

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-206590

(P2015-206590A)

(43) 公開日 平成27年11月19日(2015.11.19)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
GO1C	3/06	(2006.01)	GO1C	3/06	110A	2F065	
GO1S	17/48	(2006.01)	GO1S	17/48		2F112	
GO1V	8/10	(2006.01)	GO1C	3/06	140	2H151	
GO2B	7/28	(2006.01)	GO1V	9/04	S	5J084	
GO3B	15/02	(2006.01)	GO2B	7/11	H		
			審査請求 未請求 請求項の数 11			OL	(全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-190557 (P2012-190557)
 (22) 出願日 平成24年8月30日 (2012.8.30)

(71) 出願人 00001889
 三洋電機株式会社
 大阪府大東市三洋町1番1号
 (74) 代理人 100111383
 弁理士 芝野 正雅
 (74) 代理人 100170922
 弁理士 大橋 誠
 (72) 発明者 岩月 信雄
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 三洋電機株式会社内
 (72) 発明者 榎田 勝美
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

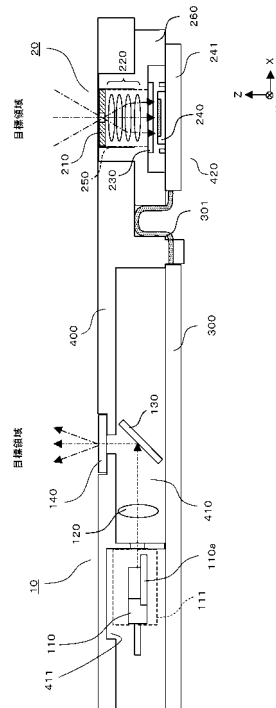
(54) 【発明の名称】 情報取得装置および物体検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】装置の薄型化を効果的に図ることが可能な情報取得装置および物体検出装置を提供する。

【解決手段】投射ユニットは、レーザ光源110として、フレームパッケージ型の半導体レーザを備える。レーザ光源110、コリメータレンズ120およびミラー130が直線状に並び、且つ、DOE140が目標領域に対向するように、レーザ光源110、コリメータレンズ120およびDOE140がベース400上に設置される。レーザ光源110を構成するフレーム110aの一方の面が、ベース400の表面に対向するように、レーザ光源110がベース400に配される。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

目標領域にドットパターンのレーザ光を投射する投射部と、
前記目標領域を撮像する受光部と、
前記投射部と前記受光部が並べて配されるベースと、を備え、
前記投射部は；
フレームパッケージ型のレーザ光源と、
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、
前記コリメータレンズを透過した前記レーザ光を反射させるミラーと、
前記ミラーによって反射された前記レーザ光を目標領域において所定のドットパターン
を有するレーザ光に変換して前記目標領域に投射する回折光学素子と、を備え、
前記レーザ光源、前記コリメータレンズおよび前記ミラーが直線状に並び、且つ、前記
回折光学素子が目標領域に対向するように、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が前記ベース上に設置され、
前記レーザ光源を構成するフレームの厚み方向の一方の面が、前記ベースの表面に対向
するように、前記レーザ光源が前記ベースに配されている、
ことを特徴とする情報取得装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の情報取得装置において、
前記レーザ光源は、前記フレームが前記ベースの表面に平行となるよう、配置されてい
る、
ことを特徴とする情報取得装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の情報取得装置において、
前記レーザ光源を保持するレーザホルダをさらに備え、
前記レーザ光源は、前記レーザホルダを介して、前記ベースに設置される、
ことを特徴とする情報取得装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の情報取得装置において、
前記ベースには、前記フレームの前記厚み方向において前記レーザホルダに対向する位
置に、前記フレームから離れる方向に凹んだ段部が形成されている、
ことを特徴とする情報取得装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の情報取得装置において、
前記ベースと前記レーザホルダは、熱伝導性を有する材料により構成され、
前記ベースには、前記レーザホルダと前記ベースとの隙間に連通する位置に、当該隙間
にヒートジェルを塗布するための開口部が形成されている、
ことを特徴とする情報取得装置。

【請求項 6】

請求項 3 ないし 5 の何れか一項に記載の情報取得装置において、
前記レーザホルダは、前記レーザ光源が挿入される収容部を有し、前記フレームの前記
厚み方向における前記収容部の幅が、前記厚み方向における前記レーザ光源の幅よりも大
きく設定され、
前記収容部と前記レーザ光源との間の隙間に挿入される板ばねをさらに備え、
前記板ばねは、前記隙間に挿入される際に前記収容部の内側面に当接して前記レーザ光
源に近づく方向に弾性変形する変形部と、前記レーザ光源に当接するとともに、前記変形
部に生じる復元力により前記レーザ光源を前記収容部の内側面に押し付ける当接部とを有
する、
ことを特徴とする情報取得装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の情報取得装置において、

前記収容部は、前記レーザ光源の側面と当接して前記レーザ光源を所定の位置に位置決めするための壁面と、前記レーザ光源が前記収容部に挿入される際に、前記レーザ光源に当接して、前記レーザ光源を前記所定の位置に案内する傾斜面とを有する、ことを特徴とする情報取得装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の情報取得装置において、

前記壁面と前記レーザ光源の前記側面とが当接する位置において、前記収容部を外部に臨ませる開放部が、前記レーザホルダに形成されている、ことを特徴とする情報取得装置。

10

【請求項 9】

請求項 6 ないし 8 の何れか一項に記載の情報取得装置において、

前記板ばねの前記復元力によって前記レーザ光源が押しつけられる前記内側面に、外部に連通する溝部が形成され、当該溝部にヒートジェルが充填される、ことを特徴とする情報取得装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 の何れか一項に記載の情報取得装置において、

前記ベースには、前記レーザ光源、前記コリメータレンズ、前記ミラーを装着するための構造が、前記目標領域に対向する面と反対側の面に、一体的に形成されている、ことを特徴とする情報取得装置。

20

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 の何れか一項に記載の情報取得装置を有する物体検出装置。

【発明の詳細な説明】

【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および当該物体検出装置に用いて好適な情報取得装置に関する。

【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情報取得装置として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。この種の情報取得装置では、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。

30

【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情報取得装置では、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、受光素子上におけるドット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) 。

40

【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、P 1279 - 1280

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記情報取得装置では、レーザ光源として、たとえば、CANパッケージ型の半導体レ

50

ーザが用いられる。他方、上記情報取得装置では、省スペース化を図るために、目標領域に対するレーザー光の投射方向における装置の薄型化が要求される。かかる薄型化のために、たとえば、レーザー光源の出射光軸をミラー等により折り曲げて、レーザー光を目標領域に投射する構成が用いられ得る。しかしながら、この構成において、CANパッケージ型の半導体レーザーが用いられると、CANの径に応じた配置スペースを確保する必要があるため、情報取得装置の薄型化を効果的に図ることが困難となる。

【0006】

本発明は、この点に鑑みてなされたものであり、装置の薄型化を効果的に図ることが可能な情報取得装置および物体検出装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

本発明の第1の態様は、情報取得装置に関する。本態様に係る情報取得装置は、目標領域にドットパターンのレーザー光を投射する投射部と、前記目標領域を撮像する受光部と、前記投射部と前記受光部が並べて配されるベースと、を備える。ここで、前記投射部は、フレームパッケージ型のレーザー光源と、前記レーザー光源から出射されたレーザー光を平行光に変換するコリメータレンズと、前記コリメータレンズを透過した前記レーザー光を反射させるミラーと、前記ミラーによって反射された前記レーザー光を目標領域において所定のドットパターンを有するレーザー光に変換して前記目標領域に投射する回折光学素子と、を備える。前記レーザー光源、前記コリメータレンズおよび前記ミラーが直線状に並び、且つ、前記回折光学素子が目標領域に対向するように、前記レーザー光源、前記コリメータレンズ、および前記回折光学素子が前記ベース上に設置される。また、前記レーザー光源を構成するフレームの厚み方向の一方の面が、前記ベースの表面に対向するように、前記レーザー光源が前記ベースに配されている。

20

【0008】

本発明の第2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1の態様に係る情報取得装置を備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、装置の薄型化を効果的に図ることが可能な情報取得装置および物体検出装置を提供することができる。

30

【0010】

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】

【0011】

【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ー光の照射状態とイメージセンサ上のレーザー光の受光状態を示す図である。

