110 の所期の設置位置とされたが、レーザ光源 110 の光軸がコリメータレンズ 120 の光軸から所定方向に所定距離だけずれた位置が、XY 軸方向におけるレーザ光源 110 の所期の設置位置とされても良い。

[0112] また、上記実施の形態では、段部 111b が 4 つとされたが、少なくとも 3 つの段部 111b がハウジング 150 の外側面（前面）に当接すればよく、段部 111b が 3 つ、または 5 つ以上形成されても良い。あるいは、段部 111b を形成せずに、レーザホルダ 111 の後面とハウジング 150 の前面を面接触させても良い。ただし、この場合は、レーザホルダ 111 の後面とハウジング 150 の前面の面精度をかなり高める必要がある。

[0113] また、上記実施の形態では、レンズホルダ 121 の外側面を、全周に亘って略円形にしたが、レンズホルダ 121 の底部のみを円形にする等、傾斜面 150d に当接するレンズホルダの部分のみを円形にしても良い。また、傾斜面 150d に当接するレンズホルダの部分は必ずしも円形でなくとも良く、左右方向に対称な曲面形状であっても良い。

[0114] また、上記実施の形態では、一对の傾斜面 150d をハウジング 150 に

形成したが、二対以上の傾斜面 150d をハウジング 150 に形成してもよく、または、図 4 (a) において、左側の傾斜面の数と右側の傾斜面の数異なっても良い。さらに、左側の傾斜面 150d の傾斜角度と右側の傾斜面 150d の傾斜角度が異なっても良い。傾斜面 150d は、レンズホルダ 121 の X 軸方向の移動が規制されるように、レンズホルダ 121 を支持できれば、他の構成であっても良い。

[0115] また、上記実施の形態では、図 5 (b) に示すように、溝 121e がレンズホルダ 121 の真下（最底部）に形成され、孔 150c がハウジング 150 の底部に形成されたが、溝 121e と孔 150c の位置は、これに限定されず、たとえば、ハウジング 150 の左右の側面に孔 150c を形成し、この孔 150c から溝 121e が外部に臨むように、溝 121e をレンズホルダ 121 の左右の側面に形成しても良い。

[0116] また、上記実施の形態では、図 5 (b) に示すように、孔 150c が円形であったが、正方形や菱形等、孔 150c を他の形状としても良い。孔 150c を正方形とする場合、正方形の一辺は、Z 軸調整用治具 601 の径よりもやや大きく設定されると良い。なお、図 5 の場合も、孔 150c の径は、Z 軸調整用治具 601 の径よりもやや大きく設定されると良い。こうすると、孔 150c の内壁によって Z 軸調整用治具 601 の外周が規制されるため、Z 軸調整用治具 601 を回転させ易くなる。

[0117] また、上記実施の形態では、受光素子として、CMOS イメージセンサ 240 を用いたが、これに替えて、CCD イメージセンサを用いることもできる。さらに、受光光学系 200 の構成も、適宜変更可能である。また、情報取得装置 1 と情報処理装置 2 は一体化されても良いし、情報取得装置 1 と情報処理装置 2 がテレビやゲーム機、パーソナルコンピュータと一体化されても良い。

[0118] 本発明の実施の形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲内において、適宜、種々の変更が可能である。

符号の説明

- [0119]
- 1 ... 情報取得装置
 - 1 0 ... 発光装置
 - 1 1 0 ... レーザ光源
 - 1 1 1 ... レーザホルダ
 - 1 1 1 b ... 段部（突部）
 - 1 2 0 ... コリメータレンズ
 - 1 2 1 ... レンズホルダ
 - 1 2 1 d ... 凸部（突起）
 - 1 2 1 e ... 溝
 - 1 4 0 ... DOE（回折光学素子）
 - 1 5 0 ...ハウジング
 - 1 5 0 b ... 開口
 - 1 5 0 c ... 孔
 - 1 5 0 d ... 傾斜面
 - 1 6 0 ... 押さえバネ（板ばね）

請求の範囲

[請求項1]

レーザ光源と、
前記レーザ光源から出射されたレーザ光を平行光に変換するコリメータレンズと、
前記平行光に変換されたレーザ光が入射する回折光学素子と、
前記レーザ光源、前記コリメータレンズおよび前記回折光学素子を収容するハウジングと、
前記レーザ光源の出射光軸に垂直な面内方向において前記レーザ光源の位置を調整するための第1の位置調整部と、
前記コリメータレンズの光軸に平行な方向において前記コリメータレンズの位置を調整するための第2の位置調整部と、を有する、
ことを特徴とする発光装置。

[請求項2]

請求項1に記載の発光装置において、
前記第1の位置調整部は；
前記レーザ光源を保持するとともに前記出射光軸に垂直な一つの第1基準面を有するレーザホルダと、
前記ハウジングに設けられ、前記第1基準面と面接触する第2基準面と、
前記第1基準面と前記第2基準面とが接触し、且つ、前記レーザホルダが調整位置に位置付けられた状態で、前記レーザホルダと前記ハウジングとを接着固定する接着剤とを備える、
ことを特徴とする発光装置。

[請求項3]

請求項2に記載の発光装置において、
前記第2基準面は、前記ハウジングの外側面に形成され、
前記第1基準面は、前記レーザホルダの側面に形成されるとともに前記ハウジングの前記外側面に接触する3つ以上の突部の上端面に形成され、
前記ハウジングには、前記第1基準面を前記第2基準面に接触させ

たときに前記レーザ光源から出射されたレーザ光を前記ハウジング内に導くための開口が形成されている、

ことを特徴とする発光装置。

[請求項4] 請求項1ないし3の何れか一項に記載の発光装置において、
前記第2の位置調整部は；

前記コリメータレンズを保持するとともに、下面が前記コリメータレンズの光軸に垂直な左右方向に対称な曲面形状となっているレンズホルダと、

前記ハウジングに配され、前記レンズホルダの前記下面が挟まれるように前記レンズホルダが載置される複数の傾斜面と、

前記レンズホルダの上部に当接するとともに前記レンズホルダを前記傾斜面に向かう方向に弾性付勢する板ばねと、を有する、
ことを特徴とする発光装置。

[請求項5] 請求項4に記載の発光装置において、
前記第2の位置調整部は、さらに；

前記レンズホルダの側面に形成され、前記コリメータレンズの光軸に垂直な方向に延びる溝と、

前記ハウジングに形成され、前記溝を外部に臨ませる孔と、を有する、
ことを特徴とする発光装置。

[請求項6] 請求項4または5に記載の発光装置において、

前記レンズホルダの外側面に、前記コリメータレンズの光軸方向に延びる一定高さの突起が形成され、前記板ばねは前記突起に当接して前記レンズホルダを前記傾斜面に向かう方向に付勢する、
ことを特徴とする発光装置。

