

(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2010-54430

(P2010-54430A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
GO 1 S	7/48	(2006.01)	GO 1 S 7/48	Z
GO 1 C	3/06	(2006.01)	GO 1 C 3/06	1 2 O Q
				2 F 1 1 2
				5 J 0 8 4

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-221516 (P2008-221516)	(71) 出願人	000004695
(22) 出願日	平成20年8月29日 (2008. 8. 29)		株式会社日本自動車部品総合研究所
			愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地
		(71) 出願人	000004260
			株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	100095795
			弁理士 田下 明人
		(72) 発明者	磯貝 俊樹
			愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式
			会社日本自動車部品総合研究所内
		(72) 発明者	松岡 久永
			愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式
			会社日本自動車部品総合研究所内

最終頁に続く

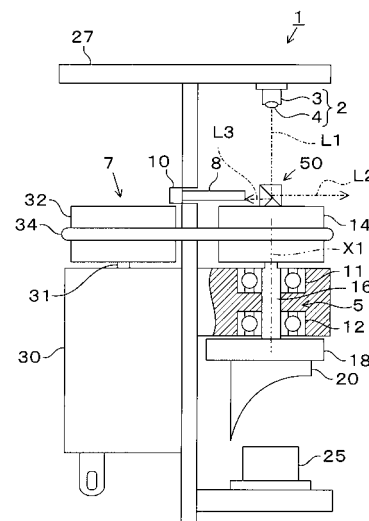
(54) 【発明の名称】 位置検出装置

(57) 【要約】

【課題】 投光側反射手段の回転位置を検出する構成を、より小型に、且つ簡易なものとし、装置全体の小型化、軽量化を効果的に図りうる位置検出装置を提供する。

【解決手段】 位置検出手段 1 は、回転可能なビームスプリッタ 5 0 により、光源 2 からの検出光 L 1 の少なくとも一部を空間に向けて投射すると共に、検出物体からの反射光を、凹面鏡 2 0 及びフォトダイオード 2 5 を用いて検出している。さらに、フォトダイオード 2 5 とは異なる位置に受光センサ 1 0 が設けられており、ビームスプリッタ 5 0 が所定の回転位置となったときには、ビームスプリッタ 5 0 に入射した検出光の少なくとも一部が導光手段によって導かれ、受光センサ 1 0 に受光される。そして、この受光センサ 1 0 による検出結果に基づいて、ビームスプリッタ 5 0 の回転位置が検出される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

指向性を有する検出光を発する光源と、
前記光源からの前記検出光の少なくとも一部を空間に向けて反射する反射面を備えた投光側反射手段と、
前記投光側反射手段を所定の中心軸を中心として回転させる回転機構と、
前記回転機構を駆動する駆動手段と、
前記空間に位置する検出物体からの反射光を受光する第 1 の受光手段と、
前記投光側反射手段の前記反射面にて反射された前記検出光が前記検出物体に照射されたときに、当該検出物体からの前記反射光を前記第 1 の受光手段に向けて反射する受光側反射手段と、
前記投光側反射手段から発せられる前記検出光を受光する第 2 の受光手段と、
前記投光側反射手段が所定の回転位置となったときに、当該投光側反射手段の前記反射面にて反射された前記検出光、又は前記反射面を透過した前記検出光を、前記第 2 の受光手段に導く導光手段と、
前記第 2 の受光手段による検出結果に基づき、前記投光側反射手段の回転位置を検出する回転位置検出手段と、
を備えたことを特徴とする位置検出装置。

【請求項 2】

前記受光側反射手段は、凹面鏡からなることを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出装置。

【請求項 3】

前記導光手段は、前記投光側反射手段が前記所定の回転位置となったときに、当該投光側反射手段から発せられる前記検出光の経路上に位置し、且つ当該導光手段に入射する前記検出光を前記第 2 の受光手段に導く導光部材を有してなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置検出装置。

【請求項 4】

前記導光部材は、光ファイバからなることを特徴とする請求項 3 に記載の位置検出装置。

【請求項 5】

前記導光部材は、屈折率の異なる複数の複数材料を組み合わせてなる光導波路からなることを特徴とする請求項 3 に記載の位置検出装置。

【請求項 6】

前記投光側反射手段は、当該投光側反射手段に入射する前記検出光の一部を前記反射面にて反射する第 1 の反射部と、前記反射面を透過する前記検出光を前記反射面とは異なる方向に反射する第 2 の反射部と、を有するビームスプリッタからなり、

前記導光手段は、前記第 2 の反射部を有してなることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の位置検出装置。

【請求項 7】

前記ビームスプリッタが前記所定の回転位置となったときに前記第 2 の反射部にて反射した前記検出光が前記第 2 の受光手段で受光され、

前記ビームスプリッタが前記所定の回転位置とは異なる第 2 の回転位置となったときに前記第 1 の反射部にて反射した前記検出光が前記第 2 の受光手段で受光されることを特徴とする請求項 6 に記載の位置検出装置。

【請求項 8】

前記受光側反射手段は、前記投光側反射手段と連結され、当該投光側反射手段と共に前記中心軸を中心として回転する構成をなし、

前記モータは、前記中心軸と異なる位置で回転する駆動軸を有し、

前記受光側反射手段と前記投光側反射手段とが一体化してなる投受光ユニットに対し、前記駆動軸の駆動力を伝達する伝達機構が設けられていることを特徴とする請求項 1 から

請求項 7 のいずれか一項に記載の位置検出装置。

【請求項 9】

指向性を有する検出光を発する光源と、

前記光源からの前記検出光の少なくとも一部を空間に向けて反射する反射面を備えた投光側反射手段と、

前記投光側反射手段を所定の中心軸を中心として回転させる回転機構と、

前記回転機構を駆動する駆動手段と、

前記空間に位置する検出物体からの反射光を受光する第 1 の受光手段と、

前記投光側反射手段の前記反射面にて反射された前記検出光が前記検出物体に照射されたときに、当該検出物体からの前記反射光を前記第 1 の受光手段に向けて反射する受光側反射手段と、