40

【図4】実施の形態に係る距離検出の手法を説明する図である。

【図5】実施の形態に係る情報取得装置の分解斜視図を示す図である。

【図6】実施の形態に係るレーザー光源とレーザーホルダの組立過程を示す図である。

【図7】実施の形態に係るレーザー光源とレーザーホルダの組立過程を示す図である。

【図8】実施の形態に係るレーザー光源とレーザーホルダの組立過程を示す図である。

【図9】実施の形態に係るレーザー光源とレーザーホルダの組立過程を示す図である。

【図10】実施の形態に係るコリメータレンズとコリメータレンズホルダの組立過程を示す図である。

【図11】実施の形態に係るベースを示す図である。

【図12】実施の形態に係る投射ユニットの組立過程を示す図である。

50

【図 1 3】実施の形態に係る投射ユニットの組立過程を示す図である。

【図 1 4】実施の形態に係る情報取得装置を示す図である。

【図 1 5】実施の形態に係る投射光学系と受光光学系を示す図である。

【図 1 6】実施の形態に係るレーザ光源と比較例に係るレーザ光源の構成を示す図である。

【図 1 7】実施の形態に係るレーザ光源と比較例に係るレーザ光源の構成を示す図である。

【図 1 8】変更例に係るレーザ光源と比較例に係るレーザ光源の構成を示す図である。

【図 1 9】変更例に係る投射光学系と受光光学系を示す図である。

【図 2 0】変更例に係るレーザ光源の構成を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

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に本発明を適用したものである。

【0013】

以下に示す実施の形態において、投射ユニット 100 は、特許請求の範囲に記載の「投射部」に相当する。開口 111 a は、特許請求の範囲に記載の「収容部」に相当する。切り欠き 111 b は、特許請求の範囲に記載の「開放部」に相当する。段部 111 c、111 d、111 f は、特許請求の範囲に記載の「壁面」に相当する。開口 111 g は、特許請求の範囲に記載の「開放部」に相当する。溝 111 i は、特許請求の範囲に記載の「溝部」に相当する。傾斜面 111 m、111 n は、特許請求の範囲に記載の「傾斜面」に相当する。壁面 111 o、111 p は、特許請求の範囲に記載の「壁面」に相当する。凸部 112 a は、特許請求の範囲に記載の「当接部」に相当する。山折部 112 d は、特許請求の範囲に記載の「変形部」に相当する。DOE 140 は、特許請求の範囲に記載の「回折光学素子」に相当する。受光ユニット 200 は、特許請求の範囲に記載の「受光部」に相当する。投射ハウジング部 410 は、特許請求の範囲に記載の「前記レーザ光源、前記コリメータレンズ、前記ミラーを装着するための構造」に相当する。開口 411 a は、特許請求の範囲に記載の「開口部」に相当する。ただし、上記請求項と本実施の形態との対応の記載はあくまで一例であって、請求項に係る発明を本実施の形態に限定するものではない。

20

30

【0014】

まず、図 1 に本実施の形態に係る物体検出装置 1 の概略構成を示す。図示の如く、物体検出装置 1 は、情報取得装置 2 と、情報処理装置 3 とを備えている。テレビ 4 は、情報処理装置 3 からの信号によって制御される。

【0015】

情報取得装置 2 は、目標領域全体に赤外光を投射し、その反射光を CMOS 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 5 を介して情報処理装置 3 に送られる。

40

【0016】

情報処理装置 3 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 3 は、情報取得装置 2 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 4 を制御する。

【0017】

たとえば、情報処理装置 3 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 3 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 3 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 4 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。

50

【 0 0 1 8 】

また、たとえば、情報処理装置 3 がゲーム機である場合、情報処理装置 3 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。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、情報取得装置 2 と情報処理装置 3 の構成を示す図である。

【 0 0 2 0 】

情報取得装置 2 は、光学部の構成として、投射光学系 1 0 と受光光学系 2 0 とを備えている。投射光学系 1 0 と受光光学系 2 0 は、X 軸方向に並ぶように、情報取得装置 2 に配置される。

10

【 0 0 2 1 】

投射光学系 1 0 は、レーザ光源 1 1 0 と、コリメータレンズ 1 2 0 と、ミラー 1 3 0 と、回折光学素子 (D O E : Diffractive Optical Element) 1 4 0 を備えている。また、受光光学系 2 0 は、アパーチャ 2 1 0 と、撮像レンズ 2 2 0 と、フィルタ 2 3 0 と、C M O S イメージセンサ 2 4 0 とを備えている。この他、情報取得装置 2 は、回路部の構成として、C P U (Central Processing Unit) 2 1 と、レーザ駆動回路 2 2 と、撮像信号処理回路 2 3 と、入出力回路 2 4 と、メモリ 2 5 を備えている。

【 0 0 2 2 】

レーザ光源 1 1 0 は、受光光学系 2 0 に近づく方向 (X 軸正方向) に波長 8 3 0 n m 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 1 2 0 は、レーザ光源 1 1 0 から出射されたレーザ光を略平行光に変換する。

20

【 0 0 2 3 】

ミラー 1 3 0 は、コリメータレンズ 1 2 0 側から入射されたレーザ光を D O E 1 4 0 に向かう方向 (Z 軸方向) に反射する。

【 0 0 2 4 】

D O E 1 4 0 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、D O E 1 4 0 に入射したレーザ光は、所定の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。

【 0 0 2 5 】

D O E 1 4 0 の回折パターンは、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 1 2 0 により略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。D O E 1 4 0 は、ミラー 1 3 0 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。

30

【 0 0 2 6 】

目標領域から反射されたレーザ光は、アパーチャ 2 1 0 を介して撮像レンズ 2 2 0 に入射する。

【 0 0 2 7 】

アパーチャ 2 1 0 は、撮像レンズ 2 2 0 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 2 2 0 は、アパーチャ 2 1 0 を介して入射された光を C M O S イメージセンサ 2 4 0 上に集光する。フィルタ 2 3 0 は、レーザ光源 1 1 0 の出射波長 (8 3 0 n m 程度) を含む赤外の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。

40

【 0 0 2 8 】

C M O S イメージセンサ 2 4 0 は、撮像レンズ 2 2 0 にて集光された光を受光して、画素毎に、受光量に応じた信号 (電荷) を撮像信号処理回路 2 3 に出力する。ここで、C M O S イメージセンサ 2 4 0 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 2 3 に出力できるよう、信号の出力速度が高速化されている。

【 0 0 2 9 】

50

C P U 2 1 は、メモリ 2 5 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、C P U 2 1 には、レーザ光源 1 1 0 を制御するためのレーザ制御部 2 1 a と、3次元距離情報を生成するための距離取得部 2 1 b の機能が付与される。

【0030】

レーザ駆動回路 2 2 は、C P U 2 1 からの制御信号に応じてレーザ光源 1 1 0 を駆動する。

【0031】

撮像信号処理回路 2 3 は、C M O S イメージセンサ 2 4 0 を制御して、所定の撮像間隔で、C M O S イメージセンサ 2 4 0 により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 C P U 2 1 に出力する。C P U 2 1 は、撮像信号処理回路 2 3 から供給される信号（撮像信号）をもとに、情報取得装置 2 から検出対象物の各部までの距離を、距離取得部 2 1 b による処理によって算出する。入出力回路 2 4 は、情報処理装置 3 とのデータ通信を制御する。

10

【0032】

情報処理装置 3 は、C P U 3 1 と、入出力回路 3 2 と、メモリ 3 3 を備えている。なお、情報処理装置 3 には、同図に示す構成の他、テレビ 4 との通信を行うための構成や、C D - R O M 等の外部メモリに格納された情報を読み取ってメモリ 3 3 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。

20

【0033】

C P U 3 1 は、メモリ 3 3 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、C P U 3 1 には、画像中の物体を検出するための物体検出部 3 1 a と、物体の動きに応じて、テレビ 4 の機能を制御するための機能制御部 3 1 b 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 C D - R O M から読み取られ、メモリ 3 3 にインストールされる。

【0034】

物体検出部 3 1 a は、情報取得装置 2 から供給される 3次元距離情報から画像中の物体の形状を抽出し、抽出した物体形状の動きを検出する。機能制御部 3 1 b は、物体検出部 3 1 a による検出結果に応じて所定の処理を実行する。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、機能制御部 3 1 b は、物体検出部 3 1 a によって検出された人の動き（ジェスチャ）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を実行する。また、制御プログラムがテレビ 4 の機能を制御するためのプログラムである場合、機能制御部 3 1 b は、物体検出部 3 1 a から人の動き（ジェスチャ）に応じた信号に基づき、テレビ 4 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を実行する。

30

【0035】

入出力回路 3 2 は、情報取得装置 2 とのデータ通信を制御する。

【0036】

投射光学系 1 0 と受光光学系 2 0 は、投射光学系 1 0 の投射中心と受光光学系 2 0 の撮像中心が X 軸に平行な直線上に並ぶように、X 軸方向に所定の距離をもって並んで設置される。

40

【0037】

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、C M O S イメージセンサ 2 4 0 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、図 3 (b) には、便宜上、目標領域に平坦な面（スクリーン）とスクリーンの前に人物が存在するときの受光状態が示されている。

【0038】

図 3 (a) に示すように、投射光学系 1 0 からは、ドットパターンを持ったレーザ光（

50

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。図3(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、DOE140による回折作用により生成されるドット領域(以下、単に「ドット」という)が、DOE140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。

【0039】

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光は、図3(b)のように、CMOSイメージセンサ240上に分布する。

【0040】

図3(b)には、CMOSイメージセンサ240上のDP光の全受光領域が破線の枠によって示され、CMOSイメージセンサ240の撮像有効領域に入射するDP光の受光領域が実線の枠によって示されている。図3(a)に示す目標領域上におけるDt0の光は、CMOSイメージセンサ240上では、図3(b)に示すDt0'の位置に入射する。

10

【0041】

図4は、本実施の形態に係る距離検出手法を説明する図である。

【0042】

図4に示すように、投射光学系10から所定の距離Lsの位置に、Z軸方向に垂直な平坦な反射平面RSが配置される。出射されたDP光は、反射平面RSによって反射され、受光光学系20のCMOSイメージセンサ240に入射する。これにより、CMOSイメージセンサ240から、撮像有効領域内の画素毎の電気信号が出力される。出力された画素毎の電気信号の値(画素値)は、図2のメモリ25上に展開される。

20

【0043】

以下、反射平面RSからの反射によって得られた全画素値からなる画像を、「基準画像」、反射平面RSを「基準面」と称する。

【0044】

たとえば、図4に示すように距離Lsよりも近い位置に物体がある場合、基準画像上の領域Snに対応するDP光(DPn)は、物体によって反射され、領域Snとは異なる領域Sn'に入射する。投射光学系10と受光光学系20はX軸方向に隣り合っているため、領域Snに対する領域Sn'の変位方向はX軸に平行となる。図4の場合、物体が距離Lsよりも近い位置にあるため、領域Sn'は、領域Snに対してX軸正方向に変位する。物体が距離Lsよりも遠い位置にあれば、領域Sn'は、領域Snに対してX軸負方向に変位する。