[請求項7] 請求項6に記載の発光装置において、

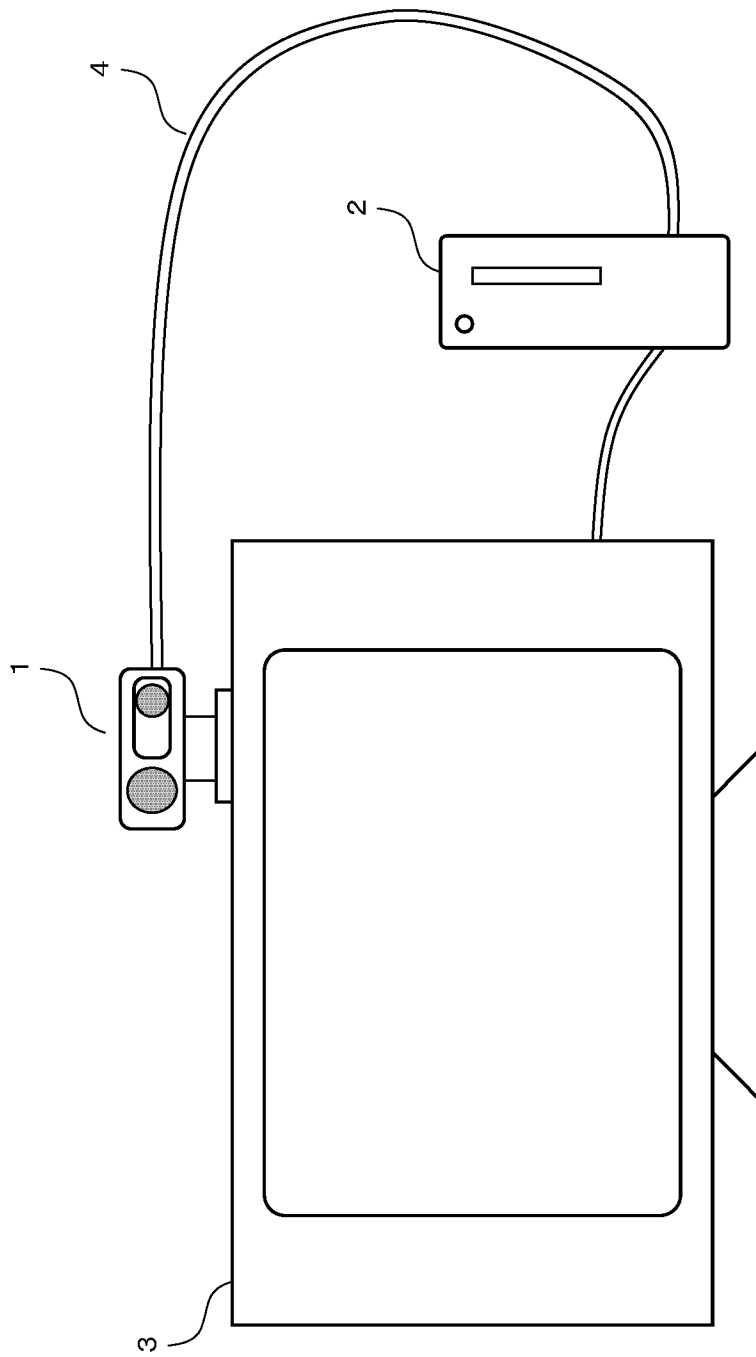
前記板ばねは、前記突起を頂点として長手方向に均等に撓むように、前記ハウジングに装着される、

ことを特徴とする発光装置。

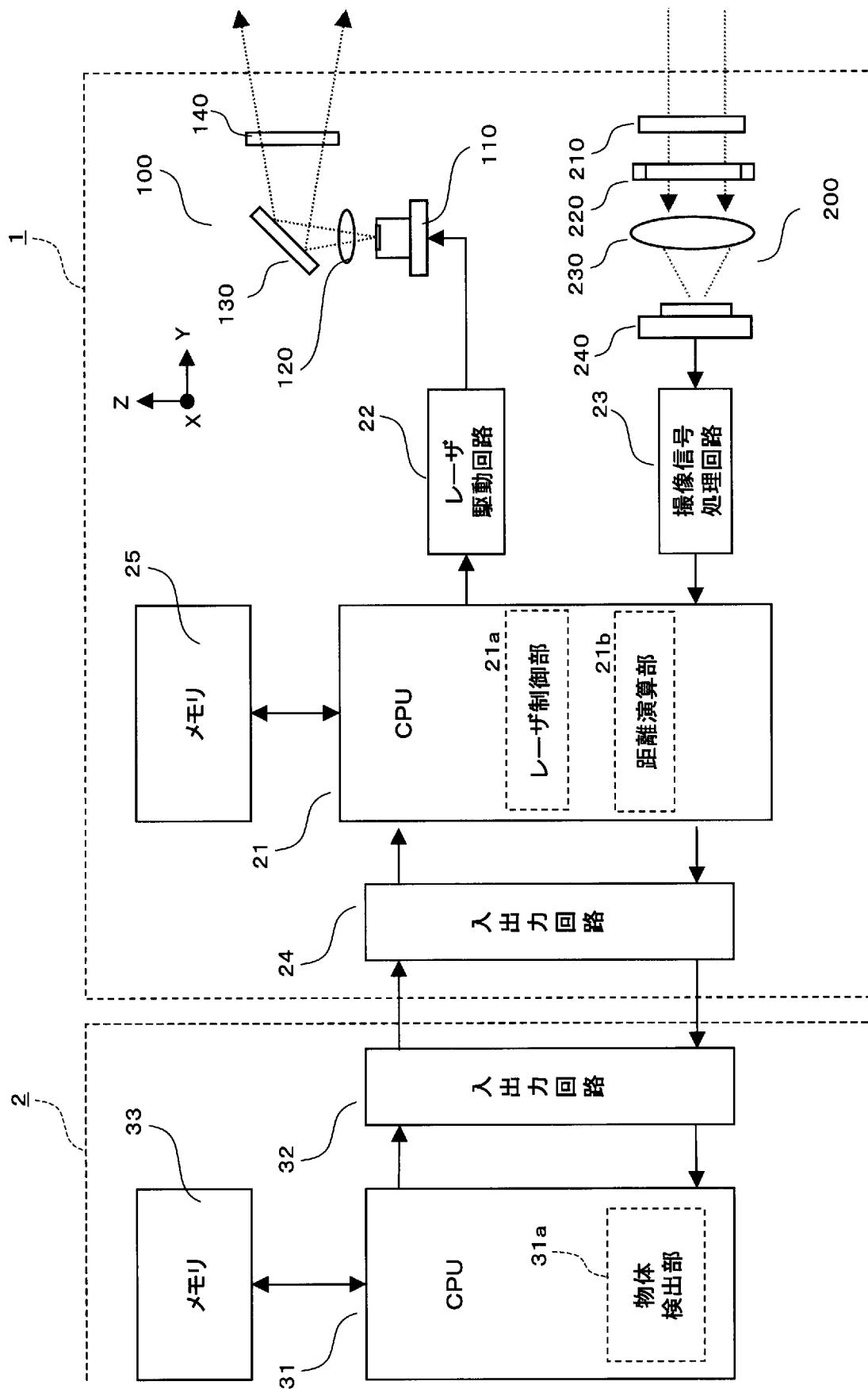
[請求項8] 光を用いて目標領域の情報を取得する情報取得装置において、
請求項 1 ないし 7 の何れか一項に記載の発光装置と、
前記目標領域から反射された反射光を受光する受光装置と、
を備えたことを特徴とする情報取得装置。