前記投光側反射手段が所定の回転位置となったときに、当該投光側反射手段の前記反射面にて反射された前記検出光、又は前記反射面を透過した前記検出光を、前記第 1 の受光手段に導く導光手段と、

前記第 1 の受光手段による検出結果に基づき、前記投光側反射手段の回転位置を検出する回転位置検出手段と、

を備えたことを特徴とする位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、空間に存在する検出物体までの距離や方位を検出する技術として例えば特許文献 1 のようなレンジセンサが提供されている。この特許文献 1 の装置では、投光ミラー及び受光ミラーを一体的に回転させる構成とし、光源からの光を回転軸に沿って投光ミラーに入射させると共に、投光ミラーで反射した光を空間に向けて投射している。そして、空間に存在する被投射体（検出物体）からの光を受光ミラーで反射させて受光器に導入し、受光器での受光結果に基づいて被投射体までの距離や方位を検出するようにしている。

【特許文献 1】特開平 2005-55226 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 で提供される技術の場合、受光ミラーの回転位置の検出をレゾルバやロータリエンコーダなどによって行おうとしており、装置構成の大型化を招きやすいという問題がある。特に、特許文献 1 のように、受光ミラーのカバー等と一体化された回転軸を中空構造モータで駆動するといった比較的大掛かりな構成の場合、レゾルバやロータリエンコーダなども大型化する傾向にあり、装置全体の小型化、軽量化を阻害するという問題がある。

【0004】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、投光側反射手段の回転位置を検出する構成を、より小型に、且つ簡易なものとすることができ、装置全体の小型化、軽量化を効果的に図りうる位置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】

【0005】

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明は、指向性を有する検出光を発する光源と、前記光源からの前記検出光の少なくとも一部を空間に向けて反射する反射面を備えた投光側反射手段と、前記投光側反射手段を所定の中心軸を中心として回転させる回転機構と、前記回転機構を駆動する駆動手段と、前記空間に位置する検出物体からの反射光を受光する第 1 の受光手段と、前記投光側反射手段の前記反射面にて反射された前記検出光が前記

10

20

30

40

50

検出物体に照射されたときに、当該検出物体からの前記反射光を前記第 1 の受光手段に向けて反射する受光側反射手段と、前記投光側反射手段から発せられる前記検出光を受光する第 2 の受光手段と、前記投光側反射手段が所定の回転位置となったときに、当該投光側反射手段の前記反射面にて反射された前記検出光、又は前記反射面を透過した前記検出光を、前記第 2 の受光手段に導く導光手段と、前記第 2 の受光手段による検出結果に基づき、前記投光側反射手段の回転位置を検出する回転位置検出手段と、を備えたことを特徴とする。

【0006】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の位置検出装置において、前記受光側反射手段は、凹面鏡からなることを特徴とする。

10

【0007】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置検出装置において、前記導光手段は、前記投光側反射手段が前記所定の回転位置となったときに、当該投光側反射手段から発せられる前記検出光の経路上に位置し、且つ当該導光手段に入射する前記検出光を前記第 2 の受光手段に導く導光部材を有してなることを特徴とする。

【0008】

請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載の位置検出装置において、前記導光部材が、光ファイバからなることを特徴とする。

【0009】

請求項 5 の発明は、請求項 3 に記載の位置検出装置において、前記導光部材が、屈折率の異なる複数の複数材料を組み合わせてなる光導波路からなることを特徴とする。

20

【0010】

請求項 6 の発明は、請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の位置検出装置において、前記投光側反射手段は、当該投光側反射手段に入射する前記検出光の一部を前記反射面にて反射する第 1 の反射部と、前記反射面を透過する前記検出光を前記反射面とは異なる方向に反射する第 2 の反射部と、を有するビームスプリッタからなり、前記導光手段は、前記第 2 の反射部を有してなることを特徴とする。

【0011】

請求項 7 の発明は、請求項 6 に記載の位置検出装置において、前記ビームスプリッタが前記所定の回転位置となったときに前記第 2 の反射部にて反射した前記検出光が前記第 2 の受光手段で受光され、前記ビームスプリッタが前記所定の回転位置とは異なる第 2 の回転位置となったときに前記第 1 の反射部にて反射した前記検出光が前記第 2 の受光手段で受光されることを特徴とする。

30

【0012】

請求項 8 の発明は、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の位置検出装置において、前記受光側反射手段は、前記投光側反射手段と連結され、当該投光側反射手段と共に前記中心軸を中心として回転する構成をなし、前記モータは、前記中心軸と異なる位置で回転する駆動軸を有し、前記受光側反射手段と前記投光側反射手段とが一体化してなる投受光ユニットに対し、前記駆動軸の駆動力を伝達する伝達機構が設けられていることを特徴とする。

40

【0013】

請求項 9 の発明は、指向性を有する検出光を発する光源と、

前記光源からの前記検出光の少なくとも一部を空間に向けて反射する反射面を備えた投光側反射手段と、前記投光側反射手段を所定の中心軸を中心として回転させる回転機構と、前記回転機構を駆動する駆動手段と、前記空間に位置する検出物体からの反射光を受光する第 1 の受光手段と、前記投光側反射手段の前記反射面にて反射された前記検出光が前記検出物体に照射されたときに、当該検出物体からの前記反射光を前記第 1 の受光手段に向けて反射する受光側反射手段と、前記投光側反射手段が所定の回転位置となったときに、当該投光側反射手段の前記反射面にて反射された前記検出光、又は前記反射面を透過した前記検出光を、前記第 1 の受光手段に導く導光手段と、前記第 1 の受光手段による検出

