

(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2017-58418

(P2017-58418A)

(43) 公開日 平成29年3月23日(2017.3.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 1 O 4 Z	2 H 0 4 5
G02B 26/08 (2006.01)	G02B 26/10 C	2 H 1 4 1
B81B 3/00 (2006.01)	G02B 26/08 E	3 C 0 8 1
A61B 1/00 (2006.01)	B81B 3/00	4 C 1 6 1
	A61B 1/00 3 O O Y	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-181231 (P2015-181231)	(71) 出願人	000005234
(22) 出願日	平成27年9月14日 (2015. 9. 14)		富士電機株式会社
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
		(71) 出願人	504145342
			国立大学法人九州大学
			福岡県福岡市東区箱崎六丁目10番1号
		(74) 代理人	110000877
			龍華国際特許業務法人
		(72) 発明者	石河 範明
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		(72) 発明者	橋爪 誠
			福岡県福岡市東区箱崎六丁目10番1号
			国立大学法人九州大学内

最終頁に続く

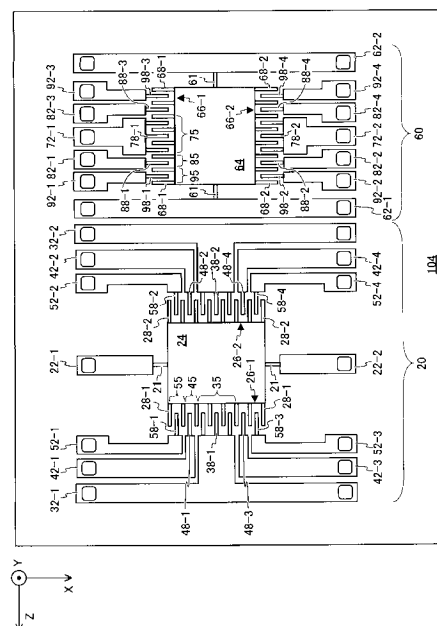
(54) 【発明の名称】 光走査装置および内視鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ミラーの回転角を正しく検出する光走査装置を提供する。

【解決手段】光走査装置は、第1方向に延伸する第1の梁部と、第1の梁部が接続され、第1の梁部を回転軸として回転することができる第1の反射部と、第1方向とは異なる方向である第2方向において、第1の反射部の両端を部分的に挟み、互に対向して設けられた第1の駆動部および第2の駆動部と、第1の反射部における第1の駆動部と同じ側に設けられ、第1の駆動部が対応する位置とは異なる第1方向における第1の反射部の位置に対応して設けられる、第1の検出部と、第1の駆動部と同じ側に設けられ、第1の駆動部が対応する位置と第1の検出部が対応する位置との間における第1の反射部の位置に対応して設けられ、第1の検出部と第1の駆動部との容量結合を防ぐ第1のシールド部とを備えるように構成する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 方向に延伸する第 1 の梁部と、

前記第 1 の梁部が接続され、前記第 1 の梁部を回転軸として回転することができる第 1 の反射部と、

前記第 1 方向とは異なる方向である第 2 方向において、前記第 1 の反射部の両端を部分的に挟み、互いに対向して設けられた第 1 の駆動部および第 2 の駆動部と、

前記第 1 の反射部における前記第 1 の駆動部と同じ側に設けられ、前記第 1 の駆動部が対応する位置とは異なる第 1 方向における前記第 1 の反射部の位置に対応して設けられる、第 1 の検出部と、

前記第 1 の駆動部と同じ側に設けられ、前記第 1 の駆動部が対応する位置と前記第 1 の検出部が対応する位置との間における前記第 1 の反射部の位置に対応して設けられ、前記第 1 の検出部と前記第 1 の駆動部との容量結合を防ぐ第 1 のシールド部とを備える、光走査装置。

【請求項 2】

前記第 1 の反射部は、前記第 2 方向における前記両端に複数の櫛歯を有し、

前記第 1 の駆動部および前記第 2 の駆動部の各々は、前記第 1 の反射部の前記複数の櫛歯に対して離間して設けられた 2 以上の同数の櫛歯を有し、

前記第 1 の駆動部および前記第 2 の駆動部の前記櫛歯は、前記第 1 の梁部を通る前記第 1 方向に対して対称な位置に設けられる、請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 3】

前記第 1 の反射部における前記第 2 の駆動部と同じ側に、検出部を有さない、請求項 1 または 2 に記載の光走査装置。

【請求項 4】

接地電位を有し、前記第 1 の反射部における前記第 2 の駆動部と同じ側に設けられ、前記第 2 の駆動部が対応する位置とは異なる第 1 方向における前記第 1 の反射部の位置に対応して設けられる、ダミー部をさらに備え、

前記第 1 のシールド部および前記第 1 の検出部と前記ダミー部とは、同数の櫛歯を有し、前記第 1 の梁部を通る前記第 1 方向に対して対称な位置に設けられる、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 5】

電氣的に接地された非反転入力端子と、

前記第 1 の検出部と電氣的に接続された反転入力端子と、
出力端子と

を有する増幅器と、

一端が前記反転入力端子に電氣的に接続され、他端が前記出力端子に電氣的に接続されるキャパシタと

を有する電荷電圧変換回路をさらに備える請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 6】

前記第 1 の反射部における前記第 2 の駆動部と同じ側に設けられ、前記第 2 の駆動部が対応する位置とは異なる第 1 方向における前記第 1 の反射部の位置に対応して設けられる、第 2 の検出部をさらに備える、請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 7】

前記第 2 の駆動部と同じ側に設けられ、前記第 2 の駆動部が対応する位置と前記第 2 の検出部が対応する位置との間における前記第 1 の反射部の位置に対応して設けられる、第 2 のシールド部をさらに備える、請求項 6 に記載の光走査装置。

【請求項 8】

前記第 2 方向に延伸する第 2 の梁部と、

前記第 2 の梁部が接続され、前記第 1 の反射部から離れた位置において、前記第 1 の駆

10

20

30

40

50

動部よりも前記第 2 の駆動部に隣接して設けられ、前記第 2 の梁部を回転軸として回転することができる第 2 の反射部と

をさらに備える請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 9】

前記第 1 方向において前記第 2 の反射部の両端を部分的に挟み、互いに対向して設けられた第 3 の駆動部および第 4 の駆動部と、

前記第 2 の反射部における前記第 3 の駆動部と同じ側に設けられ、前記第 3 の駆動部が対応する位置とは異なる第 2 方向における前記第 2 の反射部の位置に対応して設けられる、第 3 の検出部と、

前記第 2 の反射部における前記第 4 の駆動部と同じ側に設けられ、前記第 4 の駆動部が対応する位置とは異なる第 2 方向における前記第 2 の反射部の位置に対応して設けられる、第 4 の検出部と、

前記第 2 方向において、前記第 3 の駆動部と前記第 3 の検出部との間に位置する第 3 のシールド部と、

前記第 2 方向において、前記第 4 の駆動部と前記第 4 の検出部との間に位置する第 4 のシールド部と

をさらに備える、請求項 8 に記載の光走査装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の光走査装置を搭載した内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光走査装置および内視鏡に関する。

【0002】

従来、ねじり梁を回転軸として回転振動し、光ビームを偏向させることが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また、回転軸の周囲に回転するミラーを 2 つ用いることでビームを二次元に走査する光走査装置ことが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【特許文献 1】 特開 2004 - 069731 号公報

【特許文献 2】 特表 2008 - 514977 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

光走査装置には、ミラーを回転駆動するべく、交流電源に電氣的に接続された駆動電極がミラーに近接して設けられる。また、光走査装置には、ミラーの回転角を検出するべく、ミラーに近接して検出電極が設けられる。検出電極と駆動電極とは近接して設けられるので、交流電源から駆動電極に送られる駆動信号が検出電極に混信する場合がある。この場合、検出電極はミラーの回転角を正しく検出できないという問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