[請求項9] 請求項 8 に記載の情報取得装置を有する物体検出装置。

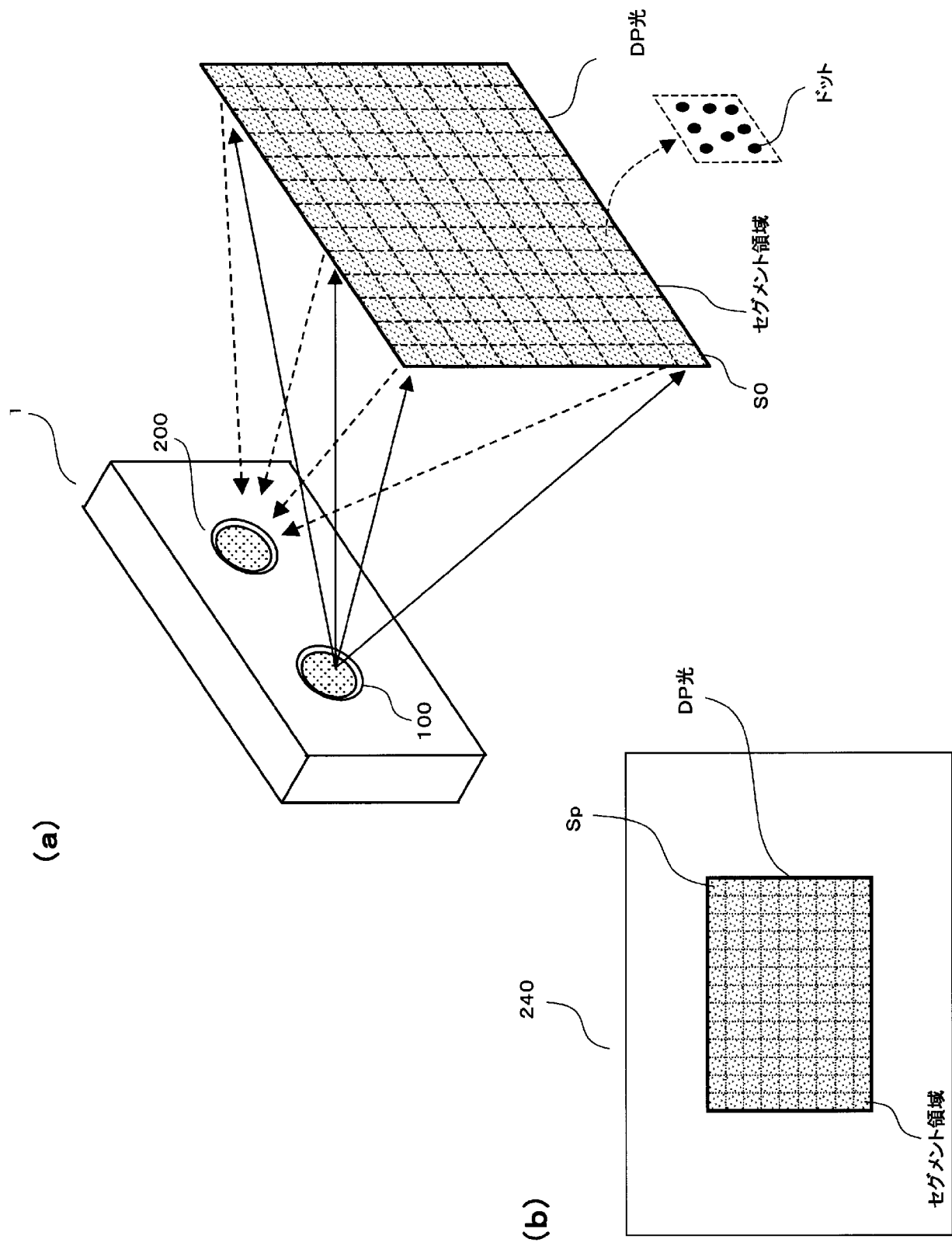
[図1]



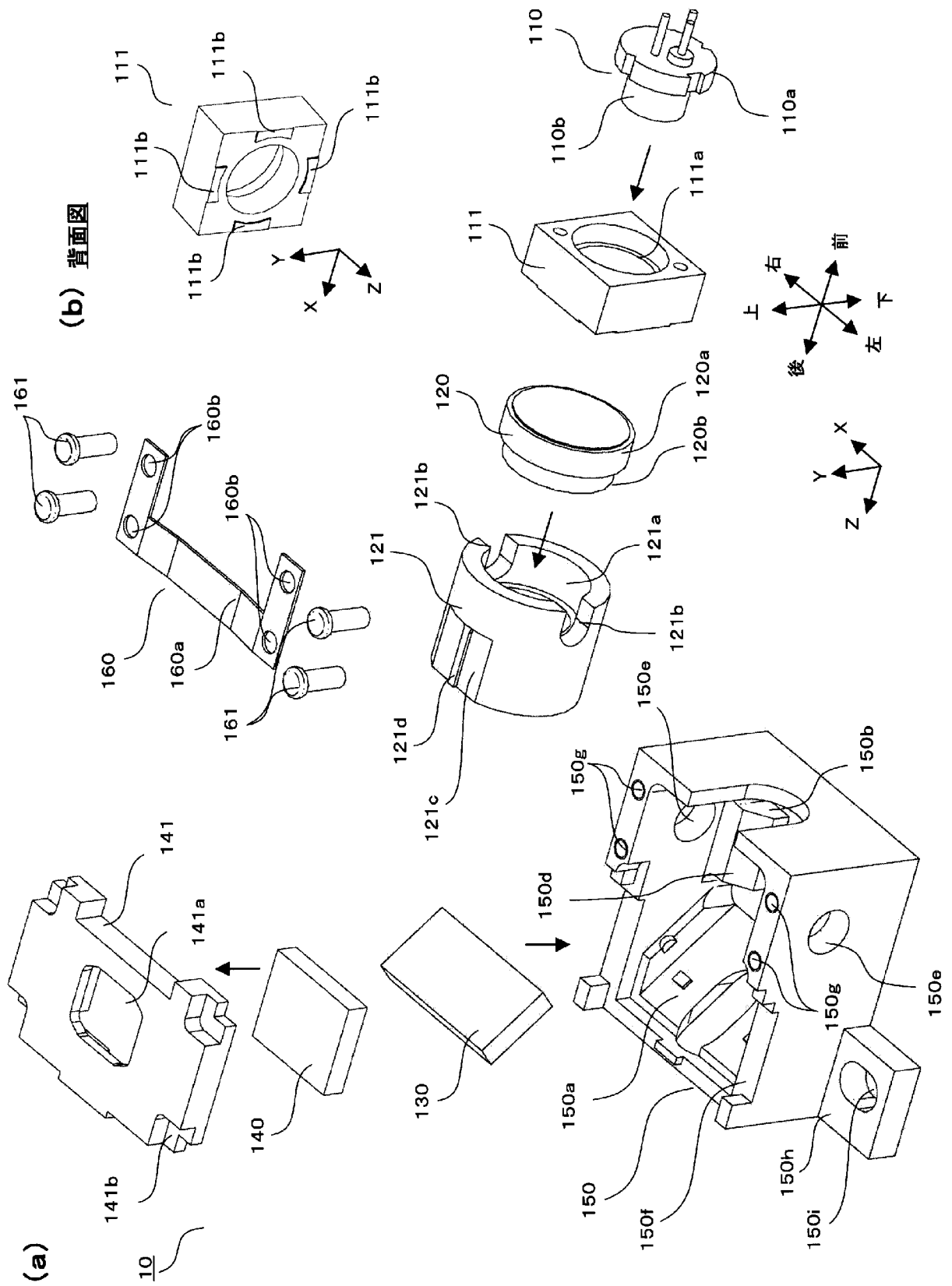
[図2]



