

(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2016-200640
(P2016-200640A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 C	2H04O
A61B 1/00 (2006.01)	G02B 26/10 1O4Z	2H045
G02B 23/24 (2006.01)	A61B 1/00 3OOD	4C161
	G02B 23/24 A	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-78689 (P2015-78689)	(71) 出願人	000005234 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
(22) 出願日	平成27年4月7日(2015.4.7)	(74) 代理人	100110928 弁理士 速水 進治
		(72) 発明者	沖島 顕一 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	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	河村 幸則 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
		Fターム(参考)	2H04O CA12 CA24

最終頁に続く

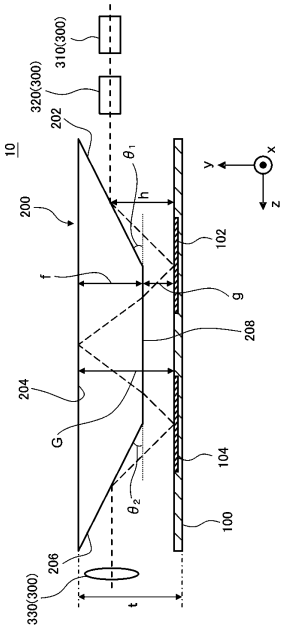
(54) 【発明の名称】 光走査装置及び内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 光走査装置及び内視鏡装置において、入射光を集光する場合に入射光の収差を小さいものにする。

【解決手段】 光走査装置10は、第1可動反射部102、第2可動反射部104、レンズ320、第1固定反射部202、第2固定反射部204、及び第3固定反射部206を備えている。レンズ320は、第1方向(図中y方向)から見た場合に第1可動反射部102を介して第2可動反射部104とは逆側に位置している。さらに、レンズ320には、入射光が通過する。レンズ320から出射した入射光は、第1平面(図中zx平面)に平行な方向で集光する。さらに、この入射光は、第1平面に平行である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射面が回転可能である第 1 可動反射部と、

反射面が回転可能であり、回転軸が前記第 1 可動反射部の回転軸と交わる方向を向いており、かつ第 1 平面に垂直な第 1 方向から見た場合に前記第 1 可動反射部と並んで配置されている第 2 可動反射部と、

前記第 1 方向から見た場合に前記第 1 可動反射部を介して前記第 2 可動反射部とは逆側に位置し、かつ入射光が通過する第 1 レンズと、

前記第 1 方向から見た場合に前記第 1 レンズと前記第 1 可動反射部の間に配置されており、かつ前記第 1 レンズを通過した前記入射光を前記第 1 可動反射部に向けて反射する第 1 固定反射部と、

前記第 1 方向から見た場合に前記第 1 可動反射部と前記第 2 可動反射部の間に配置されており、前記第 1 可動反射部で反射された前記入射光を前記第 2 可動反射部に向けて反射する第 2 固定反射部と、

前記第 1 方向から見た場合に前記第 2 可動反射部を介して前記第 1 可動反射部とは逆側に配置されており、前記第 2 可動反射部で反射された前記入射光を前記第 2 可動反射部から離れる方向に反射する第 3 固定反射部と、

を備え、

前記第 1 レンズから出射した前記入射光は、

前記第 1 平面に平行な方向で集光し、かつ

前記第 1 平面に平行である光走査装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光走査装置において、

前記第 1 レンズは、前記入射光が通過する第 1 曲面を備え、

前記第 1 曲面は、

前記第 1 方向から見た場合、湾曲しており、かつ

前記第 1 方向に沿って平坦である光走査装置。

【請求項 3】

光源と、

前記光源から入射された光を走査するとともに、前記光が観察対象で反射した反射光を取り出す光走査装置と、

を備え、

前記光走査装置は、

反射面が回転可能である第 1 可動反射部と、

反射面が回転可能であり、回転軸が前記第 1 可動反射部の回転軸と交わる方向を向いており、かつ第 1 平面に垂直な第 1 方向から見た場合に前記第 1 可動反射部と並んで配置されている第 2 可動反射部と、

前記第 1 方向から見た場合に前記第 1 可動反射部を介して前記第 2 可動反射部とは逆側に位置し、かつ入射光が通過する第 1 レンズと、

前記第 1 方向から見た場合に前記第 1 レンズと前記第 1 可動反射部の間に配置されており、かつ前記第 1 レンズを通過した前記入射光を前記第 1 可動反射部に向けて反射する第 1 固定反射部と、

前記第 1 方向から見た場合に前記第 1 可動反射部と前記第 2 可動反射部の間に配置されており、前記第 1 可動反射部で反射された前記入射光を前記第 2 可動反射部に向けて反射する第 2 固定反射部と、

前記第 1 方向から見た場合に前記第 2 可動反射部を介して前記第 1 可動反射部とは逆側に配置されており、前記第 2 可動反射部で反射された前記入射光を前記第 2 可動反射部から離れる方向に反射する第 3 固定反射部と、