50

結果に基づき、前記投光側反射手段の回転位置を検出する回転位置検出手段と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

請求項1の発明は、投光側反射手段から発せられる検出光を受光する第2の受光手段と、投光側反射手段が所定の回転位置となったときに、当該投光側反射手段の反射面にて反射された検出光、又は反射面を透過した検出光を、第2の受光手段に導く導光手段とが設けられているため、投光側反射手段が所定の回転位置となる毎に第2の受光手段にて検出光が良好に受光されるようになり、回転位置検出の基準となる基準位置を複雑な構成を用いることなく簡易に検出できるようになる。そして、このような第2の受光手段での受光結果（即ち、基準位置検出結果）に基づいて投光側反射手段の回転位置検出がなされるため、投光側反射手段の回転位置を検出するための構成がより小型かつ簡易なものとなり、ひいては装置全体の小型化、軽量化を効果的に図ることができる。

10

【0015】

請求項2の発明は、受光側反射手段が凹面鏡によって構成されているため、部品点数を多くすることなく、且つ複雑な構成とすることなく、検出物体からの反射光を広い範囲で取り込みつつ反射させ、第1の受光手段側に集光することができる。

【0016】

請求項3の発明は、投光側反射手段が所定の回転位置となったときに、当該投光側反射手段から発せられる検出光の経路上に位置するように導光部材が構成されている。このようにすると、投光側反射手段が所定の回転位置となったときに当該投光側反射手段から発せられる検出光が導光部材に取り込まれて安定的に第2の受光手段側に案内されるため、第2の受光手段は、投光側反射手段からの検出光を外乱光の影響を抑えつつ受光できるようになる。

20

【0017】

請求項4の発明のように、導光部材を光ファイバによって構成すると、簡易な構成で検出光を良好に導くことができる。

【0018】

請求項5の発明のように、導光部材を屈折率の異なる複数の複数材料を組み合わせる光導波路によって構成すると、簡易な構成で検出光を良好に導くことができる。

30

【0019】

請求項6の発明は、第1の反射部を透過した検出光を、第1の反射部による反射方向とは異なる方向に反射する第2の反射部を有しており、当該第2の反射部にて反射した検出光を回転位置検出に用いている。このようにすると、第1の反射部にて反射した検出光を検出物体の検出に利用しつつ、当該検出光（第1の反射部にて反射した検出光）とは異なる向きに発せられる検出光（第2の反射部にて反射した検出光）を回転位置検出に利用できる。即ち、投光側反射手段にて2方向に分岐する検出光を利用して検出物体の検出及び回転位置の検出をいずれも良好に行うことができる。

【0020】

請求項7の発明は、ビームスプリッタが所定の回転位置となったときに第2の反射部にて反射した検出光が第2の受光手段で受光され、ビームスプリッタが所定の回転位置とは異なる第2の回転位置となったときに第1の反射部にて反射した検出光が第2の受光手段で受光されるようになっている。このようにすると、第2の反射部にて反射した検出光のみならず、第1の反射部にて反射した検出光（検出物体の検出に用いる検出光）をも利用して回転位置検出を行うことができ、装置構成を大型化、複雑化することなく検出精度を高めることができる。

40

【0021】

請求項6項8の発明は、受光側反射手段と投光側反射手段とが連結され、これらが一体化してなる投受光ユニットが中心軸を中心として回転する構成をなしている。このようにすると、投光側反射手段の向きと受光側反射手段の向きを合わせることができる。更に、

50

受光側反射手段と投光側反射手段とが一体化してなる投受光ユニットに対し、モータの駆動軸の駆動力を伝達する伝達機構が設けられているため、投受光ユニットの一部がモータの駆動軸となる構成と比較してモータや駆動軸の小型化を図りやすくなる。

【0022】

請求項9の発明によれば、回転位置検出の基準となる基準位置を複雑な構成を用いることなく簡易に検出できるようになる。特に、第1の受光手段が空間の物体を検出する機能と、基準位置を検出する機能とを兼ねるため、投光側反射手段の回転位置を検出するための構成がより一層小型かつ簡易なものとなり、ひいては装置全体の小型化、軽量化をより効果的に図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

[第1実施形態]

以下、本発明の位置検出装置を具現化した第1実施形態について、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1実施形態に係る位置検出装置の要部を概略的に示す概略図である。図2は、図1の位置検出装置の伝達機構を説明する説明図である。図3は、図1の位置検出装置において、検出光がビームスプリッタで分岐する様子を説明する説明図であり、図4は、図3の状態からビームスプリッタが180°回転した状態を説明する説明図である。

【0024】

図1に示すように、本実施形態に係る位置検出装置1は、検出光L1を発する光源2と、光源2からの検出光L1の一部を空間に向けて反射する反射面51a(図3)を備えたビームスプリッタ50とを備えている。光源2は、レーザダイオード3とこのレーザダイオード3からのレーザ光を集光する集光レンズ4によって構成されており、検出光L1として指向性を有するレーザ光を出射する構成をなしている。また、位置検出装置1では、光源2とビームスプリッタ50とが対向して配置されており、光源2から出射された検出光L1は、後述する中心軸X1の方向を入射方向としてビームスプリッタ50に入射するようになっている。

【0025】

ビームスプリッタ50は、図1、図3に示すように、光源2から出射された検出光L1を、中心軸X1と直交する向きの2つの光(検出光L2, L3)に分岐する構成をなしている。具体的には、図3に示すように、中心軸X1に対して傾斜した反射面51aを有する第1の反射部51と、中心軸X1に対して傾斜した反射面52aを有する第2の反射部52とを有しており、光源2側から入射する検出光L1の一部が第1の反射部51の反射面51aにて反射し、中心軸X1と直交する向きの検出光L2として投射されるようになっている。