（発明の一般的開示）光走査装置は、第 1 方向に延伸する第 1 の梁部を備えてよい。光走査装置は、第 1 の梁部が接続され、第 1 の梁部を回転軸として回転することができる第 1 の反射部を備えてよい。光走査装置は、第 1 方向とは異なる方向である第 2 方向において、第 1 の反射部の両端を部分的に挟み、互いに対向して設けられた第 1 の駆動部および第 2 の駆動部を備えてよい。光走査装置は、第 1 の反射部における第 1 の駆動部と同じ側に設けられ、第 1 の駆動部が対応する位置とは異なる第 1 方向における第 1 の反射部の位置に対応して設けられる、第 1 の検出部を備えてよい。光走査装置は、第 1 の駆動部と同じ側に設けられ、第 1 の駆動部が対応する位置と第 1 の検出部が対応する位置との間における第 1 の反射部の位置に対応して設けられ、第 1 の検出部と第 1 の駆動部との容量結合

10

20

30

40

50

を防ぐ第 1 のシールド部とを備えてよい。

【 0 0 0 5 】

第 1 の反射部は、第 2 方向における両端に複数の櫛歯を有してよい。第 1 の駆動部および第 2 の駆動部の各々は、第 1 の反射部の複数の櫛歯に対して離間して設けられた 2 以上の同数の櫛歯を有してよい。第 1 の駆動部および第 2 の駆動部の櫛歯は、第 1 の梁部を通る第 1 方向に対して対称な位置に設けられてよい。

【 0 0 0 6 】

光走査装置は、第 1 の反射部における第 2 の駆動部と同じ側に、検出部を有さなくてよい。

【 0 0 0 7 】

光走査装置は、ダミー部をさらに備えてよい。ダミー部は、接地電位を有し、第 1 の反射部における第 2 の駆動部と同じ側に設けられ、第 2 の駆動部が対応する位置とは異なる第 1 方向における第 1 の反射部の位置に対応して設けられてよい。第 1 のシールド部および第 1 の検出部とダミー部とは、同数の櫛歯を有し、第 1 の梁部を通る第 1 方向に対して対称な位置に設けられてよい。

【 0 0 0 8 】

光走査装置は、電荷電圧変換回路をさらに備えてよい。電荷電圧変換回路は、増幅器と、キャパシタとを有してよい。増幅器は、電氣的に接地された非反転入力端子を有してよい。増幅器は、第 1 の検出部と電氣的に接続された反転入力端子を有してよい。増幅器は、出力端子を有してよい。キャパシタは、一端が反転入力端子に電氣的に接続され、他端が出力端子に電氣的に接続されてよい。

【 0 0 0 9 】

光走査装置は、第 2 の検出部をさらに備えてよい。第 2 の検出部は、第 1 の反射部における第 2 の駆動部と同じ側に設けられ、第 2 の駆動部が対応する位置とは異なる第 1 方向における第 1 の反射部の位置に対応して設けられてよい。

【 0 0 1 0 】

光走査装置は、第 2 のシールド部をさらに備えてよい。第 2 のシールド部は、第 2 の駆動部と同じ側に設けられ、第 2 の駆動部が対応する位置と第 2 の検出部が対応する位置との間における第 1 の反射部の位置に対応して設けられてよい。

【 0 0 1 1 】

光走査装置は、第 2 方向に延伸する第 2 の梁部をさらに備えてよい。光走査装置は、第 2 の反射部をさらに備えてよい。第 2 の反射部は、第 2 の梁部が接続され、第 1 の反射部から離れた位置において、第 1 の駆動部よりも第 2 の駆動部に隣接して設けられ、第 2 の梁部を回転軸として回転することができてよい。

【 0 0 1 2 】

光走査装置は、第 3 の駆動部および第 4 の駆動部をさらに備えてよい。第 3 の駆動部および第 4 の駆動部は、第 1 方向において第 2 の反射部の両端を部分的に挟み、互いに対向して設けられてよい。光走査装置は、第 3 の検出部をさらに備えてよい。第 3 の検出部は、第 2 の反射部における第 3 の駆動部と同じ側に設けられ、前記第 3 の駆動部が対応する位置とは異なる第 2 方向における前記第 2 の反射部の位置に対応して設けられてよい。光走査装置は、第 4 の検出部をさらに備えてよい。第 4 の検出部は、第 2 の反射部における第 4 の駆動部と同じ側に設けられ、第 4 の駆動部が対応する位置とは異なる第 2 方向における第 2 の反射部の位置に対応して設けられてよい。光走査装置は、第 2 方向において、第 3 の駆動部と第 3 の検出部との間に位置する第 3 のシールド部をさらに備えてよい。光走査装置は、第 2 方向において、第 4 の駆動部と第 4 の検出部との間に位置する第 4 のシールド部をさらに備えてよい。

【 0 0 1 3 】

内視鏡は、上記に記載の光走査装置を搭載してよい。

【 0 0 1 4 】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また

10

20

30

40

50

、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】内視鏡システム４００の概要を示す図である。

【図２】光走査装置２００のＹ－Ｚ断面を示す図である。

【図３】第１実施形態におけるＹスキャナ２０およびＸスキャナ６０の上面図である。

【図４】（Ａ）および（Ｂ）は、Ｙスキャナ２０の櫛歯２８－１、３８－１、４８－３および５８－３を含む部分の拡大図である

【図５】回転角の検出を説明する図である。

【図６】第２実施形態におけるＹスキャナ２０およびＸスキャナ６０の上面図である。

10

【図７】第３実施形態におけるＹスキャナ２０およびＸスキャナ６０の上面図である。

【図８】第１比較例におけるＹスキャナ２０およびＸスキャナ６０の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。本明細書では、Ｘ軸、Ｙ軸およびＺ軸の直交座標軸を用いて技術的事項を説明する。直交座標軸は、構成要素の相対位置を特定するに過ぎず、特定の方向を限定するものではない。例えば、Ｚ軸は地面に対する高さ方向を限定して示すものではない。なお、＋Ｚ軸方向と－Ｚ軸方向とは互いに逆向きの方向である。正負を記載せず、Ｚ軸方向と記載した場合、＋Ｚ軸および－Ｚ軸に平行な方向を意味する。

20

【００１７】

図１は、内視鏡システム４００の概要を示す図である。本例の内視鏡システム４００は、内視鏡３００、レーザ光源３１０、ダイクロイックミラー３２０、光検出部３３０、ＡＤ変換部３４０、画像処理部３５０および表示部３６０を有する。なお、本例は、内視鏡システム４００の例示的構成であり、内視鏡システム４００はここに示す以外の構成を有してもよい。

【００１８】

内視鏡３００は、非走査型光学装置２１０、鉗子口２２０、ライト２３０およびノズル２４０を有する。光走査装置２００は、鉗子口２２０に挿入されて使用されるものであり、内視鏡３００とは別の装置である。光走査装置２００は、内視鏡３００に搭載されてよい。光走査装置２００については図２以降において詳述する。光走査装置２００は、対象物５００の焦点面５１０（Ｘ－Ｙ平面）において光を走査することができる。非走査型光学装置２１０は、Ｘ－Ｙ平面において光を走査できない通常型の光学装置である。

30

【００１９】

対象物５００は、人間または他の動物の体内の一部であってよい。鉗子口２２０は、対象物５００の一部を切除する鉗子が出入りすることができる開口である。ライト２３０は、対象物５００を照らすために用いられてよい。ノズル２４０は、送水または送風の機能を有する。ノズル２４０は機能の数に応じて複数設けてもよい。

40

【００２０】

レーザ光源３１０は、光走査装置２００の光源となる光を発生する。本例のレーザ光源３１０は、４８８ｎｍのレーザ光３１２を出力する。レーザ光源３１０の出力は、１０００ｍＷ未満であってよい。