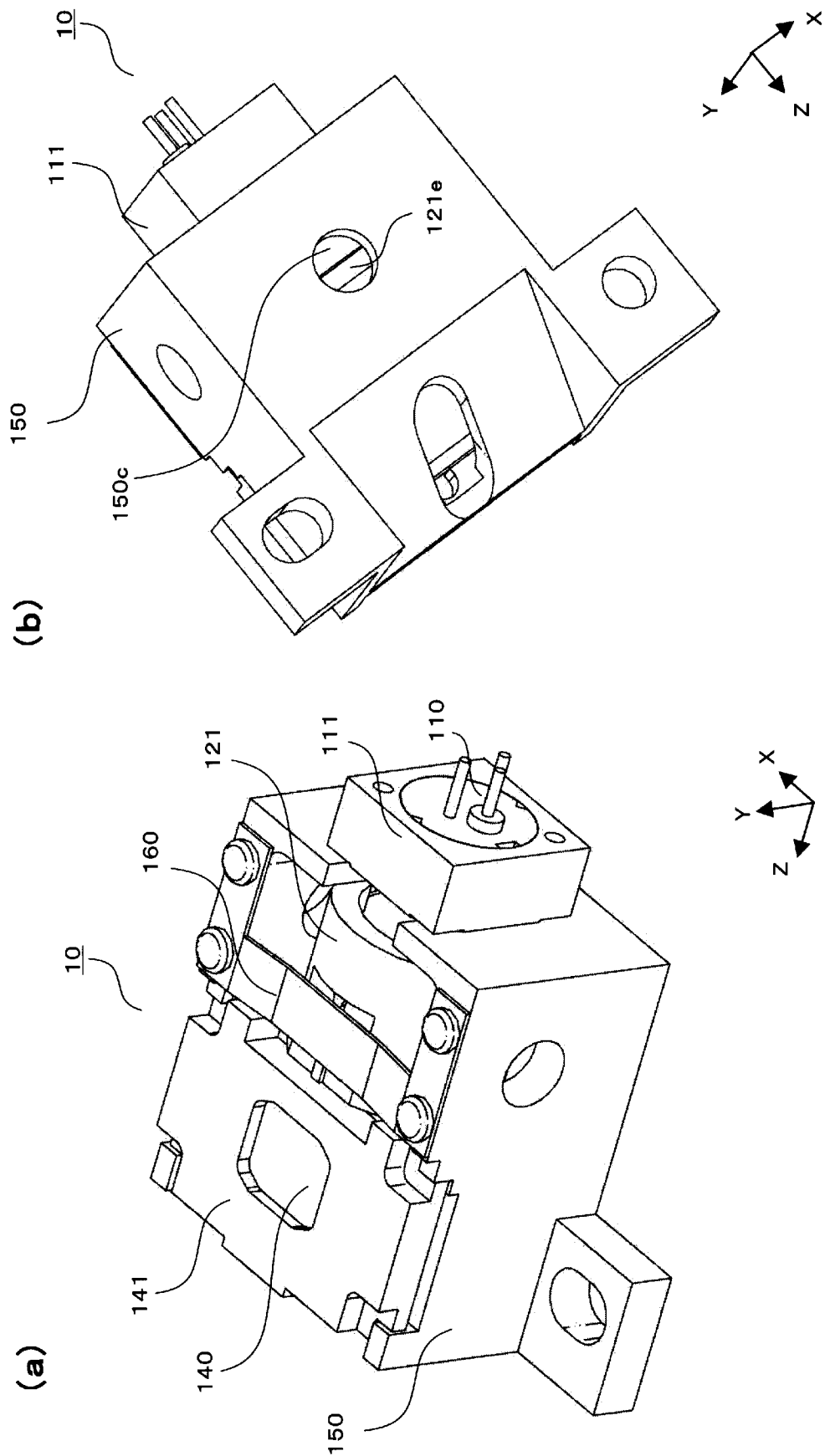
[図3]