30

【0045】

領域Snに対する領域Sn'の変位方向と変位量をもとに、投射光学系10からDP光(DPn)が照射された物体の部分までの距離Lrが、距離Lsを用いて、三角測量法に基づき算出される。同様に、他の領域に対応する物体の部分について、投射光学系10からの距離が算出される。かかる算出手法の詳細は、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。

【0046】

図5は、本実施の形態に係る情報取得装置2の構成を示す分解斜視図である。

40

【0047】

図5を参照して、情報取得装置2は、投射ユニット100と、受光ユニット200と、回路基板300と、ベース400を備えている。なお、図2に示すCPU21、レーザ駆動回路22、入出力回路24およびメモリ25は、回路基板300に配され、撮像信号処理回路23は、イメージセンサ回路基板241に配されている。

【0048】

投射ユニット100は、図2に示す投射光学系10(レーザ光源110~DOE140)の他に、レーザホルダ111と、コリメータレンズホルダ121と、押さえばね122を備えている。レーザホルダ111は、レーザ光源110を保持し、コリメータレンズホ

50

ルダ 1 2 1 は、コリメータレンズ 1 2 0 を保持し、押さえばね 1 2 2 は、コリメータレンズホルダ 1 2 1 をベース 4 0 0 に装着するために用いられる。

【 0 0 4 9 】

また、受光ユニット 2 0 0 は、上述の受光光学系 2 0 (アパーチャ 2 1 0 ~ CMOS イメージセンサ 2 4 0) の他に、レンズバレル 2 5 0 と、撮像レンズホルダ 2 6 0 と、イメージセンサ回路基板 2 4 1 を備えている。レンズバレル 2 5 0 は、アパーチャ 2 1 0 と撮像レンズ 2 2 0 を保持し、撮像レンズホルダ 2 6 0 は、レンズバレル 2 5 0 とフィルタ 2 3 0 を保持する。また、イメージセンサ回路基板 2 4 1 には、CMOS イメージセンサ 2 4 0 が設置される。イメージセンサ回路基板 2 4 1 は、FPC 3 0 1 によって回路基板 3 0 0 に接続されている。

10

【 0 0 5 0 】

図 5 には、レンズバレル 2 5 0 に保持されるアパーチャ 2 1 0 と撮像レンズ 2 2 0 のうち、アパーチャ 2 1 0 が示されている。また、フィルタ 2 3 0 は、撮像レンズホルダ 2 6 0 の Z 軸負側の面に装着されている。

【 0 0 5 1 】

投射ユニット 1 0 0 は、ベース 4 0 0 の Z 軸負側の面に設置される。また、アパーチャ 2 1 0、撮像レンズ 2 2 0 およびフィルタ 2 3 0 は、レンズバレル 2 5 0 と撮像レンズホルダ 2 6 0 を介してベース 4 0 0 の Z 軸負側の面に設置される。

【 0 0 5 2 】

図 6 (a) は、レーザ光源 1 1 0 とレーザホルダ 1 1 1 の分解斜視図である。図 6 (b) は、レーザ光源 1 1 0 とレーザホルダ 1 1 1 が組み立てられた状態の構成体を示す斜視図である。以下、X 軸正方向を前方向、Y 軸正方向を左方向、Z 軸正方向を上方向とし、適宜、上下左右前後を用いて説明を行う。

20

【 0 0 5 3 】

図 6 (a) を参照して、レーザ光源 1 1 0 は、板ばね 1 1 2 によって、レーザホルダ 1 1 1 に装着される。また、レーザホルダ 1 1 1 には、治具装着部材 1 1 3 が装着される。治具装着部材 1 1 3 は、レーザ光源 1 1 0 の位置調整の際に用いられる。すなわち、ベース 4 0 0 に対してレーザ光源 1 1 0 を位置調整する際に、治具装着部材 1 1 3 に位置調整用の治具が装着される。

【 0 0 5 4 】

図 7 (a) は、レーザ光源 1 1 0 と板ばね 1 1 2 を Z 軸正側 (上側) から見た斜視図、図 7 (b) は、レーザ光源 1 1 0 と板ばね 1 1 2 を Z 軸負側 (下側) から見た斜視図である。図 7 (c) は、レーザホルダ 1 1 1 と治具装着部材 1 1 3 を Z 軸正側 (上側) から見た斜視図、図 7 (d) は、レーザホルダ 1 1 1 と治具装着部材 1 1 3 を Z 軸負側 (下側) から見た斜視図である。

30

【 0 0 5 5 】

図 7 (a)、図 7 (b) を参照して、レーザ光源 1 1 0 は、フレームパッケージ型の半導体レーザである。レーザ光源 1 1 0 は、フレーム 1 1 0 a と、モールド 1 1 0 b と、レーザ素子 1 1 0 c と、3 つの端子 1 1 0 d を備えている。

【 0 0 5 6 】

フレーム 1 1 0 a は、Z 軸方向に扁平な形状を有する。フレーム 1 1 0 a は、レーザ素子 1 1 0 c により発生する熱を放熱するため、熱伝導性に優れた金属等により形成される。フレーム 1 1 0 a には、モールド 1 1 0 b が形成されている。モールド 1 1 0 b は、X 軸正方向が開口した樹脂製の枠部材である。レーザ素子 1 1 0 c は、フレーム 1 1 0 a 上のモールド 1 1 0 b に囲われた中央の位置に配置されている。レーザ素子 1 1 0 c は、ワイヤ等により 3 つの端子 1 1 0 d と電氣的に接続されている。各端子 1 1 0 d は、回路基板 3 0 0 に搭載されたレーザ駆動回路 2 2 に電氣的に接続される。

40

【 0 0 5 7 】

フレーム 1 1 0 a の前側の中央部は、櫛歯状に前方に突出した突部 1 1 0 e が形成されている。また、フレーム 1 1 0 a の左端前面部 1 1 0 f および右端前面部 1 1 0 g は、そ

50

れぞれ、YZ平面に平行な平面となっている。また、フレーム110aの右側面には、段部110hが形成され、段部110hの右側面は、XZ平面に平行な平面となっている。右端前面部110gと段部110hとの境界は、角が面取りされた滑らかな曲面となっている。

【0058】

フレーム110aの下面110iは、XY平面に平行な平面となっている。また、フレーム110aには、モールド110bの外側に、2つの鏝部110j、110kが左右対称に形成されている。2つの鏝部110j、110kの上面は、XY平面に平行な平面となっている。鏝部110kの側縁に、上記段部110hが形成されている。

【0059】

板ばね112は、バネ性のある板状の部材であり、図示の如く、前端部と左右の端部が、それぞれ、下方向に折り曲げられた形状を有する。板ばね112の左右の端縁には、下方向に突出する凸部112a、112bが形成されている。凸部112a、112bの先端は、それぞれ、円弧状になっている。また、板ばね112の中央には開口112cが設けられており、開口112cの前側端縁から、斜め上方向に突出するように、山折部112dが形成されている。山折部112dの頂部は、XZ平面の断面が円弧状になっている。また、板ばね112の後端の中央には、鉤状に折り曲げられた鉤部112eが形成されている。

【0060】

図7(c)、図7(d)を参照して、レーザホルダ111は、略立方体形状の保持部材である。レーザホルダ111は、レーザ光源110により発生する熱を放熱するため、熱伝導性に優れた金属(亜鉛、マグネシウム等)により形成されている。レーザホルダ111には、中央に、レーザ光源110と板ばね112を収容するための開口111aが形成されている。また、レーザホルダ111の左側面には、開口111aに続く切り欠き111bが、レーザ光源110の形状に沿うように、形成されている。

【0061】

図6(a)を参照して、レーザホルダ111の開口111aは、上部の左右方向の幅が下部の左右方向の幅よりも小さくなっている。また、開口111a上部の左右方向の幅は、板ばね112の左右方向の幅よりもやや大きくなっており、開口111a下部の左右方向の幅は、レーザ光源110の左右方向の幅よりもやや大きくなっている。

【0062】

開口111aの前方の内側面には、段部111c、111dと、外部に続く円形の開口111eが形成されている。段部111c、111dの後側面は、YZ平面に平行な平面となっている。また、開口111aの右方の内側面には、段部111fと、外部に続く方形の開口111gが形成されている。段部111fの左側面は、XZ平面に平行な平面となっている。また、開口111aの底面は、XY平面に平行な平坦部111hとなっており、この平坦部111hに続くように、ヒートジェルを注入するための溝111iが形成されている。さらに、レーザホルダ111の上面には、板ばね112の鉤部112eと係合する溝111jが形成されている。

【0063】

図7(c)、図7(d)に戻り、レーザホルダ111の下側面および右側面には、治具装着部材113を装着するための溝111kが形成されている。また、レーザホルダ111の前側面は、YZ平面に平行な平坦部111lとなっている。

【0064】

治具装着部材113は、レーザホルダ111を左右に挟み、且つ、溝111kに嵌り込む形状を有している。図7(c)に示すように、治具装着部材113には、L字状に段部113aが形成されている。治具装着部材113は、段部113aが形成されることにより、前後方向の厚みが小さくなっている。治具装着部材113の、段部113aが形成された部分が、レーザホルダ111の溝111kに嵌まり込むことで、治具装着部材113がレーザホルダ111に装着される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

図 6 (a) を参照して、レーザ光源 1 1 0 のレーザホルダ 1 1 1 への装着時には、板ばね 1 1 2 がレーザ光源 1 1 0 の上に重ねられた状態で、レーザ光源 1 1 0 と板ばね 1 1 2 が、後方から、レーザホルダ 1 1 1 の開口 1 1 1 a に挿入される。レーザ光源 1 1 0 は、開口 1 1 1 a の内側面によって移動が規制されるまで、前方に押し込まれる。また、板ばね 1 1 2 は、鉤部 1 1 2 e がレーザホルダ 1 1 1 の溝 1 1 1 j に係合するまで、前方に押し込まれる。このとき、板ばね 1 1 2 の山折部 1 1 2 d が開口 1 1 1 a の上方の内側面に押されて下方に撓み、山折部 1 1 2 d の復元力によって、レーザ光源 1 1 0 の底面が開口 1 1 1 a の平坦部 1 1 1 h に押し付けられる。