を備え、

前記第 1 レンズから出射した前記入射光は、

前記第 1 平面に平行な方向で集光し、かつ

前記第 1 平面に平行である内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光走査装置及び内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光走査装置は、スキャンミラー（反射部）を回転軸に関して回転させることで光走査をしている。そして現在、スキャンミラーに入射する光を集光する技術が検討されている。例えば、特許文献 1 には、回転軸が互いに異なる方向を向いている 2 つのスキャンミラーの間に 2 つのレンズを配置することが記載されている。一方のスキャンミラーで反射された光は、2 つのレンズを介して他方のスキャンミラーに達する。この場合、これら 2 つのレンズによって集光された光がスキャンミラーに入射する。

10

【0003】

一方、特許文献 2 には、ガルバノミラーに関する技術が記載されている。特許文献 2 では、スキャンミラーで反射した光をレンズにより集光させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献 1】特表 2013 - 529795 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 20144 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一部の光走査装置及び一部の内視鏡装置では、スキャンミラーに入射する入射光のスポット径を小さくするために、レンズを用いて入射光を集光する。この場合、入射光の収差を小さいものにする必要がある。本発明者らは、入射光を集光する場合に入射光の収差を小さいものにするための構造を検討した。

【0006】

30

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、光走査装置及び内視鏡装置において、入射光を集光する場合に入射光の収差を小さいものにするにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る光走査装置は、第 1 可動反射部、第 2 可動反射部、第 1 レンズ、第 1 固定反射部、第 2 固定反射部、及び第 3 固定反射部を備えている。第 1 可動反射部は、反射面が回転可能である。第 2 可動反射部は、反射面が回転可能である。さらに、第 2 可動反射部は、回転軸が第 1 可動反射部の回転軸と交わる方向を向いている。さらに、第 2 可動反射部は、第 1 平面に垂直な第 1 方向から見た場合に第 1 可動反射部と並んで配置されている。第 1 レンズは、第 1 方向から見た場合に第 1 可動反射部を介して第 2 可動反射部とは逆側に位置している。さらに、第 1 レンズには入射光が通過する。第 1 固定反射部は、第 1 方向から見た場合に第 1 レンズと第 1 可動反射部の間に配置されている。さらに、第 1 固定反射部は、第 1 レンズを通過した入射光を第 1 可動反射部に向けて反射する。第 2 固定反射部は、第 1 方向から見た場合に第 1 可動反射部と第 2 可動反射部の間に配置されている。さらに、第 2 固定反射部は、第 1 可動反射部で反射された入射光を第 2 可動反射部に向けて反射する。第 3 固定反射部は、第 1 方向から見た場合に第 2 可動反射部を介して第 1 可動反射部とは逆側に配置されている。さらに、第 3 固定反射部は、第 2 可動反射部で反射された入射光を第 2 可動反射部から離れる方向に反射する。第 1 レンズから出射した入射光は、第 1 平面に平行な方向で集光する。さらに、この入射光は、第 1 平面に平行

40

50

である。

【 0 0 0 8 】

本発明に係る内視鏡装置は、光源及び上記した光走査装置を備えている。光走査装置は、光源から入射された光を走査するとともに、光が観察対象で反射した反射光を取り出す。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、光走査装置及び内視鏡装置において、入射光を集光する場合に入射光の収差を小さいものにすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る光走査装置の構成を示す図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に係る集光光学系の構成を示す図である。