【0026】

また、第1の反射部51を透過した光の少なくとも一部が第2の反射部52の反射面52aにて反射し、中心軸X1と直交する向きであって且つ検出光L2とは異なる向きの検出光L3として投射されるようになっている。なお、図3のビームスプリッタ3は、反射面51aと反射面52aとが直交する位置関係にあり、検出光L2と検出光L3とが逆向きに投射されるようになっている。

本実施形態では、ビームスプリッタ50が「投光側反射手段」の一例に相当する。

【0027】

また、位置検出装置1には、回転機構5が設けられている。回転機構5は、ビームスプリッタ50が固定されるプーリ14と、このプーリ14に連結された軸部材16と、軸部材16を回転可能に支持する一対の軸受11、12とによって構成されており、ビームスプリッタ50を、中心軸X1を中心として回転させるように機能している。この構成では、軸部材16の回転軸が中心軸X1に相当し、検出光L1の光軸が中心軸X1の延長線上にあるため、軸部材16に連結されたプーリ14及びこのプーリ14に固定されたビーム

10

20

30

40

50

スプリッタ 50 が検出光 L 1 の光軸を中心として回転する構成となっている。

【0028】

ビームスプリッタ 50 に設けられた第 1 の反射部 51 は、反射面 51 a と中心軸 X 1 とのなす角度が 45 度となっており（即ち、反射面 51 a と、当該反射面 51 a に入射する検出光 L 1 の光軸とのなす角度が 45 度となっており）、ビームスプリッタ 50 が中心軸 X 1 を中心として回転したときに、いずれの回転位置においても、反射面 51 a と検出光 L 1 の光軸とのなす角度が常に 45 度となるように設定されている。従って、反射面 51 a からの検出光 L 2 の光軸の向きは、常に、ビームスプリッタ 50 に入射する検出光 L 1 の光軸と直交する方向となり、中心軸 X 1 を鉛直方向と一致させたときには、検出光 L 2 が水平方向に走査されることとなる。

10

【0029】

一方、ビームスプリッタ 50 が設けられた上方側とは反対の下方側には、凹面鏡 20 と、フォトダイオード 25 とが互いに対向して設けられている。凹面鏡 20 は、保持部材 18 を介して軸部材 16 に固定されており、軸部材 16 及びこれに連結されたビームスプリッタ 50 と共に中心軸 X 1 を中心として一体的に回転する構成をなしている。また、凹面鏡 20 は、側方の空間からの光（具体的には、ビームスプリッタ 50 の反射面 51 a にて反射された検出光 L 2 が向かう側の空間からの光）をフォトダイオード 25 に向けて反射する構成をなしており、検出光 L 2 が空間に位置する検出物体に照射されたときに、当該検出物体からの反射光をフォトダイオード 25 に向けて反射するように機能する。なお、凹面鏡 20 の反射面は、例えば放物線を軸中心に回転して得られる放物面とされ、フォトダイオード 25 の受光面が当該放物面による焦点となるように設置されているため、反射光がフォトダイオード 25 の受光面に効率よく集光されるようになっている。

20

【0030】

フォトダイオード 25 は、検出光 L 2 が検出物体にて反射した反射光を検出し電気信号に変換する構成をなしている。本実施形態では検出物体からの反射光のうち所定領域のものが凹面鏡 20 にて反射する構成となっており、フォトダイオード 25 は、この凹面鏡 20 にて反射した光を受光するように構成されている。

なお、フォトダイオード 25 は、「第 1 の受光手段」の一例に相当する。また、凹面鏡 20 は、「受光側反射手段」の一例に相当する。

【0031】

また、図 1 の位置検出装置 1 には、回転機構 5 を駆動するモータ 30 が設けられている。モータ 30 は、例えば DC モータなどによって構成されており、図示しない公知のモータ制御回路によって制御されて駆動軸 31 を回転駆動する構成をなしている。なお、モータ 30 の駆動軸 31 は、中心軸 X 1 から離れた位置において当該中心軸 X 1 と平行な回転軸を中心として回転する構成をなしている。

30

【0032】

図 1、図 2 に示すように、モータ 30 の駆動軸 31 には、プーリ 32 が固定されており、プーリ 32 の駆動力がベルト 34 によってプーリ 14 に伝達され、このプーリ 14、ビームスプリッタ 50、軸部材 16、保持部材 18、凹面鏡 20 からなる投受光ユニットが一体的に回転するようになっている。なお、位置検出装置 1 では、プーリ 32、プーリ 14、ベルト 34 によって伝達機構 7 が構成されており、モータ 30 の駆動軸 31 の駆動力を上記投受光ユニットに伝達するように機能している。

40

【0033】

更に、本実施形態に係る位置検出装置 1 には、「第 2 の受光手段」に相当する受光センサ 10（受光センサ 10 は、例えばフォトダイオードなどによって構成される）と、検出光を受光センサ 10 に導く「導光手段」とが設けられている。具体的には、ビームスプリッタ 50 に形成された第 2 の反射部 52 と、ビームスプリッタ 50 からの光を所定位置に導く光ファイバ 8 とによって「導光手段」が構成されており、ビームスプリッタ 50 が所定の回転位置（図 1、図 3 に示す回転位置）となったときに検出光 L 3 を受光センサ 10 に導くように機能している。

50

【0034】

図3に示すように、第2の反射部52は、第1の反射部51の反射面51aを透過した光を反射面52aにて反射させるように機能している。また、第2の反射部52の反射面52aと中心軸X1とのなす角度は45度となっており（即ち、反射面52aと反射面51aを透過する検出光L1の光軸とのなす角度が45度となっており）、ビームスプリッタ50が中心軸X1を中心として回転したときに、いずれの回転位置においても、反射面52aと検出光L1の光軸とのなす角度が常に45度となるように設定されている。従って、反射面52aからの検出光L3の向きは、常に、ビームスプリッタ50に入射する検出光L1の光軸と直交する方向となり、中心軸X1を鉛直方向と一致させたときには、検出光L3が水平方向に移動することとなる。