【 0 0 6 6 】

なお、このように板ばね 1 1 2 によってレーザ光源 1 1 0 を開口 1 1 1 a の平坦部 1 1 1 h に押し付ける構成は、請求項 6 に記載の構成の一例である。

【 0 0 6 7 】

図 8 (a)、(b) は、レーザ光源 1 1 0 がレーザホルダ 1 1 1 に装着される様子を示す断面図である。なお、図 7 (a)、(b) は、図 6 (a) に示すレーザ光源 1 1 0 とレーザホルダ 1 1 1 を A - A ' 平面で切断したときの断面図が示されている。

【 0 0 6 8 】

図 8 (a) を参照して、上記のように、レーザ光源 1 1 0 と板ばね 1 1 2 がレーザホルダ 1 1 1 の開口 1 1 1 a に挿入されると、フレーム 1 1 0 a の前側中央部に櫛歯状に形成された突部 1 1 0 e が、レーザホルダ 1 1 1 の開口 1 1 1 a 前方に形成された傾斜面 1 1 1 m、1 1 1 n に当接する。さらに、レーザ光源 1 1 0 と板ばね 1 1 2 がレーザホルダ 1 1 1 に挿入されると、突部 1 1 0 e が、傾斜面 1 1 1 m、1 1 1 n に案内されて、壁面 1 1 1 o、1 1 1 p の間に嵌り込む。壁面 1 1 1 o、1 1 1 p は、X - Z 平面に平行な平面であり、壁面 1 1 1 o、1 1 1 p 間の距離は、突部 1 1 0 e の左右方向の幅よりも僅かに大きい。その後、さらに、レーザ光源 1 1 0 と板ばね 1 1 2 がレーザホルダ 1 1 1 に挿入されると、レーザ光源 1 1 0 の左端前面部 1 1 0 f と右端前面部 1 1 0 g が、それぞれ、レーザホルダ 1 1 1 の段部 1 1 1 c、段部 1 1 1 d に当接する。これにより、レーザ光源 1 1 0 をさらに押し込めなくなる。こうして、図 8 (b) に示すように、レーザ光源 1 1 0 の挿入が完了する。

【 0 0 6 9 】

図 8 (b) の状態において、レーザ光源 1 1 0 は、左端前面部 1 1 0 f と右端前面部 1 1 0 g が、それぞれ、レーザホルダ 1 1 1 の段部 1 1 1 c、段部 1 1 1 d に当接することにより、前後方向の位置が決定される。また、レーザ光源 1 1 0 は、突部 1 1 0 e がレーザホルダ 1 1 1 の壁面 1 1 1 o、1 1 1 p 間に嵌まり込み、さらに、段部 1 1 0 h が、レーザホルダ 1 1 1 の X 軸正方向の内側面の段部 1 1 1 f に当接することにより、左右方向の位置が決定される。これにより、レーザ光源 1 1 0 のレーザ素子 1 1 0 c の出射部が、レーザホルダ 1 1 1 の開口 1 1 1 e の中心に位置付けられる。

【 0 0 7 0 】

このようにレーザ光源 1 1 0 を所定の位置に位置付けるためにレーザホルダ 1 1 1 に段部 1 1 1 c、1 1 1 d、段部 1 1 1 f、壁面 1 1 1 o、1 1 1 p および傾斜面 1 1 1 m、1 1 1 n を設ける構成は、請求項 7 に記載の構成の一例である。

【 0 0 7 1 】

図 8 (b) の状態において、レーザホルダ 1 1 1 の左側面には、切り欠き 1 1 1 b が設けられているため、この切り欠き 1 1 1 b を介して内部を見ることにより、レーザ光源 1 1 0 の左端前面部 1 1 0 f が、レーザホルダ 1 1 1 の段部 1 1 1 c に当接しているかを容易に確認することができる。また、レーザホルダ 1 1 1 の右側面には、開口 1 1 1 g が設けられているため、この開口 1 1 1 g を介して内部を見ることにより、レーザ光源 1 1 0 の右端前面部 1 1 0 g が、レーザホルダ 1 1 1 の段部 1 1 1 d に当接しているかを容易に確認することができる。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

このように、レーザホルダ 111 に対するレーザ光源 110 の装着状態を確認するために切り欠き 111 b と開口 111 g を設ける構成は、請求項 8 に記載の構成の一例である。

【0073】

図 9 (a) ~ 図 9 (d) は、レーザ光源 110 と板ばね 112 が、レーザホルダ 111 の開口 111 a に完全に挿入された状態を示す図である。図 9 (a)、(b) は、それぞれ、レーザホルダ 111 を左側および右側から見た斜視図、図 9 (c)、(d) は、それぞれ、レーザホルダ 111 を左側および右側から見た側面図である。

【0074】

図 9 (a) ~ 図 9 (d) に示すように、レーザ光源 110 は、鏝部 110 j、110 k の上面に、それぞれ、板ばね 112 の凸部 112 a、112 b が当接することにより、上下方向の位置が決定される。すなわち、上記のように、弾性変形した山折部 112 d の復元力によって、レーザ光源 110 の鏝部 110 j、110 k の上面が、それぞれ、板ばね 112 の凸部 112 a、112 b によって下方向に押され、レーザ光源 110 の下面 110 i が開口 111 a の平坦部 111 h に押し付けられる。これにより、レーザ光源 110 が、上下方向に位置決めされる。

【0075】

以上のようにして、レーザホルダ 111 に対するレーザ光源 110 の上下左右前後方向の位置が決定されると、レーザ光源 110 とレーザホルダ 111 との境界部分に接着剤が塗布され、レーザ光源 110 がレーザホルダ 111 に対して接着固定される。その後、図 6 (b) に示すように、レーザホルダ 111 の溝 111 i にヒートジェルが流入され、レーザ光源 110 とレーザホルダ 111 の隙間が埋められる。これにより、レーザ光源 110 のレーザ素子 110 c によって生じた熱が、効率よく、フレーム 110 a を介して、レーザホルダ 111 に伝達される。

【0076】

このように、レーザ光源 110 とレーザホルダ 111 の隙間にヒートジェルを塗布するためにレーザホルダ 111 に溝 111 i を設ける構成は、請求項 9 に記載の構成の一例である。

【0077】

その後、図 6 (a) に示すように、下側から治具装着部材 113 がレーザホルダ 111 の溝 111 k に嵌め込まれ、治具装着部材 113 がレーザホルダ 111 に装着される。これにより、図 6 (b) に示すように、レーザ光源 110 とレーザホルダ 111 の組立が完了する。

【0078】

図 10 (a) は、コリメータレンズ 120 とコリメータレンズホルダ 121 の分解斜視図である。図 10 (b)、図 10 (c) は、コリメータレンズ 120 がコリメータレンズホルダ 121 に装着された状態を示す斜視図である。図 10 (d) は、押さえばね 122 を示す斜視図である。

【0079】

図 10 (a) を参照して、コリメータレンズホルダ 121 は、正面視において略円形の輪郭を有するとともに、開口 121 a が形成された有底筒状の枠部材である。また、図 10 (b) を参照して、コリメータレンズホルダ 121 の X 軸負側の側面の中央には、開口 121 a よりも小さい径の開口 121 b が形成されている。開口 121 b は、レーザ光をミラー 130 へと導くためのものである。

【0080】

コリメータレンズホルダ 121 の外周面には、コリメータレンズ 120 とコリメータレンズホルダ 121 を接着固定する際に接着剤を流入させるための 2 つの穴 121 c、121 d が、Y 軸方向に並ぶように形成されている。また、コリメータレンズホルダ 121 の外周面には、XY 平面に平行な平坦部 121 e、121 f が、Z 軸方向に対称に形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

開口 1 2 1 a の径は、コリメータレンズ 1 2 0 の径よりも僅かに大きい。コリメータレンズ 1 2 0 の X 軸負方向の面が開口 1 2 1 a の底に当接するまで、X 軸正側からコリメータレンズ 1 2 0 が開口 1 2 1 a に嵌め込まれる（図 1 0 (c) 参照）。この状態で、穴 1 2 1 c、1 2 1 d に接着剤が流入され、コリメータレンズ 1 2 0 がコリメータレンズホルダ 1 2 1 に接着固定される。

【 0 0 8 2 】

図 1 0 (d) を参照して、押さえばね 1 2 2 は、バネ性のある板ばねであり、中央に一段低い段部 1 2 2 a を有する。押さえばね 1 2 2 は、Y 軸方向に対称な形状を有する。押さえばね 1 2 2 には、押さえばね 1 2 2 をベース 4 0 0 に装着するための 2 つの鉤部 1 2 2 b が形成されている。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 1 (a) は、ベース 4 0 0 を Z 軸負側から見た斜視図、図 1 1 (b) は、ベース 4 0 0 を Z 軸正側から見た斜視図である。

【 0 0 8 4 】

図 1 1 (a)、図 1 1 (b) を参照して、ベース 4 0 0 は、X 軸方向に長い板状の形状を有し、投射ユニット 1 0 0 を収容するための投射ハウジング部 4 1 0 と、受光ユニット 2 0 0 を収容するための受光ハウジング部 4 2 0 が一体的に形成されている。ベース 4 0 0 は、亜鉛、マグネシウム等の熱伝導率の高い金属により形成されている。