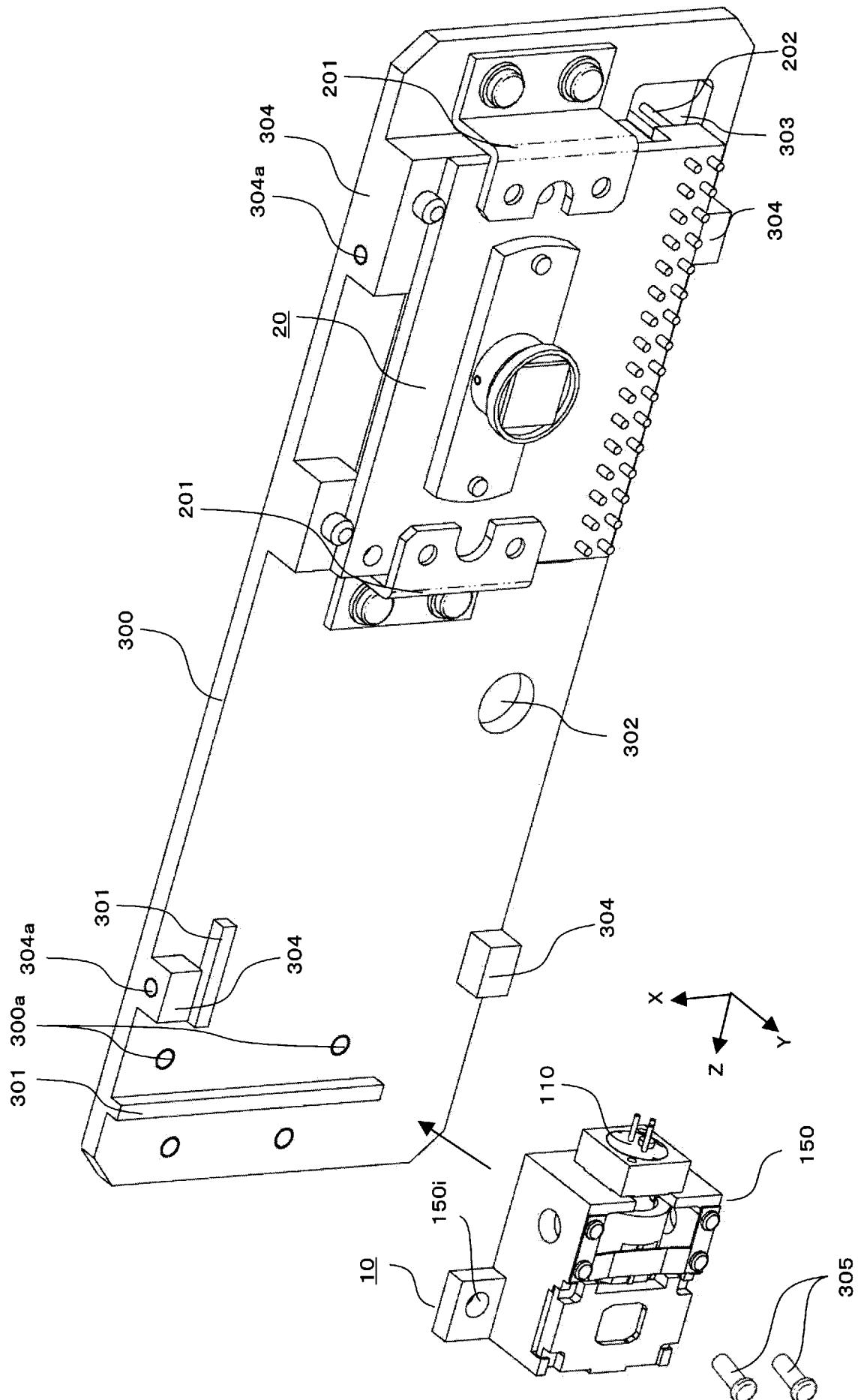
[図4]



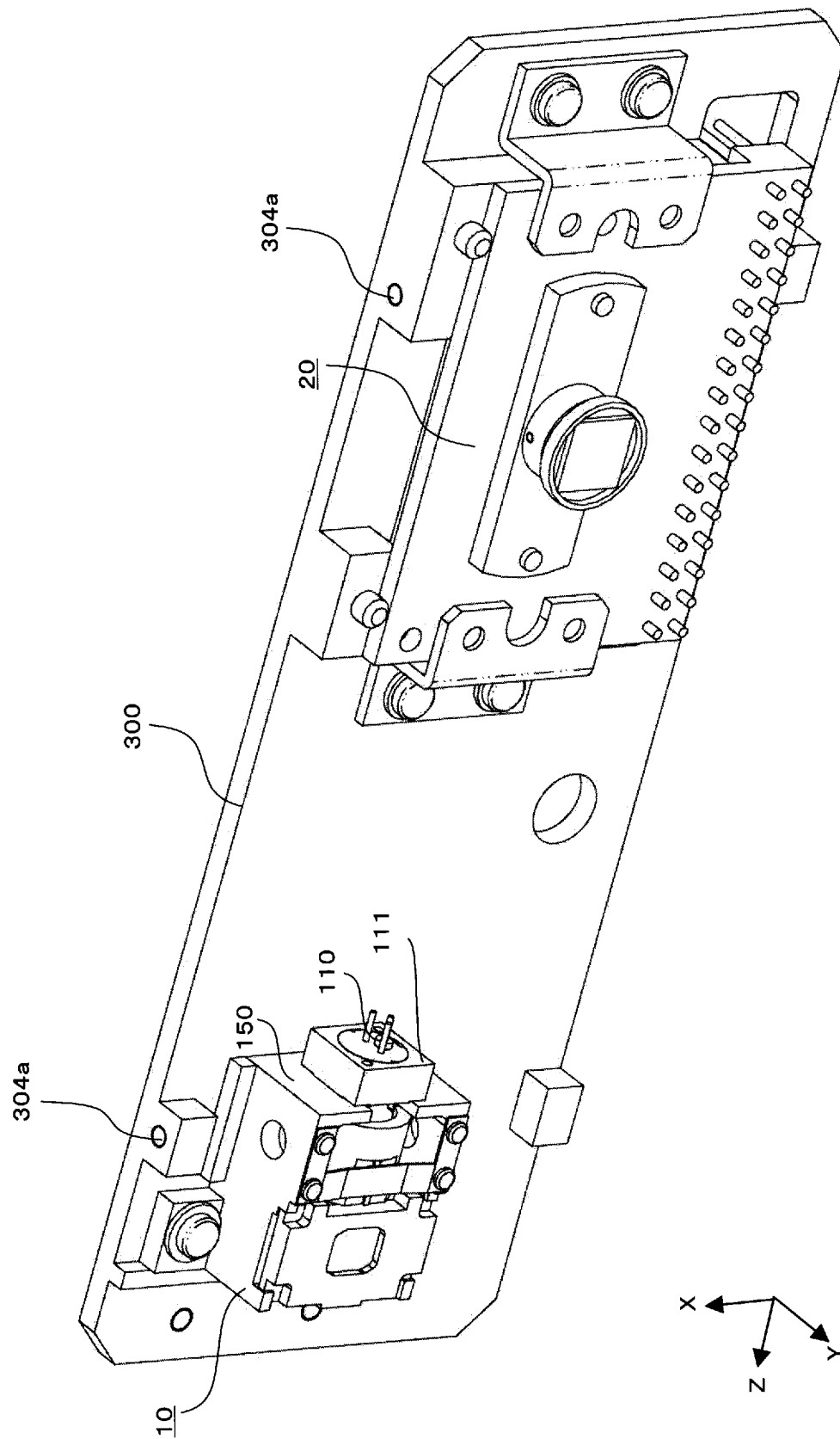
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