10

【0035】

図3に示すように、光ファイバ8の光導入部8aは、検出光L3が移動する仮想平面（即ち、中心軸X1と直交する仮想的な平面）上に位置しており、ビームスプリッタ50が図1、図3に示すような所定の回転位置となったときに、反射面51aを透過し且つ反射面52aにて反射した検出光L3が光導入部8aに入射するようになっている。光導入部8aに入射する検出光L3は、光ファイバ8によって受光センサ10に導かれ、当該受光センサ10によって受光される。

【0036】

また、図4に示すように、ビームスプリッタ50が上記所定の回転位置（図1、図3）から中心軸X1を中心として180度回転した第2の回転位置となったときには、第1の反射部51の反射面51aにて反射した検出光L2の経路上に光ファイバ8の光導入部8aが位置するようになり、このとき検出光L2が光ファイバ8によって受光センサ10に導かれ、当該受光センサ10によって受光されるようになっている。即ち、ビームスプリッタ50は、検出光L2と検出光L3とが互いに逆向きに投射されるようになっているため、180度回転する毎に受光センサ10によって検出光が検出されるようになっている。

20

【0037】

また、図1に示すように、位置検出装置1には、制御基板27が設けられている。この制御基板27には、位置検出装置1の全体的制御を司る図示しない制御回路（CPUを備えたマイクロコンピュータなどによって構成される回路）、メモリ（図示略）、レーザダイオード3を駆動する駆動回路（図示略）、モータ30を駆動する駆動回路（図示略）などが搭載されている。制御基板27に設けられた制御回路は、レーザダイオード3の駆動回路に対して駆動信号を出力したり、フォトダイオード25、受光センサ10からの受光信号を取得したり、或いは各種演算処理を行うように機能している。

30

【0038】

次に、位置検出装置1の作用について説明する。図1に示す位置検出装置1では、上記制御回路及び駆動回路によってレーザダイオード3が駆動され、検出光L1が出射されると、当該検出光L1がビームスプリッタ50に入射すると共に、その入射する検出光L1の一部が第1の反射部51（図1）にて反射し、検出光L2として空間に向けて投射される。

40

【0039】

第1の反射部51（図3）にて反射した検出光L2は空間に位置する検出物体にて反射し、この反射光の一部が凹面鏡20に入射する。凹面鏡20は、この反射光をフォトダイオード25側へ反射し、フォトダイオード25は、凹面鏡20からの反射光を受光したときに受光量に応じた電気信号を出力する。この構成では、例えば、レーザダイオード3の駆動を開始してからフォトダイオード25によって検出物体からの反射光が検出されるまでの時間を測定することにより検出物体までの距離を求めることができる。また、そのときの、ビームスプリッタ50の回転位置を検出することで方位をも求めることができる。

【0040】

ビームスプリッタ50の回転位置の検出は、受光センサ10での検出結果に基づき、以

50

下のようにして行われる。

本実施形態に係る位置検出装置 1 では、ビームスプリッタ 5 0 が所定の回転位置（図 1、図 3）になったときに検出光 L 3 が光ファイバ 8 に入射し、受光センサ 1 0 によって受光されるようになっており、このような受光がなされる回転位置（受光センサ 1 0 が検出光 L 3 を受光する回転位置）を基準位置として回転位置の検出が行われる。

【0041】

検出光 L 3 が受光センサ 1 0 に受光される回転位置を基準位置として回転位置の検出を行う構成は様々に考えられるが、例えば、検出光 L 3 が受光センサ 1 0 に受光される毎に、一回転パルスを発生する構成とし、この一回転パルスを PLL などによって分周することにより各回転位置に対応するパルスを発生させるようにし、このパルスに基づいて上記制御回路によって演算処理を行い、回転位置を算出するようにしてもよい。なお、このような回転位置検出方法は、第 1 の反射部 5 1 からの検出光 L 2 が光ファイバ 8 に入射しない構成でも好適に行われる。

【0042】

また、図 3、図 4 のように、受光センサ 1 0 により、第 2 の反射部 5 2 からの検出光 L 3 のみならず、第 1 の反射部 5 1 からの検出光 L 2 をも受光する構成とした場合、これら検出光 L 2、L 3 に基づいて回転位置の検出を行うようにしてもよい。例えば、検出光 L 2、L 3 が受光センサ 1 0 に受光される毎に、半回転パルスを発生させる構成とし、この半回転パルスを PLL などによって分周することにより各回転位置に対応するパルスを発生させるようにし、このパルスに基づいて上記制御回路によって演算処理を行い、回転位置を算出するようにしてもよい。

【0043】

いずれにしても、本実施形態では制御基板 2 7（より詳しくは制御基板 2 7 に搭載される上記制御回路）が「回転位置検出手段」の一例に相当し、投光側反射手段の回転位置を検出するように機能する。

【0044】

本実施形態の構成によれば、例えば以下のような効果を奏する。

本実施形態に係る位置検出装置 1 は、ビームスプリッタ 5 0 が所定の回転位置となったときに、当該ビームスプリッタ 5 0 の反射面 5 1 a を透過した検出光を、受光センサ 1 0 に導く第 2 の反射部 5 2 及び光ファイバ 8 が設けられているため、ビームスプリッタ 5 0 が所定の回転位置となる毎に受光センサ 1 0 にて検出光 L 3 が良好に受光されるようになり、回転位置検出の基準となる基準位置を複雑な構成を用いることなく簡易に検出できるようになる。そして、このような受光センサ 1 0 での受光結果（即ち、基準位置検出結果）に基づいてビームスプリッタ 5 0 の回転位置検出がなされるため、ビームスプリッタ 5 0 の回転位置を検出するための構成がより小型かつ簡易なものとなり、ひいては装置全体の小型化、軽量化を効果的に図ることができる。