【 図 3 】 第 1 可動反射部の詳細構造の一例を示す平面図である。

【 図 4 】 光学部材の断面図である。

【 図 5 】 光学部材の製造方法の一例を示す図である。

【 図 6 】 図 2 に示した集光光学系における入射光をシミュレートした結果を示す図である。

【 図 7 】 図 1 に示した光走査装置における入射光をシミュレートした結果を示す図である。

【 図 8 】 図 1 の第 1 の変形例を示す図である。

【 図 9 】 図 1 の第 2 の変形例を示す図である。

【 図 1 0 】 第 2 の実施形態に係る内視鏡装置の構成を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、第 1 の実施形態に係る光走査装置 1 0 の構成を示す図である。図 2 は、本実施形態に係る集光光学系 3 0 0 の構成を示す図である。図 1 に示すように、光走査装置 1 0 は、第 1 可動反射部 1 0 2、第 2 可動反射部 1 0 4、レンズ 3 2 0 (第 1 レンズ)、第 1 固定反射部 2 0 2、第 2 固定反射部 2 0 4、及び第 3 固定反射部 2 0 6 を備えている。第 1 可動反射部 1 0 2 は、反射面が回転可能である。第 2 可動反射部 1 0 4 は、反射面が回転可能である。さらに、第 2 可動反射部 1 0 4 は、回転軸が第 1 可動反射部 1 0 2 の回転軸と交わる方向 (例えば、第 1 可動反射部 1 0 2 の回転軸と直交する方向) を向いている。さらに、第 2 可動反射部 1 0 4 は、第 1 平面 (図中 $z-x$ 平面) に垂直な第 1 方向 (図中 y 方向) から見た場合に第 1 可動反射部 1 0 2 と並んで配置されている。レンズ 3 2 0 は、第 1 方向から見た場合に第 1 可動反射部 1 0 2 を介して第 2 可動反射部 1 0 4 とは逆側に位置している。さらに、レンズ 3 2 0 には、入射光が通過する。第 1 固定反射部 2 0 2 は、第 1 方向から見た場合にレンズ 3 2 0 と第 1 可動反射部 1 0 2 の間に配置されている。さらに、第 1 固定反射部 2 0 2 は、レンズ 3 2 0 を通過した入射光を第 1 可動反射部 1 0 2 に向けて反射する。第 2 固定反射部 2 0 4 は、第 1 方向から見た場合に第 1 可動反射部 1 0 2 と第 2 可動反射部 1 0 4 の間に配置されている。さらに、第 2 固定反射部 2 0 4 は、第 1 可動反射部 1 0 2 で反射された入射光を第 2 可動反射部 1 0 4 に向けて反射する。第 3 固定反射部 2 0 6 は、第 1 方向から見た場合に第 2 可動反射部 1 0 4 を介して第 1 可動反射部 1 0 2 とは逆側に配置されている。さらに、第 3 固定反射部 2 0 6 は、第 2 可動反射部 1 0 4 で反射された入射光を第 2 可動反射部 1 0 4 から離れる方向に反射する。図 2 に示すように、レンズ 3 2 0 から出射した入射光は、第 1 平面 (図中 $z-x$ 平面) に平行な方向で集光する。さらに、この入射光は、第 1 平面に平行である。以下、詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

まず、図 1 を用いて、光走査装置 1 0 の構成の詳細を説明する。本図に示すように、光走査装置 1 0 は、基板 1 0 0、光学部材 2 0 0、及び集光光学系 3 0 0 (コリメートレンズ 3 1 0、レンズ 3 2 0、及びレンズ 3 3 0) を備えている。コリメートレンズ 3 1 0、レンズ 3 2 0、及びレンズ 3 3 0 は、平面視でこの順で並んでいる。そして基板 1 0 0 及び光学部材 2 0 0 は、平面視でレンズ 3 2 0 とレンズ 3 3 0 の間に位置している。

【 0 0 1 4 】

本実施形態において、平面視においてコリメートレンズ 3 1 0、レンズ 3 2 0、第 1 固定反射部 2 0 2、第 1 可動反射部 1 0 2、第 2 固定反射部 2 0 4、第 2 可動反射部 1 0 4、第 3 固定反射部 2 0 6、及びレンズ 3 3 0 は、一つの直線に沿って配置されている。また、第 1 固定反射部 2 0 2 に入射するときの入射光と、第 2 固定反射部 2 0 4 で反射された入射光は同軸 (図 1 における z 方向) となっている。このため、光走査装置 1 0 の幅は、小さくなる。

【 0 0 1 5 】

第 1 可動反射部 1 0 2 及び第 2 可動反射部 1 0 4 は、同一の基板 1 0 0 に形成されている。基板 1 0 0 は、例えばシリコン基板である。そして第 1 可動反射部 1 0 2 及び第 2 可動反射部 1 0 4 は、基板 1 0 0 を加工することにより形成されている。第 1 可動反射部 1 0 2 及び第 2 可動反射部 1 0 4 の構造の詳細については後述する。

【 0 0 1 6 】

第 1 固定反射部 2 0 2、第 2 固定反射部 2 0 4、及び第 3 固定反射部 2 0 6 は、一つの光学部材 2 0 0 の外面である。具体的には、光学部材 2 0 0 は、透光性の材料、例えばガラス又は樹脂により形成されている。そして第 1 固定反射部 2 0 2 及び第 3 固定反射部 2 0 6 は、光学部材 2 0 0 の外側の面によって構成されている。一方、第 2 固定反射部 2 0 4 は、光学部材 2 0 0 と外部の境界のうち光学部材 2 0 0 の内側の面によって構成されている。言い換えると、第 1 固定反射部 2 0 2 及び第 3 固定反射部 2 0 6 は、光学部材 2 0 0 に向かってきた光を反射する。一方、第 2 固定反射部 2 0 4 は、透光面 2 0 8 を介して光学部材 2 0 0 の内部を進んできた光を反射する。