【００２１】

ダイクロイックミラー３２０は、レーザ光３１２を反射する機能を有する。反射されたレーザ光３１２は、光走査装置２００の光ファイバ１９に入射し、光走査装置２００を経て対象物５００に入射する。

【００２２】

対象物５００は、レーザ光３１２を吸収して蛍光３１４を放出する。本例の対象物５０

50

0 は、青色帯域（波長換算で 435 nm ～ 500 nm 程度）のレーザ光 312 を吸収して緑色帯域（波長換算で 500 nm ～ 560 nm 程度）の蛍光 314 を放出する、蛍光材料を有する。当該状況は、人間または他の動物の体内に蛍光材料を導入することにより実現することができる。

【0023】

対象物 500 が放出した蛍光 314 は、光走査装置 200、光ファイバ 19 およびダイクロイックミラー 320 を経て、光検出部 330 に入射する。なお、本例のダイクロイックミラー 320 は、蛍光 314 を透過する機能を有する。

【0024】

光検出部 330 は、対象物 500 からの蛍光を検知する。光検出部 330 は、フォトダイオード等の光電変換装置を有してよい。光検出部 330 は、蛍光 314 の強度に応じて電荷を生成する。例えば、蛍光 314 の強度が強い程より多くの電荷を生成する。

10

【0025】

A/D 変換部 340 は、アナログ情報である電荷の量をデジタル信号に変換する、アナログ・デジタルコンバータを有する。A/D 変換部 340 はデジタル信号を画像処理部 350 に出力し、画像処理部 350 はデジタル信号に基づいて画像を生成する。本例の画像処理部 350 はデジタル信号からリサージュ走査画像を生成し、表示部 360 はリサージュ走査画像を表示する。ユーザは、リサージュ走査画像により対象物 500 の焦点面 510 を視認することができる。

【0026】

図 2 は、光走査装置 200 の Y - Z 断面を示す図である。光走査装置 200 は、管 10、フランジ 12、対物レンズ 16、コリメートレンズ 17、スキャナユニット 100、配線基板 106 を有する。本明細書において、Z 軸方向は対物レンズ 16 の光軸方向と平行な方向である。なお、図 2 では蛍光 314 の記載を省略している。

20

【0027】

管 10 は、Z 軸方向に延伸する管である。管 10 の Z 軸方向の長さは、人間または他の動物の体内を曲がりながら移動できる長さであることが望ましい。管 10 の Z 軸方向の長さは、10 mm ～ 20 mm であってよい。また、管 10 の外径は 3.0 mm であってよい。

【0028】

配線基板 106 は、管 10 内部に設けられる。本例の配線基板 106 上には、レンズホルダ 14、スキャナユニット 100、レンズホルダ 18 および複数の IC チップ 108 が載置される。なお、本明細書において、+Y 軸方向を便宜的に「上」または「上方」とし、-Y 軸方向を便宜的に「下」または「下方」と称する。

30

【0029】

レンズホルダ 14 には、対物レンズ 16 が固定して設けられる。対物レンズ 16 は、スキャナユニット 100 から出射されたレーザ光 312 を焦点面 510 に集光する。

【0030】

スキャナユニット 100 は、配線基板 106 上に載置される。スキャナユニット 100 は、固定鏡 102 および SOI (Silicon On Insulator) 基板 104 を有する。固定鏡 102 は複数の反射面を有する。本例の固定鏡 102 は 3 つの反射面を有する。

40

【0031】

SOI 基板 104 には複数の反射部が設けられる。本例において、複数の反射部は SOI 基板 104 の活性層から形成される。コリメートレンズ 17 から入射した光は固定鏡 102 の反射面と SOI 基板 104 の反射部との間で反射され、最終的に対物レンズ 16 から出射される。

【0032】

複数の反射部は、各々回転振動することができる。スキャナユニット 100 は、複数の反射部によりレーザ光 312 を反射させることで、レーザ光 312 を X 方向および Y 方向

50

に走査することができる。

【0033】

レンズホルダ18には、コリメートレンズ17が固定して設けられる。コリメートレンズ17は、光ファイバ19から出射されたレーザ光312を平行光にする。フランジ12は光ファイバ19を固定する。これにより、光ファイバ19の断面中心とコリメートレンズ17および対物レンズ16の光軸とを一致させることができる。

【0034】

ICチップ108は、反射部の回転角度を検知する角度検知機能、ノイズ除去機能およびオペアンプ機能を有してよい。スキャナユニット100とICチップ108とを共に配線基板106上に載置することにより、両者を物理的に近接して配置することができる。これにより、ノイズに埋もれやすい微小電圧信号をより正確に捉えることができる。

10

【0035】

図3は、第1実施形態におけるYスキャナ20およびXスキャナ60の上面図である。SOI基板104は、Yスキャナ20およびXスキャナ60を備える。本例で開示するYスキャナ20およびXスキャナ60は、既知のエッチング手法を適用してSOI基板をパターンニングすることにより形成することができる。

【0036】

(Yスキャナ20) Yスキャナ20は、第1の梁部としての梁部21と、第1の固定部22-1、第2の固定部22-2と、第1の反射部としての反射部24を有する。本例において、反射部24の+Y軸方向の面には、光を反射するべく厚さ100nmのアルミニウム等の金属層を設ける。Yスキャナ20は、第1の駆動部および第2の駆動部としての駆動部32-1および32-2と、第1、第2、第5および第6の検出部としての検出部52-1~52-4と、第1、第2、第5および第6のシールド部としてのシールド部42-1~42-4とをさらに有する。

20

【0037】

(固定部22、反射部24、櫛歯28) 梁部21は、第1方向としてのX軸方向に延伸する。反射部24のX軸方向の両端には、梁部21が接続される。反射部24は、梁部21を回転軸として回転することができる。反射部24は、第2方向としてのZ軸方向における両端に複数の櫛歯28を有する。本例の第2方向はZ軸方向であるので、第1方向(X軸方向)とは異なる方向であり、かつ、直交する方向である。本例の梁部21、固定部22、反射部24および櫛歯28は、SOI基板104の活性層から形成される。

30

【0038】

(駆動部32、櫛歯38) 本例において、第1の駆動部としての駆動部32-1は、反射部24の端部26-1の位置35に対して+Z軸方向に対向して設けられる。また、第2の駆動部としての駆動部32-2は、梁部21を通るX軸方向に対して駆動部32-1と対称な位置に設けられる。駆動部32-1および32-2は、反射部24の両端を部分的に挟み、互いに対向して設けられる。

【0039】

駆動部32-1は、反射部24の複数の櫛歯28に対して離間して設けられた2以上の櫛歯38-1を有する。駆動部32-2も、櫛歯28に対して離間して設けられ、櫛歯38-1と同数の2以上の櫛歯38-2を有する。櫛歯38は、反射部24の櫛歯28と噛み合うように配置される。櫛歯38-1および38-2は、梁部21を通るX軸方向に対して対称な位置に設けられる。

40

【0040】

(櫛歯28および38による容量形成) 駆動部32の櫛歯38と反射部24の櫛歯28とは互いに接触しない。櫛歯38は反射部24に接触せず、櫛歯28も駆動部32に接触しない。これにより、櫛歯28と櫛歯38とは、間に空気を挟んで静電容量を形成する。

【0041】

本例の反射部24には、固定部22の±X軸方向端部のパッド(図3では四角枠で示す。)を介して直流電圧が印加される。なお、梁部21、固定部22および反射部24は、

50

電氣的に接続されている。また、本例の駆動部 3 2 には、 $\pm X$ 軸方向端部のパッド（図 3 では四角枠で示す。）を介して交流電圧が印加される。パッドはアルミニウム等の金属薄膜層であってよい。櫛歯 2 8 と櫛歯 3 8 との間に働く静電気力により、反射部 2 4 は、梁部 2 1 を回転軸として回転振動する。本例では、駆動部 3 2 - 1 と反射部 2 4 との静電容量と、駆動部 3 2 - 2 と反射部 2 4 との静電容量とを等しくすることにより、反射部 2 4 は梁部 2 1 を回転軸として左右にバランスよく回転振動することができる。