20

【 0 0 8 5 】

また、ベース 4 0 0 には、回路基板 3 0 0 を装着するための凸部 4 0 0 a ~ 4 0 0 d が形成され、さらに、回路基板 3 0 0 を螺着するためのネジ穴 4 0 0 e、4 0 0 f が形成されている。ベース 4 0 0 には、投射ユニット 1 0 0 と受光ユニット 2 0 0 が、互いに X 軸方向に並ぶように装着される。また、ベース 4 0 0 は、レーザ光源 1 1 0 等で生じた熱を外部に放熱するヒートシンクとして作用する。投射ハウジング部 4 1 0 の Z 軸負側の面（光学部材の設置面）は、受光ハウジング部 4 2 0 に比べて、Z 軸正方向に、一段低くなっている。

【 0 0 8 6 】

図 1 2 (a) は、投射ハウジング部 4 1 0 周辺を Z 軸負側から見た斜視図である。図 1 2 (b) は、投射ハウジング部 4 1 0 周辺を Y 軸正側から見た斜視図である。図 1 2 (c) は、投射ハウジング部 4 1 0 周辺を Z 軸正側から見た斜視図である。

30

【 0 0 8 7 】

図 1 2 (a) を参照して、投射ハウジング部 4 1 0 は、Z 軸負側の面に、レーザホルダ 1 1 1、コリメータレンズホルダ 1 2 1 およびミラー 1 3 0 を装着するための構造を有している。投射ハウジング部 4 1 0 には、Z 軸正方向に一段低くなった段部 4 1 1 と、Z 軸負方向に突出する壁部 4 1 2 と、コリメータレンズホルダ装着部 4 1 3 と、ミラー装着部 4 1 4 が形成されている。

【 0 0 8 8 】

なお、このように、投射ハウジング部 4 1 0 は、Z 軸負側の面に、レーザホルダ 1 1 1、コリメータレンズホルダ 1 2 1 およびミラー 1 3 0 を装着するための構造を設ける構成は、請求項 1 0 に記載の構成の一例である。

40

【 0 0 8 9 】

段部 4 1 1 には、中央に円形の開口 4 1 1 a が形成され、さらに、2 つの隅に方形状の穴 4 1 1 b、4 1 1 c が形成されている。壁部 4 1 2 は、Y Z 平面に平行な平面となっており、中央に U 字型の切り欠き 4 1 2 a が形成されている。切り欠き 4 1 2 a の Y 軸方向の幅は、レーザホルダ 1 1 1 の開口 1 1 1 e（図 7 (d) 参照）の Y 軸方向の幅よりも広く、レーザホルダ 1 1 1 の平坦部 1 1 1 l（図 7 (d) 参照）の Y 軸方向の幅よりも狭い。また、段部 4 1 1 から壁部 4 1 2 の上端（Z 軸負方向の端部）までの高さは、レーザホルダ 1 1 1 の Z 軸方向の幅よりもやや大きい。また、段部 4 1 1 の Y 軸方向の幅は、レーザホルダ 1 1 1 の Y 軸方向の幅よりもかなり広い。

50

【0090】

なお、ベース400の投射ハウジング部410に段部411を設ける構成は、請求項4に記載の構成の一例である。

【0091】

図12(b)を参照して、コリメータレンズホルダ装着部413には、XY平面に平行な底面413aと、XY平面からYZ平面の面内方向かつZ軸負方向に所定の角度だけ傾いた傾斜面413b、413cが形成されている。底面413aの中央には、略方形の開口413dが形成されている。また、コリメータレンズホルダ装着部413のY軸正負方向には、押さえばね122を装着するための押さえばね装着部413eが形成されている。押さえばね装着部413eには、押さえばね122の鉤部122bと係合して押さえばね122を抜け止めする係合部が設けられている。

10

【0092】

また、ミラー装着部414は、XY平面からXZ平面の面内方向かつZ軸負方向に45°傾いた2つの傾斜面からなっている。2つの傾斜面間のY軸方向の幅は、ミラー130のY軸方向の幅よりも狭い。また、ミラー装着部414のZ軸正方向の端部からX軸正方向に所定の距離だけ離れた位置に、X軸正方向におけるミラー130の変位を規制して、ミラー130を傾斜させた状態で固定するための2つの凸部414aが形成されている。

【0093】

図12(c)を参照して、投射ハウジング部410の前面(Z軸正方向)には、DOE装着部415が形成されている。DOE装着部415は、DOE140を僅かな隙間をもって嵌め込むことが可能な輪郭を有し、また、ベース400の表面よりも一段低い平坦な底面415aを有している。底面415aのZ軸方向の深さは、DOE140の厚みよりもやや深い。また、底面415aは、XY平面に平行な平面となっている。また、DOE装着部415には、DOE140の外周と僅かな隙間をもって対向する壁面415b~415eが形成されている。壁面415b、415dは、XZ平面に平行な平面となっており、壁面415c、415eは、YZ平面に平行な平面となっている。

20

【0094】

DOE装着部415の底面415aの中央には、レーザ光源110からのレーザ光をDOE140に導くための開口415fが形成されている。また、DOE装着部415の4隅には、DOE140をベース400に接着する際に接着剤を塗布するための略U字型の接着溝415g~415jが形成されている。

30

【0095】

図12(a)を参照して、投射ユニット100の組立時には、まず、ミラー130が、ミラー装着部414に載置される。このとき、ミラー130のZ軸正側の端部が2つの凸部414aに押し当てられる。この状態で、ミラー130が接着固定される。これにより、ミラー130が、XY平面に対して、YZ平面の面内方向に45°の傾きを持つように、投射ハウジング部410に装着される。

【0096】

次に、コリメータレンズ120が装着されたコリメータレンズホルダ121が、傾斜面413b、413cに載せられる。このとき、コリメータレンズホルダ121の平坦部121f(図10(b)参照)は、コリメータレンズホルダ装着部413の底面413aに接触せず、コリメータレンズホルダ121の円周部と、傾斜面413b、413cが互いに線接触する。

40

【0097】

そして、押さえばね122が、コリメータレンズホルダ121の押さえばね装着部413eに装着される。このとき、押さえばね122の段部122aがZ軸負方向に撓み、その復元力によって、コリメータレンズホルダ121の平坦部121eがZ軸正方向に押される。これにより、コリメータレンズホルダ121は、傾斜面413b、413cに押し付けられ、Y軸方向、Z軸方向の移動が抑制される。

【0098】

50

次に、レーザ光源 110 が装着されたレーザホルダ 111 に治具が取り付けられ、レーザホルダ 111 の X 軸正方向の外側面の平坦部 1111 (図 7 (b) 参照) が壁部 412 の X 軸負側の面に押し当てられる。

【0099】

図 13 (a) は、レーザホルダ 111 が、治具により、壁部 412 に押し当てられた状態を示す斜視図である。なお、図 13 (a) には、便宜上、位置調整用の治具の図示が省略されている。

【0100】

図 13 (a) に示す状態において、レーザホルダ 111 と段部 411 との間には、Z 軸方向および Y 軸方向に、所定の隙間が存在する。レーザホルダ 111 は、治具により、壁部 412 に押し付けられつつ、YZ 平面の面内方向に変位される。こうして、レーザ光源 110 を変位させながら、レーザ光源 110 の光軸とコリメータレンズ 120 の光軸が一致するよう、レーザ光源 110 の YZ 平面の面内方向における位置調整が行われる。この調整は、レーザ光を点灯させた状態で行われる。

10

【0101】

かかる調整の後、コリメータレンズ 120 の位置調整が行われる。ここでは、治具を用いて、コリメータレンズホルダ 121 が X 軸方向に変位され、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な位置となるよう、コリメータレンズ 120 の X 軸方向の位置調整が行われる。

【0102】

図 13 (b) を参照して、こうして位置調整がなされた後、穴 411b、411c を介して、レーザホルダ 111 と壁部 412 の接触部に接着剤が塗布される。これにより、レーザホルダ 111 が投射ハウジング部 410 に接着固定される。こうしてレーザホルダ 111 が投射ハウジング部 410 に固定された状態において、レーザ光源 110 のフレーム 110a の Z 軸正側の面は、ベース 400 の表面 (段部 411 の表面) に平行または略平行となり、また、フレーム 110a の Z 軸正側の面は、レーザホルダ 111 を介して、ベース 400 の表面 (段部 411 の表面) に対向することとなる。

20

【0103】

この構成は、請求項 2 に記載の構成の一例である。また、このようにレーザ光源 110 がレーザホルダ 111 を介してベース 400 に設置される構成は、請求項 3 に記載の構成の一例である。

30

【0104】

このようにレーザホルダ 111 が投射ハウジング部 410 に固定された状態において、レーザホルダ 111 と段部 411 の間に、所定の隙間が存在する。この隙間に、開口 411a を介して、ヒートジェルが流入され、この隙間がヒートジェルによって埋められる。上述のように、レーザ光源 110 のフレーム 110a とレーザホルダ 111 はともに金属で構成され、フレーム 110a とレーザホルダ 111 との隙間がヒートジェルで埋められている。したがって、レーザ光源 110 で発生した熱は、レーザホルダ 111、ヒートジェルを介して、ベース 400 に効率よく伝達される。こうして、伝達されたレーザ光源 110 の熱は、表面積の広いベース 400 により、効率よく外部に放熱される。

40

【0105】

このように開口 411a を介してヒートジェルが塗布される構成は、請求項 5 に記載の構成の一例である。

【0106】

さらに、開口 413d を介して、コリメータレンズホルダ 121 とコリメータレンズホルダ装着部 413 の傾斜面 413b、413c とが接触する位置に、左右均等に接着剤が塗布される。これにより、コリメータレンズホルダ 121 が投射ハウジング部 410 に接着固定される。