【 0 0 1 7 】

そして、第 1 固定反射部 2 0 2、第 2 固定反射部 2 0 4、及び第 3 固定反射部 2 0 6 は、いずれも平面であるが、向きが互いに異なる。

【 0 0 1 8 】

具体的には、第 2 固定反射部 2 0 4 は基板 1 0 0 と平行である。そして本図に示す例では、基板 1 0 0 に対する第 1 固定反射部 2 0 2 の角度 θ_1 は、基板 1 0 0 に対する第 3 固定反射部 2 0 6 の角度 θ_2 と等しい。ただし、第 1 固定反射部 2 0 2 と第 3 固定反射部 2 0 6 は互いに逆側を向いている。角度 θ_1 及び θ_2 は、例えば 10° 以上 30° 以下である。ただし角度 θ_1 及び θ_2 はこの範囲に限定されない。

【 0 0 1 9 】

そして、第 2 固定反射部 2 0 4 は、第 1 固定反射部 2 0 2 および第 3 固定反射部 2 0 6 よりも、基板 1 0 0 から離れている。基板 1 0 0 を基準としたときの第 2 固定反射部 2 0 4 の高さ G は、第 1 固定反射部 2 0 2 のうち入射光が当たる部分よりも高くなっており、また、第 2 固定反射部 2 0 4 のうち入射光が当たる部分よりも高くなっている。

【 0 0 2 0 】

次に、図 2 を用いて、集光光学系 3 0 0 の詳細を説明する。本図に示す例では、光源 (本図では不図示) からの光がコリメートレンズ 3 1 0 を通過して平行光となる。そしてこの平行光は、レンズ 3 2 0 に入射する。

【 0 0 2 1 】

本図に示す例において、レンズ 3 2 0 は、シリンダリカルレンズである。詳細には、レンズ 3 2 0 は、レンズ 3 2 0 の光軸の延伸方向 (図中 z 方向) で見た場合に互いに逆側に位置する曲面 3 2 2 及び平面 3 2 4 を備えている。平面 3 2 4 は、レンズ 3 2 0 の入射側に位置している。そして平面 3 2 4 は、光軸に垂直な平面である。これに対して曲面 3 2

10

20

30

40

50

2 は、レンズ 3 2 0 の出射側に位置している。そして曲面 3 2 2 は、平面視で（すなわち、図中 y 方向から見た場合）平面 3 2 4 と逆側に凸となる方向に湾曲している。さらに、曲面 3 2 2 は、第 1 方向（図中 y 方向）に沿って平坦である。

【0022】

コリメートレンズ 3 1 0 からの平行光は、平面 3 2 4 で屈折することなく平面 3 2 4 を通過する。そしてこの平行光は、曲面 3 2 2 によって平面視で（すなわち、図中 y 方向から見た場合）集光する。一方、上記したように、曲面 3 2 2 は、第 1 方向（図中 y 方向）に沿って平坦である。このため、上記した平行光は、曲面 3 2 2 を通過しても、第 1 平面（図中 z x 平面）に平行となる。

【0023】

レンズ 3 2 0 からの光は、レンズ 3 2 0 の焦線（レンズ 3 2 0 からの光が集光する直線）を経た後、レンズ 3 3 0 に入射する。なお、詳細を後述するように、基板 1 0 0 及び光学部材 2 0 0（図 1）は、レンズ 3 2 0 及びレンズ 3 3 0 の間に配置される。そしてこの場合、レンズ 3 2 0 からの光は、第 1 可動反射部 1 0 2 と第 2 可動反射部 1 0 4 の間で集光する。

【0024】

レンズ 3 3 0 は、両凸球面レンズである。これにより、レンズ 3 2 0 からの光がレンズ 3 3 0 に入射すると、この光は、一点（レンズ 3 3 0 の焦点）に集光する。

【0025】

上記したように、レンズ 3 2 0 とレンズ 3 3 0 の間における光は、第 1 平面（図中 z x 平面）に平行である。このため、レンズ 3 2 0 とレンズ 3 3 0 の間で第 1 方向（図中 y 方向）に沿って並んでいる光線において光路差が生じることが抑制される。これにより、第 1 方向（図中 y 方向）に沿って並んでいる光線において収差が生じることが抑制される。

【0026】

基板 1 0 0 及び光学部材 2 0 0（図 1）は、平面視でレンズ 3 2 0 とレンズ 3 3 0 の間に配置される。詳細には、基板 1 0 0 及び光学部材 2 0 0 は、平面視で入射光が第 1 可動反射部 1 0 2 と第 2 可動反射部 1 0 4 の間で集光するように配置される。この場合においても、レンズ 3 2 0 からの光は、第 1 平面（図中 z x 平面）に平行である。これにより、上記した収差が生じることが抑制される。

【0027】

図 3 は、第 1 可動反射部 1 0 2 の詳細構造の一例を示す平面図である。第 1 可動反射部 1 0 2 は、可動電極 1 2 0、枠体 1 1 0、保持部材 1 3 0、及び 2 つの第 1 固定電極 1 4 0 を備えている。保持部材 1 3 0 は、可動電極 1 2 0 を枠体 1 1 0 に取り付けており、かつ可動電極 1 2 0 の回転軸となる。2 つの第 1 固定電極 1 4 0 は、可動電極 1 2 0 を介して互いに対向しており、可動電極 1 2 0 の回転軸と交わる方向に並んでいる。