【0042】

（検出部 5 2、櫛歯 5 8）検出部 5 2 - 1 は、反射部 2 4 における駆動部 3 2 - 1 と同じ側に設けられる。また、検出部 5 2 - 1 は、反射部 2 4 において駆動部 3 2 - 1 が対応する位置 3 5 とは異なる位置 5 5 に対応して設けられる。位置 3 5 と位置 5 5 とは、反射部 2 4 の端部 2 6 の X 軸方向における異なる位置である。

10

【0043】

第 1 の検出部としての検出部 5 2 - 1 と、第 2 の検出部としての検出部 5 2 - 2 とは、梁部 2 1 を通る X 軸方向に対して対称な位置に設けられる。検出部 5 2 - 2 は、反射部 2 4 における駆動部 3 2 - 2 と同じ側に設けられる。検出部 5 2 - 2 は、駆動部 3 2 - 2 が対応する位置とは異なる X 軸方向における反射部 2 4 の位置に対応して設けられる。検出部 5 2 - 1 は櫛歯 5 8 - 1 を有し、検出部 5 2 - 2 は櫛歯 5 8 - 2 を有する。

【0044】

第 5 の検出部 5 2 - 3 は、駆動部 3 2 - 1 に対して検出部 5 2 - 1 と対称な位置に設けられる。また、第 6 の検出部 5 2 - 4 は、駆動部 3 2 - 2 に対して検出部 5 2 - 2 と対称な位置に設けられる。検出部 5 2 - 3 と検出部 5 2 - 4 とは、梁部 2 1 を通る X 軸方向に対して対称な位置に設けられる。検出部 5 2 - 3 は櫛歯 5 8 - 3 を有し、検出部 5 2 - 4 は櫛歯 5 8 - 4 を有する。

20

【0045】

本例では、検出部 5 2 - 1 から 5 2 - 4 のそれぞれを電氣的に接続した上で、検出部 5 2 と反射部 2 4 との静電容量の変化を検出する。検出の原理については後述の図 5 で説明する。

【0046】

（櫛歯 2 8 および櫛歯 5 8 による容量形成）検出部 5 2 の櫛歯 5 8 と反射部 2 4 の櫛歯 2 8 とは互いに接触しない。櫛歯 5 8 は反射部 2 4 に接触せず、櫛歯 2 8 も検出部 5 2 に接触しない。これにより、櫛歯 2 8 と櫛歯 5 8 とは、間に空気を挟んだ静電容量を形成する。

30

【0047】

反射部 2 4 が梁部 2 1 を回転軸として回転振動することに応じて、櫛歯 2 8 と櫛歯 5 8 との静電容量が変化する。検出部 5 2 は、静電容量の変化を後段の回路に伝達する。本例の検出部 5 2 には、 $\pm X$ 軸方向端部にパッド（図 3 では四角枠で示す。）を有する。検出部 5 2 は、櫛歯 2 8 と櫛歯 5 8 との静電容量の変化に応じた電荷の変化を、入力電流信号 I_{in} として後段の回路に出力する。

【0048】

（シールド部 4 2）第 1 のシールド部としてのシールド部 4 2 - 1 は、駆動部 3 2 - 1 と同じ側に設けられる。シールド部 4 2 - 1 は、反射部 2 4 の位置 3 5 と位置 5 5 との間における位置 4 5 に対応して設けられる。本例のシールド部 4 2 は、接地されており、 GND 電位を維持する。それゆえ、シールド部 4 2 は、検出部 5 2 と駆動部 3 2 との容量結合を防ぐ機能を有する。これにより、シールド部 4 2 が設けられない場合と比較して、駆動部 3 2 に入力される交流電圧の信号が、検出部 5 2 にノイズとして混信することを低減することができる。

40

【0049】

第 2 のシールド部としてのシールド部 4 2 - 2 は、駆動部 3 2 - 2 と同じ側に設けられる。シールド部 4 2 - 2 は、駆動部 3 2 - 2 が対応する反射部 2 4 の位置と検出部 5 2 - 2 が対応する反射部 2 4 の位置との間における反射部 2 4 の位置に対応して設けられる。

50

シールド部 4 2 - 1 は櫛歯 4 8 - 1 を有し、シールド部 4 2 - 2 は櫛歯 4 8 - 2 を有する。

【 0 0 5 0 】

第 5 のシールド部 4 2 - 3 は、駆動部 3 2 - 1 に対してシールド部 4 2 - 1 と対称な位置に設けられる。また、第 6 のシールド部 4 2 - 4 は、駆動部 3 2 - 2 に対してシールド部 4 2 - 2 と対称な位置に設けられる。シールド部 4 2 - 3 とシールド部 4 2 - 4 とは、梁部 2 1 を通る X 軸方向に対して対称な位置に設けられる。シールド部 4 2 - 3 は櫛歯 4 8 - 3 を有し、シールド部 4 2 - 4 は櫛歯 4 8 - 4 を有する。

【 0 0 5 1 】

(X スキャナ 6 0) X スキャナ 6 0 は、Y スキャナ 2 0 と形状が異なる。ただし、X スキャナ 6 0 は、機能的には、X - Z 平面に置いて Y スキャナ 2 0 を 9 0 度回転させたスキャナである。それゆえ、Y スキャナ 2 0 と X スキャナ 6 0 とは多くの点で共通する。Y スキャナ 2 0 と共通する機能については説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

X スキャナ 6 0 は、第 2 の梁部としての梁部 6 1 と、第 3 の固定部 6 2 - 1、第 4 の固定部 6 2 - 2 と、第 2 の反射部としての反射部 6 4 を有する。X スキャナ 6 0 は、第 3 の駆動部および第 4 の駆動部としての駆動部 7 2 - 1 および 7 2 - 2 と、第 3、第 4、第 7 および第 8 の検出部としての検出部 5 2 - 1 ~ 5 2 - 4 と、第 3、第 4、第 7 および第 8 のシールド部としてのシールド部 4 2 - 1 ~ 4 2 - 4 とをさらに有する。

【 0 0 5 3 】

(固定部 6 2、反射部 6 4、櫛歯 6 8) 反射部 6 4 は、X - Z 平面の反射部 2 4 から離れた位置において、Y スキャナ 2 0 の駆動部 3 2 - 1 よりも駆動部 3 2 - 2 に隣接して設けられる。梁部 6 1 は、第 2 方向としての Z 軸方向に延伸する。反射部 6 4 の Z 軸方向の両端には、梁部 6 1 が接続される。反射部 6 4 は、梁部 6 1 を回転軸として回転することができる。反射部 6 4 は、X 軸方向における両端に複数の櫛歯 6 8 を有する。本例の梁部 6 1、固定部 6 2、反射部 6 4 および櫛歯 6 8 も、S O I 基板 1 0 4 の活性層から形成される。

【 0 0 5 4 】

本例では、X スキャナ 6 0 の反射部 6 4 を Y スキャナ 2 0 の駆動部 3 2 - 2 に近接して設ける。これにより、駆動部 3 2、シールド部 4 2 および検出部 5 2 を有する本例において、Y スキャナ 2 0 の反射部 2 4 と X スキャナ 6 0 の反射部 6 4 との間隔を最小化することができる。これにより、光走査装置 2 0 0 の Z 軸方向の大きさを縮小することができる。