【0107】

しかる後、図 12 (c) に示すように、DOE 140 が、DOE 装着部 415 に嵌め込

50

まれる。DOE装着部415の底面415aは、XY平面に平行な平面となっているため、DOE140をDOE装着部415の底面415aに設置することにより、投射ハウジング部410に対するDOE140のZ軸方向の位置が決定される。また、DOE140のY軸正側の側面とX軸負方向の側面が、それぞれ、壁面415b、415cに押し当てられ、DOE140のY軸方向とX軸方向の位置が決定される。この状態で、接着溝415g~415jに接着剤が流入され、DOE140が投射ハウジング部410に固着される。

【0108】

こうして、図13(b)に示すように、投射ユニット100の組立が完了する。

【0109】

以上のようにして投射ユニット100の組立が完了すると、ベース400の受光ハウジング部420(図11(a)、(b)参照)に、撮像レンズホルダ260(図5参照)が装着される。図11(a)、(b)に示すように、受光ハウジング部420には、レンズパレル250(図5参照)が嵌まり込む開口が形成されている。この開口にレンズパレル250を嵌め込むようにして、受光ハウジング部420のZ軸負側の面に、撮像レンズホルダ260が装着される(図5参照)。

【0110】

さらに、撮像レンズホルダ260のZ軸負側の面に、イメージセンサ回路基板241が装着される。撮像レンズホルダ260のZ軸負側の面には、CMOSイメージセンサ240を収容するための凹部(図示せず)が設けられている。撮像レンズホルダ260のZ軸負側の面にイメージセンサ回路基板241が装着されるとき、この凹部にCMOSイメージセンサ240が収容される。

【0111】

その後、回路基板300が、ネジ401、402によって、ベース400のZ軸負側の面に固着される。回路基板300は、四隅に形成された切り欠き300a~300d(図5参照)がベース400の凸部400a~400d(図11(a)参照)に係合し、且つ、Z軸正側の面が凸部400a、400cの間の壁の上面と投射ハウジング部410(図11(a)参照)の上面に当接するように、Z軸負側からベース400に重ねられる。この状態で、ネジ401、402が、ネジ溝300e、300f(図5参照)を介してネジ穴400e、400fに螺着され、回路基板300がベース400に装着される。

【0112】

図14(a)は、回路基板300がベース400に装着された状態の情報取得装置2をZ軸負側から見た斜視図、図14(b)は、当該情報取得装置2をZ軸正側から見た斜視図である。

【0113】

上述のようにして、投射ユニット100と受光ユニット200の組立が完了すると、回路基板300の四隅に設けられた切り欠き300a~300dと、これら切り欠き300a~300dに係合するベース400の凸部400a~400dとの間に、接着剤が塗布される。これにより、回路基板300がベース400に接着固定される。

【0114】

こうして、図14(a)、図14(b)に示すように、情報取得装置2の組立が完了する。

【0115】

図15は、本実施の形態に係る情報取得装置2の投射光学系10と受光光学系20の構成を示す模式図である。

【0116】

図15を参照して、本実施の形態におけるレーザ光源110は、出射光軸がX軸に平行となり、且つ、フレーム110aのZ軸正側の面がベース400のZ軸負側の表面に平行となるように設置される。レーザ光源110から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ120により、略平行光に変換される。そして、コリメータレンズ120を透過したレ

10

20

30

40

50

ーザ光が、ミラー 130 により Z 軸正方向に反射されて DOE 140 に入射する。

【0117】

このように、本実施の形態では、投射光学系 10 のうち、レーザー光源 110 と、コリメータレンズ 120 と、ミラー 130 が、ベース 400 の表面に沿って並ぶため、情報取得装置 2 の Z 軸方向の高さを小さくすることができる。また、この構成において、レーザー光源 110 がフレームパッケージ型の半導体レーザーで構成されているため、以下のとおり、情報取得装置 2 の Z 軸方向の高さをより小さくすることができる。また、ベース 400 のレーザーホルダ 111 の位置に段部 411 が形成されているため、以下のとおり、情報取得装置 2 の Z 軸方向の高さをさらに小さくすることができる。

【0118】

図 16 (a)、図 16 (b) は、それぞれ、本実施の形態に係るレーザー光源 110 とベース 400 の構成を示す斜視図である。図 16 (c)、図 16 (d) は、それぞれ、比較例に係るレーザー光源 160 とベース 400 の構成を示す斜視図である。

【0119】

図 16 (a) を参照して、上記のとおり、本実施の形態では、レーザー光源 110 として、フレームパッケージ型の半導体レーザーが用いられている。また、本実施の形態では、図 16 (b) に示すように、段部 411 が設けられ、この段部 411 に円形の開口 411 a が形成されている。上記のように、この開口 411 a は、ヒートジェルを塗布するために用いられる。このため、開口 411 a の径は、レーザーホルダ 111 の X 軸方向の幅、および Y 軸方向の幅よりも小さい。

【0120】

これに対し、図 16 (c) に示す比較例では、レーザー光源 160 として、CAN パッケージ型の半導体レーザーが用いられている。CAN パッケージ型の半導体レーザーは、略円形の輪郭のベース上にレーザー素子が配され、ベースよりも一回り小さい円形の CAN でレーザー素子が覆われた形状を有する。かかる構成を有するため、レーザー光源 160 は、フレームパッケージ型のレーザー光源 110 に比べて、Z 軸方向の寸法が大きくなる。このため、比較例では、図 16 (d) に示すように、ベース 400 の段部 411 に、レーザーホルダ 161 の X 軸方向および Y 軸方向の幅よりも大きい方形状の開口 411 d が形成され、この開口 411 d にレーザーホルダ 161 が嵌り込むよう構成されている。

【0121】

図 17 (a) は、図 16 (a) の構成を X 軸正方向に見た要部模式図、図 17 (b) は、図 16 (b) の構成を X 軸正方向に見た要部模式図である。

【0122】

図 17 (a) を参照して、上述のように、本実施の形態では、レーザー光源 110 にフレームパッケージ型の半導体レーザーが用いられるため、レーザーホルダ 111 の Z 軸方向の寸法 h_a を小さく抑えることができる。他方、図 17 (b) を参照して、比較例の場合、レーザー光源 160 に CAN パッケージ型の半導体レーザーが用いられるため、レーザーホルダ 161 の Z 軸方向の寸法 h_b が、本実施の形態における寸法 h_a よりも大きくなる。

【0123】

このため、ベース 400 の Z 軸方向の高さ H_b を本実施の形態の高さ H_a と同等とする場合には、上記のように、段部 411 に、レーザーホルダ 161 の X 軸方向および Y 軸方向の幅よりも大きい開口 411 d を設け、この開口 411 d からレーザーホルダ 161 を Z 軸正方向に逃がす必要がある。

【0124】

しかし、こうすると、レーザーホルダ 161 の下側面 (Z 軸正方向) を、放熱面積の大きいベース 400 に接触させることができないため、放熱特性が大きく損なわれてしまう。

【0125】

この問題を回避するには、図 17 (c) に示すように、段部 411 上にレーザーホルダ 161 を位置付けて、段部 411 とレーザーホルダ 161 との間の隙間に放熱ジェルを塗布する構成をとることができる。しかし、こうすると、Z 軸方向におけるベース 400 の高さ

10

20

30

40

50

Hcが高くなり、情報取得装置2の厚みが大きくなるとの問題が生じる。

【0126】

本実施の形態では、レーザ光源110として、肉薄のフレームパッケージ型の半導体レーザが用いられているため、放熱特性を良好なものとしつつ、情報取得装置2の薄型化を実現することができる。

【0127】

<実施の形態の効果>

以上、本実施の形態では、レーザ光源110の光軸がミラー130によって折り曲げられる構成であるため、目標領域に対するレーザ光の投射方向(Z軸方向)において、投射光学系10の寸法を小さくすることができ、結果、情報取得装置2の薄型化を図ることができる。加えて、レーザ光源110として、肉薄のフレームパッケージ型の半導体レーザが用いられ、当該半導体レーザのフレーム110aのZ軸正側の面が、レーザホルダ111を介して、ベース400の表面(段部411の表面)に対向するよう、レーザ光源110が設置されるため、情報取得装置2をさらに薄型化することができる。

【0128】

また、本実施の形態では、ベース400のレーザホルダ111の位置に段部411が形成されているため、情報取得装置2をさらに薄型化することができる。

【0129】

また、本実施の形態では、ベース400の段部411に、ヒートジェルを流入させるための開口411aが形成されているため、ベース400とレーザホルダ111の隙間をヒートジェルによって容易に埋めることができる。したがって、レーザ光源110で生じた熱を、レーザホルダ111を介して、効率よく、ベース400に伝達させることができる。これにより、効率よくレーザ光源110の熱を外部に放熱することができる。

【0130】

また、本実施の形態では、レーザ光源110が板ばね112によってレーザホルダ111に押し当てられているため、レーザ光源110のZ軸方向の移動が抑制され、レーザ光源110のレーザホルダ111への装着を円滑に行うことができる。

【0131】

また、本実施の形態では、レーザホルダ111の側面に切り欠き111bが形成されているため、切り欠き111bを介してレーザホルダ111の内部を見ることができ、レーザホルダ111に対するレーザ光源110の装着を円滑かつ適正に行うことができる。

【0132】

また、本実施の形態では、レーザホルダ111の側面に開口111gが形成されているため、開口111gを介してレーザホルダ111の内部を見ることができ、レーザホルダ111に対するレーザ光源110の装着作業を円滑かつ適正に行うことができる。

【0133】

また、本実施の形態では、レーザホルダ111には、ヒートジェルを流入させるための溝111iが形成されているため、レーザ光源110とレーザホルダ111の隙間を容易に埋めることができる。したがって、レーザ光源110の発熱を効率よくレーザホルダ111に伝熱することができる。