【0028】

可動電極 1 2 0 の平面形状は矩形であるが、第 1 固定電極 1 4 0 と対向する辺（図 3 において X 方向に伸びている辺）は、櫛歯形状となっている。枠体 1 1 0 は、可動電極 1 2 0 の 4 辺のうち第 1 固定電極 1 4 0 と対向していない 2 つの辺（図 3 において Z 方向に伸びている辺）それぞれに対向している。保持部材 1 3 0 は、可動電極 1 2 0 のうち枠体 1 1 0 と対向している 2 辺それぞれに対して設けられている。詳細には、保持部材 1 3 0 は、可動電極 1 2 0 のうち枠体 1 1 0 と対向している辺の中心に接続している。そして 2 つの保持部材 1 3 0 を結ぶ線が、可動電極 1 2 0 の回転軸となっている。本実施形態では、枠体 1 1 0、可動電極 1 2 0、及び保持部材 1 3 0 は一体的に形成されている。

【0029】

第 1 固定電極 1 4 0 のうち可動電極 1 2 0 と対向する辺は、櫛歯形状となっており、可動電極 1 2 0 の櫛歯部分とかみ合っている。このため、第 1 固定電極 1 4 0 と可動電極 1 2 0 は、互いに対向する部分の面積が大きくなり、その結果、可動電極 1 2 0 の駆動力は大きくなる。

【0030】

10

20

30

40

50

また、第1固定電極140は、一部が可動電極120と枠体110の間に伸びている。その伸びている部分の先端は、保持部材130に対向している。

【0031】

第1可動反射部102の可動電極120は、例えば上面が鏡面になっている。この鏡面は、例えば可動電極120の上面に金属膜（例えばA1膜）を形成することにより、形成されている。そして可動電極120の角度を変えることにより、可動電極120に入射してきた光の反射角を変える。可動電極120の角度は、制御部400によって制御される。

【0032】

なお、第2可動反射部104の詳細構造は、平面視における向きが90°異なっている点を除いて、第1可動反射部102の詳細構造と同様である。

10

【0033】

図4は、光学部材200の断面図である。光学部材200は、ベース部材210及び反射層220を有している。ベース部材210はガラスや樹脂などの透光性の材料を用いて形成されており、第1固定反射部202となる面、第2固定反射部204となる面、及び第3固定反射部206となる面、及び透光面208を有している。反射層220は、ベース部材210のうち第1固定反射部202となる面、第2固定反射部204となる面、及び第3固定反射部206となる面の上に形成されている。反射層220は、光を反射する材料、例えばA1などの金属によって形成されている。なお、反射層220は、ベース部材210のうち透光面208には形成されていない。

20

【0034】

また、光学部材200は、底面が台形の四角柱を横にした形状を有している。そして、この台形の上底（互いに平行な2辺のうち相対的に短い辺）に相当する面が透光面208になっており、下底（互いに平行な2辺のうち相対的に長い辺）に相当する面が透光面208になっている。また台形の脚に相当する2つの面が、第1固定反射部202及び第3固定反射部206になっている。

【0035】

図5は、光学部材200の製造方法の一例を示す図である。まず、本図(a)に示すように、三角柱のベース部材210を準備する。次いで、本図(b)に示すように、ベース部材210の外面の全面に、反射層220を、例えば蒸着法やスパッタリング法を用いて形成する。次いで、本図(c)に示すように、ベース部材210のうち、第1固定反射部202となる面及び第3固定反射部206となる面とが交わっている辺を研磨する。この研磨により、透光面208が形成される。このように、光学部材200を図4に示した構造にすると、光学部材200を容易に形成することができる。

30

【0036】

図6は、図2に示した集光光学系300における入射光をシミュレートした結果を示す図である。本図(b)に示すように、平面視において、コリメートレンズ310からの平行光の幅は、この平行光が進行するにつれて、集光によって狭くなり、その後再び広がる。一方、本図(c)に示すように、この平行光は、第1平面（zx平面）に平行となっている。

40

【0037】

図7は、図1に示した光走査装置10における入射光をシミュレートした結果を示す図である。本図に示す例では、入射光は、透光面208と第2可動反射部104の間で集光している。そして本図に示すように、入射光の強度分布は、z方向に垂直な各断面において、x方向に沿ってほぼ一定になっている。この結果は、図2を用いて説明した収差が抑制されていることを示唆する。

【0038】

以上、本実施形態によれば、レンズ320から出射した入射光は、第1平面（図中zx平面）に平行な方向で集光する。さらに、この入射光は、第1平面に平行である。このため、第1平面に垂直な第1方向において、この入射光に収差が生じることが抑制される。