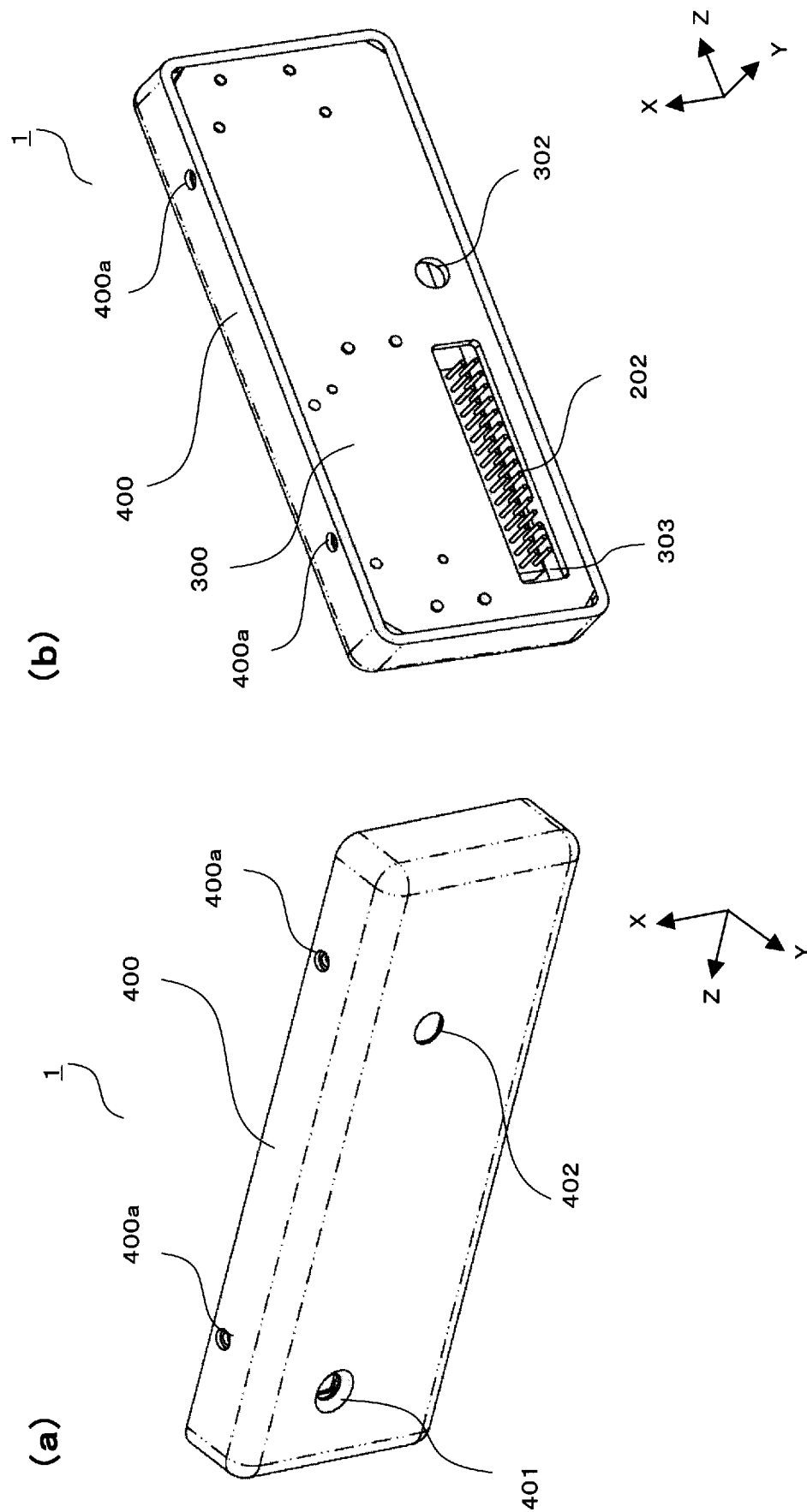
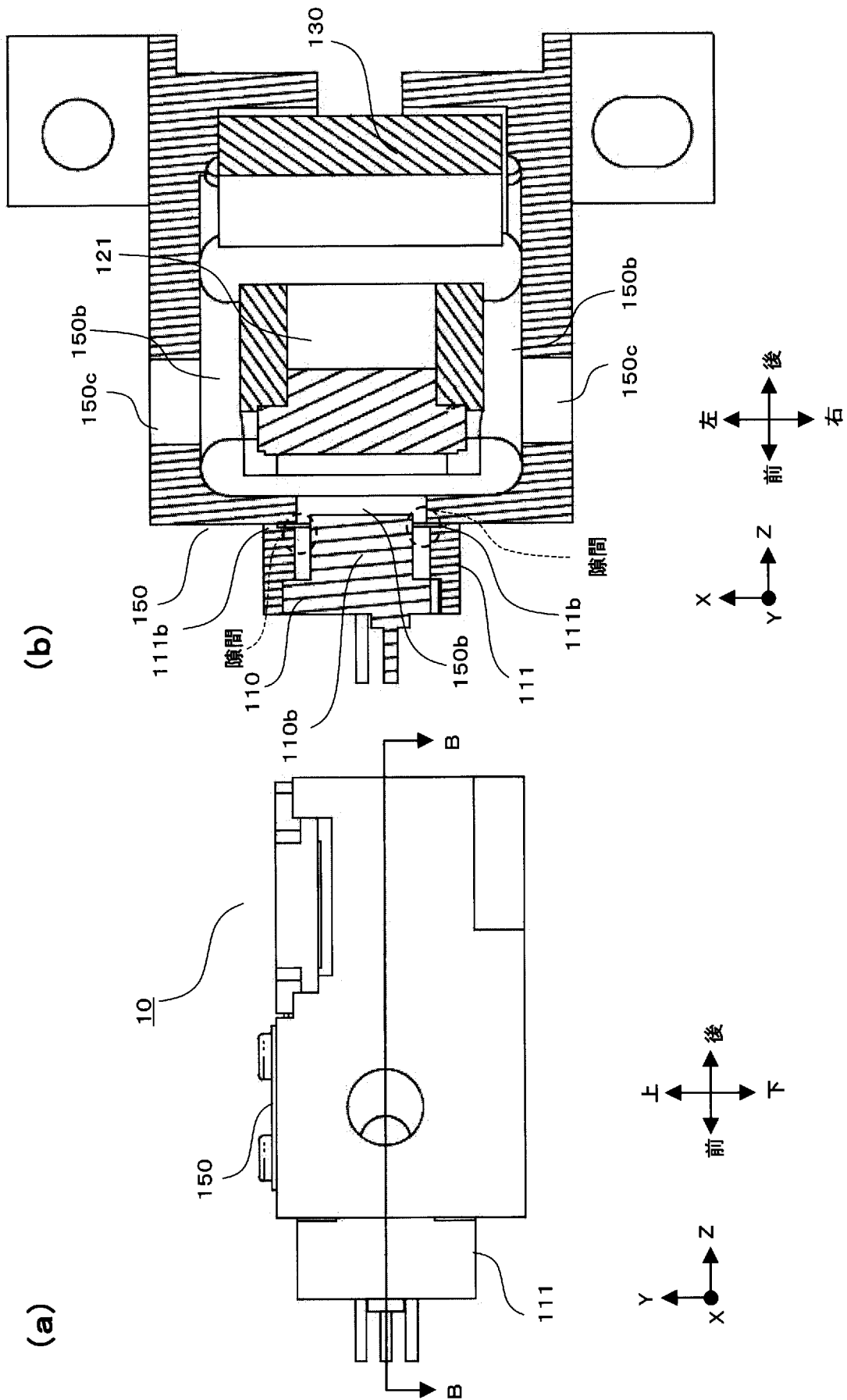
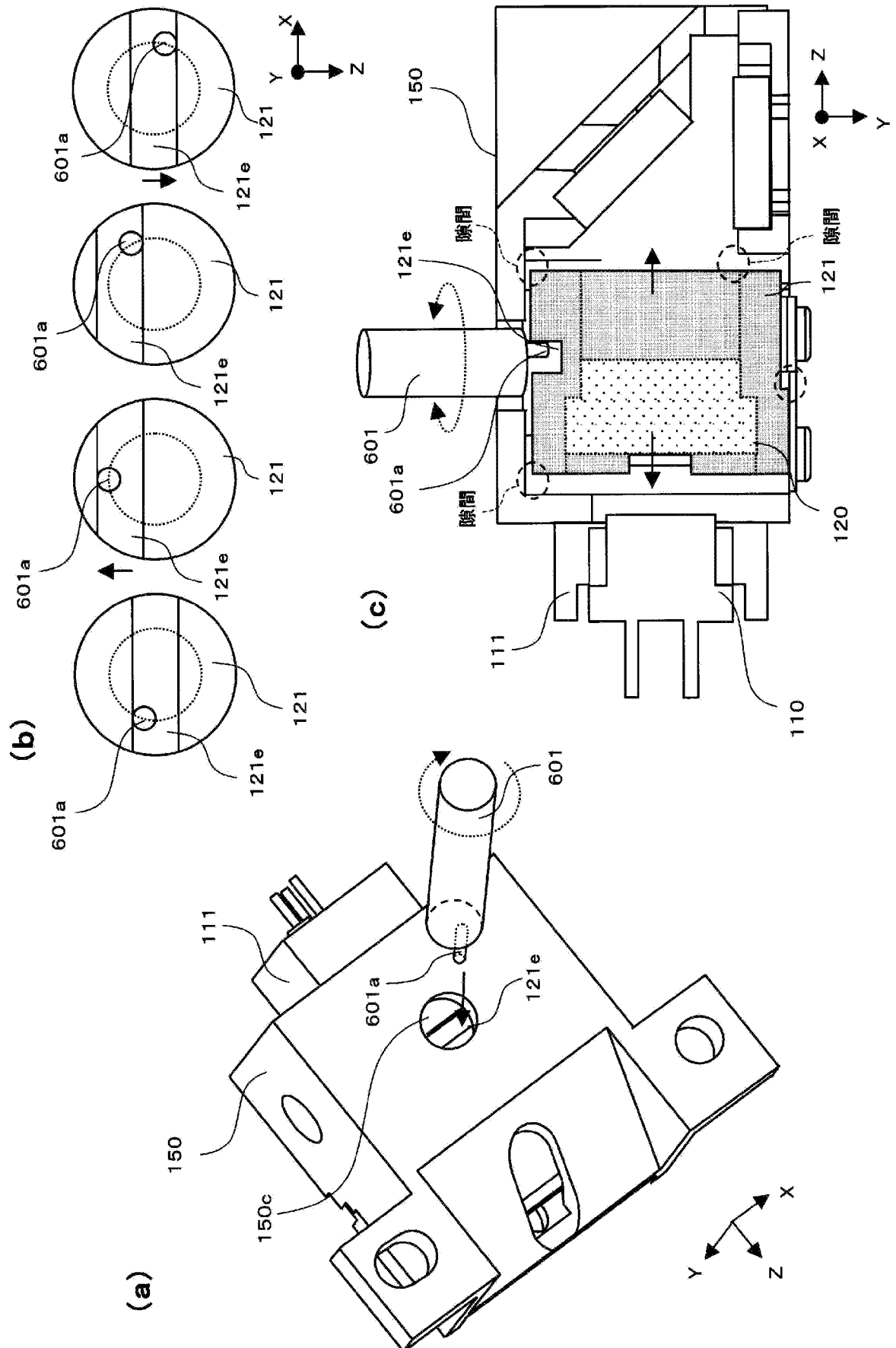