【0045】

また、受光側反射手段が凹面鏡 2 0 によって構成されているため、部品点数を多くすることなく、且つ複雑な構成とすることなく、検出物体からの反射光を広い範囲で取り込みつつ反射させ、フォトダイオード 2 5 側に集光することができる。

【0046】

また、ビームスプリッタ 5 0 が所定の回転位置となったときに、当該ビームスプリッタ 5 0 から発せられる検出光の経路上に位置するように光ファイバ 8（導光部材）が構成されている。このようにすると、ビームスプリッタ 5 0 が所定の回転位置となったときに当該ビームスプリッタ 5 0 から発せられる検出光が光ファイバ 8 に取り込まれて受光センサ 1 0 側に案内されるため、受光センサ 1 0 は、ビームスプリッタ 5 0 からの検出光を外乱光の影響を抑えつつ受光できるようになる。

【0047】

また、第 1 の反射部 5 1 を透過した検出光を、第 1 の反射部 5 1 による反射方向とは異なる方向に反射する第 2 の反射部 5 2 を有しており、当該第 2 の反射部 5 2 にて反射した

検出光を回転位置検出に用いている。このようにすると、第1の反射部51にて反射した検出光を検出物体の検出に利用しつつ、当該検出光（第1の反射部51にて反射した検出光）とは異なる向きに発せられる検出光（第2の反射部52にて反射した検出光）を回転位置検出に利用できる。即ち、投光側反射手段にて2方向に分岐する検出光を利用して検出物体の検出及び回転位置の検出をいずれも良好に行うことができる。

【0048】

また、ビームスプリッタ50が所定の回転位置となったときに第2の反射部52にて反射した検出光L3が受光センサ10で受光され、ビームスプリッタ50が所定の回転位置とは異なる第2の回転位置となったときに第1の反射部51にて反射した検出光L2が受光センサ10で受光されるようになっている。このようにすると、第2の反射部52にて反射した検出光L3のみならず、第1の反射部51にて反射した検出光L2（検出物体の検出に用いる検出光）をも利用して回転位置検出を行うことができ、装置構成を大型化、複雑化することなく検出精度を高めることができる。

【0049】

また、凹面鏡10とビームスプリッタ50とが連結され、これらが一体化してなる投受光ユニットが中心軸X1を中心として回転する構成をなしている。このようにすると、ビームスプリッタ50の向きと凹面鏡10の向きを合わせることができる。更に、この投受光ユニットに対し、モータ30の駆動軸31の駆動力を伝達する伝達機構7が設けられているため、投受光ユニットの一部がモータ30の駆動軸31となる構成と比較してモータ30や駆動軸31の小型化を図りやすくなる。

【0050】

〔第2実施形態〕

次に第2実施形態について説明する。図5は、第2実施形態に係る位置検出装置200の要部を概略的に例示する概略図である。なお、第2実施形態に係る位置検出装置200は、モータ30の駆動軸31にロータリエンコーダが取り付けられている点が第1実施形態と異なっており、それ以外は第1実施形態と同様である。

【0051】

図5に示すように、位置検出装置200は、モータ30の駆動軸31に円板201が取り付けられており、円板201が駆動軸31と一体的に回転する構成をなしている。円板201は、公知のロータリエンコーダで用いられるスリット円板であり、外周に沿って所定間隔毎（例えば4°毎）にスリットが形成されている。また、この円板201の付近には、スリットを検出するための図示しない投光素子及び受光素子が設けられており、これら円板201、投光素子、受光素子によってロータリエンコーダが構成されている。

【0052】

本実施形態では、第1実施形態で説明した基準位置の検出（即ち、ビームスプリッタ50から発せられる検出光の検出）と、ロータリエンコーダによる回転位置の検出とを併用しており、受光センサ10による検出光の受光結果に基づいてビームスプリッタ50の回転基準位置を検出し、その回転基準位置に対してビームスプリッタ50がどの程度回転したかを上記ロータリエンコーダによって検出するようにしている。例えば、回転基準位置検出後のスリット検出数をカウントすることで回転位置を把握できる。

【0053】

なお、図5の構成では、円板201に形成されたスリットの検出結果に基づき、基準位置に対してどの程度回転したかを把握しているが、スリット間隔よりも小さい角度で位置検出したい場合にはスリット位置検出タイミングを複数分割した各タイミング（例えば16分割した各タイミング）を検出することにより必要な分解能を得ることができる。

【0054】

〔第3実施形態〕

次に、第3実施形態について説明する。図6は、第3実施形態に係る位置検出装置300の要部を概略的に例示する概略図である。第3実施形態の位置検出装置300は、構造的には、ビームスプリッタ50をミラー60に変更した点のみが第1実施形態と異なり、

それ以外は第1実施形態と同様である。よって同様の部分については第1実施形態と同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0055】

本実施形態の位置検出装置300では、投光側反射手段としてミラー60が設けられている。このミラー60は、反射面60aと中心軸X1とのなす角度が45度となっており（即ち、反射面60aと検出光L1の光軸とのなす角度が45度となっており）、入射する検出光L1がミラー60にて直角に反射するようになっており、ミラー60がどのような回転位置にあっても、当該ミラー60で反射した検出光L4の向きが、中心軸X1に対して直交する向きとなっている。即ち、ミラー60で反射する検出光L4が中心軸X1と直交する仮想平面に沿って移動するようになっている。

10

【0056】

このように構成される位置検出装置300では、ミラー60が所定の回転位置（図6の状態からミラー60が180°回転した位置）となったときに、当該ミラー60の反射面60aにて反射した検出光L4が光ファイバ8に入射し、このとき、検出光L4は光ファイバ8によって受光センサ10側に案内され、光ファイバ8によって受光されるようになっている。本実施形態では、光ファイバ8が「導光部材」「導光手段」の一例に相当する。