50

【 0 0 3 9 】

図 8 は、図 1 の第 1 の変形例を示す図である。本図に示すように、光学部材 2 0 0 は、基板 1 0 0 と対向する面に第 2 固定反射部 2 0 4 を有していてもよい。本図に示す例では、第 1 可動反射部 1 0 2 で反射された入射光は、光学部材 2 0 0 の内側に入射することなく、第 2 固定反射部 2 0 4 で反射される。本図に示す例においても、本実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 4 0 】

図 9 は、図 1 の第 2 の変形例を示す図である。本図に示すように、光学部材 2 0 0 は、基板 1 0 0 と対向する面に凹部を有していてもよい。そして光学部材 2 0 0 は、この凹部の底面に第 2 固定反射部 2 0 4 を有している。本図に示す例においても、本実施形態と同様の効果が得られる。さらに、本図に示す例では、基板 1 0 0 から第 2 固定反射部 2 0 4 までの距離 H を図 8 に示した例と比較して大きいものにすることができる。

【 0 0 4 1 】

(第 2 の実施形態)

図 1 0 は、第 2 の実施形態に係る内視鏡装置 4 0 の構成を示す図である。本実施形態に係る内視鏡装置 4 0 は、共焦点光学系の内視鏡装置であり、光走査装置 1 0、光源 4 2 0、ダイクロイックミラー 4 3 0、光ファイバー 4 4 0、光検出部 4 5 0、A D 変換部 4 6 0、及び画像処理部 4 7 0 を備えている。基板 1 0 0、光学部材 2 0 0、コリメートレンズ 3 1 0、及びレンズ 3 2 0 は、ケース 4 1 0 の中に収容されている。ケース 4 1 0 は、内視鏡装置 4 0 の先端部を構成しており、その先端にレンズ 3 3 0 を有している。光源 4 2 0 は、例えばレーザ光源である。

【 0 0 4 2 】

本実施形態において、光走査装置 1 0 は、基板 1 0 0、光学部材 2 0 0、制御部 4 0 0、及び配線基板 4 8 0 を有している。光学部材 2 0 0 の構造は、第 1 の実施形態と同様である。また、本図に示す例では、基板 1 0 0 は S O I (Silicon ON Insulator) 基板である。そして第 1 可動反射部 1 0 2 及び第 2 可動反射部 1 0 4 は、基板 1 0 0 の上側のシリコン層を用いて形成されている。そして、基板 1 0 0 は、配線基板 4 8 0 上に実装されている。また、配線基板 4 8 0 上には、制御部 4 0 0 も実装されている。制御部 4 0 0 は、例えば半導体ベアチップであり、基板 1 0 0 と共に配線基板 4 8 0 上に実装されている。

【 0 0 4 3 】

次に、内視鏡装置 4 0 の動作について説明する。光源 4 2 0 が生成した光は、ダイクロイックミラー 4 3 0 で反射され、光ファイバー 4 4 0 に入射する。光ファイバー 4 4 0 は、入射した光を光学部材 2 0 0 のコリメートレンズ 3 1 0 に向けて出射する。コリメートレンズ 3 1 0 に入射した光は、コリメートレンズ 3 1 0、レンズ 3 2 0、第 1 可動反射部 1 0 2、第 2 固定反射部 2 0 4、第 2 可動反射部 1 0 4、及び第 3 固定反射部 2 0 6 を介して、レンズ 3 3 0 から観察対象に向けて出射する。このとき、制御部 4 0 0 が第 1 可動反射部 1 0 2 及び第 2 可動反射部 1 0 4 を制御することにより、観察対象に向けて出射する光の向きが制御される。

【 0 0 4 4 】

観察対象には、予め蛍光体の分子が含まれている。この蛍光体の分子は、レーザ光で励起されることにより蛍光発光する。この蛍光発光した光は、レンズ 3 3 0 を介して第 3 固定反射部 2 0 6、第 2 可動反射部 1 0 4、第 2 固定反射部 2 0 4、第 1 可動反射部 1 0 2、第 1 固定反射部 2 0 2、レンズ 3 2 0、及びコリメートレンズ 3 1 0 を介して光ファイバー 4 4 0 に入射する。光ファイバー 4 4 0 に入射した光は、ダイクロイックミラー 4 3 0 を透過して光検出部 4 5 0 によって電気信号に変換される。この電気信号は、A D 変換部 4 6 0 によってデジタル信号に変換される。画像処理部 4 7 0 は、A D 変換部 4 6 0 が生成したデジタル信号に基づいて画像データを生成する。

【 0 0 4 5 】

本実施形態によれば、光走査装置 1 0 は、第 1 の実施形態と同様の構造を有している。このため、内視鏡装置 4 0 から出射される光の光軸を、内視鏡装置 4 0 が延伸する方向 (