【0134】

<変更例>

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。

【0135】

たとえば、上記実施の形態では、ベース400に段部411が形成されたが、図18(a)に示すように、段部411が形成されていなくても良い。この場合、ベース400の高さHdは、上記実施の形態の場合のベース400の高さHaよりも厚くなるものの、図18(b)に示すように、CANパッケージ型のレーザ光源160を用いる場合のベース400の高さHeよりも小さく構成することができる。

10

20

30

40

50

【0136】

また、上記実施の形態では、ベース400の段部411に、ヒートジェルを塗布するための開口411aが形成されたが、図18(c)に示すように、開口411aが形成されていなくても良い。この場合、レーザホルダ111をベース400に装着する前に、予め、段部411にヒートジェルを塗布しておく等、レーザホルダ111と段部411との間にヒートジェルを塗布する別の手段が用いられると良い。

【0137】

また、上記実施の形態では、図15に示すように、ベース400の目標領域と反対側(Z軸負側)の面に、投射光学系10を設置するための投射ハウジング部410が形成されたが、図19に示すように、ベース400の目標領域側(Z軸正側)の面に投射ハウジング部410が形成され、投射光学系10が設置されても良い。この場合においても、レーザ光源110として、肉薄のフレームパッケージ型の半導体レーザを用いることにより、情報取得装置2を薄型化することができる。

10

【0138】

本変更例の場合、投射光学系10の射出瞳と受光光学系20の入射瞳の位置を合わせるために、ベース400の中央付近に段差403が設けられている。なお、段差403を設けずに、受光光学系20についても、ベース400の目標領域側(Z軸正側)の面に設置しても良い。

【0139】

また、上記実施の形態では、フレーム110aがベース400の表面と平行となるようにレーザ光源110が配されたが、レーザ光源110は、フレーム110aの厚み方向の一方の面がベース400の表面に対向するよう配置されれば良く、たとえば、図20(a)に示すように、フレーム110aがベース400の表面に平行な位置からYZ平面の面内方向に所定の角度だけ傾くように配されても良い。また、図20(b)に示すように、レーザ光源110が、XZ平面の面内方向に所定の角度だけ傾いていても良い。ただし、上記実施の形態のように、レーザ光源110のフレーム110aをベース400の表面と平行となるように配した方が、ベース400の厚みを最も薄くできて好適である。

20

【0140】

また、上記実施の形態では、レーザホルダ111と治具装着部材113が別部材として構成されたが、レーザホルダ111に治具調整用の穴が直接形成されていても良い。

30

【0141】

また、上記実施の形態では、投射ハウジング部410がベース400に一体的に形成されたが、別部材によって構成されていても良い。ただし、上記実施の形態のように投射ハウジング部410をベース400に一体的に形成した方が、Z軸方向における情報取得装置2の寸法を、より効果的に、抑制することが可能となる。

【0142】

また、上記実施の形態では、目標領域に照射されるレーザ光の波長帯以外の波長帯の光を除去するためにフィルタ230を配したが、たとえば、目標領域に照射されるレーザ光以外の光の信号成分を、CMOSイメージセンサ240から出力される信号から除去する回路構成が配されるような場合には、フィルタ230が省略され得る。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、投射光学系10および受光光学系20の構成も、適宜変更可能である。また、テレビ等の制御入力以外の制御形態にも、本発明は適用可能である。

40

【0143】

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】

【0144】

1 ... 物体検出装置

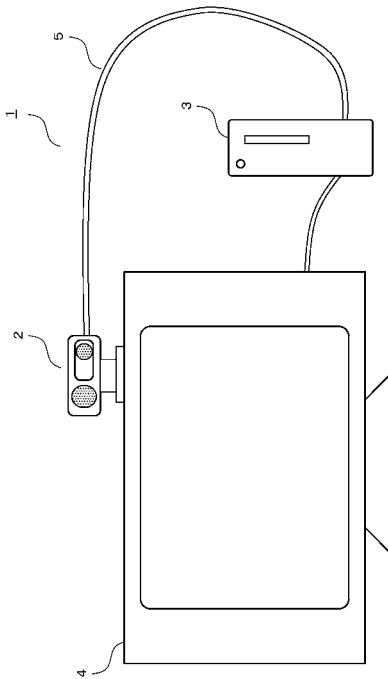
50

- 2 ... 情報取得装置
- 3 ... 情報処理装置
- 100 ... 投射ユニット (投射部)
- 110 ... レーザ光源
- 110a ... フレーム
- 111 ... レーザホルダ
- 111a ... 開口 (収容部)
- 111b ... 切り欠き (開放部)
- 111c、111d、111f ... 段部 (壁面)
- 111g ... 開口 (開放部)
- 111i ... 溝 (溝部)
- 111m、111n ... 傾斜面
- 111o、111p ... 壁面
- 112 ... 板ばね
- 112a ... 凸部 (当接部)
- 112d ... 山折部 (変形部)
- 120 ... コリメータレンズ
- 130 ... ミラー
- 140 ... DOE (回折光学素子)
- 200 ... 受光ユニット (受光部)
- 400 ... ベース
- 410 ... 投射ハウジング部 (構造)
- 411 ... 段部
- 411a ... 開口 (開口部)