【 0 0 5 5 】

(駆動部 7 2、櫛歯 7 8) 本例において、第 3 の駆動部としての駆動部 7 2 - 1 は、反射部 6 4 の端部 6 6 - 1 の位置 7 5 に対して - X 軸方向に対向して設けられる。また、第 4 の駆動部としての駆動部 7 2 - 2 は、梁部 6 1 を通る Z 軸方向に対して駆動部 7 2 - 1 と対称な位置に設けられる。駆動部 7 2 - 1 および 7 2 - 2 は、X 軸方向において反射部 6 4 の両端を部分的に挟み、互いに対向して設けられる。

【 0 0 5 6 】

駆動部 7 2 - 1 は、反射部 6 4 の複数の櫛歯 6 8 に対して離間して設けられた 2 以上の櫛歯 7 8 - 1 を有する。駆動部 7 2 - 2 も、櫛歯 6 8 に対して離間して設けられ、櫛歯 7 8 - 1 と同数の 2 以上の櫛歯 7 8 - 2 を有する。櫛歯 7 8 は、反射部 6 4 の櫛歯 6 8 と噛み合うように配置される。櫛歯 7 8 - 1 および 7 8 - 2 は、梁部 6 1 を通る Z 軸方向に対して対称な位置に設けられる。

【 0 0 5 7 】

(検出部 9 2、櫛歯 9 8) 検出部 9 2 - 1 は、反射部 6 4 における駆動部 7 2 - 1 と同じ側に設けられる。また、検出部 9 2 - 1 は、反射部 6 4 において駆動部 7 2 - 1 が対応する位置 7 5 とは異なる位置 9 5 に対応して設けられる。位置 7 5 と位置 9 5 とは、反射部 6 4 の端部 6 6 の Z 軸方向における異なる位置である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

第 3 の検出部としての検出部 9 2 - 1 と、第 4 の検出部としての検出部 9 2 - 2 とは、梁部 6 1 を通る Z 軸方向に対して対称な位置に設けられる。検出部 9 2 - 2 は、反射部 6 4 における駆動部 7 2 - 2 と同じ側に設けられる。検出部 9 2 - 2 は、駆動部 7 2 - 2 が対応する位置とは異なる Z 軸方向における反射部 6 4 の位置に対応して設けられる。検出部 9 2 - 1 は櫛歯 9 8 - 1 を有し、検出部 9 2 - 2 は櫛歯 9 8 - 2 を有する。

(シールド部 8 2) 第 3 のシールド部としてのシールド部 8 2 - 1 は、Z 軸方向において、駆動部 7 2 - 1 と検出部 9 2 - 1 との間に位置する。第 4 のシールド部としてのシールド部 8 2 - 2 は、Z 軸方向において、駆動部 7 2 - 2 と検出部 9 2 - 2 との間の位置 8 5 に位置する。シールド部 8 2 - 1 は櫛歯 8 8 - 1 を有し、シールド部 8 2 - 2 は櫛歯 8 8 - 2 を有する。

10

【 0 0 5 9 】

第 7 のシールド部としてのシールド部 8 2 - 3 は、駆動部 7 2 - 1 に対してシールド部 8 2 - 1 と対称な位置に設けられる。また、第 8 のシールド部としてのシールド部 8 2 - 4 は、駆動部 7 2 - 2 に対してシールド部 8 2 - 2 と対称な位置に設けられる。シールド部 8 2 - 3 とシールド部 8 2 - 4 とは、梁部 6 1 を通る Z 軸方向に対して対称な位置に設けられる。シールド部 8 2 - 3 は櫛歯 8 8 - 3 を有し、シールド部 8 2 - 4 は櫛歯 8 8 - 4 を有する。

【 0 0 6 0 】

図 4 の (A) および (B) は、Y スキャナ 2 0 の櫛歯 2 8 - 1、3 8 - 1、4 8 - 3 および 5 8 - 3 を含む部分の拡大図である。本例では、Y スキャナ 2 0 について説明するが、X スキャナ 6 0 においても、同様である。本例において、反射部 2 4 および検出部 5 2 の活性層の厚みは同じである。そこで、反射部 2 4 および検出部 5 2 の活性層の最下部を基準位置とする。

20

【 0 0 6 1 】

(A) は、回転角が 0 度の状態を示す。(A) において、反射部 2 4 および検出部 5 2 の活性層の最下部は、ともに一致している。(B) は、回転角が θ ($\neq 0$) 度の状態を示す。(B) において、反射部 2 4 の最下部と検出部 5 2 - 3 の最下部とは、梁部 2 1 を回転軸として角度 θ を成す。

【 0 0 6 2 】

(A) において、反射部 2 4 と検出部 5 2 - 3 とが X 軸方向において重なる面積は最大となる。それゆえ、回転角が 0 度の場合に、反射部 2 4 と検出部 5 2 - 3 とが形成する静電容量は最大値となる。これに対して、梁部 2 1 を回転軸として反射部 2 4 が回転する (回転角が $\pm \theta$ 度となる) と共に、反射部 2 4 と検出部 5 2 - 3 とが X 軸方向において重なる面積は減少する。それゆえ、反射部 2 4 が回転するとともに反射部 2 4 と検出部 5 2 - 3 とが形成する静電容量は減少する。

30

【 0 0 6 3 】

図 5 は、回転角の検出を説明する図である。本例では、Y スキャナ 2 0 について説明するが、X スキャナ 6 0 においても、同様の回転角の検出機構を適用することができる。

【 0 0 6 4 】

反射部 2 4 には、固定部 2 2 を通じて直流電圧が印加される。反射部 2 4 と検出部 5 2 とはキャパシタ C_1 を形成する。なお、検出部 5 2 とシールド部 4 2 とはキャパシタ C_2 を形成する。シールド部 4 2 と駆動部 3 2 とはキャパシタ C_3 を形成する。駆動部 3 2 には交流電圧が印加されるが、シールド部 4 2 は接地されているので、駆動部 3 2 と検出部 5 2 との容量結合は防止される。

40

【 0 0 6 5 】

キャパシタ C_1 において、反射部 2 4 と検出部 5 2 との間の電位差 V_1 は変化しない。これに対して、反射部 2 4 の回転に伴いキャパシタ C_1 の静電容量は変化する。これを ΔC_1 とする。キャパシタ C_1 における静電容量の変化に対応して、キャパシタ C_1 における電荷 Q_1 が変化する。これを ΔQ_1 とする。したがって、反射部 2 4 の回転角の情報は

50

、 ΔQ_1 の情報に変換される。単位時間当たりの ΔQ_1 を入力電流信号 I_{in} とする。

【0066】

本例の光走査装置 200 は、電荷電圧変換回路 120 を有する。電荷電圧変換回路 120 は、入力電流信号 I_{in} を出力電圧信号 V_{out} に変換する。電荷電圧変換回路 120 は、出力電圧信号 V_{out} を制御部 125 に出力する。

【0067】

本例の電荷電圧変換回路 120 は、増幅器 110 と、キャパシタ 119 とを有する。増幅器 110 は、非反転入力端子 112 と、反転入力端子 114 と、出力端子 116 とを有する。非反転入力端子 112 は電氣的に接地され、反転入力端子 114 は、検出部 52 と電氣的に接続される。

10

【0068】

キャパシタ 119 の一端は反転入力端子 114 に電氣的に接続され、他端は出力端子 116 に電氣的に接続される。本例において、キャパシタ 119 (C_4 としても示す。)の静電容量は変化しない。つまり、キャパシタ 119 の静電容量は固定である。入力電流信号 I_{in} により電荷がチャージ/ディスチャージされると、キャパシタ 119 の電荷 Q_4 が変化する。これを ΔQ_4 として示す。キャパシタ 119 における電荷量の変化に対応して、キャパシタ 119 における電圧 V_4 が変化する。これを ΔV_4 として示す。これにより、入力電流信号 I_{in} は、出力電圧信号 V_{out} に変換される。