10

20

30

40

50

すなわちケース４１０が向いている方向）に合わせることができる。また、ケース４１０の径 r を小さくすることができる。

【００４６】

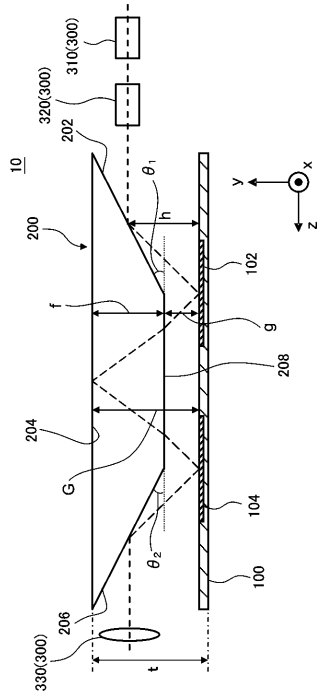
以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

【符号の説明】

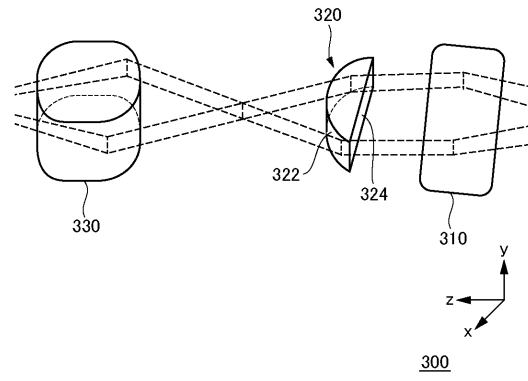
【００４７】

１０	光走査装置	
４０	内視鏡装置	
１００	基板	10
１０２	第１可動反射部	
１０４	第２可動反射部	
１１０	枠体	
１２０	可動電極	
１３０	保持部材	
１４０	第１固定電極	
２００	光学部材	
２０２	第１固定反射部	
２０４	第２固定反射部	
２０６	第３固定反射部	20
２０８	透光面	
２１０	ベース部材	
２２０	反射層	
３００	集光光学系	
３１０	コリメートレンズ	
３２０	レンズ	
３２２	曲面	
３２４	平面	
３３０	レンズ	
４００	制御部	30
４１０	ケース	
４２０	光源	
４３０	ダイクロイックミラー	
４４０	光ファイバー	
４５０	光検出部	
４６０	A/D変換部	
４７０	画像処理部	
４８０	配線基板	