Figure 1 consists of two views of a device 10. View (a) is a top view showing a central assembly 150 with four circular features. A coordinate system is shown with X pointing left, Y pointing up, and Z pointing right. View (b) is a cross-sectional view along line A-A, showing the internal structure. Key components include 110, 111, 120, 121, 130, 140, 150, and 160. Various gaps are labeled '隙間' (gap). A coordinate system is also shown in view (b) with X pointing left, Y pointing up, and Z pointing right.

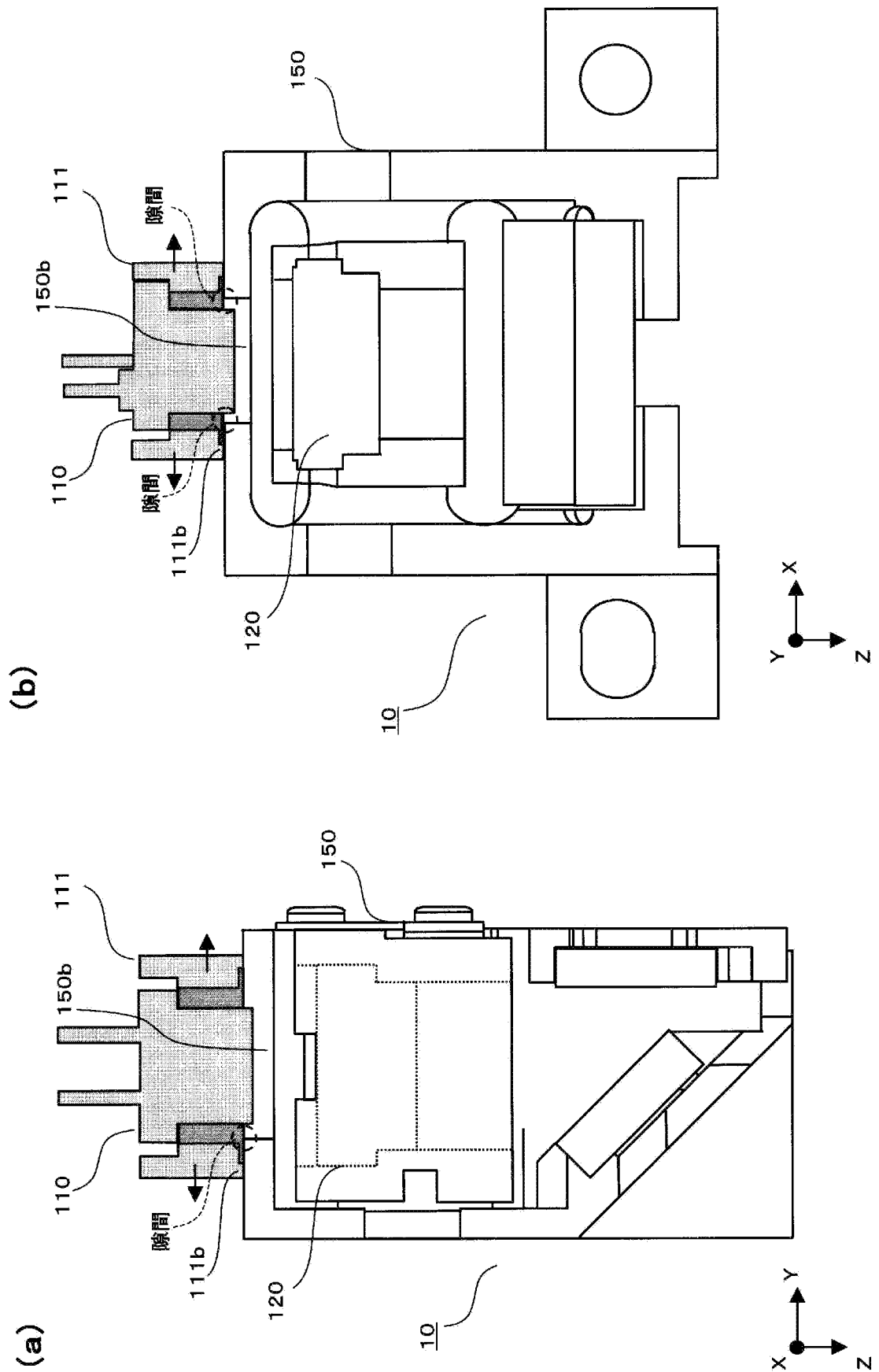
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C3/06(2006.01)i, G01J1/02(2006.01)i, G01S7/48(2006.01)i, G01S17/48(2006.01)i, G01V8/10(2006.01)i, G02B27/30(2006.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/038(2006.01)i, G06F3/042(2006.01)i, H01S5/022(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)