【0069】

抵抗 118 の一端は反転入力端子 114 に電氣的に接続され、他端は出力端子 116 に電氣的に接続される。抵抗 118 は、 $M\Omega$ から $G\Omega$ 程度の高い抵抗値を有してよい。本例の抵抗 118 は、 $1G\Omega$ の抵抗値を有する。それゆえ、抵抗 118 は、入力電流信号 I_{in} の直流成分を通過させることなく、かつ、増幅器 110 のネガティブフィードバック経路として機能することができる。なお、反転入力端子 114 と非反転入力端子 112 とは仮想接地されているので、検出部 52 は接地電位であると見なすことができる。

20

【0070】

制御部 125 は V_{out} の情報を回転角の情報に変換することができる。例えば、回転角の絶対値 $|\pm\theta|$ が増加することにより ΔC_1 が減少した場合、 ΔQ_1 が減少する。この場合、 ΔQ_1 の減少分がキャパシタ C_4 に移動するので、 ΔQ_4 および ΔV_4 はともに増加する。本例では、反射部 24 に DC 電源の正電圧が印加されているので、 ΔC_1 が減少した場合、キャパシタ C_4 の負電荷が増加して、 ΔQ_4 および ΔV_4 が増加する。したがって、 V_{out} は増加する。つまり、回転角の絶対値 $|\pm\theta|$ が増加すると V_{out} は増加し、回転角の絶対値 $|\pm\theta|$ が減少すると V_{out} は減少する。当該対応関係を利用して、 V_{out} が反射部 24 の回転角に変換される。なお、制御部 125 は、回転角の大きさに応じて AC 電源の電圧値を変更してもよい。例えば、回転角の最大振れ角を大きくするべく、制御部 125 は、AC 電源の電圧値をより大きくする。

30

【0071】

図 6 は、第 2 実施形態における Y スキャナ 20 および X スキャナ 60 の上面図である。本例の光走査装置 200 の Y スキャナ 20 は、第 2 のシールド部 42 - 2 および第 6 のシールド部 42 - 4 を有さない。これに伴い、第 2 の検出部 52 - 2 の櫛歯 58 - 2 および第 6 の検出部 52 - 4 の櫛歯 58 - 4 が、第 1 実施形態の櫛歯 58 - 2 および櫛歯 58 - 4 よりも多い。係る点において、第 1 実施形態と異なる。他の点は、第 1 実施形態と同じである。

40

【0072】

本例では、第 2 のシールド部 42 - 2 および第 6 のシールド部 42 - 4 を有さないので、反射部 24 と反射部 64 とを第 1 実施形態よりも近づけることができる。それゆえ、第 1 実施形態よりも光走査装置 200 の Z 軸方向のサイズをより小型化することができる。

【0073】

図 7 は、第 3 実施形態における Y スキャナ 20 および X スキャナ 60 の上面図である。本例の光走査装置 200 の Y スキャナ 20 は、反射部 24 における駆動部 32 - 2 と同じ

50

側に、検出部 5 2 - 2 および 5 2 - 4 を有さない。本例では検出部 5 2 - 2 および 5 2 - 4 に代えて、第 1 のダミー部としてのダミー部 1 3 2 - 1 および第 2 のダミー部としてのダミー部 1 3 2 - 2 を備える。係る点において、第 2 実施形態と異なる。他の点は、第 2 実施形態と同じである。

【 0 0 7 4 】

ダミー部 1 3 2 - 1 および 1 3 2 - 2 は、接地電位を有する。ダミー部 1 3 2 - 1 および 1 3 2 - 2 は、反射部 2 4 における駆動部 3 2 - 2 と同じ側に設けられる。ダミー部 1 3 2 - 1 は、駆動部 3 2 - 2 が対応する反射部 2 4 の位置 3 5 - 2 とは異なる反射部 2 4 の位置 1 3 5 に対応して設けられる。位置 3 5 - 2 と位置 1 3 5 とは X 軸方向において異なる位置である。ダミー部 1 3 2 - 2 は、駆動部 3 2 - 2 に対してダミー部 1 3 2 - 1 と対称な位置に設けられる。

10

【 0 0 7 5 】

ダミー部 1 3 2 - 1 および 1 3 2 - 2 の各々は、櫛歯 1 3 8 - 1 および 1 3 8 - 2 を有する。シールド部 4 2 - 1 および検出部 5 2 - 1 とダミー部 1 3 2 - 1 とは、同数の櫛歯を有する。本例では、シールド部 4 2 - 1 の櫛歯 4 8 - 1 および検出部 5 2 - 1 の櫛歯 5 8 - 1 はそれぞれ 1 つであり、ダミー部 1 3 2 - 1 の櫛歯 1 3 8 - 1 は 2 つである。また、櫛歯 4 8 - 1 および櫛歯 5 8 - 1 と櫛歯 1 3 8 - 1 とは、梁部 2 1 を通る X 軸方向に対して対称な位置に設けられる。

【 0 0 7 6 】

第 2 実施形態においては、検出部 5 2 - 2 および 5 2 - 4 と駆動部 3 2 - 2 とが容量結合して、検出部 5 2 - 2 および 5 2 - 4 にノイズが混信する可能性がある。これに対して、本例においては、検出部 5 2 - 2 および 5 2 - 4 を無くしたので、駆動部 3 2 - 2 の側で駆動部 3 2 - 2 から検出部へのノイズ混信が無い。加えて、図 5 の説明で述べたように、検出部 5 2 は接地電位と見なすことができる。したがって、検出部 5 2 - 1 および 5 2 - 2、シールド部 4 2 - 1 および 4 2 - 2、ならびに、ダミー部 1 3 2 - 1 および 1 3 2 - 2 は、全て接地電位である。これにより梁部 2 1 を挟んで + Z 軸方向と - Z 軸方向とにおいて静電容量を等しくすることができる。

20

【 0 0 7 7 】

具体的には、シールド部 4 2 - 1 および検出部 5 2 - 1 と反射部 2 4 とが形成する静電容量と、ダミー部 1 3 2 - 1 と反射部 2 4 とが形成する静電容量とが等しい。加えて、シールド部 4 2 - 3 および検出部 5 2 - 3 と反射部 2 4 とが形成する静電容量と、ダミー部 1 3 2 - 2 と反射部 2 4 とが形成する静電容量とが等しい。さらに、駆動部 3 2 - 1 と反射部 2 4 とが形成する静電容量と、駆動部 3 2 - 2 と反射部 2 4 とが形成する静電容量とが等しい。これにより、梁部 2 1 を挟んで + Z 軸方向と - Z 軸方向とにおいて、反射部 2 4 への駆動力がアンバランスになることを防ぐことができる。

30

【 0 0 7 8 】

図 8 は、第 1 比較例における Y スキャナ 2 0 および X スキャナ 6 0 の上面図である。本例では、Y スキャナ 2 0 がダミー部 1 3 2 を有しない。これに代えて、駆動部 3 2 - 2 が反射部 2 4 の櫛歯 2 8 - 2 の全てに対応する櫛歯 3 8 - 2 を有する。係る点において、第 3 実施形態と異なる。本例では、検出部において駆動部 3 2 - 2 からのノイズが混信することは無いが、梁部 2 1 を挟んで + Z 軸方向と - Z 軸方向とにおいて、反射部 2 4 への駆動力がアンバランスになるという問題がある。