【0057】

この構成では、ミラー60が一回転する毎に検出光L4が受光センサ10で受光される。従って、その受光時に一回転パルスを発生させるように構成すると共に、この一回転パルスをPLLなどによって分周することにより各回転位置に対応するパルスを発生させるようにし、このパルスに基づいて上記制御回路によって演算処理を行い、ミラー60の回転位置を算出することができる。また、受光センサ10による検出光L4の検出（即ち、基準位置の検出）と、第2実施形態のようなロータリエンコーダによる検出とを併用してもよい。

20

【0058】

〔第4実施形態〕

次に、第4実施形態について説明する。図7は、第4実施形態に係る位置検出装置400の要部を概略的に例示する概略図である。第4実施形態の位置検出装置400は、構造的には、受光センサ10を省略した点、ファイバ8の光導出部がフォトダイオード25付近となるようにファイバ8を延ばした点のみが第3実施形態と異なり、それ以外は第3実施形態と同様である。よって同様の部分については第3実施形態と同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

30

【0059】

本実施形態の位置検出装置400も、指向性を有する検出光を発する光源2と、光源2からの検出光の少なくとも一部を空間に向けて反射する反射面60aを備えたミラー60（投光側反射手段）と、ミラー60を所定の中心軸X1を中心として回転させる回転機構5と、回転機構5を駆動するモータ30（駆動手段）と、空間に位置する検出物体からの反射光を受光するフォトダイオード25（第1の受光手段）と、ミラー60の反射面60aにて反射された検出光が検出物体に照射されたときに、当該検出物体からの反射光をフォトダイオード25に向けて反射する凹面鏡20（受光側反射手段）とを備えている。

40

【0060】

更に本実施形態では、ミラー60が所定の回転位置となったときに、当該ミラー60の反射面60aにて反射された検出光をフォトダイオード25に導くファイバ408を備えている。このファイバ408は、「導光手段」の一例に相当するものであり、ミラー60が所定の回転位置となったときに、当該ミラー60にて反射される検出光の経路上に先端部（導光部）が位置し、且つ当該ファイバ408に入射する検出光をフォトダイオード25に導く構成をなしている。

【0061】

制御基板27（回転検出手段）による回転検出の方法は、基準位置に基づいて回転検出

50

を行う点については上記実施形態と同様であり、第1実施形態等では受光センサ10が検出光L3を受光する回転位置を基準位置としていたのに対し、第4実施形態では、フォトダイオード25がファイバ408から導出される検出光を受光する回転位置を基準位置としている点のみが上記実施形態と異なっている。制御基板27では、このようなフォトダイオード25による検出結果（即ち、ファイバ408から導出される検出光の受光結果）に基づき、上記実施形態と同様の演算によりミラー60の回転位置を検出している。

【0062】

本実施形態の構成によれば、回転位置検出の基準となる基準位置を複雑な構成を用いることなく簡易に検出できるようになる。特に、第1の受光手段が空間の物体を検出する機能と、基準位置を検出する機能とを兼ねるため、投光側反射手段の回転位置を検出するための構成がより一層小型かつ簡易なものとなり、ひいては装置全体の小型化、軽量化をより効果的に図ることができる。

【0063】

〔他の実施形態〕

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0064】

上記実施形態では、レーザ光を出射するレーザダイオードを有する光源を例示したが、指向性を有するものであれば別の構成であってもよく、例えば、LEDと集光レンズなどによって光源を構成してもよい。

【0065】

上記実施形態では導光部材として光ファイバ8を例示したが、投光側反射手段が所定の回転位置となったときに当該投光側反射手段からの検出光を取り込み、かつ第2の受光手段側に案内しうる構成であれば別の例でもよい。例えば、屈折率の異なる2つの材料で構成した導波路を導光部材として用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係る位置検出装置の要部を概略的に示す概略図である。

【図2】図2は、伝達機構を説明する説明図である。

【図3】図3は、検出光がビームスプリッタで分岐する様子を説明する説明図である。

【図4】図4は、図3の状態からビームスプリッタが180°回転した状態を説明する説明図である。

【図5】図5は、本発明の第2実施形態に係る位置検出装置の要部を概略的に示す概略図である。

【図6】図6は、本発明の第3実施形態に係る位置検出装置の要部を概略的に示す概略図である。

【図7】図7は、本発明の第4実施形態に係る位置検出装置の要部を概略的に示す概略図である。

【符号の説明】

【0067】

- 1, 200, 300, 400…位置検出装置
- 2…光源
- 5…回転機構
- 7…伝達機構
- 8…ファイバ（導光部材、導光手段）
- 10…受光センサ（第2の受光手段）
- 20…凹面鏡（受光側反射手段）
- 25…フォトダイオード（第1の受光手段）
- 27…制御基板（回転位置検出手段）