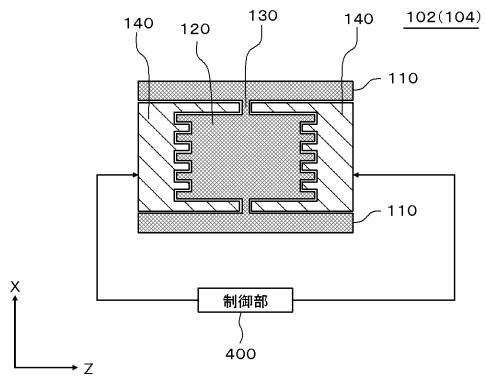
【図 1】



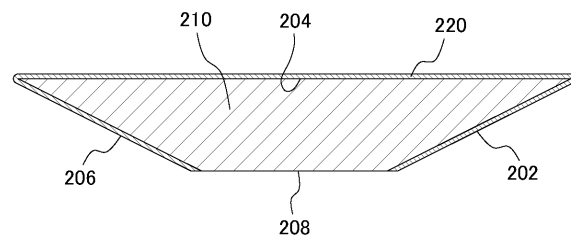
【図 2】



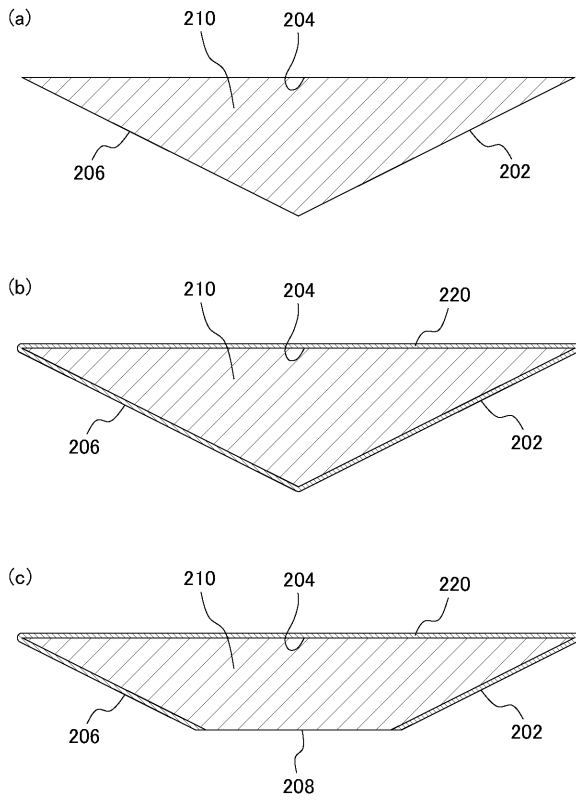
【図 3】



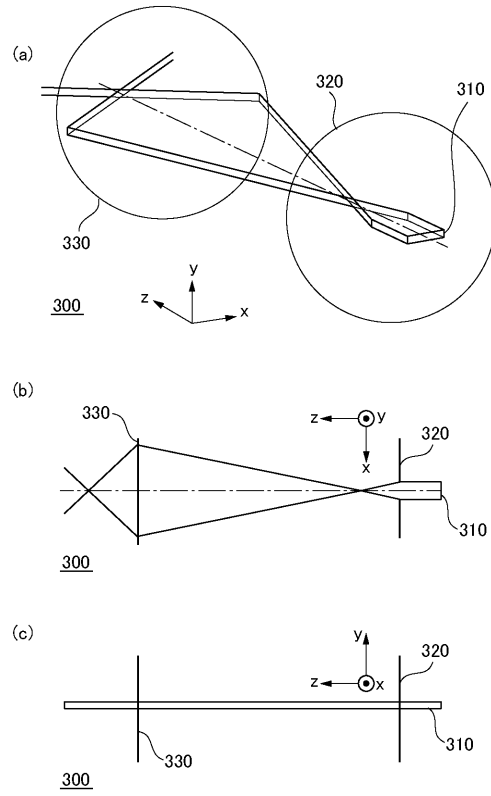
【図 4】



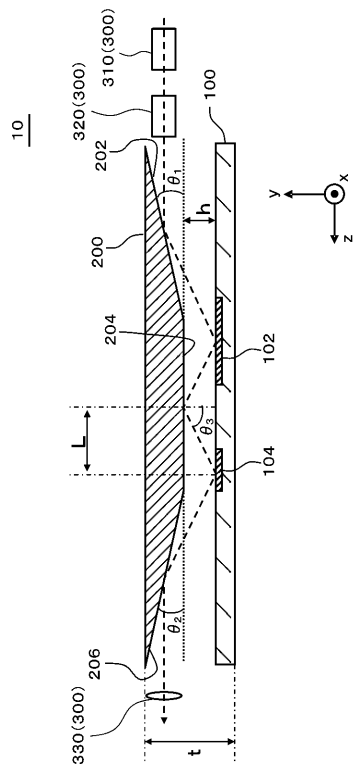
【図 5】



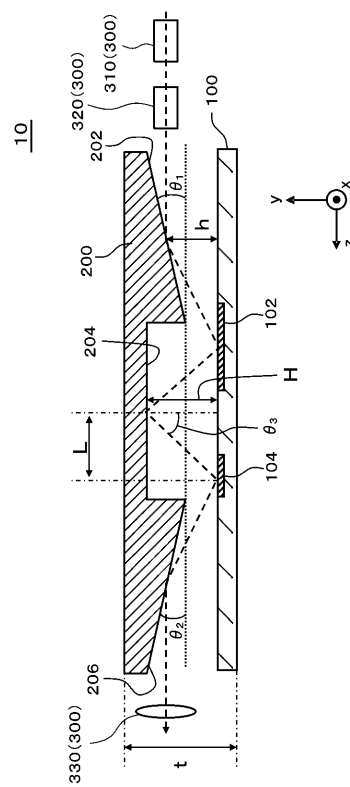
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H045 AB01 BA12 DA11

4C161 AA00 BB08 CC07 DD00 FF40 FF46 HH54 JJ06 MM09 NN01

RR17

专利名称(译)	光学扫描装置和内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2016200640A	公开(公告)日	2016-12-01
申请号	JP2015078689	申请日	2015-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
[标]发明人	冲島 颯一 石河 範明 河村 幸則		
发明人	冲島 颯一 石河 範明 河村 幸則		
IPC分类号	G02B26/10 A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	G02B26/10.C G02B26/10.104.Z A61B1/00.300.D G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/CA12 2H040/CA24 2H045/AB01 2H045/BA12 2H045/DA11 4C161/AA00 4C161/BB08 4C161/CC07 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH54 4C161/JJ06 4C161/MM09 4C161/NN01 4C161/RR17		
代理人(译)	速水SusumuOsamu		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在光学扫描装置和内窥镜装置中会聚入射光时减少入射光的像差。一种光学扫描装置，包括第一可动反射部分，第二可动反射部分，透镜，第一固定反射部分，第二固定反射部分和第三固定反射部分它有。当从第一方向（图中的y方向）观察时，透镜320经由第一可移动反射部分102定位在与第二可移动反射部分104相对的一侧。此外，入射光穿过透镜320。从透镜320发射的入射光在平行于第一平面的方向（图中的zx平面）上会聚。此外，该入射光平行于第一平面。点域1