40

【 0 0 7 9 】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

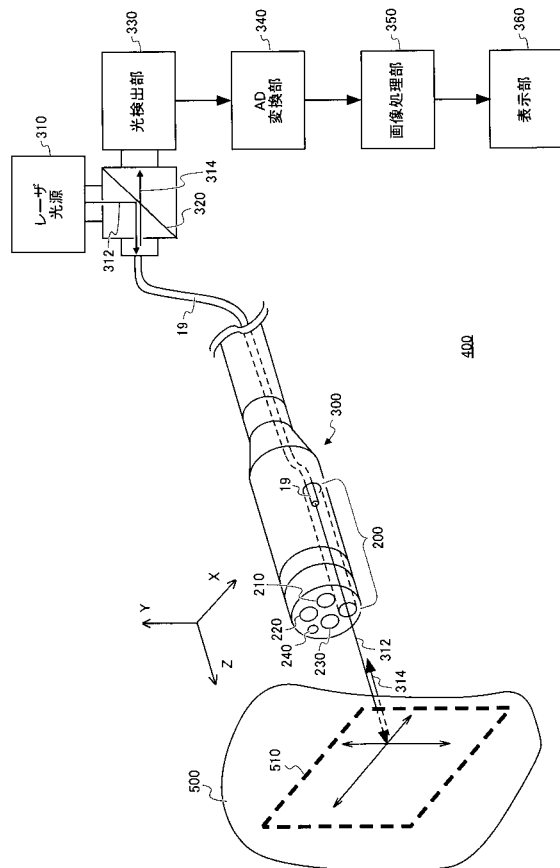
1 0 ・ ・ 管、 1 2 ・ ・ フランジ、 1 4 ・ ・ レンズホルダ、 1 6 ・ ・ 対物レンズ、 1 7 ・

50

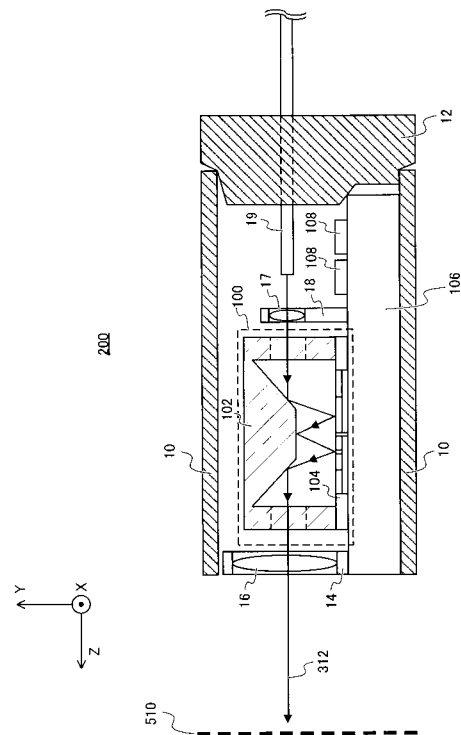
・ コリメートレンズ、 18・・・レンズホルダ、 19・・・光ファイバ、 20・・・Yスキャナ、 21・・・梁部、 22・・・固定部、 24・・・反射部、 26・・・端部、 28・・・櫛歯、 32・・・駆動部、 35・・・位置、 38・・・櫛歯、 42・・・シールド部、 45・・・位置、 48・・・櫛歯、 52・・・検出部、 55・・・位置、 58・・・櫛歯、 60・・・Xスキャナ、 61・・・梁部、 62・・・固定部、 64・・・反射部、 66・・・端部、 68・・・櫛歯、 72・・・駆動部、 75・・・位置、 78・・・櫛歯、 82・・・シールド部、 85・・・位置、 88・・・櫛歯、 92・・・検出部、 95・・・位置、 98・・・櫛歯、 100・・・スキャナユニット、 102・・・固定鏡、 104・・・SOI基板、 106・・・配線基板、 108・・・ICチップ、 110・・・増幅器、 112・・・非反転入力端子、 114・・・反転入力端子、 116・・・出力端子、 118・・・抵抗、 119・・・キャパシタ、 120・・・電荷電圧変換回路、 125・・・制御部、 132・・・ダミー部、 135・・・位置、 138・・・櫛歯、 200・・・光走査装置、 210・・・非走査型光学装置、 220・・・鉗子口、 230・・・ライト、 240・・・ノズル、 300・・・内視鏡、 310・・・レーザ光源、 312・・・レーザ光、 314・・・蛍光、 320・・・ダイクロイックミラー、 330・・・光検出部、 340・・・AD変換部、 350・・・画像処理部、 360・・・表示部、 400・・・内視鏡システム、 500・・・対象物、 510・・・焦点面