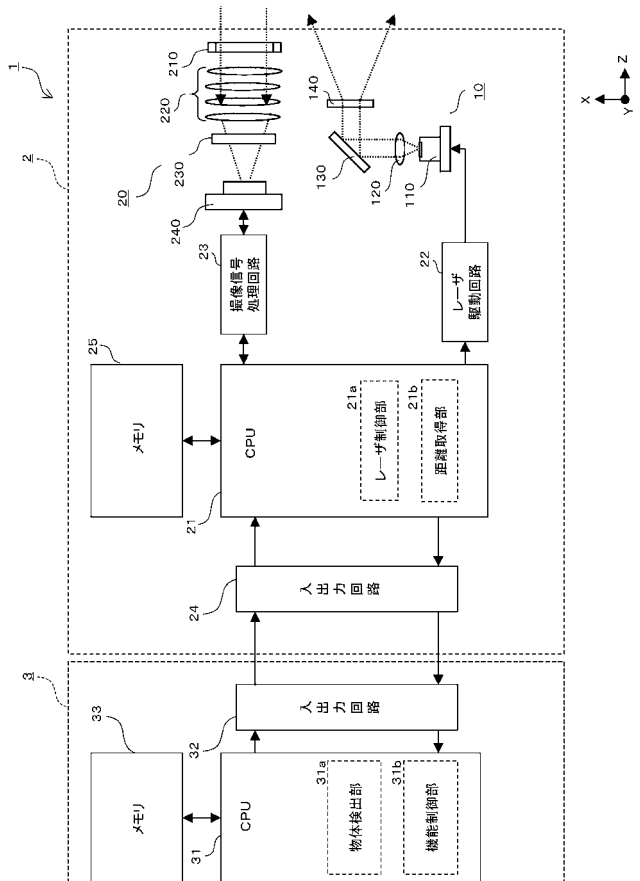
10

20

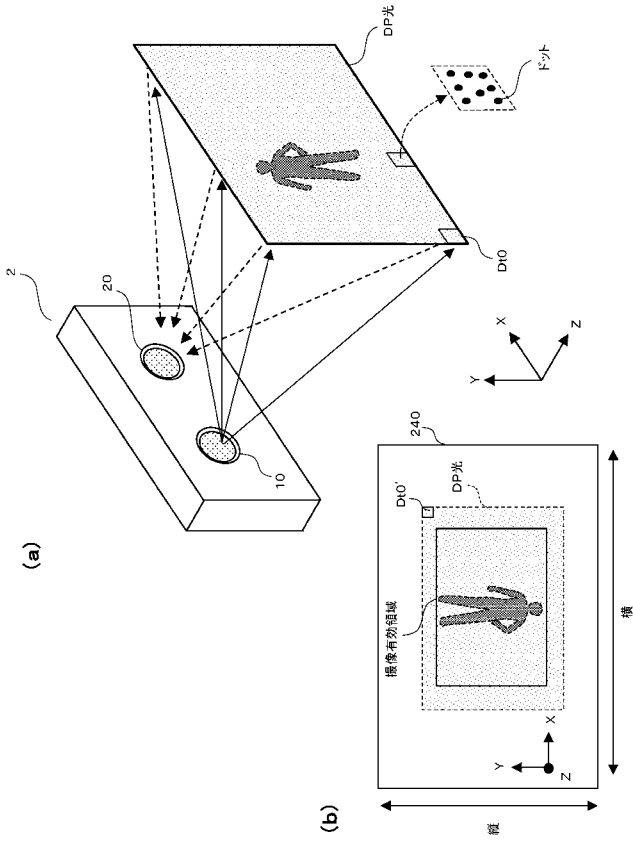
【 図 1 】



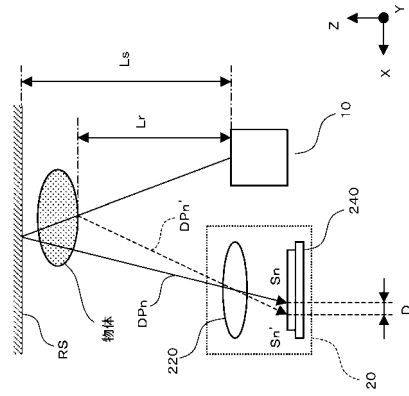
【 図 2 】



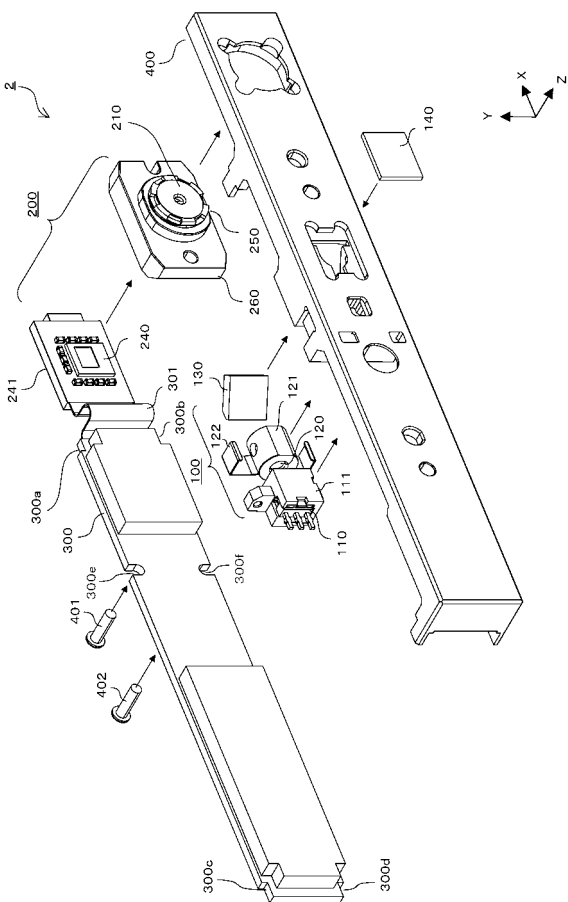
【 図 3 】



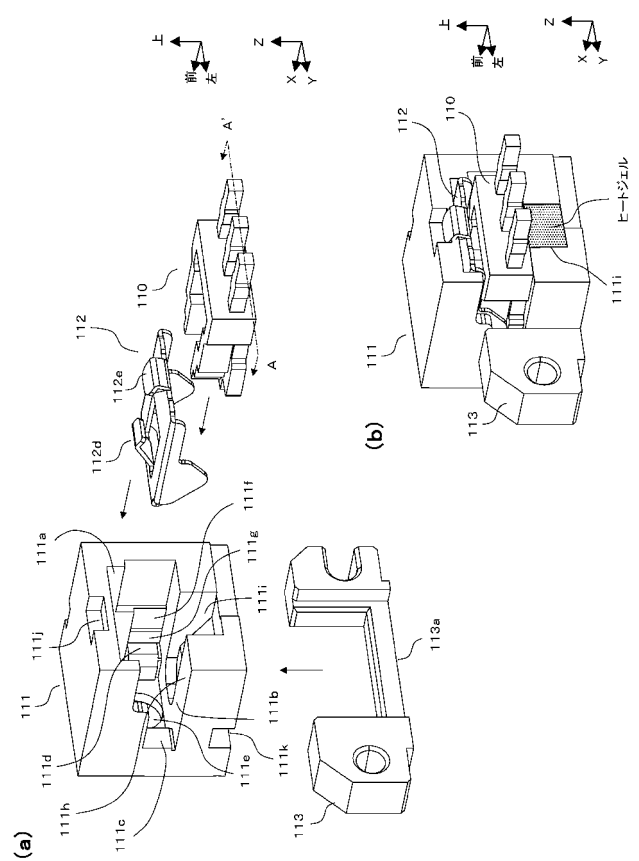
【 図 4 】



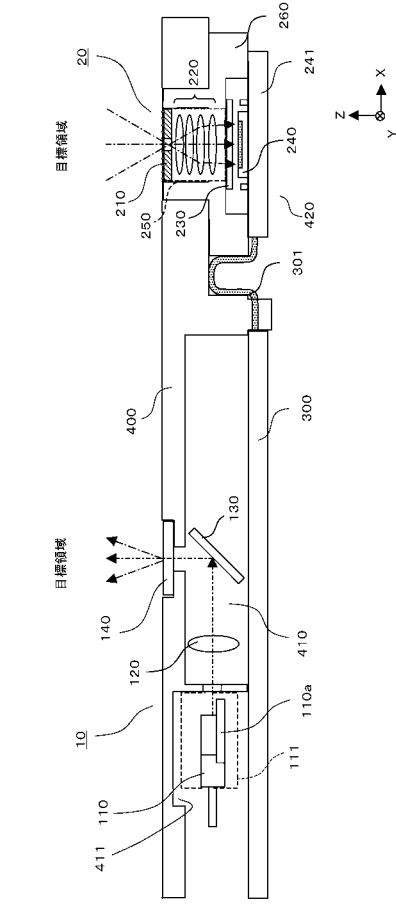
【 図 5 】



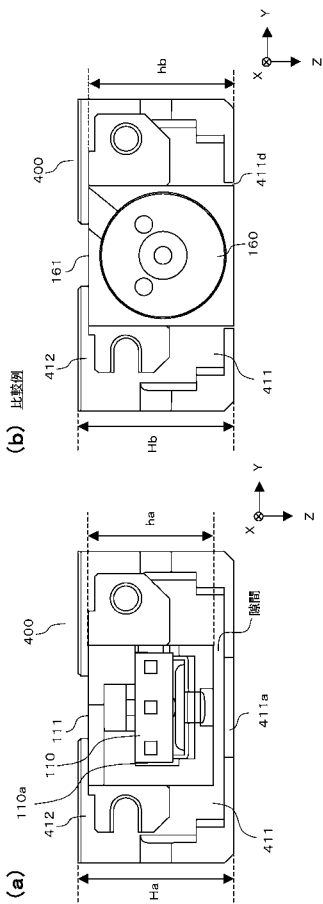
【 図 6 】



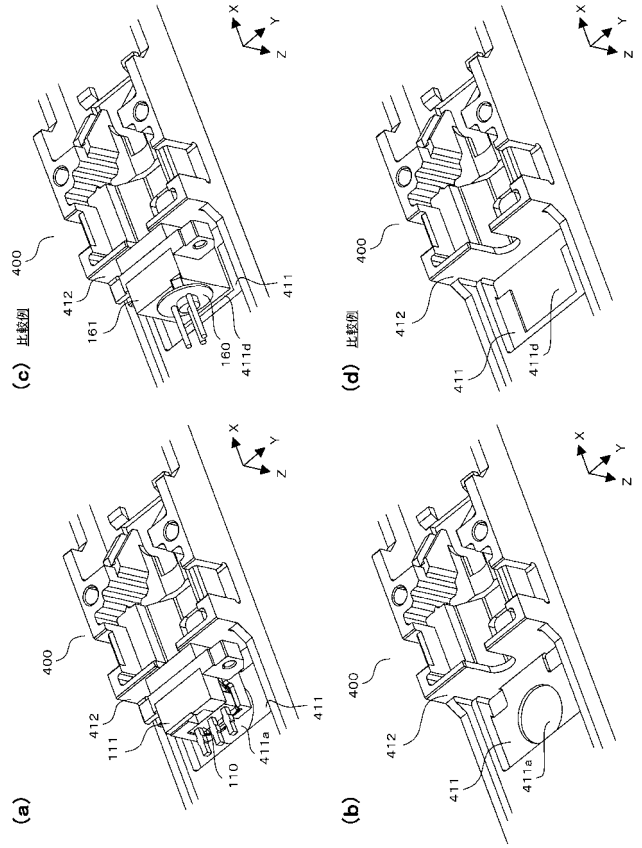
【図 15】



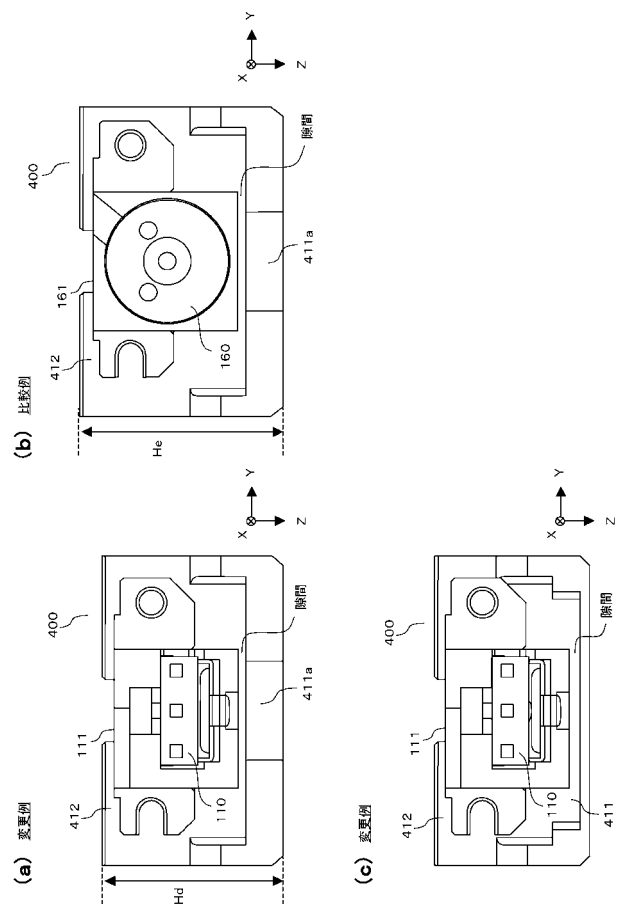
【図 17】



【図 16】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.				F I							テーマコード(参考)
G 0 1 B	11/00		(2006.01)		G 0 3 B	15/02					F
					G 0 1 B	11/00					H

Fターム(参考) 2F065 AA06 AA53 CC16 DD02 FF01 FF04 FF08 FF09 GG06 HH06
 JJ03 JJ26 LL04 LL12 LL30 LL42 QQ24 QQ31
 2F112 AA09 BA10 CA12 DA01 DA04 DA09 DA11 DA25 DA32 DA40
 FA35
 2H151 BA37
 5J084 AA02 AA05 AB07 AD05 AD07 BA04 BA40 BB04 BB21