G01C3/00-3/32, G01B11/00-11/30, G01S7/48-7/481;17/00-17/95, G01J1/02, G01V8/10, G02B27/30, G06F3/01, G06F3/038, G06F3/042, H01S5/022

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2006-61222 A (Sumitomo Osaka Cement Co., Ltd.), 09 March 2006 (09.03.2006), paragraphs [0017] to [0059]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-9
Y	JP 8-43702 A (Canon Inc.), 16 February 1996 (16.02.1996), paragraph [0005]; fig. 4 (Family: none)	1-9
Y	JP 2000-314836 A (Nidec Copal Corp.), 14 November 2000 (14.11.2000), paragraphs [0003] to [0004]; fig. 5 (Family: none)	1-9



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
05 January, 2012 (05.01.12)

Date of mailing of the international search report
17 January, 2012 (17.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075386

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-180712 A (Idec Izumi Corp.), 06 August 1991 (06.08.1991), page 3, upper right column, line 4 to page 4, lower left column, line 7; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9
Y	JP 63-145907 A (Fujitsu Ltd.), 18 June 1988 (18.06.1988), page 3, lower right column, line 8 to page 4, upper left column, line 20; fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP 2003-4416 A (Omron Corp.), 08 January 2003 (08.01.2003), paragraph [0061]; fig. 3 (Family: none)	4-9
Y	JP 8-7294 A (Canon Inc.), 12 January 1996 (12.01.1996), paragraphs [0012] to [0017]; fig. 1 to 6 (Family: none)	4-9
Y	JP 9-42953 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 14 February 1997 (14.02.1997), paragraph [0015]; fig. 1 (Family: none)	5-9
Y	JP 7-329636 A (Yazaki Corp.), 19 December 1995 (19.12.1995), paragraphs [0029] to [0033]; fig. 4 (Family: none)	9
A	JP 1-318905 A (Omron Tateisi Electronics Co.), 25 December 1989 (25.12.1989), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-9
A	JP 2009-204991 A (Funai Electric Co., Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-9
A	JP 2001-208536 A (Canon Inc.), 03 August 2001 (03.08.2001), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-101421 A (Nidec Copal Corp.), 02 April 2004 (02.04.2004), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075386

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-18653 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 28 January 1994 (28.01.1994), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-9
A	JP 2003-202206 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 18 July 2003 (18.07.2003), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-9
A	JP 2009-14712 A (The University of Electro- Communications), 22 January 2009 (22.01.2009), entire text; fig. 1 to 20 & EP 2161695 A1 & WO 2008/149923 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01C3/06(2006.01)i, G01J1/02(2006.01)i, G01S7/48(2006.01)i, G01S17/48(2006.01)i,
G01V8/10(2006.01)i, G02B27/30(2006.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/038(2006.01)i,
G06F3/042(2006.01)i, H01S5/022(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 (I P C))

Int.Cl. G01C3/00-3/32, G01B11/00-11/30, G01S7/48-7/481;17/00-17/95, G01J1/02, G01V8/10, G02B27/30,
G06F3/01, G06F3/038, G06F3/042, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2006-61222 A (住友大阪セメント株式会社) 2006.03.09, 段落 【0017】 - 【0059】, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 8-43702 A (キヤノン株式会社) 1996.02.16, 段落【0005】, 図 4 (フ ァミリーなし)	1-9
Y	JP 2000-314836 A (日本電産コパル株式会社) 2000.11.14, 段落 【0003】 - 【0004】, 図 5 (ファミリーなし)	1-9

☒ 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

0 5 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

須中 栄治

2 S

3 7 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 6

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	JP 3-180712 A (和泉電気株式会社) 1991. 08. 06, 第 3 頁右上欄第 4 行-第 4 頁左下欄第 7 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 63-145907 A (富士通株式会社) 1988. 06. 18, 第 3 頁右下欄第 8 行-第 4 頁左上欄第 20 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2003-4416 A (オムロン株式会社) 2003. 01. 08, 段落【0061】, 図 3 (ファミリーなし)	4-9
Y	JP 8-7294 A (キヤノン株式会社) 1996. 01. 12, 段落【0012】-【0017】, 図 1-6 (ファミリーなし)	4-9
Y	JP 9-42953 A (松下電工株式会社) 1997. 02. 14, 段落【0015】, 図 1 (ファミリーなし)	5-9
Y	JP 7-329636 A (矢崎総業株式会社) 1995. 12. 19, 段落【0029】-【0033】, 図 4 (ファミリーなし)	9
A	JP 1-318905 A (立石電機株式会社) 1989. 12. 25, 全文, 第 1-11 図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-204991 A (船井電機株式会社) 2009. 09. 10, 全文, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2001-208536 A (キヤノン株式会社) 2001. 08. 03, 全文, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-101421 A (日本電産コパル株式会社) 2004. 04. 02, 全文, 図 1-6 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 6-18653 A (松下電工株式会社) 1994. 01. 28, 全文, 図 1-8 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2003-202206 A (松下電工株式会社) 2003. 07. 18, 全文, 図 1-8 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-14712 A (国立大学法人 電気通信大学) 2009. 01. 22, 全文, 図 1-20 & EP 2161695 A1 & WO 2008/149923 A1	1-9