10

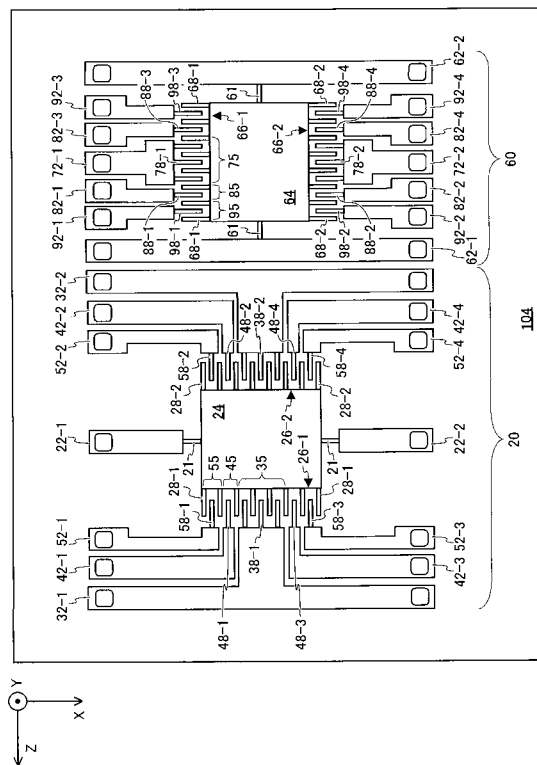
【図 1】



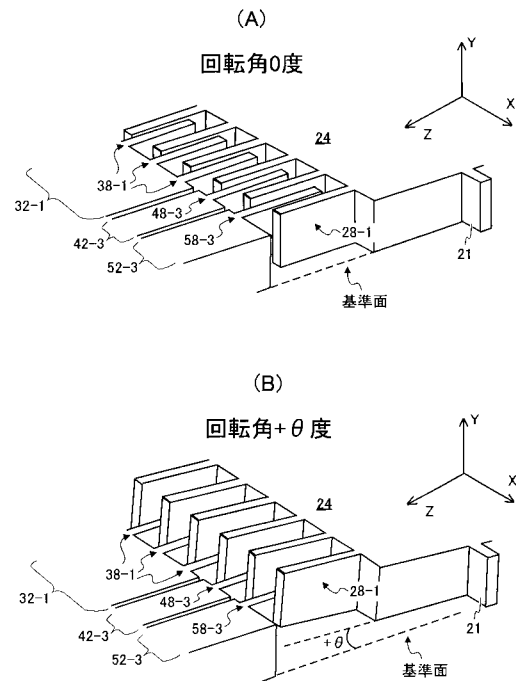
【図 2】



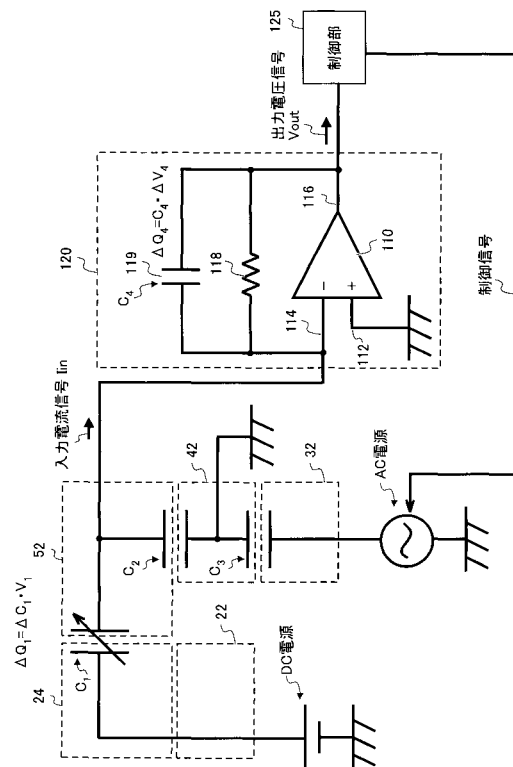
【図 3】



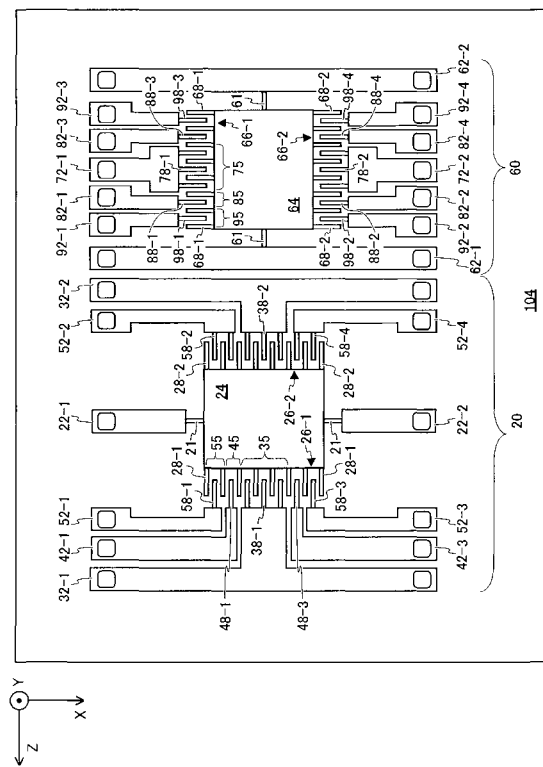
【図 4】



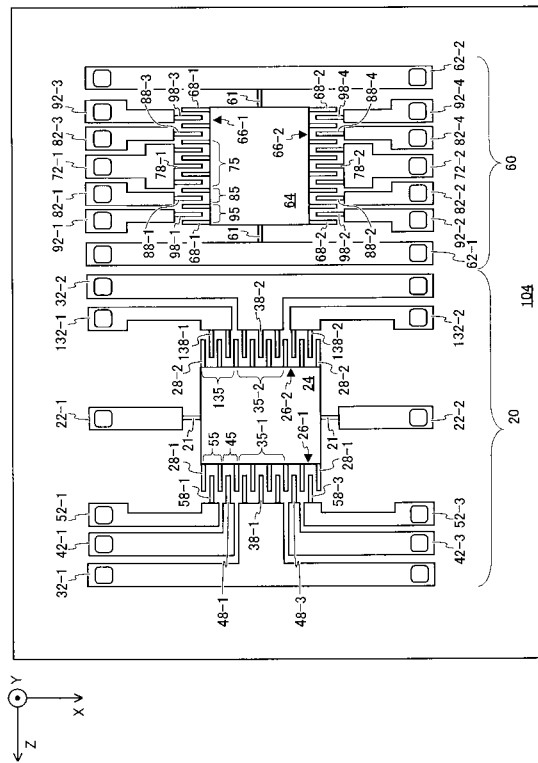
【図 5】



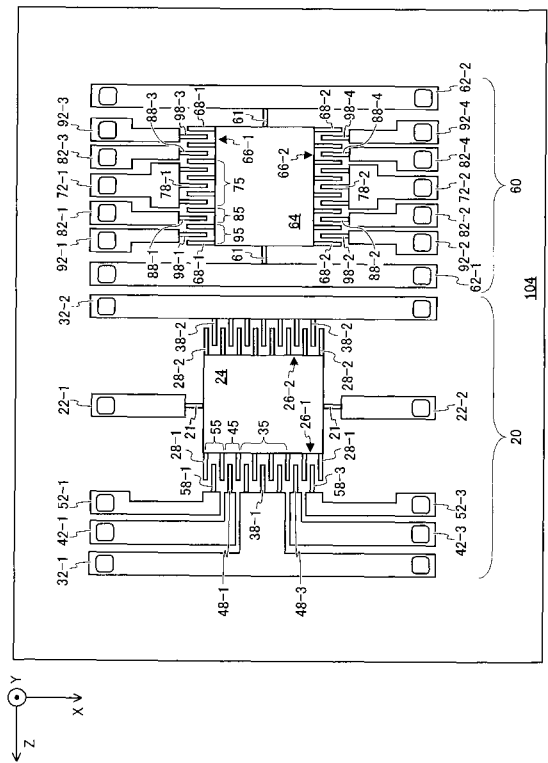
【図 6】



【図 7】



【図 8】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	A 6 1 B 1/00	3 0 0 D
	A 6 1 B 1/00	3 0 0 P

(72)発明者 澤田 廉士
 福岡県福岡市東区箱崎六丁目 1 0 番 1 号 国立大学法人九州大学内

(72)発明者 兵藤 文紀
 福岡県福岡市東区箱崎六丁目 1 0 番 1 号 国立大学法人九州大学内

(72)発明者 村田 正治
 福岡県福岡市東区箱崎六丁目 1 0 番 1 号 国立大学法人九州大学内

F ターム(参考) 2H045 AB44 AB73 BA14
 2H141 MA12 MB24 MC07 MD12 MD16 MD20 MD23 MD24 MD34 MD40
 ME01 ME04 ME06 ME23 ME24 ME25 MG09 MZ06 MZ13 MZ16
 MZ26
 3C081 AA01 AA13 BA22 BA28 BA44 BA47 BA53 BA76 CA02 CA05
 CA13 DA04 DA24 EA08 EA39
 4C161 AA00 BB08 CC06 DD00 FF40 FF46 FF47 HH54

专利名称(译)	光学扫描装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP2017058418A	公开(公告)日	2017-03-23
申请号	JP2015181231	申请日	2015-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社 国立大学法人九州大学		
申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社 国立大学法人九州大学		
[标]发明人	石河範明 橋爪誠 澤田廉士 兵藤文紀 村田正治		
发明人	石河 範明 橋爪 誠 澤田 廉士 兵藤 文紀 村田 正治		
IPC分类号	G02B26/10 G02B26/08 B81B3/00 A61B1/00		
FI分类号	G02B26/10.104.Z G02B26/10.C G02B26/08.E B81B3/00 A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.D A61B1/00.300.P A61B1/00.550 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/06.610 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H045/AB44 2H045/AB73 2H045/BA14 2H141/MA12 2H141/MB24 2H141/MC07 2H141/MD12 2H141/MD16 2H141/MD20 2H141/MD23 2H141/MD24 2H141/MD34 2H141/MD40 2H141/ME01 2H141/ME04 2H141/ME06 2H141/ME23 2H141/ME24 2H141/ME25 2H141/MG09 2H141/MZ06 2H141/MZ13 2H141/MZ16 2H141/MZ26 3C081/AA01 3C081/AA13 3C081/BA22 3C081/BA28 3C081/BA44 3C081/BA47 3C081/BA53 3C081/BA76 3C081/CA02 3C081/CA05 3C081/CA13 3C081/DA04 3C081/DA24 3C081/EA08 3C081/EA39 4C161/AA00 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/HH54		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够正确检测镜子旋转角度的光学扫描装置。
一种光学扫描装置，包括：沿第一方向延伸的第一光束；第一反射部分，与第一光束耦合，并配置成可绕第一光束旋转；第一和第二驱动部分设置成彼此面对，部分地将第一反射部分的两端夹在不同于第一方向的第二方向上；第一检测单元，设置在第一反射部分中与第一驱动部分相同的一侧，在与第一反射部分上的位置相对应的位置处，该位置不同于在第一方向上与第一驱动部分相对应的位置；第一屏蔽部分设置在与第一驱动部分相同的一侧，其位置对应于第一反射部分上与第一驱动部分和第一检测部分对应的位置之间的位置，并且被配置为防止电容耦合。第一检测部分和第一驱动部分。图示：图3