10

20

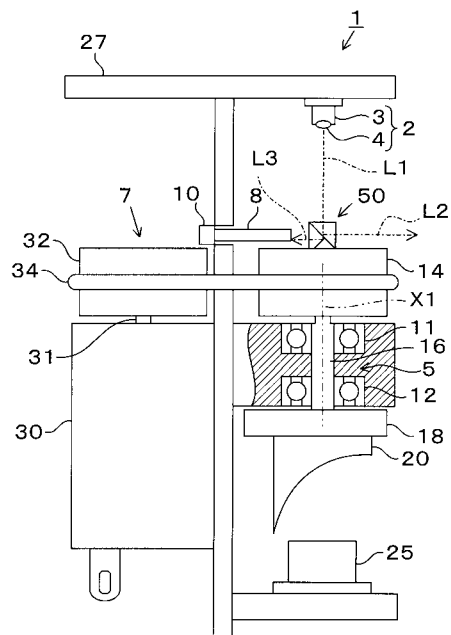
30

40

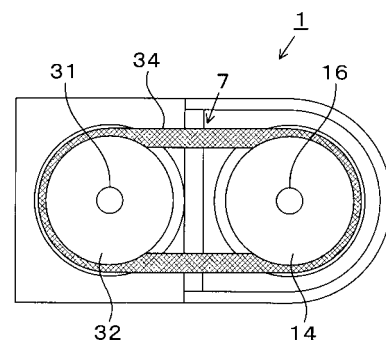
50

- 30 … モータ（駆動手段）
- 31 … 駆動軸
- 50 … ビームスプリッタ（投光側反射手段）
- 51 … 第１の反射部
- 51a … 反射面
- 52 … 第２の反射部（導光手段）
- 60 … ミラー（投光側反射手段）
- 408 … ファイバ（導光手段）
- X1 … 中心軸

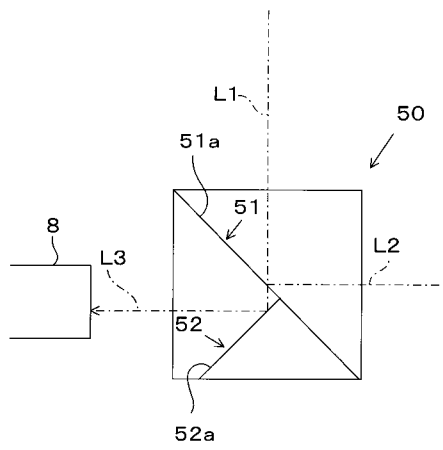
【図１】



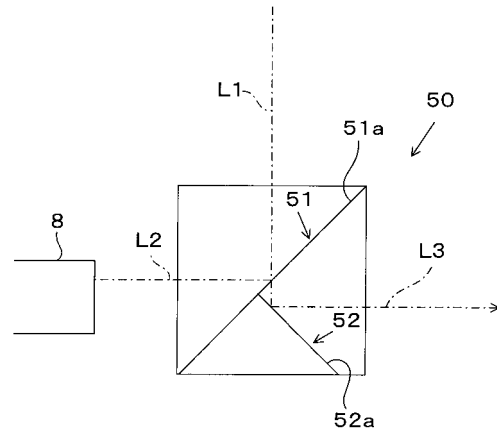
【図２】



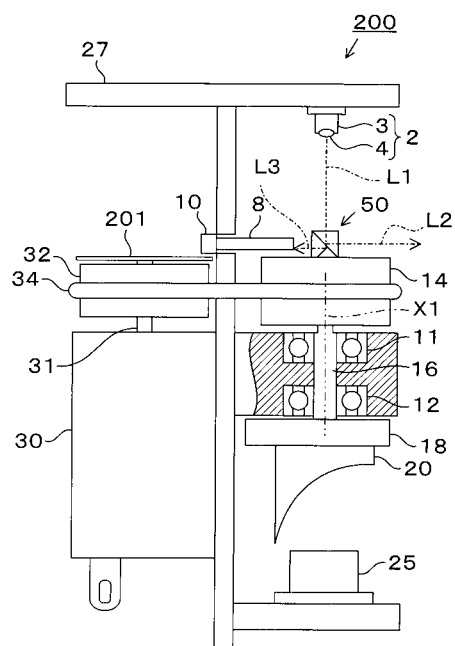
【図 3】



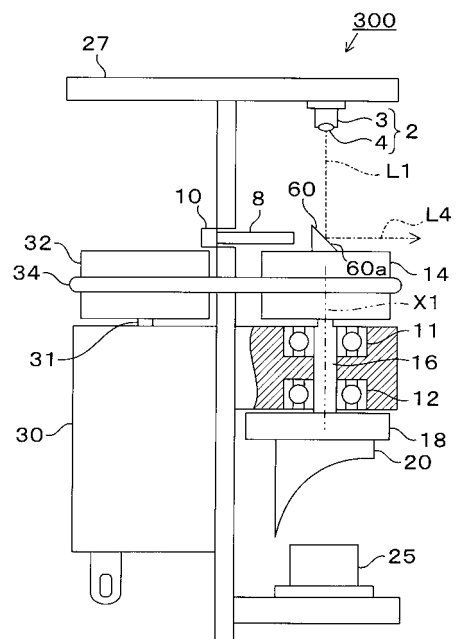
【図 4】



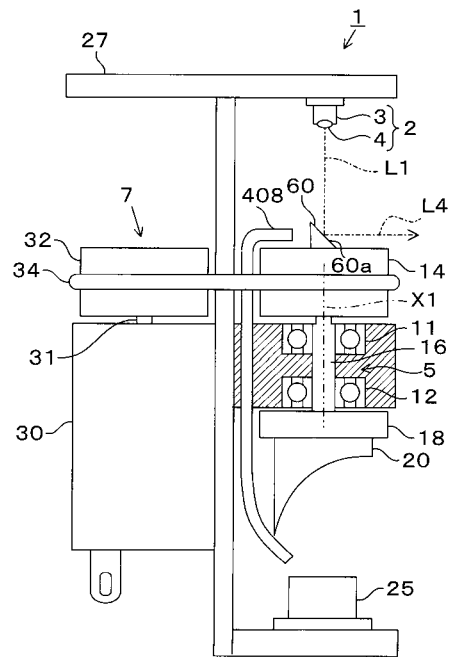
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 松浦 充保

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 藤田 充

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 小田 基

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

F ターム(参考) 2F112 AD01 BA10 CA12 DA04 DA09 DA10 DA15 DA25 DA32 GA01

5J084 AA05 AA10 AD01 BA04 BA11 BA36 BA49 BB02 BB13 BB14

BB23 BB28 BB31 CA51 CA54 CA70 DA01 DA02 EA31